

## Наружная самотечная канализация

## Руководство по проектированию и монтажу



ДЛЯ ГРАЖДАНСКОГО  
И ПРОМЫШЛЕННОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА



## Содержание

■ Предисловие	4
■ Техническая характеристика труб	5
■ Проектирование самотечных трубопроводов	9
■ Монтаж наружных самотечных трубопроводов	13
■ Расчеты на прочность	18
■ Испытание трубопроводов	20
■ Складирование, погрузка, транспортировка	21
■ Приложение 1: химическая стойкость	22
■ Приложение 2: номограмма для определения диаметра канализационного трубопровода	26
■ Приложение 3: таблицы проходимости (ПВХ трубы)	27
■ Приложение 4: таблицы проходимости (система Wavin X-Stream)	43
■ Приложение 5.1: коэффициент суточной неравномерности	54
■ Приложение 5.2: Средние удельные часовые нормы расхода воды	54

Настоящее Руководство по проектированию и монтажу самотечных канализационных трубопроводов, разработано в помощь проектировщикам и строителям самотечных сетей.

Основные положения Руководства базируются на российских нормах по проектированию и строительству самотечных трубопроводов, в том числе из пластмассовых труб — строительные нормы и правила (СНиП) 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация», свод правил

(СП) 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования», СП 40-107-2003 «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб», а также на рекомендациях компании Wavin. В данном случае рассматриваются поливинилхлоридные трубы классов N и S диаметрами 110–500 мм и полипропиленовые трубы системы Wavin X-Stream диаметрами 150–800 мм.

## Предисловие

Компания Wavin — крупнейший в Европе производитель систем пластмассовых трубопроводов, отметивший в 2005 г. свое пятидесятилетие.

На российском рынке компания Wavin успешно работает с 1999 г. За это время на российских объектах задействованы сотни километров пластмассовых труб, сотни тысяч фасонных частей, тысячи колодцев и других комплектующих трубопроводных систем напорной и безнапорной канализации, водоснабжения, ливнеотстоков и дренажей. В частности, в настоящее время компания предлагает для наружных трубопроводных систем канализации следующую продукцию со складов в Москве и Санкт-Петербурге:

- системы ПЭ, ПВХ напорных трубопроводов;
- электросварные фитинги для систем газо- и водоснабжения;
- системы Wavin X-Stream и ПВХ трубопроводов для наружной канализации;
- системы ПВХ и ПП трубопроводов для внутренней канализации;
- бестраншейные технологии восстановления трубопроводов;
- Future K1 (PEX/Al/PE);
- PPR WAVIN EKOPLASTIK;
- водосточные системы;
- дренажные системы;
- канализационные колодцы  $\varnothing$  315–1000 мм;
- локальные очистные сооружения (септики);
- AVK: задвижки, фланцы, комплектующие изделия.

Настоящее Руководство предназначено для проектирования и строительства наружных самотечных сетей бытовой канализации из ПВХ (класс N и S) и ПП труб Wavin X-Stream (класс S). Информацию по другой продукции, изготавливаемой компанией Wavin, можно получить в представительствах компании в Москве и Санкт-Петербурге.

Как известно, при расчетах самотечного трубопровода необходимо определить его диаметр, уклон и наполнение, а также скорость течения в нем сточной жидкости. Единственным нормативным документом, регламентирующим определение величины расчетного расхода сточных вод, является СНиП 2.04.01-85\*. Однако методика СНиП базируется на определении числа одновременно действующих приборов, что неприемлемо для самотечной канализации. Поэтому сводом правил СП 40-107-2000 расчетные секундные расходы сточных вод рекомендуется определять по часовому расходу с учетом аккумулирующей емкости самотечных трубопроводов.

В настоящем Руководстве приведена методика, а также необходимые рекомендации по гидравлическому расчету самотечных трубопроводов из ПВХ и ПП труб производства компании Wavin. Кроме того, руководство содержит рекомендации по транспортировке, погрузо-разгрузочным работам, по монтажу трубопроводов и канализационных колодцев.

Также приведены таблицы для гидравлического расчета. См. Приложение 3, 4.

Руководство предназначено для работников проектных, строительных и эксплуатационных организаций, преподавателей учебных центров и курсов по повышению квалификации работников системы ЖКХ, продавцов труб и комплектующих из полимерных материалов.

### Техническая характеристика труб

#### Трубы из ПВХ

Компания Wavin поставляет на российский рынок трубы из непластифицированного ПВХ классов N и S, физико-механические параметры которого приведены в таблице 1.1.

Непластифицированный ПВХ является жестким материалом. Его характерными свойствами являются почти неограниченная стойкость к кислотам и щелочам, а также высокие твердость и формоустойчивость при повышенной температуре. Кроме того, жесткий ПВХ химически стоек к спиртам, маслам, алифатическим углеводородам, бензину и многим другим химически агрессивным веществам и соединениям (см. Приложение 1 — таблица химической стойкости).

Стандартная безразмерная величина SDR, равная отношению номинального наружного диаметра трубы  $D_n$  к номинальной величине толщины ее стенки равна для ПВХ труб класса N-41, класса S-34. В соответствии с этим, кольцевая жесткость SN труб не менее, соответственно, 4 и 8 кН/м<sup>2</sup>.

Трубы класса N, как менее толстостенные, рекомендуются для укладки в землю на глубину от 0,8 до 6,0 м, а класса S, как более толстостенные, — на глубину менее 0,8 м и более 6 м.

При наличии движения транспорта над трубой рекомендуется использовать трубы класса S независимо от глубины укладки.

Конструктивно каждая труба имеет с одной стороны — раструб, во внутренней канавке которого находится резиновое уплотнительное кольцо, а с другой стороны — гладкую поверхность. При монтаже гладкий конец одной трубы вдвигается в раструб другой, не доходя при этом до упора на 10 мм. Таким образом, формируется компенсационный зазор, воспринимающий удлинение трубопровода при увеличении температуры сточной жидкости.

Соединение обладает 100%-ной герметичностью, т.к. резиновые уплотнители заперты в канавке раструба и ни в процессе монтажа, ни в процессе эксплуатации не могут быть выдавлены из соединения.



Для удобства монтажа на фасонную часть наносится метка, показывающая глубину, на которую труба вставляется в раструб.

Трубы обычно поставляются с кольцами из бутадиенстирольной резины (БСР), которые, как и сами трубы, химически устойчивы к агрессивным веществам и соединениям. Если в сточной или грунтовой воде содержатся масло и бензин, следует применять кольца из бутадиеннитрильной резины (БНР).

ПВХ трубы классов N и S рекомендуются для транспортирования сточной жидкости, температура которой при постоянных стоках не превышает 60 °С, а кратковременных (продолжительностью не более 2 минут) — до 100 °С, при расходе не более 30 л/мин.

ПВХ трубы в высокой степени устойчивы к гидроабразивному износу, в связи с чем в них допускаются скорости течения стоков до 8 м/с.

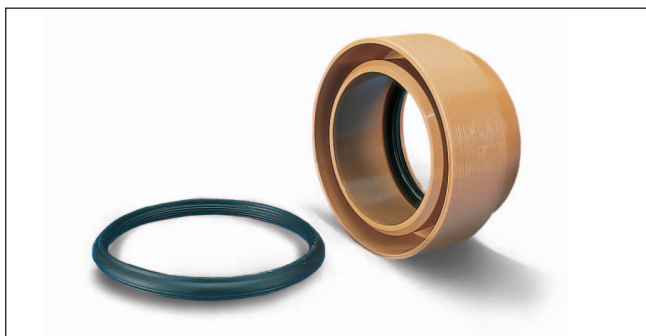


Таблица 1.1

#### Физико-механические параметры ПВХ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ
Плотность	1410	кг/м <sup>3</sup>
Модуль упругости (1 мм/мин)	3000	МПа
Коэффициент теплового линейного расширения	0,07	мм/м °С
Удельная теплоемкость	1,0	Дж/г
Теплопроводность	0,15	Вт/м
Минимальный радиус изгиба	300 DN	
Химическая стойкость	См. приложение 1	
Коэффициент эквивалентной равномернозернистой шероховатости	0,02	мм

## Техническая характеристика труб

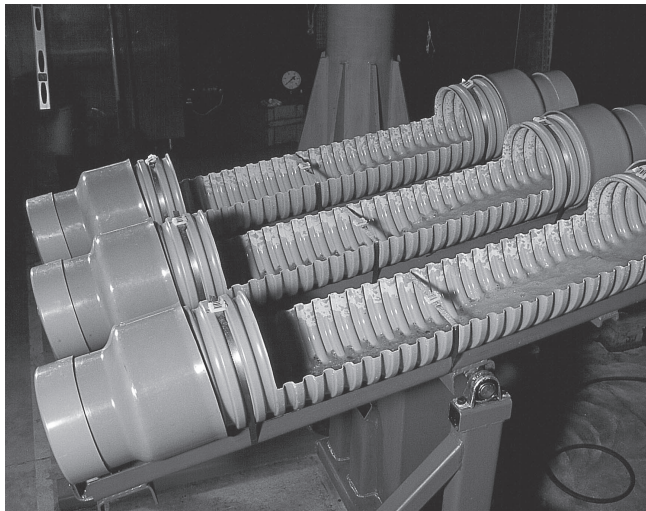


Рис. 2.3. Испытание на износ канализационных труб «Вавин»

Кроме традиционных испытаний, на некоторых видах труб «Вавин» были проведены испытания на износ. Они показали, что пластмассовые трубы практически не подвергаются износу при перемещении по ним песка. Измерения, выполненные в Технологическом институте на 200-миллиметровых трубах «Ультра», показали, что после 130 000 циклов (это соответствует 195 годам перемещения песка), среднее уменьшение толщины стенки составило 0,118 мм. Средняя толщина 200-миллиметровой трубы «Ультра» равна 2,05 мм.

Аналогичные измерения гофрированных шахтных труб «Вавин» не выявили никаких признаков износа после испытаний, соответствующих 195 годам перемещения песка. По полученным данным был сделан ряд докладов и можно сделать вывод, что проблема износа применительно к ПВХ трубам представляет чисто академический интерес. Испытания на износ, проведенные при таком же уровне кислотности, который имеет место в обычных сточных водах, обнаруживают значительное увеличение износа у применяемых для изготовления труб материалов, которые восприимчивы к кислой среде.

## Трубы из полипропилена (ПП)



Рис. 2.4. Система Wavin X-Stream — новое поколение двустенных труб и фитингов из полипропилена (ПП), предназначенных для использования в системах безнапорной (самотечной) канализации.

Физико-механические свойства гофрированных труб из ПП с двойной стенкой (внутренняя — гладкая, наружная — гофрированная) класса S системы Wavin X-Stream приведены в таблице 1.2.

Конструкция системы X-Stream включает уникальные элементы, которые обеспечивают простое и исключительно надежное соединение.

Трубы изготавливаются методом экструзии с формированием гофра на наружной поверхности и сваркой слоев между собой в местах их контакта. Такая конструкция характеризуется относительно малым весом трубы при одновременном обеспечении высокой жесткости.

Система характеризуется высокой стойкостью к действию химических веществ (см. Приложение 1 — таблица химической стойкости), а также стойкостью к действию высоких температур.

Конструкция двустенной трубы позволяет добиться ее эластичности, благодаря которой труба может деформироваться под действием больших нагрузок, при одновременном сохранении герметичности соединений.

Трубы Wavin системы X-Stream имеют диапазон диаметров от 150 до 800 мм и поставляются стандартной длины 6 м. Кроме этого, имеется большой ассортимент фасонных частей.

Также возможна поставка труб длиной 3 м.

Трубы соединяются в раструб и уплотняются специальной профильной прокладкой (см. рис. 2.5).

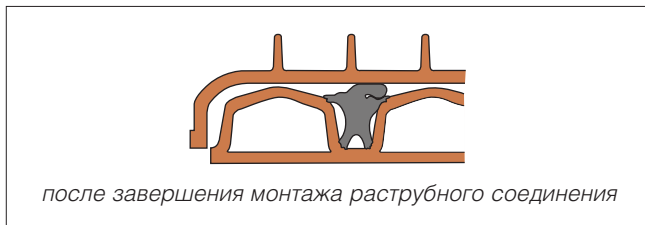
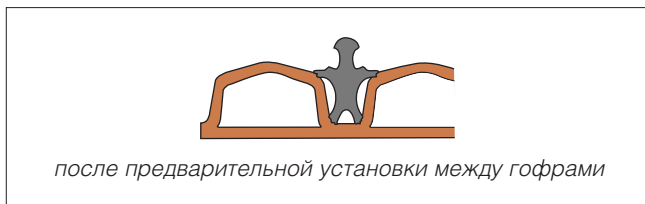


Рис. 2.5 Положение уплотнительной прокладки



Рис. 2.6 Место контакта резинового уплотнителя и внутренней поверхности раструба

Конструкция раструба позволяет снизить усилие, необходимое для монтажа соединения, до 50% за счет уменьшения площади контакта резинового уплотнителя и внутренней поверхности раструба на момент монтажа.

Система представлена как безраструбными (соединение при помощи двухраструбных муфт), так и трубами с раструбом и поставляется в трех цветовых исполнениях:

1. Наружная поверхность — оранжевая  
Внутренняя поверхность — светло-серая
2. Наружная поверхность — черная  
Внутренняя поверхность — светло-серая
3. Все поверхности черные

К преимуществам системы X-Stream можно отнести:

- Запатентованная технология соединения тип «X-S»
- Уменьшение (макс. на 50%) усилия, необходимого для монтажа за счет уникальной конструкции раструба (см. рис. 2.5).
- Быстрая и легкая установка
- Гарантированная герметичность соединения
- Небольшой вес при сохранении высокой жесткости (SN8 кН/м<sup>2</sup>)
- Химическая устойчивость к воздействию основных видов стоков
- Длительный срок службы полипропилена
- Незначительный уровень износа
- Превосходная эластичность, взаимодействие с окружающим грунтом – очень хорошая устойчивость к статическим нагрузкам (например, от высоких насыпей, конструкции дорог) и динамическим нагрузкам (например, создаваемых интенсивным дорожным движением: автомагистрали, скоростные магистрали)
- Устойчивость к перемещениям грунта без потери герметичности
- Возможность произвольного укорачивания труб
- Возможность диагональной резки транспортировочных труб, что обеспечивает возможность эстетичной отделки тоннеля под дорогой параллельно насыпи.
- Цвет внутренней поверхности - серый: идеальный для проведения телевизионной инспекции сервисными службами
- Полный ассортимент фасонных частей, а также переходов для соединения с системами из других материалов: ПВХ, бетон, керамическая глина и т.д.

При выполнении монтажа труб безнапорной канализации X-Stream из полипропилена необходимо выполнять стандартные требования, предъявляемые к монтажу пластмассовых трубопроводов.

Трубы укладываются на устойчивый грунт, на песчаную подушку, таким образом, чтобы полностью исключалась возможность деформации раструба. Материал подушки и обсыпки не должен содержать крупных включений, особенно с острыми краями.

Материал для засыпки траншеи и способ его утрамбовки подбираются в зависимости от конкретного состояния грунта, уровня грунтовых вод в месте прокладки труб и нагрузки, создаваемой движением транспорта.

Таблица 1.2

## Физико-механические параметры ПП

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ
Плотность	900	кг/м <sup>3</sup>
Предел текучести при растяжении	30	МПа
Модуль упругости при растяжении	1500	МПа
Относительное удлинение при разрыве	>500 (900)	%
Коэф. линейного теплового расширения	0,12	мм/м °С
Диапазон температур монтажа	От -20 до +60	°С
Диапазон температур эксплуатации	До +60	°С
Химическая стойкость	см. приложение 1	
Коэффициент эквивалентной равнозернистой шероховатости	0,25	мм

В соответствии с российскими нормами СНиП 2.04.03-85, изменения диаметров, уклонов и направления наружных самотечных трубопроводов допускаются только при устройстве канализационных колодцев. Поэтому в российской практике строительства наружных канализационных сетей, фасонные части, как правило, не применяются.

Однако в европейской практике допускается устройство поворотов и изменение диаметров трассы без устройства канализационных колодцев, с помощью фасонных частей. В частности, компания Wavin изготавливает для этих целей фасонные части (см. каталог канализационных систем компании Wavin). В соответствии с регламентами россий-

ского СП 40-102-2000, во-первых, для систем водоотведения допускается применение канализационных колодцев из полимерных материалов, а во-вторых, днища таких колодцев должна иметь готовые лотки из полимерных материалов с выступающими патрубками для присоединения трубопроводов. Именно эту продукцию и поставляет на российский рынок компания Wavin. Совместно с такими днищами во многих случаях трассировки самотечных трубопроводов необходимы и фасонные части, которые приведены в каталоге продукции Wavin «Канализационные системы».



### Проектирование самотечных трубопроводов

#### Определение расчетного расхода сточных вод

Величину расчетного расхода сточных вод рекомендуется определять в соответствии с регламентами СП 40-107-2003, учитывающими аккумулирующую емкость самотечных трубопроводов:

$$q_{\text{tot}} = \frac{Q_{\text{htot}}}{3,6} + K_s \times q_s \quad (3.1)$$

где  $q_{\text{tot}}$  — расчетный расход сточных вод, л/с;

$Q_{\text{htot}}$  — часовой расход сточных вод, м<sup>3</sup>/ч;

$K_s$  — коэффициент, учитывающий влияние аккумулирующей емкости отводных трубопроводов на величину расчетного расхода сточных вод, принимаемый по таблице 2. в

зависимости от длины отводного трубопровода  $L$ , м, и количества санитарно-технических приборов  $N$ , шт., на расчетном участке;

$q_s$  — удельный расход стоков от прибора с максимальной вместимостью, из их типов, установленных на расчетном участке, л/с. Обычно принимается равным 1,1 л/с — расходу стоков от полностью заполненной ванны.

**Таблица 2**

**Значения  $K_s$  в зависимости от числа приборов  $N$  и длины отводного трубопровода  $L$**

$L \backslash N$	1	3	5	7	10	15	20	30	40	50	100	500	1000
4	0,61	0,51	0,46	0,43	0,40	0,36	0,34	0,31	0,27	0,25	0,23	0,15	0,13
8	0,63	0,53	0,48	0,45	0,41	0,37	0,35	0,32	0,28	0,26	0,24	0,16	0,13
12	0,64	0,54	0,49	0,46	0,42	0,39	0,36	0,33	0,29	0,26	0,24	0,16	0,14
16	0,65	0,55	0,50	0,47	0,43	0,39	0,37	0,33	0,30	0,27	0,25	0,17	0,14
20	0,66	0,56	0,51	0,48	0,44	0,40	0,38	0,34	0,30	0,28	0,25	0,17	0,14
24	0,67	0,57	0,52	0,48	0,45	0,41	0,38	0,35	0,31	0,28	0,26	0,17	0,15
28	0,68	0,58	0,53	0,49	0,46	0,42	0,39	0,36	0,31	0,29	0,27	0,18	0,15
32	0,68	0,59	0,53	0,50	0,47	0,43	0,40	0,36	0,32	0,30	0,27	0,19	0,16
36	0,69	0,59	0,54	0,51	0,47	0,43	0,40	0,37	0,33	0,31	0,28	0,19	0,17
40	0,70	0,60	0,55	0,52	0,48	0,44	0,41	0,37	0,33	0,31	0,28	0,19	0,17
100	0,77	0,69	0,64	0,60	0,50	0,52	0,49	0,45	0,40	0,37	0,34	0,28	0,23
500	0,95	0,92	0,89	0,88	0,86	0,83	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,56	0,24
1000	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88	0,77	0,25

Примечание:

За длину  $L$  следует принимать расстояние от последнего на расчетном участке стояка (объекта) до ближайшего присоединения следующего стояка (объекта)

## Проектирование самотечных трубопроводов

## Гидравлический расчет самотечных трубопроводов

При известной величине расчетного расхода сточной жидкости в задачу проектировщика входит определение расчетного (внутреннего) диаметра отводного трубопровода, его наполнения, уклона и скорости течения в нем жидкости.

В соответствии с регламентами СНиП 2.04.01-85\*, во избежание образования засоров в трубопроводе, при расчетах следует обеспечивать выполнение следующего условия:

$$V \times \sqrt{H/D} \geq 0,5 \quad (3.2)$$

где  $V$  — средняя скорость течения жидкости, определяемая как отношение ее расхода к площади живого сечения трубопровода при его наполнении  $H/D$ , м/с;

$H$  — высота текущего слоя жидкости, м;

$D$  — величина расчетного (внутреннего) диаметра трубопровода, м.

При этом соответствие величин должно быть:  $V \geq 0,7$  м/с, а  $H/D \geq 0,3$ . При  $V=0,7$  м/с и выше по трубе начинает транспортироваться песок, при  $H/D < 0,3$  в трубе образуется «сухое» течение, при котором в осадок выпадают крупногабаритные предметы.

Сводом правил 40-102-2000 рекомендуется четырехшальная номограмма для определения величины расчетного диаметра самотечного трубопровода (приложение 2). Левая шкала номограммы содержит пометки со значениями скорости течения жидкости; следующая шкала — немая ( не содержит никаких пометок); третья шкала с левой стороны содержит пометки со значениями величины наполнения трубопровода  $H/D$ , а с правой стороны — со значениями величины расчетного расхода стоков  $q$ ; правая шкала содержит пометки со значениями искомой величины расчетного диаметра самотечного трубопровода.

При расчетах, результат достигается двумя наложениями линейки, как показано на схеме пользования номограммой. Сначала прямой линией соединяют точки с пометками  $V$  и  $H/D$ , и на «немой» шкале делают засечку. При втором наложении линейки, эту засечку соединяют прямой линией с пометкой  $q$ ; на третьей шкале номограммы, а затем эту линию продолжают до пересечения с четвертой шкалой (шкалой  $D$ ), где и читают ответ.

Если полученное значение диаметра не совпадает с указанным в сортаменте труб (см. каталог продукции Wavin), то выбирается ближайшее или большее значение, которое на номограмме соединяется с пометкой значения расхода  $q$ , и эта прямая линия продолжается до пересечения с немой шкалой, где ставится новая засечка. Затем

край линейки ставится на эту засечку, и на пересечении линейки со шкалами  $V$  и  $H/D$  получаются значения этих параметров.

Отметим, что на засечке, как на шарнире, линейку можно перемещать как угодно, все время получая новые значения  $V$  и  $H/D$ . Из всех возможных значений следует выбирать такие, которые дают максимальное значение произведения (3.2).

После того, как установлены значения расхода жидкости  $q$ , расчетного (внутреннего) диаметра трубопровода, его наполнения и скорости течения жидкости  $V$ , следует определить уклон трубопровода, при котором будут обеспечены все названные параметры течения. Расчеты производятся согласно своду правил СП 40-102-2000.

Методика, адаптированная к коэффициенту эквивалентной равномернозернистой шероховатости ПВХ труб классов N и S производства компании Wavin ( $K_s = 0,02$  мм), приводится ниже. Для расчета труб систем Wavin X-Stream коэффициент шероховатости рекомендуется принимать равным 0,25 мм при расчете хозяйственно-бытовой канализации и 0,1 мм при расчете ливневой канализации.

Искомый уклон трубопровода  $i$  равен:

$$i = \frac{\lambda \times V^b}{2g \times 4R} \quad (3.3)$$

где  $\lambda$  — коэффициент сопротивления трения по длине трубопровода;

$V$  м/с — скорость движения потока;

$b$  — показатель степени;

$g = 9,81$  м/с<sup>2</sup> — ускорение свободного падения;

$$R = \frac{W}{f} \quad \text{— гидравлический радиус, м;}$$

$w$  — площадь живого сечения потока сточной жидкости, м<sup>2</sup>;

$f$  — смоченный периметр трубопровода, м.

$$\lambda = 0,2 \left( \frac{K_s}{4R} \right)^a \quad (3.4)$$

где  $a=f(K_s)$  — показатель степени,

равный  $a=0,314 K_s^{0,05} = 0,258$ ,

где  $K_s$  выражено в нем.

С учетом этого:

$$\lambda = 0,2 \left( \frac{0,00002}{4R} \right)^{0,258} \quad (3.5)$$

### Проектирование самотечных трубопроводов

Показатель степени  $b$  при полном наполнении трубопровода равен :

$$b=3 - \frac{\lg R_{\text{екв}}}{\lg R_{\text{эф}}} \quad (3.5)$$

где  $R_{\text{екв}}$  — число Рейнольдса, соответствующее началу квадратичной области гидравлических сопротивлений  
 $R_{\text{эф}}$  — фактическое число Рейнольдса

$$\lg R_{\text{екв}} = \lg \left( \frac{500 \times D}{K_9} \right) \quad (3.6)$$

$$R_{\text{эф}} = \frac{VD}{\nu} \quad (3.7)$$

где  $\nu$  — коэффициент кинематической вязкости сточной жидкости; для хозяйственно-бытовых стоков принимается равным  $1,49 \times 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с (для ливнесточных систем равный  $1,39 \times 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с).

В общем случае течения:

Примечание; при  $b > 2$  следует принимать  $b = 2$ .

**Таблица 3**

НАПОЛНЕНИЕ ТРУБОПРОВОДА $h/D$	$R/D$	$R_H/R_n$	$W/D^2$
0,1	0,0635	0,2540	0,0409
0,2	0,1206	0,4824	0,1118
0,3	0,1709	0,6836	0,1982
0,4	0,2142	0,8568	0,2934
0,5	0,2500	1,0000	0,3927
0,6	0,2776	1,1104	0,4920
0,7	0,2962	1,1848	0,5872
0,8	0,3042	1,2168	0,6736
0,9	0,2980	1,1920	0,7445
1	0,2500	1,0000	0,7854

Распределение средних скоростей по сечению безнапорного потока равно :

$$\left( \frac{V_H}{V_n} \right)^b = \left( \frac{R_H}{R_n} \right)^{1+a} = \left( \frac{R_H}{R_n} \right)^{1,258} \quad (3.8)$$

где  $V_H$  и  $V_n$  — средние скорости течения при неполном и полном наполнениях трубопровода, м/с.

$R_H$  и  $R_n$  — гидравлические радиусы при неполном и полном наполнениях трубопровода, м.

Расход жидкости равен её скорости, умноженной на площадь живого сечения потока.

Относительные значения расчётных параметров, входящих в формулу (3.8), приведены в таблице 3.

Гидравлический расчет ПВХ труб классов N и S производства компании Wavin, рассчитанных по формулам (3.3)–(3.8), допускается производить по таблицам Приложения 3, а труб системы Wavin X-Stream по таблицам Приложения 4.

При определении проектного уклона безнапорного трубопровода, расчетное значение  $i$  следует умножить на коэффициенты потерь напора в местных сопротивлениях: 1,01–1,02. Например, дворовая сеть хозяйственно-бытовой канализации из ПВХ труб класса N принимает стоки от 225 квартир, в каждой из которых установлены 4 санитарно-технических прибора, т.е. всего 900 приборов. Расстояние от последнего колодца равно 15 м. Требуется определить диаметр и уклон трубопровода дворовой сети, наполнение трубопровода и скорость течения в нем жидкости.

Прежде всего определяем величину расчетного расхода сточной жидкости от 900 санитарно-технических приборов. Принимаем, что средняя заселенность каждой квартиры равна 4 человека и удельный среднесуточный расход сточных вод равен 250 л/чел. сутки. При коэффициенте суточной неравномерности  $K_{\text{сут.}} = 1,36$  и коэффициенте часовой неравномерности  $K_{\text{час.}} = 1,7$  расчетный часовой расход стоков равен 20,9 м<sup>3</sup>/час.

## Проектирование самотечных трубопроводов

Расчетный секундный расход сточной жидкости по формуле (3.1) равен :

$$q_{\text{tot}} = 20,9/3,6 + 0,926 \times 1,1 = 6,82 \text{ л/сек},$$

где 0,926 — значение  $K_s$  при  $N=900$  и  $L=15$  м.

В приложении 5, для удобства расчетов, приведены таблицы коэффициентов суточной неравномерности и средних удельных часовых расходов воды.

Далее по номограмме (стр. 26) определяем диаметр ПВХ трубы класса N. Для этого прежде всего необходимо определить значения  $H/D$  и  $V$ . Учитывая, что расчет ведется по величине максимального секундного расхода сточной жидкости, вероятность превышения которого, как и вероятность превышения наполнения трубопровода, весьма мала, примем  $H/D=0,6$ , а скорость  $V=1$  м/с. На номограмме соединяем прямой линией точки со значениями  $V=1$  м/с и  $H/D=0,6$  и на немой шкале делаем засечку. Затем эту засечку соединяем прямой линией с точкой  $q=6,82$  л/с и на пересечении продолжения этой линии со шкалой  $D$  читаем ответ:  $D=130$  мм. Следует иметь ввиду, что это внутренний диаметр трубы. Но по сортаменту ПВХ труб класса N (см. каталог канализационных систем компании Wavin), труб с таким диаметром нет. Ближайший меньший наружный диаметр 110 мм (внутренний 104 мм), ближайший больший — 160 мм (внутренний 152 мм). С использованием номограммы (приложение 2) рассчитаем обе трубы и сравним результаты.

Первый вариант; труба  $D_y=110$  мм. Точку со значением  $D=104$  мм соединяем прямой линией с точкой  $q=6,82$  л/с, продолжаем прямую линию до пересечения с немой шкалой, где ставим засечку. Затем соединяем эту засечку с точкой  $H/D=0,6$  прямой линией, которую продолжаем до пересечения со шкалой  $V$ , где читаем ответ:  $V=1,3$  м/с. Произведение  $V \times \sqrt{H/D}=0,95 > 0,5$  и, следовательно, трубопровод будет работать без засоров.

Второй вариант; труба  $D_y=160$  мм. Точку со значением  $D=152$  мм соединяем прямой линией с точкой  $q=6,82$  л/с, продолжаем прямую линию до пересечения с немой шкалой, где ставим засечку. Затем соединяем эту засечку с точкой  $H/D=0,6$  прямой линией, которую продолжаем до пересечения со шкалой  $V$ , где читаем ответ:  $V=0,62$  м/с. Но скорость менее 0,7 м/с недопустима. Поэтому уменьшением наполнения, например, до  $H/D=0,4$  и повторяем расчет: засечку на немой шкале соединяем с точкой  $H/D=0,4$  и на пересечении прямой линии со шкалой  $V$  читаем ответ:  $V=1,0$  м/с. В этом случае значение произведения  $V \times \sqrt{H/D}=0,645 > 0,5$ .

Сравнивая значения произведений  $V \times \sqrt{H/D}$  обоих расчетных вариантов, нетрудно сделать вывод, что первый вариант — с трубами  $D_y=110$  мм — значительно экономичнее и эффективнее второго с трубами  $D_y=160$  мм.

Последним этапом расчетов является определение уклонов трубопроводов по обоим расчетным вариантам. Расчеты могут быть выполнены по формулам (3.3)–(3.8), однако гораздо проще и удобнее воспользоваться таблицами Приложений 3 и 4.

Следует подчеркнуть, что по обоим рассмотренным вариантам существует множество других решений. Например, по первому варианту, если принять наполнение трубопровода  $H/D$  равным не 0,6 (как принято), а 0,7, скорость течения будет равна 1,09 м/с, а  $i=0,01$ . При этом произведение  $V \times \sqrt{H/D} > 0,92 > 0,5$ . Таким образом, у проектировщика есть множество вариантов для выбора оптимального решения.

### Монтаж наружных самотечных трубопроводов

Монтаж наружных самотечных трубопроводов из раструбных труб производства компании Wavin не отличается от строительства аналогичных сетей из труб других производителей. Те же самые требования касаются устройства траншей, подготовки дна траншеи и условий засыпки смонтированных участков трубопроводов.

Специфика продукции компании Wavin в данном случае заключается в конструкции смотровых канализационных колодцев («смотровых камер»), представляющих собой цельнолитые основания, в которые вставляются шахты колодцев, изготовленные из гофрированных (шахтных) ПВХ труб диаметрами 315 мм, 425 мм и 600 мм.

Цельнолитые днища колодцев представлены в каталоге Wavin «Канализационные колодцы», правила и последовательность монтажа колодца — на рисунках 4.1–4.7, а установки люков — на рисунках 4.8–4.15.

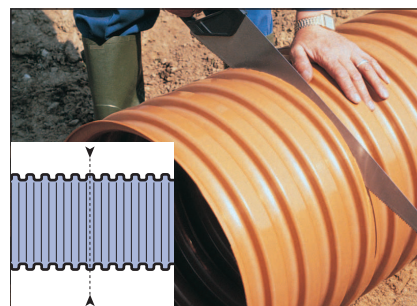
Правильное выполнение строительно-монтажных работ имеет важное значение для безаварийной многолетней эксплуатации трубопровода. В этой связи нельзя не подчеркнуть важность тщательного и качественного выполнения каждого этапа строительства.



4.1 Днища колодцев «Вавин» поставляются с заглушенными соединительными отверстиями и с резиновым уплотнительным кольцом для шахтной трубы.



4.2 Установите днище на подстилочный слой толщиной 10 см, как предусмотрено стандартом DS 430. Если верхний край раструба расположен горизонтально, внутри камеры имеется уклон 15‰.



4.3 Отрежьте ручной пилой отрезок гофрированной шахтной трубы нужной длины. Пилите посередине выступающего гофра.



4.4 Наденьте резиновое уплотнительное кольцо на шахтную трубу (установите в нижнюю «канавку»). Труба готова к соединению с днищем колодца.



4.5 Снимите с днища колодца крышку. Нанесите смазку на конец шахтной трубы и резиновое кольцо.

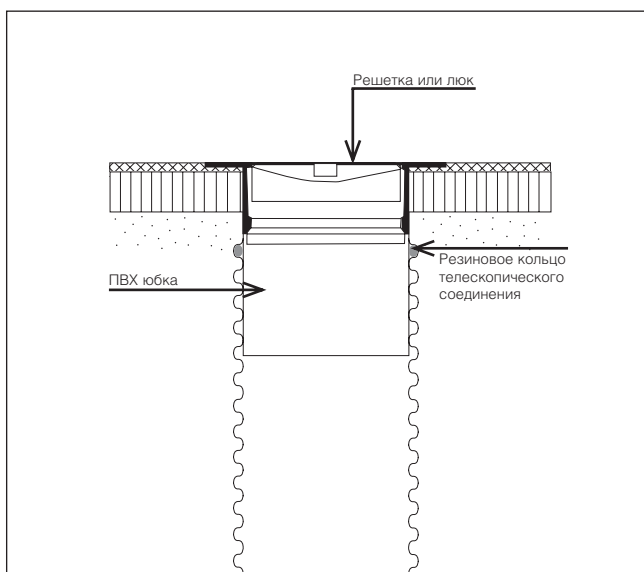


4.6 Выполните соединение, вдавив гофрированную трубу в основание колодца. Крышкой, снятой с основания колодца, закройте верхний конец шахтной трубы. В результате получается герметичное и податливое соединение шахтной трубы с основанием колодца.

**Монтаж наружных самотечных трубопроводов**

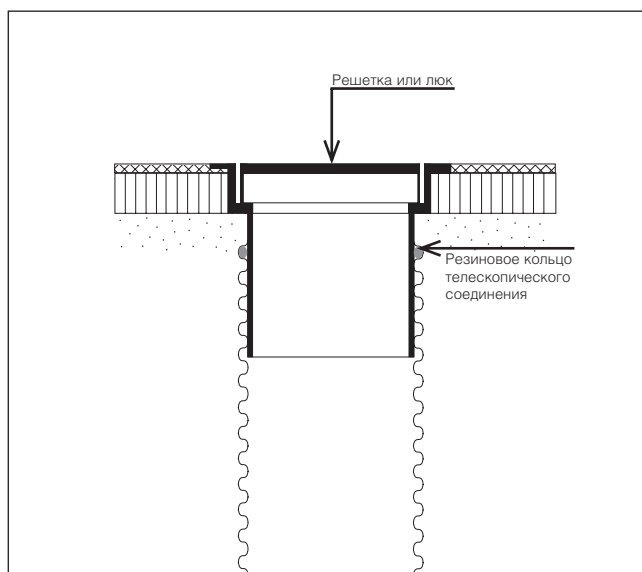


4.7 Засыпка грунтом с большим коэффициентом внутреннего трения должна быть выполнена таким образом, чтобы грунт вокруг колодца размещался равномерно. Степень уплотнения грунта вокруг колодца должна соответствовать требованиям строительного проекта (дорога, проезжая часть, тротуар и т.п.). Важно обеспечить уплотнение грунта под соединениями. В случае выкапывания для выполнения будущих присоединений, грунт следует вынимать со всех сторон.



**4.8 Решетка, или люк из чугуна SG для дорог с движением тяжелых транспортных средств.**

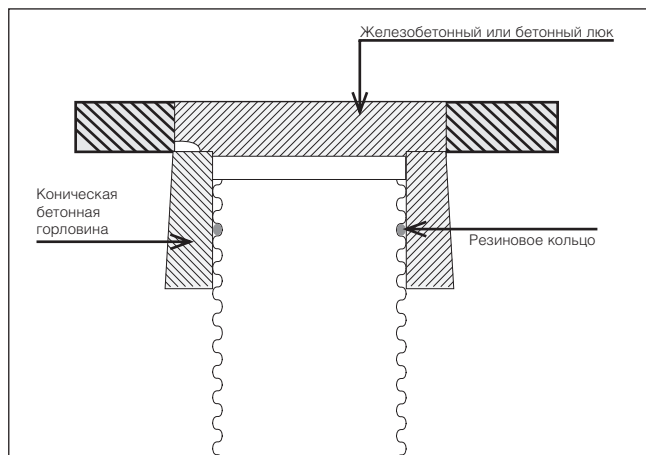
Для применения в зоне дорог с асфальтовым или аналогичным покрытием. Решетка или люк используются совместно с телескопической трубой «Вавин» (ПВХ юбкой), которая установлена в гофрированной шахтной трубе. Если в соединении применяется резиновое кольцо (из губчатой резины), то на него должна быть нанесена силиконовая смазка с большим сроком службы. Это обеспечит возможность последующей регулировки. Как люк, так и решетка имеют круглую форму и выпускаются для шахтных труб диаметров 315 и 425 мм. Люк и решетка способны выдерживать нагрузки до 40 тонн.



**4.9 Решетка, или люк из чугуна GG 15 для дорог с движением тяжелых транспортных средств**

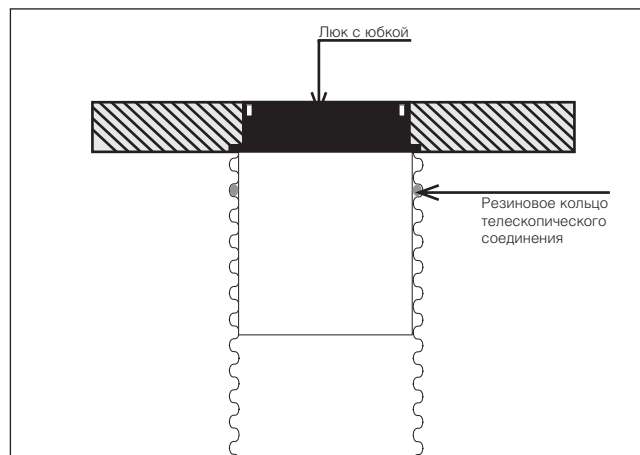
Для применения в зоне дорог с асфальтовым или аналогичным покрытием. Юбка люка вставляется прямо в шахтную трубу. Если в соединении применяется резиновое кольцо (из губчатой резины), то на него должна быть нанесена силиконовая смазка с большим сроком службы. Это обеспечит возможность последующей регулировки. Имеются два варианта этого изделия: а) с круглым запирающимся люком; б) с прямоугольной запирающейся решеткой. В обоих вариантах предусмотрены два значения длины юбки. Люк и решетка способны выдерживать нагрузки до 40 тонн.

### Монтаж наружных самотечных трубопроводов



#### 4.10 Железобетонный или бетонный люк

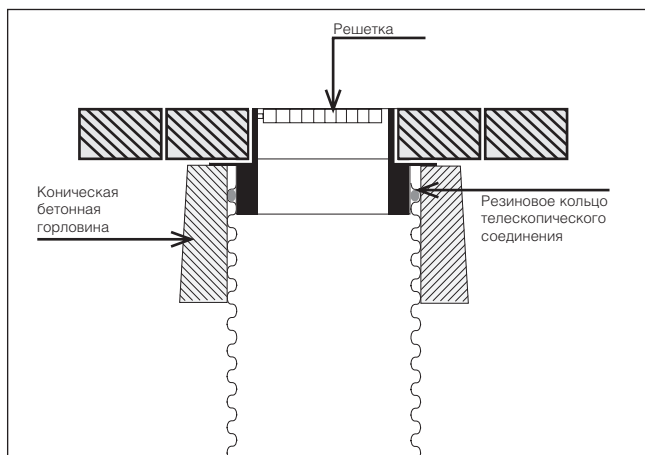
Железобетонный люк способен выдерживать нагрузки до 7 тонн и предназначен для применения на участках с покрытием, где имеется движение легких транспортных средств. Бетонный люк предназначен для применения на участках без покрытия и без движения транспортных средств. Применяются совместно с конической бетонной горловиной.



#### 4.11 Легкий люк из чугуна GG с ПВХ юбкой

Легкий чугунный люк с ПВХ юбкой может применяться на участках всех типов, при условии, что нагрузка не превышает 3 тонн. Люк вставляется в шахтную трубу. Если в соединении применяется резиновое кольцо (из губчатой резины), то на него должна быть нанесена силиконовая смазка с большим сроком службы. Это обеспечит возможность последующей регулировки. Люк может заператься и выпускаться с юбкой типоразмера 315 или 425 мм.

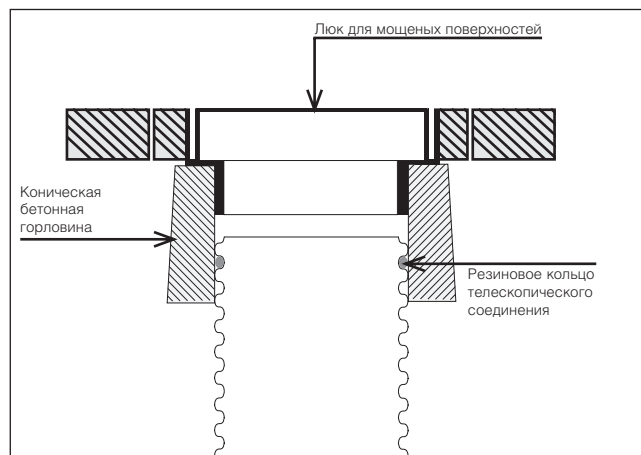
## Монтаж наружных самотечных трубопроводов



#### 4.12 Решетка из чугуна GG для мощных поверхностей.

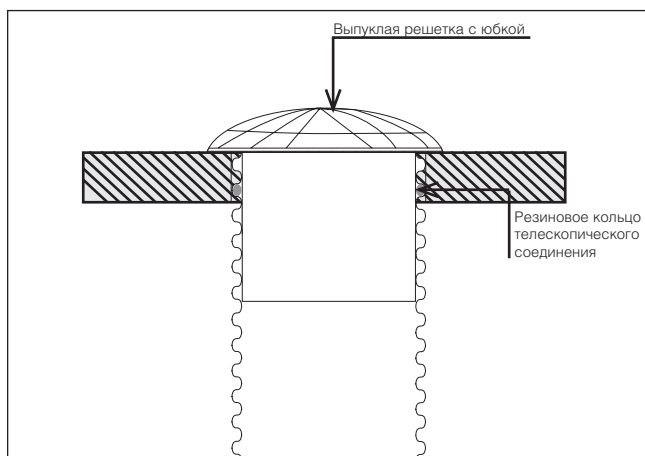
Используется для мощных площадок, с которых надо удалять поверхностные воды.

Решетка применяется вместе с конической бетонной горловиной. Решетка устанавливается на горловину, а между шахтной трубой и горловиной устанавливается уплотнительное резиновое кольцо. Решетка рассчитана на нагрузку до 40 тонн и может запирается.



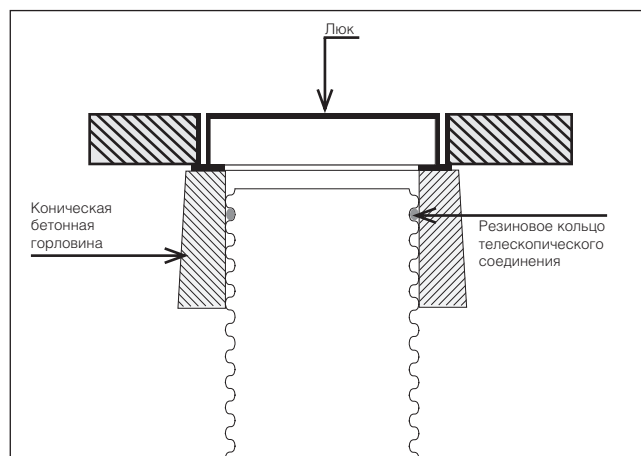
#### 4.13 Люк из чугуна GG для мощных поверхностей

Люк для мощных поверхностей используется для установки на мощных участках, например, на тротуарах, и применяется вместе с конической, бетонной горловиной. Люк устанавливается на горловину, а между шахтной трубой и горловиной устанавливается уплотнительное резиновое кольцо. Люк рассчитан на нагрузку до 20 тонн и может запирается.



#### 4.14 Выпуклая решетка из чугуна SG с ПВХ юбкой

Выпуклая решетка используется на участках без покрытия, с которых следует удалять поверхностные воды. Решетка устанавливается прямо на шахтной трубе. Если в соединении применяется резиновое кольцо (из губчатой резины), то на него должна быть нанесена силиконовая смазка с большим сроком службы, это обеспечит возможность последующей регулировки. Решетка, выпускается с юбкой типоразмера 315 или 425 мм.



#### 4.15 Чугунный люк для дорог с движением легких транспортных средств

Люк применяется вместе с конической бетонной горловиной. Люк устанавливается на горловину, а между шахтной трубой и горловиной устанавливается уплотнительное резиновое кольцо. Люк может использоваться для любых поверхностей, при условии, что нагрузка не превышает 20 тонн. Люк может запирается.



### Монтаж наружных самотечных трубопроводов

#### 4.1. Земляные работы.

Земляные работы при строительстве самотечных канализационных сетей из труб компании Wavin, крепление стенок траншей, водоотлив и водопонижение выполняются в соответствии с регламентами СНиП 3.02.01-87, а также материалами компании Wavin.

Ширина траншеи по дну должна назначаться из условия обеспечения удобства качественного выполнения монтажных работ. Минимальные расстояния между стенкой траншеи и наружной поверхностью трубы составляют от 20 см (для труб диаметром до 225 мм) и от 35 см (для труб больших диаметров).

Дно траншеи должно быть выровнено, без промерзших участков и иметь проектный уклон. На дне траншеи не должно быть выступающих твердых включений, на которые опирается труба. При очень рыхлых грунтах может потребоваться укрепление дна траншеи. Места выемки валунов или взрыхленного грунта в основании должны быть засыпаны грунтом, уплотненным до той же плотности, что и грунт основания.

Подушка под трубы устраивается при всех видах грунтов. Для этих целей применяются песок или гравий (максимальный размер зерен 20 мм), толщина слоя при этом — от 10 до 15 см. Подушка под трубы не должна уплотняться, за исключением участков за 2 метра до смотрового колодца или до стенки колодца со стороны входной трубы. Подушка должна быть тщательно выровнена, под раструбами труб должны устраиваться приямки. Если дно траншеи ровное и не требует устройства подушки (например, в грунтах с большим внутренним трением), может потребоваться незначительная выемка грунта в основании трубы (по её ширине) и его замена более мягким грунтом.

Вынутый при подготовке траншеи грунт можно использовать для засыпки трубопровода. Чтобы не повредить трубопровод, грунт не должен содержать камни, валуны, мерзлые комья и т.п. Если грунт для засыпки предполагается уплотнять, то он должен быть пригоден для этого. Если же вынутый грунт для засыпки непригоден, то для этой цели используется песок, в котором не должно быть камней размером более 20 мм. Предварительная засыпка труб осуществляется по всей ширине траншеи на высоту 20–30 см от верха трубы. Засыпку и уплотнение пазух траншеи следует вести послойно, толщиной 5 см в случае глинистого грунта и 10 см — песчаного.

Непосредственно над трубой трамбование грунта не допускается. Степень уплотнения грунта зависит от вида применяемого оборудования, количества трамбовочных проходов и толщины уплотняемых слоев.

Засыпка траншеи может выполняться вынутым из неё грунтом при условии, что размер крупных включений не превышает 30 см.

#### 4.2. Монтажные работы.

Трубы и детали трубопроводов, поступающих на объект строительства, проходят входной контроль качества :

- проверка сопроводительной документации;
- выборочный визуальный осмотр труб и деталей трубопроводов, контроль их размеров; маркировки и т.п.;
- контроль качества складирования и хранения труб и т.д.

Трубы, прошедшие входной контроль, раструбом против уклона раскладываются на бровке траншеи. Монтаж труб выполняется на дне траншеи в следующей последовательности :

- очищаются от грязи внутренняя поверхность раструба одной трубы и гладкий конец другой трубы;
- силиконовой смазкой смазываются резиновое уплотнительное кольцо, вставленное в канавку раструба, и гладкий конец вставляемой трубы;
- трубы вставляются гладким концом в раструб — одна в другую, до метки.

Для облегчения монтажа допускается применение монтажных приспособлений.

При засыпке пазух и защитного слоя грунта над трубопроводом, соединения труб оставляют не засыпанными для осуществления контроля их герметичности в процессе предварительных гидравлических испытаний. Окончательная засыпка грунтом соединений труб, уплотнение грунта в приямках и подбивка пазух производится после установки колодцев и проведения окончательных гидравлических испытаний трубопровода.

Расчеты на прочность

Расчеты трубопроводов на прочность регламентированы Сводом правил (СП) 40-102-2000 и приводятся ниже.

Прочностной расчет трубопроводов из полимерных материалов, уложенных в земле, рекомендуется сводить к соблюдению неравенства:

для напорных трубопроводов

$$\frac{\epsilon_p}{\epsilon_{pp}} + \frac{\epsilon - \epsilon_c}{\epsilon_{rp}} \leq 1,0 \quad (5.1)$$

для самотечных трубопроводов

$$\frac{\epsilon_p}{\epsilon_{pp}} + \frac{\epsilon_c}{\epsilon_{rp}} \leq 1,0 \quad (5.2)$$

для дренажных трубопроводов

$$\left(\frac{\epsilon_p - \epsilon_c}{\epsilon_{pp}}\right) K_{зд} \leq 1,0 \quad (5.3)$$

где:

$\epsilon_p$  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);

$\epsilon$  степень растяжения материала стенки трубы от внутреннего давления воды в трубопроводе;

$\epsilon_c$  степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок на трубопровод;

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

$\epsilon_{rp}$  предельно допустимая деформация растяжения материала в стенке трубы в условиях ползучести;

$K_{зд}$  коэффициент запаса, учитывающий вид перфорации в стенках трубы, который можно принять при круговом отверстии в гладкостенной трубе — 2,3; круговом отверстии в стекло- (базальто) пластиковой трубе — 3,0; щелевом отверстии со скругленными углами (соотношение сторон 8:1, например, 25 на 3) — 1,3; для других условий величина  $K_{зд}$  должна приводиться в нормативных документах.

Значение  $\epsilon_p$  может быть определено по формуле

$$\epsilon_p = 4,27 K_{\sigma} \frac{S}{D} \Psi K_{3\Psi} \quad (5.4)$$

где:

$K_{\sigma}$  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;

$K_{3\Psi}$  коэффициент запаса на овальность поперечного сечения трубы, принимается равным: 1,0 — для напорных и самотечных трубопроводов и 2 — для дренажных трубопроводов;

$\Psi$  относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте, устанавливается, как предельно допустимое значение

$$\Psi = \Psi_{гр} + \Psi_{т} + \Psi_{м} \quad (5.5)$$

где:

$\Psi_{гр}$  относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием грунтовой нагрузки;

$\Psi_{т}$  то же, под действием транспортных нагрузок;

$\Psi_{м}$  относительное укорочение вертикального диаметра трубы, образовавшееся в процессе складирования, транспортировки и монтажа. Его можно приближенно принимать по таблице 4.

Таблица 4

Кольцевая жесткость $g_o$ оболочек трубы, Па	$\Psi_{м}$ ПРИ СТЕПЕНИ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА		
	ДО 0,85	0,85–0,95	БОЛЕЕ 0,95
до 276 000	0,06	0,04	0,03
276 000–290 000	0,04	0,03	0,02
больше 290 000	0,02	0,02	0,01

$$\Psi_{гр} = K_{ок} \frac{K_{т} K_{w} q_{гр}}{K_{ж} G_o + K_{гр} E_{гр}} \quad (5.6)$$

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 — 0,1, при бесконтрольном ведении работ — 0,13;

### Расчеты на прочность

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

$E_{гр}$  модуль деформации грунта в пазах траншеи, МПа,

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

$$q_{гр} = \gamma H_{гр} \quad (5.7)$$

где:

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

$H_{гр}$  глубина засыпки трубопровода, считая от поверхности земли до уровня горизонтального диаметра, м;

$G_0$  кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа;

$$G_0 = 53,7 \frac{E_0 l}{(1-\mu^2)^2 (D-s)^3} \quad (5.8)$$

где:  $E_0$  кратковременный модуль упругости при растяжении материала трубы, МПа;

$l$  момент инерции сечения трубы на единицу длины, определяемый по формуле

$$l = \frac{S^3}{12} \quad (5.9)$$

$\mu$  коэффициент Пуассона материала трубы, приводится в нормативной документации;

$$\Psi_T = K_{ок} \frac{K_y q_T}{K_{ж} G_0 + K_{гр} n E_{гр}} \quad (5.10)$$

$K_y$  коэффициент уплотнения грунта;

$q_T$  транспортная нагрузка, принимаемая по справочным данным для гусеничного, колесного и другого транспорта, МПа;

$n$  коэффициент, учитывающий глубину заложения трубопровода, при  $H < 1$   $n = 0,5$ ;

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

$$K_{ок} = \frac{1}{1 + 2P/q_c \Psi} \quad (5.11)$$

где:  $q_c$  — суммарная внешняя нагрузка на трубопровод, МПа;

$$q_c = q_{гр} + q_T \quad (5.12)$$

$$\epsilon = \frac{P}{2E_0} \chi \frac{D}{s} \quad (5.13)$$

$$\epsilon_c = \frac{q_c}{2E_0} \chi \frac{D}{s} \quad (5.14)$$

$$\epsilon_{pp} = \frac{\sigma_0}{E_T K_3} \quad (5.15)$$

где:

$\sigma_0$  кратковременная расчетная прочность при растяжении материала трубы, МПа;

$E_0, E_T$  кратко- и долговременные значения модуля упругости при растяжении материала трубы на конец срока службы эксплуатации трубопровода, МПа.

$$\epsilon_{pp} = \frac{\sigma_0}{E_0 K_3} \quad (5.16)$$

где  $K_3$  коэффициент запаса, должен приводиться в нормативных документах.

Если в результате расчетов значение левой части выражения (5.1) будет больше 1, то следует повторить расчеты при других характеристиках материала труб или укладки трубопровода.

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

$$\frac{K_{yg} K_{ов} \sqrt{n E_{гр} G_T}}{K_{зy}} \geq (q_c + Q_{гв} + Q_{вак}) \quad (5.17)$$

где:

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

$K_{ов}$  коэффициент, учитывающий овальность поперечного сечения трубопровода, при  $0 \leq \Psi \leq 0,05$   $K_{ов} = 1 - 0,7\Psi$ ;

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

$G_T$  длительная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа, определяется по формуле

$$G_T = \frac{4,475 E_T}{(1-\mu^2)} \left( \frac{s}{D-s} \right)^3 \quad (5.18)$$

## Испытание трубопроводов

Гидравлические испытания трубопроводов самотечной канализации выполняются в два этапа: предварительное (без колодцев) и окончательное (совместно с колодцами).

Предварительные испытания выполняются до засыпки траншеи, а окончательные — после засыпки.

Предварительные испытания производятся в течении 30 мин., величина испытательного давления для безнапорных трубопроводов из полимерных материалов в российских нормах не указывается. При предварительных испытаниях герметичность труб и соединений устанавливается их визуальным осмотром.

Герметичность при окончательных испытаниях засыпанного грунтом трубопровода определяется следующим образом:

- по измеряемому в верхнем колодце объему добавляемой в колодец воды в течение 30 мин.; при этом понижение уровня воды в колодце допускается не более чем на 20 см; допустимый объем добавляемой воды в колодцы из полимерных материалов в российских нормах не приводится.
- пневматическим способом: предварительные испытания проводят также до окончательной засыпки траншеи. Все соединения трубопровода должны быть доступны для визуального осмотра. Испытательное давление сжатого воздуха или дыма, равное 0,05 МПа, поддерживают на испытуемом участке трубопровода в течении 15 мин. При этом осматривают раструбные соединения и выявляют их неплотности по звуку просачивающегося воздуха или визуально по дыму. Окончательные испытания пневматическим способом проводят через 48 часов после засыпки трубопровода. Испытаниям подвергают участки трубопровода длиной 20–100 метров, при этом перепад между наиболее высокой и низкой точками трубопровода не должен превышать 2,5 м.

Испытательное избыточное давление сжатого воздуха приведено в таблице 5.

Мероприятия по технике безопасности при проведении пневматических испытаний устанавливаются в проекте самотечного трубопровода.

Таблица 5

## Испытательное давление сжатого воздуха при пневматическом испытании самотечных канализационных трубопроводов из полимерных материалов

УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД Н ОТ ОСИ ТРУБОПРОВОДА, М	ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, МПА		ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ, Р — Р1, МПА
	ИЗБЫТОЧНОЕ НАЧАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, Р	КОНЕЧНОЕ, Р1	
H=0	0,01	0,007	0,003
0<h<0,5	0,0155	0,0124	0,0031
0,5<h<1	0,021	0,0177	0,0033
1<h<1,5	0,0265	0,0231	0,0034
1,5<h<2	0,032	0,0284	0,0036
2<h<2,5	0,0375	0,0338	0,0037

### Складирование, погрузка, транспортировка

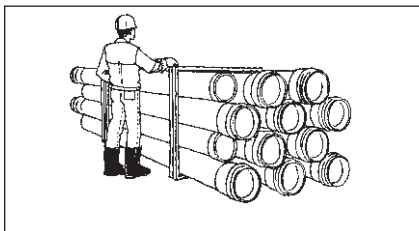


Рис. 7.1.

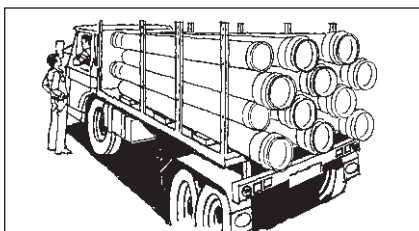


Рис. 7.2.

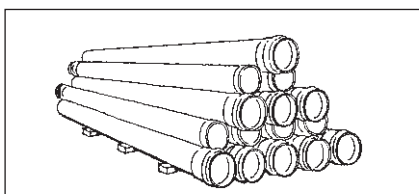


Рис. 7.3.

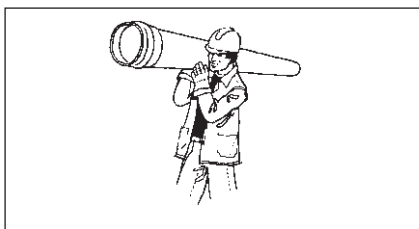


Рис. 7.4.

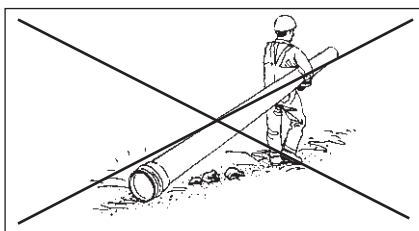


Рис. 7.5.

Компания Wavin поставляет трубы для безнапорной канализации упакованными в связки для обеспечения необходимой защиты во время транспортировки. Транспортируют трубы всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Погрузо-разгрузочные работы при подъеме и опускании как связок, так и отдельных труб следует выполнять по технологии, исключающей возможность их механического повреждения. Связки труб перемещают с помощью вилочного автопогрузчика или подъемных механизмов с применением стропов достаточной ширины.

Трубы укладывают штабелем на ровное основание. Высота штабеля при длительном хранении не должна превышать 2 м, при кратковременном — 3 м. При этом следует обеспечить устойчивость штабеля (не допустить раскатывания труб).

Трубы допускается хранить на открытом воздухе при условии, что они не подвержены воздействию прямых солнечных лучей, а также в помещении на расстоянии не менее 1 метра от нагревательных приборов.

#### 7.1 Правила транспортирования и хранения неполных связок труб:

1. Трубы следует перевозить и как можно дольше хранить в связках завода-изготовителя (Рис. 7.1).
2. На дно кузова грузовика должны быть уложены подкладки, поддерживающие груз по всей длине. Соблюдайте аккуратность при погрузке и выгрузке. Не поднимайте трубы за один конец и не сбрасывайте их с грузовика (Рис. 7.2).
3. Связки труб и нескрепленные трубы следует хранить на устойчивом основании. Нескрепленные раструбные трубы следует укладывать попеременно раструбными и гладкими концами, чтобы исключить опору труб на раструбы (Рис 7.3).

#### 7.2 Правила, соблюдаемые при монтаже труб:

1. Трубы малого диаметра можно легко переносить без использования вспомогательного оборудования (Рис. 7.4).
2. Не тащите трубы по земле и избегайте острых предметов (Рис. 7.5).
3. Трубы малого диаметра можно укладывать в траншею вручную (Рис 7.6).
4. Для труб большого диаметра могут потребоваться грузоподъемные петли или специальная подъемная траверса (Рис. 7.7). Всегда используйте не менее двух петель.

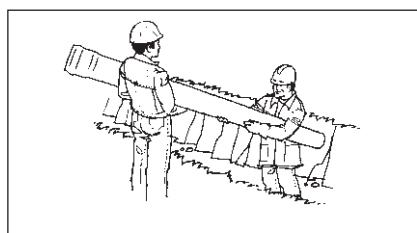


Рис. 7.6.

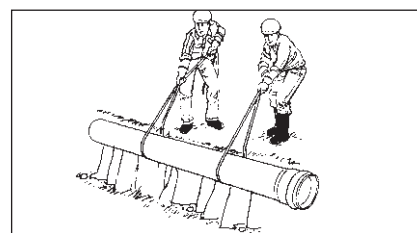


Рис. 7.7.

## Химическая стойкость ПВХ и ПП\*

п/п	ВЕЩЕСТВО	КОНЦЕНТРАЦИЯ	ПВХ		ПП	
			20 °С	60 °С	20 °С	60 °С
1	Ацетон	технич., жидк.	н	н	у	у
2	Этилакрилат	технич., жидк.	н	н	-	-
3	Бензойный альдегид	0,10%	н	н	-	-
4	Кротоновый альдегид	технич., жидк.	н	н	-	-
5	Ацетатный альдегид	40%	н	н	-	-
6	Спирт аллиловый	технич., жидк.	о	н	у	у
7	Спирт амиловый	технич., жидк.	у	о	у	у
8	Спирт фурфуроловый	технич., жидк.	н	н	-	-
9	Аммиак, сухой газ	технич., газ	у	у	у	-
10	Аммиак, жидкость	технич., газ	о	н	у	-
11	Аммиак, водный раствор	насыщ.	у	у	у	у
12	Аммония нитрат	насыщ.	у	у	у	у
13	Аммония хлорид	насыщ.	у	у	у	у
14	Аммония фторид	насыщ. до 20%	у	о	у	у
15	Аммония сульфат	насыщ.	у	у	у	у
16	Анилин	насыщ.	н	н	-	-
17	Анилин	технич., жидк.	н	н	у	у
18	Анилин хлористоводородный	насыщ.	н	н	-	-
19	Сурьмы хлорид	насыщ.	у	у	у	у
20	Бензол	технич., жидк.	н	н	о	н
21	Ацетатный ангидрид	технич., жидк.	н	н	у	-
22	Бура	насыщ.	у	о	у	у
23	Бром, жидкость	технич., жидк.	н	н	н	н
24	Бутадиен, газ	технич., газ	у	у	-	-
25	Бутан, газ	технич., газ	у	у	у	-
26	Бутанол	технич., жидк.	у	о	у	о
27	Бутилфенолы	насыщ.	н	н	у	-
28	Хлор, сухой газ	технич., газ	о	н	н	н
29	Хлор, водный раствор	насыщ.	-	-	у	о
30	Сахар	>10%, ненасыщ.	у	у	-	-
31	Циклогексанол	технич., тв.	н	н	у	о
32	Циклогексанон	технич., жидк.	н	н	о	н
33	Олова хлорид	насыщ.	у	у	у	у
34	Цинка хлорид	58%	у	у	у	у
35	Декстрин	>10%, ненасыщ.	у	о	у	у
36	Дрожжи	сусп. тв. в.	у	о	-	-
37	Дихлорацетатная кислота	технич., жидк.	н	н	о	-
38	Диметиламин	30%	у	-	-	-
39	Этанол	95%	у	о	у	у
40	Этиловый эфир	технич., жидк.	н	н	у	о
41	Фенол	90%	н	н	у	-
42	Фенилгидразин	технич., жидк.	н	н	н	н
43	Фенил гидразина хлористый водород	97%	н	н	-	-
44	Формальдегид	30%-40%	у	у	у	-
45	Фосфин	технич., газ	у	у	у	у
46	Глицерин	технич., жидк.	у	у	у	у

### Химическая стойкость ПВХ и ПП\*

п/п	ВЕЩЕСТВО	КОНЦЕНТРАЦИЯ	ПВХ		ПП	
			20 °С	60 °С	20 °С	60 °С
47	Алюмо-калиевый сульфат	насыщ.	у	у	у	у
48	Алюминия хлорид	насыщ.	у	у	у	у
49	Алюминия сульфат	насыщ.	у	у	у	у
50	Глюкоза	>10%, ненасыщ.	у	у	у	у
51	Гексадеканол	пром. конц.	у	у	-	-
52	Крезол	технич., жидк.	н	н	у	-
53	Ксилол	технич., жидк.	н	н	н	н
54	Адипиновая кислота	насыщ.(1,4%)	у	о	у	у
55	Антрахиноссульфокислота	сусп.	у	у	-	-
56	Мышьяковая кислота	насыщ.	у	о	-	-
57	Азотная кислота	30%	у	-	у	н
58	Азотная кислота	> 50%	н	н	н	н
59	Бензойная кислота	насыщ.	о	н	у	у
60	Борная кислота	р-р < 10%	у	о	у	-
61	Бромоватая кислота	10%	у	-	-	-
62	Хлоруксусная кислота	>10%, ненасыщ.	у	о	у	-
63	Хлоросульфоновая кислота	технич., тв.	о	н	н	н
64	Соляная кислота	>30%	у	у	у	-
65	Хромовая кислота	40%	у	-	у	о
66	Лимонная кислота	насыщ.	у	у	у	у
67	Дигликолиевая кислота	18%	у	о	-	-
68	Гексафторокремнекислота	40%	у	у	-	-
69	Плавиковая кислота	до 10%	у	у	у	-
70	Плавиковая кислота, газ	технич., газ	о	н	-	-
71	Гликолиевая кислота	30%	у	у	у	-
72	Малеиновая кислота	насыщ.	у	у	у	у
73	Масляная кислота	20%	у	н	-	-
74	Молочная кислота	от 10% до 90%	о	н	у	у
75	Муравьиная кислота	от 1 % до 50%	у	о	у	-
76	Хлорная кислота	10%	у	о	-	-
77	Никотиновая кислота	сусп.	у	у	-	-
78	Уксусная кислота	50%	у	о	у	у
79	Олеиновая кислота	технич., жидк.	у	у	у	о
80	Ортофосфорная кислота	от 25% до 85%	у	-	у	у
81	Пикриновая кислота	насыщ.	у	у	у	-
82	Сернистая кислота	до 30%	у	у	у	-
83	Серная кислота	96%	о	н	у	о
84	Серная кислота	дымящая	н	н	о	н
85	Щавелевая кислота	насыщ.	у	у	у	о
86	Винная кислота	насыщ.	у	у	у	у
87	Магния хлорид	насыщ.	у	у	у	у
88	Магния сульфат	насыщ.	у	у	у	у
89	Меласса	пром. конц.	у	о	-	-
90	Метанол	5%	у	у	у	о
91	Метилметакрилат	технич., жидк.	н	н	-	-
92	Меди хлорид	насыщ.	у	у	у	у

## Химическая стойкость ПВХ и ПП\*

п/п	ВЕЩЕСТВО	КОНЦЕНТРАЦИЯ	ПВХ		ПП	
			20 °С	60 °С	20 °С	60 °С
93	Меди фторид	2%	у	у	у	у
94	Меди сульфат	насыщ.	у	у	у	у
95	Молоко	пром. конц.	у	у	у	у
96	Моча	-	у	о	у	у
97	Мочевина	10%	у	о	-	-
98	Мыло	>10%, ненасыщ.	у	о	-	-
99	Никеля сульфат	насыщ.	у	у	у	у
100	Уксус	пром. конц.	у	у	у	у
101	Амилацетат	технич., жидк.	н	н	о	-
102	Бутилацетат	технич., жидк.	н	н	о	н
103	Этилацетат	технич., жидк.	н	н	о	н
104	Свинца ацетат	насыщ.	у	у	у	у
105	Винилацетат	технич., жидк.	н	н	-	-
106	Масла и жиры	технич., жидк.	у	у	-	-
107	Тетраэтилсвинец	технич., жидк.	у	-	-	-
108	Озон	технич., газ	у	у	-	-
109	Пиридин	технич., жидк.	н	-	о	-
110	Пиво	пром. конц.	у	у	у	у
111	Калия нитрат	насыщ.	у	у	у	у
112	Калия бромид	насыщ.	у	у	у	у
113	Калия хлорид	насыщ.	у	у	у	у
114	Калия хромат	40%	у	у	у	у
115	Калия цианид	>10%, ненасыщ.	у	у	у	-
116	Калия бихромат	насыщ.	у	-	у	у
117	Калия персульфат	насыщ.	у	о	у	у
118	Калия перманганат	30%	у	у	у	-
119	Калия гидроксид	до 50%	у	у	у	у
120	Калия феррицианид	насыщ.	у	у	у	у
121	Калия ферроцианид	насыщ.	у	у	у	у
122	Пропан	технич., газ	-	-	у	-
123	Двуокись серы (II), жидкая	сухой газ	у	у	у	-
124	Двуокись серы (II), сухая	влажный газ	-	-	у	-
125	Сероводород	технич., газ	у	у	у	у
126	Натрия бензоат	35%	у	-	у	о
127	Натрия хлорат	насыщ.	у	у	у	у
128	Натрия хлорид	10%	у	у	у	у
129	Натрия гипохлорит	13% Cl	у	о	-	-
130	Натрия сульфат	0,10%	у	у	у	у
131	Натрия гидросульфат	насыщ.	у	у	у	у
132	Натрия гидроксид	от 10% до 60%	у	у	у	у
133	Натрия феррицианид	насыщ.	у	у	у	у
134	Натрия ферроцианид	насыщ.	у	у	у	у
135	Серебра нитрат	насыщ.	у	о	у	у
136	Кислород	технич., газ	у	у	у	-
137	Толуол	технич., жидк.	н	н	о	н
138	Трихлорэтилен	технич., жидк.	н	н	н	н



### Химическая стойкость ПВХ и ПП\*

п/п	ВЕЩЕСТВО	КОНЦЕНТРАЦИЯ	ПВХ		ПП	
			20 °С	60 °С	20 °С	60 °С
139	Триметилпропан	до 10%	у	о	-	-
140	Кальция нитрат	насыщ.	у	у	у	у
141	Кальция хлорид	насыщ.	у	у	у	у
142	Сероуглерод	технич., жидк.	н	н	у	н
143	Углекислый газ	технич., газ	у	у	у	у
144	Вино	пром. конц.	у	у	у	у
145	Морская вода	—	у	у	у	у
146	Водород	технич., газ	у	у	у	у
147	Перекись водорода	30%	у	у	у	о
148	Фотопроявители	пром. конц.	у	у	-	-

\* для труб, не подвергающихся механическим нагрузкам, к веществам при температурах 20 °С и 60 °С.

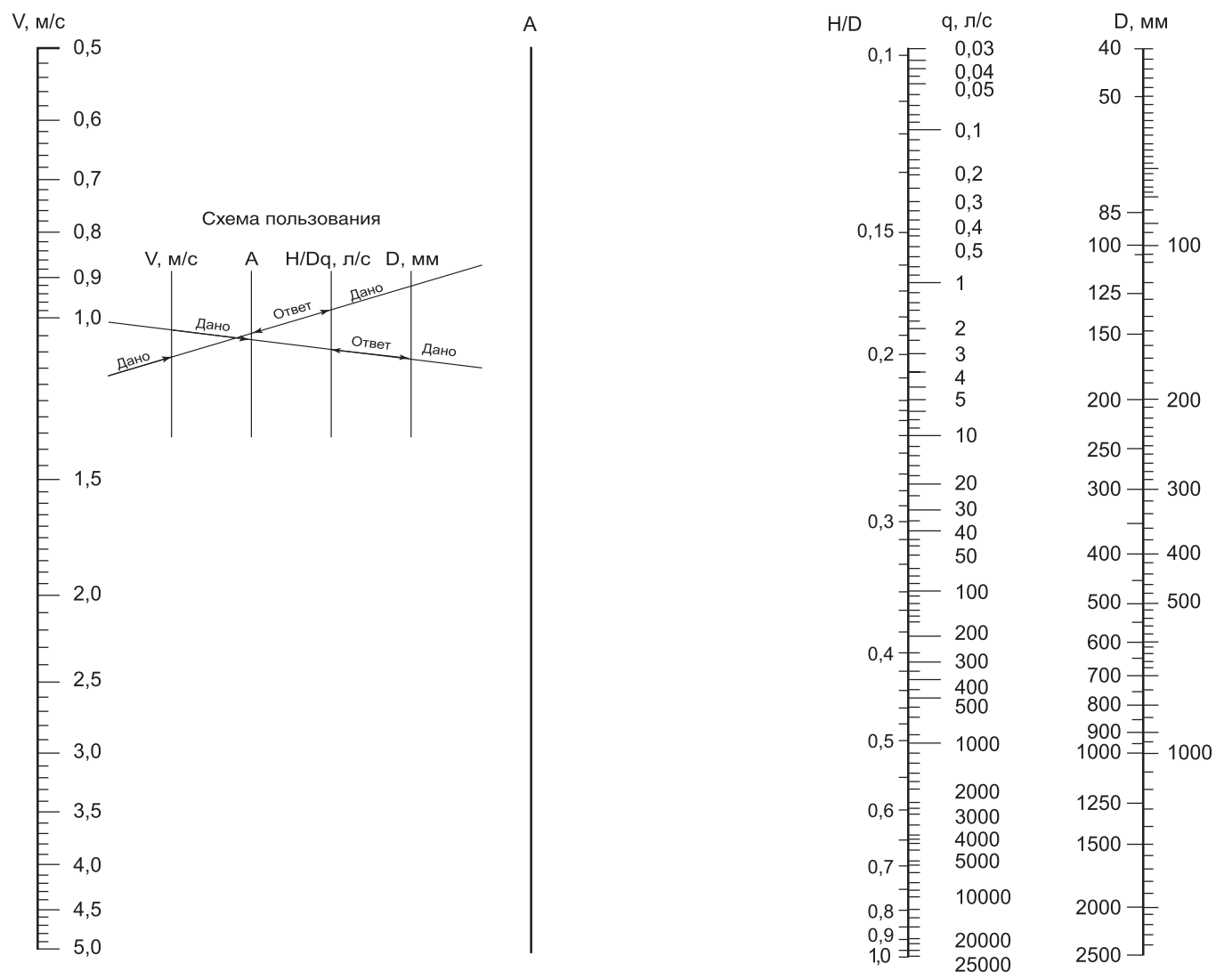
Н — неустойчив;

У — устойчив;

О — ограниченно стоек;

— — нет данных.

**Диаграмма определения диаметра кализационного трубопровода**



### Таблицы проходимости (ПВХ трубы)

#### Труба раструбная ПВХ класса N Диаметр трубы 110 мм.

h/d	i=0,01		i=0,012		i=0,014		i=0,016		i=0,018		i=0,02		i=0,025	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	1,542	0,719	1,722	0,803	1,888	0,881	2,043	0,953	2,189	1,021	2,327	1,086	2,645	1,234
0,4	2,709	0,854	3,022	0,952	3,310	1,043	3,579	1,128	3,831	1,207	4,070	1,282	4,620	1,456
0,5	4,066	0,957	4,531	1,067	4,960	1,168	5,359	1,262	5,735	1,350	6,090	1,434	6,906	1,626
0,6	5,511	1,036	6,138	1,153	6,716	1,262	7,254	1,363	7,759	1,458	8,236	1,548	9,335	1,754
0,7	6,905	1,087	7,689	1,211	8,410	1,324	9,081	1,430	9,712	1,529	10,308	1,623	11,678	1,839
0,8	8,082	1,109	8,997	1,235	9,840	1,351	10,624	1,458	11,361	1,559	12,057	1,655	13,658	1,875
0,9	8,795	1,092	9,793	1,216	10,711	1,330	11,565	1,436	12,368	1,536	13,127	1,630	14,871	1,847
1	8,131	0,957	9,062	1,067	9,920	1,168	10,719	1,262	11,470	1,350	12,179	1,434	13,812	1,626

h/d	i = 0,03		i = 0,035		i = 0,04		i = 0,045		i = 0,05		i = 0,1		i = 0,15	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	2,932	1,368	3,197	1,491	3,442	1,606	3,673	1,713	3,891	1,815	5,638	2,630	6,964	3,248
0,4	5,116	1,612	5,572	1,756	5,996	1,890	6,394	2,015	6,770	2,133	9,779	3,081	12,057	3,799
0,5	7,643	1,799	8,320	1,959	8,949	2,107	9,538	2,246	10,095	2,377	14,551	3,426	17,921	4,219
0,6	10,326	1,940	11,237	2,112	12,082	2,270	12,875	2,419	13,623	2,560	19,606	3,684	24,129	4,534
0,7	12,914	2,033	14,049	2,212	15,104	2,378	16,091	2,534	17,024	2,680	24,479	3,854	30,111	4,741
0,8	15,102	2,073	16,427	2,255	17,659	2,424	18,812	2,582	19,901	2,732	28,606	3,926	35,180	4,829
0,9	16,445	2,042	17,890	2,222	19,233	2,388	20,490	2,545	21,677	2,692	31,167	3,871	38,336	4,761
1	15,286	1,799	16,640	1,959	17,898	2,107	19,077	2,246	20,191	2,377	29,102	3,426	35,842	4,219

#### Труба раструбная ПВХ класса N Диаметр трубы 160 мм.

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

**Таблицы проходимости (ПВХ трубы)**
**Труба раструбная ПВХ класса N  
Диаметр трубы 160 мм.**

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	5,104	1,115	5,326	1,163	5,539	1,210	5,745	1,255	5,945	1,298	6,140	1,341	6,328	1,382
0,4	8,917	1,315	9,299	1,372	9,668	1,426	10,025	1,479	10,370	1,530	10,706	1,579	11,032	1,627
0,5	13,332	1,469	13,900	1,532	14,447	1,592	14,977	1,651	15,489	1,707	15,987	1,762	16,471	1,815
0,6	18,023	1,586	18,787	1,653	19,523	1,717	20,236	1,780	20,925	1,841	21,595	1,900	22,245	1,957
0,7	22,548	1,662	23,501	1,732	24,419	1,800	25,308	1,865	26,168	1,929	27,003	1,990	27,814	2,050
0,8	26,371	1,694	27,484	1,766	28,557	1,835	29,595	1,902	30,599	1,966	31,575	2,029	32,522	2,090
0,9	28,714	1,669	29,927	1,740	31,096	1,808	32,228	1,874	33,322	1,937	34,386	1,999	35,418	2,059
1	26,664	1,469	27,799	1,532	28,894	1,592	29,953	1,651	30,979	1,707	31,975	1,762	32,942	1,815

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	6,512	1,422	7,370	1,609	8,143	1,778	9,514	2,078	10,717	2,340	11,801	2,577	12,794	2,794
0,4	11,350	1,674	12,829	1,893	14,163	2,089	16,525	2,438	18,597	2,743	20,461	3,018	22,169	3,270
0,5	16,943	1,867	19,137	2,109	21,115	2,327	24,613	2,713	27,681	3,051	30,440	3,355	32,967	3,634
0,6	22,880	2,013	25,829	2,272	28,487	2,506	33,187	2,920	37,306	3,282	41,010	3,608	44,401	3,906
0,7	28,605	2,108	32,282	2,379	35,595	2,624	41,451	3,055	46,583	3,434	51,196	3,774	55,420	4,085
0,8	33,446	2,149	37,740	2,425	41,609	2,674	48,447	3,113	54,439	3,498	59,825	3,844	64,755	4,161
0,9	36,425	2,118	41,106	2,390	45,323	2,635	52,779	3,068	59,311	3,448	65,184	3,790	70,560	4,102
1	33,886	1,867	38,273	2,109	42,229	2,327	49,226	2,713	55,361	3,051	60,879	3,355	65,933	3,634

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

### Таблицы проходимости (ПВХ трубы)

#### Труба раструбная ПВХ класса N Диаметр трубы 200 мм.

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	6,004	0,837	6,574	0,917	7,107	0,991	7,607	1,061	8,081	1,127	8,531	1,190	8,962	1,250
0,4	10,513	0,991	11,502	1,084	12,423	1,170	13,289	1,252	14,108	1,329	14,886	1,403	15,631	1,473
0,5	15,745	1,108	17,214	1,212	18,583	1,308	19,869	1,399	21,085	1,484	22,241	1,566	23,347	1,643
0,6	21,309	1,197	23,287	1,308	25,130	1,412	26,861	1,509	28,497	1,601	30,053	1,688	31,539	1,772
0,7	26,677	1,256	29,145	1,372	31,446	1,480	33,604	1,582	35,645	1,678	37,586	1,769	39,440	1,857
0,8	31,209	1,281	34,093	1,399	36,781	1,509	39,302	1,613	41,687	1,711	43,953	1,804	46,119	1,893
0,9	33,975	1,261	37,117	1,378	40,046	1,487	42,794	1,589	45,393	1,685	47,863	1,777	50,224	1,865
1	31,490	1,108	34,428	1,212	37,167	1,308	39,738	1,399	42,170	1,484	44,483	1,566	46,693	1,643

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,376	1,308	9,773	1,363	10,157	1,417	10,528	1,468	10,887	1,518	11,236	1,567	11,576	1,614
0,4	16,345	1,540	17,032	1,605	17,694	1,667	18,334	1,727	18,955	1,786	19,557	1,843	20,142	1,898
0,5	24,406	1,718	25,425	1,790	26,408	1,859	27,357	1,926	28,278	1,990	29,170	2,053	30,038	2,114
0,6	32,965	1,852	34,334	1,929	35,656	2,003	36,932	2,075	38,169	2,145	39,368	2,212	40,535	2,277
0,7	41,217	1,940	42,925	2,021	44,573	2,098	46,164	2,173	47,707	2,246	49,202	2,316	50,656	2,385
0,8	48,195	1,978	50,190	2,060	52,115	2,139	53,972	2,215	55,774	2,289	57,520	2,360	59,218	2,430
0,9	52,486	1,949	54,661	2,030	56,759	2,107	58,784	2,183	60,748	2,256	62,651	2,326	64,502	2,395
1	48,813	1,718	50,850	1,790	52,816	1,859	54,714	1,926	56,555	1,990	58,340	2,053	60,076	2,114

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	11,906	1,661	13,444	1,875	14,832	2,069	17,287	2,411	19,440	2,711	21,378	2,982	23,153	3,229
0,4	20,712	1,951	23,364	2,201	25,754	2,426	29,980	2,825	33,683	3,173	37,014	3,487	40,063	3,775
0,5	30,883	2,174	34,813	2,451	38,353	2,700	44,609	3,140	50,089	3,526	55,015	3,873	59,523	4,190
0,6	41,671	2,341	46,951	2,638	51,706	2,905	60,106	3,377	67,461	3,790	74,072	4,162	80,119	4,501
0,7	52,072	2,451	58,652	2,761	64,577	3,040	75,042	3,533	84,202	3,964	92,434	4,351	99,964	4,706
0,8	60,872	2,498	68,555	2,813	75,473	3,097	87,692	3,599	98,386	4,037	107,996	4,432	116,784	4,792
0,9	66,305	2,462	74,681	2,773	82,224	3,053	95,546	3,548	107,206	3,980	117,685	4,370	127,269	4,725
1	61,766	2,174	69,625	2,451	76,706	2,700	89,219	3,140	100,177	3,526	110,031	3,873	119,046	4,190

**Таблицы проходимости (ПВХ трубы)**
**Труба раструбная ПВХ класса N  
Диаметр трубы 200 мм.**

h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 0,15	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	24,799	3,459	26,339	3,673	27,791	3,876	29,167	4,068	30,479	4,251	32,937	4,594	34,096	4,755
0,4	42,890	4,041	45,533	4,290	48,026	4,525	50,387	4,747	52,637	4,959	56,852	5,356	58,839	5,543
0,5	63,701	4,484	67,608	4,759	71,290	5,018	74,779	5,264	78,102	5,498	84,326	5,936	87,260	6,142
0,6	85,723	4,816	90,962	5,111	95,899	5,388	100,577	5,651	105,032	5,901	113,374	6,370	117,305	6,591
0,7	106,941	5,034	113,462	5,341	119,608	5,631	125,430	5,905	130,974	6,166	141,355	6,654	146,248	6,885
0,8	124,928	5,127	132,540	5,439	139,713	5,733	146,508	6,012	152,978	6,278	165,093	6,775	170,802	7,009
0,9	136,150	5,055	144,451	5,363	152,274	5,654	159,685	5,929	166,741	6,191	179,955	6,682	186,182	6,913
1	127,402	4,484	135,216	4,759	142,580	5,018	149,559	5,264	156,204	5,498	168,652	5,936	174,519	6,142

**Труба раструбная ПВХ класса N  
Диаметр трубы 250 мм.**

h/d	i = 0,004		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	8,702	0,778	9,929	0,887	11,041	0,987	12,066	1,078	13,020	1,164	13,918	1,244	14,766	1,320
0,4	15,242	0,920	17,367	1,048	19,291	1,165	21,065	1,272	22,715	1,371	24,265	1,465	25,731	1,553
0,5	22,830	1,030	25,989	1,172	28,849	1,301	31,483	1,420	33,932	1,531	36,234	1,634	38,408	1,732
0,6	30,901	1,113	35,155	1,266	39,005	1,404	42,549	1,532	45,845	1,651	48,940	1,762	51,865	1,867
0,7	38,689	1,167	43,998	1,327	48,801	1,472	53,223	1,606	57,333	1,730	61,193	1,846	64,840	1,956
0,8	45,263	1,190	51,466	1,353	57,078	1,501	62,243	1,637	67,044	1,763	71,553	1,882	75,813	1,994
0,9	49,272	1,172	56,032	1,333	62,148	1,479	67,776	1,613	73,010	1,737	77,924	1,854	82,567	1,964
1.0	45,660	1,030	51,978	1,172	57,698	1,301	62,966	1,420	67,865	1,531	72,467	1,634	76,817	1,732

h/d	i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	15,573	1,392	16,345	1,461	17,084	1,527	17,796	1,590	18,482	1,652	19,145	1,711	19,788	1,768
0,4	27,124	1,638	28,456	1,718	29,731	1,795	30,959	1,869	32,142	1,941	33,286	2,010	34,393	2,076
0,5	40,475	1,826	42,450	1,915	44,341	2,000	46,161	2,082	47,915	2,161	49,611	2,238	51,251	2,312
0,6	54,643	1,967	57,298	2,063	59,840	2,154	62,286	2,243	64,643	2,327	66,922	2,409	69,126	2,489
0,7	68,304	2,060	71,615	2,160	74,784	2,256	77,833	2,348	80,770	2,437	83,611	2,522	86,358	2,605
0,8	79,858	2,100	83,725	2,202	87,426	2,299	90,987	2,393	94,417	2,483	97,733	2,570	100,941	2,654
0,9	86,977	2,069	91,191	2,170	95,225	2,266	99,107	2,358	102,847	2,447	106,462	2,533	109,959	2,616
1	80,949	1,826	84,900	1,915	88,682	2,000	92,322	2,082	95,829	2,161	99,221	2,238	102,502	2,312

### Таблицы проходимости (ПВХ трубы)

#### Труба раструбная ПВХ класса N Диаметр трубы 250 мм.

h/d	i = 0,018		i = 0,019		i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	20,411	1,824	21,017	1,878	21,607	1,931	24,353	2,177	26,828	2,398	31,203	2,789	35,035	3,131
0,4	35,467	2,141	36,512	2,204	37,528	2,266	42,257	2,551	46,515	2,808	54,039	3,263	60,625	3,660
0,5	52,843	2,384	54,390	2,453	55,896	2,521	62,899	2,837	69,202	3,122	80,333	3,624	90,072	4,063
0,6	71,264	2,566	73,343	2,641	75,365	2,713	84,770	3,052	93,232	3,357	108,171	3,895	121,238	4,365
0,7	89,023	2,685	91,613	2,764	94,132	2,840	105,851	3,193	116,391	3,511	134,998	4,072	151,268	4,563
0,8	104,053	2,736	107,078	2,816	110,020	2,893	123,702	3,253	136,008	3,577	157,729	4,148	176,721	4,647
0,9	113,352	2,697	116,650	2,775	119,857	2,852	134,774	3,207	148,192	3,526	171,877	4,089	192,587	4,582
1	105,686	2,384	108,781	2,453	111,791	2,521	125,798	2,837	138,404	3,122	160,666	3,624	180,144	4,063

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

#### Труба раструбная ПВХ класса N Диаметр трубы 315 мм.

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,0055	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	12,448	0,700	13,881	0,780	15,203	0,855	16,436	0,924	17,597	0,989	18,695	1,051	19,742	1,110
0,4	21,814	0,828	24,298	0,923	26,588	1,010	28,723	1,091	30,733	1,167	32,631	1,239	34,440	1,308
0,5	32,686	0,927	36,380	1,032	39,785	1,129	42,958	1,219	45,943	1,303	48,763	1,383	51,449	1,460
0,6	44,253	1,002	49,229	1,115	53,814	1,219	58,085	1,315	62,103	1,406	65,898	1,492	69,511	1,574
0,7	55,414	1,051	61,625	1,169	67,347	1,278	72,676	1,379	77,690	1,474	82,423	1,564	86,930	1,649
0,8	64,834	1,072	72,092	1,192	78,778	1,303	85,003	1,406	90,860	1,503	96,390	1,594	101,655	1,681
0,9	70,574	1,056	78,482	1,174	85,768	1,283	92,552	1,385	98,935	1,480	104,961	1,571	110,700	1,657
1	65,372	0,927	72,761	1,032	79,571	1,129	85,915	1,219	91,887	1,303	97,526	1,383	102,898	1,460

**Таблицы проходимости (ПВХ трубы)**
**Труба раструбная ПВХ класса N  
Диаметр трубы 315 мм.**

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	20,742	1,166	22,624	1,272	24,378	1,370	26,023	1,463	27,579	1,550	29,060	1,633	30,473	1,713
0,4	36,169	1,373	39,421	1,497	42,448	1,612	45,288	1,720	47,973	1,822	50,527	1,919	52,962	2,011
0,5	54,015	1,532	58,841	1,669	63,332	1,797	67,544	1,916	71,523	2,029	75,309	2,137	78,919	2,239
0,6	72,963	1,652	79,453	1,799	85,491	1,936	91,153	2,064	96,502	2,185	101,589	2,300	106,439	2,410
0,7	91,236	1,731	99,329	1,885	106,857	2,027	113,916	2,161	120,584	2,288	126,925	2,408	132,969	2,523
0,8	106,683	1,764	116,136	1,921	124,929	2,066	133,174	2,203	140,960	2,331	148,365	2,454	155,423	2,571
0,9	116,181	1,739	126,484	1,893	136,068	2,036	145,055	2,171	153,543	2,298	161,615	2,418	169,310	2,534
1	108,031	1,532	117,682	1,669	126,663	1,797	135,088	1,916	143,047	2,029	150,618	2,137	157,837	2,239

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	31,827	1,789	33,131	1,862	34,387	1,933	35,600	2,001	36,775	2,067	37,916	2,131	39,024	2,194
0,4	55,296	2,100	57,542	2,185	59,705	2,267	61,795	2,346	63,818	2,423	65,782	2,498	67,689	2,570
0,5	82,376	2,337	85,704	2,431	88,908	2,522	92,003	2,610	94,999	2,695	97,907	2,778	100,731	2,858
0,6	111,085	2,515	115,555	2,617	119,858	2,714	124,015	2,808	128,038	2,899	131,943	2,988	135,734	3,074
0,7	138,759	2,633	144,329	2,738	149,692	2,840	154,871	2,938	159,884	3,033	164,748	3,126	169,471	3,215
0,8	162,184	2,682	168,688	2,790	174,949	2,894	180,996	2,994	186,849	3,090	192,529	3,184	198,043	3,275
0,9	176,680	2,644	183,771	2,750	190,598	2,852	197,190	2,951	203,572	3,046	209,765	3,139	215,777	3,229
1	164,753	2,337	171,408	2,431	177,816	2,522	184,006	2,610	189,998	2,695	195,814	2,778	201,461	2,858

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	40,103	2,254	45,120	2,536	49,638	2,790	57,620	3,239	64,606	3,631	70,885	3,984	76,631	4,307
0,4	69,547	2,641	78,176	2,968	85,945	3,263	99,657	3,784	111,652	4,240	122,426	4,649	132,281	5,023
0,5	103,480	2,936	116,251	3,298	127,742	3,624	148,017	4,199	165,743	4,702	181,662	5,154	196,216	5,567
0,6	139,426	3,157	156,568	3,545	171,989	3,894	199,189	4,510	222,962	5,049	244,305	5,532	263,815	5,974
0,7	174,070	3,303	195,422	3,708	214,626	4,072	248,494	4,715	278,088	5,276	304,654	5,780	328,934	6,241
0,8	203,412	3,364	228,340	3,777	250,758	4,147	290,291	4,801	324,833	5,372	355,838	5,885	384,174	6,354
0,9	221,630	3,317	248,811	3,723	273,256	4,089	316,366	4,734	354,037	5,298	387,851	5,804	418,757	6,266
1	206,960	2,936	232,501	3,298	255,483	3,624	296,034	4,199	331,487	4,702	363,324	5,154	392,432	5,567



### Таблицы проходимости (ПВХ трубы)

#### Труба раструбная ПВХ класса N Диаметр трубы 400 мм.

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,0055	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	24,008	0,837	26,700	0,931	29,181	1,017	31,493	1,098	33,666	1,174	35,722	1,246	37,678	1,314
0,4	41,976	0,989	46,634	1,098	50,926	1,200	54,922	1,294	58,678	1,382	62,228	1,466	65,606	1,545
0,5	62,798	1,105	69,719	1,227	76,095	1,339	82,027	1,443	87,602	1,542	92,870	1,634	97,882	1,722
0,6	84,929	1,193	94,246	1,324	102,826	1,444	110,807	1,556	118,305	1,662	125,389	1,761	132,128	1,856
0,7	106,278	1,251	117,903	1,388	128,606	1,514	138,561	1,631	147,912	1,741	156,746	1,845	165,149	1,944
0,8	124,311	1,275	137,892	1,415	150,396	1,543	162,024	1,662	172,947	1,774	183,265	1,880	193,079	1,981
0,9	135,345	1,256	150,145	1,394	163,772	1,520	176,446	1,638	188,351	1,748	199,597	1,853	210,295	1,952
1	125,595	1,105	139,438	1,227	152,190	1,339	164,055	1,443	175,204	1,542	185,739	1,634	195,763	1,722

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

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

**Таблицы проходимости (ПВХ трубы)**
**Труба раструбная ПВХ класса N  
Диаметр трубы 400 мм.**

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	75,635	2,637	84,958	2,962	93,350	3,255	108,161	3,771	121,113	4,223	132,751	4,629	143,392	5,000
0,4	130,977	3,085	147,000	3,462	161,414	3,802	186,836	4,401	209,054	4,924	229,009	5,394	247,244	5,824
0,5	194,695	3,426	218,391	3,843	239,701	4,218	277,268	4,879	310,084	5,457	339,548	5,975	366,467	6,449
0,6	262,152	3,682	293,946	4,129	322,531	4,530	372,909	5,238	416,902	5,856	456,392	6,411	492,463	6,917
0,7	327,156	3,850	366,748	4,316	402,337	4,735	465,048	5,473	519,801	6,117	568,942	6,696	613,823	7,224
0,8	382,240	3,922	428,456	4,396	469,996	4,822	543,190	5,573	607,091	6,228	664,438	6,817	716,811	7,354
0,9	416,528	3,866	466,925	4,334	512,226	4,755	592,049	5,496	661,743	6,142	724,291	6,723	781,417	7,253
1	389,390	3,426	436,782	3,843	479,401	4,218	554,536	4,879	620,169	5,457	679,097	5,975	732,933	6,449

**Труба раструбная ПВХ класса N  
Диаметр трубы 500 мм.**

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	32,794	0,731	34,073	0,760	35,311	0,788	36,519	0,815	38,839	0,866	44,187	0,986	49,032	1,094
0,4	57,383	0,865	59,600	0,898	61,745	0,930	63,836	0,962	67,853	1,022	77,104	1,162	85,480	1,288
0,5	85,896	0,967	89,191	1,004	92,380	1,040	95,489	1,075	101,458	1,142	115,200	1,297	127,635	1,437
0,6	116,211	1,044	120,650	1,084	124,943	1,123	129,129	1,160	137,165	1,233	155,658	1,399	172,388	1,549
0,7	145,458	1,095	150,997	1,137	156,356	1,177	161,580	1,217	171,607	1,292	194,678	1,466	215,545	1,623
0,8	170,156	1,117	176,628	1,159	182,889	1,200	188,992	1,240	200,706	1,317	227,659	1,494	252,034	1,654
0,9	185,246	1,100	192,298	1,142	199,121	1,182	205,771	1,222	218,537	1,298	247,910	1,472	274,476	1,630
1	171,791	0,967	178,382	1,004	184,760	1,040	190,978	1,075	202,916	1,142	230,399	1,297	255,271	1,437

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	53,491	1,193	57,649	1,286	61,553	1,373	65,244	1,455	72,111	1,608	78,417	1,749	84,283	1,880
0,4	93,183	1,404	100,362	1,512	107,100	1,614	113,468	1,710	125,310	1,888	136,179	2,052	146,283	2,204
0,5	139,067	1,566	149,718	1,685	159,711	1,798	169,153	1,904	186,705	2,102	202,810	2,283	217,777	2,452
0,6	187,764	1,687	202,084	1,816	215,518	1,937	228,210	2,051	251,797	2,263	273,433	2,457	293,537	2,638
0,7	234,719	1,767	252,575	1,902	269,324	2,028	285,145	2,147	314,545	2,368	341,508	2,571	366,559	2,760
0,8	274,430	1,801	295,285	1,938	314,846	2,066	333,322	2,188	367,654	2,413	399,139	2,620	428,390	2,812
0,9	298,887	1,775	321,619	1,910	342,941	2,036	363,082	2,156	400,509	2,378	434,833	2,582	466,723	2,771
1	278,135	1,566	299,436	1,685	319,422	1,798	338,306	1,904	373,411	2,102	405,619	2,283	435,554	2,452

### Таблицы проходимости (ПВХ трубы)

#### Труба раструбная ПВХ класса N Диаметр трубы 500 мм.

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	89,783	2,003	94,980	2,119	99,918	2,229	104,628	2,334	109,141	2,434	113,477	2,531	117,654	2,624
0,4	155,755	2,347	164,700	2,482	173,198	2,610	181,300	2,732	189,062	2,849	196,519	2,961	203,701	3,069
0,5	231,803	2,610	245,047	2,759	257,625	2,900	269,616	3,035	281,102	3,165	292,134	3,289	302,758	3,408
0,6	312,373	2,807	330,156	2,967	347,043	3,118	363,140	3,263	378,556	3,402	393,362	3,535	407,619	3,663
0,7	390,027	2,936	412,182	3,103	433,218	3,262	453,269	3,413	472,470	3,557	490,910	3,696	508,665	3,830
0,8	455,791	2,991	481,658	3,161	506,217	3,322	529,625	3,476	552,041	3,623	573,569	3,764	594,295	3,900
0,9	496,598	2,949	524,800	3,116	551,578	3,275	577,102	3,427	601,544	3,572	625,017	3,711	647,618	3,846
1	463,605	2,610	490,094	2,759	515,249	2,900	539,233	3,035	562,203	3,165	584,268	3,289	605,515	3,408

h/d	i = 0,01		i = 0,012		i = 0,014		i = 0,016		i = 0,018		i = 0,02		i = 0,025	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	1,526	0,717	1,704	0,801	1,869	0,878	2,022	0,951	2,166	1,018	2,303	1,083	2,618	1,230
0,4	2,680	0,851	2,990	0,949	3,275	1,040	3,541	1,124	3,791	1,204	4,027	1,279	4,572	1,452
0,5	4,023	0,954	4,484	1,064	4,908	1,164	5,304	1,258	5,675	1,346	6,026	1,430	6,834	1,621
0,6	5,453	1,033	6,074	1,150	6,646	1,259	7,178	1,359	7,678	1,454	8,151	1,544	9,238	1,749
0,7	6,833	1,084	7,608	1,207	8,322	1,320	8,987	1,426	9,611	1,525	10,201	1,619	11,557	1,834
0,8	7,997	1,106	8,903	1,231	9,737	1,347	10,514	1,454	11,242	1,555	11,932	1,650	13,517	1,870
0,9	8,703	1,089	9,690	1,213	10,599	1,326	11,445	1,432	12,239	1,532	12,991	1,626	14,718	1,842
1	8,046	0,954	8,967	1,064	9,816	1,164	10,607	1,258	11,350	1,346	12,053	1,430	13,669	1,621

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

**Таблицы проходимости (ПВХ трубы)**
**Труба раструбная ПВХ класса S  
Диаметр трубы 160 мм.**

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	3,153	0,701	3,461	0,770	3,748	0,834	4,019	0,894	4,276	0,951	4,520	1,005	4,753	1,057
0,4	5,535	0,832	6,069	0,912	6,568	0,987	7,037	1,057	7,481	1,124	7,904	1,188	8,308	1,249
0,5	8,303	0,932	9,098	1,021	9,840	1,105	10,537	1,183	11,197	1,257	11,826	1,328	12,426	1,395
0,6	11,250	1,008	12,322	1,104	13,321	1,194	14,260	1,278	15,149	1,358	15,995	1,433	16,803	1,506
0,7	14,094	1,058	15,432	1,159	16,680	1,252	17,852	1,340	18,961	1,424	20,017	1,503	21,025	1,579
0,8	16,493	1,080	18,057	1,182	19,515	1,277	20,885	1,367	22,180	1,452	23,414	1,533	24,592	1,610
0,9	17,951	1,063	19,655	1,164	21,243	1,258	22,735	1,346	24,147	1,430	25,492	1,510	26,775	1,586
1	16,605	0,932	18,196	1,021	19,680	1,105	21,075	1,183	22,395	1,257	23,652	1,328	24,853	1,395

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	4,977	1,107	5,193	1,155	5,402	1,202	5,603	1,246	5,798	1,290	5,988	1,332	6,172	1,373
0,4	8,695	1,307	9,068	1,363	9,429	1,417	9,777	1,469	10,114	1,520	10,442	1,569	10,760	1,617
0,5	13,002	1,460	13,556	1,522	14,091	1,582	14,608	1,640	15,108	1,696	15,595	1,751	16,067	1,804
0,6	17,578	1,575	18,323	1,642	19,043	1,707	19,738	1,769	20,411	1,829	21,065	1,888	21,700	1,945
0,7	21,991	1,651	22,921	1,721	23,819	1,788	24,686	1,854	25,525	1,917	26,341	1,978	27,133	2,037
0,8	25,720	1,684	26,806	1,755	27,855	1,823	28,868	1,890	29,849	1,954	30,801	2,016	31,726	2,077
0,9	28,005	1,659	29,189	1,729	30,332	1,796	31,436	1,862	32,505	1,925	33,543	1,986	34,551	2,046
1	26,004	1,460	27,112	1,522	28,182	1,582	29,215	1,640	30,216	1,696	31,189	1,751	32,133	1,804

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	6,352	1,413	7,188	1,599	7,944	1,767	9,282	2,065	10,457	2,326	11,515	2,562	12,484	2,777
0,4	11,070	1,664	12,514	1,881	13,817	2,076	16,123	2,423	18,145	2,727	19,966	3,000	21,633	3,251
0,5	16,527	1,856	18,668	2,096	20,600	2,313	24,016	2,696	27,010	3,033	29,704	3,335	32,171	3,612
0,6	22,319	2,000	25,198	2,258	27,794	2,491	32,382	2,902	36,403	3,262	40,020	3,586	43,330	3,883
0,7	27,905	2,095	31,493	2,365	34,729	2,608	40,447	3,037	45,457	3,413	49,962	3,751	54,084	4,061
0,8	32,627	2,136	36,818	2,410	40,597	2,657	47,274	3,094	53,123	3,477	58,383	3,821	63,195	4,136
0,9	35,534	2,104	40,102	2,375	44,221	2,619	51,500	3,050	57,877	3,428	63,612	3,767	68,860	4,078
1	33,054	1,856	37,336	2,096	41,200	2,313	48,031	2,696	54,020	3,033	59,409	3,335	64,341	3,612

### Таблицы проходимости (ПВХ трубы)

#### Труба раструбная ПВХ класса S Диаметр трубы 160 мм.

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

#### Труба раструбная ПВХ класса S Диаметр трубы 200 мм.

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	5,832	0,831	6,387	0,910	6,904	0,984	7,391	1,053	7,852	1,118	8,290	1,181	8,709	1,241
0,4	10,214	0,983	11,175	1,075	12,070	1,162	12,912	1,243	13,709	1,319	14,467	1,392	15,191	1,462
0,5	15,297	1,100	16,726	1,202	18,057	1,298	19,307	1,388	20,491	1,473	21,616	1,554	22,691	1,631
0,6	20,704	1,188	22,628	1,298	24,419	1,401	26,102	1,498	27,695	1,589	29,209	1,676	30,655	1,759
0,7	25,921	1,246	28,321	1,362	30,557	1,469	32,657	1,570	34,644	1,666	36,532	1,756	38,335	1,843
0,8	30,325	1,271	33,129	1,389	35,742	1,498	38,194	1,601	40,515	1,698	42,721	1,791	44,828	1,879
0,9	33,011	1,252	36,068	1,368	38,914	1,476	41,588	1,577	44,117	1,673	46,521	1,764	48,817	1,851
1	30,595	1,100	33,451	1,202	36,114	1,298	38,615	1,388	40,982	1,473	43,232	1,554	45,383	1,631

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,111	1,298	9,498	1,353	9,871	1,406	10,232	1,458	10,582	1,507	10,921	1,556	11,251	1,603
0,4	15,886	1,529	16,553	1,593	17,198	1,655	17,821	1,715	18,425	1,773	19,010	1,829	19,580	1,884
0,5	23,722	1,705	24,712	1,777	25,669	1,845	26,593	1,912	27,489	1,976	28,357	2,039	29,201	2,099
0,6	32,041	1,839	33,373	1,915	34,660	1,989	35,901	2,060	37,106	2,129	38,272	2,196	39,407	2,261
0,7	40,064	1,926	41,725	2,006	43,329	2,083	44,877	2,158	46,378	2,230	47,833	2,300	49,247	2,368
0,8	46,847	1,964	48,787	2,045	50,660	2,123	52,468	2,199	54,222	2,273	55,920	2,344	57,572	2,413
0,9	51,018	1,935	53,132	2,015	55,174	2,092	57,145	2,167	59,056	2,240	60,908	2,310	62,709	2,378
1	47,444	1,705	49,425	1,777	51,339	1,845	53,186	1,912	54,977	1,976	56,713	2,039	58,402	2,099

**Таблицы проходимости (ПВХ трубы)**
**Труба раструбная ПВХ класса S  
Диаметр трубы 200 мм.**

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	11,573	1,649	13,069	1,862	14,419	2,054	16,808	2,394	18,902	2,693	20,788	2,961	22,515	3,207
0,4	20,134	1,937	22,714	2,186	25,040	2,410	29,151	2,805	32,754	3,152	35,995	3,464	38,962	3,749
0,5	30,023	2,159	33,845	2,433	37,290	2,681	43,377	3,119	48,708	3,502	53,503	3,847	57,890	4,162
0,6	40,512	2,325	45,647	2,619	50,275	2,885	58,448	3,354	65,604	3,765	72,037	4,134	77,922	4,472
0,7	50,624	2,434	57,025	2,742	62,791	3,019	72,973	3,509	81,886	3,937	89,897	4,322	97,225	4,675
0,8	59,180	2,480	66,654	2,794	73,387	3,076	85,275	3,574	95,680	4,010	105,032	4,402	113,586	4,761
0,9	64,462	2,445	72,610	2,754	79,950	3,032	92,911	3,523	104,257	3,954	114,455	4,340	123,783	4,694
1	60,046	2,159	67,690	2,433	74,581	2,681	86,754	3,119	97,417	3,502	107,006	3,847	115,780	4,162

h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 0,15	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	24,117	3,435	25,615	3,649	27,028	3,850	28,367	4,041	29,644	4,223	32,036	4,563	33,164	4,724
0,4	41,713	4,014	44,286	4,262	46,710	4,495	49,008	4,716	51,198	4,927	55,300	5,321	57,233	5,507
0,5	61,955	4,454	65,758	4,728	69,340	4,985	72,735	5,229	75,969	5,462	82,026	5,897	84,880	6,102
0,6	83,376	4,784	88,476	5,077	93,278	5,353	97,830	5,614	102,165	5,863	110,285	6,329	114,110	6,548
0,7	104,014	5,001	110,363	5,306	116,341	5,594	122,007	5,866	127,402	6,126	137,506	6,611	142,266	6,840
0,8	121,510	5,093	128,920	5,404	135,897	5,696	142,510	5,973	148,806	6,237	160,598	6,731	166,152	6,964
0,9	132,425	5,022	140,506	5,328	148,115	5,617	155,326	5,890	162,194	6,151	175,055	6,639	181,113	6,868
1	123,911	4,454	131,516	4,728	138,680	4,985	145,470	5,229	151,938	5,462	164,053	5,897	169,761	6,102

**Труба раструбная ПВХ класса S  
Диаметр трубы 250 мм.**

h/d	i = 0,004		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	8,482	0,772	9,679	0,881	10,764	0,980	11,764	1,071	12,696	1,156	13,572	1,236	14,399	1,311
0,4	14,858	0,914	16,932	1,041	18,810	1,157	20,540	1,263	22,151	1,362	23,664	1,455	25,093	1,543
0,5	22,257	1,023	25,340	1,164	28,130	1,293	30,700	1,411	33,092	1,521	35,337	1,624	37,459	1,721
0,6	30,127	1,105	34,279	1,257	38,035	1,395	41,493	1,522	44,710	1,640	47,731	1,751	50,584	1,855
0,7	37,720	1,159	42,902	1,319	47,588	1,463	51,903	1,595	55,916	1,718	59,683	1,834	63,241	1,944
0,8	44,130	1,182	50,185	1,344	55,660	1,491	60,700	1,626	65,387	1,752	69,788	1,870	73,943	1,981
0,9	48,039	1,164	54,637	1,324	60,603	1,469	66,096	1,602	71,205	1,726	76,001	1,842	80,531	1,952
1	44,514	1,023	50,681	1,164	56,260	1,293	61,400	1,411	66,183	1,521	70,675	1,624	74,918	1,721

### Таблицы проходимости (ПВХ трубы)

#### Труба раструбная ПВХ класса S Диаметр трубы 250 мм.

h/d	i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	15,188	1,383	15,940	1,451	16,662	1,517	17,356	1,580	18,025	1,641	18,674	1,700	19,300	1,757
0,4	26,455	1,627	27,753	1,707	28,999	1,784	30,197	1,857	31,351	1,928	32,468	1,997	33,549	2,063
0,5	39,478	1,814	41,404	1,903	43,252	1,988	45,027	2,069	46,738	2,148	48,394	2,224	49,995	2,298
0,6	53,300	1,955	55,889	2,050	58,372	2,141	60,758	2,229	63,057	2,313	65,282	2,395	67,434	2,473
0,7	66,626	2,048	69,854	2,147	72,950	2,242	75,925	2,333	78,790	2,421	81,564	2,507	84,246	2,589
0,8	77,898	2,087	81,667	2,188	85,283	2,285	88,757	2,378	92,103	2,468	95,342	2,554	98,473	2,638
0,9	84,841	2,056	88,950	2,156	92,891	2,252	96,678	2,343	100,326	2,432	103,856	2,517	107,270	2,600
1	78,957	1,814	82,808	1,903	86,503	1,988	90,055	2,069	93,475	2,148	96,787	2,224	99,991	2,298

h/d	i = 0,018		i = 0,019		i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	19,909	1,813	20,500	1,867	21,077	1,919	23,757	2,163	26,173	2,383	30,443	2,772	34,184	3,113
0,4	34,597	2,128	35,617	2,191	36,610	2,252	41,225	2,536	45,382	2,791	52,726	3,243	59,155	3,638
0,5	51,549	2,369	53,059	2,438	54,530	2,506	61,365	2,820	67,519	3,103	78,384	3,602	87,892	4,039
0,6	69,522	2,550	71,550	2,624	73,526	2,697	82,706	3,034	90,968	3,337	105,550	3,872	118,306	4,339
0,7	86,847	2,669	89,375	2,747	91,837	2,822	103,274	3,174	113,567	3,490	131,729	4,048	147,612	4,537
0,8	101,511	2,720	104,463	2,799	107,338	2,876	120,692	3,233	132,708	3,555	153,910	4,123	172,451	4,620
0,9	110,582	2,680	113,800	2,758	116,935	2,834	131,494	3,187	144,596	3,505	167,715	4,065	187,933	4,555
1	103,098	2,369	106,118	2,438	109,061	2,506	122,731	2,820	135,038	3,103	156,769	3,602	175,783	4,039

h/d	i = 0,06		i = 0,07		i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	37,550	3,419	40,632	3,700	43,487	3,960	46,159	4,203	48,676	4,432	51,064	4,649	53,337	4,856
0,4	64,936	3,994	70,225	4,319	75,126	4,621	79,708	4,903	84,025	5,168	88,118	5,420	92,014	5,660
0,5	96,437	4,432	104,254	4,791	111,493	5,124	118,261	5,435	124,637	5,728	130,680	6,005	136,431	6,270
0,6	129,768	4,760	140,250	5,144	149,957	5,500	159,030	5,833	167,576	6,147	175,675	6,444	183,382	6,726
0,7	161,882	4,975	174,931	5,376	187,013	5,747	198,304	6,094	208,940	6,421	219,018	6,731	228,608	7,026
0,8	189,108	5,066	204,337	5,474	218,439	5,852	231,616	6,205	244,028	6,538	255,789	6,853	266,981	7,153
0,9	206,097	4,996	222,706	5,398	238,085	5,771	252,458	6,119	265,995	6,448	278,823	6,759	291,030	7,054
1	192,874	4,432	208,507	4,791	222,987	5,124	236,522	5,435	249,274	5,728	261,360	6,005	272,862	6,270

**Таблицы проходимости (ПВХ трубы)**
**Труба раструбная ПВХ класса S  
Диаметр трубы 315 мм.**

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,0055	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	12,107	0,694	13,502	0,774	14,789	0,848	15,991	0,917	17,121	0,982	18,190	1,043	19,209	1,102
0,4	21,219	0,822	23,637	0,916	25,867	1,002	27,948	1,083	29,904	1,159	31,753	1,230	33,514	1,298
0,5	31,797	0,920	35,393	1,024	38,709	1,120	41,801	1,210	44,707	1,294	47,453	1,374	50,068	1,449
0,6	43,051	0,995	47,895	1,107	52,361	1,210	56,523	1,306	60,434	1,396	64,130	1,482	67,648	1,563
0,7	53,910	1,044	59,957	1,161	65,530	1,269	70,724	1,369	75,603	1,464	80,214	1,553	84,602	1,638
0,8	63,075	1,064	70,141	1,184	76,653	1,294	82,721	1,396	88,421	1,492	93,807	1,583	98,933	1,670
0,9	68,658	1,048	76,358	1,166	83,454	1,274	90,067	1,375	96,278	1,470	102,148	1,560	107,735	1,645
1	63,593	0,920	70,786	1,024	77,419	1,120	83,602	1,210	89,413	1,294	94,906	1,374	100,136	1,449

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	20,182	1,158	22,016	1,263	23,724	1,361	25,327	1,453	26,844	1,540	28,286	1,622	29,662	1,701
0,4	35,197	1,364	38,365	1,486	41,313	1,601	44,080	1,708	46,697	1,809	49,184	1,906	51,557	1,997
0,5	52,566	1,522	57,268	1,658	61,641	1,784	65,745	1,903	69,625	2,015	73,311	2,122	76,828	2,224
0,6	71,008	1,641	77,331	1,787	83,212	1,923	88,729	2,050	93,944	2,171	98,897	2,285	103,623	2,394
0,7	88,793	1,719	96,679	1,872	104,011	2,013	110,889	2,147	117,390	2,272	123,564	2,392	129,454	2,506
0,8	103,828	1,752	113,039	1,908	121,603	2,052	129,636	2,188	137,227	2,316	144,438	2,437	151,315	2,554
0,9	113,070	1,726	123,110	1,880	132,444	2,022	141,201	2,156	149,476	2,282	157,336	2,402	164,834	2,517
1	105,132	1,522	114,535	1,658	123,282	1,784	131,491	1,903	139,250	2,015	146,622	2,122	153,656	2,224

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	30,981	1,777	32,251	1,850	33,475	1,920	34,657	1,988	35,802	2,053	36,913	2,117	37,992	2,179
0,4	53,830	2,086	56,017	2,170	58,125	2,252	60,162	2,331	62,133	2,407	64,046	2,481	65,904	2,553
0,5	80,196	2,321	83,437	2,415	86,560	2,506	89,575	2,593	92,495	2,677	95,327	2,759	98,077	2,839
0,6	108,148	2,499	112,501	2,599	116,696	2,696	120,746	2,790	124,667	2,880	128,471	2,968	132,163	3,054
0,7	135,093	2,615	140,518	2,720	145,745	2,821	150,792	2,919	155,676	3,014	160,415	3,105	165,015	3,194
0,8	157,900	2,665	164,235	2,772	170,338	2,875	176,231	2,974	181,934	3,070	187,467	3,164	192,838	3,254
0,9	172,013	2,626	178,918	2,732	185,572	2,833	191,997	2,931	198,215	3,026	204,248	3,119	210,103	3,208
1	160,392	2,321	166,873	2,415	173,119	2,506	179,151	2,593	184,989	2,677	190,655	2,759	196,155	2,839



### Таблицы проходимости (ПВХ трубы)

#### Труба раструбная ПВХ класса S Диаметр трубы 315 мм.

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	39,043	2,239	43,931	2,520	48,333	2,772	56,107	3,218	62,914	3,608	69,033	3,959	74,631	4,280
0,4	67,712	2,623	76,121	2,949	83,690	3,242	97,047	3,760	108,734	4,213	119,233	4,619	128,835	4,992
0,5	100,755	2,917	113,198	3,277	124,395	3,601	144,145	4,173	161,418	4,673	176,930	5,122	191,111	5,532
0,6	135,758	3,137	152,462	3,523	167,487	3,870	193,983	4,482	217,149	5,017	237,947	5,498	256,957	5,937
0,7	169,493	3,281	190,299	3,684	209,012	4,046	242,003	4,685	270,842	5,243	296,729	5,744	320,388	6,202
0,8	198,066	3,342	222,356	3,752	244,200	4,121	282,711	4,771	316,371	5,339	346,583	5,849	374,195	6,315
0,9	215,804	3,295	242,289	3,699	266,109	4,063	308,104	4,704	344,812	5,265	377,762	5,768	407,877	6,228
1	201,509	2,917	226,397	3,277	248,790	3,601	288,290	4,173	322,836	4,673	353,859	5,122	382,222	5,532

#### Труба раструбная ПВХ класса S Диаметр трубы 400 мм.

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,0055	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	23,357	0,831	25,979	0,924	28,394	1,010	30,646	1,090	32,761	1,165	34,765	1,237	36,672	1,305
0,4	40,841	0,981	45,380	1,091	49,557	1,191	53,451	1,284	57,105	1,372	60,566	1,455	63,859	1,535
0,5	61,104	1,097	67,848	1,218	74,053	1,330	79,834	1,433	85,259	1,531	90,394	1,623	95,279	1,711
0,6	82,642	1,184	91,721	1,314	100,070	1,434	107,848	1,546	115,145	1,650	122,051	1,749	128,619	1,843
0,7	103,418	1,242	114,747	1,378	125,163	1,503	134,865	1,619	143,965	1,729	152,577	1,832	160,766	1,930
0,8	120,967	1,266	134,203	1,405	146,371	1,532	157,704	1,651	168,333	1,762	178,392	1,867	187,957	1,967
0,9	131,703	1,247	146,127	1,384	159,388	1,509	171,739	1,626	183,325	1,736	194,289	1,840	204,714	1,939
1	122,207	1,097	135,697	1,218	148,106	1,330	159,668	1,433	170,518	1,531	180,788	1,623	190,557	1,711

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	38,492	1,369	41,921	1,491	45,109	1,605	48,102	1,711	50,932	1,812	53,619	1,907	56,185	1,999
0,4	67,001	1,610	72,917	1,752	78,414	1,884	83,575	2,008	88,451	2,126	93,079	2,237	97,498	2,343
0,5	99,940	1,794	108,712	1,952	116,861	2,098	124,508	2,236	131,731	2,365	138,588	2,488	145,132	2,606
0,6	134,886	1,933	146,677	2,102	157,627	2,259	167,902	2,406	177,606	2,545	186,815	2,677	195,604	2,803
0,7	168,580	2,024	183,279	2,201	196,928	2,365	209,733	2,518	221,826	2,664	233,301	2,801	244,252	2,933
0,8	197,083	2,063	214,249	2,243	230,188	2,409	245,141	2,566	259,261	2,714	272,660	2,854	285,446	2,988
0,9	214,662	2,033	233,374	2,210	250,750	2,375	267,051	2,529	282,446	2,675	297,053	2,813	310,993	2,945
1	199,881	1,794	217,425	1,952	233,721	2,098	249,015	2,236	263,463	2,365	277,175	2,488	290,264	2,606

**Таблицы проходимости (ПВХ трубы)**
**Труба раструбная ПВХ класса S  
Диаметр трубы 400 мм.**

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	58,643	2,086	61,006	2,170	63,284	2,251	65,486	2,330	67,617	2,405	69,683	2,479	71,693	2,550
0,4	101,730	2,445	105,797	2,542	109,718	2,637	113,507	2,728	117,173	2,816	120,726	2,901	124,182	2,984
0,5	151,398	2,718	157,418	2,826	163,222	2,931	168,830	3,031	174,255	3,129	179,513	3,223	184,626	3,315
0,6	204,018	2,924	212,102	3,040	219,893	3,151	227,422	3,259	234,704	3,364	241,761	3,465	248,623	3,563
0,7	254,734	3,059	264,805	3,180	274,511	3,296	283,889	3,409	292,959	3,518	301,749	3,623	310,295	3,726
0,8	297,685	3,116	309,443	3,239	320,775	3,358	331,724	3,472	342,312	3,583	352,573	3,691	362,550	3,795
0,9	324,337	3,072	337,157	3,193	349,512	3,310	361,451	3,423	372,996	3,532	384,185	3,638	395,064	3,741
1	302,795	2,718	314,837	2,826	326,444	2,931	337,661	3,031	348,510	3,129	359,026	3,223	369,251	3,315

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	73,646	2,620	82,731	2,943	90,907	3,234	105,337	3,747	117,960	4,196	129,299	4,600	139,668	4,969
0,4	127,540	3,065	143,154	3,440	157,198	3,778	181,968	4,373	203,622	4,893	223,063	5,361	240,834	5,788
0,5	189,594	3,404	212,685	3,819	233,448	4,192	270,052	4,849	302,038	5,423	330,743	5,938	356,976	6,409
0,6	255,290	3,659	286,274	4,103	314,126	4,502	363,212	5,205	406,093	5,820	444,567	6,371	479,720	6,875
0,7	318,598	3,826	357,181	4,289	391,858	4,705	452,961	5,439	506,331	6,080	554,208	6,655	597,947	7,180
0,8	372,243	3,896	417,281	4,368	457,759	4,792	529,076	5,538	591,361	6,190	647,234	6,775	698,275	7,309
0,9	405,633	3,842	454,745	4,307	498,886	4,725	576,663	5,461	644,595	6,105	705,535	6,682	761,207	7,209
1	379,187	3,404	425,370	3,819	466,897	4,192	540,103	4,849	604,075	5,423	661,486	5,938	713,952	6,409

**Труба раструбная ПВХ класса S  
Диаметр трубы 500 мм.**

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	31,891	0,726	33,134	0,754	34,344	0,782	35,517	0,808	37,774	0,860	42,983	0,978	47,700	1,086
0,4	55,808	0,858	57,963	0,891	60,059	0,924	62,091	0,955	65,997	1,015	75,009	1,153	83,164	1,279
0,5	83,544	0,960	86,747	0,997	89,863	1,032	92,884	1,067	98,689	1,134	112,077	1,288	124,184	1,427
0,6	113,035	1,037	117,349	1,076	121,545	1,115	125,611	1,152	133,427	1,224	151,444	1,389	167,733	1,538
0,7	141,486	1,087	146,870	1,128	152,107	1,169	157,182	1,208	166,935	1,283	189,412	1,455	209,730	1,611
0,8	165,511	1,109	171,802	1,151	177,921	1,192	183,850	1,231	195,244	1,308	221,503	1,484	245,236	1,643
0,9	180,187	1,092	187,042	1,133	193,710	1,174	200,171	1,213	212,588	1,288	241,205	1,462	267,071	1,618
1	167,088	0,960	173,494	0,997	179,726	1,032	185,767	1,067	197,379	1,134	224,153	1,288	248,368	1,427

### Таблицы проходимости (ПВХ трубы / Трубы X-Stream)

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	52,045	1,185	56,092	1,277	59,893	1,363	63,486	1,445	70,174	1,597	76,316	1,737	82,029	1,867
0,4	90,671	1,394	97,659	1,502	104,220	1,603	110,419	1,698	121,952	1,875	132,538	2,038	142,380	2,189
0,5	135,326	1,555	145,693	1,674	155,424	1,786	164,616	1,891	181,711	2,088	197,396	2,268	211,976	2,435
0,6	182,718	1,675	196,658	1,803	209,741	1,923	222,096	2,037	245,069	2,247	266,142	2,440	285,726	2,620
0,7	228,417	1,755	245,799	1,889	262,110	2,014	277,512	2,132	306,147	2,352	332,409	2,554	356,812	2,741
0,8	267,064	1,789	287,365	1,925	306,414	2,052	324,401	2,173	357,841	2,397	388,508	2,602	417,002	2,793
0,9	290,862	1,763	312,990	1,897	333,755	2,023	353,363	2,141	389,816	2,362	423,248	2,565	454,313	2,753
1	270,651	1,555	291,385	1,674	310,848	1,786	329,231	1,891	363,422	2,088	394,792	2,268	423,952	2,435

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

### Труба X-Stream Диаметр трубы 150 мм.

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	2,512	0,571	2,732	0,621	2,937	0,667	3,129	0,711	3,310	0,752	3,482	0,791	3,646	0,828
0,4	4,350	0,668	4,728	0,726	5,079	0,780	5,409	0,830	5,719	0,878	6,014	0,923	6,294	0,966
0,5	6,466	0,742	7,025	0,806	7,544	0,865	8,030	0,921	8,489	0,974	8,924	1,024	9,338	1,071
0,6	8,707	0,797	9,456	0,866	10,152	0,929	10,804	0,989	11,419	1,045	12,002	1,099	12,557	1,150
0,7	10,866	0,833	11,799	0,905	12,664	0,971	13,476	1,034	14,241	1,092	14,967	1,148	15,657	1,201
0,8	12,695	0,849	13,784	0,922	14,795	0,989	15,742	1,053	16,635	1,112	17,481	1,169	18,287	1,223
0,9	13,834	0,837	15,021	0,909	16,124	0,975	17,157	1,038	18,130	1,097	19,054	1,153	19,933	1,206
1	12,933	0,742	14,050	0,806	15,088	0,865	16,061	0,921	16,978	0,974	17,848	1,024	18,676	1,071

**Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)**
**Труба X-Stream  
Диаметр трубы 150 мм.**

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	3,802	0,864	3,953	0,898	4,098	0,931	4,238	0,963	4,373	0,994	4,504	1,024	4,632	1,053
0,4	6,563	1,008	6,821	1,047	7,069	1,085	7,309	1,122	7,540	1,158	7,765	1,192	7,983	1,226
0,5	9,735	1,117	10,115	1,160	10,481	1,202	10,835	1,243	11,177	1,282	11,508	1,320	11,830	1,357
0,6	13,088	1,198	13,598	1,245	14,088	1,290	14,562	1,333	15,020	1,375	15,464	1,416	15,895	1,455
0,7	16,319	1,252	16,952	1,300	17,563	1,347	18,152	1,392	18,722	1,436	19,274	1,478	19,810	1,520
0,8	19,059	1,274	19,798	1,324	20,510	1,372	21,199	1,418	21,863	1,462	22,507	1,505	23,132	1,547
0,9	20,775	1,257	21,581	1,306	22,358	1,353	23,109	1,398	23,834	1,442	24,536	1,484	25,218	1,526
1	19,470	1,117	20,230	1,160	20,962	1,202	21,670	1,243	22,354	1,282	23,016	1,320	23,660	1,357

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	4,756	1,081	5,330	1,211	5,846	1,329	6,754	1,535	7,546	1,715	8,255	1,876	8,902	2,023
0,4	8,195	1,258	9,179	1,409	10,061	1,545	11,613	1,783	12,965	1,990	14,175	2,176	15,280	2,346
0,5	12,143	1,393	13,593	1,559	14,894	1,708	17,179	1,970	19,171	2,199	20,953	2,403	22,579	2,590
0,6	16,314	1,494	18,255	1,671	19,996	1,831	23,056	2,111	25,720	2,355	28,104	2,573	30,278	2,772
0,7	20,331	1,560	22,745	1,745	24,911	1,911	28,714	2,203	32,026	2,457	34,989	2,684	37,691	2,891
0,8	23,741	1,588	26,558	1,776	29,084	1,945	33,521	2,241	37,384	2,500	40,839	2,731	43,992	2,942
0,9	25,882	1,566	28,955	1,752	31,710	1,919	36,551	2,211	40,766	2,466	44,537	2,695	47,976	2,903
1	24,286	1,393	27,186	1,559	29,787	1,708	34,359	1,970	38,341	2,199	41,906	2,403	45,157	2,590

h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 0,15	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,500	2,159	10,059	2,286	10,584	2,405	11,081	2,518	11,554	2,626	12,438	2,827	12,854	2,921
0,4	16,300	2,502	17,253	2,649	18,149	2,786	18,996	2,916	19,802	3,040	21,308	3,271	22,016	3,380
0,5	24,081	2,762	25,483	2,923	26,801	3,074	28,047	3,217	29,233	3,353	31,447	3,607	32,488	3,726
0,6	32,287	2,956	34,161	3,128	35,924	3,289	37,589	3,441	39,174	3,586	42,134	3,857	43,525	3,985
0,7	40,187	3,083	42,516	3,261	44,706	3,429	46,775	3,588	48,744	3,739	52,421	4,021	54,149	4,154
0,8	46,903	3,136	49,619	3,318	52,173	3,489	54,586	3,650	56,882	3,804	61,169	4,090	63,185	4,225
0,9	51,153	3,095	54,117	3,274	56,904	3,443	59,537	3,602	62,043	3,754	66,722	4,037	68,921	4,170
1	48,162	2,762	50,966	2,923	53,602	3,074	56,094	3,217	58,465	3,353	62,894	3,607	64,976	3,726

### Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)

#### Труба X-Stream Диаметр трубы 200 мм.

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	5,271	0,692	5,723	0,752	6,142	0,807	6,535	0,858	6,905	0,907	7,256	0,953	7,591	0,997
0,4	9,111	0,808	9,886	0,877	10,606	0,941	11,278	1,001	11,913	1,057	12,514	1,110	13,088	1,161
0,5	13,528	0,897	14,673	0,973	15,735	1,043	16,727	1,109	17,664	1,171	18,551	1,230	19,398	1,286
0,6	18,200	0,963	19,735	1,044	21,158	1,119	22,488	1,190	23,744	1,256	24,932	1,319	26,066	1,379
0,7	22,701	1,006	24,612	1,091	26,383	1,170	28,038	1,243	29,600	1,312	31,078	1,378	32,488	1,440
0,8	26,518	1,025	28,747	1,111	30,815	1,191	32,746	1,265	34,568	1,336	36,293	1,403	37,939	1,466
0,9	28,902	1,011	31,333	1,096	33,588	1,174	35,694	1,248	37,682	1,318	39,564	1,383	41,359	1,446
1	27,055	0,897	29,345	0,973	31,469	1,043	33,455	1,109	35,328	1,171	37,102	1,230	38,795	1,286

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	7,911	1,039	8,219	1,079	8,515	1,118	8,801	1,156	9,077	1,192	9,345	1,227	9,605	1,261
0,4	13,636	1,210	14,163	1,257	14,669	1,301	15,158	1,345	15,631	1,387	16,089	1,427	16,533	1,467
0,5	20,206	1,339	20,983	1,391	21,730	1,440	22,451	1,488	23,148	1,534	23,824	1,579	24,478	1,623
0,6	27,149	1,436	28,189	1,491	29,189	1,544	30,155	1,595	31,088	1,645	31,993	1,693	32,869	1,739
0,7	33,835	1,500	35,130	1,557	36,373	1,612	37,574	1,666	38,735	1,717	39,860	1,767	40,950	1,815
0,8	39,511	1,527	41,021	1,585	42,472	1,641	43,873	1,695	45,227	1,748	46,540	1,799	47,812	1,848
0,9	43,073	1,506	44,721	1,564	46,304	1,619	47,832	1,672	49,309	1,724	50,741	1,774	52,129	1,823
1	40,412	1,339	41,966	1,391	43,460	1,440	44,902	1,488	46,296	1,534	47,648	1,579	48,957	1,623

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,858	1,295	11,030	1,449	12,081	1,587	13,929	1,829	15,539	2,041	16,981	2,230	18,296	2,403
0,4	16,966	1,505	18,970	1,683	20,766	1,842	23,922	2,122	26,670	2,366	29,131	2,584	31,373	2,783
0,5	25,117	1,665	28,069	1,861	30,715	2,036	35,363	2,344	39,409	2,612	43,030	2,852	46,329	3,071
0,6	33,724	1,784	37,675	1,993	41,216	2,181	47,435	2,510	52,846	2,796	57,688	3,052	62,099	3,286
0,7	42,013	1,862	46,926	2,080	51,328	2,275	59,057	2,618	65,783	2,916	71,800	3,183	77,281	3,426
0,8	49,051	1,896	54,783	2,117	59,918	2,315	68,934	2,664	76,779	2,967	83,796	3,238	90,188	3,485
0,9	53,481	1,870	59,734	2,089	65,337	2,284	75,174	2,628	83,734	2,928	91,391	3,195	98,366	3,439
1	50,233	1,665	56,138	1,861	61,430	2,036	70,726	2,344	78,818	2,612	86,059	2,852	92,658	3,071

**Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)**
**Труба X-Stream  
Диаметр трубы 200 мм.**

h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 0,15	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	19,512	2,563	20,646	2,712	21,712	2,852	22,721	2,984	23,680	3,110	25,473	3,346	26,316	3,456
0,4	33,446	2,967	35,378	3,139	37,196	3,300	38,914	3,453	40,548	3,597	43,601	3,868	45,036	3,996
0,5	49,378	3,273	52,220	3,462	54,893	3,639	57,420	3,806	59,822	3,965	64,310	4,263	66,419	4,403
0,6	66,175	3,501	69,974	3,702	73,547	3,891	76,924	4,070	80,134	4,240	86,130	4,557	88,948	4,706
0,7	82,345	3,650	87,064	3,860	91,503	4,056	95,698	4,242	99,684	4,419	107,132	4,749	110,632	4,904
0,8	96,094	3,713	101,598	3,926	106,774	4,126	111,666	4,315	116,315	4,495	125,000	4,831	129,081	4,988
0,9	104,811	3,665	110,817	3,875	116,466	4,072	121,804	4,259	126,878	4,436	136,356	4,768	140,810	4,923
1	98,756	3,273	104,440	3,462	109,787	3,639	114,840	3,806	119,644	3,965	128,620	4,263	132,838	4,403

**Труба X-Stream  
Диаметр трубы 250 мм.**

h/d	i = 0,004		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	7,737	0,650	8,719	0,733	9,603	0,807	10,413	0,875	11,163	0,938	11,867	0,997	12,529	1,053
0,4	13,379	0,760	15,063	0,855	16,579	0,941	17,967	1,020	19,253	1,093	20,457	1,162	21,592	1,226
0,5	19,869	0,843	22,356	0,948	24,595	1,043	26,643	1,130	28,541	1,211	30,318	1,286	31,992	1,357
0,6	26,735	0,905	30,069	1,018	33,070	1,120	35,815	1,213	38,358	1,299	40,738	1,379	42,980	1,455
0,7	33,351	0,946	37,500	1,064	41,235	1,170	44,650	1,267	47,813	1,357	50,775	1,441	53,563	1,520
0,8	38,959	0,964	43,802	1,083	48,161	1,191	52,146	1,290	55,837	1,381	59,293	1,466	62,546	1,547
0,9	42,460	0,950	47,741	1,068	52,495	1,175	56,843	1,272	60,868	1,362	64,638	1,446	68,187	1,526
1,0	39,737	0,843	44,711	0,948	49,190	1,043	53,286	1,130	57,082	1,211	60,636	1,286	63,983	1,357

h/d	i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	13,158	1,106	13,756	1,156	14,329	1,204	14,879	1,251	15,407	1,295	15,918	1,338	16,412	1,379
0,4	22,667	1,287	23,692	1,345	24,672	1,401	25,612	1,454	26,516	1,506	27,389	1,555	28,233	1,603
0,5	33,578	1,424	35,089	1,489	36,534	1,550	37,920	1,609	39,252	1,665	40,539	1,720	41,783	1,773
0,6	45,105	1,527	47,128	1,596	49,063	1,661	50,918	1,724	52,701	1,785	54,424	1,843	56,090	1,899
0,7	56,206	1,595	58,722	1,666	61,129	1,734	63,436	1,800	65,653	1,863	67,796	1,923	69,867	1,982
0,8	65,630	1,623	68,566	1,696	71,373	1,765	74,065	1,832	76,652	1,896	79,151	1,958	81,568	2,017
0,9	71,550	1,601	74,753	1,673	77,816	1,741	80,753	1,807	83,575	1,870	86,301	1,931	88,938	1,990
1	67,156	1,424	70,178	1,489	73,068	1,550	75,840	1,609	78,504	1,665	81,078	1,720	83,567	1,773

### Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)

#### Труба X-Stream Диаметр трубы 250 мм.

h/d	i = 0,018		i = 0,019		i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	16,890	1,420	17,354	1,459	17,805	1,497	19,897	1,672	21,771	1,830	25,066	2,107	27,934	2,348
0,4	29,051	1,650	29,844	1,695	30,615	1,738	34,188	1,941	37,390	2,123	43,013	2,442	47,905	2,720
0,5	42,988	1,824	44,157	1,873	45,293	1,921	50,557	2,145	55,271	2,345	63,550	2,696	70,748	3,001
0,6	57,702	1,954	59,267	2,007	60,788	2,058	67,831	2,297	74,138	2,510	85,211	2,885	94,837	3,211
0,7	71,872	2,039	73,817	2,094	75,708	2,148	84,464	2,396	92,303	2,619	106,064	3,009	118,026	3,349
0,8	83,906	2,075	86,176	2,131	88,381	2,186	98,595	2,438	107,740	2,665	123,790	3,062	137,741	3,407
0,9	91,489	2,047	93,965	2,103	96,371	2,157	107,515	2,406	117,493	2,629	135,006	3,021	150,229	3,362
1	85,976	1,824	88,314	1,873	90,586	1,921	101,114	2,145	110,542	2,345	127,099	2,696	141,497	3,001

h/d	i = 0,06		i = 0,07		i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	30,502	2,564	32,843	2,761	35,005	2,942	37,023	3,112	38,920	3,271	40,713	3,422	42,418	3,565
0,4	52,284	2,969	56,274	3,195	59,959	3,405	63,397	3,600	66,627	3,783	69,682	3,957	72,585	4,121
0,5	77,191	3,275	83,060	3,524	88,479	3,754	93,533	3,968	98,283	4,170	102,773	4,360	107,040	4,541
0,6	103,450	3,503	111,295	3,769	118,538	4,014	125,292	4,243	131,639	4,457	137,639	4,661	143,339	4,854
0,7	128,727	3,652	138,474	3,929	147,472	4,184	155,861	4,422	163,745	4,646	171,197	4,857	178,276	5,058
0,8	150,222	3,715	161,589	3,996	172,082	4,256	181,865	4,498	191,058	4,725	199,748	4,940	208,003	5,144
0,9	163,848	3,666	176,253	3,944	187,704	4,200	198,380	4,439	208,413	4,664	217,896	4,876	226,906	5,077
1	154,381	3,275	166,120	3,524	176,958	3,754	187,066	3,968	196,565	4,170	205,546	4,360	214,079	4,541

#### Труба X-Stream Диаметр трубы 300 мм.

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,0055	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,908	0,574	10,938	0,634	11,882	0,689	12,759	0,740	13,579	0,787	14,354	0,832	15,089	0,875
0,4	17,147	0,672	18,916	0,741	20,535	0,804	22,039	0,863	23,446	0,918	24,774	0,970	26,034	1,020
0,5	25,477	0,745	28,092	0,822	30,484	0,892	32,705	0,957	34,783	1,018	36,745	1,075	38,604	1,130
0,6	34,294	0,801	37,801	0,883	41,008	0,958	43,986	1,027	46,771	1,092	49,400	1,154	51,891	1,212
0,7	42,790	0,837	47,155	0,923	51,148	1,001	54,854	1,073	58,320	1,141	61,591	1,205	64,690	1,266
0,8	49,991	0,853	55,086	0,940	59,745	1,019	64,071	1,093	68,115	1,162	71,933	1,227	75,550	1,289
0,9	54,479	0,841	60,035	0,927	65,117	1,005	69,834	1,078	74,245	1,146	78,409	1,210	82,354	1,271
1	50,955	0,745	56,183	0,822	60,968	0,892	65,410	0,957	69,566	1,018	73,489	1,075	77,208	1,130

**Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)**
**Труба X-Stream  
Диаметр трубы 300 мм.**

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	15,789	0,915	17,105	0,992	18,324	1,062	19,464	1,128	20,540	1,191	21,559	1,250	22,529	1,306
0,4	27,233	1,067	29,487	1,155	31,574	1,237	33,525	1,313	35,365	1,385	37,109	1,453	38,768	1,518
0,5	40,374	1,181	43,699	1,279	46,778	1,369	49,656	1,453	52,369	1,532	54,939	1,608	57,386	1,679
0,6	54,263	1,267	58,718	1,371	62,842	1,468	66,696	1,558	70,329	1,643	73,770	1,723	77,046	1,799
0,7	67,641	1,324	73,183	1,432	78,313	1,533	83,106	1,626	87,625	1,715	91,904	1,798	95,978	1,878
0,8	78,993	1,348	85,460	1,458	91,446	1,560	97,038	1,655	102,310	1,745	107,303	1,830	112,055	1,912
0,9	86,110	1,329	93,164	1,438	99,694	1,539	105,794	1,633	111,546	1,722	116,992	1,806	122,177	1,886
1	80,748	1,181	87,398	1,279	93,557	1,369	99,312	1,453	104,739	1,532	109,879	1,608	114,772	1,679

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	23,457	1,360	24,348	1,412	25,205	1,461	26,032	1,509	26,831	1,556	27,605	1,600	28,357	1,644
0,4	40,354	1,580	41,878	1,640	43,344	1,698	44,756	1,753	46,122	1,806	47,445	1,858	48,730	1,908
0,5	59,724	1,748	61,969	1,813	64,129	1,876	66,210	1,937	68,223	1,996	70,171	2,053	72,064	2,109
0,6	80,175	1,873	83,180	1,943	86,071	2,010	88,857	2,075	91,550	2,138	94,157	2,199	96,690	2,258
0,7	99,869	1,954	103,606	2,027	107,200	2,098	110,663	2,166	114,012	2,231	117,253	2,295	120,402	2,356
0,8	116,595	1,989	120,954	2,063	125,147	2,135	129,187	2,204	133,094	2,270	136,874	2,335	140,548	2,398
0,9	127,129	1,962	131,885	2,036	136,460	2,106	140,867	2,174	145,129	2,240	149,254	2,304	153,262	2,366
1	119,447	1,748	123,938	1,813	128,258	1,876	132,420	1,937	136,446	1,996	140,342	2,053	144,128	2,109

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	29,087	1,686	32,473	1,883	35,506	2,059	40,835	2,367	45,471	2,636	49,619	2,877	53,401	3,096
0,4	49,976	1,957	55,759	2,184	60,936	2,387	70,027	2,743	77,932	3,052	85,002	3,329	91,447	3,581
0,5	73,899	2,162	82,416	2,412	90,037	2,635	103,416	3,026	115,046	3,366	125,445	3,671	134,922	3,948
0,6	99,146	2,316	110,539	2,582	120,733	2,820	138,624	3,238	154,173	3,601	168,073	3,925	180,739	4,221
0,7	123,455	2,416	137,616	2,693	150,285	2,941	172,519	3,376	191,837	3,754	209,106	4,092	224,839	4,400
0,8	144,108	2,458	160,628	2,740	175,404	2,992	201,336	3,435	223,865	3,819	244,005	4,162	262,352	4,475
0,9	157,147	2,425	175,171	2,704	191,294	2,953	219,590	3,389	244,175	3,769	266,153	4,108	286,175	4,417
1	147,799	2,162	164,831	2,412	180,073	2,635	206,832	3,026	230,092	3,366	250,890	3,671	269,844	3,948



### Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)

#### Труба X-Stream Диаметр трубы 400 мм.

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,0055	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	21,342	0,701	23,509	0,772	25,495	0,837	27,339	0,898	29,065	0,954	30,691	1,008	32,235	1,058
0,4	36,872	0,818	40,590	0,900	43,995	0,976	47,155	1,046	50,111	1,111	52,897	1,173	55,539	1,232
0,5	54,726	0,907	60,217	0,998	65,244	1,081	69,908	1,158	74,271	1,231	78,381	1,299	82,279	1,363
0,6	73,609	0,974	80,970	1,071	87,707	1,160	93,958	1,243	99,803	1,320	105,308	1,393	110,529	1,462
0,7	91,802	1,017	100,963	1,119	109,346	1,212	117,123	1,298	124,395	1,379	131,243	1,455	137,738	1,526
0,8	107,230	1,036	117,921	1,139	127,704	1,234	136,779	1,321	145,264	1,403	153,255	1,481	160,834	1,554
0,9	116,873	1,022	128,533	1,124	139,204	1,217	149,102	1,303	158,358	1,384	167,075	1,460	175,341	1,533
1	109,452	0,907	120,434	0,998	130,488	1,081	139,817	1,158	148,542	1,231	156,761	1,299	164,558	1,363

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	33,707	1,107	36,464	1,197	39,019	1,281	41,411	1,360	43,662	1,434	45,797	1,504	47,826	1,570
0,4	58,059	1,288	62,777	1,392	67,148	1,489	71,238	1,580	75,087	1,665	78,736	1,746	82,205	1,823
0,5	85,996	1,425	92,954	1,540	99,398	1,647	105,427	1,747	111,099	1,841	116,476	1,930	121,587	2,015
0,6	115,508	1,528	124,825	1,651	133,454	1,765	141,524	1,872	149,117	1,972	156,313	2,068	163,153	2,158
0,7	143,930	1,595	155,518	1,724	166,249	1,842	176,285	1,954	185,726	2,058	194,673	2,157	203,177	2,252
0,8	168,059	1,624	181,579	1,754	194,099	1,875	205,806	1,988	216,820	2,095	227,258	2,196	237,179	2,291
0,9	183,223	1,602	197,972	1,730	211,630	1,850	224,402	1,962	236,418	2,067	247,806	2,166	258,629	2,261
1	171,992	1,425	185,907	1,540	198,797	1,647	210,853	1,747	222,198	1,841	232,951	1,930	243,174	2,015

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	49,771	1,634	51,634	1,695	53,426	1,754	55,155	1,811	56,826	1,866	58,443	1,919	60,016	1,971
0,4	85,527	1,897	88,710	1,968	91,770	2,035	94,724	2,101	97,576	2,164	100,339	2,226	103,023	2,285
0,5	126,481	2,096	131,169	2,174	135,677	2,248	140,028	2,321	144,228	2,390	148,295	2,458	152,248	2,523
0,6	169,702	2,245	175,976	2,328	182,007	2,407	187,828	2,484	193,447	2,559	198,888	2,631	204,175	2,701
0,7	211,319	2,342	219,118	2,428	226,615	2,511	233,851	2,592	240,834	2,669	247,597	2,744	254,168	2,817
0,8	246,676	2,383	255,774	2,471	264,519	2,556	272,959	2,637	281,106	2,716	288,994	2,792	296,659	2,866
0,9	268,991	2,351	278,917	2,438	288,459	2,521	297,668	2,602	306,556	2,680	315,163	2,755	323,526	2,828
1	252,961	2,096	262,339	2,174	271,354	2,248	280,056	2,321	288,456	2,390	296,590	2,458	304,495	2,523

**Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)**
**Труба X-Stream  
Диаметр трубы 400 мм.**

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	61,541	2,021	68,613	2,253	74,945	2,461	86,058	2,826	95,721	3,143	104,365	3,427	112,241	3,685
0,4	105,626	2,343	117,695	2,611	128,496	2,850	147,443	3,270	163,910	3,636	178,636	3,962	192,048	4,260
0,5	156,079	2,587	173,845	2,881	189,739	3,144	217,612	3,606	241,828	4,008	263,479	4,366	283,194	4,693
0,6	209,300	2,768	233,060	3,083	254,313	3,364	291,576	3,857	323,942	4,285	352,876	4,668	379,217	5,016
0,7	260,539	2,887	290,066	3,215	316,476	3,507	362,772	4,020	402,980	4,466	438,919	4,864	471,636	5,227
0,8	304,089	2,938	338,528	3,271	369,330	3,568	423,323	4,090	470,212	4,543	512,122	4,948	550,272	5,316
0,9	331,634	2,899	369,212	3,227	402,823	3,521	461,742	4,036	512,912	4,483	558,649	4,883	600,285	5,247
1	312,159	2,587	347,689	2,881	379,478	3,144	435,224	3,606	483,656	4,008	526,959	4,366	566,387	4,693

**Труба X-Stream  
Диаметр трубы 450 мм.**

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	23,245	0,584	24,074	0,605	24,872	0,625	25,649	0,645	27,138	0,682	30,551	0,768	33,628	0,845
0,4	40,209	0,683	41,633	0,707	43,004	0,730	44,337	0,753	46,892	0,796	52,746	0,896	58,021	0,985
0,5	59,727	0,758	61,832	0,784	63,857	0,810	65,828	0,835	69,603	0,883	78,249	0,993	86,036	1,092
0,6	80,381	0,814	83,204	0,843	85,920	0,870	88,562	0,897	93,624	0,948	105,215	1,066	115,651	1,171
0,7	100,282	0,851	103,796	0,881	107,177	0,909	110,466	0,937	116,767	0,991	131,192	1,113	144,179	1,223
0,8	117,152	0,867	121,253	0,897	125,200	0,926	129,039	0,954	136,392	1,009	153,227	1,133	168,382	1,245
0,9	127,673	0,854	132,146	0,884	136,450	0,913	140,637	0,941	148,657	0,995	167,018	1,118	183,547	1,228
1	119,454	0,758	123,663	0,784	127,714	0,810	131,655	0,835	139,206	0,883	156,498	0,993	172,072	1,092

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	36,445	0,916	39,055	0,982	41,501	1,043	43,807	1,101	48,076	1,209	51,980	1,307	55,598	1,398
0,4	62,848	1,067	67,318	1,143	71,507	1,214	75,455	1,281	82,761	1,405	89,438	1,519	95,625	1,624
0,5	93,161	1,182	99,758	1,266	105,937	1,344	111,762	1,418	122,536	1,555	132,380	1,680	141,499	1,795
0,6	125,198	1,268	134,036	1,357	142,314	1,441	150,115	1,520	164,543	1,666	177,723	1,800	189,930	1,923
0,7	156,057	1,324	167,052	1,417	177,349	1,505	187,052	1,587	204,997	1,739	221,388	1,879	236,568	2,007
0,8	182,243	1,348	195,073	1,443	207,087	1,532	218,409	1,616	239,346	1,770	258,469	1,912	276,179	2,043
0,9	198,667	1,330	212,661	1,423	225,767	1,511	238,117	1,594	260,957	1,746	281,818	1,886	301,138	2,015
1	186,322	1,182	199,516	1,266	211,874	1,344	223,523	1,418	245,072	1,555	264,760	1,680	282,998	1,795

### Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)

#### Труба X-Stream Диаметр трубы 450 мм.

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

#### Труба X-Stream Диаметр трубы 500 мм.

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	31,100	0,630	32,199	0,652	33,260	0,674	34,290	0,695	36,266	0,735	40,792	0,827	44,870	0,909
0,4	53,765	0,736	55,651	0,762	57,471	0,787	59,238	0,811	62,628	0,857	70,389	0,963	77,377	1,059
0,5	79,830	0,816	82,617	0,845	85,306	0,872	87,916	0,899	92,923	0,950	104,383	1,067	114,699	1,173
0,6	107,405	0,877	111,142	0,907	114,748	0,937	118,248	0,965	124,960	1,020	140,320	1,145	154,144	1,258
0,7	133,973	0,916	138,625	0,948	143,113	0,979	147,469	1,009	155,823	1,066	174,937	1,196	192,137	1,314
0,8	156,499	0,933	161,928	0,965	167,166	0,997	172,251	1,027	182,000	1,085	204,307	1,218	224,377	1,338
0,9	170,564	0,920	176,485	0,952	182,197	0,983	187,743	1,013	198,375	1,070	222,705	1,201	244,597	1,319
1	159,660	0,816	165,233	0,845	170,611	0,872	175,833	0,899	185,846	0,950	208,766	1,067	229,398	1,173

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

**Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)**
**Труба X-Stream  
Диаметр трубы 500 мм.**

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	78,436	1,589	82,651	1,675	86,646	1,756	90,448	1,833	94,080	1,906	97,565	1,977	100,914	2,045
0,4	134,802	1,845	142,004	1,944	148,829	2,037	155,322	2,126	161,524	2,211	167,474	2,292	173,192	2,371
0,5	199,369	2,039	209,979	2,147	220,031	2,250	229,594	2,348	238,727	2,441	247,488	2,531	255,907	2,617
0,6	267,514	2,184	281,711	2,300	295,161	2,409	307,956	2,514	320,174	2,613	331,894	2,709	343,156	2,801
0,7	333,129	2,278	350,779	2,399	367,499	2,513	383,403	2,622	398,590	2,726	413,157	2,826	427,154	2,921
0,8	388,873	2,318	409,462	2,441	428,966	2,558	447,518	2,668	465,233	2,774	482,225	2,875	498,551	2,972
0,9	424,047	2,287	446,510	2,409	467,790	2,523	488,032	2,633	507,360	2,737	525,900	2,837	543,714	2,933
1	398,738	2,039	419,957	2,147	440,061	2,250	459,188	2,348	477,453	2,441	494,976	2,531	511,814	2,617

**Труба X-Stream  
Диаметр трубы 600 мм.**

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	49,501	0,710	51,224	0,735	52,892	0,759	54,512	0,782	57,616	0,827	64,724	0,929	71,122	1,020
0,4	85,496	0,829	88,451	0,857	91,312	0,885	94,089	0,912	99,411	0,964	111,592	1,082	122,551	1,188
0,5	126,866	0,919	131,229	0,950	135,455	0,981	139,556	1,011	147,414	1,067	165,393	1,198	181,564	1,315
0,6	170,616	0,986	176,465	1,020	182,130	1,053	187,627	1,084	198,158	1,145	222,250	1,285	243,914	1,410
0,7	212,763	1,030	220,044	1,066	227,093	1,100	233,934	1,133	247,038	1,196	277,014	1,342	303,964	1,472
0,8	248,509	1,049	257,006	1,085	265,233	1,120	273,217	1,153	288,509	1,218	323,489	1,366	354,936	1,498
0,9	270,866	1,035	280,133	1,070	289,106	1,104	297,814	1,138	314,493	1,201	352,648	1,347	386,950	1,478
1	253,731	0,919	262,459	0,950	270,910	0,981	279,113	1,011	294,828	1,067	330,787	1,198	363,128	1,315

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	76,978	1,104	82,406	1,182	87,485	1,255	92,271	1,324	101,125	1,451	109,223	1,567	116,716	1,675
0,4	132,577	1,285	141,865	1,375	150,556	1,459	158,743	1,539	173,883	1,685	187,724	1,819	200,528	1,944
0,5	196,354	1,422	210,053	1,521	222,868	1,614	234,937	1,701	257,253	1,863	277,649	2,011	296,512	2,147
0,6	263,723	1,524	282,068	1,630	299,228	1,730	315,387	1,823	345,260	1,996	372,559	2,153	397,802	2,299
0,7	328,605	1,591	351,423	1,702	372,764	1,805	392,859	1,903	430,005	2,082	463,946	2,247	495,330	2,399
0,8	383,687	1,620	410,310	1,732	435,208	1,837	458,653	1,936	501,989	2,119	541,585	2,286	578,195	2,441
0,9	418,312	1,598	447,354	1,709	474,516	1,812	500,092	1,910	547,370	2,091	590,568	2,256	630,511	2,408
1	392,708	1,422	420,105	1,521	445,735	1,614	469,874	1,701	514,505	1,863	555,298	2,011	593,025	2,147

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	123,724	1,775	130,317	1,870	136,567	1,959	142,511	2,045	148,193	2,126	153,646	2,204	158,886	2,280
0,4	212,500	2,060	223,761	2,169	234,433	2,272	244,581	2,371	254,279	2,465	263,585	2,555	272,526	2,641
0,5	314,147	2,275	330,732	2,395	346,447	2,509	361,388	2,617	375,667	2,720	389,366	2,820	402,526	2,915
0,6	421,398	2,436	443,588	2,564	464,611	2,685	484,598	2,801	503,697	2,911	522,019	3,017	539,619	3,119
0,7	524,663	2,541	552,245	2,674	578,376	2,801	603,218	2,921	626,955	3,036	649,725	3,147	671,598	3,252
0,8	612,412	2,585	644,586	2,721	675,066	2,850	704,042	2,972	731,729	3,089	758,287	3,201	783,799	3,309
0,9	667,843	2,551	702,947	2,685	736,205	2,812	767,821	2,933	798,031	3,048	827,010	3,159	854,846	3,265
1	628,294	2,275	661,463	2,395	692,893	2,509	722,776	2,617	751,334	2,720	778,732	2,820	805,052	2,915

### Таблицы проходимости (Трубы X-Stream)

#### Труба X-Stream Диаметр трубы 800 мм.

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	103,595	0,857	107,136	0,886	110,565	0,915	113,890	0,942	120,268	0,995	134,862	1,116	147,978	1,224
0,4	178,681	0,998	184,750	1,032	190,624	1,065	196,321	1,097	207,246	1,158	232,234	1,298	254,680	1,423
0,5	264,898	1,106	273,857	1,143	282,528	1,179	290,935	1,215	307,056	1,282	343,920	1,436	377,023	1,574
0,6	356,026	1,186	368,031	1,226	379,649	1,265	390,914	1,303	412,511	1,375	461,889	1,539	506,219	1,687
0,7	443,804	1,239	458,740	1,281	473,196	1,321	487,211	1,360	514,079	1,435	575,501	1,607	630,638	1,761
0,8	518,285	1,261	535,715	1,304	552,584	1,345	568,938	1,385	600,289	1,461	671,958	1,635	736,289	1,792
0,9	564,981	1,244	583,993	1,286	602,392	1,327	620,231	1,366	654,428	1,441	732,606	1,613	802,783	1,768
1	529,796	1,106	547,713	1,143	565,055	1,179	581,870	1,215	614,111	1,282	687,839	1,436	754,046	1,574

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

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	255,587	2,114	269,057	2,226	281,807	2,331	293,950	2,431	305,543	2,527	316,661	2,619	327,343	2,708
0,4	438,562	2,451	461,553	2,579	483,310	2,701	504,029	2,816	523,805	2,927	542,769	3,033	560,986	3,135
0,5	647,933	2,705	681,779	2,846	713,804	2,980	744,297	3,107	773,400	3,229	801,305	3,345	828,109	3,457
0,6	868,763	2,895	914,033	3,046	956,864	3,188	997,642	3,324	1036,558	3,454	1073,871	3,578	1109,708	3,698
0,7	1081,362	3,019	1137,625	3,176	1190,853	3,325	1241,527	3,466	1289,886	3,601	1336,250	3,731	1380,778	3,855
0,8	1262,078	3,072	1327,702	3,231	1389,785	3,383	1448,888	3,526	1505,290	3,664	1559,364	3,795	1611,297	3,922
0,9	1376,432	3,031	1448,036	3,189	1515,779	3,338	1580,270	3,480	1641,815	3,615	1700,820	3,745	1757,490	3,870
1	1295,866	2,705	1363,558	2,846	1427,609	2,980	1488,594	3,107	1546,800	3,229	1602,611	3,345	1656,218	3,457

## Приложение 5.1

Коэффициент суточной неравномерности  $K_d$ 

N ИЛИ U	Значения $K_d$ GHB $Q_u^{tot}$ или $Q_n^{tot}$ , л/ч					
	<10	10–15	15	20	30–80	>80
менее 50	1,77	1,61	1,53	1,41	1,17	1,10
50–200	1,53	1,44	1,36	1,28	1,13	1,10
201–500	1,53	1,38	1,31	1,24	1,13	1,10
501–1000	1,51	1,36	1,27	1,22	1,12	1,10
1001–5000	1,47	1,32	1,26	1,20	1,12	—
5001–10000	1,45	1,31	1,25	1,19	—	—
10001–50000	1,40	1,28	1,23	1,18	—	—
50001–200000	1,36	1,26	1,21	1,17	—	—
свыше 200000	1,31	1,23	1,19	—	—	—

## Приложение 5.2

## Средние удельные часовые расходы воды, отнесенные к одному прибору, в зависимости от средней заселенности

Заселенность, чел.	Ванна			Раковина			Умывальник			Унитаз			Биде		
	tot	c	h	tot	c	h	tot	c	h	tot	c	h	tot	c	h
2,0	16,0	8,0	8,0	3,8	1,5	2,3	2,4	0,8	1,6	3,0	3,0	—	1,0	0,5	0,5
2,5	17,0	8,5	8,5	4,4	1,8	2,6	2,8	1,0	1,8	3,5	3,5	—	1,2	0,6	0,6
3,0	18,0	9,0	9,0	5,0	2,0	3,0	3,2	1,2	2,0	4,0	4,0	—	1,4	0,7	0,7
3,5	19,0	9,5	9,5	5,6	2,2	3,4	3,6	1,4	2,2	4,5	4,5	—	1,6	0,8	0,8
4,0	20,0	10,0	10,0	6,2	2,5	3,7	4,0	1,6	2,4	5,0	5,0	—	1,8	0,9	0,9
4,5	21,0	10,5	10,5	6,8	2,8	4,0	4,4	1,8	2,6	5,5	5,5	—	2,0	1,0	1,0
5,0	22,0	11,0	11,0	7,4	3,0	4,4	4,8	2,0	2,8	6,0	6,0	—	2,2	1,1	1,1
5,5	23,0	11,5	11,5	8,0	3,2	4,8	5,2	2,2	3,0	6,5	6,5	—	2,4	1,2	1,2
6,0	24,0	12,0	12,0	8,6	3,5	5,1	5,6	2,4	3,2	7,0	7,0	—	2,6	1,3	1,3
6,5	25,0	12,5	12,5	9,2	3,8	5,4	6,0	2,6	3,4	7,5	7,5	—	2,8	1,4	1,4
7,0	26,0	13,0	13,0	9,8	4,0	5,8	6,4	2,8	3,6	8,0	8,0	—	3,0	1,5	1,5



# wavin

## Наружная самотечная канализация из ПВХ



## Руководство по проектированию



### Канализационная система

является частью широкого спектра систем, обеспечивающих эффективные решения для частного и промышленного строительства.

Компания Вавин предлагает:

- ▲ Системы ПЭ, ПВХ напорных трубопроводов
- ▲ Электросварные фитинги для систем газо- и водоснабжения
- ▲ Системы ПВХ и ПП трубопроводов для наружной канализации
- ▲ Системы ПВХ, ПП трубопроводов для внутренней канализации
- ▲ Бестраншейные технологии восстановления трубопроводов
- ▲ Металлопластиковые трубы и фитинги Future K1
- ▲ PPR WAVIN EKORPLASTIK
- ▲ Водосточные системы
- ▲ Дренажные системы
- ▲ Канализационные колодцы Ø 315-1000 мм
- ▲ Локальные очистные сооружения (септики)
- ▲ AVK: задвижки, фланцы, комплектующие изделия.
- ▲ Трубы для прокладки кабелей

По вопросу получения технической информации и консультаций о продукции «Вавин» обращайтесь в офисы ООО «Вавин Рус» в Москве и С.-Петербурге, а также к региональным представителям.

Поскольку политикой компании «Вавин» является непрерывное совершенствование продукции, компания оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, материалы и технические характеристики без уведомления.

[www.wavin.ru](http://www.wavin.ru)

# wavin

ООО «Вавин Рус»  
140150, Московская обл.,  
Раменский р-н, п. Быково,  
ул. Аэропортовская, д.14.  
тел.: (495) 937-86-96  
факс:(495) 937-86-97  
e-mail: mos@wavin.ru

ООО «Вавин Рус»  
194214, Санкт-Петербург,  
пр. Мориса Тореза, д. 118,  
офис 309, «Культурно-деловой  
центр на Поклонной горе»  
тел.: (812) 324-09-54  
факс: (812) 324-09-53  
e-mail: spb@wavin.ru

ООО «Вавин Рус»  
620137, Екатеринбург,  
ул. Учителей, д. 34.  
тел.: (343) 369-33-63  
факс: (343) 369-33-63  
e-mail: sav@wavin.ru

ООО «Вавин Рус»  
443022, Самара,  
пр. Мальцева, д. 4,  
Тел.: (846) 979-68-12  
Факс: (846) 979-68-13  
E-mail: ean@wavin.ru