

Наружная канализация









ИНСТРУКЦИЯ

проектирование • монтаж

СОДЕРЖАНИЕ

| 1. BB | ЕДЕНИЕ | 5 |
|--------|------------------------------------------------------------------|--------|
| 1.1. | Тип материала | 5 |
| 1.2. | Преимущества и недостатки изделий KG из ПВХ | 6 |
| 1.3. | Физико-химические свойства материала | 6 |
| 2. ПР | РИМЕНЕНИЕ | 7 |
| 2.1. | Технические требования | 8 |
| 2.2. | Обозначения труб | 8 |
| 4.1. | Гидравлическое определение размеров канализационных каналов из Г | 1BX .9 |
| 4.2. | Износостойкость труб KG | 13 |
| 4.3. | Статические расчеты | 13 |
| 4.4. | Объяснения относительно формуляра статических расчетов | 16 |
| 5. OE | ЪЕКТЫ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СЕТИ - КОЛОДЦЫ | 17 |
| 5.1. | Колодцы | 17 |
| 5.2. | Ревизионные колодцы с ревизиями KGRE | 20 |
| 5.3. | Перепадные колодцы | 21 |
| 6. TE | ХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИИ | |
| из тру | /Б KG | 22 |
| 6.1. | Организация работ и подготовительные работы | 22 |
| 6.2. | Приемка материалов | 23 |
| 6.3. | Измерения | 24 |
| 6.4. | Конечные земляные работы | 24 |
| 6.5. | Типы траншей | 25 |
| 6.6. | Ширина траншеи | 26 |
| 6.7. | Опалубка стенок траншеи в канальной зоне | 26 |
| 6.8. | Осушения траншей | 27 |
| 6.9. | Подготовка основания | 27 |
| 7. NP | ОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ И СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ | 29 |
| 7.1. | Общие условия | 29 |
| 7.2. | Соединения труб KG | 29 |
| 7.3. | Раструбные соединения с эластомерными резиновыми прокладками | 29 |
| 7.4. | Действия связанные с соединением труб | 30 |
| 7.5. | Вложение уплотнения | 32 |

| 7.6. | Монтаж соединения | 33 |
|-------|--------------------------------------------------------|----|
| 7.7. | Монтаж соединения с помощью скользящей муфты KGU | 33 |
| 7.8. | Укладка труб на дне траншеи | 34 |
| 7.9. | Бетонирование труб KG | 35 |
| 7.10. | Скорость прокладки труб | 36 |
| 8. CT | РОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СЕТИ | 36 |
| 8.1. | Канализационные ревизионные или контрольные колодцы SC | 37 |
| 8.2. | Соединение канальных трубопроводов с колодцами | 38 |
| 8.3. | Монтаж ревизионного колодца SC | 39 |
| 8.4. | Проходы под и над препятствиями | 43 |
| 8.5. | Защита труб от промерзания | 44 |
| 9. KO | НЕЧНЫЕ ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ | 45 |
| 9.1. | Засыпка канала и уплотнение грунта | 45 |
| 10. I | ПРИЕМКА РАБОТ | 47 |
| 10.1. | Конечные условия | 47 |
| 10.2. | Испытания герметичности канализационных трубопроводов | 48 |
| 10.3. | Испытания герметичности на эксфильтрацию | 48 |
| 10.4. | Испытания герметичности на инфильтрацию | 49 |
| 10.5. | Испытания герметичности с применением воздуха | 50 |
| 10.6. | Испытание на деформацию поперечного сечения канала | 51 |
| 11. | ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СОГЛ. DIN 8061 | 52 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Пластиковые трубы находят широкое применение при строительстве канализационных сетей и систем. Данная техническая инструкция касается применения, монтажа, изготовления подключений, а также способа хранения, транспортировки и рекомендаций по проектированию канализационных систем из труб и трубной арматуры KG и колодцев SC. Система с диаметрами DN 110-500 предназначена для построения санитарно-технических бытовых, ливневых, дренажных сетей.

Все элементы системы соответствуют Польскому Стандарту или обладают актуальными техническими сертификатами, выданными COBRTI "Instal" в Варшаве, Институтом Дорог и Мостов.

Элементы системы KG:

- легкие и простые в монтаже,
- имеют относительно высокую механическую прочность,
- обладают высокой безотказностью при эксплуатации благодаря высокой плотности соединений, высокой химической устойчивости и гладкой поверхности.

Продукция фирмы MAGNAPLAST соответствует всем требованиям для канализационных систем. Фирма MAGNAPLAST предлагает следующие системы:

| Название системы | Предназначение | Тип |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| | | материала |
| Наружная канализация КG | Канализационные сети | ПВХ |
| Внутренняя канализация НТ | Системы внутренней канализации | PP-HT |
| Канализационные колодцы SC | Канализационные колодцы | ПВХ, РР, РЕ |

Для правильного понимания и применения инструкции необходимы базовые знания в санитарно-технической области. Это продиктовано необходимостью правильной оценки особых случаев, которые могут выходить за рамки данной инструкции. Проблемы, которые не удается решить самостоятельно, следует направлять в фирму MAGNAPLAST. Инструкция разработана в соответствии с европейскими нормами, на основе действующих польских норм.

1.1. Тип материала

Система канализационных труб и фасонных частей для отвода бытовых и промышленных сточных вод и дождевой воды изготовленных из непластифицированного поливинилхлорида ПВХ (PVC-U).

При производстве своих изделий фирма MAGNAPLAST применяет сырье высокого класса. Каждая партия сырья и все изделия подвергаются жесткому контролю качества.

1.2. Преимущества и недостатки изделий KG из ПВХ

К преимуществам следует отнести:

- полную коррозионную устойчивость,
- устойчивость к вредному воздействию химических соединений, устойчивость внешних поверхностей к воздействию грунтовых вод,
- устойчивость к воздействию блуждающих токов,
- очень малый вес.
- высокую гладкость поверхности стенок,
- устойчивость к образованию шлама на внутренней поверхности труб,
- уменьшение гидравлического сопротивления при протекании сточных вод,
- микробиологическую устойчивость,
- большой срок службы,
- простой и быстрый монтаж,
- возможность и простота соединения с другими материалами.

К недостаткам можно отнести:

- хрупкость материала в очень низких температурах,
- малую упругость,
- низкую твердость,
- термическое расширение.

1.3. Физико-химические свойства материала

| - плотность: | | 1,38-1,45 г/см ³ |
|------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| - устойчивость к растя | яжению при 20°C: | 50-60 H/мм² |
| - модуль упругости пр | одольный: | 1200 Н/мм ² |
| | ри разрыве: | |
| | ного расширения: | |
| - теплопроводность: | | 0,15 Вт/мК |
| | чения по Викату В: | |
| | тивление поверхности: | |
| | | материал самогасящийся |
| - ударопрочность: | | без трещин согласно с DIN 53453 |
| - ударная вязкость | при темп. 5°C: | 5% |
| • • • • | при темп. 20°C : | 10% |
| - водопоглощение: | | |
| | сть материала: | |
| - химическая устойчив | зость: | согл. приложению 1 |

1.4. Уплотнения

В трубах, фасонных частях и колодцах производителем устанавливаются эластомерные уплотнения соответствующие нормам PN-EN 681 ч.1 или 2, а также KGUG из SBR (стиролбутадиен-каучук) согласно норме DIN 4060 или альтернативно для версии устойчивой к маслам и жирам из NBR (нитриловый каучук).

Защитные гильзы для прохода стен.

Гильзы для прохода стен KGF производятся из полиуретановой пены SB 100 и PUR с параметрами:

- плотность: 0,45 г/см³,
- модуль эластичности: 1150 H/мм², а также из смолистого полиэфира PS-HI высокой ударопрочности, усиленного стекловолокном.

2. ПРИМЕНЕНИЕ

Трубы и фасонные части КG предназначены для прокладки канализационных систем, как правило, в виде безнапорных подземных каналов, которые составляют одну из важнейших систем подземной инфраструктуры. Потому всегда надо обращать внимание на достижение самого лучшего качества инвестиции, при минимальных расходах. Решением является система наружной канализации KG и канализационные колодцы SC.

Соединения труб, фасонных частей и колодцев рассчитаны на давление 0,5 бар (5 м H_2O) при температуре 20°C. Трубы и фасонные части KG не могут использоваться, если температура сточных вод для диаметра DN 110-200 постоянно превышает 60°C, а для DN 250-500 постоянно превышает 40°C.

Химическая устойчивость труб и фасонных частей и уплотнений сохраняется для сточных вод со значением pH 2-12. При прохождении неочищенных промышленных сточных вод независимо от pH следует проверить химическую устойчивость согл. приложению 1.

Для трубопроводов укладываемых в грунте, следует произвести статические расчеты относительно прочности, если:

- нагрузка от уличного движения превышает:
- полную нагрузку 300 кН,
- колесную нагрузку 50 кН,
- минимальная высота накрытия труб составляет меньше:
- 1 м под поверхностями, на которых происходит уличное движение,
- 0,8 м под поверхностями, на которых не предвидится уличное движение или оно временное и небольшое,
- максимальное накрытие труб составляет:
- 6 м в траншеях минимальной ширины согласно DIN 4124, (DN +0,6 м),
- 4 м для траншей, которые значительно шире или при прокладке в насыпях, в обоих случаях без уличного движения,
- 3,5 м при широких траншеях и в насыпях с уличным движением,
- материал предназначенный для засыпки имеет:
- плотность ≤ 20,5 кН/м²
- vгол трения ≥2.5°.

Укладка труб в зоне грунтовых вод возможна только тогда, когда не происходит перемещение слоя насыпи.

Допустимые глубины укладки труб KG представлены в Таблице 7. Эта таблица показывает только ориентировочные значения, для проверки следует произвести расчеты по методу ATV 127.

2.1. Технические требования

Фирма, для достижения самого высокого качества изделий, использует сырье высокого класса, современную технологию производства, а также новые уплотнительные системы с очень прочными прокладками.

2.2. Обозначения труб

На внешней поверхности труб должны находиться прочные надписи, размещенные каждые 2 м, содержащие как минимум:

- название или знак производителя

- символ области применения

- размер диаметра и толщины стенки в мм

- символ материала

MAGNAPLAST S (или D) $^{1/}$ в зависимости от

места производства

напр.: U D (применение вне конструкции

здания)

напр.: KG DN 315 x 7,7

PVC-U

| Тип провода | Минимальное допустимое расстояние [м] |
|------------------------------|---------------------------------------|
| энергетический | 0,8 |
| телефонный | 2,0 |
| газовый низкого давления | 2,0 |
| газовый среднего давления | 2,0 |
| теплопроводный | 1,5 |
| водопроводный | 1,5 |

Табл. 2. Минимальные допустимые интервалы между внешней стенкой канализационного трубопровода уложенного в грунте и внешней поверхностью других элементов подземной арматуры

Способ укладки канала в траншее зависит от:

- высоты прикрытия высоты считаемой от внешнего края свода трубы до уровня поверхности земли, улицы, насыпи или также до уровня шпал при пересечении с ж.-д. путями – h,
- расчетной ширины траншеи расстояния между стенами траншеи на высоте свода трубы. Минимальная ширина определяется в соответствии с DIN 4124. Как правило, она равняется внешнему диаметру трубы увеличенной на 0,7 м – В – Рис.18,
- угла подпорки пространства между дном траншеи и высотой на окружности трубы, определенной углом укладки. При непосредственной укладке на ненарушенном грунте, этот грунт также принадлежит к зоне подпорки,
- обсыпки слоя по обеим сторонам трубы и до 0,3 м выше вершины трубы, в случае траншеи – на целую ширину траншеи, в случае насыпей или очень широких траншей равняется 4-кратному диаметру внешней трубы,
- защитного слоя пространства подпорки и насыпи до 0,3 м выше уровня трубы.
 При насыпях и очень широких траншеях его ширина равняется 4-кратному диаметру внешней трубы.

4.1. Гидравлическое определение размеров канализационных каналов из ПВХ

Гидравлическое определение размеров канализационных каналов из ПВХ происходит на основе формулы Prandtl-Colebrook. Расчеты происходят на основе рекомендаций ATV Arbeitsblatt A110 в редакции 1988 г., которые по типу и исполнению каналов различают:

- нормальные каналы с боковыми подводами и колодцами,
- простые каналы без боковых каналов и без подключений.

Гидравлическое определение размеров поперечного сечения каналов состоит в определении размеров каналов, наполнения стоками и скорости протекания. Расчеты производятся на основе расчетной интенсивности движения стока и принятого уклона канала, а также абсолютной шероховатости стенок канала при условии, что:

- размер, форма канала, его уклон, шероховатость и принятая расчетная интенсивность потока на целой расчетной длине канала не изменяются,
- во всех точках сечения потока одинаковые скорости.

Зависимость между интенсивностью потока, скоростью, размерами канала и уклоном на опоры можно определить с помощью формулы:

$$Q = c\sqrt{R_h \cdot i} \cdot f$$

Для гидравлических расчетов можно использовать формулу Prandtl-Colebrook для полного наполнения канала:

Q = -6,95
$$\log \left(\frac{0.74}{d\sqrt{d \cdot i} \cdot 10^6} + \frac{k}{3.71d} \right) d^2 \sqrt{d \cdot i}$$

или формулу Бреттинга для частичного наполнения канала:

$$\frac{q}{Q} = 0.46 - 0.5 \cos \left(\pi \cdot \frac{h_n}{d} \right) + 0.04 \cos \left(2\pi \cdot \frac{h_n}{d} \right)$$

где:

Q – интенсивность потока при полном наполнении канала [м³/сек],

 q_n – интенсивность потока при частичном наполнении канала [m^3 /сек],

d – внутренний диаметр канала [м],

і – уклон канала,

h_n – высота частичного наполнения канала [м],

k – коэффициент абсолютной шероховатости [м],

R_h – гидравлический радиус [м],

f – активная поверхность сечения жидкости $[m^2]$,

с – коэффициент скорости, его значение зависит от типа стенок трубы и гидравлического радиуса.

Интенсивность потока можно определить по номограмме, принятая шероховатость равна k = 0.25 мм.

Для определения гидравлических параметров труб KG с гладкими стенками была разработана номограмма:

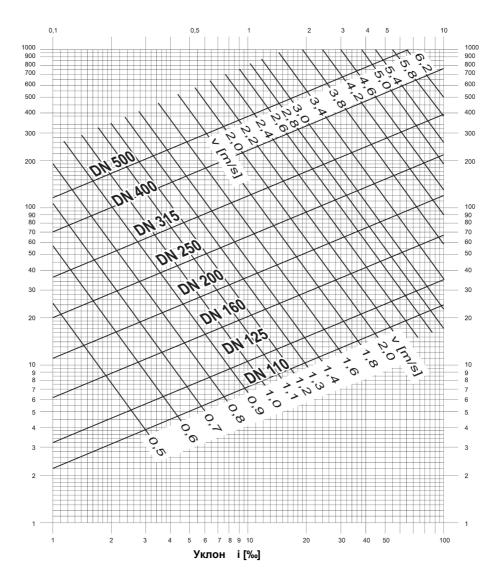


Рис. 2. Номограмма для гидравлических расчетов при полном наполнении канала.

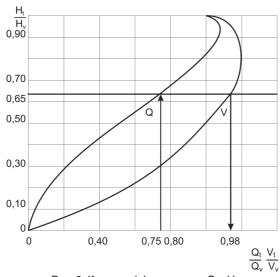


Рис. 3. Кривая эффективности Q и V

Основным параметром при выборе уклонов каналов является обеспечение в сети условий для самоочищения, т.е. получения в каналах минимальной скорости, которая не допускает

возникновения осадков на их дне. Скорости, отвечающие условию самоочищения, при полном наполнении канала не должны быть менее:

V = 0,8 м/с – для санитарно-технической канализации

 $V = 0.6 \text{ м/c} - для дождевой канализации,}$

V = 1,0 м/с – для общей канализации.

Скорости следует рассматривать не как постоянные значения, а как зависимые от диаметра канала и должны увеличиваться при увеличении диаметра.

Чтобы соблюсти это условие, минимальные уклоны трубных каналов можно принимать равными $i_{min} = 1/d$, где d - это внутренний диаметр [мм].

| Диаметр DN [мм] | санитарная канализация V _{min} = 0,8 [м/с] | | дождевая канализация V _{min} = 0,6 [м/с] | | общая канализация V _{min} = 1,0 [м/с] | | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------|----------|--|
| | | | уклон | ı i [%o] | | | |
| | k = 0,4 | k = 0,25 | k = 0,4 | k = 0,25 | k = 0,4 | k = 0,25 | |
| 160 | 6,0 | 4,5 | 3,4 | 2,7 | 9,5 | 6,5 | |
| 200 | 3,4 | 3,5 | 2,5 | 2,0 | 7,0 | 5,2 | |
| 250 | 3,4 | 2,6 | 1,8 | 1,5 | 5,2 | 4,0 | |
| 315 | 2,5 | 2,0 | 1,4 | 1,2 | 4,0 | 3,0 | |
| 400 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 0,85 | 3,0 | 2,3 | |

Табл. 3. Минимальные уклоны і [‰] каналов для труб ПВХ

При проектировании сточной канализации, из-за необходимости соответствующей вентиляции каналов, следует придерживаться правила, чтобы даже при максимальной интенсивности потока канал не был полностью наполнен.

| Диаметр DN [мм] | Максимальный уклон і [%] при максимальной скорости | | | | | |
|-----------------|----------------------------------------------------|------------------------------|--|--|--|--|
| | санитарная канализация | дождевая и общая канализация | | | | |
| | $V_{max} = 5.0 [M/c]$ | $V_{max} = 7.0 [M/c]$ | | | | |
| 200 | 23,0 | 45,1 | | | | |
| 250 | 16,8 | 32,9 | | | | |
| 315 | 13,3 | 28,0 | | | | |
| 400 | 9,0 | 17,7 | | | | |
| 500 | 6,8 | 13,3 | | | | |

Табл. 4. Ориентировочные значения максимальных уклонов канализационных труб при условии максимальной скорости

| DN [mm] | d* [mm] | h _n /d | h _n [cm] |
|---------|---------|-------------------|---------------------|
| 110 | 104,0 | 0,6 | 6,0 |
| 125 | 119,0 | 0,6 | 7,2 |
| 160 | 152,8 | 0,6 | 9,0 |
| 200 | 191,0 | 0,6 | 11,0 |
| 250 | 237,8 | 0,6 | 14,0 |
| 315 | 299,6 | 0,6 | 18,0 |
| 400 | 380,4 | 0,7 | 26,0 |
| 500 | 475,6 | 0,7 | 35,0 |

^{(*) –} внутренний диаметр поданный для труб класса В SDR 41

Табл. 5. Рекомендуемое наполнение h_n круглых сточных каналов с внутренним диаметром d при Q_{max}

Пример:

Для проведения необходимых гидравлических расчетов следует для определенной интенсивности потока сточных вод $Q_1=40~\text{дm}^3/\text{с}$ и уклона дна канала i=2% с номограммы подбираем диаметр канала при полном наполнении DN 200 мм и находим числовое значение этой интенсивности потока $QV=53~\text{дm}^3/\text{с}$ и скорость потока для этой интенсивности $V_V=1,8~\text{м/c}$. Рассчитываем отношение $Q_1~\text{к}~Q_V=40/53=0,75$ на кривой эффективности Q_1 находим наполнение Q_2 находим наполнение Q_3 к Q_4 находим наполнения Q_4 к Q_5 на кривой эффективности Q_5 находим значение отношения Q_5 на рассчитываем скорость при интенсивности потока Q_4 находим значение отношения Q_5 на Q_6 на Q_6 находим значение отношения Q_6 на Q_6 на

4.2. Износостойкость труб KG

Учитывая содержание в стоках песка и других загрязнений, долговечность и условия работы труб КG обусловлены износостойкостью. Средние значения износостойкости для разных канализационных труб представлены на рисунке 4. Из этого рисунка следует, что трубы KG обладают очень высокой износостойкостью.

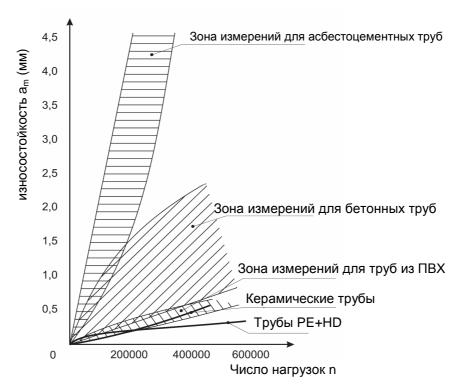


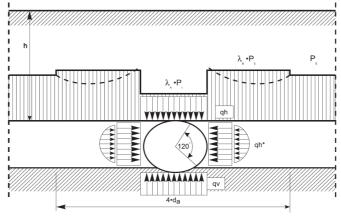
Рис. 4. Износостойкость различных материалов применяемых при устройстве канализации

Максимальные скорости потока с учетом износостойкости не должны в принципе превышать v = 3 m/c.

4.3. Статические расчеты

Статические расчеты для труб KG производятся на основе ATV Arbeitsblatt A 127 с механическими параметрами из норм DIN 16869, Часть 1, 2 и DIN 19565.

На работу системы трубопровод – грунтовая среда значительное влияние оказывает эластичность уложенного в грунте трубопровода. Также как и во многих других инженерных конструкциях, эластичность имеет большое влияние на безопасность целой конструкции. Трубы KG – это так называемые «эластичные трубы», возможные деформации которых сильно влияют на величину и распределение нагрузок вокруг сечения. Здесь грунт является важным составным элементом несущей системы. Жесткость трубы и жесткость основания сообща влияют на значение коэффициента характерной жесткости целой системы. Деформируемость труб КG приводит к тому, что первоначальное круглое сечение под влиянием нагрузок может принять форму сплющенного эллипса. Возможная вертикальная деформация сечения приводит к уменьшению максимальных нагрузок в его верхней части, и следовательно к нагрузкам на трубопровод. Вертикальное давление грунта, которое вызвано коммуникационными нагрузками и собственным весом грунта, вызывает упомянутую деформацию сечения в виде сплющенного эллипса и увеличение горизонтального диаметра. Это вызывает реакцию грунтовой среды. Возникает пассивное давление грунта qh*, это приводит к увеличению бокового давления грунта на трубу. Происходящее в результате деформации сечения увеличение бокового давления и одновременно уменьшение вертикальных нагрузок вызывает выгодное выравнивание распределения нагрузок вокруг сечения, т.к. это приводит к уменьшению максимальных значений сечения изгибающих моментов. Производя соответствующие статические расчеты сопротивления материалов для конкретного трубопровода, можно определить его коэффициент безопасности.



qh*: пассивное давление грунта

qh: горизонтальное давление грунта вызванное коммуникационными нагрузками и собственным весом грунта

qv : вертикальное давление грунта вызванное коммуникационными нагрузками весов грунта

Рис. 5. Распределение нагрузок для труб KG

По желанию клиентов мы выполняем такие расчеты для конкретного примера использования труб. На основе многолетних экспериментов в реальных условиях и испытаний материалов, а также расчетов в соответствии с рекомендациями ATV Arbeits blatt A 127, определены допустимые насыпи согласно Таблице 7.

Параметры для статических расчетов каналов согл. ATV 127

Модуль эластичности труб KG:

- -ERK = 3600 H/мм^2 (кратковременный),
- -ERL = 1750 H/мм^2 (долговременный).

Прочность на изгиб труб KG:

- -90 H/мм² (кратковременная),
- -50 H/мм² (долговременная).

Нагрузки вызванные дорожным движением согласно DIN 1072 определяются:

-LKW 12 (грузовые автомобили до 12 т),

-SLW 30 (грузовые автомобили до 30 т), -SLW 60 (грузовые автомобили до 60 т),

Нагрузки ж.-д. движения: - согласно UIC 71 (одноколейный и многоколейный

рельсовый транспорт).

Нагрузки самолетов: - соответствующие данные от руководства аэропортов BFZ.

Поверхностные нагрузки: $- \kappa H/M^2$.

Постоянная максимальная температура:

-45°C для DN 400 -35°C для DN > 400

Деформации труб принимаются следующим образом:

- кратковременная 4%
- долговременная максимальная 6%
- в пересчете на 50 лет и для коэффициента безопасности 2,5.

| тиг | Модуль деформации Е _в [Н/мм²] для степени уплотнения Dpr [%] | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|--------------|----|----|
| Группа 1 Грунты несвязанные, | GE: гравии с узким пределом грануляции GW: чистые гравии и песок | Dpr = GI: смеси гравия и песка с широким распределением фракций GU: смеси гравия и песочной пыли (5-15*) GT: смеси гравия и глины (5-15*) | 2 | 6 | 92 | 95 16 | 23 | 40 |
| Группа 2 Грунты несвязанные, | SE: пески с узким пределом грануляции SW: смеси песка и гравия с широким распределением фракций | SI: смеси песка и гравия с широким распределением фракций SU: смеси песка и песочной пыли (5-15*) ST: смеси песка и глины (5-15*) | 1,2 | 3 | 4 | 8 | 11 | 20 |
| Группа 3 Связанные смеси грунта | GU: смеси гравия и песочной пыли (15-40*) GT: смеси гравия и глины (15-40*) | SU: смеси песка и песочной пыли (5-40*) ST: смеси песка и глины (15-40*) | 0,8 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 |
| Группа 4 Грунты связанные | UL: слабопластичная пыль UM: среднепластичная пыль TL: слабопластичные глины TA: сверхпластичные глины OU: пыль с орган. примесями | ОТ: глина с орган. примесями ОН: грубозернистые и мешанные грунты с гумусными примесями ОК: грубозернистые и мешанные грунты с известковыми и кремниевыми формами | 0,6 | 1,5 | 2 | 4 | 6 | 10 |

Табл. 6. Характеристика свойств грунтов

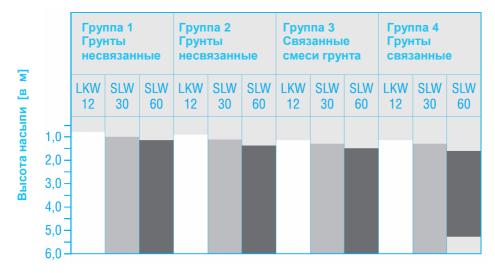
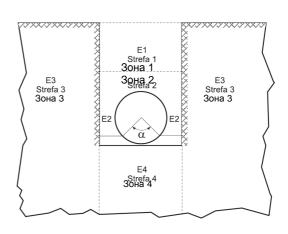


Табл. 7. Высоты насыпи каналов KG - SDR 41

4.4. Объяснения относительно формуляра статических расчетов

Зона системы:

Зона Е1 — Зона наполнения траншеи над трубой, до самой поверхности земли. Зона Е2 — Зона трубы — наполнение траншеи с обеих сторон трубы, до высоты 0,3 м над ней. Зона Е3 — Грунт с правой и левой стороны корпуса траншеи, от дна траншеи до поверхности земли (родной грунт). Зона Е4 — Грунт ниже дна траншеи (родной грунт).



Рекомендации касающиеся засыпания и условий укладки трубопровода

Рекомендации, касающиеся заполнения и засыпания траншеи (зона 1) обозначены буквой "А". Рекомендации, касающиеся обсыпания трубопровода (зона 2) обозначены буквой "В". Можно различить 4 следующие варианты (ATV A-127):

- 1. Засыпка, уплотненная слоями по мере заполнения траншеи или изготовления насыпи (без контроля степени уплотнения). Касается также опалубки из деревянных балок уложенных между стальными профилями (берлинская опалубка).
- 2. Вертикальная облицовка траншеи из стальных профилей (с профилями до высоты 80 мм с замками или без них), которые вытягиваются только после засыпания траншеи. Кроме того, также сегментная или механизированная облицовка, при условии, что после извлечения опалубки сохраниться уплотнение грунта.
- 3. Вертикальная облицовка траншеи в области трубы в виде непроницаемых стенок и уплотнение около опалубки.
- 4. Засыпка, уплотненная слоями по мере заполнения траншеи или изготовления насыпи с документированной степенью уплотнения, требуемой в соответствии ZTVE~tB (не применяется для грунтов группы G4).

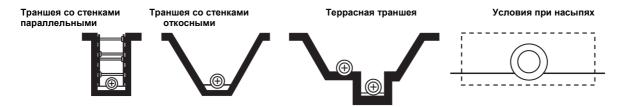


Рис. 6. Формы траншеи

5. ОБЪЕКТЫ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СЕТИ - КОЛОДЦЫ

К основным и повсеместно применяемым объектам наружной канализационной сети относятся:

- -колодцы,
- уличные и дворовые ливнесточные впуски

5.1. Колодцы

При построении канализации используются следующие виды колодцев:

- колодцы проходные (на прямых отрезках и поворотах трасс),
- колодцы соединительные,
- колодцы каскадные,
- колодцы промывные (канальные промыватели).

В предыдущие годы в строительстве вышеперечисленные объекты изготавливались и попрежнему изготавливаются в основном из железобетонных готовых конструкций относительно монолитных. Норма PN-91/B-10729 предпочитает круглую форму колодцев и их диаметр минимум 1,2 м, а в исключительных случаях 1,0м. Такие размеры обусловлены характером использования в качестве ревизионных колодцев, учитывая возможность спуска работника внутрь колодца для осмотра технического состояния каналов, консервационных работ, для проведения очистки. Колодцы канализационной сети из традиционных материалов (керамика, железобетон) изготавливались чаще всего на основе типовой документации КВА-4.12.1. (1976 г.). Предметная типовая документация в настоящее время имеет снятый гриф типичности. Технический прогресс в строительстве канализации из труб ПВХ заключается в применении пластиковых материалов при строительстве колодцев канализационной сети. Это необходимо как по экономическим, так и техническим причинам, принимая во внимание охрану окружающей среды при постепенном просачивании сточных вод в грунт, а также инфильтрации грунтовых вод внутрь канализации. Основным конструкционным решением при строительстве колодцев из пластика является:

Канализационные колодцы SC DN 300 или DN 400 – без смотрового люка:

- дно колодцев с рабочей камерой и раструбными соединениями для трубопроводов камеры колодцев изготовленные из ПВХ или ПП (полипропилен),
- шахт, соединяющих рабочие камеры с поверхностью земли, при одновременном уменьшении диаметров шахт до DN 315 SC и DN 400.

Возможность использования колодцев диаметрами 315-400 мм, изготовленных на заводах, связана одновременно со свойствами каналов (внутренняя гладкость), а также с внутренней гладкостью камер и подключений трубопроводов с выгодным гидравлическим расходом. Эти свойства в очень большой степени ограничивают возможность закупоривания каналов — утраты проходимости, чего к несчастью нельзя сказать о каналах с колодцами старого типа.

Относительно использования колодцев диаметрами DN 315 и 400 мм следует подчеркнуть, что эти колодцы утрачивают характер смотровых колодцев в прежнем понимании их функции — спуска обслуживающего персонала внутрь колодцев. Использование при построении канализации колодцев с диаметрами, не позволяющими производить осмотры, требует:

- при эксплуатации обладание соответствующим контрольным оборудованием и устройств для очистки каналов,
- при проектировании учета возможности применения вышеперечисленных устройств.

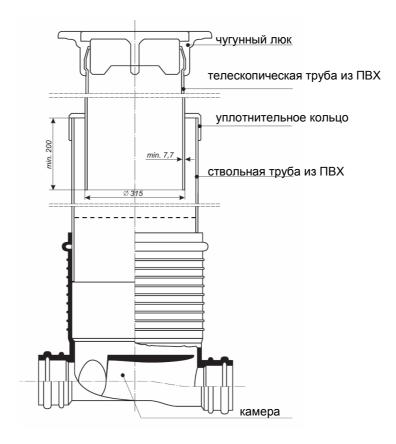


Рис. 7. Телескопный колодец

Камеры колодцев имеют специально сконструированные боковые входы. Камеры изготавливаются в виде проходных или сборных. Боковые входы для колодцев SC DN 315 диаметрами 160-200 мм, а для колодцев DN 400 диаметрами: 160, 200, 250, 315 мм. Входы стандартно расположены на высоте 25 мм от дна проходного канала, ось входа диаметром 160 мм — на 43 мм выше.

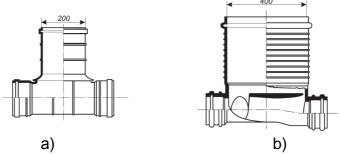


Рис. 8. Камеры колодцев: а) контрольная, b) ревизионная

Камеры производителем оснащены уплотнениями, обеспечивающими положительный результат испытаний на герметичность. Это значит, что колодцы защищают канализационную систему от инфильтрации, а также от эксфильтрации.

При построении канализации из труб KG будут использоваться оба виды колодцев, т.е.: «традиционные» железобетонной конструкции и диаметром 1,0-1,2 м, изготовленные индивидуально на месте строительства на основе соответствующей документации, а также колодцы из пластика, заводского изготовления с монтажом на месте строительства. Тип используемых колодцев булет зависеть от типа канализации, глубины ее размещения, эксплуатационных условий и возможностей, а также стоимости стройки и эксплуатации. При проектировании следует принимать во внимание необходимость согласования с инвестором использования колодцев из пластика и их соответствие его требованиям и местным нормативам.

Вышеперечисленные условия позволяют использовать при строительстве канализации – а особенно локальней канализации, малогабаритных колодцев из пластиковых материалов ПВХ или ПП (полипропилен) диаметрами DN 315 - 400 мм. Это могут быть проходные или соединительные колодцы.

Основные рекомендации при проектировании и строительстве наружной канализации из труб KG

Проектируя канализацию на улицах традиционным способом, следует предвидеть следующую ширину полосы территории под строительство для канальных труб:

DN 110-200 мм - 2,0 м,

DN 315-400 мм - от 2,1 до 2,2 м.

Это связано как с произведением узких траншей с вертикальными стенами с опалубкой, коммуникацией, так и с выполнением для канальной трубы защитной обсыпки из песка. Кроме того, следует принять во внимание возможности коллизии с другими устройствами и трубопроводами на трассе проектируемого канала. Размещение труб как на подготовительном, так и последним этапе следует согласовать с Бюро Проектной Документации Геодезии и Управления Грунтами местной Администрации.

Проектируя глубину укладки канализационной сети, следует обратить внимание:

- для местной канализации, обеспечение гарантированного истечения стоков (включая ливневые воды) с территории недвижимости в сборную канализацию,
- для сборной канализации, гарантированного истечения к водоочистному сооружению,
- для обоих видов канализации обеспечение достаточного прикрытия каналов с учетом статично-динамической нагрузки и промерзания грунта, избежания коллизии с другими подземными устройствами, а также экономичность строительства и эксплуатации каналов.

Глубина укладки местной наружной канализации в принципе принимается до глубины 2,0—2,5 м, а для сборной канализации глубина имеет большие значения.

При проектировании и строительстве канализации из труб ПВХ рекомендуется использовать:

- однородный материал элементов канализационной сети (трубы, фитинги, колодцы),
- контрольные (малогабаритные) проходные колодцы из ПВХ или ПП на внешних входах канализации зданий, при чем на выходах внутри зданий следует устанавливать ревизии,
- проходные колодцы из ПВХ на трасах канализации с интервалом до 25 м и больше, в зависимости от радиуса действия имеющегося устройства для гидравлической очистки или от ревизионных отверстий,
- соединительные колодцы из ПВХ или ПП в случае возможности подведения к ним труб из нескольких зданий или других устройств, напр. ливнестоков с возможным использованием ревизионных отверстий, горизонтальных очистных люков в местах канализационной трассы, в которых может появиться необходимость очистки канала в двух сторон,
- канальные тройники для отдельных отводов из зданий или ливнестоков к сборной канализации,
- колени из ПВХ с углом 15° , 30° , 45° , 67° и 90° при R = 3,5 DN. Использование коленей в

местах изменения направления канализационной трассы (без использования колодцев с камерами) возможно при условии размещения ревизионного колодца или очистного отверстия или ревизии на расстоянии радиуса действия очистного устройства и в соответствии с направлением течения стоков.

- переходные элементы ПВХ-чугун KGUG или PVC-керамика KGUS, при необходимости использования или для существующих канализационных элементов из этих материалов,
- перепадные колодцы для значительной разницы уровней каналов как на локальной канализационной трассе, так и (чаще всего) при соединении со сборной канализацией,
- канальные отдушины для обеспечения необходимой вентиляции как в локальной, так и сборочной канализации в зависимости от структуры сети и ее величины, а также других вентиляционных возможностей,
- расстояние между ревизионными колодцами на прямых отрезках для каналов до DN 400 мм не должно превышать 50 м.

Использование традиционных ревизионных колодцев диаметром 1,0 - 1,2 м (проходных, соединительных, перепадных) должно ограничиваться обоснованными случаями. Использование коленей и тройников KGEA исключает необходимость применения канализационных колодцев в местах изгибов трасс и подключений — в отличие от традиционного строительства.

При строительстве наружной канализации – из-за значительно повышенной возможности возникновения заторов – не следует применять колени, ограничиваясь только необходимыми случаями, напр. в перепадных колодцах.

При проектировании наружной локальной канализации для промышленных объектов необходимо учитывать специальные устройства, напр. нейтрализаторы, жироуловитель и т.п.

При отведении промышленных сточных вод в городскую канализацию местные нормативы могут требовать использования устройств для измерения количества и качества сточных вод.

5.2. Ревизионные колодцы с ревизиями KGRE

Для введения в канал гидравлического устройства для очистки канала могут использоваться встроенные в канал ревизии KGRE. При использовании ревизии необходим также бокс, напр. из бетонных кругов диаметром как минимум 1,0м для каналов DN 110-200 мм и 1,2 м для больших диаметров проводов. Бокс для ревизии согл. рис. 9 относится к условиям его размещения выше зеркала грунтовых вод — левая сторона рисунка, а также для высокого уровня грунтовой воды — правая сторона рисунка. При условии высокого уровня грунтовой воды следует применять герметические гильзы из труб ПВХ (KGF) и конструкционное решение как для ревизионных колодцев канализационной сети.

Горизонтальная ревизия, встроенная в канализационную трубу, позволяет ввести устройства для гидравлической очистки в двух направлениях.

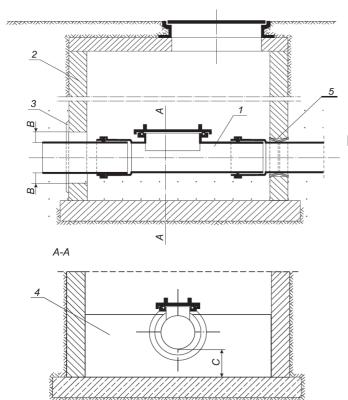


Рис. 9. Ревизионный колодец с ревизией

- 1. ревизия KGRE
- 2. железобетонный бокс ревизии С-12-20 см в зависимости от DN
- 3. защитное кольцо для «сухих» грунтов
- 4. обсыпка из песка.
- 5. гильза для прохода стен KGF, В-мин. 6 см для «мокрых» грунтов

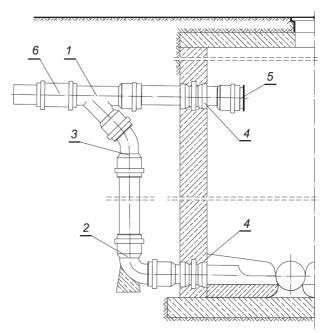
5.3. Перепадные колодцы

Бытовые и промышленные сточные воды или ливневые воды с территории недвижимости канализация), подлежат (локальная непосредственному отводу сборной наружной канализации (городской) через канализационное подключение к канализации или к ревизионному колодцу размещенному на сборном канале.

В случае значительной разницы уровней локальной и сборной канализации соединение обоих типов канализации происходит помощью перепедной системы использованием элементов из ПВХ, как на рис. 10. Для диаметра DN 200 можно подключиться к подъемной трубе колодца DN 400 и сделать каскадное соединение, для диаметра свыше DN 250 следует применить решение с колодцем с перепадной трубой.

Рис. 10. Перепадный колодец из элементов KG: ПВХ

- 1 тройник равнопроходной KGEA 2 колено 87[°] KGB
- 3 колено 45[°] KGB
- гильза для прохода стен KGF
- пробка КGМ
- 6 муфта скользящая KGU



6. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИИ ИЗ ТРУБ КО

6.1. Организация работ и подготовительные работы

Организация работ и подготовительные работы над документацией, на строительной площадке и социальных и хозяйственных устройств в принципе не отличаются от повсеместно используемых правил, однако это связано с необходимостью учета условий, следующих их технологии строительства канализации из труб КG. Строительство канализации требует работников-монтеров со специальными квалификациями, обученных строительству трубопроводов этого типа. В состав комплекта инструментов для обрезки труб и косой отточки их концов входят:

- -роликовые труборезы для труб из ПВХ, для отточки труб могут служить механические устройства,
- -деревянные желоба из твердого дерева со щелевым надрезом в плоскости перпендикулярной к оси трубы, отдельно для диаметра трубы Рис. 14,
- -ручная пила по дереву, с мелкими зубьями (2-3 мм). Длина пилы должна равняться как минимум трехкратному диаметру трубы.
- -плоские напильники длиной 30 см (драчевый и личной). В состав комплекта устройств и инструментов для укладки и монтажа канализационных трубопроводов входят:
- -нивелир и теодолит со вспомогательными устройствами,
- -измерительная лента,
- -устройство для произведения соединений вдавливанием Рис. 15,
- -дрель для произведения отверстий в трубах для седловых подключений или другие механические устройства для произведения отверстий,
- -ручные или механические трамбовки,
- -треножники из стальных труб, ручная лебедка,
- -ручные инструменты для земляных работ,
- -механические затворы, пробки или пневматические резиновые затворы для отдельных диаметров каналов, служащие для закрытия каналов во время ремонтов, приемочных испытаний на герметичность и промывку.

Рис. 14. Желоб для обрезания труб

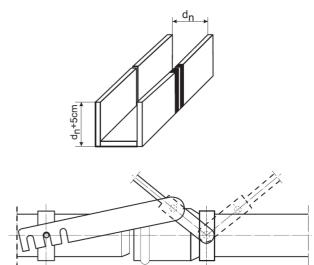
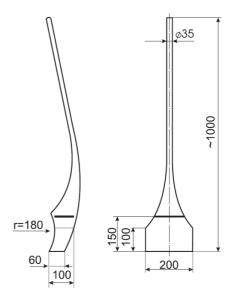


Рис. 15. Устройство для вдавливания раструбных соединений





6.2. Приемка материалов

Трубы пакуются в связки размерами: ширина 1,0 м, высота 0,5 м, длина около 6,3 м. Связки крепятся стальной лентой с использованием подкладок из дерева. Перевозка труб автомобилями регулируется соответствующими нормативами для колесного транспорта на публичных дорогах. Из-за специфических свойств труб из ПВХ, при транспортировке следует выполнять следующие требования:

- перевозка труб может осуществляться исключительно автомобилями с кузовом,
- перевозка труб должна происходить при температуре воздуха от 5°C до +30°C, при этом должна соблюдаться особая осторожность при отрицательных температурах из-за увеличенной хрупкости пластика,
- при перевозке труб в связках высота груза на открытом автомобиле не должна превышать 2,0 м,
- при транспортировке труб навалом их следует укладывать на ровном основании на деревянных подкладках шириной как минимум 10 см и толщиной как минимум 2,5 см уложенных перпендикулярно к оси труб, и защищены от царапанья подкладкой из гофрированного картона и досок под цепи скрепляющие боковые стены кузова.

Предохранение от смещения нижнего слоя труб можно осуществить с помощью деревянных колышков и клиньев. На платформе машины трубы должны лежат раструбами попеременно. Высота груза на автомобиле не должна превышать 1,5 м.

На трубах из ПВХ нельзя перевозить другие материалы.

Во время перегрузочных работ трубы нельзя скидывать. Особую осторожность при разгрузке следует соблюдать при температуре ниже -5°C.

Канализационные фитинги следует перевозить в соответствующих контейнерах с соблюдением осторожности, как и для труб ПВХ.

При хранении на стройплощадке трубы, фитинги и колодцы должны предохраняться от вредного воздействия солнечных лучей (UV). Воздействие солнечных лучей вызывает при длительном хранении изменение цвета, это однако не оказывает влияния на потерю прочности и сопротивляемости систем KG и SC.

Длительное хранение труб и фитингов должно происходить в закрытых помещениях или под навесами.. Трубы следует укладывать на ровном основании на подкладках с деревянными перекладками, а высота укладки при хранении не должна превышать 2,0 м (Рис. 17).

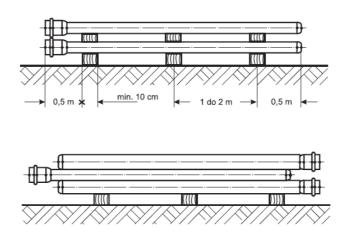


Рис. 17. Складирование труб на строительном участке с прокладками и наперекрест

6.3. Измерения

Геодезические измерения, в особенности высотные измерения, принадлежат к самым важным действиям при строительстве канализации. Соблюдение необходимых перепадов каналов, определенных в ‰, требует тщательных измерений на отдельных отрезках канализационной трассы, определяемых канализационными колодцами. Производимые производятся с учетом реперных отметок государственной сети. геодезические измерения должны быть занесены в дневник строительного объекта. Измерения должен производить персонал, обладающий соответствующими квалификациями.

6.4. Конечные земляные работы

Земляные работы, связанные со строительством канализации из труб КG, должны производиться в принципе в соответствии с правилами, содержащимися в следующих нормативах: BN-83/8836-02 «Подземные трубопроводы. Земляные работы. Требования и приемочные испытания», BN-62/8836-01 «Земляные работы. Туннельные траншеи для для водопроводных и канализационных трубопроводов. Технические условия изготовления» вместе с PN-86/B-02480 «Строительные грунты. Классификация, названия, обозначения и определения». Вышеперечисленные нормы в принципе разработаны для строительства трубопроводов из традиционных материалов, таких как керамика, бетон или чугун. Однако ряд норм находит применение при строительстве канализации из ПВХ, при условии учета технологии строительства связанной с различными физико-механическими свойствами ПВХ по сравнению с материалами применяемыми прежде. В связи с этим необходимо ознакомление с вышеперечисленными нормами. К важному механическому свойству труб КС с точки зрения их укладки в грунт, значительно отличающемуся от традиционных материалов, следует зачислить величину модуля упругости пластика. Это различие приводит к тому, что укладка канализационных трубопроводов из труб ПВХ отходит в определенных аспектах от условий и способов укладки трубопроводов из традиционных материалов. Трубы из традиционных материалов укладываемые в грунте в принципе полностью принимают нагрузку грунта – засыпки траншеи.

А трубы из материала ПВХ (упругого материала) укладываемые в грунте, под влиянием нагрузки грунта (засыпки траншеи) деформируются. Допустимая деформация поперечного сечения канальной трубы определяется на 4-6 % ее высоты (ATV A 127).

Условием для труб KG для предотвращения чрезмерной деформации их поперечного сечения является подключение к взаимодействию сопротивления грунта в определенной области трубопровода.

Сопротивление грунта имеет две составляющие: -сопротивление защитной обсыпки канальной трубы — Зона Е2, - сопротивление родного грунта — Зона 3.

Для получения сопротивления защитной обсыпки канальной трубы следует произвести непосредственную обсыпку канала сыпучим песком (мелко-, средне- или крупнозернистым), с необходимым трамбовкой обсыпки – уплотнением. Для получения сопротивления родного грунта области защитной обсыпки следует не нарушить во время выполнения траншей структуры родного грунта — в независимости от его типа. Оба типа сопротивления взаимозависимы и с этой точки зрения необходимо соблюдать условия производства как траншеи, так и защитной засыпки.

6.5. Типы траншей

При строительстве канализационных трубопроводов могут использоваться непрерывные узкие траншеи, с вертикальными стенами с опалубкой, а также с откосным стенами без опалубки, однако до определенного уровня. Выбор типа траншеи и защиты стен зависит от местных условий, глубины траншеи и гидрогеологических условий. При проходах под препятствиями могут использоваться защитные трубы или обложенные туннельные траншеи.

Узкие траншеи с вертикальными стенками с опалубкой отвечают требованиям неповреждения структуры родного грунта — сопротивления грунту в области защитной обсыпки канальной трубы, при условии, что ниже верхнего уровня этой обсыпки должна быть плотная опалубка.

Широкие траншеи с откосными стенами, производимые механическим способом к базовой линии размещения канала не могут применяться из-за отсутствия возможности сохранения ненарушенной структуры грунта в области защитной обсыпки канальной трубы, в особенности принимая во внимание атмосферные осадки и присутствие грунтовых вод.

Широкие траншеи - произведенные механическим способом с откосными стенами следует производить до верхнего уровня канальной области — защитной обсыпки канальной трубы. Ниже следует использовать узкую траншею с вертикальными стенками с плотной опалубкой (Рис.18).

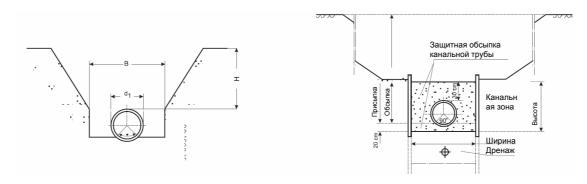


Рис. 18. Форма траншеи с откосными стенами с опалубкой в канальной зоне

Такая форма траншеи полностью предохраняет структуру родного грунта, любого типа, с учетом ливневых осадков. При наличии грунтовых вод, которые возможно удалить при

помощи горизонтальной дренажной системы, дренажную систему следует разместить на ширине канальной зоны. Широкие траншеи находят применение на незастроенных территориях, т.к. требуют значительного пространства для траншеи и хранения выемки.

Для глубоких траншей и высокого уровня грунтовых вод может возникнуть необходимость отказа от широких траншей, принимая во внимание размытие откосов в нижних частях траншеи. В этом случае следует использовать траншеи с вертикальными стенками с опалубкой или комбинацию обоих типов траншеи.

Узкие траншеи используются на застроенных территориях при пространственных ограничениях, напр. улицы города — микрорайоны. При копании траншеи с помощью механических экскаваторов следует не допускать превышения глубины определенной для механических работ. При производстве траншеи на песчаных грунтах, которые соответствуют условиям для защитной обсыпки канальной трубы, следует оставить на дне траншеи канальной зоны слой грунта 5-10 см выше проектируемой базовой линии траншеи. Придание профиля дна траншеи в соответствии с формой для труб КС и с проектным уклоном происходит непосредственно перед укладкой канальных труб. При производстве траншеи на плотных грунтах следует выкопать траншею на глубину на 0,20 м ниже проектируемой базовой линии дна траншеи, при использовании подсыпки из песка без комков и камней. Отвал грунта следует производить только с одной стороны траншеи, на расстоянии как минимум 0,60 м от края траншеи. В случае нахождения слоя торфа, следует его извлечь пока не останется плотный грунт, а пространство до проектного уровня дна траншеи заполнить песком.

6.6. Ширина траншеи.

Минимальная ширина траншеи с учетом опалубки должна быть подобрана для диаметра трубы, и составлять как минимум 0,8 м для диаметра 160 мм. Расстояние между опалубкой траншеи и внешней стенкой канальной трубы диаметром более 160 мм должно равняться с каждой стороны как минимум 30 см.

В случае применения формы траншеи как на Рис.18 ширина траншеи в канальной зоне может быть меньше. В общем следует подчеркнуть, что в связи с технологией укладки трубопроводов из труб КG с раструбными соединениями с резиновым уплотнением, одним из важных преимуществ их использования является возможность уменьшения нормативной ширины траншеи, а в связи с этим уменьшение стоимости земляных работ.

6.7. Опалубка стенок траншеи в канальной зоне.

Принципиальное условие для канальной зоны – сохранение родного грунта. Опалубка стенок траншеи может быть:

- -продолжением углубления опалубки верхней части узкой траншеи,
- -самостоятельной.

Продолжение углубления горизонтальной опалубки узкой траншеи рекомендуется производить — с учетом условий последующей обсыпки, из узких досок 10-15 см с учетом распорок. Герметичность этой опалубки (ажурная - плотная) зависит от грунтово-водных условий канальной зоны.

Самостоятельная опалубка может иметь форму:

- -горизонтальной опалубки с распорками,
- -герметичной стенки (вертикальной),
- -траншея канальной зоны не требует опалубки.

Тип используемой опалубки или ее непригодность зависит от грунтово-водных условий канальной зоны (тип грунта, напор грунтовых вод или их отсутствие). Следует подчеркнуть, что для труб DN 160-400 мм, высота канальной зоны составляет только от 65 до 90 см. В

случае плотных грунтов – глина, ил, а прежде всего скальные грунты для сухой траншеи, опалубка траншеи канальной зоны не требуется. Проектное решение целой траншеи, как и изготовление самостоятельной опалубки или ее не использование, требует предохранения траншеи канальной зоны перед осадочными водами, а также предохранения краев траншеи перед обвалами при монтажных работах.

Самостоятельная опалубка в принципе используется для откосных траншей. Но может также применяться для расширенных траншей с вертикальными стенками с опалубкой, напр. при необходимости применения для канальной зоны герметичной стенки. В узких траншеях с вертикальными стенками с опалубкой интервал распорок в плане и высоте следует запланировать так, чтобы существовала возможность просунуть между распорками трубы на дно траншеи. Такая операция возможна благодаря легкости труб системы KG.

6.8. Осушения траншей

Монтажные работы могут производиться в траншеях с иссушенным основанием. Иссушенное состояние основания позволяет сформировать углубления под трубу, монтаж соединений, а также соблюдение предвиденных проектом уклонов канала. При строительстве канализации в зависимости от глубины траншеи, типа грунта и высоты понижения водного зеркала, могут использоваться три метода осушения:

- поверхностный метод,
- метод горизонтального дренажа,
- метод статического понижения зеркала грунтовой воды.

Поверхностный метод состоит в отведении воды по мере углубления траншеи. Этот метод не требует монтажа сложных устройств и часто достаточно установленных на поверхности земли ручные или бензиновые мембранные помпы. При укладке труб КС поверхностный метод может иметь временное применение — в процессе углубления траншеи и изготовления горизонтального дренажа под канальной зоной.

Второй метод состоит в укладке под канальной зоной горизонтального дренажа в обсыпке из гравия с отведением воды в сборные колодцы, размещенных около трассы канала, откуда вода отводиться в приемник с помощью помпы. После уложения канала и произведения испытаний его герметичности, дренаж исключается из эксплуатации, а сборные колодцы демонтируются.

Третий метод применяется в случае большого наводнения грунта и заключается в изготовлении депрессионного колодца или применении иглофильтров.

Осушение траншей требует отдельного проекта с учетом отведения воды за территорию стройки.

6.9. Подготовка основания

Основание является в принципе нижней частью обсыпки защитной зоны канальной трубы. В зависимости от типа грунта на уровне размещения канала, применяются три типа основания:

- -тип A натуральное основание, если оно состоит из сухих песчаных грунтов пески крупно, средне- и мелкозернистые с эквивалентным диаметром зерна $2 > \mathbf{A}_{\rm e} > 0,05$ мм, не содержащие камни. В этих условиях трубы КG могут укладываться непосредственно на выровненном родном основании с приданием профиля дну, которое является несущим основанием для канальных труб.
- -тип В дно траншеи состоит из скального грунту, каменной кладки, пыльных песков и связанных грунтов, а также глины или ила. Условия обсыпки трубы КG требуют основания из уплотненного песка минимальной толщиной 20 см. Толщина песочного основания 0,2 м для связанного основания в принципе подходит для диаметров DN 200-400 мм. Для диаметров DN 110-160 мм глубина может быть уменьшена до 0,15 м. Аналогично защитный

слой из песка для обоих вышеперечисленных случаев может быть уменьшен для DN 110 мм до 0,2 м, а для DN 160 мм do 0,25 м.

-тип C – дно траншеи состоит из грунтов с низкой несущей способностью, таких как шлам, торфу и другие с неглубоким залеганием. Условия стабильности защитной обсыпки трубы KG требуют удаления вышеуказанного грунта и замены уплотненным песком до уровня размещения трубы.

-тип D – дно траншеи, как и для типа C, однако глубоким залеганием грунта c низкой несущей способностью.

Условия стабильности защитной обсыпки трубы KG требуют изготовления укрепленного основания — бетонной или железобетонной плиты с последующим уложением на ней уплотненного основания из песка толщиной как минимум 20 см.

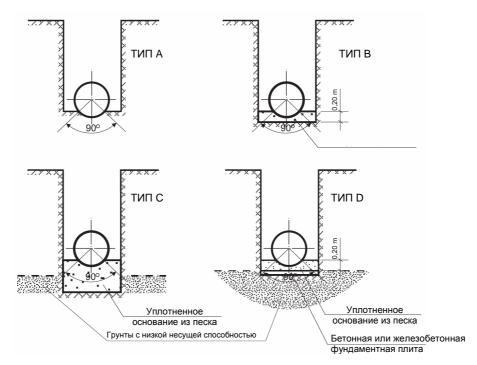


Рис. 19. Типы основания для труб KG

Дно траншеи под основание в нормальных грунтовых условиях (сухой и сыпучий или средне уплотненный) должно быть изготовлено с точностью от 2 до 5 см в зависимости от способов углубления — по отношению к проектным базовым линиям. В случае чрезмерной выборки родного грунта, траншею следует заполнить утрамбованным песком. В случае появления грунтовых вод, траншею ниже уровня основания следует осушить. Поверхность основания, как натурального, так и искусственного, изготовленная из утрамбованного уплотненного песка, должна согласоваться с проектным уклоном. Для всех четырех типов основания требуется продольное профилирование дна под углом 90° и с проектным клоном, которое является несущим основанием для труб. Возможные недостатки высоты основания следует корректировать исключительно песком.

7. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ И СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ

7.1. Общие условия

Прокладыванию канализационных трубопроводов должны предшествовать действия связанные с выкопкой соответствующей траншеи, приспособленной для труб из ПВХ. При прокладке канализационных трубопроводов должны применятся только неиспорченные трубы и фасонные части. Из-за специфических физико-механических свойств труб из ПВХ, укладку трубопроводов следует производить в температуре окружающей среды выше +5°C. Прокладка канализационных трубопроводов требует предварительной подготовки основания при сохранении структуры родного грунта в зоне защитной обсыпки канальной трубы.

7.2. Соединения труб KG

Основным соединением труб и фитингов системы KG является раструбные соединения с уплотнением. При подключениях с канализационными колодцами бетонной конструкции используются герметические гильзы для прохода стен KGF, соединительные муфты KG-ERMM или скользящие муфты KGU с уплотнением аналогичным для раструбов труб KG.

Кроме вышеперечисленных типов соединений труб KG существуют специальные соединения при переходах с труб ПВХ на чугунные трубы KGUG или керамические трубы KGUS.

7.3. Раструбные соединения с эластомерными резиновыми прокладками

Рис. 20. Раструбные соединения

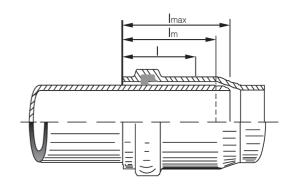


Рис. 21. Соединение свободных концов труб с помощью скользящих муфт KGU



Рис. 22. Соединение свободных концов труб с помощью муфты KG-ERMM



При соединении безраструбных концов труб следует обозначить необходимую глубину вдавливания для соединительной муфты KG-ERMM, а для скользящей муфты KGU соблюдать симметричность соединения. Безраструбные концы труб перед вдавливанием в раструб следует смазать средством скольжения.

7.4. Действия связанные с соединением труб

Резка трубы – подготовка безраструбного конца трубы KG.

При монтаже труб KG иногда может появиться необходимость укорочения труб до требуемой длины. Поперечную резку труб из ПВХ следует производить в перпендикулярной плоскости к оси трубы. Прибором, который позволяет соблюдать точность резки, является деревянный желоб размерами подходящими к диаметру трубы (Рис. 14). Для резки труб можно использовать другие устройства типа роликовых труборезов, гарантирующих разрез трубы в плоскости перпендикулярной к оси трубы.

Недопустима обрезка - укорочение свободных концов фасонных частей.

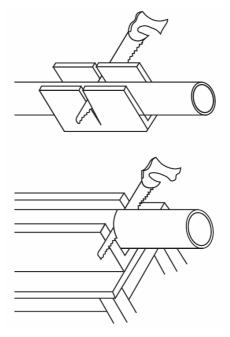


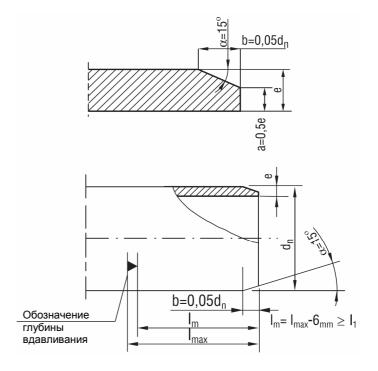
Рис. 23. Способы использования деревянного желоба

Обрезанная труба требует косой отточки. Косая отточка обрезанных безраструбных концов трубы осуществляется приданием концам труб КС конусной формы путем обработки их краев, для облегчения соосного входа в раструб а также прохода через уплотнительное кольцо. Эта операция состоит из следующих действий:

- обрезки края с помощью драчевого напильника,
- обозначения глубины обработки,
- шлифования обработанной поверхности и улов личным напильником и удаление опилок из трубы.

Рис. 24. Размеры для обработки краев безраструбного конца канальной трубы.

Рис. 25. Обозначение глубины вдавливания



Каждый свободный конец трубы KG предназначенный для вдавливания в раструб следующего элемента (труба, фитинг) должен иметь обозначение монтажной глубины (величина I_m — Рис. 25). Монтажная глубина вдавливания должна обеспечивать возможность компенсации значительного термического удлинения трубопровода из труб KG. Недопустим монтаж трубы с полным вдавливанием «до опора» безраструбных концов в раструбы следующих элементов (трубы или фасонные части). Однако для фасонных частей

 колен и тройников – не применяются обозначения глубины вдавливания безраструбных концов, т.к. арочные элементы обладают способностью компенсации благодаря своей форме, а линейная расширяемость коротких элементов (тройников) не имеет в этом случае значения.

| DN[mm] | e [mm] | a [mm] | b [mm] | I _{max} [mm] | I _m * [mm] |
|--------|--------|--------|--------|-----------------------|-----------------------|
| 110 | 3,2 | 1,6 | 5,5 | 76 | 70 |
| 125 | 3,2 | 1,6 | 6,3 | 82 | 76 |
| 160 | 4,0 | 2,0 | 8,0 | 110 | 104 |
| 200 | 4,9 | 2,5 | 10,0 | 120 | 114 |
| 250 | 6,1 | 3,1 | 12,5 | 140 | 134 |
| 315 | 7,7 | 3,9 | 15,8 | 160 | 154 |
| 400 | 9,8 | 4,9 | 20,0 | 190 | 184 |
| 500 | 12,2 | 6,1 | 25,0 | 200 | 194 |

^{*} рекомендуемая глубина вдавливания

Табл. 8. Размеры для обработки краев безраструбного конца трубы

Обозначение глубины вдавливания следует произвести следующим образом:

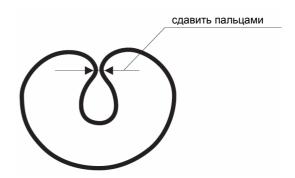
- из раструба трубы или фитинга следует удалить (временно) уплотнение,
- в раструб вставить безраструбный конец трубы до опору (величина I_{max} Рис. 25.),
- обозначить тонкой линией на безраструбном конце трубы глубину максимального вдавливания (Рис. 25.). Обозначение произвести кисточкой быстросохнущей краской,
- обозначить в форме треугольника монтажную глубину вдавливания. Для сточных вод температурой до 20° С можно принимать $I_m = I_{max}$ 6 мм > I_1 , где I_1 это минимальная глубина вдавливания безраструбного конца трубы. Обозначение треугольника наносится быстросохнущей краской.

7.5. Вложение уплотнения

Внутрь раструба каждой трубы KG производителем установлено уплотнение предохраняемое силиконом. В случае необходимости извлечения прокладки, изнутри раструба следует старательно удалить все загрязнения, а его поверхность вытереть чистой тряпкой.

Перед вложением прокладки рекомендуется погрузить ее в воду. Вложение прокладки в раструб значительно облегчается при ее сжатии пальцами и придании формы как на Рис. 26.

Рис. 26. Фома прокладки перед вложением в раструб



7.6. Монтаж соединения

Монтаж раструбного соединения заключается во введении - вдавливании безраструбного конца трубы КG в раструб второй трубы или фасонной части. Перед началом соединения безраструбный конец следует тонко смазать средством скольжения (доступно в ассортименте с целой системой KG), которой облегчает соединение. Использование для этого масел или смазок недопустимо. Введение безраструбного конца канальной трубы в раструб может производиться при помощи специального натяжного устройства или стяжного кольца и рычага (Рис. 15).

Такое устройство можно изготовить самостоятельно. Для больших диаметров (свыше 200 мм) применяется устройство с цепным стяжным кольцом и двухсторонним рычагом (Рис. 15). В том случае, когда на стройке нет устройства для произведения вдавливания, можно эту операцию произвести в ручную с помощью рычага (Рис. 27).

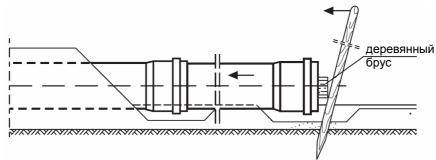


Рис. 27. Натяжное устройство с применением ручного рычага

Для произведения раструбного соединения следует так уложить трубы, чтобы оси соединяемых отрезков находились на одной линии. При применении ручного рычага, рычаг, вбитый на глубину 30 см, должен опираться о раструб трубы КG с помощью деревянного бруса из твердого дерева. Вдавливание безраструбного конца в раструб трубы должно производиться на глубину, предварительно обозначенную на поверхности трубы.

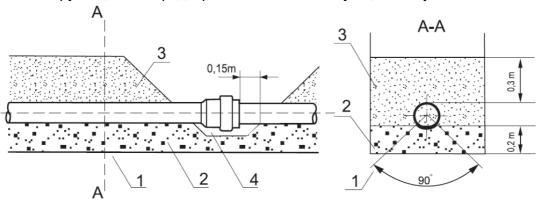
7.7. Монтаж соединения с помощью скользящей муфты KGU

Монтаж соединения с помощью скользящей муфты KGU с прокладками гребенчатого типа любой конструкции отличается способом производства от соединения с уплотнениями с круглым сечением. Для прокладки с круглым сечением направление вдавливания несущественно, а для гребенчатой прокладки вдавливание следует производить только в одном направлении. Для раструбного соединения необходимо произвести вдавливание в направлении противоположном расположению гребенки. Непосредственное вдавливание безраструбного конца трубы, противоположного расположению гребенки, может привести к ее изгибу. Для предотвращения этого, при монтаже соединений этого типа, необходимо использование специального монтажного наконечника. Диаметр монтажного наконечника должен соответствовать типу используемых труб KG, с учетом внешнего диаметра "D" и толщины стенки "е".

7.8. Укладка труб на дне траншеи

Укладка труб KG на дне траншеи производиться на полностью осушенном основании и дном, профилированным под несущее основание для канальной трубы – в соответствии с запроектированными уклонами.

Прокладка канализационной сети начинается от узловых точек – канализационных колодцев, в принципе ревизионных, с герметичными проходами для труб КС в соответствии запроектированными базовыми линиями. Прокладка канала производиться определенными уклонами между узловыми точками от высших базовых линий к низшим, отрезками каждые 5 м. Соблюдение правильных уклонов подкладкой под трубу деревянных подкладок, камней или обломков - недопустимо - труба требует опоры по всей длине. В местах раструбных соединений следует выкопать монтажные приямки глубиной ок. 10 см для обеспечения возможности вдавливания безраструбного конца трубы или фитинга в раструб трубы и для проведения испытанием давления. Форма и величина монтажного приямка должны обеспечить условия чистоты – чтобы в раструб не попадал песок. Раструб укладываемой трубы должен предохраняться соответствующей заглушкой.



- 1. связный грунт
- 2. песчаное основание
- 3. защитная обсыпка из песка
- 4. монтажный приямок

Рис. 28. Укладка канальных труб в связанных грунтах

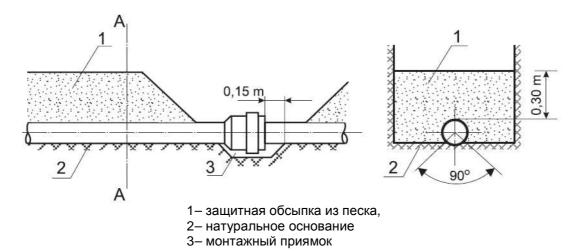


Рис. 29. Укладка канальных труб на натуральном основании

Проложенный отрезок труб KG – после предварительной проверки его уклона, требует стабилизации с помощью защитной обсыпки из песка, как минимум, как минимум на высоту 10 см над верхним концом трубы (на конечном этапе работ обсыпка дополняется до 30 см).

Обсыпку следует произвести с сохранением доступа к монтажному приямку. Монтажный приямок засыпаются песком после проведения испытаний герметичности соединений на данном отрезке.

Внимание: Толщина песчаного основания $0.2\,\mathrm{M}$ (для связного основания — Рис. $28)\,\mathrm{B}$ принципе подходит для диаметров DN 200-400 мм. А для диаметров DN 110-160 мм глубина может быть уменьшена до $0.15\,\mathrm{M}$. Аналогично защитный слой из песка для обоих вышеперечисленных случаев (Рис. $29)\,\mathrm{M}$ может быть уменьшен для DN 110 мм до $0.2\,\mathrm{M}$, а для DN 160 мм до $0.25\,\mathrm{M}$.

7.9. Бетонирование труб KG

Предохранение труб от чрезмерного искривления может производиться бетонированием трубопровода. Бетонирование труб должно использоваться только в исключительных случаях. Трубы из ПВХ чаще всего этого не требуют. Размеры бетонирования зависят от условий его выполнения:

- в траншее между родным грунтом,
- в траншеи с деревянной опалубкой или с плотными стенками.

При бетонировании труб не принимается во внимание взаимодействие материала труб с бетоном – слой бетона является самонесущей обшивкой. Минимальная толщина бетонной обшивки определяется путем статических расчетов. На Рис. 30 и 31 представлены примеры бетонирования канальных труб из ПВХ при условии произведения обшивки в опалубке.

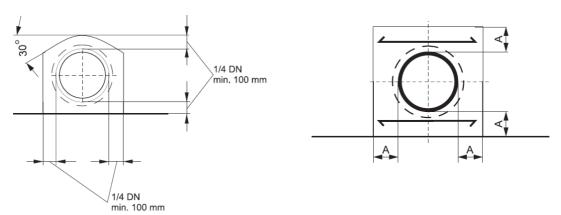


Рис. 30. Бетонная обшивка трубы из ПВХ

Рис. 31. Бетонная обшивка с дополнительной арматурой для трубы из ПВХ

Бетонирования трубопровода производиться в сухой траншеи. При появлении грунтовых вод траншею следует осушить. Осушение траншеи должно производиться до момента затвердения бетона. Перед началом произведения бетонной обшивки трубопровод необходимо испытать на герметичность соединений. После испытаний на герметичность щели соединений требуют предохранения липкой лентой от попадания цементного раствора внутрь соединения. Бетонируемый трубопровод следует предохранить от возможности всплытия из бетонной массы. Рекомендуется, чтобы бетонная обшивка была разделена компенсирующими стыками на расстоянии равном длине труб, т.е. 6 м. Компенсирующие рекомендуется размещать на трубе непосредственно перед соединением. Компенсирующие стыки рекомендуется производить из мягкой свалянной плиты. Бетонная масса в целой зоне прокладки канала требует старательного и осторожного уплотнения, заливая бетон слоями, утрамбовывая его, а в особенности уплотнения пах трубопровода аналогично, как для песчаной обсыпки. Обшивку рекомендуется производить из бетона В 20. После удаления опалубки траншея может быть засыпана родным грунтом, слоями с одновременным уплотнением и возможно демонтажем опалубки стен траншеи.

7.10. Скорость прокладки труб

Каналы ПВХ прокладываются в значительно более короткое время, чем из других материалов, что представлено на Рис. 32 в пересчете часов на 1 мп канала.

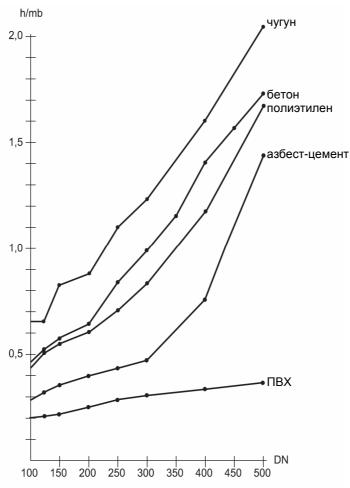


Рис. 32. Сравнение скорости прокладки канализационной сети из различных материалов для разных диаметров.

8. СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СЕТИ

Основным правилом при прокладке канализации является строительство:

- в первую очередь узловых точек канализации, ревизионных или контрольных колодцев с установленными базовыми линиями согласно проекту,
- во вторую очередь каналов соединяющих эти узловые точки.

Такая технология гарантирует соблюдение и контроль определенных в проекте уклонов каналов — что особенно важно при необходимости использования минимальных уклонов. Условие герметичности канализационной сети требует использования герметичных соединений каналов с ее объектами.

В связи с этим в канализационных ревизионных колодцах (строящихся традиционно из бетона) должны находить применение гильзы для прохода стен KGF, раструбные или безраструбные. Постройка колодцев требует документации с учетом особенностей

использования труб KG. Установку герметичных проходов (раструбных, безраструбных и гильзовых) представлено на Рис. 33. При прокладке трубопроводов KG в основном применяются действия, состоящие во вдавливании безраструбного конца одной трубы в раструб второй. Благодаря тяжести колодца, при подключении к нему канальной трубы вдавливанием не возникает трудностей.

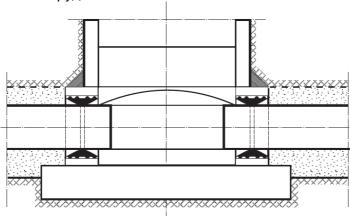


Рис. 33. Установка гильзы для прохода стен KGF

8.1. Канализационные ревизионные или контрольные колодцы SC

Легкий вес пластиковых колодцев требует другого способа для установки в зависимости от их характера в канализационной сети. При применении канализационных колодцев, следует обращать внимание на следующие обстоятельства:

- камеры колодцев даже соединительной шахтой легкие и при монтаже не представляют собой определенной массы, необходимой при подключении к нему труб вдавливанием, в особенности, если колодец имеет несколько подключений на разных направлениях и является одним из главных узлов системы,
- легкий вес колодцев затрудняет их точную установку на соответствующих базовых линиях и по вертикали,
- при прокладке как локальной, так и сборной канализации соединительные колодцы будут чаще всего являться узлами канализационной системы.

Узловые колодцы должны:

- быть построены в первую очередь и стабилизированы на месте и по высоте на соответствующем фундаменте из песчаной подсыпки,
- размещаться на расстоянии до 50 м,
- являться конечными точками прокладки данного отрезка канала.

На отрезке канала между конечными точками, узловыми колодцами, могут встречаться:

- колодцы пролетные малогабаритные контрольные,
- колодцы соединительные малогабаритные,
- подключения закрытые седельные,
- одно изменение направления при помощи колена в пределах 15° 90°.

Ширина траншеи должна быть достаточной для свободного подключения труб из колодца. Это соединение производиться аналогично соединению раструбных труб (камера имеет систему гребенчатых прокладок). Толщина подсыпки под колодцем должна быть такая же, как толщина подсыпки под трубопроводом. Чаще всего это слой толщиной 15 см.

Подсыпка, на которой следует установить колодец, может формироваться двумя способами:

- а) Траншею следует углубить, а колодец следует установить на подсыпке из материала, отбрасываемого из траншеи, после его селекции и уплотнения.
- b) Привозной сыпучий материал следует разместить в траншеи ил легко уплотнить.

Материал, подходящий для подсыпки и заполнения вокруг стержневой трубы колодца можно получить после определенной селекции грунта отброшенного из траншеи или привезенного. Материал, подходящий для подсыпки и заполнения вокруг стержневой трубы колодца, можно получить после определенной селекции грунта отброшенного из траншеи или привезенного.

Материал, использованный для засыпки траншеи, не должен содержать булыжников, острых камней, комков глины, мела или замерзшей земли.

Если канал требует изготовления дополнительного фундамента, то такой же фундамент должен иметь колодец. Как в случае канала из ПВХ, так и в случае колодца следует изготовить соответствующий выравнивающий слой на фундаменте. Детали изготовления, гранулирование и т.д. такие же, как описаны в разделе о прокладке канала.

8.2. Соединение канальных трубопроводов с колодцами

От типа использованных колодцев (ревизионные, контрольные) и связанные с ними типы герметичных соединений (проходы в стенах, раструбные или безраструбные) зависит монтаж соединительных каналов — непосредственным соединением или с применением соединительных муфт — скользящих муфт.

Примеры соединения узловых колодцев показаны на Рис. 34-37.

направление прокладки

Рис. 34. Соединение труб KG с пластиковыми колодцами, фабричного изготовления с раструбными соединения на входе и выходе

Рис. 35. Соединение труб с ревизионными колодцами с применением гильзы КGF для прохода через стены

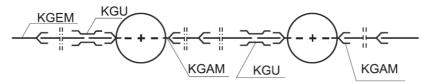


Рис. 36. Соединение труб с ревизионными колодцами с раструбным соединением

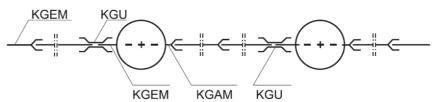
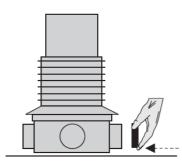


Рис. 37. Соединение труб с ревизионными колодцами с раструбными соединениями и безраструбными концами

8.3. Монтаж ревизионного колодца SC

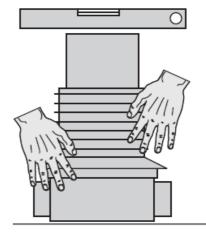
1. Подготовить место монтажа колодца в соответствии с проектом или индивидуальными требованиям монтажа.

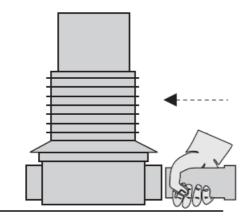




2. Предохранить пробкой или заглушкой отверстия, чтобы не засорить раструба с уплотнением. Затем следует приготовить канал для установки на специально подготовленной подсыпке.

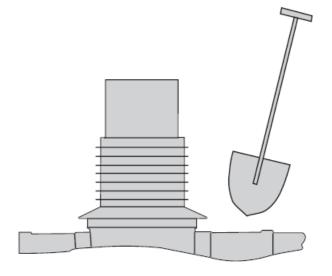
3. Камеру установить надежно на подсыпке, так чтобы заполнить пустые пространства на ее дне. Далее следует с помощью уровня проверить установку. Камера должна быть установлена горизонтально, т.к. тогда обеспечивается заводской уклон дна, согласованный с направлением течения стока.

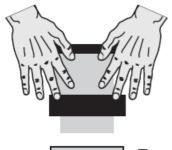




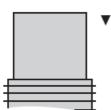
4. Камера соединяется с трубопроводом аналогично соединению труб КG, предварительно снимая надетую пробку. В случае необходимости следует очистить соединение.

5. Так установленная и подключенная камера засыпается ок. 15 см свыше входов камеры. Затем следует перейти к монтажу стержневой трубы. Для этого перед ее размещением в камере следует измерить и обозначить отрезок, который будет помещен в камере (между внутренним сужением камеры и ее верхним краем). Стержневую трубу вручную поместить в камере и всунуть на обозначенную глубину. Присыпать законченный отрезок.

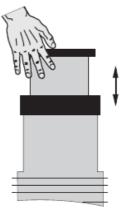




6. Установить люк с телескопической трубой и уплотнением. Уплотняющее кольцо телескопической трубы следует очистить и смазать средством скольжения изнутри, в месте, где перемещается телескоп.



7. Поместить телескоп в стержневой трубе и надеть люк.





8. После установки телескопической трубы следует определить уровень чугунного люка с помощью нивелировочной рейки. При засыпании следует обратить особое внимание, чтобы наполнение вокруг верхней части колодца было разложено равномерно. Материал наполнения должен быть очень хорошо уплотнен, чтобы обеспечить перенос расчетных нагрузок.

При засыпании следует обратить особое внимание, чтобы заполнение вокруг верхней части колодца было разложено равномерно. Материал наполнения должен быть очень хорошо уплотнен, чтобы обеспечить перенос расчетных нагрузок.

Монтаж других колодцев происходит аналогичным образом. Замене подлежит только камера из ПП или ПВХ, а также прибавляется необходимость изготовление соответствующих входных отверстий. Способ их изготовления приведен в описании соответствующего колодца. Остальные условия следует соблюдать в соответствии с вышеприведенным описанием.

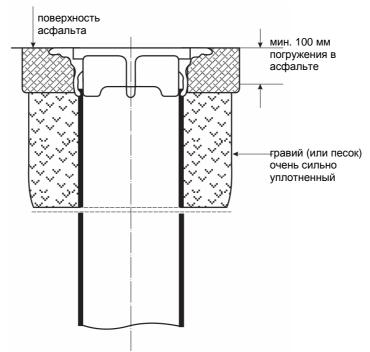


Рис. 38. Монтаж люка в проезжей части.

При установке люков колодцев на дорогах всегда следует соблюдать следующие условия:

- 1. Рамы чугунных люков должны быть погружены в асфальте как минимум на 100 мм (Рис. 38).
- 2. На начальном этапе работ люк следует вытянуть (приподнять) над уровнем поверхности асфальту на примерно 50 мм, чтобы обеспечить достаточное пространство для проведения последующих работ.
- 3. Основное дело полное удаление песка или гравия с верхней части колодца. Асфальт должен плотно прилегать к чугунной раме люка.
- 4. Люк следует осадить (вдавить) в горячий асфальт, который должен быть очень хорошо утрамбован под рамой люка.
- 5. Гравий (или песок) должен быть очень хорошо уплотнен в зоне вокруг трубы.
- 6. Верхняя поверхность люка должна быть выровнена с поверхностью асфальтового покрытия, не выше и не ниже поверхности дороги.
- 7. Поверхность дороги можно укатывать катком вместе с установленным люком колодца.
- 8. Следует использовать такие меры предосторожности, чтобы гравий или асфальт не попадали внутрь колодца во время установки.

Внимание:

- Колодцы должны всегда быть приготовлены таким образом, чтобы была возможность погружения лука в асфальте как минимум на 100 мм.
- Следует сохранять осторожность во время перемещения, установки, а особенно в процессе засыпки траншеи, чтобы не повредить колодцы.

Конструкция колодца запроектирована таким образом, чтобы даже в самых трудных внешних условиях всегда гарантировать герметичность системы и невозможность повреждения колодца, и тем самым канала.

Эти колодцы характеризуются очень хорошей помощью при:

- при передаче нагрузок вызванных уличным движением,
- при передаче нагрузок вызванных изменениями температуры,
- в переменных грунтово-водных условиях,
- возможность регулировки при ремонте дорожного покрытия.

Это возможно благодаря специальному телескопическому решению в конструкции колодца, примененному фирмой MAGNAPLAST.

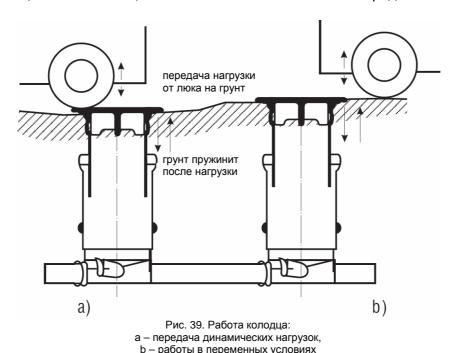
Суть телескопического соединения состоит в том, чтобы нагрузки, вызванные уличным движением, температурными и климатическими изменениями, не передавались на камеру колодца, чтобы одновременно верхняя поверхность люка в каждой ситуации была на одном уровне с верхней поверхностью дороги. Конструкция колодцев обеспечивает соответствие этим требованиям благодаря соответствующему способу уплотнения грунта вокруг колодца и правильной установке люка в покрытии дороги.

Телескопическое соединение с помощью специальной профилированной уплотнительной манжеты позволяет телескопу двигаться по вертикальной оси как под влиянием динамической нагрузки (дорожное движение Рис. 39а), так и при изменениях температуры. Телескоп совершает небольшие микроперемещения, в соответствии с поведением поверхности дороги.

Внешние нагрузки (напр. вызванные уличным движением) переносятся специально сконструированным чугунным люком на основание дороги и на уплотненный правильным способом грунт.

Напряжения, которые в этих условиях могут наступить, компенсируются эластичным перемещением телескопа

в уплотнительной манжете стержневой трубы. Это гарантирует, что как в стержневой трубе, так в камере не будут появляться разрушительные напряжения, а тем самым предохраняется целая канализационная система от влияния этих вредных явлений.



Важна также фаза упругого восстановления грунта (дороги) после прекращения воздействия нагрузок. Закрепленный соответствующим образом в покрытии дороги люк возвращается в исходное положение вместе с возвратным микроперемещением дороги. Одновременно проявляющиеся здесь растягивающие силы не приводят к выпадению стержневой трубы из прокладки в камере, т.к. весь объем нагрузок компенсируется перемещением телескопа в уплотнительной манжете.

Поэтому гладкая поверхность трубы и телескопа, а также возможность перемещения в уплотнительной манжете обеспечивают:

- поддержание на одном уровне верхней поверхности люка и верхней поверхности дороги,
- предохранение канала от появления разрушительных напряжений,
- Предохранение от возможного выпадения стержневой трубы из камеры в результате

продольных перемещений. Следует обратить внимание на факт, что на территориях, где существует опасность очень глубокого промокания грунта, а что с этим связано — значительных термических перемещений, фирма MAGNAPLAST разработала, испытала и использует камеры со специальными удлиненными соединительными раструбами (камера – стержневая труба).

Очень важной проблемой является исключение горизонтальных сил воздействующих на люк (телескоп) канализационного колодца. Эти силы возникают во время наезда автомобилей на колодцы, а также во время торможения; они могут привести к срезанию (излому) стержня колодца.

Телескопическое соединение и соответствующая форма люка позволяют компенсировать воздействие этих сил. Телескопическое соединение имеет два принципиальные места принятия горизонтальных сил. То есть:

- эластичное соединение стержневой трубы с телескопом,
- способ крепления телескопической трубы в раме с люком.

При правильно произведенном монтаже следует оставить в стержневой трубе отрезок телескопической трубы длиной мин. 20 см.

При установке колодцев в грунтах с зеркалом воды ниже уровня их установки с правильной обсыпкой коэффициент стабильности конструкции превышает 2.

В грунтах с уровнем грунтовых вод находящимся выше дна колодца и при правильно произведенной обсыпке уменьшается сила трения грунта о внешнюю поверхность колодца и растет выталкивающая сила. Одновременно даже в этих крайних условиях коэффициент стабильности конструкции — значительно больше 1, что обеспечивает правильное взаимодействие колодца с грунтом.

Телескопическая труба крепится также надежным и эластичным способом в раме чугунного люка. Это достигается горячим прессованием трубы ПВХ в отверстие в раме. В этом месте возникает крепление, которое надежно удерживает телескопическую трубу, а одновременно обеспечивает мелкие косые микроперемещения чугунного люка. Специальная конструкция этого люка, благодаря профилированию краев под определенным углом, обеспечивает компенсирование горизонтальное сил так, чтобы передаваемая результирующая сила на краю воздействия переносилась в основном как вертикальная сила. Это позволяет использовать преимущества телескопического соединения.

Из расчетов и опытов следует, что колодцы SC надежно закреплены в грунте, если соблюдается минимум требований относительно обсыпки, ее уплотнения и способа произведения всех монтажных работ.

8.4. Проходы под и над препятствиями

При прокладке канализационной сети из труб KG на некоторых ее отрезках могут возникнуть специальные условия прокладки трубопроводов, которые называются проходами под или над преградами. Проходом под преградами могут считаться:

- проходы под фундаментами зданий,
- проходы под публичными дорогами с тяжелым дорожным движением,
- проходы под трамвайными путями,
- проходы под железнодорожными путями.

Проектные решения канализационных проходов из труб КС требуют согласования с их пользователями. Нормативы некоторых пользователей препятствий, как напр. РКР (Польские Железные Дороги), публичные дороги, очень подробным образом описывают предмет проблемы, с учетом материалов, глубины прокладки, способ произведения работ и др.

При проходах канализационных труб KG под фундаментами зданий следует соблюдать следующие условия:

- проектное решение прокопа под фундаментом должно учитывать предохранение фундаментов с учетом требуемой ширины и высоты для прокладки канальной трубы,
- уложение канальной трубы должно соответствовать условиям укладки их в траншеи, т.е. с использованием защитной обсыпки, а также засыпки траншеи,
- расстояние между раструбом или трубой и основанием фундамента должно составлять 15 см.

При прокладке канализации при проходах под препятствиями, такими как дороги или ж.-д. пути, уложение труб КG происходит в траншеях с вертикальными стенами в опалубке. Для рельсового транспорта, кроме того, требуется разгрузочная конструкция.

Укладка труб КG должна соответствовать всем условиям, приведенным в этой инструкции. В особых случаях, например: пересечение ж.-д. путей на высокой насыпи, может проходить в канале в стальной защитной трубе, встроенной под насыпь протискиванием. Внутренний диаметр защитной трубы должен быть подобран таким образом, чтобы расстояние раструба трубы от внутренней стенки защитной трубы составляло от 6 до 8 см. Введение труб КG в защитную трубу следует производить на дистанционных обручах (полозьях) из пластика, прикрепленных к трубе.

Конструкционные принципы дистанционных обручей:

- а) раструбы труб KG не могут лежать и опираться о защитную трубу,
- b) не должен происходить изгиб трубы между раструбами,
- с) подпорки должны находиться:
 - непосредственно за раструбами труб,
 - интервал между подпорками труб должен составлять:
 - 0,5 м для труб DN 110 и 160 мм,
 - 0,7 м для труб DN 200 и 250 мм,
 - 0,9 м для труб DN 315 и 400 мм.

Трубы КG должны лежать на подпорках с углублением с профилем R=DN и шириной в пределах угла 90° для данного диаметра трубы. Ширина подпорок 6-8 см, нижняя часть подпорки должна иметь профиль, отвечающий внутреннему диаметру защитной трубы. Отрезок трубы, предназначенный для укладки в защитной трубе, следует подвергнуть испытаниям герметичности соединений на поверхности земли перед введением ее в защитную трубу.

Проходы канализационного трубопровода над преградой, напр. рекой, оврагом, случаются относительно редко и требуют индивидуального подхода. Применение для таких проходов труб КG возможно и желательно. Построение прохода требует специальной несущей конструкции (трубы KG не самонесущие), а также термической изоляции.

8.5. Защита труб от промерзания

Глубина прикрытия провода в траншеи должна предохранять от замерзания в нем сточных вод. Хотя трубы KG имеют значительно меньший коэффициент теплопроводности по сравнению с чугуном, то с учетом безопасности — в связи с хрупкостью материала при отрицательных температурах, для труб KG применяются те же самые глубины прикрытия, что и для чугунных труб. Итак, глубина укладки канализационного трубопровода зависит глубины промерзания грунта h_z для данного региона страны — в соответствии с PN-81/B03020. Согласно норме PN-84/B-10735 глубина укладки трубопровода должна быть такой, чтобы его прикрытие h_n от вершины трубы до запроектированного уровня территории было больше, чем глубина промерзания грунта h_z на 0,2 м и составляет:

- в зоне с $h_z = 0.8$ м $h_n = 1.0$ м
- в зоне с $h_z = 1,0$ м $h_n = 1,2$ м
- в зоне с $h_z = 1,2$ м $h_n = 1,4$ м
- в зоне с $h_z = 1,4$ м $h_n = 1,6$ м

В обоснованных случаях допускается уменьшение перекрытия h_n , однако не более чем на 0,1 м. В случае необходимости размещения трубопровода на меньших глубинах, труба КG должна иметь утепленный изоляционный слой или другую защиту эквивалентную термической изоляции.

9. КОНЕЧНЫЕ ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

9.1. Засыпка канала и уплотнение грунта

Засыпка канала в траншее состоит из двух слоев:

- защитного слоя канальной трубы высотой 30 см выше уровня трубы,
- слоя до поверхности территории или требуемой базовой линии.

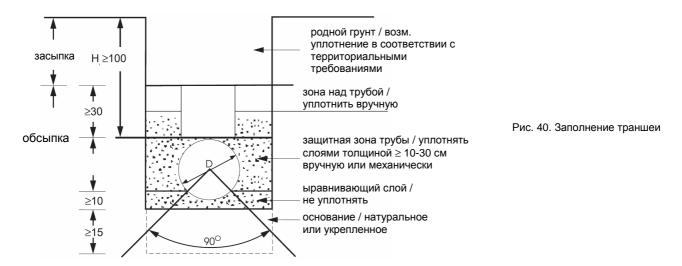
Засыпка канала из труб KG производится в трех этапах:

- этап I изготовление защитного слоя канальной трубы за исключениями отрезков на соединениях,
- этап II после испытаний соединений на герметичность, изготовление защитного слоя в местах соединений,
- этап III засыпка траншеи родным грунтом, слоями с одновременным уплотнением и возможно разборкой опалубки и распорок стен траншеи.

С учетом условий работы труб КG под влиянием нагрузки грунта, на прочность укладываемых труб имеет влияние как тип защитной обсыпки трубы, засыпки траншеи, так и степень их уплотнения. Степень уплотнения обсыпок в значительной степени зависит от распалубки траншеи. Проблемы изготовления основания – подсыпки для труб описываются в инструкции. Защитный слой трубы изготавливается из сыпучего песка мелко-, средне- и грубозернистого без комков и камней. Уплотнение этого слоя должно происходить с соблюдением особой осторожности из-за хрупкости материала труб. Этот слой должен быть старательно утрамбован с обеих сторон трубопровода. Засыпку и утрамбовку грунта в защитной зоне трубопровода следует производить слоями с одновременным удалением опалубки. Толщина трамбуемого слоя не должна превышать 1/3 диаметра трубы. Траншею с горизонтальной опалубкой следует демонтировать следующим образом:

- уложить слой обсыпки высотой 1/3 диаметра трубы и уплотнить,
- удалить доску,
- укладывать и уплотнять следующие слои обсыпки на высоту 5-10 см от нижнего края следующей доски, обращая особое внимание на заполнение и уплотнение пространства, занимаемого ранее доской.

Очередные циклы следует повторять до достижения верхнего уровня канальной зоны, т.е. 30 см выше уровня труб. Герметичные стенки из дерева, которые использовались с учетом грунтовых условий и высокого уровня грунтовой воды — не удаляются. Они, находясь ниже уровня грунтовых вод, позволяют поддерживать сопротивление грунта в зоне обсыпки трубы KG.



Самое важное – уплотнение грунта, включая утрамбовку грунта в так называемом пахе трубы. Утрамбовку в пахе трубы следует производить молотком из твердого дерева (Рис. 16). Применения металлических молотков, как механических допускается на горизонтальном расстоянии ок. 10 см от трубы KG.

Механическую трамбовку на целой ширине канальной зоны можно производить при 30 см слое песка над верхом трубы KG.

Перед началом засыпки траншеи следует произвести контроль степени уплотнения обсыпки геотехническими службами.

Засыпку траншеи выше защитного слоя следует производить родным грунтом, слоями с одновременным уплотнением и удалением опалубки.

Под дорогами следует уплотнить засыпку до степени S = 90%, что не всегда возможно для родного грунта. Следует учитывать повреждения дорожного покрытия как минимум в течение 1 года.

Распалубка стен траншеи производится с соблюдением осторожности параллельно засыпке, из-за возможности осыпания стен траншеи.

| Тип материала | Диаметр зерен [мм] | Замечания |
|-----------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| гравий крупный щебень | 8-22,4-16,8-12,4-8 | самый лучший материал, допускается макс. 5-20% зерен ∅ 2.мм |
| гравий | 2-20 | хороший материал, допускается макс. 5-20% зерен ∅ 0,2 мм |
| песок моренный гравий | 0,2-20 | средне хороший материал, допускается макс. 5% зерен \varnothing 0,02 мм |

Табл. 9. Тип материала обсыпки

Степень уплотнения обсыпки зависит от условий нагрузки. Обсыпку следует уплотнять слоями толщиной 10-30 см. Высота обсыпки на вершиной трубы должна составлять: - как минимум 15 см для труб диаметром D<400 мм, - как минимум 30 см для труб диаметром D >400 мм.

| Тип уплотните устройств | | | Пригод ность | толщин а слоя [см] | Кол-во проходо в | Пригод ность | толщина слоя [см] | Кол-во проход ов | Пригодн ость | толщина слоя [см] | Кол-во проход ов |
|-------------------------------|----------------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|
| 1. Легкое | /плотните. | льное уст | ройство (| предназн | ачается д | ля испол | ьзования в | з зоне тру | бопровода | a) | |
| Виброупл | легкие | -25 | + | -15 | 2-4 | + | -15 | 2-4 | + | -10 | 2-4 |
| отнители | средние | 25-60 | + | 20-40 | 2-4 | + | 15-30 | | + | 10-30 | 3-4 |
| Дизель- трамбовк | легкие | | | | | | | | | | |
| И | | -100 | п | 20-30 | 3-4 | + | 15-25 | 3-5 | + | 20-30 | 3-5 |
| Вибропли | легкие | -100 | + | -20 | 3-5 | п | -15 | 4-6 | - | - | - |
| ты | средние | 100-300 | + | 20-30 | 3-5 | п | 15-25 | 4-6 | _ | - | _ |
| Вибрацио нные катки | легкие средние | -600 | + | 20-30 | 4-6 | п | 15-25 | 5-6 | - | - | - |
| (предназн Виброупл | аченные д тяжелые | 1ля испол 25-60 | ьзования + | над зоно 20-40 | й трубопр 2-4 | овода) + | 15-30 | 2-4 | + | 10-30 | 2-4 |
| отнители | | 60-200 | + | 40-50 | 2-4 | + | 20-40 | 2-4 | + | 20-30 | 2-4 |
| Дизель- | средние | 100-500 | п | 20-40 | 3-4 | + | 25-35 | 3-4 | + | 20-30 | 3-5 |
| трамбовк и | тяжелые | 500 | п | 30-50 | 3-4 | + | 30-50 | 3-4 | + | 30-40 | 3-5 |
| Вибропли | средние | 300-750 | + | 30-50 | 3-5 | п | 20-40 | 3-5 | - | - | - |
| ты . | тяжелые | 750 | + | 40-70 | -5 | п | 30-50 | 3-5 | - | - | - |
| Вибрацио нные катки | | 600- 8000 | + | 20-50 | 4-6 | + | 20-40 | 5-6 | - | - | - |
| | ит в больц одит *V1= нные грунты | несвязанн | , ые и слаб | | | | ок и гравий) ольшим сод | | глины или | каменных | |

Табл. 10. Уплотнение грунта, толщина слоя и количество проходов уплотнителя согл. ATV

10. ПРИЕМКА РАБОТ

10.1. Конечные условия

Основной нормой PN-92/B-10735 «Канализация. предметной темы является Канализационные трубопроводы. Требования и испытания при приемке». Из содержания этой нормы следует, что она относится прежде всего к строительству «традиционной» канализации, т.е. из керамических, чугунных, бетонных и железобетонных труб. Относительно труб из пластика в данной норме содержится очень общее описание. Правила нормы для канализационных трубопроводов из труб KG касаются в принципе формальной части и сравнительно мало – части содержательной. Из-за отличительных физикомеханических свойств труб из ПВХ по сравнению с трубами из традиционных материалов, различия проявляются как в способе выкапывания траншеи, так и в укладке и обсыпке трубопровода. Также и по этой причине ряд требований вышеназванной нормы при строительстве и приемке канализации из труб ПВХ не находят применения. До момента принятия новой нормы, которая описывала бы условия строительства канализации из труб ПВХ, приемку таких работ как: траншеи, подсыпка, монтаж и засыпка, следует производить на основе правил данной инструкции.

Различают два типа приемки, которые следуют из технологии и организации проведения прокладки, т.е.:

- частичные приемки,
- конечные приемки.

Объем и содержание приемки – в соответствии с PN-92/B-10735.

V3= связанные грунты, мелкозернистые (глина и органические грунты)

10.2. Испытания герметичности канализационных трубопроводов

При приемке герметичности трубопроводов из канальных труб PVC-U встречаются два типа испытаний:

- испытание на эксфильтрацию воды из трубопровода,
- испытание на инфильтрацию воды в трубопровод.

10.3. Испытания герметичности на эксфильтрацию

Основным испытанием герметичности трубопровода является испытание на эксфильтрацию при определенном давлении воды внутри трубопровода. Испытание на эксфильтрацию производится в первую очередь.

Испытание производится отрезками длиной примерно по 50 м между ревизионными колодцами. Ревизионные колодцы дают возможность закрытия каналов с помощью временного механических заглушек – пробок, или пневматических – мешков, наполнение канала водой и произведения испытания герметичности. Рекомендуется проведение испытания герметичности отдельно трубопроводов из труб КG, отдельно для ревизионных колодцев изготовленных из бетона, если такие имеются в канализационной сети. Установленные на трассе колодцы SC из ПВХ или ПП подлежат испытанию вместе с целым испытуемым каналом.

Подготовка к испытанию герметичности канала начинается уже при его укладке, они заключаются в стабилизации трубы с помощью обсыпки и как минимум частичное прикрытие минимум 20 см сверху трубы. Раструбные соединения труб, как на трубах, так и в местах подключения к колодцам или ответвлений, оставляются свободными – не засыпаются.

Все отверстия испытуемого отрезка канала – вместе со сточными трубами зданий, и другие фитинги с отверстиями следует на время испытаний заткнуть и предохранить креплениями. При использовании коленей на трассе канала, а также для длинных отрезков сточных труб, раструбные соединения следует временно предохранить от рассоединения во время испытаний.

Во время испытания уровень зеркала грунтовой воды следует понизить как минимум на 0,5 м ниже дна траншеи.

Устройства для закупорки (на время испытаний) каналов должны быть оснащены патрубками с вентилем для:

- подведения воды,
- опустошения канала после испытаний,
- отведения воздуха,
- подключения измерительного устройства.

Воду к испытуемому канализационному каналу следует подвести из открытого резервуара на поверхности территории — гравитационным методом. Ни в коем случае нельзя производить непосредственного подключения входного отверстия канала с трубой подачи воды под давлением. Наполнение канала производится постепенно из колодца от нижней части канала. После наполнения водой и достижения в колодце верхнего уровня зеркала воды на высоте 0,5 м над верхним краем входного отверстия, следует прекратить подачу воды и оставить такой полностью наполненный отрезок канала на 1 час для отведения воздуха и стабилизации уровня воды в колодцах. Отведение воздуха из канала производиться через его наивысшую точку. Время наполнения отрезка трубопровода не должно быть меньше одного часа для спокойного наполнения и отведения воздуха.

Для измерения давления используется прозрачная вертикальная трубка или другое устройство для измерения давления. Канал из труб KG поддается испытанию давлением величиной $5.0\,\mathrm{M}$ H $_2\mathrm{O}$. Испытательное давление может быть меньше, если так следует из

углубления трубопровода и колодцев на трассе канала. Продолжительность испытания должно равняться:

- 30 минут для отрезка канала до 50 м,
- 60 минут для отрезка канала свыше 50 м.

На раструбных соединениях не должны показаться капли воды. Канал считается герметичным, если пополняемое количество воды в трубопроводе в течении продолжительности испытаний (мин. 15 мин.) не превышает $0.02~\rm{дm}^3/m^2$ увлажненной поверхности внутренней трубы. В случае негерметичности раструбного соединения трубы, соединение следует заменить, а испытание герметичности повторить. После проверки герметичности соединения, соединения предохраняются обсыпкой из песка в канальной зоне – с соответствующим уплотнением.

| DN [MM] | Кол-во пополненной воды в дм³/100мп |
|---------|----------------------------------------|
| 160 | 0,9 |
| 200 | 1,3 |
| 250 | 1,6 |
| 315 | 1,9 |
| 400 | 2,5 |
| 500 | 3,1 |

Табл. 11. Допустимое количество потерь воды в канале длиной 100 м после 15 мин испытаний

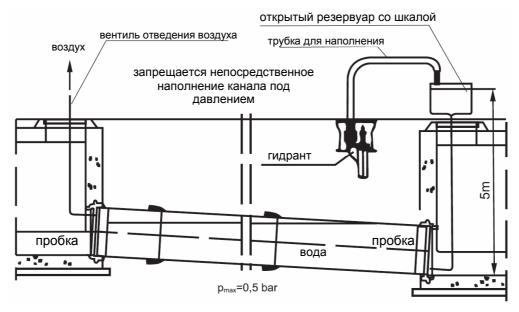


Рис. 41. Принцип измерения давления в течении испытания герметичности

10.4. Испытания герметичности на инфильтрацию

Испытание на инфильтрацию производится в случае присутствия грунтовой воды выше размещения дна канала. Уплотнение раструбного соединения резиновой гребенчатой прокладкой имеет характер двухстороннего уплотнения с одинаковым значением работы. Производимое испытание герметичности трубопровода давлением 5,0 м H₂O предохраняет

трубопровод от инфильтрации грунтовых вод до этого значения. Однако по желанию инвестора испытание на инфильтрацию может быть также произведено. Испытание на инфильтрацию производиться для полностью изготовленной на определенной территории канализационной сети, без разделения, как прежде, на отрезки, что связано с прекращением осушения траншей. Допустимое количество воды от инфильтрации согл. PN-92/B-10735. Положительный результат испытания герметичности на эксфильтрацию указывает также, что канал сохраняет герметичность на инфильтрацию, поэтому можно отказаться от проведения этого испытания.

10.5. Испытания герметичности с применением воздуха

Целый испытуемый отрезок трубопровода (между колодцами) должен быть подготовлен, как при испытании на эксфильтрацию. Воздух следует подавать в трубопровод под давлением 10 м H_2O , а затем перекрыть его подачу.

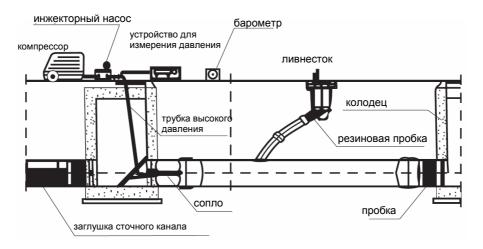


Рис. 42. Принцип произведения испытания герметичности с применением воздуха

когда давление упадет до 1,0 м H_2O , следует приступить к измерению времени и падения давления. Падение давления:

 $\Delta p = 0.1 \text{ м H}_2 \text{O} - \text{для I класса герметичности}$

 $\Delta p = 0.3$ м $H_2O - для II класса герметичности,$

может произойти в течении времени не меньше:

$$\dot{t} \ge 19 \times 10^{-3} \times d_i^2 \times 10^{-3} [мин.]$$

d_i - внутренний диаметр [мм]

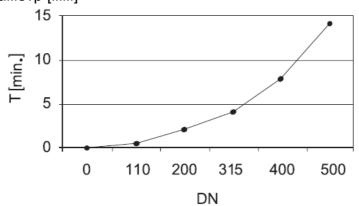


Рис. 43. Минимальное допустимое время для падания давления

10.6. Испытание на деформацию поперечного сечения канала

В случае, когда глубина прикрытия укладываемых труб превышает 3-4 м, рекомендуется проверка, не превышена ли допустимая величина долговременной деформации. Для этого в течение дня, после полной засыпки траншеи, следует измерить действительную величину начальной деформации трубы.

Чтобы определить значение начальной деформации, следует произвести измерение вертикального внутреннего диаметра d_1 перед произведением обсыпки, а затем произвести такое же измерение d_2 после 10-24 часов от момента окончания обсыпки, когда труба полностью нагружена.

Изменение вертикального диаметра, выраженное как процент среднего диаметра недеформированной трубы, является тогда начальной деформацией:

$$\frac{\delta}{D} = \left[\frac{d_1 - d_2}{d_n - e} \right] \times 100\%$$

Испытание производиться специальным устройством, всовываемым внутрь трубы на расстояние мин. 3 м от ревизионного колодца. Величина вертикальной деформации для хорошо размещенного канала – о чем решает подъем трубы и уплотнение обсыпки в канальной зоне, не должна быть больше 3-4 % внешнего диаметра трубы.

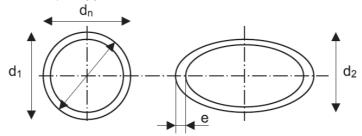


Рис. 44. Измерение деформации трубы

Приложение 1

11. ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СОГЛ. DIN 8061

Трубы ПВХ

Данные приведенные в таблице информируют о изменении образцов под влиянием воздействия различных химических соединений. На эти образцы не воздействуют никакие внешние напряжения. Результаты этих исследований в связи с этим нельзя непосредственно переносить на конкретные случаи применения труб.

Уплотнения

Используемые нашей фирмой уплотнения имеют высокую химическую устойчивость. Влияние эфиров, кетонов или ароматических или хлорированных углеводородов, которые могут находиться в сточных водах, может вызывать сильное разбухание прокладок, что в свою очередь может повлиять на повреждение соединения.

В сомнительных случаях рекомендуется проверить пригодность труб или прокладок в существующих устройствах или в лабораторных условиях или также контакт с нашим техническим отделом.

| Химическое соединение | концентрация % | Температура °C | * |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------|----|
| нитрат аммония | концентрированн ый | концентрированный | у |
| нитрат серебра, водный раствор | до 8 | до 8 | у |
| нитрат серебра, водный раствор | до 8 | до 8 | уу |
| нитрат кальция, водный раствор | 50 | 50 | у |
| бензол | 100 | 100 | Н |
| бензин | 100 | 100 | у |
| бура, водный раствор | раствор | раствор | y |
| бура, водный раствор | раствор | раствор | уу |
| бура, водный раствор | концентрированн ый | концентрированный | уу |
| бром, жидкий | 100 | 100 | н |
| бутадиен | 100 | 100 | У |
| бутан, газообразный | 50 | 50 | У |
| бутандиол | до 100 | до 100 | уу |
| бутандиол, водный раствор | до 10 | до 10 | у |
| бутандиол, водный раствор | до 10 | до 10 | уу |
| бутандиол, водный раствор | до 10 | до 10 | Н |
| бутанол | до 100 | до 100 | У |
| бутанол | до 100 | до 100 | у |
| бутанол | до 100 | до 100 | уу |
| бутиндиол | до 100 | до 100 | уу |
| бутилен, жидкий | 100 | 100 | у |
| бутилфенол | 100 | 100 | уу |
| хлорамин, водный раствор | раствор | раствор | У |
| хлор, газообразный, мокрый | 0,5 | 0,5 | у |
| хлор, газообразный, мокрый | 1 | 1 | уy |
| хлор, газообразный, мокрый | 5 | 5 | уу |
| хлор, газообразный, сухой | 100 | 100 | уу |
| хлорат натрий, водный раствор | до 10 | до 10 | у |
| хлорат натрий, водный раствор | до 10 | до 10 | уу |
| хлорат натрий, водный раствор | концентрированн ый | концентрированный | у |

| Химическое соединение | концентрация % | Температура °C | * |
|---------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----|
| дихлорид железа, водный раствор | до 10 | до 10 | У |
| дихлорид железа, водный раствор | до 10 | до 10 | уу |
| дихлорид железа, водный раствор | концентрированн ый | концентрированный | У |
| клорид алюминия, водный раствор | раствор | раствор | у |
| клорид алюминия, водный раствор | раствор | раствор | уу |
| клорид алюминия, водный раствор | концентрированн ый | концентрированный | У |
| нашатырь, водный раствор | раствор | раствор | у |
| нашатырь, водный раствор | раствор | раствор | У |
| нашатырь, водный раствор | концентрированн ый | концентрированный | уу |
| хлорид сурьмы, водный раствор | 90 | 90 | У |
| хлорид цинка, водный раствор | раствор | раствор | У |
| хлорид цинка, водный раствор | раствор | раствор | уу |
| клорид цинка, водный раствор | концентрированн ый | концентрированный | У |
| этилхлорид | 100 | 100 | Н |
| хлорид магния | раствор | раствор | у |
| клорид магния | раствор | раствор | уу |
| хлорид магния | ЫЙ | концентрированный | У |
| метилхлорид | 100 | 100 | Н |
| хлорид калия, водный раствор | раствор | раствор | У |
| клорид калия, водный раствор | раствор | раствор | УУ |
| хлорид алюминия, водный раствор | концентрированн ый | концентрированный | У |
| хлорид кальция, водный раствор | раствор | 40 | у |
| хлорид кальция, водный раствор | раствор | 60 | уу |
| хлорид кальция, водный раствор | концентрированн ый | 60 | У |
| хлорметил | 100 | 20 | Н |
| хлорит натрия, водный раствор | раствор | 20 | УУ |
| хлорит натрия, водный раствор | раствор | 60 | Н |
| цианистый калий, водный раствор | до 10 | 60 | УУ |
| цианистый калий, водный раствор | до 10 | 40 | У |
| цианистый калий, водный раствор | концентрированн ый | 60 | У |
| циклогексанол | 100 | 20 | Н |
| циклогексанол | 100 | 20 | Н |
| декстрин, водный раствор | концентрированн ый | 20 | У |
| декстрин, водный раствор | 18 | 60 | УУ |
| диментиламин, жидкий | 100 | -30 | УУ |
| дисульфид углерода | раствор | 40 | У |
| диоксид серы, жидкий | 100 | 20 | УУ |
| диоксид серы, жидкий | 100 | 60 | Н |
| диоксид серы, жидкий | 100 | 20 | уу |
| диоксид серы, водный раствор, ниже 8 бар | ЫЙ | 20 | У |
| диоксид серы, сухой | каждая | 60 | У |
| диоксид серы, влажный, водный раствор | каждая | 40 | У |
| диоксид серы, влажный, водный | 50 | 50 | У |

| Химическое соединение | концентрация % | Температура °C | * |
|------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|---------|
| диоксид серы, влажный, водный | каждая | 60 | уу |
| раствор | | | • • |
| дубильный экстракт, растительный | обычная | 20 | у |
| дубильный экстракт, из целлюлозы | обычная | 20 | y |
| эмульсия говяжьего щелока, | торговая | 20 | y |
| сульфурированная | | | , |
| фотографические эмульсии | каждая | 40 | у |
| эмульсии парафина | торговая | 20 | y |
| эмульсии парафина | торговая | 40 | У |
| сложный этиловый эфир акриловой | 100 | 20 | y H |
| КИСЛОТЫ | 100 | 20 | - " |
| | 100 | 20 | |
| уксусный эфир, неочищенный | 100 | 20 | H |
| этиловый эфир | | | У |
| фенол, водный раствор | до 90 | 45 | уу |
| фенол, водный раствор | 1 | 20 | У |
| флюорит меди, водный раствор | 2 | 50 | У |
| флюороаммон, водный раствор | до 20 | 20 | У |
| флюороаммон, водный раствор | до 20 | 60 | уу |
| формальдегид, водный раствор | раствор | 40 | У |
| формальдегид, водный раствор | раствор | 60 | уу |
| формальдегид, водный раствор | 40 | 30 | У |
| фосген, газообразный | 100 | 20 | y |
| фосген, газообразный | 100 | 60 | уу |
| фосген, жидкий | 100 | 20 | н |
| нитрозированные газы | концентрированн | 20 | уу |
| | ЫЙ | | |
| нитрозированные газы | концентрированн | 60 | H |
| | ЫЙ | | |
| обжиговый газ, сухой | каждая | 60 | У |
| газ содержащий хлористый водород | каждая | 60 | У |
| газы содержащие угольную кислоту | каждая | 60 | y |
| газы содержащие серную кислоту, | каждая | 60 | У |
| влажные | | | |
| газы содержащие олеум | небольшая | 20 | у |
| газы содержащие SO ₂ | небольшая | 60 | y |
| газы содержащие нитрозные | минимальная | 60 | у |
| соединения | iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii | | , |
| газы содержащие нитрозные | выше | 60 | Н |
| соединения | минимального | | |
| газы содержащие соединения фтора | минимальная | 60 | у |
| углерода | | | , |
| гликоль, водный раствор | торговая | 60 | у |
| глицерин, водный раствор | каждая | 60 | y |
| глюкоза, водный раствор | концентрированн | 20 | |
| тлокоза, водный раствор | ЫЙ | 20 | У |
| глюкоза, водный раствор | концентрированн | 60 | уу |
| | ЫЙ | | |
| гидрат анилина, водный раствор | концентрированн ый | 20 | Н |
| гидрат анилина, водный раствор | концентрированн | 60 | Н |
| - 1 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - | ROTIGOTTI Pripobatti | | |
| | ЫЙ | | |
| коньяки различных типов | | 20 | у |
| коньяки различных типов крезол, водный раствор | ЫЙ | 20 45 | y yy |
| · | ый торговая | | |

| Химическое соединение | концентрация % | Температура °C | * |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------|----------|
| | ЫЙ | | |
| мышьяковая кислота | раствор | 40 | y |
| мышьяковая кислота | раствор | 60 | уу |
| мышьяковая кислота | 80 | 40 | у |
| мышьяковая кислота | 80 | 60 | уy |
| азотная кислота, водный раствор | до 30 | 50 | y |
| азотная кислота, водный раствор | 30/50 | 50 | y |
| азотная кислота, водный раствор | 98 | 20 | Н |
| азотная кислота, водный раствор | 98 | 60 | Н |
| бензольная кислота | каждая | 20 | y |
| бензольная кислота | каждая | 40 | y |
| бензольная кислота | каждая | 60 | уу |
| борная кислота, водный раствор | раствор | 40 | y |
| борная кислота, водный раствор | раствор | 60 | у уу |
| борная кислота, водный раствор | концентрированн | 60 | |
| оорная кислота, водный раствор | ЫЙ | 00 | уу |
| бромоводородная кислота, водный | до 10 | 40 | y |
| раствор | | | |
| бромоводородная кислота, водный | до 10 | 60 | уу |
| раствор | | | |
| бромоводородная кислота, водный | 48 | 60 | уу |
| раствор | | | |
| хлоруксусная кислота (одно-) | 100 | 40 | y |
| хлоруксусная кислота (одно-) | 100 | 60 | уу |
| хлоруксусная кислота (одно-), | 85 | 20 | У |
| водный раствор | | | • |
| хлорсульфоновая кислота | 100 | 20 | уу |
| хлорная кислота | 1 | 40 | у |
| хлорная кислота | 1 | 60 | уу |
| хлорная кислота | 10 | 40 | y |
| хлорная кислота | 10 | 60 | уу |
| хлорная кислота | 20 | 40 | y |
| хлорная кислота | 20 | 60 | уу |
| хромовая кислота, водный раствор | до 50 | 40 | y |
| хромовая кислота, водный раствор | до 50 | 60 | уу |
| хромовая кислота / серная кислота / | 50/15/35 | 40 | y |
| вода | 00/10/00 | 40 | y |
| хромовая кислота / серная кислота / | 50/15/35 | 60 | уу |
| вода | 00/10/00 | 00 | yy |
| лимонная кислота | до 10 | 40 | у |
| лимонная кислота | до 10 | 60 | yy |
| лимонная кислота | концентрированн | 60 | y y Y |
| лимопная кислота | ЫЙ | 00 | у |
| фосфорная кислота, водный раствор | до 30 | 40 | У |
| фосфорная кислота, водный раствор | до 30 | 60 | |
| | до 30 40 | 60 | уу |
| фосфорная кислота, водный раствор | 80 | 20 | У |
| фосфорная кислота, водный раствор | | | У |
| фосфорная кислота, водный раствор | 80 | 60 | У |
| гликолевая кислота, водный раствор | 37 | 20 | У |
| яблочная кислота, водный раствор | 1 | 20 | У |
| кремневая кислота, водный раствор | каждая | 60 | У |
| масляная кислота, водный раствор | 20 | 20 | У |
| масляная кислота, водный раствор | концентрированн ый | 20 | Н |
| молочная кислота | до 10 | 40 | У |
| | | | |

| Химическое соединение | концентрация % | Температура °C | * |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------|
| молочная кислота | до 10 | 60 | уу |
| молочная кислота | 90 | 60 | уу |
| муравьиная кислота | 100 | 20 | Н |
| муравьиная кислота | 100 | 60 | у |
| муравьиная кислота, водный | до 50 | 40 | уу |
| раствор | | | |
| муравьиная кислота, водный | 50 | 60 | уу |
| раствор | | | |
| уксусная кислота (ледяная) | 100 | 20 | н |
| уксусная кислота (ледяная) | 100 | 40 | y |
| уксусная кислота, водный раствор | до 25 | 40 | уу |
| уксусная кислота, водный раствор | до 25 | 60 | y |
| уксусная кислота, водный раствор | 25-60 | 60 | уу |
| уксусная кислота, водный раствор | 80 | 40 | y |
| пикриновая кислота, водный раствор | 1 | 20 | y |
| серно-метиловая кислота | до 50 | 20 | уу |
| серно-метиловая кислота | до 50 | 40 | y |
| серно-метиловая кислота | 100 | 40 | yy |
| серно-метиловая кислота | 100 | 60 | |
| серно-метиловая кислота серная кислота, водный раствор | до 40 | 60 | уу |
| | до 4 0 70 | 20 | у . |
| серная кислота, водный раствор | 70 | 60 | У |
| серная кислота, водный раствор | | | у . |
| серная кислота, водный раствор | 80-90 | 40 | y |
| серная кислота, водный раствор | 96 | 20 | уу |
| серная кислота, водный раствор | 96 | 60 | У |
| серная кислота, водный раствор | 100 | 60 | У |
| соляная кислота, водный раствор | до 30 | 40 | уу |
| соляная кислота, водный раствор | до 30 | 60 | У |
| соляная кислота, водный раствор | свыше 30 | 20 | У |
| соляная кислота, водный раствор | свыше 30 | 60 | У |
| стеариновая кислота | 100 | 60 | У |
| щавелевая кислота, водный раствор | раствор | 40 | уу |
| щавелевая кислота, водный раствор | раствор | 60 | У |
| щавелевая кислота, водный раствор | концентрированн ый | 60 | У |
| угольная кислота, водный раствор, | концентрированн | 20 | У |
| ниже 8 бар | ЫЙ | | |
| угольная кислота, сухая | 100 | 60 | у |
| угольная кислота, влажная | каждая | 40 | y |
| угольная кислота, влажная | каждая | 60 | y |
| винная кислота, водный раствор | до 10 | 40 | y |
| винная кислота, водный раствор | до 10 | 60 | уу |
| винная кислота, водный раствор | концентрированн ый | 60 | У |
| олеиновая кислота | торговая | 60 | у |
| жировые кислоты | 100 | 60 | y |
| ликеры | торговая | 20 | y |
| сало | 100 | 20 | y y |
| сало | 100 | 60 | y y |
| отбеливающий щелочной раствор, | | 40 | y y |
| 12,5 % активного хлора | используемая торговая | 40 | y |
| отбеливающий щелочной раствор, 12,5 % активного хлора | концентрация используемая торговая концентрация | 60 | уу |

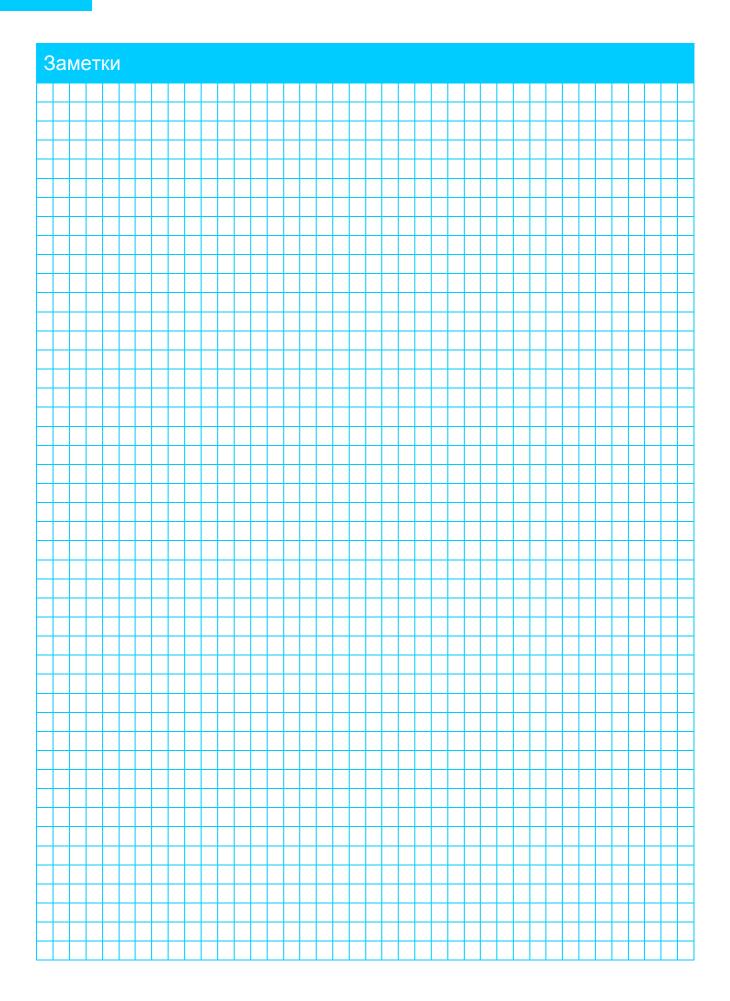
| Химическое соединение | концентрация % | Температура °C | * |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|--------|
| щелок калия, водный раствор | торговая | 60 | уу |
| щелок калия, водный раствор | до 40 | 40 | У |
| щелок калия, водный раствор | до 40 | 60 | уу |
| щелок натрий, водный раствор | 50/60 | 60 | у |
| щелок натрий, водный раствор | до 40 | 40 | y |
| щелок натрий, водный раствор | до 40 | 60 | уy |
| бисульфитный щелок | 50/60 | 60 | y |
| содержащий SO ₂ | концентрированн ый | 50 | У |
| метиламин, водный раствор | теплый | 20 | уу |
| фруктовый мякоть | 32 | 20 | У |
| смеси бензина и бензола | промышленная | 20 | H |
| кислотная смесь І (серная кислота / | 80/20 | 20 | y |
| азотная кислота / вода) | 00/20 | 20 | y |
| кислотная смесь І (серная кислота / | 48/49/3 | 20 | \/\/ |
| the state of the s | 40/49/3 | 20 | уу |
| азотная кислота / вода) | EO/EO/O | 40 | |
| кислотная смесь І (серная кислота / | 50/50/0 | 40 | Н |
| азотная кислота / вода) | E0/E0/0 | 50 | |
| кислотная смесь І (серная кислота / | 50/50/0 | 50 | У |
| азотная кислота / вода) | | | |
| кислотная смесь I (серная кислота / | 10/20/70 | 20 | уу |
| азотная кислота / вода) | | | |
| кислотная смесь I (серная кислота / | 10/87/3 | 30 | H |
| азотная кислота / вода) | | | |
| молоко | 50/31/19 | 20 | H |
| моча, водный раствор | торговая | 40 | H |
| моча, водный раствор | до 10 | 60 | уу |
| моча, водный раствор | до 10 | 60 | Н |
| перхлорат калий, водный раствор | 33 | 40 | н |
| перхлорат калий, водный раствор | 1 | 60 | уу |
| перекись водорода, водный раствор | 1 | 20 | y |
| перекись водорода, водный раствор | до 30 | 50 | y |
| никотин, водный раствор | до 20 | 20 | y y |
| уксус (винный уксус) | обычная | 40 | |
| | | | У |
| уксус (винный уксус) | торговая | 50 | У |
| уксус (винный уксус) | торговая | 60 | уу |
| этилацетат | торговая | 20 | Н |
| этилацетат | 100 | 60 | Н |
| масла и жиры | 100 | 60 | У |
| олеум | торговая | 20 | Н |
| испарения олеума | 10 | 20 | У |
| испарения олеума | небольшая | 20 | уу |
| 030Н | высокая | 20 | У |
| 030Н | 100 | 30 | У |
| испарения брома | 10 | 20 | уу |
| пиво | небольшая | 20 | у |
| гипохлорит натрия, водный раствор | торговая | 20 | y |
| гипосульфит натрия, водный раствор | раствор | 40 | У |
| гипосульфит натрия, водный раствор | до 10 | 60 | уу |
| никотиновые препараты, водный | до 10 | 20 | y |
| раствор | 40.10 | 20 | y |
| | обычная | 20 | W |
| пропан, жидкий | | | У |
| пропан, газообразный | 100 | 20 | У |
| сульфат алюминия | раствор | 40 | У |
| сульфат алюминия | раствор | 60 | уу |

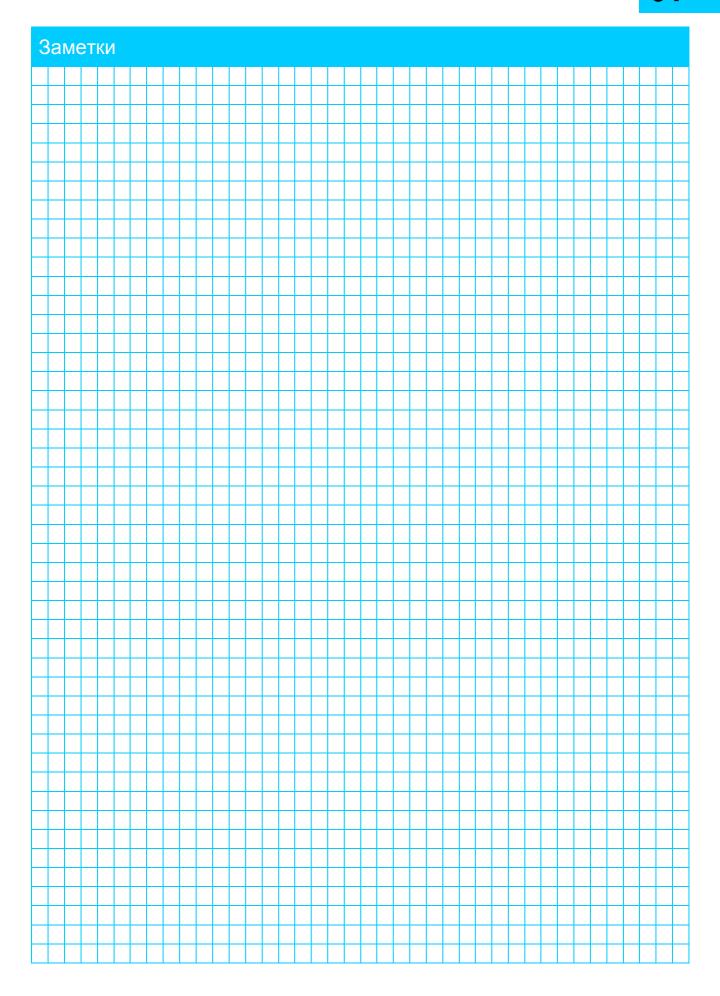
| ульфат алюминия кодный раствор сульфат аммония, водный раствор раствор бо уу сульфат аммония, водный раствор сульфат цинка, водный раствор сульфат цинка, водный раствор сульфат цинка, водный раствор сульфат цинка, водный раствор раствор бо уу сульфат цинка, водный раствор раствор бо уу сульфат магния, водный раствор раствор бо уу сульфат магния, водный раствор раствор бо уу сульфат магния, водный раствор сульфат меди, водный раствор раствор бо уу сульфат меди, водный раствор сульфат никеля, водный раствор сульфид аммония, водный раствор сульфид натрия, водный раствор сульфид натрия, водный раствор сероводород, водный раствор сероводород, водный раствор сероводород, водный раствор сероводород, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, сухой концентрированн бо уу сероводород, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор концентрированн бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо уу кухоннай соль водный раствор концентрированн бо уу концентрированн бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо уу кухонна | Химическое соединение | концентрация % | Температура °C | * |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|-----|
| сульфат аммония, водный раствор сульфат аммония, водный раствор раствор бо уу сульфат цинка, водный раствор раствор бо уу сульфат цинка, водный раствор раствор бо уу сульфат цинка, водный раствор раствор бо уу сульфат магния, водный раствор раствор бо уу сульфат меди, водный раствор раствор бо уу сульфат меди, водный раствор раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор сульфат никеля, водный раствор сульфат никеля, водный раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор раствор бо уу сульфид натрия, водный раствор сероводород, водный раствор сероводород, водный раствор бо уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн бо уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор концентрированн бо уу сода, водный раствор концентрированн бо уу сода, водный раствор концентрированн бо уухонная соль, водный раствор дото бо уухонная соль, водный раствор концентрированн бо уухонная соль, водный раствор навозные соли, водный раствор навозные соли, водный раствор концентрированн бо уухонная соль, водный раствор навозные соли, водный раствор навозные соли, водный раствор навозные соли, водный раствор навозные соли, водный раст | сульфат алюминия | концентрированн | | У |
| сульфат аммония, водный раствор концентрированн бо уу сульфат магния, водный раствор раствор раствор бо уу сульфат магния, водный раствор раствор раствор бо уу сульфат магния, водный раствор раствор бо уу сульфат меди, водный раствор сульфат никеля, водный раствор раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор сульфид аммония, водный раствор сульфид аммония, водный раствор сульфид аммония, водный раствор сульфид натрия, водный раствор сульфид натрия, водный раствор бо уу сульфид натрия, водный раствор бо уу сороводород, водный раствор бо уу сероводород, водный раствор бо уу концентрированн бо у бор раствор бо уу концентрированн бо уу бо уу кухонная соль, водный раствор раствор бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо уу кухонная соль, водный раствор каждая бо уу кухонная соль, водный раствор каждая бо уу кухонная соль, водный р | | ЫЙ | | |
| сульфат аммония, водный раствор концентрированн бо уу сульфат магния, водный раствор раствор раствор бо уу сульфат магния, водный раствор раствор раствор бо уу сульфат магния, водный раствор раствор бо уу сульфат меди, водный раствор сульфат никеля, водный раствор раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор сульфид аммония, водный раствор сульфид аммония, водный раствор сульфид аммония, водный раствор сульфид натрия, водный раствор сульфид натрия, водный раствор бо уу сульфид натрия, водный раствор бо уу сороводород, водный раствор бо уу сероводород, водный раствор бо уу концентрированн бо у бор раствор бо уу концентрированн бо уу бо уу кухонная соль, водный раствор раствор бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо уу кухонная соль, водный раствор каждая бо уу кухонная соль, водный раствор каждая бо уу кухонная соль, водный р | сульфат аммония, водный раствор | раствор | 40 | у |
| сульфат динка, водный раствор раствор (ульфат цинка, водный раствор раствор (ульфат цинка, водный раствор раствор (ульфат магния, водный раствор раствор (ульфат меди, водный раствор раствор (ульфат меди, водный раствор раствор (ульфат никеля, водный раствор раствор (ульфид аммония, водный раствор (ульфид аммония, водный раствор (ульфид аммония, водный раствор (ульфид аммония, водный раствор (ульфид натрия, водный раствор (ульфид натрия) (ульфид натр | | раствор | 60 | уу |
| ый усульфат цинка, водный раствор раствор 40 уу усульфат инка, водный раствор раствор 60 уу усульфат магния, водный раствор раствор 60 уу усульфат меди, водный раствор раствор 60 уу усульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу усульфат аммония, водный раствор раствор 60 уу усульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу усульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу усульфид натрия, водный раствор бай в тепле (сероводород, водный раствор бай в тепле (сероводород, водный раствор бай в тепле (урахмал, водный раствор бай уу усульфила соль, водный раствор бай уу усульная соль, водный раствор бай уу кухонная соль, водный раствор бай уу кухонная соль, водный раствор бай уу концентрированн бай уухонная соль, водный раствор бай | | | 60 | |
| оульфат цинка, водный раствор раствор 60 уу сульфат магния, водный раствор раствор 60 уу сульфат меди, водный раствор концентрированн 60 у сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, сухой концентрированн 60 уу сероводород, сухой концентрированн 60 уу сероводород, сухой концентрированн 60 уу крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрирова | | | | |
| сульфат цинка, водный раствор раствор бо уу сульфат магния, водный раствор раствор бо уу сульфат меди, водный раствор раствор бо уу сульфат меди, водный раствор раствор бо уу сульфат меди, водный раствор концентрированн бо уу больфат меди, водный раствор раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор концентрированн бо уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн бо уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, сухой концентрированн бо уу крахмал, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор раствор бо уу сода, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор концентрированн бо уу кухонная соль, водный раствор концентр | сульфат цинка, водный раствор | раствор | 40 | ٧ |
| сульфат магния, водный раствор раствор (болуфат магния, водный раствор раствор (болуфат магния, водный раствор раствор (болуфат магния, водный раствор (болуфат меди, водный раствор раствор (болуфат микеля, водный раствор (болуфат микеля) (болуфат | | | 60 | |
| сульфат магния, водный раствор концентрированн бо уу сульфат меди, водный раствор раствор ный сульфат меди, водный раствор раствор ный сульфат меди, водный раствор раствор бо уу сульфат меди, водный раствор концентрированн бо уу сульфат никеля, водный раствор раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор раствор бо уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн бо у сульфид натрия, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, сулой концентрированн бо уу сероводород, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор концентрированн бо уу сода, водный раствор концентрированн бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо уу кухонная соль водный раствор концен | | | | |
| сульфат магния, водный раствор концентрированн ый усульфат меди, водный раствор раствор 40 усульфат меди, водный раствор раствор 60 уу сульфат меди, водный раствор концентрированн 60 усульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор концентрированн 60 усульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор концентрированн 60 усульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 усульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 усульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 40 усероводород, сухой концентрированн 40 уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу сероводород, сухой концентрированн 60 уу сода, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 40 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор поторов концентрированн 60 уу | | | | |
| ульфат меди, водный раствор раствор 60 уу сульфат меди, водный раствор раствор 60 уу сульфат меди, водный раствор раствор 60 уу сульфат меди, водный раствор концентрированн 60 у сульфат никеля, водный раствор раствор 40 уу сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 40 у сероводород, водный раствор концентрированн 40 у сероводород, сухой концентрированн 40 у крахмал, водный раствор каждая 40 уу крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у укухонная соль, водный раствор поторовая 60 у укислород каждая 60 у укислород навозные соли, водный раствор потород нарожальная 60 у укислород нарожальная 60 у укислород нормальная 60 | | | | |
| сульфат меди, водный раствор раствор 60 уу сульфат меди, водный раствор концентрированн 60 уу сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 40 у сероводород, сухой концентрированн 40 у сероводород, сухой концентрированн 40 у сода, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 у сода, водный раствор раствор 40 у усода, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор концентри | | | | |
| сульфат меди, водный раствор концентрированн бо у усульфат никеля, водный раствор раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор раствор бо уу сульфат никеля, водный раствор концентрированн бо уу сульфид аммония, водный раствор раствор бо уу сульфид аммония, водный раствор концентрированн бо у сульфид натрия, водный раствор концентрированн бо у сульфид натрия, водный раствор концентрированн бо у сероводород, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, сухой концентрированн бо уу сероводород, сухой концентрированн бо уу крахмал, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор раствор бо уу сода, водный раствор раствор бо уу сода, водный раствор раствор бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо у кухонная соль, водный раствор раствор бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо у кухонная соль, водный раствор концентрированн бо у укухонная соль, водный раствор к | сульфат меди, водный раствор | | 40 | V |
| сульфат меди, водный раствор концентрированн ый сульфат никеля, водный раствор раствор 40 усульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор концентрированн 60 усульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сероводород, водный раствор до 40 чо усероводород, водный раствор бо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, сухой концентрированн 50 уу сероводород, сухой концентрированн 50 уу сероводород, сухой концентрированн 50 уу сероводород, водный раствор бо уу сода, водный раствор каждая 40 уу сода, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 уу каждая 60 уу 60 уу кажд | | | | |
| усульфат никеля, водный раствор раствор 40 уу сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу крахмал, водный раствор каждая 40 уу крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 уу сода, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 уу концентрирова | | | | |
| сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор раствор 60 уу сульфат никеля, водный раствор концентрированн 60 у сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 40 у сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, сухой концентрированн 40 у сероводород, сухой концентрированн 40 у сода, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор дотвор бо уу кухонная соль, водный раствор дотвор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор дотвор концентрированн 60 у концентрированн 60 у каждая 60 уу концентрированн 60 у концентрирован | 27 400 2117 211 1000 21 | | | , |
| сульфат никеля, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 50 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу крахмал, водный раствор каждая 60 уу крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 уу сода, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор до 10 40 уу навозные соли, водный раствор до 10 40 уу навозные соли, водный раствор до 10 60 уу крахмальный сироп торговая 60 уу крахмальный сироп торговая 60 уу крахмальный сироп каждая 60 уу концентрированн 60 уу концентрированн 60 уу крахмальный сироп каждая 60 уу концентрированн 60 уу концентрированн 60 уу крахмальный сироп каждая 60 уу концентрированн 60 уу крахмальный сироп торговая 60 уу крахмальный сироп каждая 60 уу концентрированн 60 уу концентр | сульфат никеля, водный раствор | | 40 | V |
| сульфат никеля, водный раствор концентрированн ый усульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор концентрированн 60 у сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, сухой концентрированн 40 у сероводород, сухой концентрированн 40 у сероводород, водный раствор каждая 40 у крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 у сода, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор бо бо у концентрированн 60 у у к | | | | |
| усульфид аммония, водный раствор раствор 40 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, сухой концентрированн 60 уу сероводород, сухой концентрированн 60 уу сероводород, сухой концентрированн 60 уу сода, водный раствор каждая 40 у крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у у комальный сироп торговая 60 у у комальный сироп торговая 60 у у комальный сироп каждая 60 у у комальная | | | | |
| сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор раствор 60 уу сульфид аммония, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 уу сульфид натрия, водный раствор до 40 чо уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу сода, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 уу сода, водный раствор раствор 40 уу сода, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор до 10 чо уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор до 10 чо уу кислород каждая 60 уу мислород ной чо нормальная 40 уу моча нормальная 40 уу моча | растор | | | , |
| сульфид аммония, водный раствор усульфид аммония, водный раствор концентрированн вий сульфид натрия, водный раствор усульфид натрия, водный раствор усероводород, сухой усероводород, сухой усероводород, сухой усероводород, водный раствор усерода, водный раствор усухонная соль, водный раствор усухонная соли, водный раствор усухонна | сульфид аммония, водный раствор | | 40 | V |
| сульфид аммония, водный раствор най вий втепле вороводород, водный раствор концентрированн вий в тепле вороводород, водный раствор вобраза, вобраза, водный раствор вобраза, водный раствор вобраза, водный раствор вобраза, водный раствор вобраза, | | | | |
| вый сульфид натрия, водный раствор раствор 60 уу сульфид натрия, водный раствор концентрированн 60 у сульфид натрия, водный раствор до 40 40 у сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор концентрированн 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, сухой концентрированн 40 у сероводород, сухой концентрированн 40 у у крахмал, водный раствор каждая 40 у украхмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 у усода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у кислород каждая 60 у кислород нарожальная 60 у моча нормальная 40 у моча | | | | |
| сульфид натрия, водный раствор концентрированн вій сероводород, водный раствор концентрированн вій сероводород, водный раствор концентрированн вій в тепле сероводород, водный раствор сероводород, водный раствор сероводород, водный раствор сероводород, водный раствор сероводород, сухой концентрированн вій в тепле крахмал, водный раствор каждая 40 у крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 у усода, водный раствор концентрированн бо у усода, водный раствор концентрированн бо у укухонная соль, водный раствор раствор 40 у укухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор бо уу кухонная соль, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор концентрированн бо у навозные соли, водный раствор концентрированн бо у кихонная соль, водный раствор до 10 бо уу навозные соли, водный раствор концентрированн бо у кихонная соль, водный раствор до 10 бо уу кихонная соль, водный раствор концентрированн бо у кихонная соль, водный раствор до 10 бо уу кихонная соли, водный раствор концентрированн бо у укислород каждая бо у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | оульфид антогил, водный раствор | | | , |
| сульфид натрия, водный раствор концентрированн бо у сульфид натрия, водный раствор до 40 40 40 у сероводород, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, сухой концентрированн бо уу сероводород, сухой концентрированн бо уу крахмал, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор раствор бо уу сода, водный раствор концентрированн бо у у кухонная соль, водный раствор раствор бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо у кухонная соль, водный раствор концентрированн бо у у кухонная соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор концентрированн бо у у кислород каждая бо у у кислород но сод н трихлористый фосфор 100 -20 н нормальная 40 у моча | сульфил натрия, волный раствор | | 60 | VV |
| ый сульфид натрия, водный раствор до 40 40 уу сероводород, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу сероводород, сухой концентрированн 40 уу крахмал, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор раствор 40 уу сода, водный раствор раствор бо уу сода, водный раствор раствор бо уу сода, водный раствор концентрированн 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо уу карахмальный сироп концентрированн бо уу навозные соли, водный раствор до 10 40 уу навозные соли, водный раствор концентрированн бо уу кислород каждая бо уу кислород каждая бо уу кислород каждая бо уу кислород но оссид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н нормальная 40 уу моча | | | | |
| сульфид натрия, водный раствор до 40 40 уу сероводород, водный раствор концентрированн бо уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, сухой концентрированн 40 у сероводород, сухой концентрированн 40 у крахмал, водный раствор каждая 40 у крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 у сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кавозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у кислород на каждая 60 у у моча нормальная 40 у у моча | | | | , |
| сероводород, водный раствор концентрированн обо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, водный раствор бо уу сероводород, сухой концентрированн обо уу сероводород, сухой концентрированн обо уу крахмал, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор каждая бо уу сода, водный раствор раствор бо уу сода, водный раствор концентрированн обо уу сода, водный раствор раствор бо уу сода, водный раствор концентрированн бо уу кухонная соль, водный раствор раствор бо уу кухонная соль, водный раствор раствор бо уу кухонная соль, водный раствор концентрированн бо уу навозные соли, водный раствор до 10 обо уу навозные соли, водный раствор концентрированн бо уу навозные соли, водный раствор концентрированн бо уу кислород концентрированн бо уу кислород каждая бо уу кислород каждая бо уу кислород каждая бо уу кислород но сео у нормальная бо уу моча | сульфид натрия, водный раствор | | 40 | V |
| сероводород, водный раствор сероводород, водный раствор 60 уу сероводород, сухой концентрированн 40 у крахмал, водный раствор каждая 40 у крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 у сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор раствор 40 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у кислород нормальная 40 у моча | | | | |
| сероводород, водный раствор сероводород, водный раствор сероводород, сухой концентрированн ый в тепле крахмал, водный раствор каждая концентрированн каждая концентрированн каждая концентрированн каждая концентрированн каждая | осронодород, подмени розсинор | | | , , |
| сероводород, водный раствор сероводород, сухой концентрированн ый в тепле крахмал, водный раствор каждая 40 у крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор раствор сода, водный раствор концентрированн об у сода, водный раствор раствор раствор об концентрированн об у кухонная соль, водный раствор раствор раствор раствор раствор фо у кухонная соль, водный раствор раствор раствор раствор об у кухонная соль, водный раствор раствор раствор раствор об у кухонная соль, водный раствор раствор раствор об у кухонная соли, водный раствор раствор раствор об об у кухонная соли, водный раствор раствор раствор об об у концентрированн об об у крахмальный сироп торговая об об у кислород каждая об у кислород оксид этилена, водный раствор трихлористый фосфор об | сероводород, водный раствор | | 40 | V |
| сероводород, сухой концентрированн 40 у михамал, водный раствор каждая 40 у крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 у сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у михонная соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у у | and the state of t | | | |
| крахмал, водный раствор каждая 40 у крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 у сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у у | | концентрированн | | |
| крахмал, водный раствор каждая 60 уу крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 40 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соли, водный раствор до 10 40 уу навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 уу кухомальный сироп торговая 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 уу моча | образонова, однон | | | , |
| крахмал, водный раствор каждая 60 уу сода, водный раствор раствор 40 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 40 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 уу навозные соли, водный раствор до 10 40 уу навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 уу кислород каждая 60 уу кислород каждая 60 уу оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 уу моча | крахмал, водный раствор | | 40 | V |
| сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у у | | | | |
| сода, водный раствор раствор 60 уу сода, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор раствор 40 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у уу | | | | |
| сода, водный раствор концентрированн 60 у кухонная соль, водный раствор раствор 40 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у крахмальный сироп торговая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | the state of the s | | | |
| кухонная соль, водный раствор раствор 40 у кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у крахмальный сироп торговая 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у кислород по торговая 60 у кислород навозный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | | ' | | |
| кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у концентрированн 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | осда, тодили расттор | | | , |
| кухонная соль, водный раствор раствор 60 уу кухонная соль, водный раствор концентрированн 60 у навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у концентрированн 60 у кислород каждая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | кухонная соль, водный раствор | | 40 | V |
| кухонная соль, водный раствор концентрированн ый навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у концентрированн ый крахмальный сироп торговая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | | | | |
| навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у крахмальный сироп торговая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | | | | |
| навозные соли, водный раствор до 10 40 у навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у крахмальный сироп торговая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | пулотная боль, водных раствор | | | , |
| навозные соли, водный раствор до 10 60 уу навозные соли, водный раствор концентрированн 60 у кислород торговая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | навозные сопи, волный раствор | | 40 | V |
| навозные соли, водный раствор концентрированн ый крахмальный сироп торговая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча | | | | |
| крахмальный сироп торговая 60 у кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча нормальная 60 уу | | | | |
| кислород каждая 60 у оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча нормальная 60 уу | | ЫЙ | | |
| оксид этилена, водный раствор 100 -20 н трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча нормальная 60 уу | | | | |
| трихлористый фосфор 100 20 н моча нормальная 40 у моча нормальная 60 уу | | | | У |
| моча нормальная 40 у моча нормальная 60 уу | | | | |
| моча нормальная 60 уу | | | | |
| | моча | | | У |
| фотографический закрепитель торгорая 40 у | | | | |
| фотографилеский закрепитель торговая 40 у | фотографический закрепитель | торговая | 40 | y |

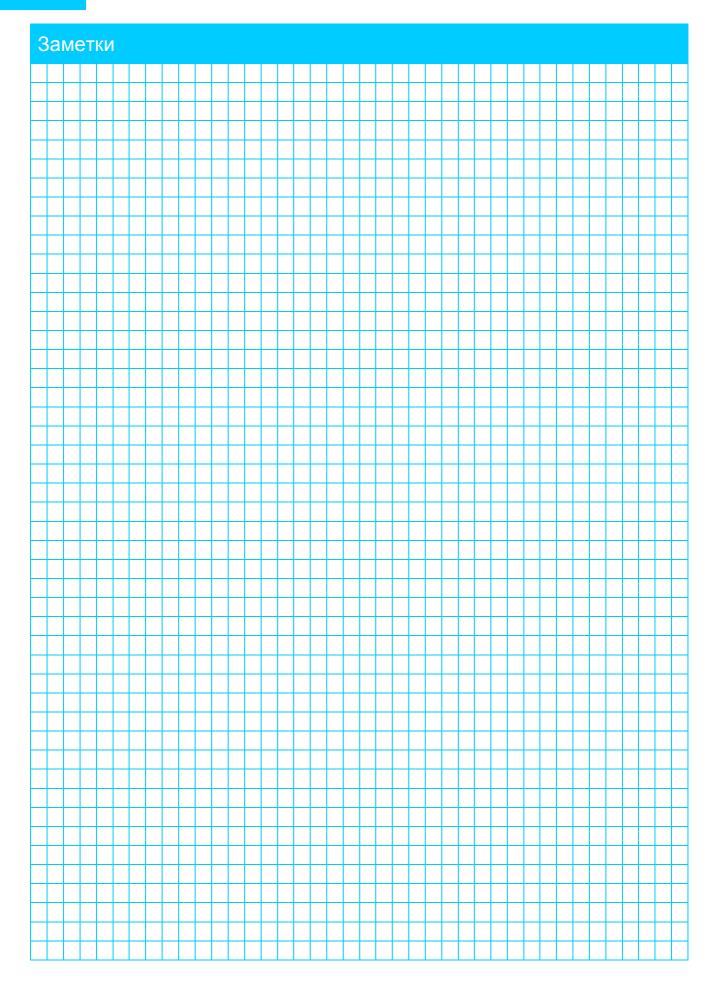
| Химическое соединение | концентрация % | Температура °C | * |
|--------------------------------|-----------------|----------------|----|
| карбонат калия, водный раствор | концентрированн | 40 | У |
| | ый | | |
| красные и белые вина | торговая | 20 | У |
| яблочное вино | торговая | 20 | У |
| вода | 100 | 40 | У |
| вода | 100 | 60 | уу |
| аммиачная вода | концентр., в | 40 | У |
| | теплом | | |
| | состоянии | | |
| аммиачная вода | концентр., в | 60 | уу |
| | теплом | | |
| | состоянии | | |
| аммиачная вода | обычная | 40 | уу |
| хлорная вода | концентрированн | 20 | уу |
| | ая | | |
| морская вода | | 60 | уу |
| водный раствор мыла | концентр. | 20 | У |
| водный раствор мыла | концентр. | 60 | уу |
| водород | 100 | 60 | У |
| гидрид фосфора | 100 | 20 | У |
| фотографический проявитель | торговая | 40 | У |

*Обозначения:

y = устойчивый yy = условно устойчивый н = неустойчивый







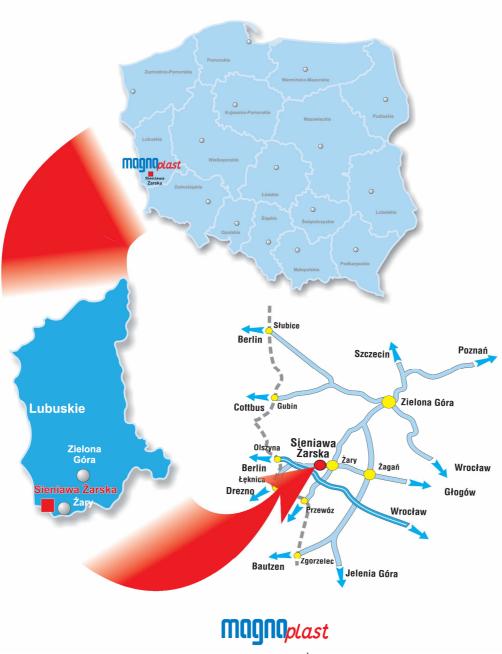
Полная программа производства





Канализационные колодцы SC





MAGNAPLAST Sp. z o.o. Sieniawa Żarska 69, 68-213 Lipinki Łużyckie, Poland Tel.: (+48 68) 363 27 00 • Fax: (+48 68) 363 27 72 • Internet: www.magnaplast.com.pl • e-mail: magnaplast@magnaplast.com.pl