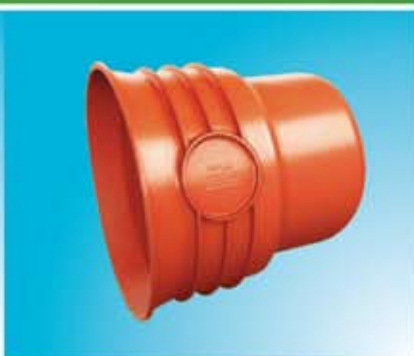


magna*cor*

Система безнапорной
канализации из полипропилена
«МАГНАКОР»





Содержание

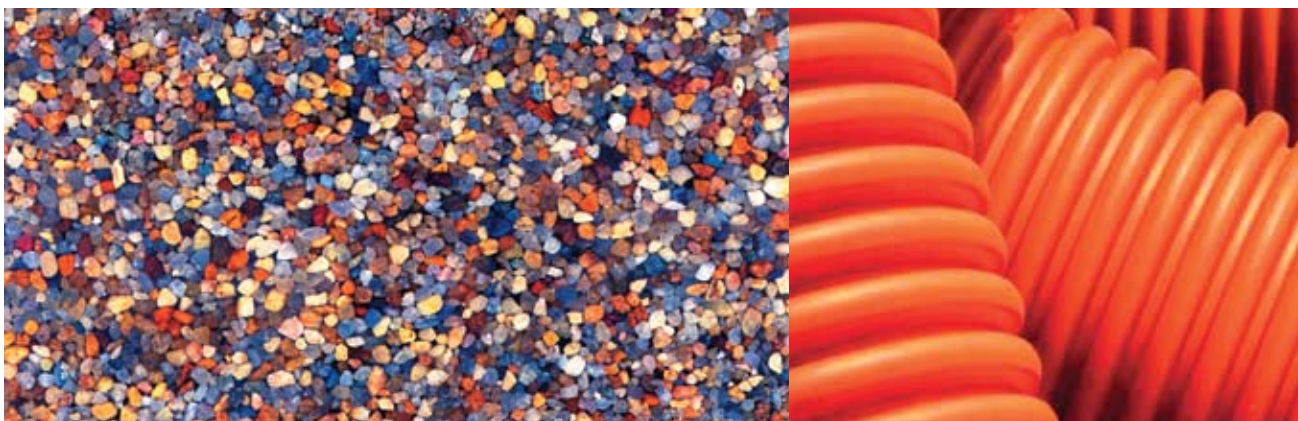
О нас	3
Трубы из полипропилена «МАГНАКОР»	4
Определение расчетного расхода сточных вод	7
Проектирование самотечных трубопроводов	8
Монтаж ПП труб «МАГНАКОР»	9
Расчеты на прочность	12
Испытание трубопроводов	15
Складирование, погрузка, транспортировка	16
Приложение 1: Химическая стойкость ПП	17
Приложение 2: Номограмма определения диаметра канализационного трубопровода	21
Приложение 3: Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»	22
Ассортимент	40

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» В данном случае рассматриваются полипропиленовые гофрированные трубы системы «МАГНАКОР» диаметрами 160–1000 мм.*

О нас

Компания «Магнакор» является эксклюзивным представителем на территории России польского завода «Magnaplast SP. Z o.o», входящего в состав немецкого холдинга OSTENDORF (Германия), занимающегося переработкой пластиковых масс, который имеет заводы во всей Европе.

Решение на года! – этот девиз лёг в основу нашего успеха на рынке. С самого начала мы делаем ставку на самое высокое качество и конкурентные цены. От сырья до конечного изделия компания «Магнакор» заботится о высоком качестве. Знаем, что из плохого сырья не получится качественное изделие, мы приобретаем все необходимые для производства компоненты у лучших производителей. Контроль качества начинается с момента разгрузки сырья и заканчивается при монтаже систем канализации.



Мы предлагаем индивидуальные решения с применением самых современных материалов и технологий, увеличивающие срок службы наружных инженерных систем, а также сокращающие время производства работ и затраты заказчика на эксплуатацию.

В настоящем Руководстве приведена методика, а также необходимые рекомендации по гидравлическому расчету самотечных трубопроводов из полипропиленовых труб «МАГНАКОР» производства компании «Magnaplast SP. Z o.o». Кроме того, руководство содержит рекомендации по транспортировке, погрузо-разгрузочным работам и по монтажу трубопроводов.



Трубы из полипропилена «МАГНАКОР»

Система «МАГНАКОР» — новое поколение двустенных труб и фитингов из полипропилена (ПП), предназначенных для использования в системах безнапорной (самотечной) канализации.

Физико-механические свойства гофрированных труб из ПП «МАГНАКОР» с двойной стенкой (внутренняя — гладкая, наружная — гофрированная) приведены в таблице 1.

Конструкция системы «МАГНАКОР» включает уникальные элементы, которые обеспечивают простое и исключительно надежное соединение.



Трубы изготавливаются методом экструзии с формованием 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.

Полипропиленовые трубы системы «МАГНАКОР» имеют диапазон диаметров от 160 до 1000 мм и поставляются стандартной длиной 6 и 3 метра. Кроме этого, имеется большой ассортимент фасонных частей.

Трубы соединяются в раструб и уплотняются специальной профильной прокладкой.



Преимущества ПП труб «МАГНАКОР»

1. ТЕРМОСТОЙКОСТЬ

Полипропилен – единственный из пластиков который не боится низких температур. Благодаря прочности молекулярной структуры, полипропилен может выдерживать неограниченное количество циклов промерзания/оттаивания без потери своих качеств. Выдерживает как высокую (до +95°C), так и низкую (до -60°C) температуры.

2. ВЫСОКАЯ ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ.

Как показывают данные, приведённые в таблице (Приложение 1) полипропилен устойчив к воздействию большинства химически активных сред в сточных водах и к прокладке в агрессивных грунтах.

3. УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ

Полипропилен – чрезвычайно прочный материал, обладающий высокой ударной вязкостью, это позволяет ПП трубам «МАГНАКОР» выдерживать падения, удары и другие следствия небрежного обращения с минимальным ущербом. ПП трубы «МАГНАКОР» чрезвычайно устойчивы к ударной деформации, что особенно важно при температурах ниже -20°C.

4. КОЛЬЦЕВАЯ ЖЕСТКОСТЬ SN8

Жесткость эквивалентна 8 кН/м², что соответствует эксплуатационному классу Т. Согласно этому показателю ПП трубы «МАГНАКОР» можно укладывать открытым способом на глубину до 8 метров.

5. УДОБНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА

Легкий вес ПП труб «МАГНАКОР» и ее жесткость очень удобны для транспортировки и моментального монтажа прямо на стройплощадке. При осуществлении перевозки допускается телескопирование трубы, то есть размещение труб меньшего диаметра в трубах большего диаметра.

6. ЛЕГКИЙ МОНТАЖ

ПП трубы «МАГНАКОР» очень удобно монтировать. Для их сборки не требуется специальной квалификации, достаточно проинструктировать рабочих. Не требуется также применения специальных инструментов, каких либо дополнительных материалов.

7. СТОЙКОСТЬ К ИСТИРАНИЮ

ПП трубы «МАГНАКОР» подвержены истиранию в наименьшей степени, что безусловно, положительно влияет на срок службы трубопровода.

8. ВЫСОКАЯ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ

Благодаря низкому коэффициенту шероховатости пропускная способность ПП труб «МАГНАКОР» гораздо выше традиционных материалов. На практике это означает, что для получения одинакового результата можно применить трубы меньшего диаметра, либо установить меньший уклон, чем при использовании железобетонных или чугунных труб.

9. ПОЛИПРОПИЛЕН ДОЛГОВЕЧНЫЙ МАТЕРИАЛ.

Трубы из полипропилена не подвержены коррозии или гниению. Исходя из этого завод «Magnoplast Sp.Z o.o» устанавливает минимальный срок службы ПП труб «МАГНАКОР» 50 лет. Полипропилен не проводит блуждающих токов, то есть трубопроводы из ПП труб «МАГНАКОР» не требуют устройства катодной защиты.



Кроме традиционных испытаний ПП труб «МАГНАКОР» были проведены испытания на износ. Они показали, что пластмассовые трубы практически не подвергаются износу при перемещении по ним песка (метод Дармштадта). Измерения, выполненные в Технологическом институте на 200-миллиметровых трубах «МАГНАКОР» показали, что после 130 000 циклов (это соответствует 195 годам перемещения песка), среднее уменьшение толщины стенки составило 0,121 мм. Средняя толщина 200-миллиметровой трубы «МАГНАКОР» равна 2,1 мм.

Таблица 1

Физико-механические параметры ПП труб «МАГНАКОР»

Наименование	Значения	Ед. измерения
Плотность	900	кг/м ³
Предел текучести при растяжении	30	МПа
Модуль упругости при растяжении	1500	МПа
Относительное удлинение при разрыве	>500 (900)	%
Кoeff. линейного теплового расширения	0,12	мм/м °С
Диапазон температур монтажа	От -20 до +60	°С
Диапазон температур эксплуатации	До + 60	°С
Химическая стойкость	приложение 1	
Кoeffициент эквивалентной равнозернистой шероховатости	0,25	мм



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_{tot} — расчетный расход сточных вод, л/с;

Q_{htot} — часовой расход сточных вод, м³/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

N	L	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 крупно-габаритные предметы.

Сводом правил 40-102-2000 рекомендуется четырехшкальная 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 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. Ассортимент стр. 39) 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.

Для расчета труб систем «МАГНАКОР» коэффициент шероховатости рекомендуется принимать равным 0,02 мм при расчете хозяйственно-бытовой канализации и 0,01 мм при расчете ливневой канализации. Искомый уклон трубопровода i равен:

$$i = \frac{1 \times V}{2g \times 4R} \quad (3.3)$$

где i — коэффициент сопротивления трения по длине трубопровода;

V м/с — скорость движения потока;

b — показатель степени;

$g = 9,81$ м/с² — ускорение свободного падения;

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

w — площадь живого сечения потока сточной жидкости, м²;

f — смоченный периметр трубопровода, м.

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

где $a=f(Kz)$ — показатель степени, равный $a=0,314 Kz^{0,05} = 0,258$,

где Kz выражено в нем.

С учетом этого:

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

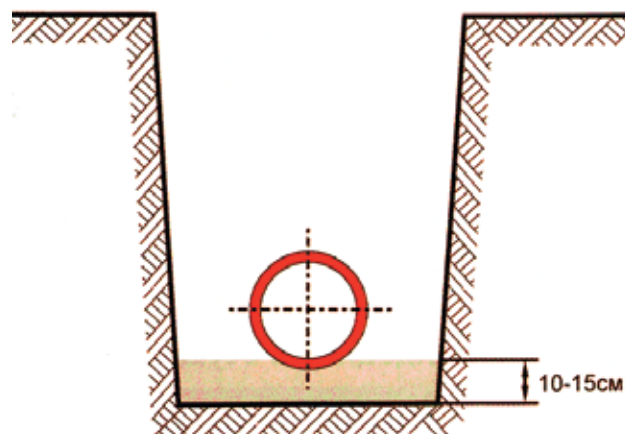
Монтаж ПП труб «МАГНАКОР»

Земляные работы

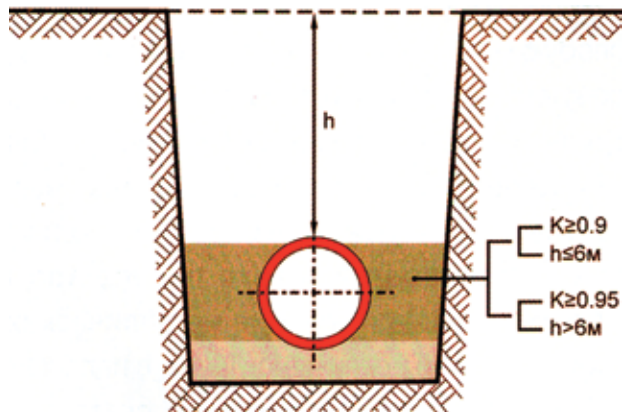
При осуществлении работ по прокладке трубопроводов из ПП труб «МАГНАКОР» следует использовать технологические процессы, предусмотренные типовыми технологическими регламентами. Крепление стенок траншей, водоотлив и водопонижение выполняются в соответствии с регламентами СНиП 3.02.01-87.

Монтажные работы с использованием ПП труб «МАГНАКОР» не следует производить при температуре воздуха ниже минус 20°C. Ширина траншеи по дну должна составлять, число: наружный диаметр трубы +50 см. При плотных и твердых грунтах, а также при укладке на искусственное (бетонное или железобетонное) основание, на дне траншеи необходимо устраивать «постель» из песка толщиной 10-15см, не содержащего твердых включений более 20мм, кирпича, камней, щебня. Для обеспечения условий качественной сборки соединений ПП труб «МАГНАКОР» между собой в траншее следует разрабатывать приямки, симметричные

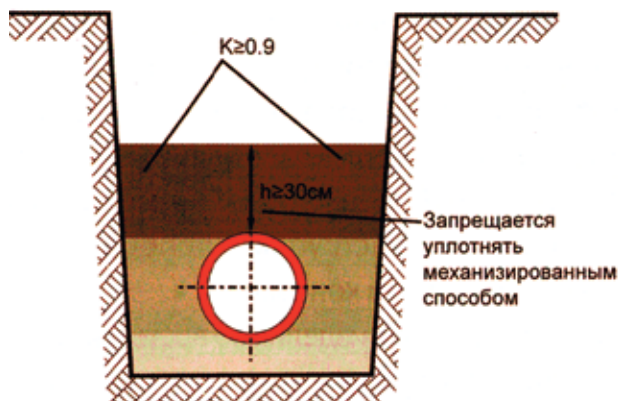
относительно стыков, с размерами: глубина 0,3м, ширина (DN+0,15)м, длина 0,6м.



Засыпка песком пазух траншеи и их уплотнение должно производиться послойно толщиной 10 см. При этом коэффициент уплотнения песка в пазухах траншеи должен быть $\geq 0,9$ — при заглублении трубы до 6м до шельги трубы; $>0,95$ — при заглублении > 6 м до шельги трубы.



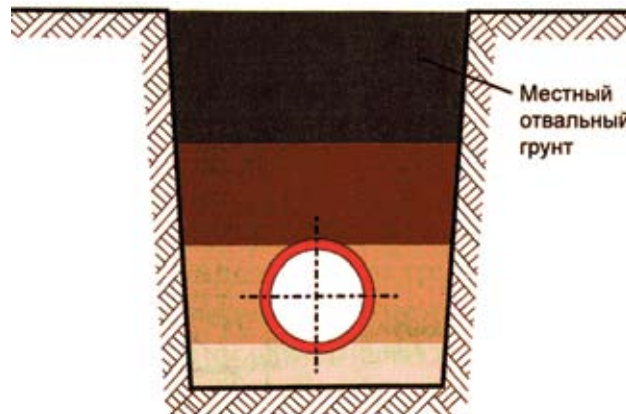
Слой грунта в пазухах между стенками траншеи и трубопроводом из ПП труб «МАГНАКОР» уплотняются преимущественно механической трамбовкой ИЭ-4505 или аналогичного типа. Уплотнения слоя песка 10см до достижения коэффициента уплотнения $\approx 0,95$ – за два прохода; более 0,95 – за три прохода. Контроль качества уплотнения грунта осуществляется согласно СНиП 3.02.01-87.



При засыпке трубопровода из ПП труб «МАГНАКОР» над его верхами обязательно устройство защитного слоя из песка толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и т.д.). Уплотнение защитного слоя рекомендуется проводить также механизированным ручным способом. При этом производить уплотнение трамбовкой непосредственно над трубопроводом ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

При обратной засыпке трубопроводов из ПП труб «МАГНАКОР» грунтом поверх защитного слоя, грунт не должен содержать обломков

строительных деталей, материалов размерами более 300мм.



Монтажные работы

При выполнении монтажа ПП труб «МАГНАКОР» необходимо выполнять стандартные требования в соответствии с СНиП 3.05.04-85. 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 :

- конец трубы снаружи и раструб изнутри очищают от грязи и масел;
- на трубу в первый паз гофра надевают уплотнительное кольцо;
- силиконовой смазкой или мыльным раствором смазывается уплотнительное кольцо;
- Вдвигают одну трубу в раструб другой трубы либо вдвигают в двухраструбную муфту с двух сторон.

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 прямках и подбивка пазух производится после установки колодцев и проведения окончательных гидравлических испытаний трубопровода.

Примечание : В качестве мыльного раствора допускается использовать раствор хозяйственного мыла с добавлением в него технического глицерина.

Резка ПП труб «МАГНАКОР»

Большим преимуществом ПП труб «МАГНАКОР» является возможность нарезать их на отрезки нужного размера непосредственно во время работ. Данная операция производится при помощи стандартной ножовки по дереву.

- Резка должна осуществляться в пазах между гофрами
- Срез рекомендуется очистить от опилок и крупных заусенце.
- Снимать фаску на срезе не требуется.
- Соединять между собой отрезки труб, не имеющие раструба, рекомендуется с помощью двухраструбной муфты «МАГНАКОР» (см. ассортимент продукции «МАГНАКОР»).

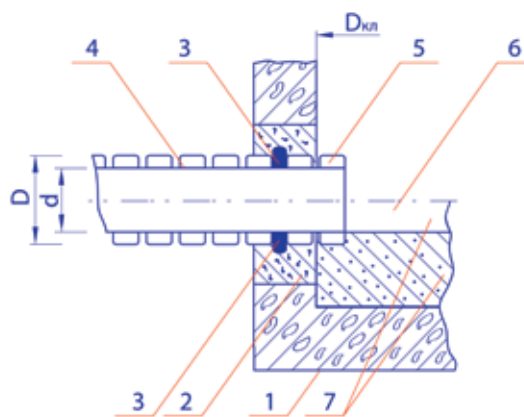
Сопряжение с колодцами

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. Компания «МАГНАКОР» изготавливает для этих целей фасонные части.

- В стенке колодца подготавливается отверстие. Желательно, чтобы диаметр отверстия приближался к диаметру трубы.
- Безраструбный конец ПП трубы «МАГНАКОР», оснащенный уплотнительным кольцом, вставляется в отверстие таким образом, чтобы кольцо не выходило за пределы стенки колодца, и затем цементируется.

Располагая трубу в стенке колодца, необходимо обеспечить заданный в проекте уклон, обустроив временную опору под свободным концом трубы.

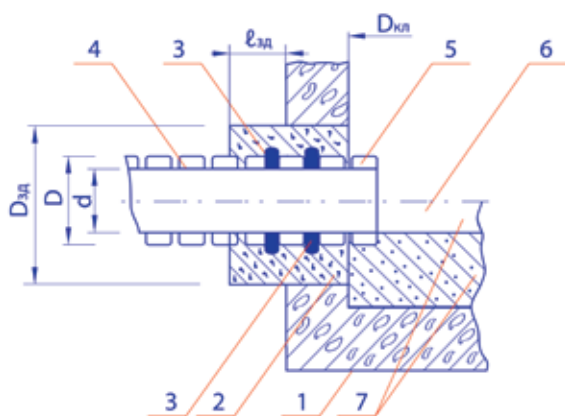


Обозначения :

D – наружный диаметр трубы,
d – внутренний диаметр трубы,
Dкл – внутренний диаметр колодца.

Схема ввода ПП труб «МАГНАКОР» в смотровой колодец из железобетона с заделкой в стенке колодца. 1- основание, 2 – заделка, 3 – уплотнительное кольцо, 4 – труба, 5 – выступающая часть трубы (10-15мм), 6 – берма, 7 – цементный лоток.

При наличии высоких грунтовых вод, труба оснащается двумя уплотнительными кольцами, расположенными в соседних гофрах.



Обозначения :

D – наружный диаметр трубы,
d – внутренний диаметр трубы,

Dквл – внутренний диаметр колодца,
Dзд – наружный диаметр заделки,
ℓзд – толщина заделки.

Схема ввода ПП трубы «МАГНАКОР» в смотровой водосточный (канализационный) колодец из железобетона с выступающей за пределы колодца заделкой.

1- основание, 2 – заделка, 3 – уплотнительные кольца, 4 – труба, 5 – выступающая часть трубы (10-15мм), 6 – берма, 7 – цементный лоток.

При вводе ПП труб «МАГНАКОР» в железобетонный колодец необходимо следовать заложенному в проекте способу сопряжения соседних участков 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

$$\frac{e_p}{e_{pp}} + \frac{e_c}{e_{pp}} \leq 1,0 \tag{5.1}$$

для самотечных трубопроводов

$$\frac{e_p}{e_{pp}} + \frac{e_c}{e_{pp}} \leq 1,0 \tag{5.2}$$

для дренажных трубопроводов

$$\left(\frac{e_p - e_c}{e_{pp}}\right) K_{зд} \leq 1,0 \tag{5.3}$$

где:

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

e — степень растяжения материала стенки трубы от внутреннего давления воды в трубопроводе;

e_c — степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок на трубопровод;

e_{pp} — предельно допустимое значение деформации растяжения материала в стенке трубы, происходящей в условиях релаксации напряжений;

e_{pp} — 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 e_p может быть определено по формуле

$$e_p = 4,27K_s \frac{S}{D} - CK_{3C} \quad (5.4)$$

где:

K_s — 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_{3C} — коэффициент запаса на овальность поперечного сечения трубы, принимается равным: 1,0 — для напорных и самотечных трубопроводов и 2 — для дренажных трубопроводов;

C — относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте, устанавливается, как предельно допустимое значение

$$C = C_{гр} + C_r + C_m \quad (5.5)$$

где:

$C_{гр}$ — относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием грунтовой нагрузки;

C_r — то же, под действием транспортных нагрузок;

C_m — относительное укорочение вертикального диаметра трубы, образовавшееся в процессе складирования, транспортировки и монтажа. Его можно приближенно принимать по таблице 3.

Таблица 3

Кольцевая жесткость g Оболочек трубы, Па	C_m при степени уплотнения грунта		
	до 0,85	0,85–0,95	более 0,95
До 276 000	0,06	0,04	0,03
276 000–290 000	0,04	0,03	0,02
больше 290 000	0,02	0,02	0,01

$$C_{гр} = K_{ок} \frac{K_i K_w q_{гр}}{K_{ж} G_0 + K_{гр} E_{гр}} \quad (5.6)$$

где:

K_t — 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;

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

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

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

$$q_{гр} = gH_{гр} \quad (5.7)$$

где:

g — удельный вес грунта, Н/м³;

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

G_0 — кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа;

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

где:

E_0 — кратковременный модуль упругости при растяжении материала трубы, МПа;

I — момент инерции сечения трубы на единицу длины, определяемый по формуле

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



m — коэффициент Пуассона материала трубы, приводится в нормативной документации;

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

где:

K_y — коэффициент уплотнения грунта;

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

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

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

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

где:

q_c — суммарная внешняя нагрузка на трубопровод, МПа;

$$q_c = q_{гр} + q_T \quad (5.12)$$

$$e = \frac{P}{2E_0} \times \frac{D}{s} \quad (5.13)$$

$$e_c = \frac{E q_c}{2E_0} \times \frac{D}{s} \quad (5.14)$$

$$e_{pp} = \frac{S_0}{E_t K_3} \quad (5.15)$$

где:

S_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.

$$e_{pp} = \frac{S_0}{E_0 K_3} \quad (5.16)$$

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

$$\frac{K_{уг} K_{ов} \sqrt{n E_{гр} G_t}}{K_{3у}} \geq (q_c + Q_{гв} + Q_{вак}) \quad (5.17)$$

где:

$K_{уг}$ — 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 $0 \leq C \leq 0,05$ $K_{ов} = 1 - 0,7C$;

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

G_t — длительная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа, определяется по формуле

$$G_t = \frac{4,475 E_t}{(1-m^2)} \left(\frac{s}{D-s} \right)^3 \quad (5.18)$$

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 замеряемому 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;

- 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 4.

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

Таблица 4

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	
Н=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

Компания «МАГНАКОР» 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 строп 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.



Правила транспортирования и хранения неполных связок труб:

1. Трубы следует перевозить и как можно дольше хранить в связках завода-изготовителя.
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.
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.

Правила, соблюдаемые при монтаже труб:

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

Приложение 1. Химическая стойкость ПП*

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

Приложение 1.

п/п	ВЕЩЕСТВО	КОНЦЕНТРАЦИЯ	ПП	
			20 °С	60 °С
41	Фенол	90%	у	-
42	Фенилгидразин	технич., жидк.	н	н
43	Фенил гидразина хлористый водород	97%	-	-
44	Формальдегид	30%-40%	у	-
45	Фосфин	технич., газ	у	у
46	Глицерин	технич., жидк.	у	у
47	Алюмо-калиевый сульфат	насыщ.	у	у
48	Алюминия хлорид	насыщ.	у	у
49	Алюминия сульфат	насыщ.	у	у
50	Глюкоза	>10%, ненасыщ.	у	у
51	Гексадеканол	пром. конц.	-	-
52	Крезол	технич., жидк.	у	-
53	Ксилол	технич., жидк.	н	н
54	Адипиновая кислота	насыщ.(1,4%)	у	у
55	Антрахиноссульфо кислота	сусп.	-	-
56	Мышьяковая кислота	насыщ.	-	-
57	Азотная кислота	30%	у	н
58	Азотная кислота	> 50%	н	н
59	Бензойная кислота	насыщ.	у	у
60	Борная кислота	р-р < 10%	у	-
61	Бромоватая кислота	10%	-	-
62	Хлоруксусная кислота	>10%, ненасыщ.	у	-
63	Хлоросульфоновая кислота	технич., тв.	н	н
64	Соляная кислота	>30%	у	-
65	Хромовая кислота	40%	у	о
66	Лимонная кислота	насыщ.	у	у
67	Дигликолиевая кислота	18%	-	-
68	Гексафторокремнекислота	40%	-	-
69	Плавиковая кислота	до 10%	у	-
70	Плавиковая кислота, газ	технич., газ	-	-
71	Гликолиевая кислота	30%	у	-
72	Малеиновая кислота	насыщ.	у	у
73	Масляная кислота	20%	-	-
74	Молочная кислота	от 10% до 90%	у	у
75	Муравьиная кислота	от 1 % до 50%	у	-
76	Хлорная кислота	10%	-	-
77	Никотиновая кислота	сусп.	-	-
78	Уксусная кислота	50%	у	у
79	Олеиновая кислота	технич., жидк.	у	о
80	Ортофосфорная кислота	от 25% до 85%	у	у
81	Пикриновая кислота	насыщ.	у	-
82	Сернистая кислота	до 30%	у	-
83	Серная кислота	96%	у	о
84	Серная кислота	дымящая	о	н



п/п	ВЕЩЕСТВО	КОНЦЕНТРАЦИЯ	пп	
			20 °С	60 °С
85	Щавелевая кислота	насыщ.	у	о
86	Винная кислота	насыщ.	у	у
87	Магния хлорид	насыщ.	у	у
88	Магния сульфат	насыщ.	у	у
89	Меласса	пром. конц.	-	-
90	Метанол	5%	у	о
91	Метилметакрилат	технич., жидк.	-	-
92	Меди хлорид	насыщ.	у	у
93	Меди фторид	2%	у	у
94	Меди сульфат	насыщ.	у	у
95	Молоко	пром. конц.	у	у
96	Моча	-	у	у
97	Мочевина	10%	-	-
98	Мыло	>10%, ненасыщ.	-	-
99	Никеля сульфат	насыщ.	у	у
100	Уксус	пром. конц.	у	у
101	Амилацетат	технич., жидк.	о	-
102	Бутилацетат	технич., жидк.	о	н
103	Этилацетат	технич., жидк.	о	н
104	Свинца ацетат	насыщ.	у	у
105	Винилацетат	технич., жидк.	-	-
106	Масла и жиры	технич., жидк.	-	-
107	Тетраэтилсвинец	технич., жидк.	-	-
108	Озон	технич., газ	-	-
109	Пиридин	технич., жидк.	о	-
110	Пиво	пром. конц.	у	у
111	Калия нитрат	насыщ.	у	у
112	Калия бромид	насыщ.	у	у
113	Калия хлорид	насыщ.	у	у
114	Калия хромат	40%	у	у
115	Калия цианид	>10%, ненасыщ.	у	-
116	Калия бихромат	насыщ.	у	у
117	Калия персульфат	насыщ.	у	у
118	Калия перманганат	30%	у	-
119	Калия гидроксид	до 50%	у	у
120	Калия феррицианид	насыщ.	у	у
121	Калия ферроцианид	насыщ.	у	у
122	Пропан	технич., газ	у	-
123	Двуокись серы (II), жидкая	сухой газ	у	-
124	Двуокись серы (II), сухая	влажный газ	у	-
125	Сероводород	технич., газ	у	у
126	Натрия бензоат	35%	у	о



п/п	ВЕЩЕСТВО	КОНЦЕНТРАЦИЯ	пп	
			20 °С	60 °С
127	Натрия хлорат	насыщ.	у	у
128	Натрия хлорид	10%	у	у
129	Натрия гипохлорит	13% Cl	-	-
130	Натрия сульфат	0,10%	у	у
131	Натрия гидросульфат	насыщ.	у	у
132	Натрия гидроксид	от 10% до 60%	у	у
133	Натрия феррицианид	насыщ.	у	у
134	Натрия ферроцианид	насыщ.	у	у
135	Серебра нитрат	насыщ.	у	у
136	Кислород	технич., газ	у	-
137	Толуол	технич., жидк.	о	н
138	Трихлорэтилен	технич., жидк.	н	н
139	Триметилпропан	до 10%	-	-
140	Кальция нитрат	насыщ.	у	у
141	Кальция хлорид	насыщ.	у	у
142	Сероуглерод	технич., жидк.	у	н
143	Углекислый газ	технич., газ	у	у
144	Вино	пром. конц.	у	у
145	Морская вода	—	у	у
146	Водород	технич., газ	у	у
147	Перекись водорода	30%	у	о
148	Фотопроявители	пром. конц.	-	-

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

Н — неустойчив;

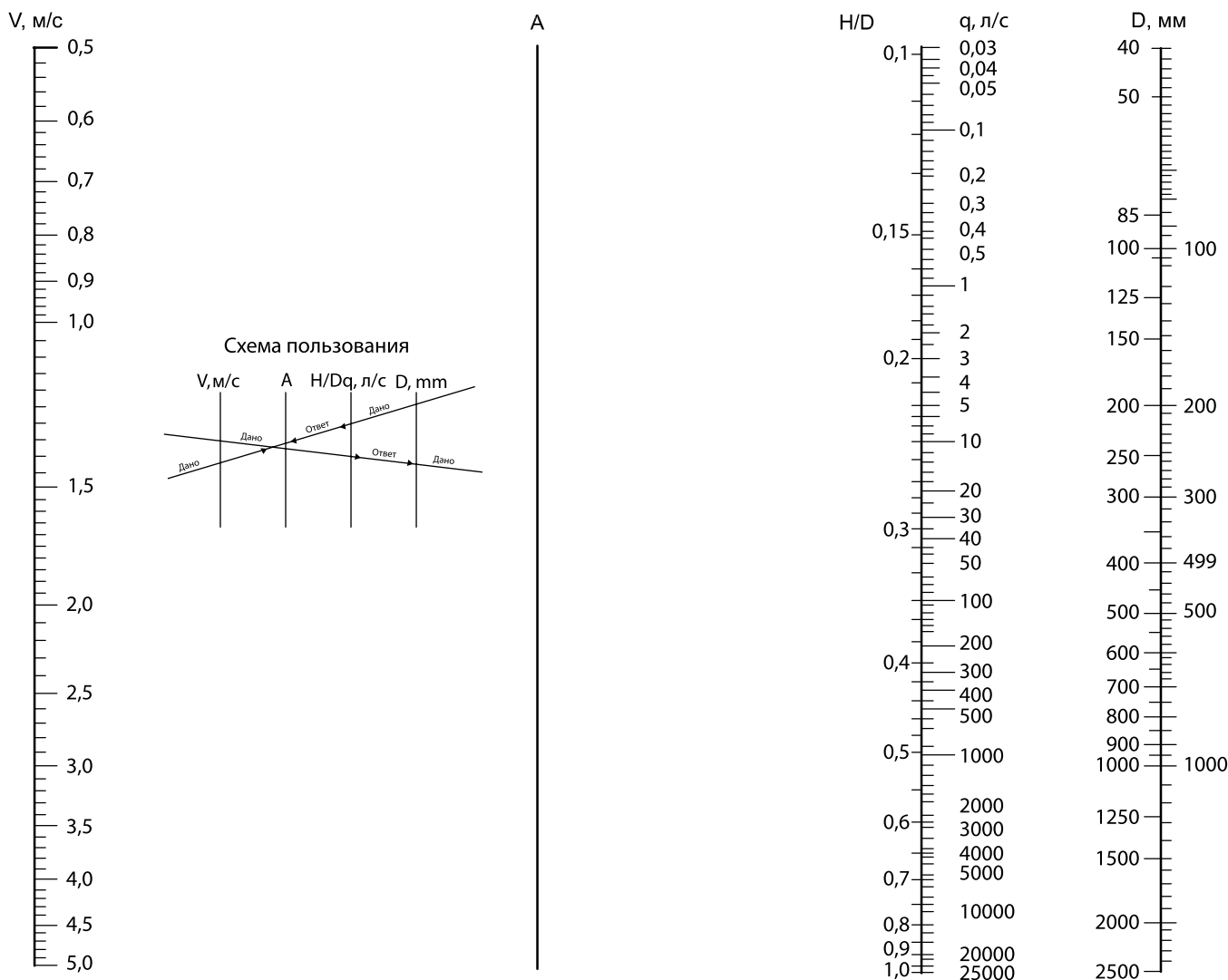
у — устойчив;

о — ограниченно стоек;

— — нет данных.



Приложение 2. Номограмма определения диаметра кализационного трубопровода





Приложение 3. Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»

Труба «МАГНАКОР» Диаметр трубы 160/139 мм.

h/d	i = 0,004		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
0,30	-	-	2,3	0,6	2,5	0,7	2,8	0,7	3,0	0,8
0,40	-	-	3,9	0,7	4,4	0,8	4,8	0,8	5,2	0,9
0,50	-	-	5,8	0,8	6,5	0,9	7,2	0,9	7,7	1,0
0,60	6,8	0,7	7,8	0,8	8,8	0,9	9,6	1,0	10,4	1,1
1,00	-	-	11,6	0,8	13,0	0,9	14,3	0,9	15,5	1,0

h/d	i = 0,009		i = 0,010		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	3,2	0,8	3,4	0,9	3,6	1,0	3,8	1,0	4,0	1,0
0,40	5,6	1,0	5,9	1,0	6,3	1,1	6,6	1,2	6,9	1,2
0,50	8,3	1,1	8,8	1,2	9,3	1,2	9,8	1,3	10,3	1,4
0,60	11,2	1,2	11,9	1,3	12,6	1,3	13,2	1,4	13,8	1,5
1,00	16,6	1,1	17,7	1,2	18,7	1,2	19,7	1,3	20,6	1,4

h/d	i = 0,004		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
0,30	4,2	1,2	4,4	1,1	4,5	1,2	4,7	1,2	4,8	1,3
0,40	7,2	1,3	7,5	1,3	7,8	1,4	8,1	1,4	8,3	1,5
0,50	10,7	1,4	11,1	1,5	11,6	1,5	12,0	1,6	12,4	1,6
0,60	14,4	1,5	15,0	1,6	15,6	1,6	16,1	1,7	16,6	1,7
1,00	21,5	1,4	22,3	1,5	23,1	1,5	24,0	1,6	24,7	1,6

h/d	i = 0,019		i = 0,020		i = 0,030		i = 0,040		i = 0,050	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	5,0	1,3	5,1	1,3	6,4	1,7	7,5	2,0	8,5	2,2
0,40	8,6	1,5	8,8	1,6	11,0	1,9	12,9	2,3	14,6	2,6
0,50	12,7	1,7	13,1	1,7	16,4	2,2	19,2	2,5	21,6	2,8
0,60	17,1	1,8	17,6	1,9	22,0	2,3	25,7	2,7	29,0	3,0
1,00	25,5	1,7	26,3	1,7	32,7	2,2	38,3	2,5	43,2	2,8



Диаметр трубы 160/139 мм.

h/d	i = 0,060		i = 0,070		i = 0,080		i = 0,090		i = 0,100	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	9,4	2,4	10,1	2,6	10,8	2,8	11,6	3,0	12,2	3,2
0,40	16,1	2,8	17,4	3,1	18,6	3,3	19,8	3,5	20,9	3,7
0,50	23,8	3,1	25,7	3,4	27,5	3,6	29,3	3,9	30,8	4,1
0,60	31,9	3,4	34,5	3,6	36,8	3,9	39,3	4,1	41,3	4,3
1,00	47,5	3,1	51,4	3,4	55,0	3,6	58,6	4,9	61,7	4,1

h/d	i = 0,110		i = 0,120		i = 0,130		i = 0,140		i = 0,150	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	12,8	3,4	13,4	3,5	14,0	3,6	14,5	3,8	15,0	3,9
0,40	22,0	3,9	22,9	4,0	23,9	4,2	24,9	4,4	25,6	4,5
0,50	32,5	4,3	33,8	4,5	35,3	4,7	36,7	4,8	37,8	5,0
0,60	43,5	4,6	45,3	4,8	47,3	5,0	49,2	5,2	50,7	5,3
1,00	64,9	4,3	67,6	4,5	70,6	4,7	73,5	4,8	75,6	5,0

h/d	i = 0,004		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
0,30	15,5	4,1	16,0	4,2	16,5	4,3	16,9	4,4	17,4	4,5
0,40	26,5	4,7	27,4	4,8	28,3	5,0	28,8	5,1	29,6	5,2
0,50	39,2	5,2	40,5	5,3	41,7	5,5	42,6	5,6	43,8	5,8
0,60	52,4	5,5	54,2	5,7	55,9	5,9	57,0	6,0	58,6	6,2
1,00	78,3	5,2	80,9	5,3	83,4	5,5	85,1	5,6	87,5	5,8

h/d	i = 0,30		i = 0,400	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	21,2	5,5	24,4	6,3
0,40	36,1	6,4	41,7	7,3
0,50	53,3	7,0	61,4	8,1
0,60	71,3	7,5	82,2	8,6
1,00	106,6	7,0	122,8	8,1



Приложение 3. Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»

Труба «МАГНАКОР»

Диаметр трубы 200/226 мм.

h/d	i = 0,003		i = 0,004		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	6,2	-	5,4	0,7	6,2	0,8	6,9	0,9	7,6	1,0
0,40	-	-	9,3	0,8	10,7	0,9	11,9	1,0	13,0	1,1
0,50	11,7	0,7	13,9	0,9	15,9	1,0	17,7	1,1	19,4	1,2
0,60	15,8	0,8	18,7	1,0	21,5	1,1	23,8	1,2	26,1	1,3
1,00	23,5	0,7	27,8	0,9	31,9	1,0	35,4	1,1	38,8	1,2

h/d	i = 0,008		i = 0,009		i = 0,010		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
0,30	8,2	1,0	8,7	1,1	9,3	1,2	9,8	1,2	10,3	1,3
0,40	14,1	1,2	15,1	1,3	16,0	1,4	16,9	1,4	17,7	1,5
0,50	20,9	1,3	22,4	1,4	23,7	1,5	25,1	1,6	26,3	1,7
0,60	28,1	1,4	30,1	1,5	31,9	1,6	33,7	1,7	35,4	1,8
1,00	41,8	1,3	44,8	1,4	47,4	1,5	50,1	1,6	52,6	1,7

h/d	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
0,30	10,8	1,4	11,2	1,4	11,7	1,5	12,1	1,5	12,5	1,6
0,40	18,5	1,6	19,3	1,6	20,1	1,7	20,8	1,8	21,5	1,8
0,50	27,5	1,8	28,6	1,8	29,8	1,9	30,9	2,0	31,8	2,0
0,60	37,0	1,9	38,5	2,0	40,0	2,0	41,5	2,1	42,7	2,2
1,00	55,0	1,8	57,3	1,8	59,5	1,9	61,8	2,0	63,6	2,0

h/d	i = 0,018		i = 0,019		i = 0,020		i = 0,025		i = 0,030	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	12,9	1,6	13,3	1,6	13,6	1,7	15,4	1,9	17,0	2,1
0,40	22,2	1,9	22,9	1,9	23,4	2,0	26,5	2,3	29,1	2,5
0,50	32,9	2,1	33,8	2,2	34,7	2,2	39,2	2,5	43,1	2,7
0,60	44,1	2,2	45,3	2,3	46,6	2,4	52,6	2,7	57,8	2,9
1,00	65,8	2,1	67,7	2,2	69,5	2,2	78,4	2,5	86,2	2,7



Диаметр трубы 200/226 мм.

h/d	i = 0,040		i = 0,050		i = 0,060		i = 0,070		i = 0,080	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	19,8	2,5	22,3	2,8	24,5	3,1	26,4	3,3	28,5	3,6
0,40	34,0	2,9	38,2	3,3	41,9	3,6	45,3	3,9	48,7	4,1
0,50	50,3	3,2	56,5	3,6	62,0	3,9	66,9	4,3	71,9	4,6
0,60	67,4	3,4	75,7	3,8	83,1	4,2	89,6	4,6	96,4	4,9
1,00	100,6	3,2	112,9	3,6	124,0	3,9	133,8	4,3	143,9	4,6

h/d	i = 0,090		i = 0,100		i = 0,110		i = 0,120		i = 0,130	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	30,1	3,8	31,9	4,0	29,2	3,7	34,9	4,4	36,4	4,6
0,40	51,5	4,4	54,5	4,6	50,4	4,3	59,6	5,1	62,2	5,3
0,50	76,0	4,8	80,5	5,1	74,9	4,8	88,0	5,6	91,9	5,8
0,60	101,8	5,2	107,8	5,5	100,8	5,1	117,8	6,0	123,0	6,2
1,00	152,1	4,8	160,9	5,1	149,9	4,8	176,0	5,6	183,7	5,8

h/d	i = 0,140		i = 0,150		i = 0,160		i = 0,170		i = 0,180	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	37,6	4,7	39,0	4,9	40,4	5,1	41,7	5,3	42,6	5,4
0,40	64,1	5,5	66,6	5,7	68,9	5,9	71,2	6,1	72,7	6,2
0,50	94,7	6,0	98,2	6,3	101,7	6,5	105,0	6,7	107,2	6,8
0,60	126,7	6,4	131,5	6,7	136,1	6,9	140,6	7,1	143,5	7,3
1,00	189,3	5,0	196,5	6,3	203,4	6,5	210,1	6,7	214,4	6,8

h/d	i = 0,190		i = 0,200		i = 0,210	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	0,0	5,5	0,0	5,7	0,0	5,8
0,40	0,0	6,4	0,0	6,5	0,0	6,7
0,50	0,0	7,0	0,0	7,2	0,0	7,4
0,60	0,0	7,5	0,0	7,7	0,0	7,9
1,00	0,0	7,0	0,0	7,2	0,0	7,4



Приложение 3. Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»

Труба «МАГНАКОР»

Диаметр трубы 250/284 мм.

h/d	i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,009		i = 0,009	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	11,4	0,9	12,7	1,0	13,9	1,1	14,9	1,2	16,0	1,3
0,40	19,7	1,1	21,9	1,2	23,9	1,3	25,7	1,4	27,6	1,5
0,50	29,3	1,2	32,5	1,3	35,4	1,4	38,2	1,6	40,9	1,7
0,60	39,4	1,3	43,7	1,4	47,6	1,5	51,3	1,7	55,0	1,8
1,00	58,6	1,2	65,0	1,3	70,9	1,4	76,3	1,6	81,8	1,7

h/d	i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	17,0	1,4	17,9	1,4	18,8	1,5	19,6	1,6	20,4	1,6
0,40	29,2	1,6	30,8	1,7	32,2	1,8	33,7	1,8	35,1	1,9
0,50	43,3	1,8	45,7	1,9	47,8	1,9	50,0	2,0	52,0	2,1
0,60	58,2	1,9	61,4	2,0	64,2	2,1	67,2	2,2	69,8	2,3
1,00	86,6	1,8	91,4	1,9	95,6	1,9	100,0	2,0	104,0	2,1

h/d	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
0,30	21,2	1,7	22,0	1,8	22,7	1,8	23,4	1,9	24,2	2,0
0,40	36,5	2,0	37,8	2,1	38,9	2,1	40,2	2,2	41,5	2,3
0,50	54,0	2,2	56,0	2,3	57,7	2,3	59,5	2,4	61,4	2,5
0,60	72,6	2,4	75,2	2,4	77,4	2,5	79,9	2,6	82,4	2,7
1,00	108,1	2,2	112,1	2,3	115,4	2,3	119,1	2,4	122,9	2,5

h/d	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
0,30	27,4	2,2	29,5	2,3	32,9	2,7	35,2	2,8	37,6	3,0
0,40	47,0	2,6	51,4	2,9	56,3	3,1	60,3	3,3	64,4	3,5
0,50	69,5	2,8	75,8	3,1	83,3	3,4	89,2	3,6	95,2	3,9
0,60	93,3	3,0	100,8	3,3	111,7	3,6	119,5	3,9	127,6	4,2
1,00	139,1	2,8	145,9	3,1	166,6	3,4	178,3	3,6	190,5	3,9



Диаметр трубы 250/284 мм.

h/d	i = 0,06		i = 0,07		i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	40,1	3,2	42,2	3,4	44,3	3,6	45,9	3,7	47,8	3,9
0,40	68,6	3,7	72,2	3,9	75,7	4,1	78,4	4,3	81,7	4,5
0,50	101,3	4,1	106,7	4,3	111,9	4,5	115,9	4,7	120,7	4,9
0,60	135,8	4,4	143,0	4,7	149,9	4,9	155,2	5,0	161,6	5,3
1,00	202,7	4,1	213,5	4,3	223,8	4,6	231,8	4,7	241,3	4,9

h/d	i = 0,110		i = 0,120		i = 0,130		i = 0,140		i = 0,150	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	49,6	4,0	50,9	4,1	52,7	4,3	54,3	4,4	55,9	4,5
0,40	84,8	4,6	87,0	4,7	89,9	4,9	92,7	5,1	95,5	5,2
0,50	125,2	5,1	128,5	5,2	122,3	5,4	136,9	5,6	141,0	5,7
0,60	167,7	5,5	172,1	5,6	178,6	5,8	183,3	6,0	188,8	6,1
1,00	250,4	5,1	257,1	5,2	265,3	5,4	273,9	5,6	282,0	5,7

h/d	i = 0,16		i = 0,17		i = 0,18		i = 0,19		i = 0,2	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	56,9	4,6	58,4	4,7	59,9	4,8	61,4	5,0	62,8	5,1
0,40	97,2	5,3	99,8	5,4	102,3	5,6	104,8	5,7	107,2	5,8
0,50	143,5	5,8	147,3	6,0	151,0	6,2	154,7	6,3	158,2	6,4
0,60	192,2	6,2	197,2	6,4	202,2	6,6	207,0	6,7	211,8	6,9
1,00	287,1	5,8	294,6	5,0	302,1	6,2	309,3	6,3	316,5	6,4

Приложение 3. Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»

Труба «МАГНАКОР»

Диаметр трубы 300/340 мм.

h/d	i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	10,6	0,6	12,8	0,7	14,3	0,8	15,7	0,9	17,0	0,9
0,40	18,0	0,7	21,8	0,8	24,4	0,9	26,7	1,0	28,9	1,1
0,50	26,5	0,8	32,0	0,9	35,9	1,0	39,3	1,1	42,5	1,2
0,60	35,0	0,8	42,2	1,0	47,3	1,1	51,8	1,2	56,1	1,3
0,70	44,5	0,8	53,8	1,0	60,2	1,1	65,9	1,2	71,4	1,3
1,00	53,0	0,8	64,0	0,9	71,7	1,0	78,5	1,1	85,0	1,2

h/d	i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,0055		i = 0,006		i = 0,007	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	18,1	1,0	19,2	1,1	20,3	1,1	21,3	1,2	23,4	1,3
0,40	30,8	1,2	32,6	1,2	34,5	1,3	36,2	1,4	39,8	1,5
0,50	45,3	1,3	48,0	1,4	50,8	1,4	53,3	1,5	58,5	1,7
0,60	59,8	1,4	63,4	1,4	67,0	1,5	70,3	1,6	77,2	1,8
0,70	76,1	1,4	80,6	1,5	85,3	1,5	89,5	1,6	98,3	1,8
1,00	90,6	1,3	96,0	1,4	101,5	1,4	106,5	1,5	117,0	1,7

h/d	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
0,30	25,0	1,4	26,7	1,5	28,4	1,6	29,8	1,6	31,2	1,7
0,40	42,5	1,7	45,4	1,7	48,3	1,8	50,7	1,9	53,0	2,0
0,50	62,5	1,8	66,7	1,9	71,0	2,0	74,5	2,1	78,0	2,2
0,60	82,5	1,9	88,0	2,0	93,7	2,1	98,3	2,2	103,0	2,4
0,70	105,0	1,9	112,1	2,1	119,3	2,2	125,2	2,3	131,0	2,4
1,00	125,0	1,8	133,4	1,9	142,0	2,0	149,0	2,1	155,0	2,2

h/d	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
0,30	32,5	1,8	33,8	1,9	35,6	2,0	36,4	2,0	37,6	2,1
0,40	55,3	2,1	57,5	2,2	60,5	2,3	61,0	2,4	63,9	2,5
0,50	81,3	2,3	84,5	2,4	89,0	2,5	91,0	2,6	94,0	2,7
0,60	107,3	2,5	111,5	2,6	117,5	2,7	120,1	2,8	124,1	2,9
0,70	136,5	2,5	142,0	2,6	149,5	2,7	152,9	2,8	157,9	2,9
1,00	162,5	2,3	169,0	2,4	178,0	2,5	182,0	2,6	188,0	2,7



Диаметр трубы 300/340 мм.

h/d	i = 0,018		i = 0,019		i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	39,0	2,1	39,8	2,2	41,2	2,3	46,2	2,5	51,2	2,8
0,40	66,3	2,5	67,7	2,6	70,0	2,7	78,5	3,0	87,0	3,3
0,50	97,5	2,8	99,5	2,8	103,0	2,9	115,5	3,3	128,0	3,6
0,60	128,7	2,9	131,3	3,0	136,0	3,1	152,5	3,5	169,0	3,9
0,70	163,8	3,0	167,2	3,0	173,0	3,1	194,0	3,5	215,0	3,9
1,00	195,0	2,8	199,0	2,8	206,0	2,9	231,0	3,3	256,0	3,6

h/d	i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 0,07		i = 0,08	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	61,8	3,4	66,0	3,6	69,6	3,8	78,2	4,3	83,8	4,6
0,40	105,1	4,0	112,2	4,3	118,3	4,5	132,9	5,1	142,5	5,4
0,50	154,5	4,4	165,0	4,7	174,0	4,9	195,5	5,5	209,5	5,9
0,60	203,9	4,7	217,8	5,0	229,7	5,2	258,1	5,9	276,5	6,3
0,70	259,6	4,7	277,2	5,0	292,3	5,3	328,4	5,9	352,0	6,4
1,00	309,0	4,4	330,0	4,7	348,0	4,9	391,0	5,5	419,0	5,9



Приложение 3. Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»

Труба «МАГНАКОР»

Диаметр трубы 400/453 мм.

h/d	i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	21,3	0,7	24,4	0,8	27,1	0,9	29,6	1,0	32,6	1,1
0,40	41,5	0,9	47,3	1,0	52,6	1,1	57,4	1,2	62,0	1,3
0,50	62,1	1,0	70,7	1,1	78,5	1,2	85,7	1,4	92,3	1,5
0,60	84,1	1,1	95,7	1,2	106,2	1,4	115,8	1,5	124,8	1,6
0,70	105,1	1,1	119,6	1,3	132,6	1,4	144,6	1,5	155,8	1,6
1,00	124,0	1,0	141,6	1,1	157,2	1,3	171,6	1,4	185,1	1,5

h/d	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
0,30	34,2	1,2	36,2	1,2	40,1	1,4	43,7	1,4	47,0	1,6
0,40	66,1	1,4	70,1	1,5	77,6	1,6	84,4	1,8	90,8	1,9
0,50	98,6	1,6	104,6	1,7	115,6	1,8	125,7	2,0	135,1	2,1
0,60	133,3	1,7	141,3	1,8	156,1	1,9	169,7	2,2	182,4	2,3
0,70	166,4	1,8	176,3	1,9	194,7	2,1	211,7	2,3	227,5	2,4
1,00	197,5	1,6	209,4	1,7	231,5	1,8	251,8	2,0	270,6	2,1

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	50,2	1,6	53,1	1,8	56,0	1,9	58,6	2,0	61,2	2,1
0,40	96,7	2,0	102,4	2,1	107,7	2,3	112,8	2,4	117,7	2,5
0,50	143,9	2,3	152,3	2,4	160,2	2,5	167,7	2,6	175,1	2,7
0,60	194,3	2,4	205,5	2,6	216,1	2,7	226,3	2,8	235,1	3,0
0,70	242,2	2,5	256,2	2,7	269,4	2,8	282,1	3,0	294,2	3,1
1,00	288,3	2,3	305,0	2,4	320,8	2,5	336,1	2,6	350,5	2,7

h/d	i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	63,6	2,2	66,0	2,2	68,3	2,3	70,5	2,4	72,07	2,5
0,40	122,4	2,6	126,9	2,7	131,4	2,8	135,6	2,9	139,7	3,0
0,50	181,9	2,8	188,6	3,0	195,1	3,1	201,4	3,2	207,5	3,3
0,60	245,3	3,1	254,3	3,2	263,0	3,3	271,4	3,4	279,6	3,5
0,70	305,7	3,2	316,9	3,3	327,7	3,4	338,2	3,6	348,4	3,7
1,00	364,4	2,9	377,8	3,0	390,8	3,1	403,3	3,2	415,5	3,3



Диаметр трубы 400/453 мм.

h/d	i = 0,019		i = 0,02		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
0,30	75,7	2,5	76,8	2,6	94,8	3,2	109,9	3,7	123,1	4,2
0,40	143,7	3,0	147,6	3,1	181,8	3,8	210,5	4,4	235,5	5,0
0,50	213,4	3,4	219,1	3,5	269,7	4,3	312,0	4,9	348,9	5,5
0,60	287,5	3,6	295,2	3,7	363,2	4,6	420,0	5,3	469,5	5,9
0,70	358,2	3,8	367,8	3,9	452,3	4,8	522,8	5,6	584,4	6,2
1,00	427,3	3,4	438,8	3,5	540,2	4,3	624,8	4,9	698,8	5,6

h/d	i = 0,06		i = 0,08		i = 0,08	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	135,0	4,6	145,7	4,9	155,8	5,2
0,40	258,0	5,5	278,5	5,9	297,6	6,3
0,50	382,1	6,1	412,4	6,5	440,4	7,0
0,60	513,9	6,5	554,5	7,0	592,1	7,5
0,70	639,6	6,8	690,0	7,3	736,7	7,5
1,00	765,2	6,1	825,8	6,5	882,1	7,0

Приложение 3. Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»

Труба «МАГНАКОР»

Диаметр трубы 500/572 мм.

h/d	i = 0,001		i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	29,9	0,6	37,4	0,8	39,3	0,8	41,1	0,38	41,1	0,8
0,40	52,3	0,7	65,4	0,9	68,7	0,9	72,0	0,98	72,0	1,0
0,50	78,5	0,8	98,2	1,0	103,1	1,1	108,0	1,1	108,0	1,1
0,60	106,3	0,8	132,9	1,1	139,6	1,1	146,2	1,19	146,2	1,2
0,70	133,1	0,9	166,4	1,1	174,8	1,2	183,1	1,25	183,1	1,2
0,75	145,1	0,9	181,04	1,1	190,4	1,2	199,5	1,26	199,5	1,3
1,00	157,0	0,8	192,0	1,0	200,0	1,1	207,0	1,1	216,0	1,1

h/d	i = 0,0019		i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	42,0	0,8	45,0	0,9	49,0	1,0	56,5	1,14	60,5	1,2
0,40	73,4	1,0	78,6	1,1	85,3	1,2	98,4	1,34	105,2	1,4
0,50	110,0	1,1	117,8	1,2	127,6	1,3	147,3	1,5	157,1	1,6
0,60	148,7	1,2	159,3	1,3	172,4	1,4	199,0	1,62	212,0	1,7
0,70	186,1	1,3	199,3	1,4	215,6	1,5	248,8	1,69	264,9	1,8
0,75	202,8	1,3	217,2	1,4	234,9	1,5	271,0	1,72	288,6	1,8
1,00	220,0	1,1	228,0	1,2	259,0	1,3	287,0	1,5	314,0	1,6

h/d	i = 0,0019		i = 0,002		i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	42,0	0,8	45,0	0,9	49,0	1,0	56,5	1,2	60,5	1,2
0,40	73,4	1,0	78,6	1,1	85,3	1,2	98,4	1,4	105,2	1,4
0,50	110,0	1,1	117,8	1,2	127,6	1,3	147,3	1,6	157,1	1,6
0,60	148,7	1,2	159,3	1,3	172,4	1,4	199,0	1,7	212,0	1,7
0,70	186,1	1,3	199,4	1,4	215,6	1,5	248,8	1,8	264,9	1,8
0,75	202,8	1,3	217,2	1,4	234,9	1,5	271,0	1,8	288,6	1,8
1,00	220,0	1,1	228,0	1,2	259,0	1,3	287,0	1,6	314,0	1,6



Диаметр трубы 500/572 мм.

h/d	i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	64,3	1,3	68,1	1,4	71,9	1,5	79,4	1,6	87,3	1,8
0,40	111,7	1,5	118,3	1,6	124,9	1,7	138,0	1,9	151,4	2,1
0,50	166,9	1,7	176,7	1,8	186,5	1,9	206,2	2,1	225,8	2,3
0,60	225,3	1,8	238,5	1,9	251,8	2,0	278,3	2,3	304,4	2,5
0,70	281,5	1,9	298,1	2,0	314,6	2,1	347,7	2,4	380,2	2,6
0,75	306,6	1,9	324,6	2,1	342,7	2,2	378,7	2,4	414,0	2,6
1,00	333,0	1,7	359,0	1,8	380,0	1,9	419,0	2,1	451,0	2,3

h/d	i = 0,0081		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
0,30	94,9	1,9	98,7	2,0	106,3	2,1	110,5	2,2	118,1	2,4
0,40	164,6	2,2	171,1	2,3	184,3	2,5	191,2	2,6	204,4	2,8
0,50	245,4	2,5	255,3	2,6	274,9	2,8	284,7	2,9	304,3	3,1
0,60	330,9	2,7	344,1	2,8	370,6	3,0	383,5	3,1	409,9	3,3
0,70	413,3	2,8	429,8	2,9	462,8	3,2	478,6	3,3	511,6	3,5
0,75	450,0	2,8	468,0	3,0	504,1	3,2	521,1	3,3	557,0	3,5
1,00	490,0	2,5	520,0	2,6	549,0	2,8	578,0	2,9	607,0	3,1

h/d	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
0,30	121,9	2,5	125,7	2,5	133,4	2,7	137,2	2,8	141,0	2,8
0,40	211,0	2,9	217,5	3,0	230,7	3,1	237,3	3,2	243,9	3,3
0,50	314,2	3,2	324,0	3,3	343,6	3,5	353,4	3,6	363,2	3,7
0,60	423,1	3,4	436,3	3,5	462,8	3,8	476,0	3,9	489,2	4,0
0,70	528,1	3,6	544,6	3,7	577,6	3,9	594,1	4,0	610,6	4,2
0,75	575,0	3,6	593,0	3,8	628,9	4,0	646,9	4,1	664,8	4,2
1,00	633,0	3,2	655,0	3,3	686,0	3,5	705,0	3,6	724,0	3,7

h/d	i = 0,018		i = 0,019		i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	144,8	2,9	148,6	3,0	152,4	3,1	171,8	3,5	187,4	3,8
0,40	250,5	3,4	257,1	3,5	263,7	3,6	296,9	4,0	323,5	4,4
0,50	373,1	3,8	382,9	3,9	392,7	4,0	441,8	4,5	481,1	4,9
0,60	502,5	4,1	515,7	4,2	528,9	4,3	594,7	4,8	647,2	5,3
0,70	627,1	4,3	643,6	4,4	660,1	4,5	742,0	5,0	807,3	5,5
0,75	682,8	4,3	700,8	4,4	718,7	4,6	807,8	5,1	878,8	5,6
1,00	747,0	3,8	769,0	3,9	784,0	4,0	885,0	4,5	964,0	4,9



Приложение 3. Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»

Труба «МАГНАКОР»

Диаметр трубы 600/684 мм.

h/d	i = 0,001		i = 0,0015		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
0,30	49,7	0,7	60,8	0,9	73,2	1,0	81,7	1,1	89,9	1,3
0,40	86,8	0,8	105,8	1,0	127,6	1,2	142,0	1,3	156,2	1,5
0,50	130,1	0,9	158,3	1,1	190,9	1,4	212,1	1,5	233,3	1,7
0,60	175,9	1,0	213,9	1,2	257,9	1,5	286,2	1,6	314,8	1,8
0,70	220,1	1,0	267,5	1,3	322,5	1,5	357,7	1,7	393,4	1,9
0,75	239,8	1,1	291,4	1,3	351,3	1,5	389,6	1,7	428,5	1,9
1,00	260,0	0,9	317,0	1,1	382,0	0,4	425,0	1,5	467,0	1,7

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	98,0	1,4	106,6	1,5	114,8	1,6	120,3	1,7	131,2	1,8
0,40	170,4	1,6	184,8	1,8	199,1	1,9	208,5	2,0	227,5	2,2
0,50	254,5	1,8	275,7	2,0	296,9	2,1	311,0	2,2	339,3	2,4
0,60	343,4	2,0	371,7	2,1	400,3	2,3	419,3	2,4	457,5	2,6
0,70	429,2	2,0	464,2	2,2	499,9	2,4	523,7	2,5	571,3	2,7
0,75	467,5	2,1	505,5	2,2	544,4	2,4	570,3	2,5	622,2	2,7
1,00	509,0	1,8	552,0	2,0	594,0	2,1	623,0	2,2	679,0	2,4

h/d	i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	142,13	1,99	153,64	2,15	164,62	2,31	172,85	2,42	181,08	2,54
0,40	246,44	2,33	265,80	2,52	284,79	2,70	299,03	2,83	313,27	2,97
0,50	367,57	2,60	395,84	2,80	424,12	3,00	445,32	3,15	466,53	3,30
0,60	495,57	2,80	533,13	3,01	571,21	3,22	599,77	3,39	628,33	3,55
0,70	618,92	2,93	665,40	3,15	712,93	3,37	748,58	3,54	784,22	3,71
0,75	673,99	2,96	724,49	3,19	776,24	3,41	815,05	3,58	853,86	3,75
1,00	736,0	2,60	792,0	2,80	849,0	3,0	891,0	3,15	934,0	3,30



Диаметр трубы 600/684 мм.

h/d	i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	189,3	2,7	197,5	2,8	205,8	2,9	214,4	3,0	219,9	3,1
0,40	327,5	3,1	341,8	3,2	356,0	3,4	370,5	3,4	380,0	3,6
0,50	487,7	3,5	508,9	3,6	530,2	3,8	551,4	3,9	565,5	4,0
0,60	656,9	3,7	685,5	3,9	714,0	4,0	742,2	4,2	761,2	4,3
0,70	819,9	3,9	855,5	4,1	891,2	4,2	926,0	4,4	949,8	4,5
0,75	892,7	3,9	931,5	4,1	970,3	4,3	1008,2	4,4	1034,0	4,6
1,00	976,0	3,5	1019,0	3,6	1061,0	3,8	1104,0	3,9	1132,0	4,0

h/d	i = 0,017		i = 0,018		i = 0,019		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
0,30	228,6	3,2	234,1	3,3	242,36	3,4	247,9	3,5	278,5	3,9
0,40	394,6	3,74	404,1	3,8	418,34	4,0	427,9	4,1	480,4	4,6
0,50	586,7	4,15	600,8	4,3	622,04	4,4	636,2	4,5	713,9	5,1
0,60	789,4	4,46	808,4	4,6	836,9	4,7	855,9	4,8	960,2	5,4
0,70	984,6	4,66	1008,3	4,8	1043,86	4,9	1067,6	5,1	1197,5	5,7
0,75	1071,8	4,71	1097,6	4,8	1136,35	5,0	1162,2	5,1	1303,5	5,7
1,00	1175,0	4,15	1203,0	4,3	1245,0	4,4	1274,0	4,5	1429,0	5,1

h/d	i = 0,03		i = 0,04	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	306,3	4,3	353,9	5,0
0,40	528,1	5,0	609,4	5,8
0,50	784,6	5,6	904,8	6,4
0,60	1055,1	6,0	1216,0	6,9
0,70	1315,6	6,2	1515,8	7,2
0,75	1432,0	6,3	1649,8	7,3
1,00	1571,0	5,6	1811,0	6,4

Приложение 3. Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»

Труба «МАГНАКОР»

Диаметр трубы 800/895 мм.

h/d	i = 0,001		i = 0,0015		i = 0,002		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
0,30	105,9	0,8	135,0	1,1	154,9	1,2	194,4	1,5
0,40	184,6	1,0	235,2	1,3	269,2	1,4	337,0	1,8
0,50	276,5	1,1	351,9	1,4	402,1	1,6	502,7	2,0
0,60	373,7	1,2	475,4	1,5	542,7	1,7	677,7	2,2
0,70	467,5	1,2	594,5	1,6	678,3	1,8	846,4	2,3
0,75	509,3	1,3	647,6	1,6	738,7	1,8	921,7	2,3
1,00	553,0	1,1	692,0	1,4	812,0	1,6	1005,0	2,0

h/d	i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,0055		i = 0,006	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	229,2	1,8	234,1	1,9	243,9	1,9	258,5	2,0	282,9	2,2
0,40	396,6	2,1	405,0	2,2	421,9	2,3	447,2	2,4	489,4	2,6
0,50	590,6	2,4	603,2	2,4	623,3	2,5	666,0	2,7	728,9	2,9
0,60	795,5	2,5	812,4	2,6	845,2	2,7	997,0	2,9	981,6	3,1
0,70	992,8	2,6	1014,0	2,7	1056,2	2,8	1119,0	3,0	1225,2	3,3
0,75	1981,0	2,7	1104,0	2,7	1150,0	2,8	1219,0	3,0	1334,0	3,3
1,00	1182,0	2,4	1202,0	2,4	1267,0	2,5	1328,0	2,7	1459,0	2,9

h/d	i = 0,0065		i = 0,0075		i = 0,0085		i = 0,009		i = 0,0095	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	297,5	2,4	321,9	2,5	341,4	2,7	351,2	2,8	360,9	2,8
0,40	514,7	2,7	556,9	3,0	590,7	3,2	607,6	3,2	624,4	3,3
0,50	766,6	3,1	828,4	3,3	879,7	3,5	904,6	3,6	929,9	3,7
0,60	1032,4	3,3	1117,0	3,6	1184,7	3,7	1218,6	3,9	1252,4	4,0
0,70	1288,6	3,4	1394,2	3,7	1478,7	3,9	1520,9	4,1	1563,2	4,2
0,75	1403,0	3,5	1518,0	3,8	1610,0	4,0	1656,0	4,1	1702,0	4,2
1,00	1534,0	2,1	1660,0	3,3	1760,0	3,5	1810,0	3,6	1861,0	3,7



Диаметр трубы 800/895 мм.

h/d	i = 0,00		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	372,1	2,9	386,8	3,1	406,4	3,2	421,4	3,3	440,7	3,5
0,40	642,3	3,4	667,7	3,6	701,5	3,7	727,0	3,9	760,6	4,1
0,50	955,1	3,8	992,8	4,0	1043,0	4,2	1080,7	4,3	1131,0	4,5
0,60	1284,9	4,1	1335,6	4,2	1403,3	4,5	1453,7	4,6	1621,6	4,8
0,70	1602,7	4,3	1666,0	4,4	1750,3	4,7	1813,0	4,8	1897,9	5,1
0,75	1744,7	4,3	1813,6	4,5	1905,4	4,7	1973,5	4,9	2066,1	5,1
1,00	1911,0	3,8	1987,0	4,0	2087,0	4,2	2163,0	4,3	2263,0	4,5

h/d	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
0,30	455,3	3,6	475,8	3,8	485,6	3,8	500,4	4,0	515,1	4,1
0,40	786,0	4,2	820,4	4,4	837,3	4,5	862,7	4,6	888,1	4,7
0,50	1168,7	4,7	1218,9	4,9	1244,1	5,0	1281,8	5,1	1319,5	5,3
0,60	1572,4	5,0	1639,1	5,2	1672,9	5,3	1723,6	5,5	1774,3	5,6
0,70	1961,2	5,2	2043,8	5,4	2086,0	5,6	2149,2	5,7	2212,4	5,9
0,75	2135,0	5,3	2224,7	5,5	2270,6	5,6	2339,4	5,8	2408,2	6,0
1,00	2339,0	4,7	2440,0	4,9	2490,0	5,0	2565,0	5,1	2640,0	5,3

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,04	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	529,8	4,2	594,7	5,1	587,1	4,9
0,40	913,4	4,9	1024,2	5,1	1121,4	5,9
0,50	1357,2	5,5	1520,5	5,1	1659,5	6,6
0,60	1825,0	5,8	2043,6	5,1	2231,2	7,1
0,70	2275,6	6,1	2547,3	5,1	2776,1	7,4
0,75	2477,0	6,1	2772,6	6,0	3018,2	7,7
1,00	2716,0	5,4	3043,0	5,3	3323,6	6,6



Приложение 3. Гидравлический расчет труб «МАГНАКОР»

Труба «МАГНАКОР»

Диаметр трубы 1000/1134 мм.

h/d	i = 0,001		i = 0,0015		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
0,30	191,6	1,0	226,6	1,1	272,4	1,3	303,1	1,5	334,9	1,7
0,40	333,5	1,1	394,1	1,3	473,3	1,6	526,2	1,8	579,0	2,0
0,50	498,7	1,3	589,1	1,5	706,9	1,8	785,4	2,0	863,9	2,2
0,60	673,6	1,4	795,3	1,6	953,9	1,9	1059,5	2,2	1164,0	2,4
0,70	842,2	1,4	994,1	1,7	1192,1	2,0	1323,6	2,3	1453,1	2,5
0,75	917,5	1,5	1982,8	1,7	1298,3	2,1	1441,5	2,3	1582,3	2,5
1,00	998,0	1,3	1195,0	1,5	1383,0	1,3	1548,0	2,0	1728,0	2,2

h/d	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
0,30	372,9	1,9	381,6	1,9	396,9	2,0	421,9	2,2	473,2	2,4
0,40	545,7	2,2	659,7	2,3	686,0	2,3	810,5	2,5	818,0	2,8
0,50	962,1	2,5	981,8	2,5	1021,0	2,6	1203,2	2,8	1217,4	3,1
0,60	1296,3	2,6	1321,7	2,7	1374,6	2,8	1621,2	3,0	1638,9	3,3
0,70	1618,3	2,8	1649,2	2,8	1715,2	2,9	2019,8	3,2	2045,0	3,5
0,75	1762,1	2,8	1795,5	2,8	1867,3	3,0	2196,6	3,2	2226,4	3,5
1,00	1924,0	2,5	1956,0	2,5	2074,0	2,6	2409,7	2,8	2434,0	3,1

h/d	i = 0,006		i = 0,0065		i = 0,007		i = 0,0075		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
0,30	496,1	2,5	519,0	2,6	535,1	2,7	550,4	2,8	581,1	2,9
0,40	857,5	2,9	897,1	3,1	924,1	3,2	950,5	3,2	1003,3	3,4
0,50	1276,3	3,3	1335,2	3,4	1374,5	3,5	1413,7	3,6	1492,3	3,8
0,60	1718,2	3,5	1797,5	3,7	1849,6	3,8	1902,4	3,9	2008,1	4,1
0,70	2143,9	3,7	2242,9	3,8	2307,3	3,9	2373,2	4,0	2505,1	4,3
0,75	2334,2	3,7	2441,9	3,9	2511,8	4,0	2583,6	4,1	2727,1	4,3
1,00	2552,0	3,3	2670,0	3,4	2749,0	3,5	2827,0	3,6	2984,0	3,8



Диаметр трубы 1000/1134 мм.

h/d	i = 0,0085		i = 0,009		i = 0,0095		i = 0,01		i = 0,011	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	596,3	3,0	612,3	3,1	627,6	3,2	650,5	3,3	635,6	3,4
0,40	1029,7	3,5	1056,6	3,6	1083,0	3,7	1122,6	3,8	1217,1	4,1
0,50	1531,5	3,9	1570,8	4,0	1610,1	4,1	1669,0	4,3	1803,6	4,6
0,60	2061,0	4,2	2113,2	4,3	2166,0	4,4	2245,2	4,6	2427,1	4,9
0,70	2571,0	4,4	2635,6	4,5	2701,5	4,6	2800,3	4,8	3021,7	5,2
0,75	2798,9	4,4	2869,1	4,4	2940,8	4,7	3048,4	4,8	3285,6	5,2
1,00	3063,0	3,9	3141,0	4,0	3220,0	4,1	3338,0	4,3	3612,1	4,6

h/d	i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,30	720,5	3,6	743,5	3,8	767,1	3,9	797,7	4,0	829,1	4,2
0,40	1242,2	4,2	1281,9	4,4	1322,0	4,5	1374,8	4,7	1428,1	4,9
0,50	1845,7	4,7	1904,6	4,9	1963,5	5,0	2042,0	5,2	2120,6	5,4
0,60	2481,9	5,0	2561,1	5,2	2639,8	5,4	2745,4	5,6	2850,4	5,8
0,70	3094,7	5,3	3193,5	5,4	3582,3	5,6	3422,8	5,8	3553,2	6,1
0,75	3368,6	5,3	3476,1	5,5	3582,3	5,7	3725,6	5,9	3867,4	6,1
1,00	3691,0	4,7	3809,0	4,9	3927,0	5,0	4084,0	5,2	4241,0	5,4

Ассортимент

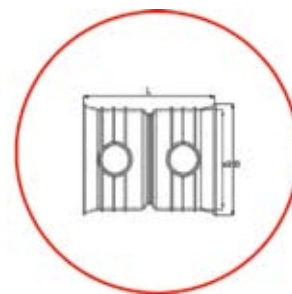
Полипропиленовые трубы «МАГНАКОР» SN8

DN мм	Di мм	Dy мм	L мм	D мм
160	139	184	6000	184
200	197	226	6000	246
250	248	284	6000	306
300	296	340	6000	365
400	395	453	6000	484
500	500	572	6000	643
600	599	684	6000	740
800	800	905	6000	970
1000	1000	1134	6000	1212



Муфта двухраструбная ПП «МАГНАКОР»

DN мм	D мм	d2 мм	L мм
160	184	160	190
200	246	226	303
250	306	284	358
300	365	340	434
400	484	453	444
500	643	572	528
600	740	684	592
800	970	905	790
1000	1212	1134	960



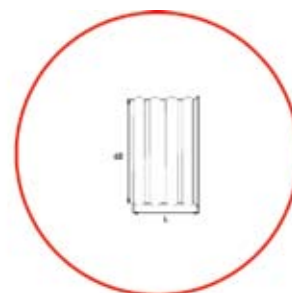
Редукционный переход ПП «МАГНАКОР»

DN мм	D мм	d2 мм	L мм	Da мм	d2a мм
200/160	246	226	250	184	139
250/200	306	284	359	246	226
300/250	365	340	425	306	284
400/300	484	453	498	365	340
500/400	643	572	531	484	453
600/500	740	684	635	643	572
800/600	970	905	715	740	684
1000/800	1212	1134	880	970	905



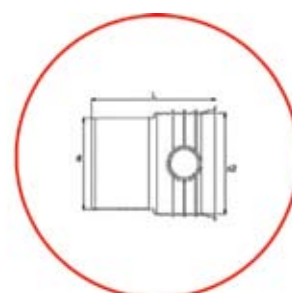
Заглушка в раструб ПП «МАГНАКОР»

DN мм	d2 мм	L мм
160	160	260
200	226	303
250	284	358
300	340	434
400	453	444
500	573	560
600	684	670
800	905	768
1000	1134	784



Муфта ПП для перехода на ПВХ раструб «МАГНАКОР»

DN мм	D мм	d2 мм	L мм
200	200	226	253
250	250	284	306
300	300	340	346
400	400	453	376
500	500	572	440



Тройник 45° ПП на ПВХ «МАГНАКОР»

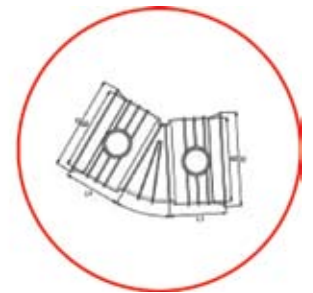
DN мм	D мм	d2 мм	L мм	M мм	d мм
200/160	246	226	594	380	160
200/200	246	226	682	446	200
250/200	306	284	855	513	200
250/250	306	284	855	611	250
300/200	365	340	920	502	200
300/250	365	340	920	561	250
400/200	484	453	1210	692	200
400/250	484	453	1210	720	250
500/200	605	572	1520	750	200
600/200	740	684	1670	942	200
600/250	740	684	1670	952	250





Отводы ПП «МАГНАКОР»

DN мм	D мм	d2 мм	угол	L1 мм
160	184	160	15	114
160	184	160	30	121
160	184	160	45	134
160	184	160	90	170
200	226	197	15	144
200	226	197	30	152
200	226	197	45	170
200	226	197	90	215
250	284	248	15	176
250	284	248	30	192
250	284	248	45	210
250	284	248	90	273
300	340	296	15	225
300	340	296	30	245
300	340	296	45	268
300	340	296	90	310
400	453	395	15	290
400	453	395	30	317
400	453	395	45	347
400	453	395	90	404
500	572	500	15	417
500	572	500	30	451
500	572	500	45	550
500	572	500	90	620
600	684	599	15	450
600	684	599	30	494
600	684	599	45	650
600	684	599	90	735
800	905	800	15	580
800	905	800	30	620
800	905	800	45	730
800	905	800	90	950
1000	1134	1000	15	710
1000	1134	1000	30	790
1000	1134	1000	45	930
1000	1134	1000	90	1180



Тройник 45° ПП «МАГНАКОР»

DN1/DN2	D мм	d2 мм	M мм	Da мм	d2a мм	L мм
160/160	184	160	298	184	139	449
200/160	246	226	312	184	139	487
200/200	246	226	446	246	226	682
250/160	306	284	513	184	139	720
250/200	306	284	513	246	226	855
250/250	306	284	611	306	284	855
300/160	365	340	520	184	139	790
300/200	365	340	502	246	226	920
300/250	365	340	561	306	284	920
300/300	365	340	639	365	340	957
400/160	484	453	642	184	139	1210
400/200	484	453	692	246	226	1210
400/250	484	453	720	306	284	1210
400/300	484	453	772	365	340	1210
400/400	484	453	1077	484	453	1630
500/200	605	572	730	246	226	1520
500/300	605	572	942	365	340	1520
500/400	605	572	1006	484	453	1520
600/200	740	684	718	484	226	1670
600/300	740	684	1052	365	340	1670
800/300	970	905	948	365	340	1218
1000/300	1212	1134	1224	365	340	1218



Уплотнительное кольцо для трубы «МАГНАКОР»

DN мм
160
200
250
300
400
500
600
800
1000



magnacor

Magnaplast Sp. z o.o.
Sieniawa Zarska 69
68-213 Lipinki Luzyckie
tel.: +48 604 468 712

ООО « МАГНАКОР»
107078, Россия, г. Москва,
Новая Басманная дом 14 стр. 4
тел.: +7 (495) 662-30-43
www.magnacor.ru
www.magnaplast.pl
E - mail : magnacor@magnacor.ru