

ВНЕШНЯЯ КАНАЛИЗАЦИЯ



СОДЕРЖАНИЕ



1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ
2. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
3. УСТОЙЧИВОСТЬ НА СТИРАНИЕ
4. УСТОЙЧИВОСТЬ К ГРЫЗУНАМИ И МИКРООРГАНИЗМАМ
5. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
6. УСТОЙЧИВОСТЬ К АТМОСФЕРНЫМ ФАКТОРАМ
7. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
8. УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ КОЛЬЦА
9. ПАРАМЕТРЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
10. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ПАРАМЕТРЫ ВЫНОСЛИВОСТИ ТРУБ И ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ.
11. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ - ВНЕШНИЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
12. СФЕРА И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ
13. УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
14. ПРЕИМУЩЕСТВА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ
15. ИНФОРМАЦИЯ О КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА РР "PRAGMA"
16. ХАРАКТЕРИСТИКА КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ "PRAGMA"
17. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ
18. РАСЧЁТНЫЕ ФОРМУЛЫ
- 19.1 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 1
- 19.2 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 2
- 19.3 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 3
- 19.4 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 4
- 19.5 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 5
- 20.1 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ГРУНТОМ И ТРУБОЙ, ПОМЕЩЕННОЙ В ГРУНТЕ
- 20.2 МЕТОДЫ РАСЧЕТА ДЕФОРМАЦИИ ТРУБ "PRAGMA"
- 20.3 НАГРУЗКИ
- 20.4 ГРАНИЧНЫЕ СОСТОЯНИЯ
- 20.5 ГРАНИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ И БОКОВОЕ ВЫПУЧИВАНИЕ
- 20.6 ДЕФОРМАЦИЯ
- 21.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ
- 21.2 ПОДБОР ОСНОВАНИЯ
- 21.3 ОБСЫПКА – ЗАСЫПКА
- 22.1 СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ "PRAGMA"
- 22.2 РЕЗКА ТРУБ "PRAGMA"
- 22.3 СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ "PRAGMA" (ГЛАДКИЙ КОНЕЦ) С ТРУБАМИ ПВХ (РАСТРУБ)
- 22.4 СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ "PRAGMA" (РАСТРУБ) С ТРУБАМИ ПВХ (ГЛАДКИЙ КОНЕЦ)
- 22.5 СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ "PRAGMA" (ГЛАДКИЙ КОНЕЦ) С ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ КОЛОДЦАМИ ПВХ АССОРТИМЕНТ



МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

1

ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ

В производстве своих изделий Pipelife использует термопластические пластмассы двух групп:

- поливиниловых – поливинилхлорид (PVC).
- Полиолефин:
 - а) полиэтилен средней плотности (PE-СП),

б) полиэтилен высокой плотности (PE-ВП),

в) полипропилен (блочный кополимер полипропилену ПП-б).

Pipelife применяет нетоксичное сырьё высокого качества известных фирм.

Кроме этого каждая партия сырья и вся продукция подлежат подробному контролю качества.

Поливинилхлорид PVC

Это продукт полимеризации хлорвинила, который получается путём переработки ацетилена или этилена.

В производстве труб применяется непластифицированный поливинилхлорид PVC-U. PVC без добавления пластификаторов является твёрдым, негорючим, отмечается хорошей химической устойчивостью и имеет высокого уровня механические и антистатические свойства.

Трубы производятся методом экструзии PVC с примесью стабилизаторов, смазочных средств, наполнителей и пигментов.

Фасонные детали производятся как из отрезков труб, сваренных из сегментов, так и методом инъекции (впрыска).

Из PVC производят:

- Напорные системы, гладкостенные – серого цвета,

- канализационные системы, гладкостенные – оранжевого цвета,
- дренажные системы – жёлтого цвета,
- водосточные системы – тёмно-коричневого и белого цвета.
- защитные трубы кабельных и телекоммуникационных систем - чёрного цвета.

Полиэтилен PE

Полиэтилен получают путём полимеризации этилена. Сырьем для производства труб PE служит гомогенная смесь полиэтиленовых гранул с добавлением антиоксидов, стабилизаторов и пигментов.

Полиэтилен это вещество, обладающее высокими, ударными и эластичными свойствами, химически нейтрален и антистатичен.

Pipelife производит трубы методом экструзии из полиэтилена PE80 и PE100.

Сегментные фасонные детали производятся из отрезков труб.

Из полиэтилена PE производят:

- газовые системы из PE80 и PE100 – жёлтого цвета, чёрного в жёлтую полосу,

- напорные и безнапорные системы из PE80 и PE100 – голубого и чёрного цвета в голубую полосу,
- защитные трубы кабельных и телекоммуникационных систем - чёрного цвета,
- очистные канализационные системы,
- канализационные колодцы.

Полипропилен PP

Pipelife производят трубы из блочного кополимера полипропилена (PP-b). Благодаря этому трубы имеют отменные механические и антистатические качества, более устойчивы к высоким и низким температурам, а также химически нейтральны.

Трубы производят методом экструзии, фасонные детали производятся

методом инъекции (впрыска) или посегментно.

Из полипропилена (PP-b) производят:

- системы внутренней канализации с повышенной устойчивостью к высоким температурам – белого и серого цвета,
- системы внешней канализации с двойной стенкой Pragma® - оранжевого цвета,

- дренажные системы с двойной стенкой - оранжевого и чёрного цвета,
- защитные трубы кабельных и телекоммуникационных систем - чёрного цвета,
- канализационные колодцы,
- системы ливневой канализации и дренажные с двойной стенкой-чёрного цвета.

2

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Системы из труб PVC, PE, PP полностью устойчивы на воздействия всякого рода факторов в нормальных грунтовых условиях, поэтому нет необходимости применять защиту от коррозии. Отмечаются также устойчивостью к

химическим веществам присутствующих в водопроводах и системах хозяйственно-бытовой и дождевой канализации, в городских и промышленных стоках.

Полиэтилен через свою неполярную

структуру обладает хорошей химической стойкостью и обеспечивает безопасную эксплуатацию газопроводов из PE в присутствии конденсата газа, органических средств предающих запахов и средств обогащения газа.

МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

При проектировании систем из полимеров, для транспортировки промышленных стоков, химикатов со специфическими свойствами и разных температур необходимо учитывать данные относительно химической устойчивости.

Особенное внимание стоит обратить на случаи, где промышленные стоки могут содержать высокий уровень концентрации следующих субстанций:

Масла:

Растительные масла, масла животных, минеральные масла: нефть и её производные, крезолы, терпентин, моторные масла.

Органические растворители:

ацетон и другие кетоны, алкоголь, углеродный альдегид, бензол, хлороформ, этилены и т.п..

Галогены:

Фтор, хлор, бром, йод.

Кислоты:

Сероводородная, серная и другие кислоты, включающие серу.

Химические субстанции, к которым полимер имеет плохую или ограниченную устойчивость, проникают через стенки труб по всей поверхности

контакта и вызывают размягчение и раздутость.

Нельзя использовать полимерные трубы для пересылки веществ, которые содержат химические субстанции (определённой концентрации и температуры) относительно которых материал имеет не удовлетворительную или в некоторых случаях ограниченную стойкость.

Таблицы химической стойкости PVC, PE, ПП Pipelife предоставляет по желанию клиента.

3

УСТОЙЧИВОСТЬ НА СТИРАНИЕ

Полимерные трубы обладают высокой прочностью к стиранию, которая значительно выше для большинства труб произведённых из традиционных материалов. Это особенно важно при транспортировке разного рода промышленных стоков и смесей, содержащих песок, гравий, стекло, переработки осколочных материалов, руд, и транспортировки бетонной смеси, мусора и других материалов. Рисунок показывает результаты исследования на стирание проведённого методом TH Darmstadt. В этих исследованиях медиумом была смесь воды с песком и гравием (диаметром <30мм), с содержанием твёрдых частиц 46% объема.

На рисунке, сверху в низ: трубы из асбестоцемента, трубы из стекловолокна, бетонные трубы, трубы PVC, трубы PE, керамические трубы; на горизонтальной оси – количество циклов во время теста, на вертикальной оси – стирание (мм).

Средняя стираемость труб из разных материалов .

В группе исследованных материалов самой высокой устойчивостью к стиранию оказались трубы с полиэтилена высокой плотности PE-ВП. После 400000 циклов стираемость труб PE-ВП составляла лишь 0,3 мм. Сравнение устойчивости к стиранию труб произведённых из разных материалов хорошо демонстрирует такой пример. Если условно принять стираемость трубы PVC за единицу

(1), то показатели труб произведённых из других материалов, в тех же условиях, будет в несколько десятков раз больше

Результаты исследований стираемости труб [E5]		
Материал трубы	Стираемость стенки	Относительное увеличение напряжения
PVC	1	0,6
Сталь	2,28	6
Железо	2,77	2
Камень	5,72	2
Бетон	21,09	5
Асбестоцемент	22,92	9

Скорость проплыва

Фактором, который значительно влияет на интенсивность стирания является скорость проплыва транспортируемого медиума.

Pipelife советует не превышать скорость проплыва в полимерных трубопроводах в пределах 5 м/с.

4

УСТОЙЧИВОСТЬ К ГРЫЗУНАМИ И МИКРООРГАНИЗМАМ

Полимерные трубы не поддаются воздействию микроорганизмов и грызунов. Не являют собой основы для размножения бактерий и грибов. Не поддаются воздействию серной

кислоты, благодаря этому бактерии в сульфатных грунтах не влияют на материалы.

МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

5 ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

PVC, PE и PP это материалы, предназначенные для транспортирования питьевой воды и продовольственных

медиумов, регулируются нормами соответствующих государственных органов.

6 УСТОЙЧИВОСТЬ К АТМОСФЕРНЫМ ФАКТОРАМ

Полимерные трубы (PVC, PE и PP) сохраняют однородность и продолжительность материала при влиянии атмосферных условий, при этом в них не наступает процесс структурного изменения и они не расслаиваются.

Нормы для труб из PVC и PP не обязывают проводить тестов на влияние ультрафиолетового излучения по причине старения труб на основе этих материалов. Опыт показывает, что воздействие солнечного излучения не имеет существенного влияния на

свойства трубопроводов выполненных из PVC и PP.

Но отмечено влияние ультрафиолетового излучения на трубопроводы из PE. Нормы определяют максимальный уровень радиации кумулятивного ультрафиолетового излучения на трубопроводы из PE. Уровень солнечной радиации не может превышать 3,5 GJ/m².

Влияние ультрафиолетового излучения имеет значение только для тех изделий, которые складировать на откры-

той местности. Для них определяется максимальное время складирования (смотри раздел 3.1). Но если изделия складировать с защитой от ультрафиолетового излучения или покрытием от солнечных лучей, то время использования и складирования может быть продлено.

Методы складирования описываются в разделе «Транспортирование, складирование и переноска труб».

7 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Свойства изделия зависят от применяемого сырья, модификационных добавок и технологии производства.

Общие значения параметров полимеров Pipelife представлено в таблице ниже.

Физические свойства полимеров используемых Pipelife					
Свойства	Единица измерения	PVC	PP-b	Полиэтилен	
				PE-80	PE-100
Плотность	g/cm ³	1,38-1,41	0,90	0,92-0,94	0,94-0,96
Температура размягчения (Vicat)	°C	>79	146	60	60
Модуль упругости Юнга	MPa	3200	1150	700	1000
Напряжение при разрыве	MPa	50	2	19	22
Выносливость на границе пластичности	MPa	42	11	20	65
Удлинение при разрыве	%	80	>500	600	>600
Коэффициент линейного термического расширения (α)	mm/m°C	0,08	0,12	0,18	0,20
Коэффициент теплопроводности	W/m ² °C	0,15	0,30	0,36	0,42
Максимальная постоянная температура пользования	°C	75	100	75	75

Трубы из полипропилена самые лёгкие и демонстрируют устойчивость лучше к высоким температурам, чем PVC и PE. А также химически устойчивы к

агрессивным промышленным стокам и механическим повреждениям (чем, например трубы PVC), даже при температурах ниже нуля, что

позволяет их монтировать в зимний период.

8 УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ КОЛЬЦА

Для соединения труб Pipelife производит целый ряд уплотнительных колец, приспособленных к разным системам и разным условиям работы трубо-

проводов, обеспечивающих высокую плотность и жёсткость раструбного соединения по всей окружности трубы. Свойства уплотнительных колец

подобны свойствам труб, в которых они вмонтированы.

МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Системы уплотнения типа Power-Lock и Sewer-Lock для систем из PVC

Современность и надёжность обеих систем гарантируется:

--- новой технологией раструба и вмонтированного уплотнительного кольца,

--- новой и инновационной конструкцией самих уплотнительных колец.

Технология производства раструба в системе Power-Lock и Sewer Lock состоит в том, что раструб каждой трубы формируется индивидуально вокруг уплотнительного кольца, благодаря чему он точно повторяет ее геометрию.

Эта современная технология, при полностью автоматизированном производстве и постоянном контроле качества, исключает неровности и другие погрешности в раструбе, а

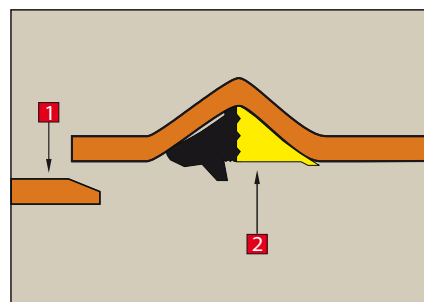
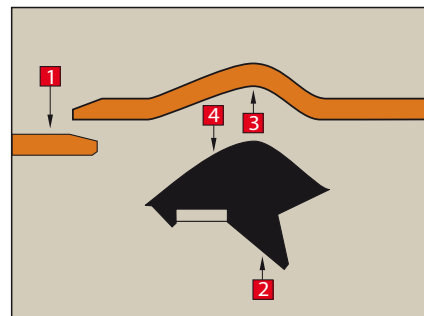
также делает так, что уплотнительное кольцо всегда занимает правильное положение, в результате чего получаем очень плотное и длительное соединение.

Когда уплотнительное кольцо монтируется в готовый раструб в условиях строительства, как правило, возникают четыре критических места при выполнении соединения (на рисунке рядом).

Традиционное уплотнительное кольцо

Когда раструб формируют вокруг уплотнительного кольца, то два критических места исключаются (на рисунке рядом).

Уплотнительное кольцо Power-Lock и Sewer Lock



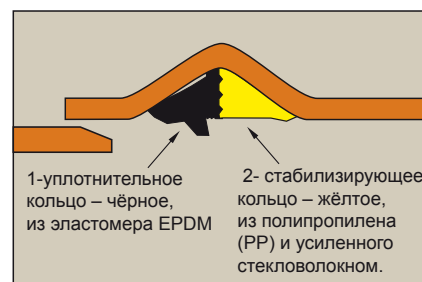
Система уплотнения Power-Lock

уплотнительное кольцо состоит из:

--- уплотнительного кольца, выполненного из эластомера EPDM прочности 50 ± 5 IRHD и высокой устойчивости к сильным химическим соединениям, растительным и животным маслам;

--- стабилизирующего кольца — из полипропилена (PP) и усиленного стекловолокном.

На рисунке: 1-уплотнительное кольцо — чёрное, из эластомера EPDM; 2-стабилизирующее кольцо — жёлтое, из полипропилена (PP) и усиленного стекловолокном.



Гигиеническое уплотнительное кольцо

Уплотнительное кольцо Power-Lock произведено из полипропилена (PP) и эластомера с символом EPDM. Оба вещества были специально созданы в результате селекции для передачи питьевой воды. Они не поддаются коррозии и устойчивы к действию агрессивных грунтовых условий.

Поскольку уплотнительное кольцо

Power-Lock фабрично интегрировано с трубой, нет проблемы загрязнения труб во время их монтажа, что возможно при монтаже труб с применением традиционных уплотнительных колец.

Уплотняющее действие переднего резинового края уплотнительного кольца в системе Power-Lock защищает место соединения от проникновения грязи.

Стабилизирующее кольцо надёжно

удерживает уплотнительное кольцо на своём месте, несмотря на напряжения, которые возникают в процессе монтажа труб, как под воздействием сверхдавления, так и пониженного давления.

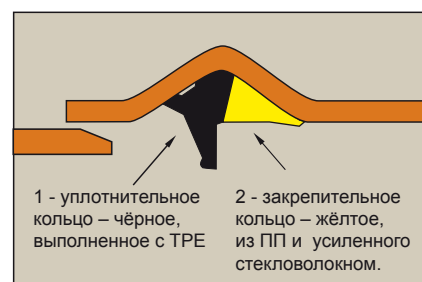
Система уплотнения Sewer-Lock

Уплотнительное кольцо состоит из:

--- уплотнительного кольца изготовленного из модифицированного каучука TPE с твёрдостью 55 ± 3 IRHD,

--- стабилизирующего кольца из полипропилена (ПП) и усиленного стекловолокном.

На рисунке: 1 - уплотнительное кольцо — чёрное, выполненное с TPE; 2 - закрепительное кольцо — жёлтое, из ПП и усиленного стекловолокном.



МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Конструкция и принцип действия уплотнительных колец систем Power-Lock и Sewer-Lock идентична.

Высунутая вперед губная часть уплотнительного кольца значительно уменьшает силу трения при монтаже.

Стабилизирующее кольцо, натяженное в процессе монтажа трубы в раструб, предотвращает движение уплотнительного кольца, удерживая его в нужном положении и делает невозможным его выем с раструба.

Оба кольца, сильно соединены между собой, тесно прилегают к раструбу.

Специально запроектированная конструкция уплотнительного кольца делает значительно меньше усилия монтажа систем Power-Lock и Sewer Lock,

чем при традиционных губообразных уплотнительных кольцах.

В специальных условиях, например, системах отвода с большим содержанием масел и жиров, **Pipelife** применяет уплотнительные кольца, сделанные из нитратного каучука NBR (этот материал характеризуется высокой устойчивостью к растительным, минеральным, гидравлическим и трансформаторным маслам). Такие уплотнительные кольца могут монтироваться по желанию клиентов.



Вид уплотнительного кольца вмонтированного в раструб

Работа традиционного уплотнительного кольца

Традиционные уплотнительные кольца были запроектированы в предположении, что давление в трубопроводе при эксплуатации системы водоснабжения будет стабильным. Но известно, что большинство систем водоснабжения работает в условиях переменного давления. Оно меняется в результате резкого закрытия или открытия запорной арматуры, выключения или включения насосов, а также перекрытия или включения некоторых отрезков водопровода, например, с целью ремонта. После 500 импульсов - наступает утечка воды.

Схема принципа работы традиционного уплотнительного кольца при сверхдавлении

После 500 импульсов загрязнение проникает внутрь трубы; наступает прогрессивное стирание уплотнительного кольца.

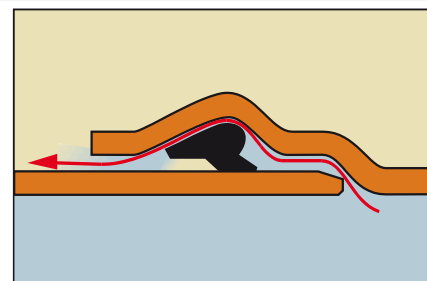
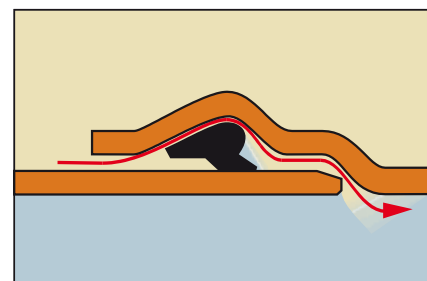


Схема принципа работы традиционного уплотнительного кольца при пониженном давлении



Пульсация давления – это его перемена от повышенного до пониженного, способствует оттягиванию уплотнительного кольца вглубь раструба. В результате: передний край уплотнительного кольца отклоняется, всасывается песок, а в дальнейшем

проникает в сферу уплотнения, постепенно проделывая себе дорогу над уплотнительным кольцом.

Исследование пульсации в традиционных соединениях показало, что после 500 импульсов под воздействием сверхдавления возникает утечка воды

(рисунок выше), а при воздействии пониженного давления может быть проникновение загрязнения.

Частичное стирание зоны уплотнения может привести в результате к выдвиганию уплотнительного кольца из раструба.

Работа уплотнительного кольца Power-Lock

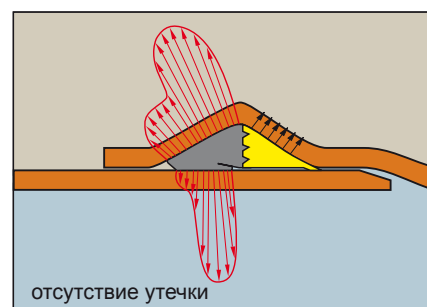
Уплотнительное кольцо типа Power-Lock было спроектировано так, чтобы выдерживало перепады давления характерные внутри трубы во время работы водопроводной системы.

Как конструкция самого Уплотнительного кольца Power-Lock, так и новый метод монтажа трубы с раструбом, обеспечивают эффективность уплотнения соединения, которое подвергается

сверхдавлению и пониженному давлению.

Под влиянием сверхдавления резиновое кольцо дожимается к раструбу и трубе. Это делает уплотнительное кольцо более эффективным. Рост давления повышает силу уплотнения.

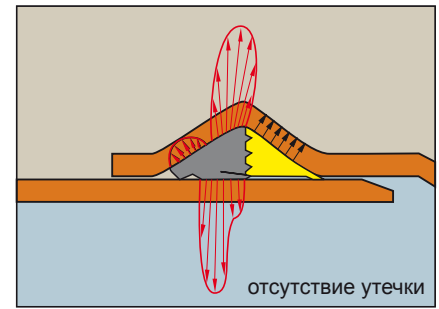
Схема принципа работы уплотнительного кольца Power-Lock под влиянием сверхдавления



МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Под влиянием пониженного давления уплотнительное кольцо тоже дожимается к раструбе в трубе, расширяясь в разные стороны и уплотняя как раструб, так и конец трубы.

Схема принципа работы уплотнительного кольца Power-Lock под влиянием пониженного давления.



Плотность и длительность соединения

Конструкция уплотнительного кольца Power-Lock приспособлена к реальным условиям работы водопроводов. Нет проблем утечки воды и проникновения загрязнения внутрь трубопровода че-

рез не плотные соединения. Материал высокого качества в соединении с современной технологией производства труб и монтаже уплотнительных колец Power-Lock гарантирует надёжность работы системы.

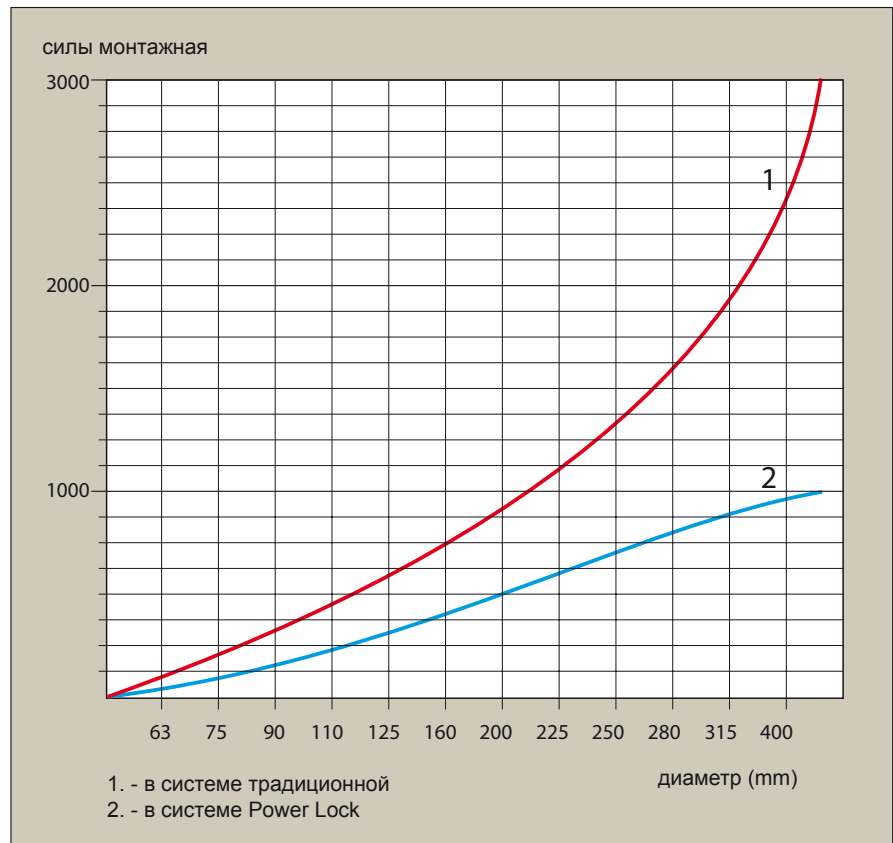
Легкости и быстрота монтажа

Система Power-Lock была спроектирована с целью удовлетворить все практические требования, что касаются конструкции соединения, которая влияет на продуктивность монтажа. Исполнителю нужно уплотнительное кольцо, которое обеспечит плотность соединения и облегчит соединение труб в трудных погодных и грунтовых условиях.

Система Power-Lock гарантирует:

- скорость и лёгкость центрирования и соединения труб,
- простоту монтажа,
- отсутствие риска перемещения и перекручивания уплотнительного кольца,
- надёжность эксплуатации.

На рисунке: по вертикальной оси – Сила монтирования, по горизонтали – Диаметр; 1- В традиционной системе, 2- В системе Power-Lock и Sewer-Lock.



Сравнение силы, необходимой при монтаже используя традиционные уплотнительные кольца и Power-Lock и Sewer-Lock.



Стабильное уплотнительное кольцо. Никогда не будет аварии в результате перемещения/скручивания уплотнительного кольца.



Даже трубы большого диаметра могут монтироваться без использования специальных инструментов или оборудования.



Сила, необходимая для соединения труб в системе Power-Lock, в два раза меньше, чем в традиционной системе.

МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

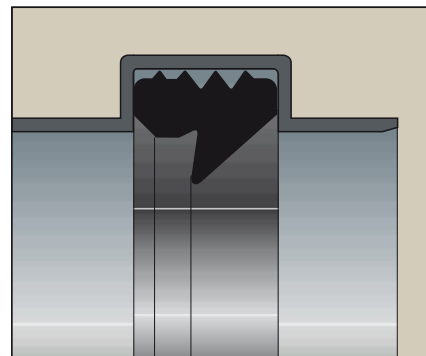
Традиционная система губоподобных уплотнительных колец

Уплотнительные кольца вкладывают в паз растрюба трубы PVC.

Несмотря на то, что эта система отличается от уплотнительных колец Power-Lock и Sewer-Lock, она применяется и доступна в нашем предложении.

Губоподобное уплотнительное кольцо, смонтированное фабрично в растрюб трубы PP системы внутренней канализации

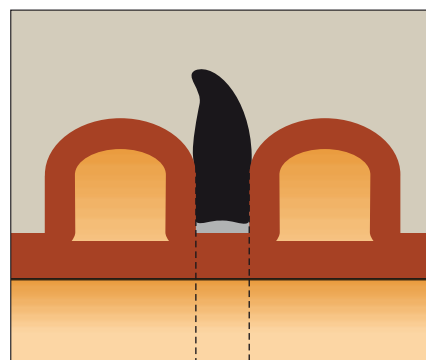
Форма заднего внешнего края уплотнительного кольца и растрюба (смотри со стороны растрюба) была так спроектирована, чтобы ограничить перемещение уплотнительного кольца. Текущее название этого типа растрюба Eursocket. С практических соображений, уплотнительное кольцо было лишено стабилизирующего кольца, которое при пробном монтаже (сухом монтаже) часто портят или выбрасывают. Его роль выполняет новая конструкция растрюба.



Уплотнительное кольцо для растрюбных труб PP с двойной стенкой типа Pragma®

Низкая и выступающая часть внешней оболочки двустенной трубы Pragma® делает уплотнительное кольцо глубоко посаженным в канавку между выступающими частями. С целью хорошего прилегания к объединяющим элементам, уплотнительное кольцо соответственно профилируют в форме “капли”. При монтаже конца трубы в растрюб, уплотнительное кольцо

сдавливается растрюбом. Такой монтаж заставляет уплотнительное кольцо полностью заполнить канавку, в которую помещено и эластично прилегает по кругу растрюба трубы. Такая конструкция уплотнительного кольца в соединении с глубоким посаживанием в узкой канавке делает невозможным перемещение уплотнительного кольца во время монтажа.



Уплотнительное кольцо “in situ” с одной губой

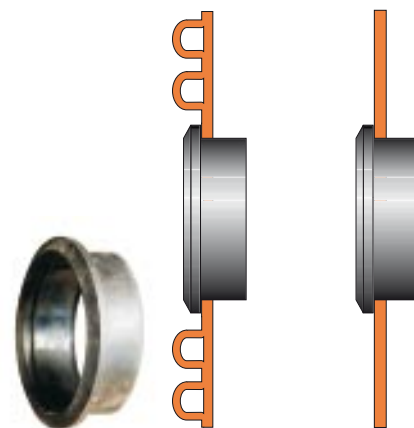
Уплотнительное кольцо применяется в системе дренажных колодцев для соединения с дренажными трубами или канализационными трубами с гладкими стенками.

Это уплотнительное кольцо используют также в очистных канализационных системах **Pipelife** у дома.

Материал

Уплотнительные кольца производятся из эластомеров устойчивых к воздействию химических соединений содержащихся в сточных водах.

Благодаря высокой твёрдости обладают превосходными механическими свойствами. Кроме этого, они устойчивы к стиранию и старению.

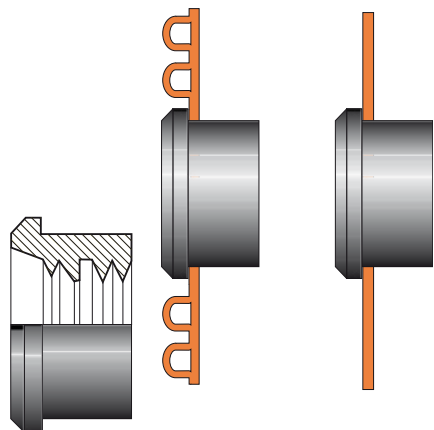


Уплотнительное кольцо “in situ” с четырьмя губами

Служит для монтажа одной канализационной трубы в другую канализационную трубу или канализационный колодец. Уплотнительное кольцо монтируют в вырезанном отверстии. Потом вводится в середину уплотнительного кольца канализационная труба. Данное кольцо позволяет выполнить подключения канализационной трубы к другому каналу канализационной сети или к колодцу, как двустенного профиля, так и с гладкой стенкой.

Конструкция рядов уплотнительного

кольца спроектирована, так что в процессе монтажа трубы происходит давление на эластичные губы. Благодаря этому получаем хороший распор и контакт уплотнительного кольца на всей своей внешней поверхности к вырезанному отверстию, а также уплотнение в четырёх точках с внутренней трубой. Высокий профиль губ приводит к тому, что даже при значительной просадке соединения (ослаблении уплотнительного кольца), губы всё ещё будут охватывать трубу по всей окружности.



Некоторые свойства материалов и полимерных труб имеют влияние на работу инсталляции и их нужно учитывать при проектировании и в строительстве.

Низкий модуль упругости

Это свойство полимера делает трубы, в поперечном разрезе, эластичными и под влиянием нагрузки грунта они поддаются деформации. Большинство возникших деформаций зависит от твёрдости трубы, а не от самого ма-

териала. Допустимые же деформации связаны с видом материала.

Кратковременно допустимые деформации для труб из PVC составляют 8%, а для труб из PE и PP – 9%. Чтобы труба могла этому противостоять, для неё, запроектирована поддержка

со стороны грунта в виде специально подобранной основы и обсыпки, а также проектирования защитного слоя вокруг трубы с определёнными параметрами (подробно далее).

Электропроводность

Полимеры имеют хорошие антистатические свойства. Трубы не проводят электричества, по этому нет необходи-

мости проектирования пассивной и активной защиты, которая предохраняет от результата блуждающих токов. Также нет необходимости в заземлении

полимерных трубопроводов, тогда как существующая сеть из стальных труб не имеет защиту от блуждающих токов.

Термическая расширяемость трубопроводов

Трубопроводы из полимеров, также как и из других материалов, поддаются удлинению или сокращению вследствие разницы температур пересылаемых медиумов и её колебаний

во время работы трубопровода. Значение коэффициента линейного расширения (α) для полимерных труб в 7 раз больше, чем коэффициент для стальных труб. Влияние коэффициента линейного расширения материала на работу

трубопровода зависит от длины отрезков труб. Значение коэффициента линейного расширения для PVC, PP, и PE приведено в п.7 “физико-механические свойства”.

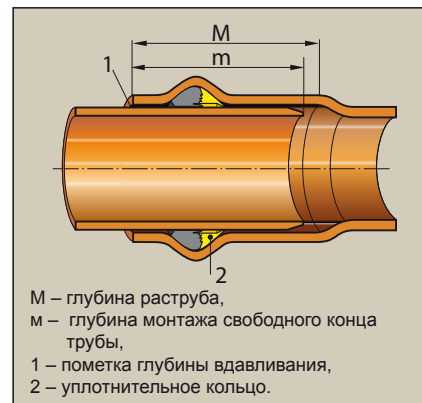
Раструбное соединения

Все трубы соединяемые раструбами и уплотнительными кольцами (канализационные из PVC и PP, водопроводные из PVC) имеют возможность компенсировать удлинения определённой величины.

Раструбное соединение разрешает взаимное передвижение частей трубопровода на области стыка. Все трубы имеют на свободном конце фабрично нанесённые отметки монтирования трубы в раструб (на рисунке рядом) Пометка глубины вдавливания



Схема подключения раструбы



M – глубина раструбы,
m – глубина монтажа свободного конца трубы,
1 – пометка глубины вдавливания,
2 – уплотнительное кольцо.

Это делает лишним проектирование компенсаторов для трубопроводов, проводимых в земле, при стандартно принятой амплитуде температуры 20°C.

А в проектировании систем пересылки промышленных стоков, температура которых, как правило, выше и составляет 40°C - 60°C, целесообразно проанализировать линейное удлинение и установить оптимальную глубину монтажа свободного конца в раструб.

Пример:

Для промышленных стоков с температурой +40°C, температуре монтажа +10°C, удлинением для одной трубы

$$\Delta L = \Delta t \cdot L \cdot \alpha$$

PVC длиной L=6м, согласно по формуле определения величины удлинения, она составит:

Где:

ΔL – удлинение (сокращение),

Δt – T1 – T2,

T1 – стабильная температура грунта,

T2 – температура трубы при монтаже,

L - длина трубопровода,

α – коэффициент линейного расширения.

МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Канализационные трубопроводы

При проектировании глубины заложения канализационных систем нужно руководствоваться данными нормами СНиП, в которой наведена глубина промерзания грунта для определённой части страны.

Глубина заложения трубопровода должна быть такой, чтобы его расстояние от верха трубы до поверхности местности превышало глубину промерзания на 20 см.

Величина заложения канализационных труб из PVC в зависимости от глубины промерзания соответственно норме (B17)	
Глубина промерзания грунта	Глубина заложения трубы
h_z	h_u
0,8	1,0
1,0	1,2
1,2	1,4
1,4	1,6

Локализация трубопроводов с учётом подземных сооружений зданий и препятствий местности

Положение трубопроводов должно быть так спроектировано, чтобы не наносило ущерб уже существующим коммуникациям, не угрожало стойкости фундаментов объектов и одновременно исключало отрицательное воздействие нагрузки, а также давало возможность придерживаться специальных требований укладки трубопроводов из полимеров.

Учитывая влияние температуры, особое внимание нужно уделить размещению сети из полимеров (PVC, PP, PE) возле трубопроводов, температура которых выше, чем температура грунта, таких как теплопроводы и электрокабеля (а особенно кабеля высокого напряжения).

Минимальные расстояния трубопроводов из полимеров от электропроводов и теплопроводов	
Род провода	Минимально допустимый отступ
Электропроводы:	
--- низкого и среднего напряжения до 20kV	0,5
--- отдельные кабеля среднего напряжения до 20kV	0,75
--- Несколько кабелей среднего напряжения выше 20kV	0,75 - 1,0
--- кабеля высокого напряжения	1,0 - 1,25
Теплопроводы с учётом термоизоляции	1,5

Размещение трубопроводов из PVC, PE и ПП с учётом других подземных коммуникаций нужно проектировать соответственно относительных норм в отрасли.

10

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ПАРАМЕТРЫ ВЫНОСЛИВОСТИ ТРУБ И ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ.

Геометрические размеры, характеризующие очертания труб:

DN – номинальный размер: числовое обозначение размера элемента, которое есть округлённым числом, равным приблизительно реальному размеру, в (мм).

dn – номинальный диаметр: требуемый диаметр соответствующий номинальному размеру (мм).

OD – внешний диаметр: среднее значение внешнего диаметра произвольного поперечного разреза под углом. Для труб внешне профилированных, внешний диаметр – это максималь-

ный видимый диаметр поперечного разреза.

ID – внутренний диаметр: среднее значение внутреннего диаметра трубы в произвольном поперечном разрезе.

en – номинальная толщина стенки: числовое обозначение толщины элемента, которое есть округлённым числом, равным приблизительно реальному размеру, в (мм).

SDR – стандартное отношение измерений.

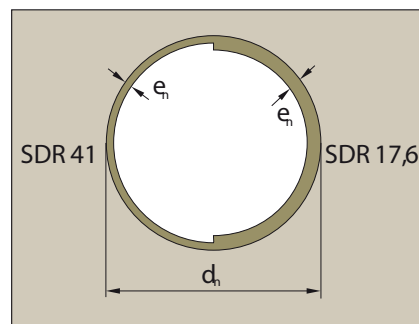
МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Геометрические параметры описывают стандартное отношение измерений (SDR). Это отношение минимального внешнего диаметра (d_n) к номинальной толщине стенки трубы (e_n):

$$SDR = \frac{d_n}{e_n}$$

$$SDR = \frac{200_{\text{мм}}}{11,6_{\text{мм}}} = 17,6$$

$$SDR = \frac{200_{\text{мм}}}{4,9_{\text{мм}}} = 41$$



S – ряд; это второй параметр трубы, который связан с SDR зависимостью:

$$S = \frac{SDR - 1}{2}$$

В случае с напорными трубами серия (ряд) трубы S выражается отношением допустимых нагрузок (σ_s) к номинальному давлению PN:

$$S = \frac{10 \cdot \sigma_s}{PN}$$

Где:
 σ_s – максимальная нагрузка (МПа),
 PN – номинальное давление (бар).

Выносливость труб

Способность трубы принимать внешние нагрузки грунтов и от кругового движения выражает кольцевую упругость трубы SN в формуле:

$$SN = \frac{E \cdot I}{D^3}$$

Где:
 SN – кольцевая упругость трубы (кПа),
 E – модуль ослабления (кПа),
 D – диаметр окружности трубы (мм), для труб с гладкими стенками $D=d_n-e_n$,
 s – толщина стенки трубы (мм); для труб с гладкими стенками $s=e_n$;

Для труб с гладкими стенками момент критической выносливости ровняется:

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

Безнапорные трубы классифицируются по значению кольцевой упругости SN выраженной в кПа ($1 \text{ кПа} = 1 \text{ мН/м}^2$) согласно норм ISO 9969. Pipelife производит канализационные трубы из PVC и PP в трёх классах кольцевой упругости SN = 2кПа, 4кПа, 8кПа, а также трубы из PE более широких классов упругости.

температурах и условиях повышенного кольцевого давления.

Допустимое кольцевое напряжение в стенке трубы σ_s показывает соотношение MRS к коэффициенту безопасности C:

Минимальные требования выносливости MRS

MRS означает минимальную выносливость трубы к нагрузкам после 50 лет пользования, при температуре 20°C, выраженная в МПа. Определяют её на основе кривых регрессии для труб, исследованных при повышенных тем-

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C}$$

Где:
 σ_s – допустимое напряжение,
 MRS – минимальная требуемая прочность.

Коэффициента безопасности C

Это общий коэффициент работы, который учитывает условия работы и свойства системы труб, отличающиеся от свойств материала, из которого они сделаны.

Значение коэффициента безопас-

ности зависит от материала и предназначения трубы; может принимать такие значения:

--- для напорных трубопроводов из PVC: C=2,0 и C =2,5;

--- для напорных /безнапорных трубопроводов из PE: C=1,25 и C=1,6;

--- для газовых труб из PE, C>2 (как правило, C=4).

МАТЕРИАЛО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Номинальное давление PN

--- применяется для подбора труб и фасонных частей, также определяет выносливость материалов при температуре 20°C.

$$PN = \frac{10 \cdot \sigma_s}{S}$$

где:

σ_s – допустимое напряжение (МПа),
PN – номинальное давление (bar).

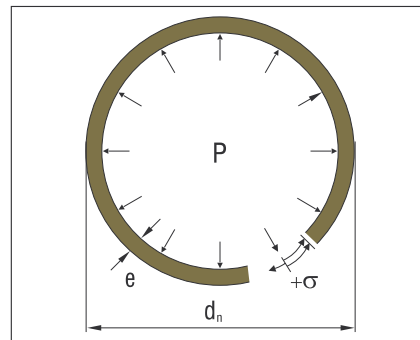
Рабочее давление p_r

--- реальное давление транспортируемого медиума в нормальных условиях работы.

Допустимое рабочее давление p_t

--- максимальное давление транспортируемого медиума при определённой температуре.

Труба под воздействием внутреннего гидростатического давления.



Кольцевое напряжение σ_s

--- напряжение, которое возникает в стенке трубы, под влиянием давления (p) транспортируемого медиума

$$\sigma = \frac{p \cdot (d_n - e)}{2e}$$

где:

σ_s – допустимое напряжение (МПа),
P – давление (МПа),
 d_n – номинальный диаметр (мм),
e – толщина стенки трубы

Зависимость между допустимым напряжением σ_s , номинальным давлением PN и рядом S.

$$\sigma_s = \frac{PN \cdot S}{10}$$

где:

σ_s – допустимое напряжение (МПа),
PN – номинальное давление (bar).

Рабочая температура t_r

--- это температура транспортируемого медиума в нормальных условиях работы, предвиденная проектором для данного трубопровода.

Номинальное давление для трубопровода PN рассчитано на прочность материала при температуре 20°C.

Если температура эксплуатации трубы (транспортируемого медиума) выше 20°C, то необходимо рассчитать номинальное давление PN. В пределах температур от 20°C до 40°C необходимо учесть коэффициент давления, который позволит рассчитать продолжительность трубы, как при температуре 20°C.

ВНЕШНИЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ PIPELIFE

11

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Pipelife в программе внешней канализации предлагает:

- Трубы и фасонные части, гладкостенные из PVC с обычными или удлиненными раструбами,
- трубы и фасонные части из PP, гофрированные, системы Pragma®, легкой конструкции с двойной стенкой, с внутренней гладкой и внешней профилированной стенкой,
- комплекты систем канализационных колодцев произведённых из ПП системы Pragma®.

Цвет.

Трубы и фасонные части внешних канализационных систем производятся основного цвета – оранжевого и дополнительно ещё и чёрного цвета.

В системах внешней канализации и промышленных каналах очистных станций возникает необходимость перекачки стоков и использование напорных трубопроводов. В таких случаях могут применяться трубы из PVC Pipelife, производимые в основном

для водопроводных сетей. Физико-механические параметры, химические свойства труб и уплотнительных колец Power-Lock идентичны как у канализационных труб.

12

СФЕРА И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы внешней канализации Pipelife могут применяться в строительстве различных видах внешней канализации. Предназначены для систем безнапорной канализации:

- стоков хозяйственного и промышленного* характера,
- ливневой канализации.

*В проектировании промышленной канализации необходимо учесть устойчивость полимеров к химическим субстанциям, приведёнными в норме ISO/TR 10358[11].

Системы внешней канализации Pipelife могут применяться:

- на территории все страны;
- во всех нормальных грунтовых условиях, только для торфяных и илистых грунтов нужно запроектировать укрепление основы;
- для стоков при постоянной температуре до +45°C, при аварийной ситуации (кратковременной) до +60°C для труб PVC;
- для стоков с pH2 – pH12;
- системы внешней канализации из PP системы Pragma® применяется для стоков при постоянной температуре до +60°C, при кратковременном сбросе стоков до +95°C.

Внешние канализационные системы могут также применяться в аграрных дренажах, мелиоративном строительстве, наземной инженерии, охране природы, строительстве сборников и отводов, коллекторов и колодцев в разных системах осушительных дренажей, а также как защита кабелей телекоммуникации, и т.п.

13

УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

На целостность и длительность эксплуатации канализационной системы основное влияние оказывает плотность соединений. В свою очередь о качестве уплотнительных колец говорит вид материала и её конструкция (форма). Pipelife применяют уплотнительные кольца высокого качества

во всех канализационных системах. Уплотнительные кольца Sewer-Lock монтируются во время автоматизированного процесса производства. Соединений такого типа (Sewer-Lock) также гарантирует плотность при долгосрочном (50 лет) периоде эксплуатации, даже при деформации трубы на

15% и высоком уровне грунтовых вод. Химическая и биологическая устойчивость уплотнительных колец, их пружинные и конструкционные свойства гарантируют безаварийную и длительную эксплуатацию всей канализационной системы.

14

ПРЕИМУЩЕСТВА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Канализационные системы Pipelife соответствуют всем высоким требованиям в строительстве внешних канализационных сетей и могут удовлетворить все потребности и ожидания их пользователей.

Pipelife производит комплексные канализационные системы, которые включают трубы, фасонные части (всех диаметров), а также системы канализационных колодцев.

ВНЕШНИЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ PIPELIFE

Лёгкий монтажа

Канализационные системы имеют малый вес, а значит, монтаж труб может происходить в любых условиях и без необходимости применения строительного оснащения, а также при строительстве дорог.

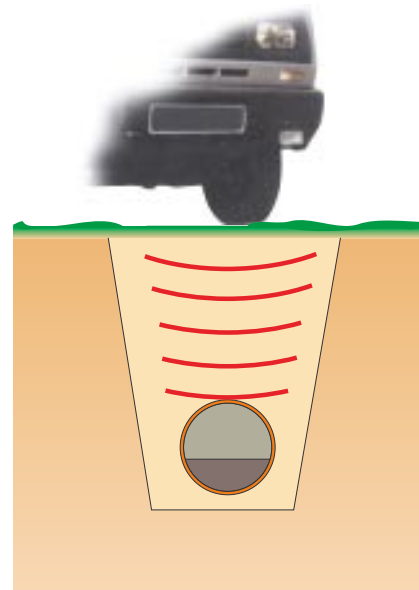
Благодаря производственно встроенным уплотнительным кольцам, монтаж соединений происходит легко,

Выносливость конструкции

Канализационные трубы Pipelife в нормальных грунтово-водных условиях и одновременным соблюдением условий нормальной посадки, укладки и покрытия, имеют соответствующую

быстро и точно.

Эти свойства гарантируют значительную экономию инвестиционных затрат путём сокращения времени монтажа.



выносливость конструкции к статическим нагрузкам (от насыпанного грунта) и к динамическим (от движения транспорта).

Высокая устойчивость

Канализационные системы Pipelife характеризуются высокой устойчивостью, как к воздействию химических субстанций, так и к влиянию внешней среды. Особенно они устойчивы к:

- общей коррозии,
- длительного воздействия кислотной и щелочной грунтово-водной среды, масел,
- химическое влияние стоков,
- стирание в результате действия мутных и загрязнённых вод, в том числе и песком.

Кроме этого, благодаря гладким стенкам, трубы не имеют тенденции к развитию микробов и бактерий на поверхности.

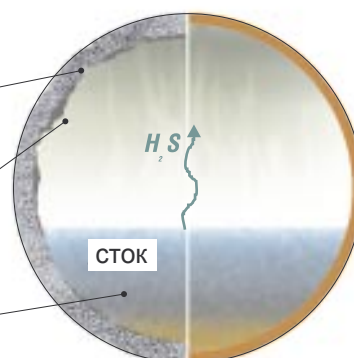
Бетонная канализация

Система канализации из полимеров Pipelife

Серная кислота атакует трубу

Возникновение серной кислоты

Возникновение сероводородной кислоты



Высокое качество

Фирма, для достижения высокого качества изделий, применяет сырьё высокого качества, современную технологию производства и новые системы уплотнения с хорошими уплотнительными кольцами.

Канализационные системы фирмы Pipelife соответствуют высокому уровню надёжности, выносливости и плотности. На протяжении всего времени эксплуатации не требуют консервации.

Возможность объединения с системами из других материалов

Система фасонных частей соединения позволяет:

- объединение канализационных систем из PVC и систем произведенных из PE, PP, чугуна, бетона и камня;
- производство соединений (в соответствии требованиям пользователя)

КАНАЛИЗАЦИОННАЯ СИСТЕМА PVC С ГЛАДКИМИ СТЕНКАМИ

Классификация канализационных труб

Канализационные безнапорные трубы классифицируются по значению кольцевой упругости SN выраженной в kPa ($1\text{Kpa} = 1\text{kN/m}^2$)

Канализационная система PVC с гладкими стенками

Система состоит из:

- трубы с удлиненным раструбом трёх классах:
 - L (SN = 2 kPa), dn=160/400mm;
 - N (SN = 4 kPa), dn=110/dn=400mm;
 - T (SN = 8 kPa), dn=110/dn=400mm;

- трубы с короткими раструбами трёх классов:
 - L (SN = 2 kPa), dn=110/250mm;
 - N (SN = 4 kPa), dn=110/250mm;
 - T (SN = 8 kPa), dn=110/250mm;
- монтажных переходных (соединяющих) фасонных частей всех диаметров.



Уплотнительная система типа Sewer-lock и Power-Lock

Современности и надёжность систем уплотнения гарантируют:

- новая технология раструбного соединения с вмонтированным уплотнительным кольцом;
- новая и инновационная конструкция уплотнительных колец.

Технология раструбного соединения в системе Power-Lock и Sewer-Lock состоит в том, что раструб каждой трубы

индивидуально формируется вокруг уплотнительного кольца, благодаря чему он хорошо принимает форму раструба.

Эта современная технология, при полностью автоматизированном производстве и при постоянном контроле качества, исключает неровности и лузы в раструбе, а также способствует тому, что уплотнительное кольцо всегда занимает правильное положение, в результате чего получается плотное и длительное соединение.

Соединения труб – уплотнительные системы Power-Lock и Sewer-Lock

Система уплотнения Sewer-Lock

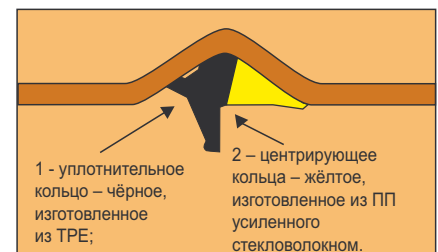
Уплотнительное кольцо состоит из:

- уплотнительного кольца изготовленного из модифицированного каучука TPE при твёрдости 55 ± 3 IRHD,
- центрирующего кольца из полипропилена (ПП) и усиленного стекловолокном.

Система уплотнения Power-Lock

Уплотнительное кольцо состоит из:

- уплотнительного кольца изготовленного из эластомера EPDM прочности 50 ± 5 IRHD и высокой устойчивости к сильным окислительным химическим соединениям, растительным и животным маслам;
- центрирующего кольца – изготовленного из полипропилена (ПП) и усиленного стекловолокном.



Конструкция и принцип действия обох прокладок идентична. Высунутая вперёд губная часть уплотнительного кольца значительно уменьшает силу трения при монтаже.

Центрирующее кольцо, напряженное в процессе насаживания раструба на трубу, предотвращает движению прокладки, удерживая ее в нужном положении, и делает невозможным её выем из раструба.

Оба кольца, плотно соединённые между собой, тесно прилегают к раструбу. Специально запроектированная конструкция прокладок позволяет затрачивать значительно меньше усилия при монтаже систем Power-Lock и Sewer Lock, чем при традиционных губообразных прокладках.

В специальном применении, например, системах отвода с большим содержанием масел и жиров, Pipelife

применяет прокладки, изготовленные из нитратного каучука NBR (этот материал характеризуется высоким сопротивлением растительным, минеральным, гидравлическим и трансформаторным маслам). Такие прокладки могут монтироваться по желанию клиентов.

ИНФОРМАЦИЯ О КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА PP «PRAGMA»

С момента выведения на рынок труб системы Pragma®, наши Клиенты могут получить канализационную систему, произведённую из однородного материала, то есть блочного полипропилена ПП-б.

Труба PRAGMA производится из кополимерного полипропилена.

Труба PRAGMA была специально разработана для ливневой и хозяйственно-бытовой канализации. Также отлично подходит для применения в промышленной канализации, для строительства дренажных систем и дорожного строительства (использование в виде кожуха).

Теперь возможно одновременно проектировать и монтировать однородную, с точки зрения материала, систему как внешней, так и внутренней канализации с колодцами.

СИСТЕМА PRAGMA® ЭТО:

- Материал – кополимерный полипро-



пилен ПП.

- трубы с раструбами, двойными стенками, кольцевой жёсткостью 8кН/м^2 и диаметром $d_n = 160/630\text{ мм}$;
- фасонные части для монтажа и соединения всех диаметров.
- канализационные колодцы.
- трубы Pragma® производятся стандартной длиной 3м и 6м.
- Разрез стенки – профилированный, с гофрированной стенкой снаружи
- Конструкция – труба с двойными стенками, с внешней стенкой про-

филированной, а внутренней гладкой.

- Цвет – с наружи оранжевый, внутри – светло серый, с целью лучшего отбивания луча камеры во время проверки видеотехникой.
- Уплотнительное кольцо – встроенное за первой канавкой, раструб внутри гладкий.
- Раструб – стандартный, удлиненный.

ХАРАКТЕРИСТИКА КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «PRAGMA»

ВЫСОКАЯ ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Труба PRAGMA и фасонные части устойчивы к химически активным средам и к прокладке в агрессивных грунтах.

УСТОЙЧИВОСТЬ К ВЫСОКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ

Труба PRAGMA и фасонные части выдерживает как высокую (кратковременно до $+95 - 100^\circ\text{C}$), так и низкую (до -60°C) температуры.

УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ

Труба PRAGMA чрезвычайно устойчива к ударной деформации, что особенно важно и при температурах ниже 0°C (до -20°C). Эти характеристики делают ее особенно конкурентной по сравнению с гладкой трубой из ПВХ, при транспортировке и при монтаже в зимних условиях.

КОЛЬЦЕВАЯ ЖЕСТКОСТЬ

Жесткость эквивалентна 8 кН/м^2 , что

соответствует эксплуатационному классу T.

УДОБНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА

Легкий вес трубы PRAGMA и ее жесткость – очень удобны для транспортировки и моментального монтажа прямо на стройплощадке.

ЛЕГКИЙ МОНТАЖ

Труба PRAGMA может легко соединяться с гладкостенными полипропиленовыми трубами и трубами из ПВХ. Тем более, что фасонные части в каждой системе взаимозаменяемы

ЛЕГКАЯ РЕЗКА

Труба PRAGMA может быть легко разрезана в любой размер простейшей пилой.

ВОЗМОЖНОСТИ:

- Монтаж как при высоких, так и при низких температурах
- Возможность монтирования любой длины (при резке обычной пилой)

и соединение в раструб

- Соединение двух гладких концов трубы с помощью муфты (экономия каждого куска трубы)
- Возможное соединения с гладкими трубами ПВХ, а также с колодцами и фасонными частями этой системы.
- Высокая степень кольцевой жёсткости 8кН/м^2 позволяет использовать трубы при больших нагрузках (шоссе, автобам)
- Двустенная конструкция обеспечивает значительное уменьшение веса по сравнению в одностенными трубами.

Технология производства не наносит ущерб окружающей среде.

Трубы системы Pragma® имеют свою систему колодцев.

Можно также использовать систему колодцев для гладких труб из ПВХ.

17 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Гидравлические расчеты трубопроводов должны дать размер диаметры труб, скорости потока, заполнения просвета, величину гидравлических потерь. Рассчитываются отдельные

участки сети между узлами на основании заранее заданного потока. Расчеты осуществляются для устоявшегося ламинарного движения, т.е. интенсивность потока, гидравличе-

ские потери, диаметр и шероховатость стен неизменны по всей длине данного участка.

18 РАСЧЁТНЫЕ ФОРМУЛЫ

Основой для расчета потери потока является формула:

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

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

для круглого сечения

Где:

Q - расчетная скорость потока (м³/с)

F - площадь сечения (м²)

V - средняя скорость потока (м/с)

d - внутренний диаметр трубы (м)

Соппротивление движения на всей длине участка рассчитывается на основании удельной гидравлической убыли. Удельная гидравлическая убыль для замкнутых трубопроводов при устоявшемся турбулентном движении рассчитывается по формуле Darcy-Weisbacha:

$$i = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

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

для круглого сечения

Где:

i = удельные потери от преодоления сопротивления трения, соответствуют уклону дна во время протекания со свободным зеркалом жидкости или уклоне линии давления во время протекания жидкости под давлением, (-)

d - внутренний диаметр трубопровода (м),

v - средняя скорость потока (м/с),

g - гравитационная постоянная (м/с²)

λ - коэффициент линейного сопротивления

Re - число Рейнольдса

N - коэфф. кинематической вязкости (м²/с) (для воды при темп. 10°C, ν=1,308·10⁻⁵м/с)

k - коэффициент абсолютной шероховатости

Коэффициент гидравлического сопротивления: (λ) рассчитывается по формуле Colebrook'a-White'a:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2g \left(\frac{2,51}{R \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right)$$

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

Для расчета интенсивности потока при неполном наполнении трубопровода используется формула Brettinga:

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

Где:

Q - интенсивность потока при полном наполнении канала (м³/с),

q_n - интенсивность потока при неполном наполнении канала (м³/с),

d - внутренний диаметр канала (м),

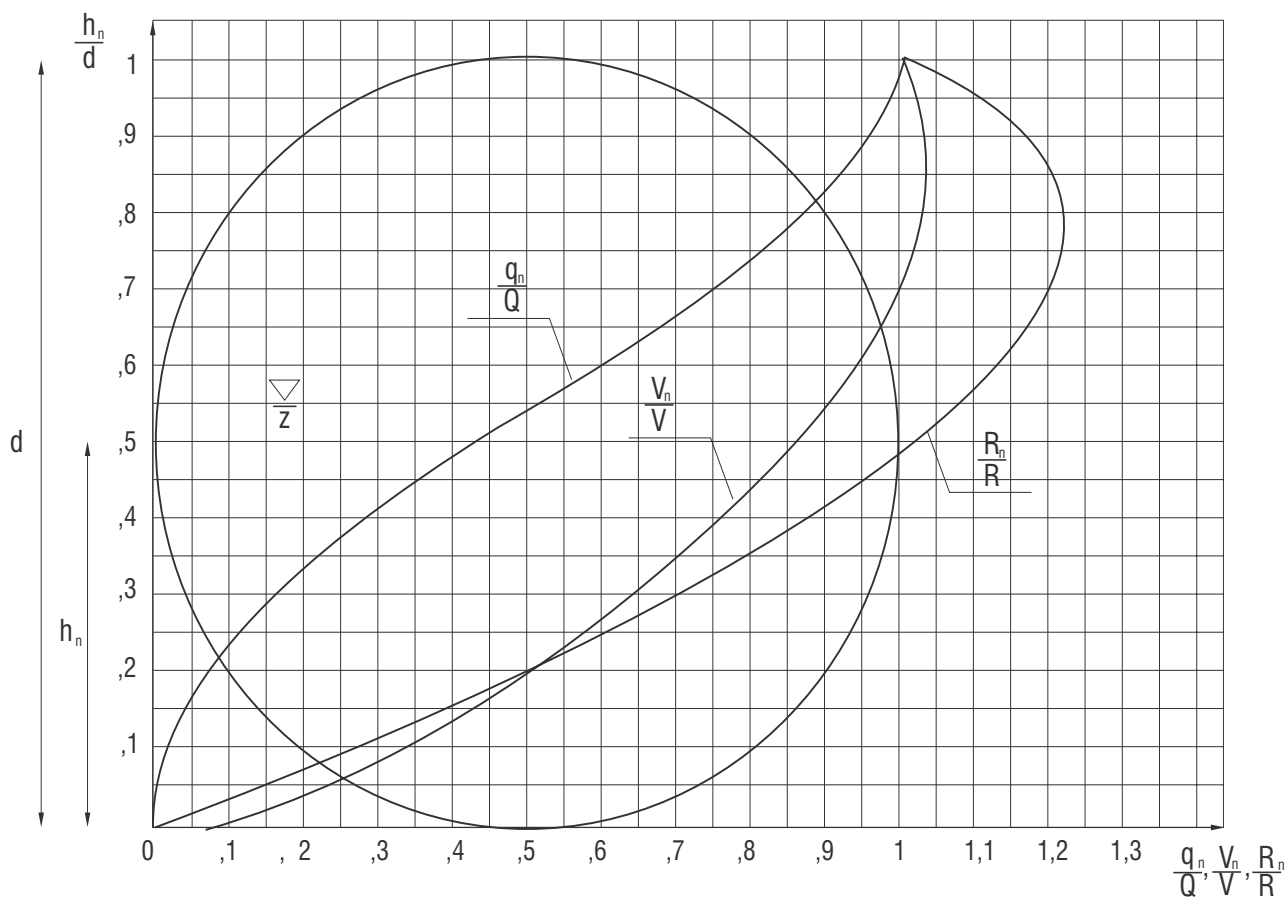
h_n - высота частичного наполнения канала (м).

Гидравлические параметры трубопроводов в вышеприведенных формулах, как видно, выступают в сложных формулах. Непосредственный расчет по ним осуществляется путем очередного приближения методом «тыка», т.е. он сложен и хлопотен. Поэтому на прак-

тике используются соответствующие графики и компьютерные программы, которые позволяют соответственно подобрать гидравлические параметры для труб из различных материалов, которые выпускаются фирмой «Pipe-life».

19.1 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 1

НОМОГРАММА 1 КРИВЫЕ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



$\frac{h_n}{d}$ – отношение высоты частичного наполнения (h_n) к внутреннему диаметру трубы (d)

$\frac{q_n}{Q}$ – отношение величины потока (q_n) при реальном наполнении канала (h_n) к величине потока (Q) при полном наполнении (d)

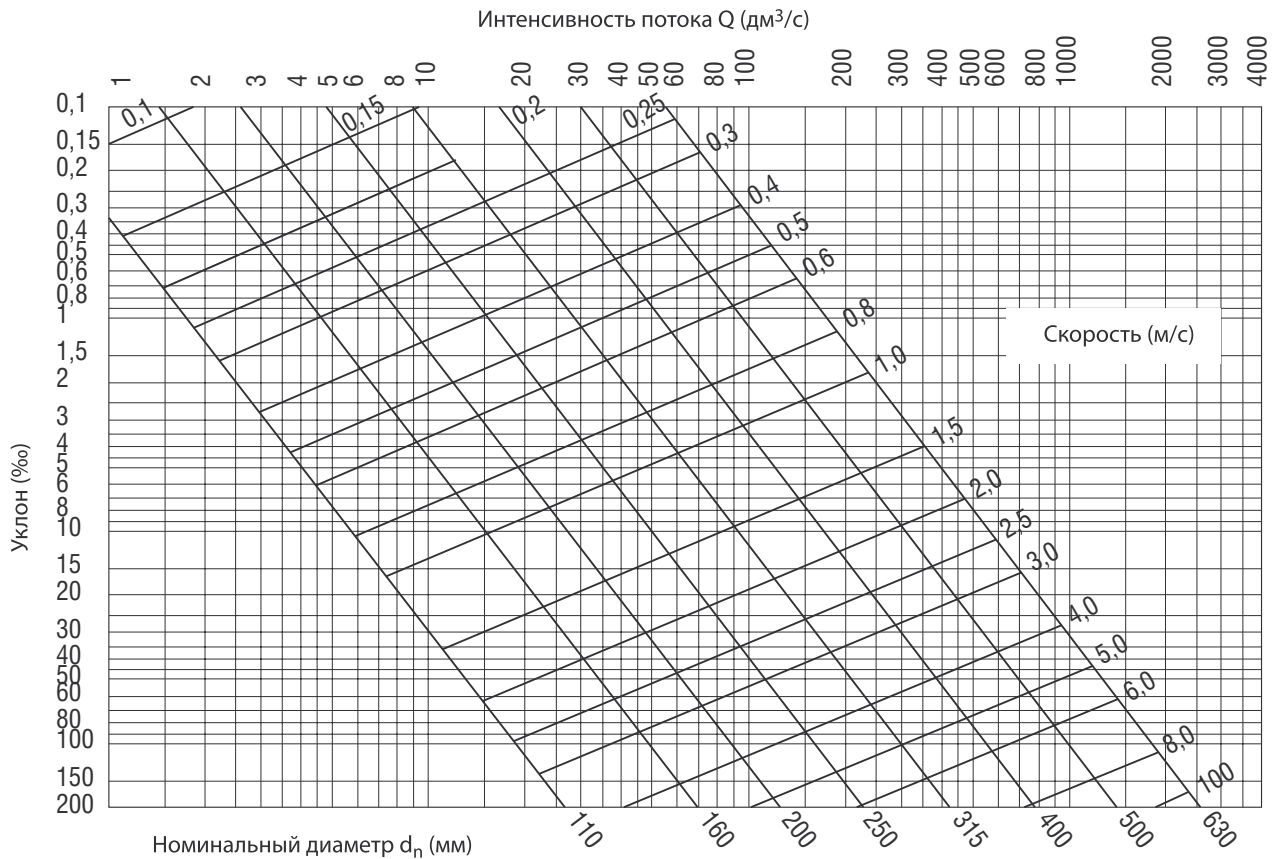
$\frac{V_n}{V}$ – отношение скорости потока при реальных отметках наполнения каналов (h_n) к скорости потока (V) при полном наполнении (d).

$\frac{R_n}{R}$ – отношение гидравлическому радиусу при реальных отметках наполнения каналов (h_n) к гидравлическому радиусу при полном наполнении (d)

19.2 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 2

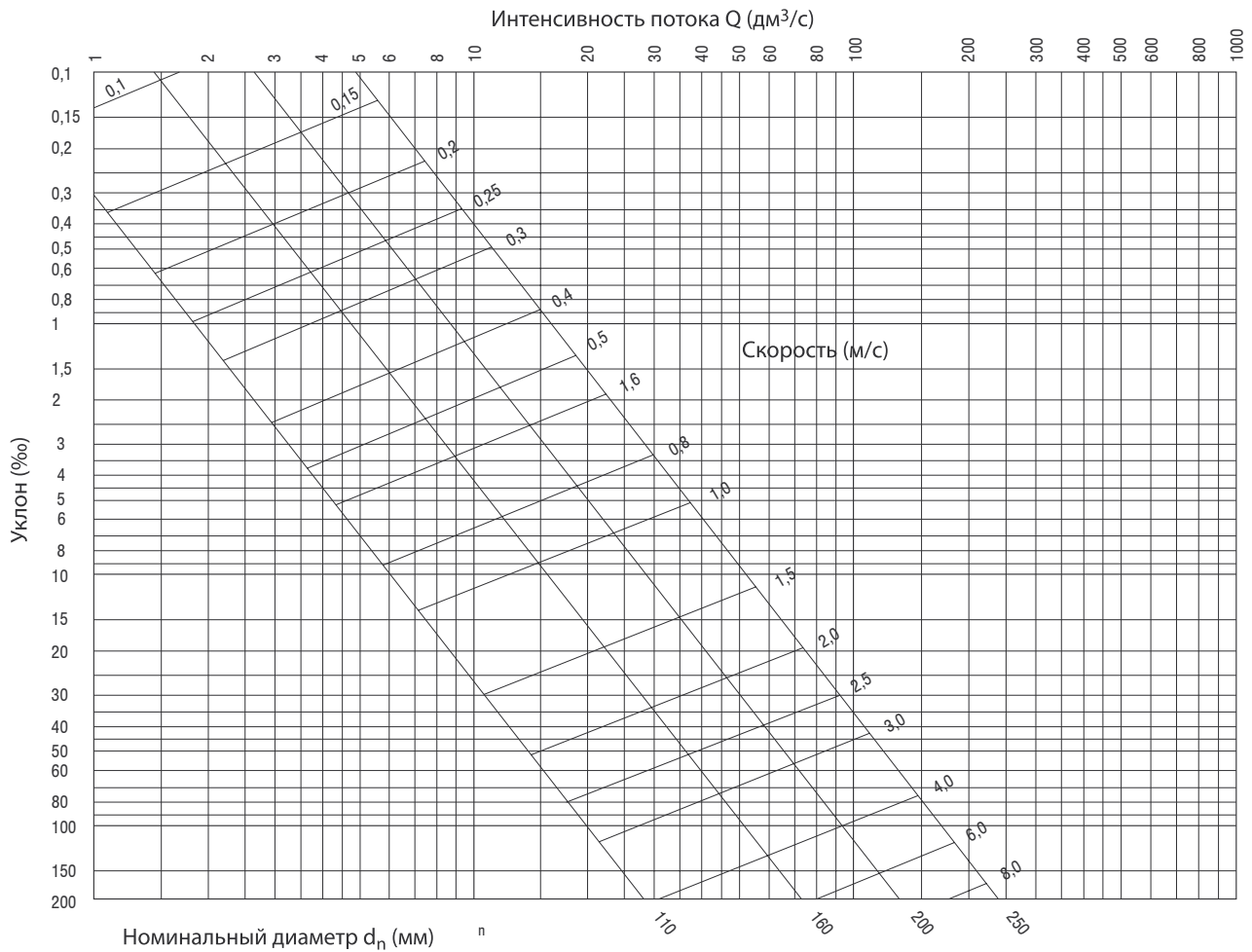
НОМОГРАММА 2

ПОДБОРА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ "PRAGMA®" ИЗ РР ПО ФОРМУЛАМ DARCY - WEISBACH/COOLEBROK - WHITE ДЛЯ $K = 0,40$ ММ, ТЕМП. 10°С,



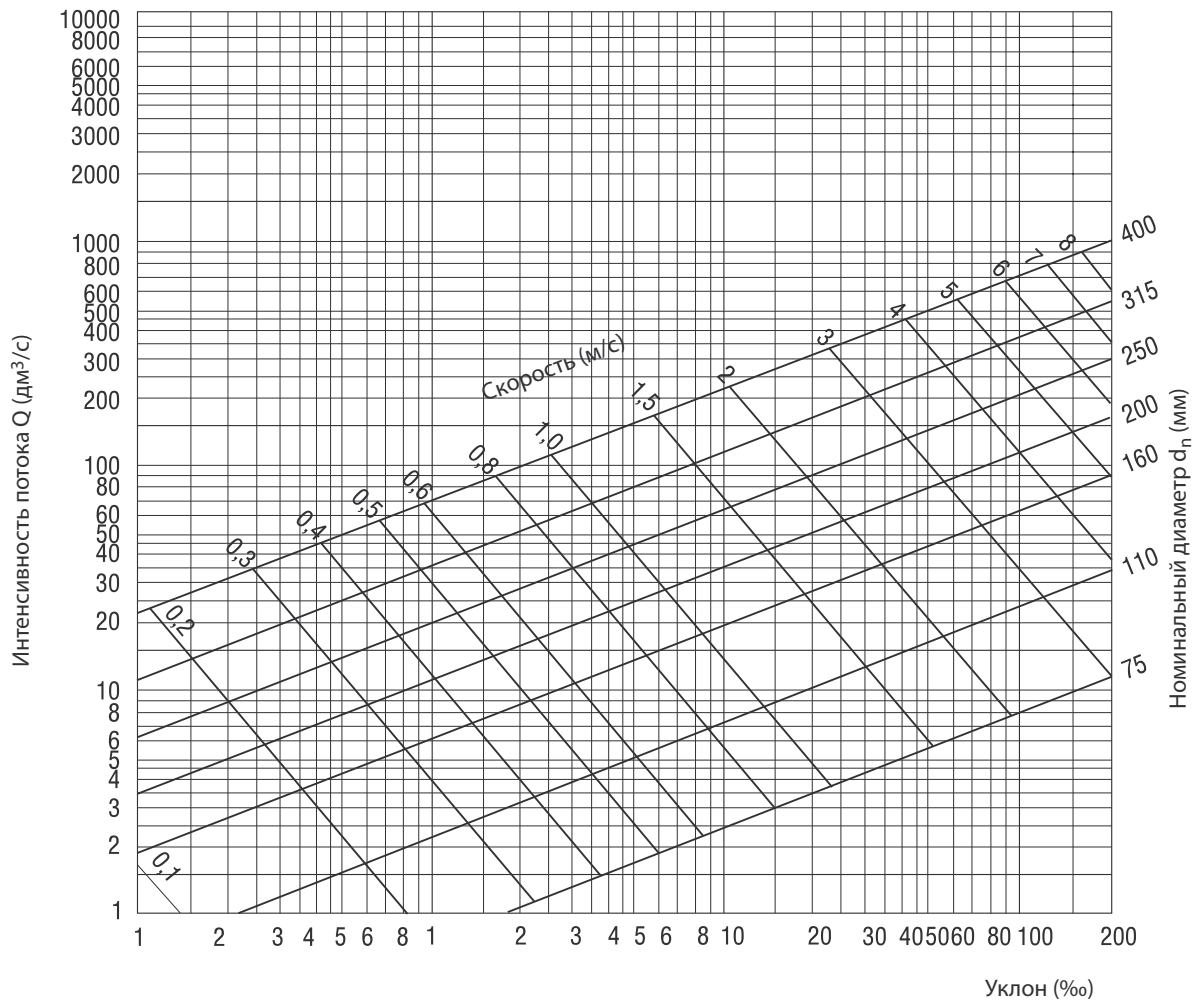
19.3 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 3

**НОМОГРАММА 3
ПОДБОРА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ
“PRAGMA®” ИЗ РР ПО ФОРМУЛАМ DARCY – WEISBACH/COOLEBROK – WHITE ДЛЯ
K = 0,25 ММ, ТЕМП. 10°С,**



19.4 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 4

**НОМОГРАММА 4
ПОДБОРА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ ИЗ РСУ
КЛАССА Т – SN = 8 КПА ПРИ ПОЛНОМ НАПОЛНЕНИИ КАНАЛА
ПО ФОРМУЛАМ DARCY – WEISBACH/COOLEBROK – WHITE
ДЛЯ K = 0,25 ММ, ТЕМП. 10 °С,**

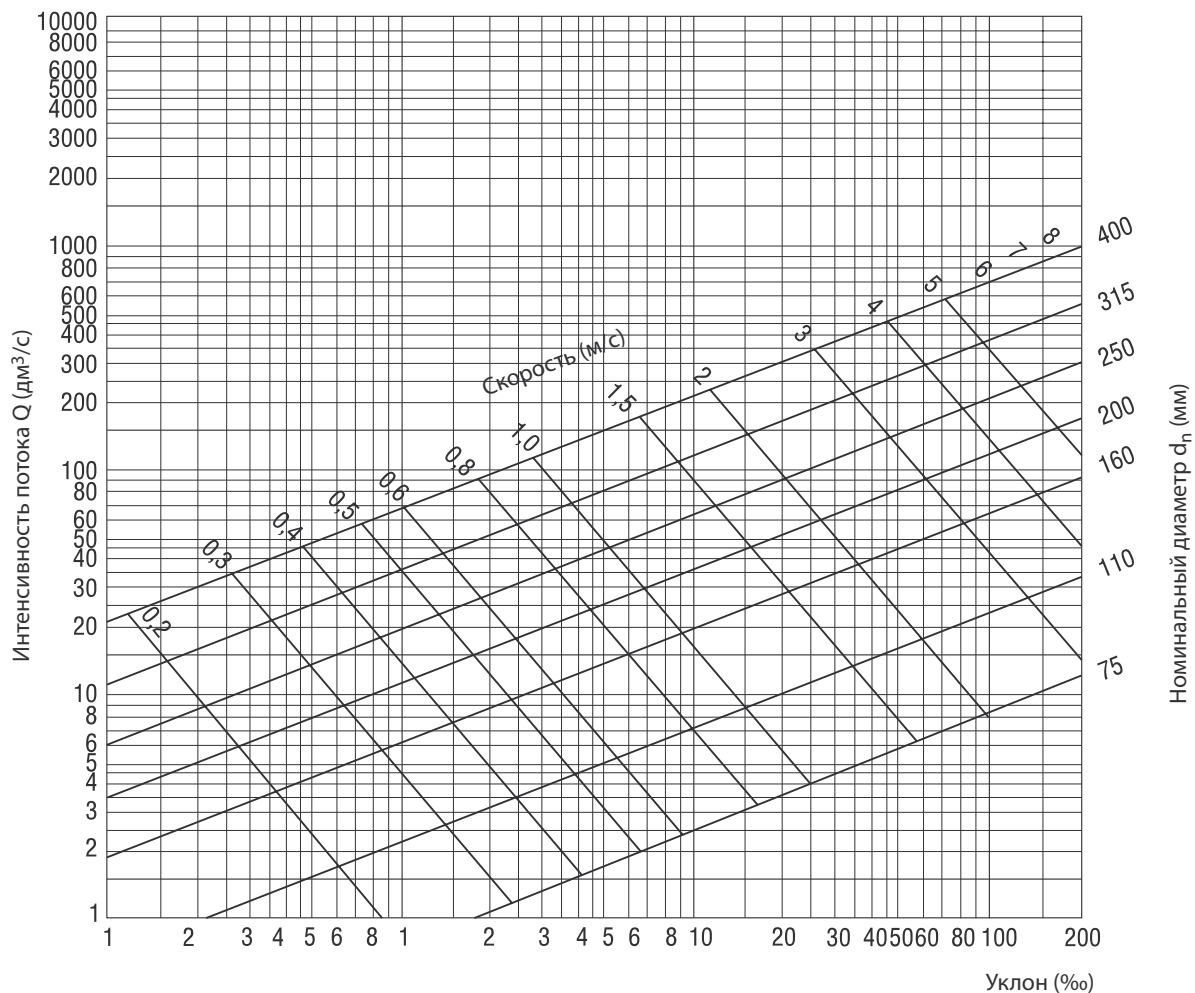


Примечание:

Для трубы класса L - SN = 2 кПа интенсивность потока Q следует увеличить на 6,0%,
Для трубы класса N - SN = 4 кПа интенсивность потока Q следует увеличить на 3,5%,

19.5 НОМОГРАММА ПОДБОРА ТРУБ 5

**НОМОГРАММА 5
ПОДБОРА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ ИЗ РСУ
КЛАССА Т – SN = 8 КПА ПРИ ПОЛНОМ НАПОЛНЕНИИ КАНАЛА
ПО ФОРМУЛАМ DARCY – WEISBACH/COOLEBROK – WHITE
ДЛЯ K = 0,40 ММ, ТЕМП. 10 °С.**



Примечание:

Для трубы класса L - SN = 2 кПа интенсивность потока Q следует увеличить на 6,0%,
Для трубы класса N - SN = 4 кПа интенсивность потока Q следует увеличить на 3,5%,

УКЛОНЫ, СКОРОСТИ ПОТОКА И НАПОЛНЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

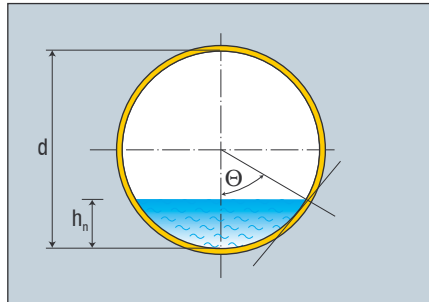
Основным требованием, которое нужно учитывать при подборе уклонов каналов, это удовлетворение в сети условия самоочищения, т.е.

нужно добиться таких минимальных скоростей, которые не допустят образования на дне трубопровода отложений.

Твердые частицы, например, песок, может скапливаться на дне канала вплоть до его полного перекрытия, согласно углу трения частиц:

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

Область, в которой может происходить осаждение частиц ограничивается относительно плоской зоной канала (см. рис.).



Где :

h_n = высота заполнения канала (м);
 d = внутренний диаметр (м).

Если $\theta=35^\circ$ (соответствующий угол трения для твердых частиц, содержащихся в стоке), тогда:

$$\frac{h_n}{d} = 0,1$$

Скорости, которые удовлетворяют условие самоочищения при полном заполнении канала не должны быть меньшими чем:

$V_{\text{соч}} = 0,8$ м/с в фекальной канализации,
 $V_{\text{соч}} = 0,6$ м/с в дождевой канализации,
 $V_{\text{соч}} = 0,8$ м/с в общей канализации.

Рекомендуемые (для определения уклонов) скорости не должны приниматься в качестве неизменных, но в качестве зависящих от диаметра канала и они должны возрастать по мере роста диаметра.

Чтобы данное условие было выполнено, минимальные уклоны трубопроводов вычисляется по следующей формуле:

Минимальный гидравлический уклон, который выполняет условие самоочищения канала, можно выразить как сопротивление трения между стенкой данного сечения и протекающим потоком.

Минимальный гидравлический уклон вычисляется по формуле для среднего граничного касательного натяжения « τ »:

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

Действительное касательное натяжение τ_0 вычисляется по формуле:

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

Где:

d - внутренний диаметр (м)

Где:

γ – удельный вес стоков (кг/м³),
 R – гидравлический радиус (м),
 i - гидравлический уклон (‰).

Где:

$R = \frac{d}{4}$ для круглых, полностью заполненных каналов

k_1 - поправочный коэффициент

$$k_1 = f \cdot \frac{h_n}{d}$$

d -внутренний диаметр (м)

k_1 - принимается по кривой $\frac{R_n}{R}$ из Графика № 4

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

После некоторых преобразований данной формулы и ввода значения τ минимальный гидравлический уклон будет вычисляться по следующей формуле:

$$i_{\text{мин}} = \tau_0 \cdot \left(d \frac{R_n}{R} \right)^{-1}$$

Условие выполняется, если $\tau_0 \geq 1,5$ Па для дождевых стоков; $\tau_0 \geq 2,0$ Па для бытовых стоков

Для дождевых стоков:

$$i_{\text{мин}} = 0,612 \cdot 10^{-3} \left(d \frac{R_n}{R} \right)^{-1}$$

Для бытовых стоков:

$$i_{\text{мин}} = 0,815 \cdot 10^{-3} \left(d \frac{R_n}{R} \right)^{-1}$$

СТАТИКО-ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБЫ “PRAGMA”

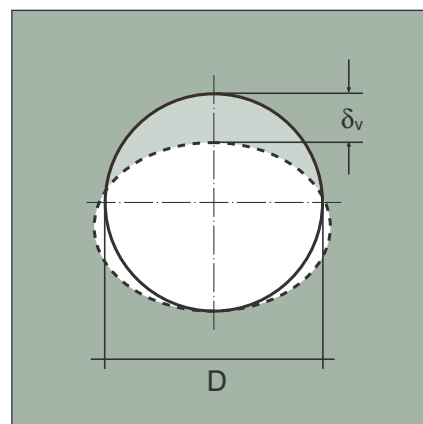
20.1

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ГРУНТОМ И ТРУБОЙ, ПОМЕЩЕННОЙ В ГРУНТЕ

Трубы из PCV, PE и PP в инженерной терминологии называемые эластичными, под влиянием вертикальной нагрузки деформируются (не изменяя

своей структуры) и принимают форму эллипсиса. Вертикальный диаметр трубы уменьшается на значение δ_v (см. схему).

Деформация трубы от вертикальной нагрузки



Деформирующаяся труба воздействует на грунт и, по принципу реакции, вызывает в грунте противодействие грунта, что в свою очередь уменьшает напряжения изгиба в стенках трубы. Сила, с которой грунт вокруг трубы противодействует давлению трубы зависит от вертикальной нагрузки, типа

Для наглядности понимания взаимодействия контурной жесткости трубы и жесткости грунта воспользуемся формулой Spangler'a:

$$\frac{\delta_v}{D} = \frac{f(q)}{S_r + S_s}$$

грунта и его плотности (жесткости). Чем больше сила противодействия грунта, тем меньшая деформация (изгиб) трубы от нагрузки.

Влияние грунта в зоне прокладки трубы на ее общую прочность является основным показателем, отличающим работу эластичной трубы от

поведения жесткой трубы; жесткая, например, бетонная труба принимает все вертикальные нагрузки на себя, а эластичные трубы способны перераспределять нагрузки на всю систему «грунт-труба».

Данная формула описывает отно-

сительный прогиб $\frac{\delta_v}{D}$ трубы жесткостью S_r , на которую воздействует вертикальная нагрузка q и помещенной в грунте жесткостью S_s , где D означает диаметр трубы до деформации.

Из этой формулы видно, что изгиб трубы можно ограничивать до допустимой величины изменяя или жесткость трубы, или грунта, или оба параметра одновременно. Увеличение одного из параметров можно компенсировать уменьшением второго.

Можно сказать, что чем большей контурной жесткостью обладает труба, тем

меньше она нуждается в помощи со стороны грунта, и тем меньше риск превышения допустимого изгиба трубы, вызванного, например, неправильным производством работ. С другой стороны, если труба испытывает большую поддержку от правильно подобранного материала засыпки, правильного ее уплотнения, жесткость трубы можно уменьшить.

В обоих случаях следует руководствоваться экономическим расчетом, принимая во внимание затраты на приобретение более дорогой трубы (с более высокой жесткостью) взамен более высоких затрат на материал засыпки, ее транспортировки и трамбовки.

20.2 МЕТОДЫ РАСЧЕТА ДЕФОРМАЦИИ ТРУБ “PRAGMA”

Прочность полимерных труб, прокладываемых в открытой траншее и засыпаемых грунтом рассчитывается методом граничных состояний:

- граничное состояние эксплуатации устанавливается путем сравнения деформации от нагрузок с допустимыми деформациями,
- граничное состояние несущей способности устанавливается путем сравнения критичных напряжений,

вызывающих потерю устойчивости в результате бокового выпучивания, вызванного сжимающими напряжениями от расчетных нагрузок, а также путем сравнения относительной (контурной) деформации, вызванной изгибающейся трубой от нагрузки, сопровождаемой допустимой деформацией.

На сегодняшний день, по причине отсутствия соответствующих ме-

тодик в нашей стране, для расчета деформации полимерных труб, прокладываемых в грунте, принимается методика «Molina» (E4), называемой также скандинавской, которой эффективность подтверждают новейшие исследования и тридцатилетний опыт ее применения.

Скандинавская методика расчетов описывает взаимодействие трубы с окружающим ее грунтом.

SYMBOLS USED IN FORMULA

q_v - вертикальная нагрузка
 q_h - горизонтальная нагрузка
 q_z - нагрузка в следствии грунтового покрытия
 q_t - нагрузка от дорожного движения
 q_w - давление воды
 q_z - вертикальное давление грунта
 gzw - показатель влажности грунта
 gw - вес единицы воды

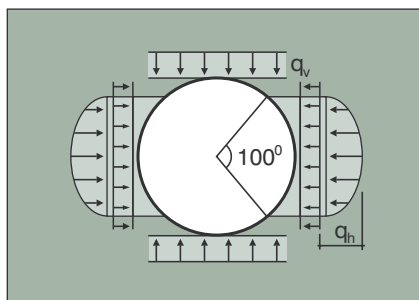
P - давление от колеса
 C - коэффициент дорожного давления
 H - слой грунта выше трубы
 h - высота воды над уровнем оси трубы
 D - диаметр трубы до деформации
 d_n - номинальный внутренний диаметр трубы
 r - радиус трубы

dv - вертикальное отклонение трубы
 SN - контурная жесткость трубы
 I - момент инерции стенки трубы
 E - модуль упругости материала трубы
 $E's$ - модуль упругости грунта
 $E't$ - касательный модуль грунта
 F - коэффициент безопасности
 ϵ - напряжение в стенках трубы

20.3 НАГРУЗКИ

На трубу, проложенную в траншее воздействуют следующие силы:

- вертикальные нагрузки (q_v), которые вызывают в трубе напряжения и деформации,
- горизонтальные нагрузки (q_h), которые этому противодействуют.



Модель распределения давления грунта по скандинавской методике

В нормальных условиях работы проложенной трубы, вертикальная составляющая давления грунта (q_v) превышает горизонтальную составляющую (q_h). Разность этих сил ($q_v - q_h$)

вызывает деформацию стенки трубы, что соответствует уменьшению диаметра по горизонтали. Деформирующаяся стенка трубы вызывает ответное сопротивление грунта, которого вели-

чина зависит от величины вертикального давления и отношения жесткости засыпки к жесткости трубы.

НАГРУЗКА ТРУБЫ ОТ ЗАСЫПКИ

Вертикальная нагрузка трубы от засыпки рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_n = q_z - q_z$$

Где:

q_z - вертикальное давление грунта (кН/м²)
 $q_z = \gamma \cdot h_1 - \gamma^1 \cdot (H - h_1)$
 q_w - давление от воды (кН/м²)
 $q_w = \gamma_w \cdot h$
 γ - удельная масса грунта засыпки (кН/м³) (для расчетов принимается в среднем $\gamma = 19$ кН/м³),
 γ^1 - удельная масса грунта засыпки с учетом силы выталкивания грунта (кН/м³) (для расчетов принимается в среднем $\gamma^1 = 11$ кН/м³),
 γ_w - удельная масса воды в порах грунта (кН/м³),
 H - слой грунта выше трубы (м), для дорогов III, IV и V технической категории - класс Б нагрузок - расстояние между уровнем грунтовой воды и поверхностью грунта.

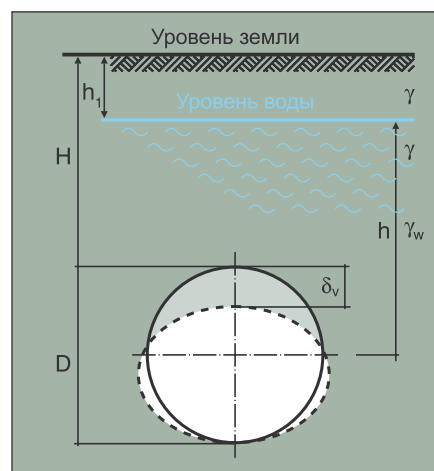


Рисунок Схема заложения трубы в грунте

ВНЕШНИЕ НАГРУЗКИ

Внешние нагрузки происходят от соседних строений и объектов, насыпей, дорожного и трамвайного движения и т.п.

Для расчета напряжений от внешних нагрузок используется теория упругости Boussenesque (B3).

К наиболее часто имеющимся внеш-

ним нагрузкам причисляем нагрузки от дорожного движения.

Нагрузки от автомобильного и трамвайного движения принимаются по существующим нормам (B6, B7).

В случае нагрузки поверхности от сосредоточенных нагрузок для расчета напряжений используется метод суперпозиции. Отсюда для расчета

нагрузок от наземного транспорта используются коэффициенты учета нагрузок от нескольких колес.

Базируясь на нормативы, следует принять в качестве нагрузки от наземного транспорта равномерную нагрузку от а/транспорта с тремя осями, которые создают нагрузку величиной 60 кН (передняя ось) плюс 2 x 120 кН (две задних оси).

- для дорог I и II технической категории – класс А нагрузок,
- для дорог III, IV и V технической категории – класс Б нагрузок,
- для дорог более высокой технической категории – класс В нагрузок.

Давление от колес автотранспорта распределяется на четырехугольник размером 20 x 60 см.

По классам нагрузок А, В и С был проведен анализ нагрузок трубопровода в зависимости от вида покрытия трубы. Здесь использовалась формула Boussenesque.

После некоторого преобразования данная формула приобретает следующий вид:

Для определения, указанного в формуле коэффициента С был создан график (см. ниже).

Норма допускает, в случае более глубокого заложения трубопровода анализируемой конструкции чем 1,0 м ниже уровня покрытия, динамический коэффициент не учитывать.

График служит определению сил, воздействующих на трубопровод диаметром до 400 мм. Для статического прочностного расчета трубопроводов больших диаметров обращайтесь в конструкторский отдел фирмы "PIPELIFE".

Для расчета деформаций больших коллекторов неглубокого заложения нужно учитывать влияние диаметра, рода грунта защитного слоя и конечной засыпки на величину нагрузок.

НОРМАТИВНЫЕ НАГРУЗКИ ОТ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА				
Класс нагрузок	Давление от осей			Расстояние между транспортом (м)
	P ₁ (кН)	P ₂ (кН)	P ₃ (кН)	
A	60	120	120	1,00
B	60	120	120	1,25
C	60	120	120	1,50
D	80	120	-	1,50
E	50	120	-	1,50

Норма обуславливает расчетные величины от класса нагрузок.

$$q_r = \frac{3 \cdot P \cdot H^3}{2 \cdot \Pi \cdot R^5} \text{ (кПа)}$$

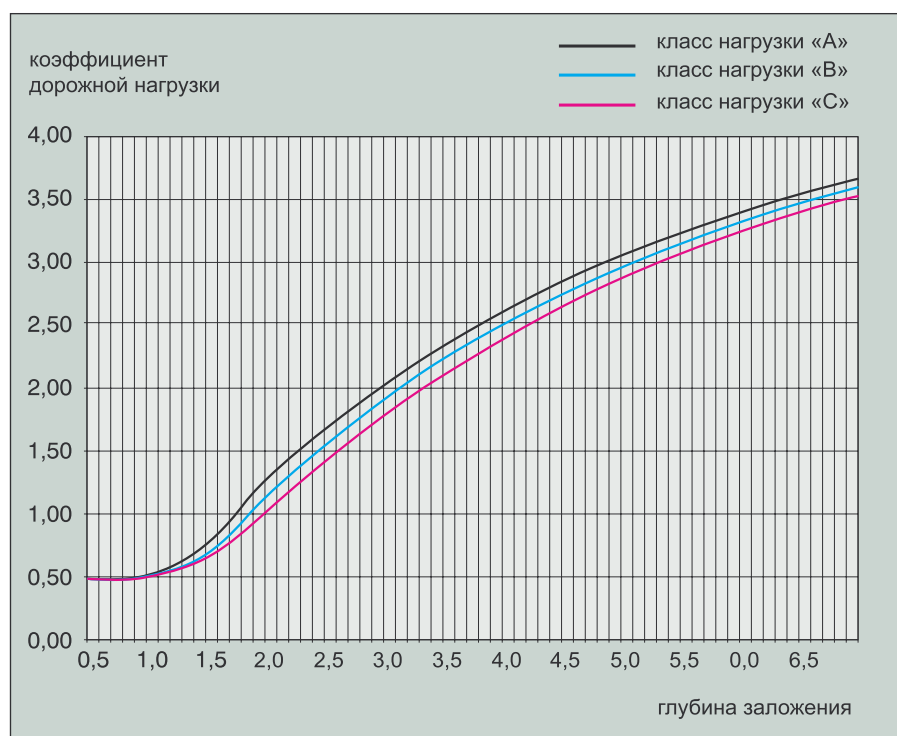
Где:

P – давление от колеса (кН)

H – покрытие трубы (м)

R – расстояние приложения силы от рассматриваемой точки (м).

$$q_r = \frac{C \cdot P}{H^2} \text{ (кПа)}$$



Полная вертикальная нагрузка на трубу, проложенную в грунте составляет:

$$q_n = q_z + q_w$$

20.4 ГРАНИЧНЫЕ СОСТОЯНИЯ

ГРАНИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ – ИЗГИБ

Для труб, проложенных в грунте изгиб обусловлен внешней нагрузкой, жесткостью трубы, качеством засыпки и качеством основания, а также типом примененной технологии монтажа трубопровода.

Теоретически изгиб, вызванный внешней нагрузкой рассчитывается по формуле (E4):

$$\frac{\delta_v}{D} q_v = \frac{0,083 \cdot q}{16SN + 0,122 E'_s}$$

$$SN = \frac{E \cdot I}{D^3}$$

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

Где:

δ_v – уменьшение диаметра трубы (мм),

D – диаметр трубы до деформации (мм),

q_v – вертикальная нагрузка (кН/м²),
 SN – контурная жесткость трубы (кН/м²),
 E'_s – модуль расслоения грунта (кН/м²),

E – модуль упругости материала трубы (кН/м²) (кратковременная величина $E_{3min} = 3200$ (МПа) для труб из PCV),

I – момент инерции стенки трубы (мм³),

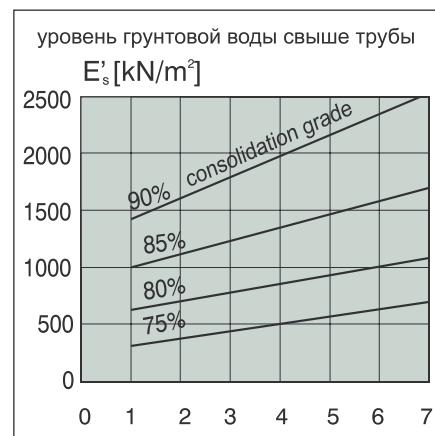
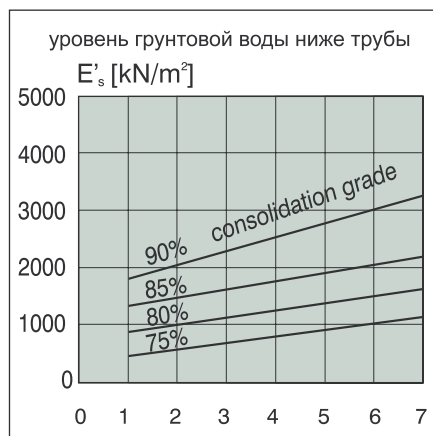
e – толщина стенки трубы (мм).

МОДУЛЬ УПРУГОСТИ ГРУНТА

Для расчета относительной деформации диаметра трубы используется модуль расслоения грунта (E'_s). Модуль расслоения грунта зависит от степени уплотнения грунта вокруг трубы и от эффективного выталкивания трубы грунтов, т.е. от глубины заложения трубопровода.

Модули расслоения грунта определяются на основании исследования грунта в специальном цилиндрическом аппарате. На практике этот метод используется для расчета деформации несвязанного грунта когда в нем прокладываются пластиковые трубы.

Модуль расслоения грунта зависит от степени уплотнения грунта вокруг трубопровода, толщины слоя грунта, прикрывающего трубопровод и уровня грунтовых вод. На графиках показано минимальные значения модулей расслоения грунта, полученные расчетным методом



Толщина прикрывающей трубы H (м)

Толщина прикрывающей трубы H (м)

*) степень уплотнения грунта по модифицированному методу Proctor.

Модуль расслоения грунта для засыпки трубопровода сыпучим материалом

а) уровень грунтовой воды ниже трубы,

б) уровень грунтовой воды выше трубы.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Относительная поперечная деформация трубы от вертикальных нагрузок определяется начальной деформацией трубы, которая возникает непосредственно после засыпки трубопровода.

Максимальный начальный изгиб рассчитывается по следующей формуле:

$$\left(\frac{\delta_v}{D}\right)_{mp} = \left(\frac{\delta_v}{D}\right)_q \cdot 100 + I_f + B_f$$

Начальный изгиб, вызванный внешней вертикальной нагрузкой для труб, засыпаемых сыпучим грунтом, например, песком или щебнем, составляет обычно 2% - 4%.

По многолетним полевым наблюдениям было установлено, что значительная часть изгиба вызывается некачественным проведением ис-

полнительных работ. Поэтому, для выявления максимальной начальной деформации, до появления нагрузок, следует к расчетным нагрузкам прибавить изгиб, возникающий от используемого метода монтажа и качества основания.

Где:

$\left(\frac{\delta_v}{D}\right)_{mp}$ - максимальный начальный изгиб (%),

$\left(\frac{\delta_v}{D}\right)_q$ - теоретический, расчетный изгиб, вызванный нагрузкой от грунта и внешней нагрузки (%),

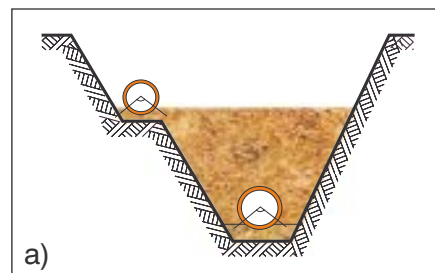
I_f - составляющая, учитывающая условия монтажа (%),

B_f - составляющая, учитывающая условия основания(%).

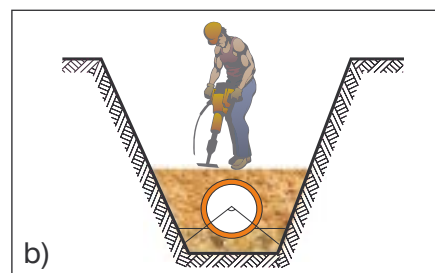
На значение монтажной составляющей I_f влияют реальные условия строительства:

- реальная конфигурация траншеи (рис. а),
- методы производства и используемые машины и оборудование для выполнения трамбовки грунта (рис. б),
- интенсивность дорожного движения во время выполнения работ (рис. в).

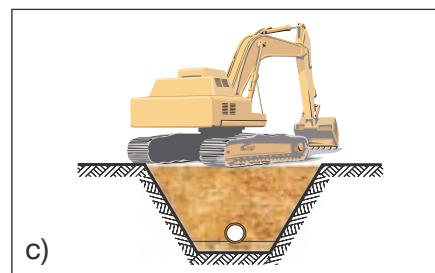
Ступенчатая траншея



Трамбовка грунта непосредственно над трубой с помощью тяжелой техники (>0,6 кН)

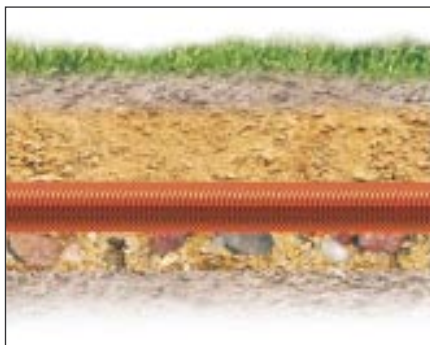


Большая интенсивность движения при одновременном небольшой толщине прикрывающего слоя H≤1,5м.

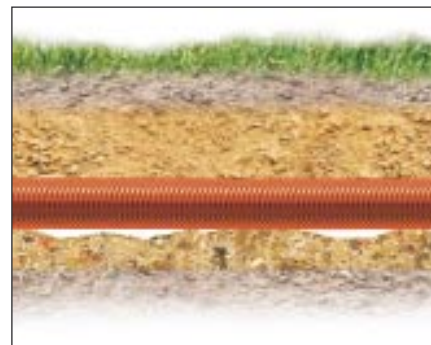


На размер составляющей изгиба V_f влияют:

- условия на дне траншеи,
- качество выполнения земляных работ, (квалификации укладчиков).



а) неровное дно (выступающие камни)



б) неправильно выполненное основание под трубой.

Условия на дне траншеи:

В таблицах приводятся ориентировочные значения составляющих I_f и V_f , рекомендуемые для траншей, заполняемых сыпучим материалом.

Среднее значение начального изгиба, если в формуле максимального изгиба - $\left(\frac{\delta_v}{D}\right)_{mp}$ не будет учитываться составляющей основания V_f .

Если работы выполняются как следует, начальный средний изгиб не превышает как правило 5%.

Допустимый начальный максимальный изгиб составляет:

- для труб из PCV – 8%,
- для труб из PE и PP – 9%.

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОНТАЖНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ I_f	
Метода монтажа	Монтажная составляющая I_f (%)
Трубопровод в ступенчатой траншее - без надзора - под надзором	1-2 0
Большая нагрузка от движения строительной техники и $H < 1,5$ м	1-2
Уплотнение засыпки сверху трубопровода с помощью тяжелой техники, $P > 0,6$ кН	0-1

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОСНОВАНИЯ V_f		
Условия на дне траншеи (качество основания)	Составляющая основания V_f (%)	
	Качество выполнения	
	прилежное	обычное
Без надзора - без камней *) - грунт с камнями и валунами	2 3	4 5
Под надзором - без камней *) - грунт с камнями	1 2	2 3

*) касается дна траншеи

По причине наличия усадки - перемещения частичек грунта, происходящей как в области подсыпки и засыпки, начальный изгиб трубопровода будет

возрастать со временем до момента приблизительной стабилизации через 1 – 3 года после окончания прокладки, засыпки и трамбовки. Как показывают

многолетние наблюдения, величина конечного изгиба через 1 - 3 года увеличивается примерно вдвое от начального значения.

На практике для расчета конечного изгиба трубы спустя 3 лет, используется следующая формула:

$$\left(\frac{\delta_v}{D}\right)_{ocm} = k \cdot \left(\frac{\delta_v}{D}\right)_q$$

Где:
k- коэффициент долгосрочной деформации, установленный на основании многолетнего опыта, принимается 1,5 – 2,0

Максимальный конечный изгиб трубы выражается формулой:

$$\left(\frac{\delta_v}{D}\right)_{most} = k \cdot \left(\frac{\delta_v}{D}\right)_q + I_f + V_f$$

Величина изгиба трубы ограничивается условием сохранения плотности за весь период эксплуатации и незначительным уменьшением проходимости. В связи с этим рекомендуется, чтобы максимальный долгосрочный изгиб трубы не превышал 15%.

$$\left(\frac{\delta_v}{D}\right)_{\text{most}} \leq 15\%$$

! Представленный метод расчета деформации пластиковых труб касается канализационных труб низкого и высокого давления, т.к. максимальный изгиб появится тогда, когда давление внутри трубы будет равно нулю.

Для ребристых дренажных труб из PCV как правило не производится никаких статических и прочностных расчетов. Принимается, что глубина закладки таких труб не должна превышать 3,5 – 4,0 м.

20.5 ГРАНИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ И БОКОВОЕ ВЫПУЧИВАНИЕ

Под влиянием внешнего давления грунта возникают сжимающие силы, которые воздействуют по периметру на стенку трубы. Если они достаточно большие, они могут вызвать повреждение в виде бокового выпучивания трубы.

Это является эффектом совместного

воздействия большого внешнего (или внутреннего вакуума) и малой жесткости трубы, что создает опасность появления бокового выпучивания.

Прокладка трубопровода в достаточно уплотненном грунте увеличивает его устойчивость на боковое выпучивание, поэтому, если оно все же появляется,

оно проявляется в виде мелких волн. Если, в свою очередь, грунт оказывается достаточно рыхлым, устойчивость может оказаться уменьшенной и выпучивание проявится в форме большей или меньшей эллипсоидной деформации (см. рис.).

Рис.



Виды бокового выпучивания

По причине опасности появления бокового выпучивания, допустимое (безопасное) давление со стороны плотного грунта можно рассчитывать по следующей формуле:

$$q_{\text{доп}} = \frac{5,63}{F} \sqrt{SN \cdot E'_1}$$

В случае, когда труба помещена в рыхлом грунте, таком как ил, глина или шлам, допустимое внешнее давление грунта рассчитывается по формуле:

$$q_{\text{доп}} = \frac{24 SN}{F} + \frac{2E'_1}{3F}$$

При условии исполнения зависимости:

$$SN > 0,0275 E'_1$$

Минимальное необходимое значение соотношения толщины стенки к диаметру трубы (e/D) для трубы из PCV по причине возникновения риска возникновения бокового выпучивания составляет:

Дорожное движение	(e/D)
Нет	0,025
имеется	0,03

Где:
 F – коэффициент безопасности (для всех случаев F=2)
 SN – контурная жесткость трубы (кН/м^2),
 E'_1 – касательный модуль грунта, который характеризует жесткость грунта (кН/м^2) (рекомендуется принимать $E'_t = E'_s$)

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ СТЕНКИ ТРУБЫ

Для труб высокого давления (материал с высокой скоростью релаксации изгибающего напряжения) деформация

является суммой изгибающих и растягивающих деформаций, поэтому расчеты можно выполнять по отдельности для растягивающего напряжения, вызванного внутренним давле-

нием и отдельно для изгибающего напряжения, вызванного внешней нагрузкой, происходящей от грунта и дорожного движения.

БОКОВОЕ ВЫПУЧИВАНИЕ

Проверку труб на боковое выпучивание следует производить при условии, что касательный модуль грунта E'_t равен нулю, независимо от вида грунта, окружающего трубу.

Для труб высокого давления, обладающих большой жесткостью SN боковое выпучивание редко является определяющим свойством при проектировании.

20.6 ДЕФОРМАЦИЯ

Деформации труб высокого давления проверяется по следующей формуле:

$$\varepsilon = \frac{p \cdot d}{2e_n \cdot E} + D_f \cdot \left(\frac{\delta_v}{D} \right) \cdot \left(\frac{e_n}{d_n} \right)$$

Где:

ε - допустимая относительная деформация (%),
 p - рабочее давление (МПа),
 e_n - номинальная толщина стенки трубы (мм),
 E - модуль Юнга (долгосрочный) (МПа),
 δ - абсолютный изгиб (мм),
 D_n - номинальный диаметр (мм),
 D_f - коэффициент, связанный с изгибающим моментом, вызванным изгибом
 Коэффициент D_f имеет сложную структуру и его величина может меняться в границах с 3 по 10 и более (в среднем 6).

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

21.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К основным задачам при проектировании подземных трубопроводов из полимерных труб принадлежит создание необходимых условий для правильного взаимодействия (стабильного) системы «труба – грунт».

Для этого нужно:

1. Определить условия прокладки трубопроводов и подобрать соответствующий тип основания с учетом существующих грунтовых условий на уровне прокладки трубопроводов.

2. Определить технические условия для грунта, который должен стать заполнением траншеи и который должен создавать нужную опору для трубы, в особенности следует определить вид засыпки и ее уплотнение.

3. Подобрать нужный класс трубы.

По причине большого влияния как естественного грунта, так и материала засыпки, следует еще до начала проектных работ произвести гео-разведочные работы по всей трассе

трубопровода. Эти изыскания должны однозначно ответить на вопрос какие здесь грунты, какое их состояние, зернистость, влажность, восприимчивость на уплотнение и подходят ли они к прокладке трубопровода (несущая способность и степень уплотнения), а также какой имеется уровень грунтовых вод.

21.2 ПОДБОР ОСНОВАНИЯ

В зависимости от типа грунта, находящегося на уровне укладки трубопровода:

- трубопровод можно укладывать непосредственно по родному грунту – *естественном основании*, или

- потребуется спроектировать нужное усиление под трубопровод – *усиленное основание*.

ЕСТЕСТВЕННОЕ ОСНОВАНИЕ

Родные грунты можно использовать в качестве основания под трубопровод, если в этой роли выступают сыпучие, сухие (нормальной влажности) грунты:

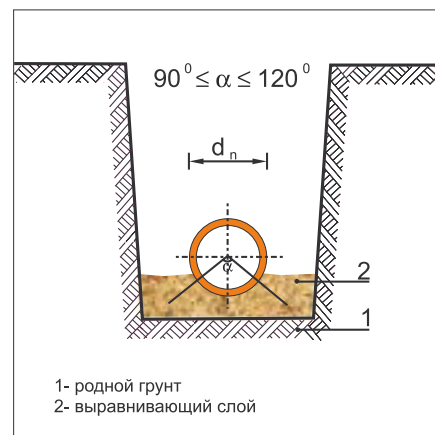
- песчаные (грубо-, средне-, и мелкозернистые);
- гравийно-песчаные;
- глинисто-песчаные.

В таких грунтовых условиях трубы можно проложить непосредственно на дне траншеи, создавая под трубы лишь выравнивающий слой из родного, не уплотненного грунта толщиной 10 – 15 см и профилированного несущего ложа – угол опирания не менее, чем 90° (см. рис.).

Материал: грунт не должен содержать зерен крупнее 20 мм.

Рис.

- 1 – родной грунт
2 – выравнивающий слой



Естественное основание

УСИЛЕННОЕ ОСНОВАНИЕ

Условия стабильности обсыпки полимерной трубы требуют устройства усиления основания, если на уровне прокладки трубопровода встречаются:

1. Нарушенные родные грунты, которые должны были создавать естественное основание,

2. Грунты скалистые оползни и т.п., вязкие грунты (глины, илы), пылевидные пески,

3. Грунты низкой несущей способности (определяемые в геологической части проекта в качестве слабых грунтов, сжимающиеся, например, шлам, торф, ил и т.п.;

4. Другие, по отношению к которым проект требует устроить усиление основания.

ФУНДАМЕНТ – УСИЛЕННОЕ ОСНОВАНИЕ

Устройство фундамента необходимо, когда дно траншеи нестабильно. Фундаменты, которые делаются для прокладки жестких трубопроводов без опасности преломления их уклона или появления ненужного изгиба также подходят для прокладки трубопроводов из эластичных труб.

В новейших конструкциях усиленного основания под пластиковые трубо-

проводы все чаще используются геосинтетики в качестве изоляционного слоя. Геотекстиль используется в качестве отделяющего слоя, который размещается между родным грунтом и подсыпкой и засыпкой трубопровода, препятствуя смешиванию и прониканию родного грунта в материал засыпки трубопровода. Кроме защиты от смешивания, слой геоткани облегчает

производство земляных работ и монтаж трубопровода, особенно когда в основании имеются грунты в пластичном состоянии, пылевидные и органические, насыщенные водой грунты.

Ниже приводятся примеры конструктивных решений усиления основания.

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ УСИЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ

К п.п. 1 и 2

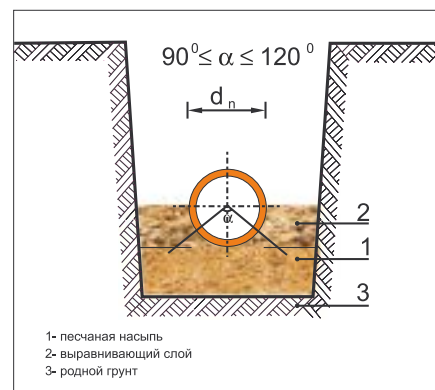
Ленточная песчаная насыпь:

- толщиной 25 см, но не менее чем 15 см, уплотненная;
 - материал: грубо-, средне-, и мелкозернистый песок, смешанный, без пылевидных фракций, размер зерен до 20 мм;
- (примерное решение см. рис.)

Рис.

- 1 – песчаная насыпь
- 2 – выравнивающий слой
- 3 – родной грунт

Естественное основание – песчаная насыпь



К п.п. 3

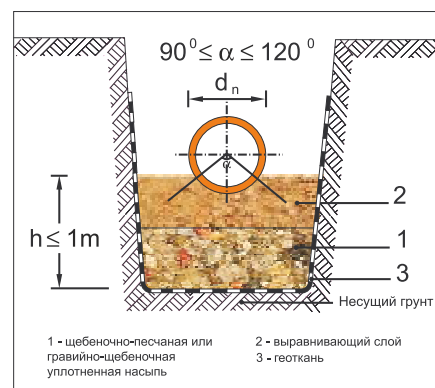
Слабые грунты до глубины залегания – h до 1 м:

- следует предусмотреть полную замену родного грунта до глубины залегания на *щебеночно-песчаную* насыпь (объемное соотношение 1:0,3) или *гравийно-щебеночную* уплотненную насыпь;
- (примерное решение см. рис.)

Рис.

- 1 – щебеночно-песчаная или гравийно-щебеночная уплотненная насыпь
- 2 – выравнивающий слой
- 3 – геоткань

Естественное основание – грунты, глубина залегания до 1 м



Слабые грунты глубиной залегания – h свыше 1 м:

- * *гравийно-песчаная* насыпь (объемное соотношение 1:0,3) или *щебеночно-песчаная* (объемное соотношение 1:0,6) уплотненная насыпь толщиной 0,25D (минимум 15 см), проложенная на слой геоткани или пластиковой сетки;
- (примерное решение см. рис.)

Данное решение используется для систем из пластиковых труб и колодцев д.400 мм (д.200 мм).

В случае установки бетонного колодца следует принять противоусадочные меры.

Рис. а)

Степень уплотнения должна составлять 85 – 90% по модифицированной версии метода Proctora.

Естественное основание – грунты, глубина залегания свыше 1 м



21.3 ОБСЫПКА – ЗАСЫПКА

МАТЕРИАЛ ОБСЫПКИ

а) требования по качеству:

Материал обсыпки должен исполнять следующие требования:

- неплотный материал должен уплотняться до удовлетворительного значения,
- материал не должен быть мерзлым, без включений крупных комьев почвы, льда и снега,
- материал не должен содержать зерен с острыми кромками, материал не должен содержать зерен крупнее 60 мм,
- максимальная величина зерен, непосредственно находящихся с трубой не должна превышать 10% от диаметра трубы и не должна превышать 60 мм.

б) вид материала:

Трубопроводы из полимерных труб должны быть засыпаны сыпучими материалами, такими как: гравий, щебень, песок или смесь песка и гравия (I, II или III категория).

Характеристика обсыпки и материала засыпки		
Материал	Диаметр, мм	Комментарии
гравий, щебень	8-22,4-16 8-12,4-8	более приемлемый материал обсыпки максимум от 5 до 20 %, зерна =Ø 2 мм
гравий,	2-20	приемлемый материал обсыпки максимум от 5 до 20 %, зерна =Ø 0,2 мм
песок, галька	0,2-20	Менее приемлемый материал обсыпки максимум от 5 зерна =Ø0,02 мм

Таблица 5.1. Характеристика обсыпки и материала засыпки

УПЛОТНЕНИЕ ОБСЫПКИ

Степень уплотнения для получения нужной стабильности проложенного трубопровода зависит от условий нагрузки:

- под дорогами:

- требуемая степень уплотнения для обсыпки составляет мин. 95% МВМ*
- вне дорог:
- для трубопроводов, заложенных под 4-метровым слоем грунта, уплотнение должно составлять мин. 85% МВМ*
- для трубопроводов, заложенных под большим, чем 4-метровым слоем грунта, уплотнение должно составлять мин. 90% МВМ*
- можно устраивать более высокое уплотнение, например, в случае повышенных требований к основанию под выше прокладываемую дорогу.

*) - по модифицированной версии метода Proctora.

Обсыпка должна уплотняться послойно, слоями по 10 – 30 см.

Высота обсыпки над верхушкой трубы (после уплотнения) должна составлять:

- не менее 15 см для труб диаметром $d_n < 400$ мм,
- не менее 30 см для труб диаметром d_n свыше 400 мм,

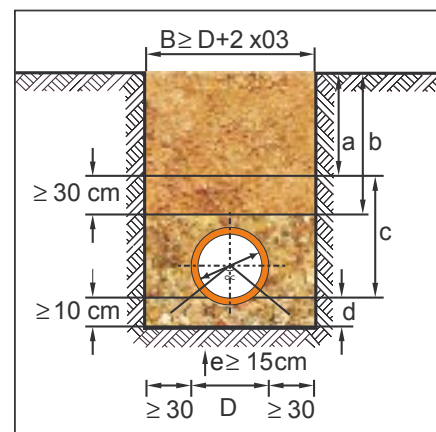


Рис.

Смешанная конструкция траншеи.

Обсыпку следует делать послойно слоями толщиной до 1/3 диаметра трубы (или 0,1 – 0,3 м), уплотняя последовательно каждый слой. Структура каждого слоя может быть различной, в зависимости от применяемого оборудования и условий трамбовки (см. таблицу).

Обсыпку следует уплотнять одновременно по обеим сторонам трубопровода во избежание перемещения

трубопровода. Степень уплотнения обсыпки определяет проект.

Дополнение грунта обсыпки вдоль трубопровода выполняется с возможно меньшей высоты.

Обсыпка трубопровода, согласно существующим правилам, должна производиться после окончательного расположения трубопровода в траншее и приемки заказчиком. Фирма "PIPELIFE" допускает использова-

ние технологии, которая позволяет полностью засыпать трубопровод в траншее и только после этого выполнять испытания на плотность соединений. Детальные рекомендации можно получить в техническом отделе фирмы "PIPELIFE". Материал обсыпки трубопровода должен удовлетворять требованиям, аналогичные требованиям подсыпки.

ШИРИНА ТРАНШЕИ

Тип, ширина траншеи и укрепление ее стен зависят от расположения и гидрогеологических условий, а также от глубины траншеи и определяются техническим проектом.

Ширина траншеи должна предоставить достаточное место для несущего производства монтажных работ и производства уплотнения грунта по обеим сторонам трубопровода. Рекомендуется принимать минимальную ширину траншеи по нижеприведенной

таблице. В случае необходимости выполнения более широкой траншеи, ее максимальная ширина не должна превышать три внешних диаметра трубопровода.

МИНИМАЛЬНАЯ ШИРИНА ТРАНШЕИ	
Номинальный диаметр DN (мм)	Минимальная ширина b' (мм)
≤300	200
300-900	300
900-1600	400
1600-2400	600
2400-3000	900

Опалубка стен узкой траншеи			
		Защитная зона трубы	
Естественное или усиленное основание			Выравнивающий слой
	Т.н. несущее ложе трубы, угол основания $90^\circ \leq \alpha \leq 120^\circ$		

При устройстве трубопроводов из пластика чаще всего выполняются узкие траншеи: с вертикальными стенками с установкой распорочной опалубки или с откосными станками без опалубки. Устраиваются также смешанные конструкции узких траншей в защитной

зоне трубопровода и широкие с откосными стенками выше них (см. рис.). С учетом условий выполнения последующей обсыпки, опалубку стенок траншеи в защитной зоне трубы рекомендуется выполнять из досок шириной 10 – 15 см.

Снятие опалубки траншеи в зоне трубопровода следует делать одновременно с уплотнением обсыпки, вынимая по очереди доски до уплотнения очередного слоя грунта.

ОБОРУДОВАНИЕ И ТОЛЩИНА СЛОЕВ ГРУНТА ТРАМБУЕМОЙ ОБСЫПКИ ТРУБОПРОВОДА						
Тип борудования	Масса (кг)	Максимальная толщина слоя (м) (до уплотнения)		Минимальная толщина защитного слоя над трубой (м)*	Количество циклей (прокатывания при трамбовке)	
		Гравий, песок	Ил, глина, шлам		До 85% по модифицированной версии метода Proctora	До 90% по модифицированной версии метода Proctora
Плотное утаптывание	–	0,10		–	1	3
Уплотнение вручную	15	0,15	0,10	0,30	1	3
Ручной вибратор	50-100	0,30	0,20-0,25	0,50	1	3
Плиточный вибратор с разделяющей плитой	50-100	0,20	–	0,50	1	4
Плиточный вибратор (плоскостной)**	50-100	0,15	–	0,50	1	4
	100-200	0,20	–	0,40	1	4
	400-600	0,40	0,20	0,80	1	4

*) до того, как применяются механизмы для уплотнения грунта над трубой

**) для одновременного уплотнения по обеим сторонам трубопровода

! Во время устройства обсыпки, ее уплотнения вручную и тяжелыми машинами следует обращать внимание и принять предохранительные меры против возможного перемещения трубопровода.

! Не допускается сбрасывать массу земли с самосвала, прицепа и т.п. непосредственно на трубы.

МОНТАЖ ТРУБ “PRAGMA”

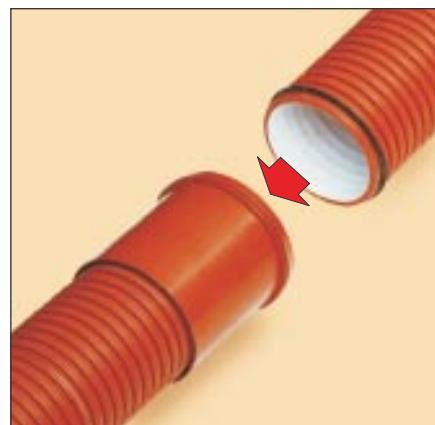
22.1 СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ “PRAGMA”



1. Осмотреть и очистить раструб, уплотнительное кольцо и место соединения трубы



2. смазать уплотнительное кольцо



3. сложить раструб и гладкую трубу вместе

22.2 РЕЗКА ТРУБ “PRAGMA”

Рез трубы Прагма осуществляется в углублении рифления с помощью зубчатой пилы. После реза рекомендуется установить резиновое кольцо в первое, со стороны среза, углубление в рифленой стенке трубы.



22.3 СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ “PRAGMA” (ГЛАДКИЙ КОНЕЦ) С ТРУБАМИ ПВХ (РАСТРУБ)

Осмотреть и очистить раструб трубы ПВХ, голый конец трубы Pragma®, соединительные муфты, уплотнительное кольцо

- смазать уплотнительное кольцо в растрове и вмонтировать голый конец соединения в раструб гладкой трубы.

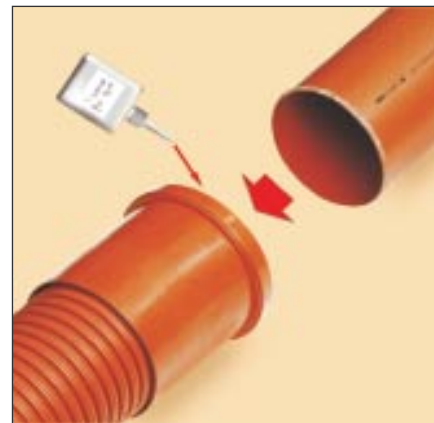
- Смазать уплотнительное кольцо трубы Pragma® и вмонтировать голый конец трубы Pragma® в раструб соединения.



22.4

СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ “PRAGMA” (РАСТРУБ) С ТРУБАМИ ПВХ (ГЛАДКИЙ КОНЕЦ)

- осмотреть и очистить раструб, уплотнительное кольцо и голый конец трубы
- во внутренний риф раструба вложить уплотнительное кольцо
- на край раструба заложить закрепляющее кольцо. После этого ударить резиновым молотком и вбить кольцо, чтобы оно защёлкнулось на самом конце ободка
- вмонтировать голый конец трубы в раструб трубы Pragma®.



22.5

СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ “PRAGMA” (ГЛАДКИЙ КОНЕЦ) С ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ КОЛОДЦАМИ ПВХ



1. После отреза трубы место очищают и шлифуют.

2. Закладывают на место соединения уплотнение.

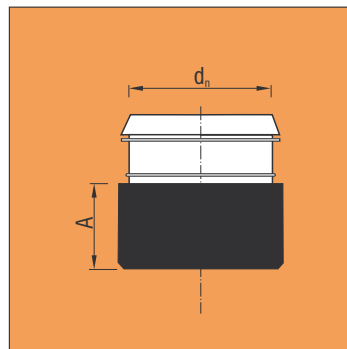
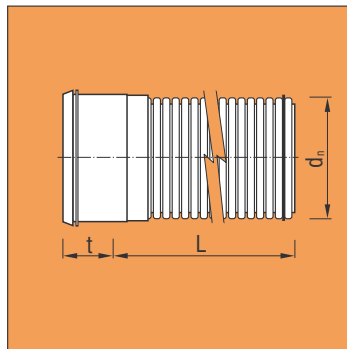
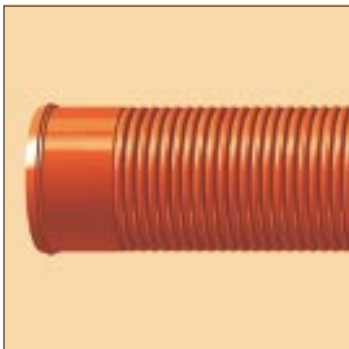
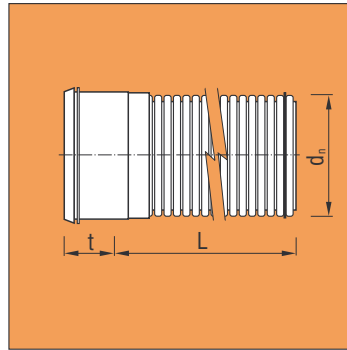
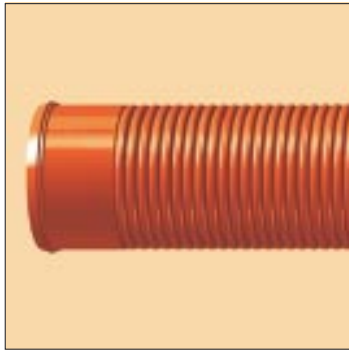
3. На место соединения трубы насадить соединительную муфту.

Существует также возможность выполнения соединения труб Pragma® с бетонным колодцем. Трубы диаметром DN 160, 200, 250 соединяют с помощью специальных муфт для бетона.

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ ПП PRAGMA®

ТРУБЫ



АССОРТИМЕНТ

Pragma канализационная труба из PP, двойные стенки

d_n [mm]	L [m]	t [mm]
160	6,0	94
200	6,0	113
250	6,0	129
315	6,0	148
400	6,0	158
500	6,0	188
630	6,0	232
160	3,0	94
200	3,0	113
250	3,0	129
315	3,0	148
400	3,0	158
500	3,0	188
630	3,0	232

PP Pragma отвод

d_n [mm]	n [°]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	t [mm]	A [mm]
160	15	110	21	97	110
160	30	121	31	97	108
160	45	149	41	97	116
200	15	134	23	116	119
200	30	159	176	113	132
200	45	158	48	116	119
200	90	442	459	113	119
250	15	186	161	129	132
250	30	203	178	129	170
250	45	287	261	129	170
250	90	459	434	129	170
315	15	197	169	148	176
315	30	218	217	148	176
315	45	320	320	148	176
315	90	533	533	148	176
400	15	222	220	158	196
400	30	250	248	158	196
400	45	366	363	158	196
400	90	615	613	158	196
500	15	241	238	188	208
500	30	275	272	188	208
500	45	399	396	188	208
500	90	679	679	188	208
630	15	285	284	232	244
630	30	328	327	232	244
630	45	477	476	232	244
630	90	818	817	232	244

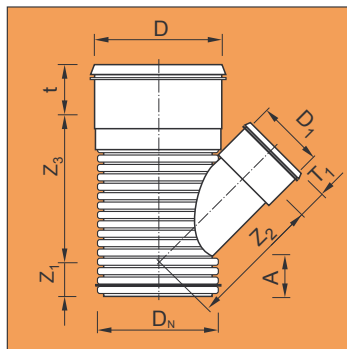
PP Pragma соединитель с бетонным колодцем

d_n [mm]	A [mm]
160	80
200	80
250	80
315	80
400	80

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ ПП PRAGMA®

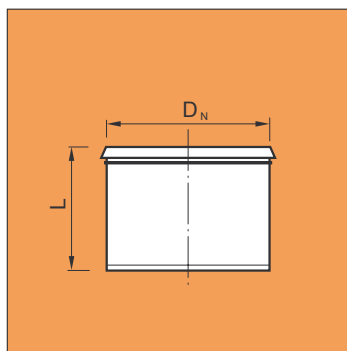
ТРУБЫ



АССОРТИМЕНТ

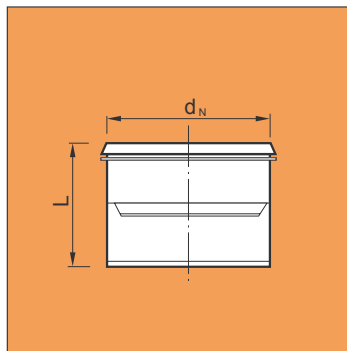
PP Pragma тройник

d_n [mm]	d_1 [mm]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	Z_3 [mm]	t [mm]	t_1 [mm]	A [mm]
160	110	108	183	184	97	73	110
160	160	133	214	214	97	97	106
200	160	134	231	239	116	97	121
200	200	153	264	264	116	116	121
250	160	155	456	302	134	97	140
250	200	155	300	302	134	116	140
315	160	139	494	345	146	97	154
315	200	139	338	345	146	116	154
315	250	213	360	531	146	124	154
400	160	131	458	529	158	94	198
400	200	159	491	567	158	113	198
400	250	195	411	598	158	124	198
400	315	241	446	651	158	130	198
500	160	101	529	618	188	94	212
500	200	129	561	675	188	113	212
500	250	165	473	682	188	124	212
500	315	210	505	764	188	130	212
500	400	271	553	831	188	141	212
630	160	78	621	763	232	94	248
630	200	107	653	784	232	113	248
630	250	142	653	848	232	124	248
630	315	188	568	902	232	130	248
630	400	248	633	941	232	141	248
630	500	319	812	939	232	179	248



Муфта ремонтная Pragma

d_n [mm]	L [mm]
160	190
200	230
250	261
315	303
400	325
500	375
630	458



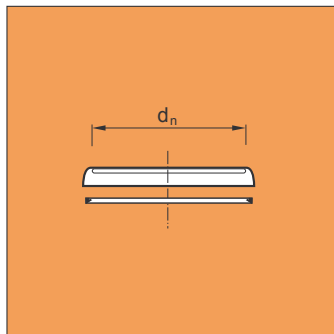
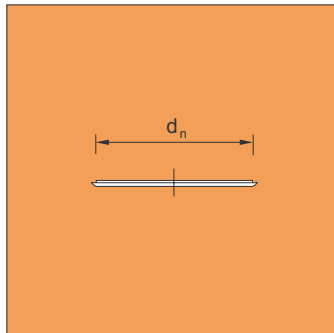
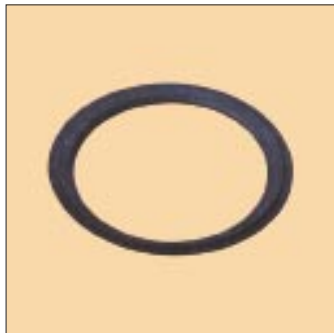
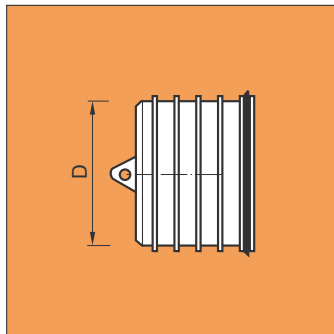
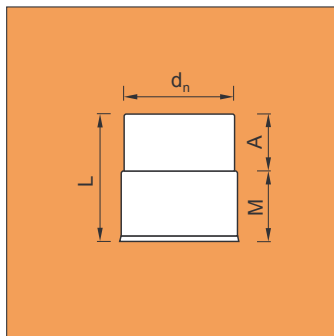
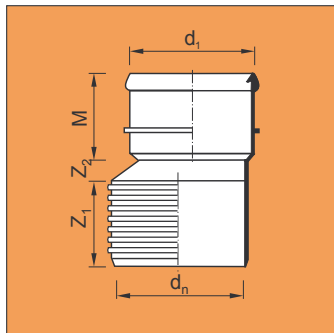
PP Pragma муфта подвижная

d_n [mm]	L [mm]
160	190
200	230
250	261
315	303
400	325
500	375
630	458

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ ПП PRAGMA®

ТРУБЫ



АССОРТИМЕНТ

PP Pragma редукция

d_n [mm]	d_1 [mm]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	M [mm]
200	160	123	30	97
250	200	176	49	188
315	200	180	144	203
315	250	180	57	124
400	250	199	165	124
400	315	199	71	130
500	315	255	232	130
500	400	255	128	141
630	400	298	288	141
630	500	298	135	179

PP Pragma соединение с трубами PVC - раструб

d_n [mm]	M [mm]	A [mm]	L [mm]
160	80	84	168
200	102	100	208
250	124	145	326
315	130	163	361
400	141	184	409
500	179	226	505

PP Pragma заглушка

D [mm]
160
200
250
315
400
500
630

PP Pragma уплотнительное кольцо

d_n [mm]
160
200
250
315
400
500
630

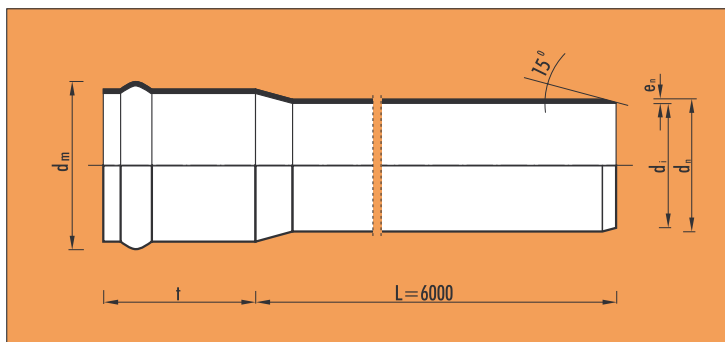
PP Pragma центрирующее кольцо раструба с уплотнительным кольцом

d_n [mm]
160
200
250
315
400
500

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ PVC – ГЛАДКОСТЕННЫЕ

ТРУБЫ



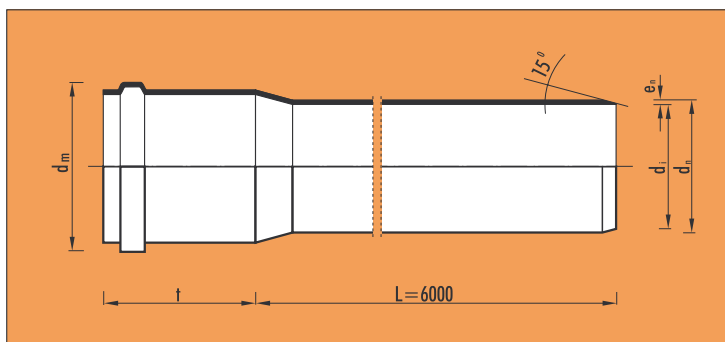
АССОРТИМЕНТ

Труба с раструбом PVC / уплотнительное кольцо Sewer-Lock

d_n [mm]	e_n [mm]	d_1 [mm]	t [mm]	L [mm]	d_m [mm]
SN = 2 kN/m ²					
160	3,2	153,6	115	6000	185
200	3,9	192,2	145	6000	242
250	4,9	240,2	155	6000	300
315	6,2	302,6	170	6000	373
400	7,9	384,2	215	6000	470
SN = 4 kN/m ²					
160	4,0	152,0	115	6000	185
200	4,9	190,2	145	6000	242
250	6,2	237,6	155	6000	300
315	7,7	299,6	170	6000	373
400	9,8	380,4	215	6000	470
SN = 8 kN/m ²					
110	3,2	103,6	90	6000	129
160	4,7	150,6	115	6000	185
200	5,9	188,2	145	6000	242
250	7,3	235,4	155	6000	300
315	9,2	296,6	170	6000	373
400	11,7	376,6	215	6000	470

SN– кольцевая упругость трубы

Все трубы имеют производственно вмонтированные уплотнительные кольца и удлиненные раструбы.



Труба с раструбом PVC / губная прокладка

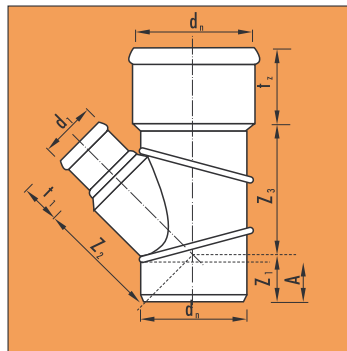
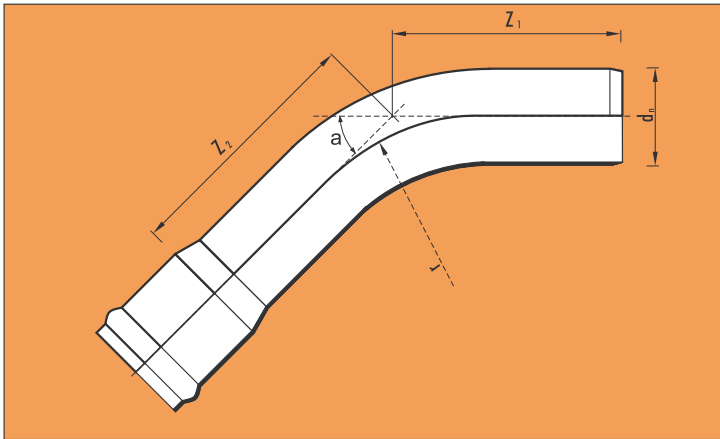
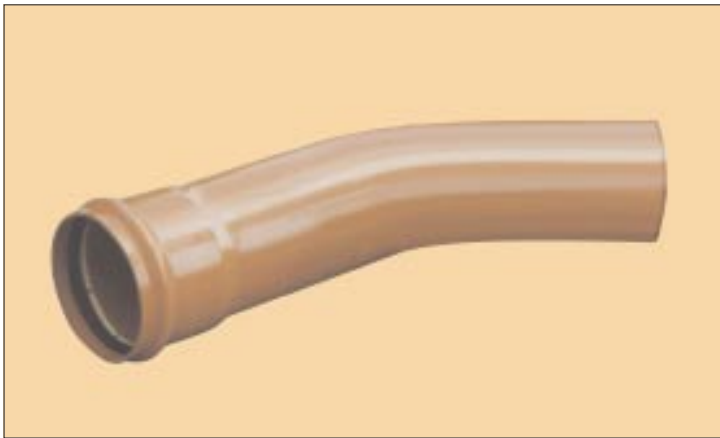
d_n [mm]	e_n [mm]	d_1 [mm]	t [mm]	L [mm]	d_m [mm]
SN = 2 kN/m ²					
160	3,2	153,6	85	6	181
200	3,9	192,2	100	6	225
SN = 4 kN/m ²					
110	3,2	103,6	65	6	127
160	4,0	152	85	6	181
200	4,9	190,2	100	6	225
250	6,2	237,6	140	6	290
SN = 8 kN/m ²					
110	3,2	103,6	65	6	127
160	4,7	150,6	85	6	181
200	5,9	188,2	100	6	225
250	7,3	235,4	140	6	290

Трубы доступны также в меньших отрезках (0,5, 1, 2, 3м)

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ PVC – ГЛАДКОСТЕННЫЕ

ФАСОННЫЕ ЧАСТИ



АССОРТИМЕНТ

Отвод с раструбом PVC (поставляются под заказ)

d_n [mm]	α [°]	Z_1 [mm]	Z_3 [mm]	r [mm]
110	11	443	97	385
110	15	430	109	385
110	22	405	135	385
110	30	377	163	385
110	45	321	219	385
160	11	591	154	560
160	15	577	174	560
160	22	536	209	560
160	30	495	250	560
160	45	563	332	560
200	11	729	306	788
200	15	700	333	788
200	22	652	383	788
200	30	594	441	788
200	45	679	556	788
250	11	886	374	980
250	15	850	408	980
250	22	790	470	980
250	30	717	549	980
250	45	824	686	980
315	11	879	421	1103
315	15	840	450	1103
315	22	770	530	1103
315	30	690	610	1103
315	45	828	772	1103

Все фасонные части имеют производственно встроенные уплотнительные кольца

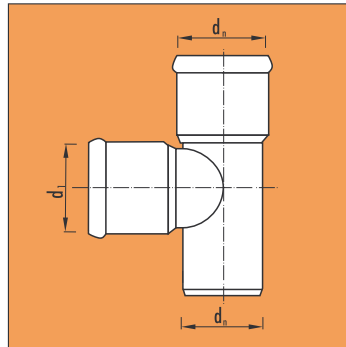
Тройник 45°

d_n/d_1 [mm]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	Z_3 [mm]	t_1 [mm]	t_2 [mm]	A [mm]
110/110	38	133	133	70	70	70
160/110	57	163	170	84	70	84
160/160	92	205	205	84	84	84
200/110	35	201	165	124	70	124
200/160	93	239	211	124	84	124
200/200	124	236	236	124	124	124
*250/110	153	370	305	130	87	135
*250/160	153	340	305	130	107	135
*250/200	153	320	305	130	130	135
*250/250	158	335	335	138	138	138
*315/110	179	460	373	138	87	155
*315/160	179	430	373	138	107	155
*315/200	179	410	373	138	130	155
*315/250	179	383	373	138	130	155
*315/315	201	438	438	154	154	154
*400/110	208	582	464	150	87	176
*400/160	208	552	464	150	107	176
*400/200	208	532	464	150	130	176
*400/250	208	510	464	150	130	176
*400/315	208	487	464	150	138	176
*400/400	318	588	548	189	189	189

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ PVC – ГЛАДКОСТЕННЫЕ

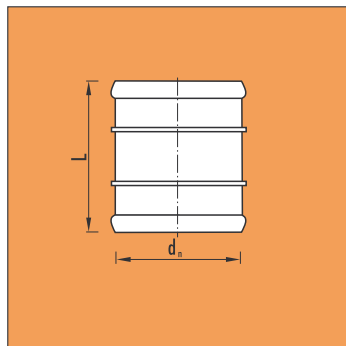
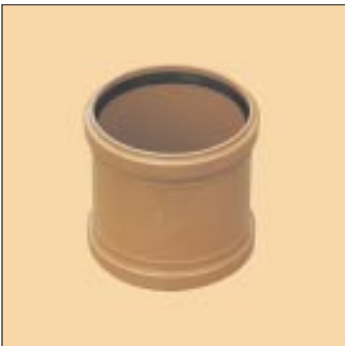
ФАСОННЫЕ ЧАСТИ



АССОРТИМЕНТ

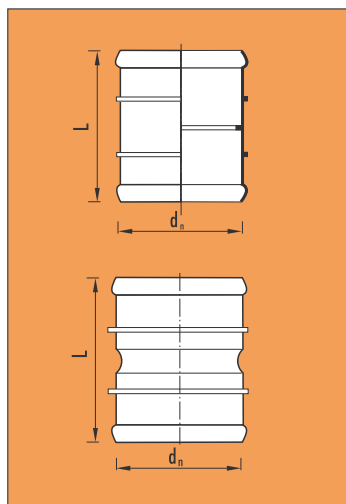
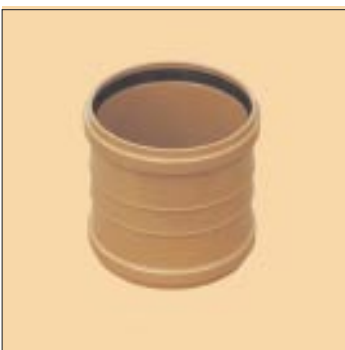
Тройник 90°

d_n/d_1 [mm]
110/110
160/110
160/160
200/110
200/160
200/200
250/110
250/160
250/200
250/250
315/110
315/160
315/200
315/250
315/315
400/110
400/160
400/200
400/250
400/315
400/400



Муфта ремонта из PVC

d_n [mm]	L [mm]
110	120
160	180
200	199
250	265
315	320
400	330



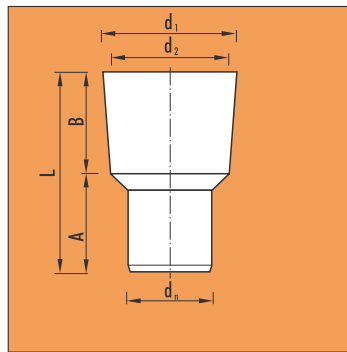
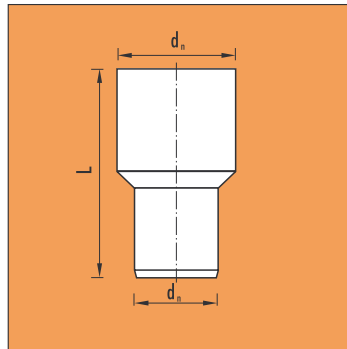
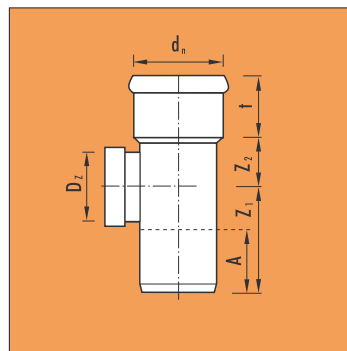
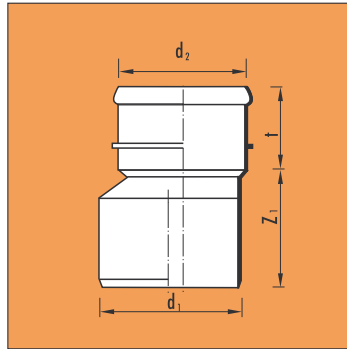
Муфта из PVC подвижная

d_n [mm]	L [mm]
110	120
160	206
200	199
*250	345
*315	350
(400)	400

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ PVC – ГЛАДКОСТЕННЫЕ

ФАСОННЫЕ ЧАСТИ



АССОРТИМЕНТ

Редукция со смещённым центром PVC

d_n/d_1 [mm]	Z_1 [mm]	t [mm]
160/110	140	70
200/160	145	84
250/200	185	165
315/250	330	183
400/315	415	205

Все фасонные части имеют производственно смонтированные уплотнительные кольца

Ревизия PVC с заглушкой

d_n [mm]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	t [mm]	A [mm]	D_1 [mm]
110	210	65	70	70	102
160	260	90	84	84	151
200	358	110	165	165	193
250	468	235	183	183	191
315	490	235	205	205	191
400	519	235	324	234	191

Все фасонные части имеют производственно смонтированные уплотнительные кольца

Адаптер PVC/чугунная труба

d_n [mm]	d_1 [mm]	L [mm]
110	126	178
160	180	230
200	275	255

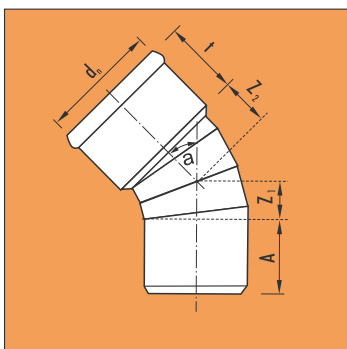
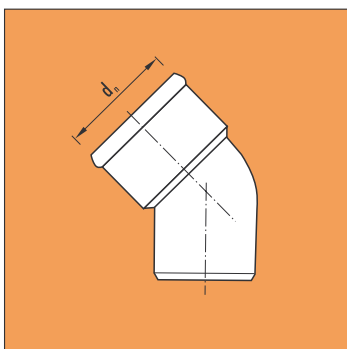
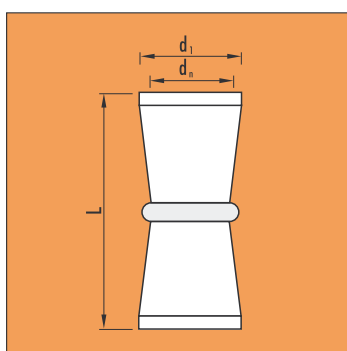
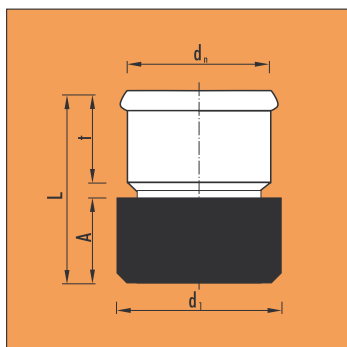
Адаптер PVC/бетонная труба, каменная

d_n [mm]	d_1 [mm]	d_2 [mm]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
110	160	151	100	114	200
160	224	214	110	130	250
200	300	285	130	173	310
250	368	342	220	155	470
315	437	407	220	190	510
400	584	519	220	245	600

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ PVC – ГЛАДКОСТЕННЫЕ

ФАСОННЫЕ ЧАСТИ



АССОРТИМЕНТ

Соединительная муфта PVC/раструб бетон

d_n [mm]	beton d_1 [mm]	d_1 [mm]	t [mm]	L [mm]	A [mm]
110	100	148	70	136	70
160	150	206	84	190	80
200	200	264	165	217	80
250	250	324	183	300	80
315	300	376	205	385	80
400	400	486	234	410	80

Раструб имеет производственно вмонтированное уплотнительное кольцо

Переход через стену

d_n [mm]	d_1 [mm]	L [mm]
110	129	110
160	180	110
200	219	110
110	129	240
160	180	240
200	219	240
250	272	240
315	338	240
400	428	240

Фасонная часть имеет внутри уплотнительное кольцо

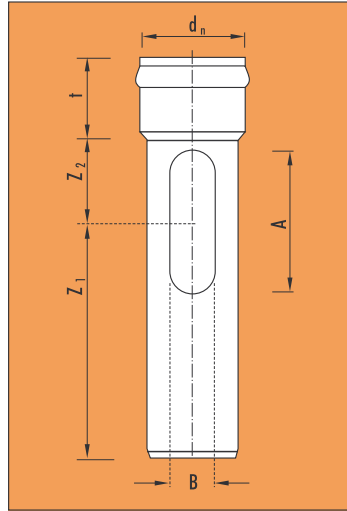
Колено

d_n [mm]	α [°]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	t [mm]	A [mm]
110	15	9	12	70	70
110	30	17	23	70	70
110	45	60	60	70	70
110	87	60	66	70	70
160	15	22	29	84	84
160	30	33	44	84	84
160	45	45	56	84	84
160	87	95	106	84	84
200	15	25	34	124	124
200	30	40	50	124	124
200	45	56	65	124	124
200	8	115	118	124	124
*250	15	153	32	130	135
*250	30	205	84	130	135
*250	45	261	140	130	135
*250	87	483	363	130	135
*315	15	179	39	138	155
*315	30	244	104	138	155
*315	45	215	174	138	155
*315	87	595	455	138	155
*400	15	208	49	150	176
*400	30	291	131	150	176
*400	45	380	220	150	176
*400	87	734	575	150	176

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ PVC – ГЛАДКОСТЕННЫЕ

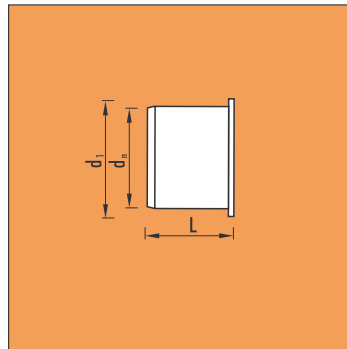
ФАСОННЫЕ ЧАСТИ



АССОРТИМЕНТ

Ревизия PVC с овальным покрытием

d_n [mm]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	t [mm]	A/B [mm]
160	419	245	84	250/100
200	535	215	165	250/100
250	558	230	183	250/100
315	580	230	205	250/100



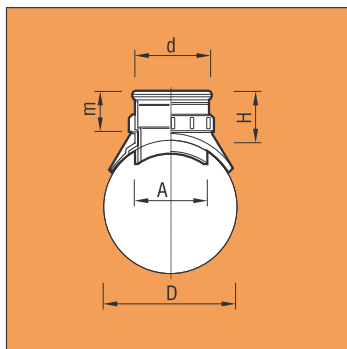
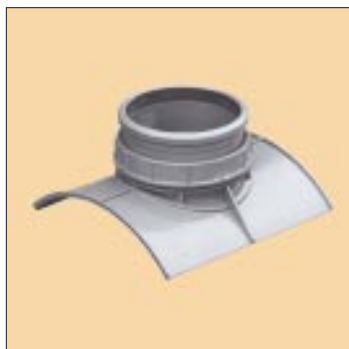
Заглушка из PVC

d_n [mm]	d_1 [mm]	L [mm]
110	126	54
160	180	70
200	220	70
250	280	90
315	345	100
400	436	110

АССОРТИМЕНТ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ PVC – ГЛАДКОСТЕННЫЕ

ФАСОННЫЕ ЧАСТИ



Назначение и применение седлообразного соединения

Седлообразное соединение Pipelife предназначено для соединения трубопроводов диаметром DN 160 мм и 200 мм из полимеров, которые уже работают (так называемое соединение «in situ») или только строятся.

Седлообразные соединения могут быть установлены на коллекторах диаметра DN 250, 315, и 400 мм. Соединения изготавливаются в ряде SDR 34 (так называемый «тяжелый класс – Т» 8кПа), но могут применяться и в гладкостенных полимерных трубах других классов низшей упругости N – 4 кПа и L – 2 кПа (SDR 41 и 51).

Строение седлообразного соединения

Седлообразное соединение характеризуется простотой строения и монтажа. Это упругое и длительное соединение гарантирует плотность и надёжность в работе. Для монтажа не требуется перекрытие прохождения стоков в коллекторе. Раструб для соединения седла с трубами DN 160мм оснащён вмонтированным уплотнительным кольцом. Это гарантирует надёжность уплотнения. В случае применения соединений диаметром меньше DN 110мм, необходимо применять канализационные редукторы 160/110мм.

АССОРТИМЕНТ

Седлообразное соединение

D x d [mm]	H* [mm]	m [mm]	A [mm]
250 x 160	116	76	168
315 x 160	116	76	168
400 x 160	116	76	168
315 x 200	156	131	210



Ключ

D [mm]
160
200



Дрель

D/d отw [mm]
160/168