«Технические указания по проектированию и строительству дождевой канализации»

**МИНИСТЕРСТВО ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР(МИНЖИЛКОМХОЗ РСФСР) ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ АКАДЕМИЯ КОММУНАЛЬНОГОХОЗЯЙСТВА ИМ. К.Д. ПАМФИЛОВА**

**Техническиеуказания по проектированию
и строительству дождевой канализации**

*Утверждены
приказом Минжилкомхоза РСФСР № 468 от 18 сентября 1980 г.*

Москва

Стройиздат

1985

Изложена методика расчетагидравлических характеристик сети, пропускной способности дождеприемников,расхода дождевых вод, а также основные положения проектирования трассы,регулирования стока и перекачки дождевых вод. Рассмотрены конструкцииколодцев,камер, труб, оголовков и других сооружений. Описана технология строительствасистем дождевой канализации.

Для инженерно-техническихработников, занятых проектированием и строительством систем дождевойканализации.

Табл. 3, ил.

Разработаны отделомгородского транспорта и дорог Академии коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова (канд. техн. наук Г.М. Хуторцов), Ленинградским НИИ АКХ им. К.Д.Памфилова (канд. техн. наук М.В. Молоков), и Гипрокоммундортрансом (инженерыМ.Т. Тюрин, Л.Н. Львов, В.А. Воронин).

**Содержание**

|  |
| --- |
| [1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i21841)[2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i56061)[РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СЕТИ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i82562)[РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА ДОЖДЕВЫХ ВОД](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i124488)[ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАССЫ И ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i152563)[РАССТАНОВКА ДОЖДЕПРИЕМНИКОВ И ИХ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ\*](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i184029)[ПЕРЕКАЧКА ДОЖДЕВЫХ ВОД](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i252470)[3. КОНСТРУКЦИИ СООРУЖЕНИЙ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i294746)[ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i323612)[ТРУБЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i352949)[ОСНОВАНИЯ ПОД ТРУБЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i382225)[КОЛОДЦЫ И КАМЕРЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i417244)[ДОЖДЕПРИЕМНИКИ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i442086)[ОГОЛОВКИ И ВОДОВЫПУСКИ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i478844)[ОТКРЫТЫЕ СЕТИ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i504794)[СОПУТСТВУЮЩИЙ ДРЕНАЖ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i534201)[ИЗОЛЯЦИЯ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i562406)[4. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i598184)[ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i625560)[ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i651337)[ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i686563)[ОСНОВАНИЯ ПОД ТРУБОПРОВОДЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i711975)[УКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i746172)[АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i783516)[ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И БЕТОННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i813961)[ЧУГУННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i842881)[КЕРАМИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i873412)[КОЛОДЦЫ И КАМЕРЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i908730)[ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i933599)[УСТРОЙСТВО СОПУТСТВУЮЩИХ ДРЕНАЖЕЙ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i962791)[ИСПЫТАНИЕ БЕЗНАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i995220)[ПРИЕМКА РАБОТ И СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1028865)[5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ РАБОТ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1051609)[ИСКУССТВЕННОЕ ВОДОПОНИЖЕНИЕ И ВОДООТЛИВ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1084095)[ИСКУССТВЕННОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1117512)[ПОДЗЕМНЫЕ ПЕРЕХОДЫ ТРУБОПРОВОДОВ ПОД ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ И ТРАМВАЙНЫМИ ПУТЯМИ, АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДОРОГАМИ И ГОРОДСКИМИ ПРОЕЗДАМИ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1142937)[ЩИТОВАЯ ПРОХОДКА](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1187984)[ПРОКОЛ, ПРОДАВЛИВАНИЕ, ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ БУРЕНИЕ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1213762)[6. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1243669)[Приложение 1](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1272272) [Характеристика потока в лотке проезжей части](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1305987)[Приложение 2](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1341716) [Технологическая схема строительства дождевой канализации открытым способом](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1355602)[Приложение 3](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1375613) [Разработка грунта траншеи экскаватором типа Э-652, оборудованным обратной лопатой](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1402038)[Приложение 4](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1424123) [Наименьшая ширина траншей с вертикальными стенками](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1455259)[Приложение 5](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1474528) [Наибольшая крутизна откосов](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1502563)[Приложение 6](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1521528) [Размеры приямков для монтажа трубопроводов](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1553331)[Приложение 7](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1572870) [Обратная засыпка траншей грунтом из отвала](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1607635)[Приложение 8](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1632982) [Монтаж трубопроводов](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1651677)[Приложение 9](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1687673) [Допускаемая величина утечки воды при испытаниях трубопровода](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1707751)[Приложение 10](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1728293)[Приложение 11](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1753257) [Параметры сооружаемых коллекторных тоннелей](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1783999) |

**1. ОБЩАЯЧАСТЬ**

**1.1.** Настоящие Технические указания (ТУ)распространяются на проектирование и строительство вновь сооружаемых иреконструируемых систем дождевой канализации постоянного назначения для городови населенных пунктов.

Примечание.Дождевую канализацию (водостоки) на площадках предприятий проектируют понастоящим ТУ или ведомственным нормам. Сети дождевой канализации, расположенныена территории промышленного предприятия и обслуживающие выше расположенныеулицы, площади и жилые кварталы, проектируют и строят по настоящим ТУ.

**1.2.** При проектировании и строительстве дождевойканализации наряду с настоящими ТУ должны соблюдаться требования строительныхнорм и правил, требования охраны поверхностных вод от загрязнения сточнымиводами, а также требования других нормативных документов, утвержденных илисогласованных с Госстроем СССР.

**1.3.** Организация полного и быстрого отвода поверхностного стока с застроенныхтерриторий является одним из важнейших элементов системы мероприятий по охранеокружающей среды, благоустройству и инженерной подготовке местности.

**1.4.** Поверхностный сток (дождевые, талые, поливочно-моечные воды) при разныхсистемах канализации городов отводится: при полной или неполной раздельнойсистеме по сетям дождевой канализации с самостоятельными выпусками в водоемы;при полураздельной системе по сетям дождевой канализации с выпусками вобщесплавной коллектор, по которому поверхностный сток совместно спроизводственно-бытовыми сточными водами поступает на очистные сооружения изатем в водоем.

Выборсистемы канализования при составлении проектарайонной планировки административных и промышленных узлов, а также генеральных схем инженерных сетей и инженерной подготовкитерритории следует производить на основании сравнения технико-экономических и санитарно-гигиенических показателей.

Дляотдельных районов города в зависимости от местныхусловий могут быть приняты разные системы канализации.

Примечание. Приобщесплавной системе канализования города дождевую канализацию не строят,поверхностный сток отводят по одной сети трубопроводов совместно спроизводственно-бытовыми сточными водами.

**1.5.** В городах и поселках, как правило, следуетпредусматривать дождевую канализацию закрытого типа. Применение открытыхводоотводящих устройств допускается в районах одно-двухэтажной застройки, всельских населенных пунктах и на территории парковых массивов.

**1.6.** В сеть дождевой канализации разрешается спуск следующих категорий вод:дождевых и талых; от поливки и мытья дорожных покрытий; дренажных;конденсационных и от охлаждения производственной аппаратуры; от мойкиавтомобилей после пропуска воды через грязеотстойники и маслоуловители;производственных стоков, не имеющих органических загрязнений илислабозагрязненных неорганическими примесями, по согласованию с организацией,эксплуатирующей дождевую канализацию, и органами по регулированию использованияи охране вод, учреждений санитарно-эпидемиологической службы и органоврыбоохраны.

Агрессивностьпроизводственных стоков не должна превышать предельно допустимых концентраций.

Всеуказанные категории производственных стоков принимаются в дождевую канализациюпри невозможности или нецелесообразности использования их для техническоговодоснабжения.

Температураводы, поступающей в дождевую канализацию, не должна превышать 40 °С.

**1.7.** Дождевые и талые воды с территорий промышленных предприятий, если онисодержат специфические для предприятия загрязнения или повышенную по сравнениюсо стоком с городских проездов концентрацию нефтепродуктов, должны передвыпуском в городскую дождевую канализацию подвергаться очистке, организуемойсамим предприятием.

**1.8.** Дождевые и талые воды с территорий крупных промышленных предприятий, какправило, должны использоваться какдополнительный источник техническоговодоснабжения; при необходимости их предварительно подвергают очистке,организуемой самим промышленным предприятием, до соответствия требованиям,предъявляемым к технической воде, При наличии нескольких расположенных рядомпромышленных предприятий целесообразно, создавать единую систему отведениядождевых вод с их территории с общими очистными сооружениями и использовать этиводы для технического водоснабжения тех предприятий, которые потребляют большоеколичество воды на технологические нужды.

Единаясистема отведения дождевых вод с территории нескольких предприятий не должнаиспользовать общегородскую водосточную сеть. Для нее целесообразно создаватьотдельную кустовую дождевую сеть.

**1.9.** При благоприятном рельефе местности отвод поверхностных вод с территориикварталов небольших размеров производят по лоткам проездов и по самостоятельнымбетонным лоткам. При этом глубина воды в лотках, входящих в конструкциювнутриквартальных проездов, при расчетном дожде не должна превышать 0,06 м*.*Потокводы, собираемый на территории квартала, перехватывают дождеприемниками,установленными в пределах квартала.

**1.10.** При проектировании дождевой канализации рассматривают вопрос о включениив систему водоотвода ручьев и небольших речек, протекающих по территориигорода. При этом могут использоваться следующие технические решения: заключениеводостока в трубу на всем протяжении или частично; сохранение (при условииблагоустройства) естественного русла с использованием его для пропускадождевого стока от сильных дождей и прокладка вдоль естественного русла трубопроводадождевой канализации для пропуска наиболее загрязненного стока от малых дождейи талых вод; отвод естественного стока за пределы городской застройки, засыпкаводостока и прокладка трубопровода дождевой канализации по руслу засыпанноговодостока.

**1.11.** Выпуск поверхностного стока с городских территорий (дождевых, талых иполивомоечных вод) не допускается: в водоемы в границах первого пояса зонысанитарной охраны водопровода; в протекающие в пределах населенного пунктаводотоки при расходах в них до 1 м3/с и скорости течения менее 5см/с; в непроточные пруды; в рыбные пруды; в водоемы, специально отведенные дляпляжей; в размываемые овраги, если проектом не предусматриваются мероприятия поукреплению их русла и берегов; в замкнутые лощины и низины, подвергающиесязаболачиванию.

Примечание. По согласованию с органамисанитарно-эпидемиологической службы допускается выпуск поверхностного стокаводы с отдельных участков территории в водотоки, расход которых менее 1 м3/с.

**1.12.** Перед выпуском в водоемы поверхностный сток сгородских территорий должен очищаться. Как правило, необходимо подвергатьочистке полностью поливомоечный и талый сток и значительную часть годовогообъема дождевого стока. Долю подвергаемого очистке дождевого стока и степеньочистки поверхностного стока принимают согласно нормативным документам,утвержденным Госстроем СССР, и требованиям органов по регулированиюиспользования и охране вод, санитарно-эпидемиологической службы и рыбоохраны.

Примечание. Присогласовании с указанными в настоящем пункте организациями допускаетсясбрасывать в водоемы без очистки поверхностный сток с городских лесопарков и вотдельных случаях с небольших селитебных территорий площадью до 20 га.

**1.13.** Расход дождевых вод, направляемых на очистку,рассчитывают, основываясь на периоде однократного превышения предельного дождя,сток от которого подлежит очистке, или на принимаемой норме интенсивности стокадождевых вод, подлежащих очистке.

**1.14.** Проектирование сооружений, предназначенных для строительства всейсмических районах, в зонах распространения вечномерзлых или просадочныхгрунтов, а также на площадках, подверженных оползням и карстам, производят сучетом дополнительных требований, предъявляемых к строительству в указанныхусловиях.

Примечание. Напорные и самотечные трубопроводы при грунтовыхусловиях I типа проектируют без учета просадочности грунта.

**1.15.** При совместном решении в проекте вопросов поверхностного водоотвода и.понижения уровня грунтовых вод дождевую канализацию на улицах и проездахукладывают с устройством сопутствующего дренажа.

На участках,предназначенных под застройку жилыми и общественными зданиями капитальноготипа, должно быть обеспечено понижение уровня грунтовых вод (считая отпроектной отметки территории) не менее 2 м, а на участках для размещениястадионов, парков, скверов и других зеленых насаждений - не менее 1 м.

**1.16.** К системе дождевой канализации не относятся дренажи подземныхкоммуникаций, зданий и сооружений, а также внутренние водостоки зданийразличного назначения.

**1.17.** Проектирование и строительство напорных сетей и насосных станций надождевой канализации производят в соответствии с действующими главами СНиП.

**1.18.** При строительстве дождевой канализации на улицах, имеющих сложившуюсязастройку и сеть действующих подземных сооружений, может быть допущеноотклонение от некоторых рекомендаций настоящих ТУ в части расположения трассыдождевой канализации, размещения трубопроводов в поперечном сечении улицы,расстановке смотровых колодцев и дождеприемников.

Всеотступления от требований настоящих ТУ должны быть согласованы ссоответствующими организациями.

**2.ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ**

**РАСЧЕТНЫЕРАСХОДЫ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СЕТИ**

**2.1.** Дождевой сток отличается резкой неравномерностью и изменчивостью в процессевыпадения дождя. Основной фактор, определяющий расходы стока - интенсивностьдождя, связан с вероятностью его выпадения. Чем больше интенсивность дождя, темреже такой дождь выпадает. Расчет дождевой канализации производится наинтенсивность дождя, соответствующую периоду однократного превышения от 0,33года до 20 лет в зависимости от условий расположения коллектора и климатическихособенностей местности в соответствии со СНиП по [проектированию канализации](http://www.ohranatruda.ru/).

**2.2.** Расходы стока дождевых вод *Q*(л/с) определяют пометоду предельных интенсивностей по формуле:

                                                                               (1)

где *zсp*- среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейнастока; определяемое по п. 2.4; *А*- показатель интенсивности дождя,определяемый в соответствии с указаниями п. 2.3; *F*- расчетная площадьстока, га; *t*1,2n-0,1 - расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности итрубам до расчетного сечения.

Расчетныерасходы дождевых вод для гидравлического расчета канализационной сети *Q*pacч. (л/с) определяются поформуле

*Q*pacч.= *bQ,*

где *b* - коэффициент,учитывающий заполнение свободной емкости сети при возникновении напорногорежима и зависящий от показателя степени *n*o

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *п* | *b* | *п* | *b* |
| £ 0,4…… | 0,8 | 0,6……. | 0,7 |
| 0,5……. | 0,75 | ³ 0,7……. | 0,65 |

**2.3.** Параметры *A*и*п*определяютсяпо результатам обработки многолетних записей самопишущих дождемеров,зарегистрированных в конкретном пункте. При отсутствии обработанных данныхпараметр *А*можно определять по формуле:

*А*= *g*2020n (1 *+*lg*p /*lg*m*д)*y,*

где *g*20 - интенсивность дождяпродолжительностью 20 мин, л/(с га); *р*- период однократного превышениядождя расчетной интенсивности; *m*д - среднее число дождей вгод; *п*и *у*- показатели степени, зависящие от климатическогорайона.

Величины*g*20, *р, т*д*, п*и *у*определяются в соответствии с указаниями СНиП по проектированию канализации.

**2.4.** Средний коэффициент, характеризующий поверхность бассейна стока zср; определяют раздельно для укрупненных частей всего бассейнаканализования, характеризуемых однородной застройкой по формуле:

*Z*cp = (*z*l*f*1, + z2*f*2*+* …*+ zifi*,)/(*f*1 + *f*2+ … + *fi*,),

где *z*1, *z*2,… *z*i , - соответственночастные значения коэффициента поверхности, характеризующие отдельные типыповерхностей рассматриваемого бассейна или его частей; *f*1, *f*2, … *fi* - площади, занимаемые отдельными типами поверхностей.

**2.5.** Территории парков и садов в расчетной величине площади стока и приопределении среднего коэффициента стока учитывать не следует. Если такиетерритории имеют уклон поверхности 0,008-0,01 и больше в сторону проезда, то врасчетную площадь стока включаются полосы шириной 50-100 м, прилегающие кпроезду. Озелененные площади внутри кварталов шириной до 100 м, а такжеозелененные полосы бульваров следует включать в расчетную площадь бассейна иучитывать при определении коэффициента стока.

**2.6.** Если коллектор обслуживает районы, резко отличающиеся по характерузастройки, ширине бассейна стока и уклону поверхности земли, то следуетпроизводить проверочные определения расходов с разных частей бассейна инаибольший из них принимать за расчетный. Во всех случаях расчетный расход налюбом участке коллектора следует принимать не менее расчетного расхода,определенного для участка, расположенного, выше.

**2.7.** При определении расчетного расхода дождевых воддля городских бассейнов стока площадью 500 га и более в формулу [(1)](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i102197) следует вводить коэффициент *h*, учитывающийнеравномерность выпадения дождя по площади.

|  |  |
| --- | --- |
| Площадь стока, га | Значение коэффициента *h* |
| 500………………. | …………..………………0,95 |
| 1000……………… | …………..………………0,9 |
| 2000……………… | …………..………………0,85 |
| 4000……………… | …………..………………0,8 |
| 6000……………… | …………..………………0,7 |
| 8000……………… | …………..………………0,6 |
| 10000……………… | …………..………………0,55 |

**2.8.** Если в дождевую канализацию принимаются кромедождевых вод также постоянные расходы и других сточных вод, то гидравлическийрасчет сети производят на пропуск суммы расходов: расчетного дождевых вод исреднего других категорий сточных вод.

**2.9.** При гидравлическом расчете дождевой канализации следует принимать длятруб полное наполнение; для каналов высотой 0,9 м и больше при любой формепоперечного сечения - 0,8 высоты.

**2.10.** Скорости течения дождевых вод при полномнаполнении принимают следующими:

|  |  |
| --- | --- |
| Диаметр труб, мм | Скорости течения, м/с |
| 200-250…………. | ………………………0,7 |
| 300-400…………. | ………………………0,8 |
| 500……………… | ………………………0,9 |
| 600-800…………. | …………………………1 |
| 900-1200………… | ………………………1,15 |
| 1300-1500………. | ………………………..1,3 |
| Больше 1500……. | ………………………..1,5 |

Наибольшую скорость течения следует принимать для неметаллических труб 7м/с, для металлических - 10 м/с.

**2.11.** Минимальные диаметры труб дождевойканализации в зависимости от местных условий устанавливаются расчетом и поопыту эксплуатации, но в любых условиях не должны приниматься меньше 250 мм.Расстояние между колодцами на присоединениях дождеприемников следует приниматьна уличных сетях не более 20 м и на внутриквартальных сетях не более 10 м.Уклон присоединения от дождеприемников принимают не менее 0,02.

**2.12.** При значительных уклонах и наполнениях в трубах может образовыватьсянежелательный нестационарный режим движения с возникновением и с срывамивакуума и колебаниями уровня в колодцах. Величину наполнения в бетонных ижелезобетонных трубопроводах, превышение которой вызывает такой режим, следуетопределять по формуле МАДИ (при уклоне больше 0,04):

*h/d*= 0,82 - 9,5*i*,

где *h*- глубина наполнения, м; *d*- диаметр трубы, м; *i*- уклон трубы.

**2.13.** Для разгрузки ливневой канализации при больших расходах дождевого стоканадлежит устраивать разделительные камеры для сброса в водоем той части стока,которая может не подвергаться очистке (п. 1.13 настоящих ТУ).

Разделительныекамеры устраиваются: при раздельной системе канализации перед локальнымиочистными сооружениями и на коллекторах дождевой канализации при прокладке ихвблизи водоема; при полураздельной системе канализации в местах присоединенияливневой сети к общесплавному коллектору и на коллекторах дождевой канализациипри прокладке их вблизи водоема.

**2.14.** Конструкция разделительной камеры должна обеспечить беспрепятственноенаправление воды, протекающей при малых расходах и наполнениях трубы, вдождевую сеть или при полураздельной системе в общесплавной коллектор; вода,протекающая с большими расходами и наполнениями трубы, должна частичносбрасываться в водоем. Расчет разделительных камер проводят в соответствии суказаниями СНиП по проектированию канализации.

**РЕГУЛИРОВАНИЕСТОКА ДОЖДЕВЫХ ВОД**

**2.15.** Регулирование дождевого стока путем временного задержания части дождевыхвод в специальных емкостях при соответствующем обосновании следуетпредусматривать перед насосными станциями и очистными сооружениями для сниженияих производительности, а также перед длинными отводными коллекторами дляуменьшения диаметров труб.

**2.16.** Регулирование емкости в зависимости от местных условий надлежитустраивать в виде закрытых резервуаров или открытых прудов. При этомрекомендуется использовать существующие пруды, если они не являются источникомпитьевого водоснабжения и не используются для купания и спорта.

Расчетрегулирования дождевого стока следует производить в соответствии с указаниямиСНиП по проектированию канализации.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕТРАССЫ И ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ**

**2.17.** Территорию города разбивают на отдельные бассейны, границы которыхопределяют рельефом местности, проектом горизонтальной и вертикальнойпланировки, расположением водоемов, в которые может сбрасываться поверхностныйсток, и принятым способом очистки поверхностного стока.

Приопределении границ бассейнов и трассировки главных коллекторов учитываютразмещение очистных сооружений, которые при раздельной системе канализованиямогут устраиваться отдельно для каждого большого бассейна стока или одни нанесколько бассейнов или общие для всего города за пределами городскойзастройки.

Главныеколлекторы отдельных бассейнов, как правило, трассируются по тальвегам илипониженным местам территории.

**2.18.** Существующие коллекторы дождевой канализации, пригодные для дальнейшейэксплуатации, следует максимально использовать в новых проектах.

**2.19.** Дождевую канализационную сеть необходимо проектировать как комплекснуюсистему инженерных сетей, объединяющую все подземные сети с учетом их развитияна расчетный период.

Сеть дождевойканализации преимущественно прокладывают в разделительных полосах улиц. Приширине улицы в пределах красных линий 60 м и более дождевую канализациюпрокладывают по обеим сторонам улицы.

Приразмещении дождевой сети в разделительных полосах или в боковой газонной частиулиц озеленение этих участков производят только кустарником. Посадку деревьевпроизводят на расстоянии не менее 5 м от линии планового расположениятрубопровода дождевой канализации.

**2.20.** Размещение сетей дождевой канализации должно исключать возможностьподмыва оснований фундаментов зданий и сооружений, повреждение близрасположенных инженерных сетей и зеленых насаждений, а также обеспечиватьвозможность ремонта сетей без затруднения для движения городского транспорта.

**2.21.** Расстояние в плане в свету от трубопроводовдождевой канализации до зданий и сооружений или до других подземных инженерныхсетей следует принимать, м:

|  |  |
| --- | --- |
| фундаментов зданий и сооружений, путепроводов, тоннелей, ограждений опор контактной сети и сети связи…………………………………………………………. | 3 |
| оси крайнего пути железной дороги колеи 1520 мм (но не менее глубины траншеи до подошвы насыпи и бровки выемки)………………………………………………….. | 4 |
| то же, трамвая………………………………………………………………………….. | 2,8 |
| бортового камня улицы, дороги………………………………………………………. | 1,5 |
| наружной бровки кювета или до подошвы насыпи (улицы, дороги)……………….. | 1 |
| фундаментов опор воздушных линий электропередач напряжением до 1 кВ и наружного освещения………………………………………………………………….. | 1 |
| то же, от 1 до 35 кВ…………………………………………………………………….. | 2 |
| » от 110 кВ и выше…………………………………………………………… | 3 |
| водопровода…………………………………………………………………………….. | 1,5 |
| канализации и дренажей……………………………………………………………….. | 0,4 |
| газопроводов давлением до 0,005 МПа, 0,05 кгс/см…………………………………. | 1 |
| то же, среднего от 0,005 до 0,3 МПа, от 0,05 до 3 кгс/см2…………………………… | 1,5 |
| » высокого от 0,3 до 0,6 МПа (от 3 до 6 кгс/см2)…………………………… | 2 |
| » от 0,6 до 1,2 МПа (от 6 до 12 кгс/см2)……………………………………… | 5 |
| кабелей силовых до 35 кВ……………………………………………………………… | 0,5 |
| то же, от 35 до 110 кВ…………………………………………………………………… | 1 |
| кабелей связи……………………………………………………………………………. | 0,5 |
| тепловых сетей………………………………………………………………………….. | 1 |
| общих коллекторов……………………………………………………………………… | 1,5 |

**2.22.** Расстояние по вертикали в свету трубопроводовдождевой канализации до других подземных инженерных сетей следует принимать, м:

|  |  |
| --- | --- |
| водопроводов, транспортирующих воду питьевого качества, при расположении их выше трубопроводов дождевой канализации в местах пересечения кабелей…………. | 0,4-0,5 |
| трубопроводов, кроме водопроводов, транспортирующих воду питьевого качества…. | 0,2 |
| трубопроводов водяных тепловых сетей и горячего водоснабжения при бесканальной прокладке и расположении выше или ниже дождевой канализации не менее…………. | 0,4 |
| вводов хозяйственно-питьевого водопровода в здания при диаметре до 150 мм при прокладке его ниже дождевой канализации не менее…………………………………… | 0,5 |

При необходимости прокладкитрубопровода дождевой канализации выше водопровода, транспортирующего водупитьевого качества, первый укладывают из чугунных труб, а второй - из стальных,заключенных в футляр.

Примечание. Принеобходимости прокладки трубопровода дождевой канализации с отступлением отуказанных норм надлежит разрабатывать специальные конструкции пересечения исогласовывать их с соответствующими организациями.

**2.23.** Соединение трубопроводов разныхдиаметров производят в смотровых колодцах, выравнивая шелыги труб. Допускаетсясоединение труб и с выравниванием осей труб. Если последующий по течению водыучасток укладывают трубами меньшего диаметра, чем предыдущий, то их соединениепроизводят выравниванием лотка труб.

При резком увеличенииуклона по ходу коллектора допускается уменьшать диаметры труб по сравнению спредыдущим участком на один номер ассортимента. Соединение труб при этомследует производить по п. 2.23.

**2.24.** При назначении минимальной глубины заложениятрубопроводов и расстановке смотровых колодцев надлежит руководствоватьсяглавой СНиП по проектированию наружной канализации.

**2.25.** Перепады на сети дождевой канализации устраивают:для уменьшения уклонов во избежание превышения максимально допустимых скоростейтечения или резкого изменения их в трубах; для соблюдения требований кпересечениям с другими подземными сооружениями; для уменьшения глубинызаложения подводящего коллектора при необходимости принять более глубокозаложенный приток.

**РАССТАНОВКАДОЖДЕПРИЕМНИКОВ И ИХ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ\***

**2.26.** Для сокращения длины трубопроводов дождевойканализации максимально используют возможность отвода вод по лоткам уличныхпроездов до первого дождеприемника. При этом, как правило, не следует допускатьзаполнение лотка проезжей части чаще, чем один раз в году, на глубину более 6-7см.

Длину участка улицы отводораздела до первого дождеприемника («длина свободного пробега воды»)назначают в пределах 150-300 м в зависимости от уклона улицы, интенсивностидождей, характерных для данной местности, плотности застройки и глубиныприлегающих кварталов.

**2.27.** На перекрестках улиц дождеприемники устанавливаютсо стороны притока воды до полосы перехода улицы пешеходами.

**2.28.** Решетки дождеприемников устанавливают, какправило, в одном уровне с поверхностью лотка проезжей части улицы.

**2.29.** Присоединение канав к дождевой канализациипредусматривают через колодец с отстойной частью. В оголовке канавустанавливают решетки с прозорами не более 50 мм.

**2.30.** Пропускную способность дождеприемника,установленного в пониженном месте лотка, когда образуется неодностороннийприток воды к нему, в зависимости от типа водоприемного устройства рассчитываютпо следующим формулам:

дождеприемник с решеткой в плоскости дорожного покрытия:

при *H*0 £ 1,33 *W*реш / *l*реш;*Q*реш = 1,5*l*реш *H*01,5;                                         (2)

при *H*0 ³ 1,33 *W*реш / *l*реш;*Q*реш = 2*l*реш *H*00,5;                                            (3)

*Н*о- динамический напор, м; *Н*о*= Н*+ 0,05*v*2,*(v*- скорость подхода, м/с; *H* -глубина воды перед решеткой, м ([прил. 1](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1285372));*W*реш - общая площадь отверстий решетки, м2;*l*- длина части периметра решетки, через которую поток поступает в решетку,м; *Q*реш - расход черезрешетку, м3/с.

\* Разделсоставлен с использованием материалов исследований, представленных Московскимавтодорожным институтом.



Зависимость расхода решеткимосковского типа от расхода в лотке и продольного уклона лотка

дождеприемник сотверстием в вертикальной плоскости бордюрного камня:

при *Н* < 1,4*h*отв *Q*отв = 1,48*l*отв*H1,5*;                                                          (4)

при *Н ³*1,4/*h*отв *Q*отв = 2,8*l*отв*H0,5*,                                                          (5)

где*Q*отв - расход через отверстия, м3/с; *Н*-глубина воды перед отверстием, м (см. [прил. 1](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1285372)); *h*отв-высота отверстия, м; *l*отв- длина отверстия, м;

комбинированныйдождеприемник с решеткой в плоскости дорожного покрытия и с отверстием ввертикальной плоскости бордюрного камня:

при *H*£ 1,33 *W*реш*/ l*реш*; Q*дож*д* =.*Q*реш,

где.*Q*реш определяется по формуле [(2)](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i201926);

при *H ³*1,33*W*реш*/ l*реш*; Q*дожд =.*Q*реш*+ Q*отв,

где*Q*отв при *H*< 1,4*h*отвопределяется по формуле (4) и при *H*> 1,4*h*отв по формуле (5), *Q*реш определяется по формуле [(3)](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i211452).

**2.31.** Пропускную способность дождеприемника,установленного на улицах и дорогах с продольным уклоном в одну сторону(односторонний подход воды), определяют с учетом «проскока» части потока мимонего.

Расход части потока, непопадающего в дождеприемник, зависит от продольного уклона проезда, расходапотока перед решеткой, поперечного уклона дорожного покрытия и конструкцииводоприемного устройства.

**2.32.** Пропускную способность *Q*п, л/с, решетки «московского» типа (ширина 0,4 м,длина 0,8 м) дождеприемника, установленного на улицах и дорогах с продольнымуклоном *iо* в одну сторону при поперечном уклоне покрытия *in* = 0,92 в зависимости от расхода *Q*o, л/с, потока передрешеткой определяют по рисунку.

Расход непринимаемой водыдождеприемником будет

*Q*пp*= Qo– Q*p.                                                                                           (6)

При поперечном уклонепокрытия 0,03 расход Q„ следуетувеличивать на 30 %, а при пониженном уклоне 0,01 уменьшить на 30 %.

**2.33.** При необходимости установки групп из 2-4 решеток«московского» типа на участке улицы с продольным уклоном суммарную пропускнуюспособность всех решеток в группе в зависимости от расстояния *а*междурешетками определяют по [табл.1](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i275717).

**2.34.** Установка дождеприемников с отверстием ввертикальной плоскости бордюрного камня, а также с водоприемным устройствомкомбинированного типа на улицах и дорогах с продольным уклоном в одну сторонуне рекомендуется.

**2.35.** При расстановке дождеприемников на улицах идорогах с продольным уклоном учитывают, что первый от водораздела и каждыйпоследующий за ним дождеприемник будет пропускать дальше по лотку проезжейчасти не принятый им расход *Q*np[оск](http://geobases.ru/rubric/%D0%BE%D1%81%D0%BA/0). К каждому расположенному ниже первого отводораздела дождеприемнику будет притекать расход *Q*o,- равный

*Qo* = *Q´0*+ *Q*npоск,

где*Q´0*- расход, поступающий с площади, расположенноймежду предыдущим и данным дождеприемником; *Q*npоск - расход, непринятый предыдущим дождеприемником.

Если расстановкадождеприемников выполняется так, чтобы на участках между ними создавались безучета проскоков равные расходы *Q´0*, то расходы, не принятые каждым дождеприемником,будут одинаковы и все дождеприемники будут работать в равных условиях, подаваяв коллектор дождевой канализации расходы *Q´0,*соответствующие пропускной способности решетки *Q*реш (см. [рис](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i222389).).Последний низовой дождеприемник должен принять больший расход, определяемыйформулой [(6)](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i238796).

**2.36.** Глубину потока в лотке проезжей части следуетопределять гидравлическим расчетом или по [прил. 1](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1285372).

**ПЕРЕКАЧКАДОЖДЕВЫХ ВОД**

**2.37.** Насосные станции на сетях дождевой канализацииустраивают для перекачки поверхностного стока:

**Таблица 1. Пропускная способность группы из 2-4дождеприемных решеток «московского» типа, л/с при разном расстоянии между ними,м (по данным МАДИ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Расход л/с | Одной решетки | Пропускная способность |
| группы из двух решеток | группы из трех решеток | группы из четырех решеток |
|   | Расстояние между решетками, м |   |
| 0 | 0,8 | 1,6 | 2,4 | 3,2 | 4,8 | 0 | 0,8 | 1,6 | 2,4 | 3,2 | 4,8 | 0 | 0,8 | 1,6 | 2,4 | 3,2 | 4,8 |
| 30 | 19 | 20 | 22 | 24 | 25 | 27 | 28 | 24 | 27 | 29 | 30 | 30 | 30 | 25 | 29 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 40 | 22 | 25 | 27 | 31 | 32 | 33 | 34 | 29 | 34 | 38 | 39 | 40 | 40 | 30 | 38 | 39 | 40 | 40 | 40 |
| 50 | 24 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 41 | 33 |   | 46 | 48 | 49 | 50 | 35 | 47 | 49 | 50 | 50 | 50 |
| 60 | 28 | 32 | 36 | 40 | 42 | 45 | 47 | 37 | 46 | 52 | 55 | 50 | 60 | 40 | 54 | 58 | 60 | 60 | 60 |
| 70 | 30 | 35 | .40 | 45 | 49 | 54 | 52 | 41 | 54 | 59 | 63 | 63 | 68 | 44 | 60 | 66 | 69 | 70 | 70 |
| 80 | 31 | 37 | 44 | 50 | 53 | 55 | 57 | 44 | 55 | 65 | 70 | 73 | 75 | 49 | 67 | 75 | 77 | 79 | 50 |
| 90 | 32 | 39 | 47 | 52 | 58 | 60 | 63 | 47 | 60 | 72 | 77 | 80 | 82 | 52 | 73 | 82 | 87 | 89 | 90 |
| 100 | 34 | 41 | 50 | 58 | 63 | 65 | 69 | 49 | 64 | 77 | 83 | 87 | 89 | 56 | 78 | 90 | 95 | 98 | 99 |
| 110 | 35 | 42 | 52 | 61 | 67 | 70 | 73 | 52 | 68 | 82 | 89 | 93 | 96 | 60 | 84 | 97 | 101 | 105 | 108 |
| 120 | 36 | 45 | 56 | 65 | 70 | 74 | 77 | 55 | 72 | 87 | 95 | 99 | 102 | 64 | 88 | 105 | 109 | 109 | 113 |

собвалованных территорий, расположенных ниже постоянного горизонта водоприемникаили его высокого горизонта во время весеннего паводка;

с отдельных пониженныхучастков небольшой водосборной площади (транспортные тоннели, заглубленныесооружения и др.);

при неблагоприятномрельефе местности для уменьшения глубины заложения отводных коллекторов.

В системе дождевойканализации число насосных станций должно быть по возможности минимальным.

**2.38.** Насосные станции в транспортных тоннеляхцелесообразно устанавливать раздельно для перекачки поверхностного стока идренажных (грунтовых) вод.

**2.39.** Насосные станции на дождевой канализации надлежитавтоматизировать. Насосы устанавливают под заливом.

**2.40.** Суммарная подача насосов, устанавливаемых нанасосной станции, должна равняться расчетному притоку дождевых вод при периодеоднократного превышения дождя, принятом для расчета системы дождевойканализации, с учетом незатопления пониженных территорий при переполнении сети.При этом емкость приемного резервуара насосной станции определяют исходя из5-минутного времени запуска небольшого по подаче насоса.

**2.41.** Емкость приемного резервуара определяют какрегулирующую емкость. В этом случае суммарную подачу насосов, установленных нанасосной станции, определяют с учетом регулирующего влияния приемногорезервуара.

Коэффициент регулированияобосновывается технико-экономическим расчетом.

**2.42.** Напорные сети, как правило, укладывают изжелезобетонных напорных и чугунных труб.

**3.КОНСТРУКЦИИ СООРУЖЕНИЙ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ**

**ОБЩИЕПОЛОЖЕНИЯ**

**3.1.** Принятая система канализования и тип водоотводаопределяют необходимый набор конструкций и их разновидности.

**3.2.** Закрытая система водоотвода включает следующиеэлементы: лотки проезжей части городских улиц и дорог; дождеприемные колодцы(дождеприемники), в которые поступает вода из лотков; подземные соединительныетрубы от дождеприемников до водоотводов (ветки); закрытую сеть уличныхтрубопроводов - водостоков и коллекторов; смотровые колодцы и специальныеустройства на сети (камеры различного назначения, пересечения с подземнымикоммуникациями, быстротоки, оголовки, водовыпуски и т.п.); очистные сооружения.

Примечание.Коллектором называется водосток, имеющий внутренний диаметр более 1000 мм.

**3.3.** Открытая система водоотвода включаетследующие элементы: лотки проезжей части городских улиц и дорог, искусственныелотки, кюветы и водосточные камеры, открытые русла ручьев и малых речек;мостики или трубы в местах пересечения кюветов и канав с улицами и въездами вкварталы; специальные устройства (выпуски в водоемы, быстротоки и т.п.).

**3.4.** Смешанный тип водоотвода состоит из элементовзакрытой и открытой сети.

**3.5.** Основным материалом конструкций на сети дождевойканализации является железобетон.

Для колодцев и камердопускается применение бетонных и армобетонных конструкций.

**3.6.** Конструкции на сети дождевой канализации, какправило, должны быть типовыми из объемных или укрупненных сборныхжелезобетонных элементов. Применение монолитных конструкций, как правило,индивидуальных по своим конструктивным решениям (камеры сложной конфигурации,перепадные камеры на коллекторах, отдельные случаи пересечения с подземнымикоммуникациями и т.п.), должно быть особо мотивировано.

**3.7.** При строительстве трубопроводов дождевойканализации в условиях агрессивных грунтовых вод выбор материала и способызащиты конструкций (специальные цементы, применение склеенной изоляции,заполнение пазух глинистым грунтом и т.п.) решаются проектом в каждом отдельномслучае.

**3.8.** При агрессивности воды, протекающей потрубопроводу, предусматривают изготовление конструкций (в первую очередь труб)с применением специальных цементов и добавок. Агрессивность производственныхстоков не должна превышать ПЛК (предельно допустимые концентрации).

**3.9.** Расчет и проектирование конструкций дождевойканализации производят по СНиП II-Д.7-62\*«Мосты и трубы. Нормы проектирования», СН 200-62 «Технические условияпроектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб» и СН365-67 «Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкцийжелезнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб».

**3.10.** При открытом способе производства работ нагрузки,действующие на сооружения и основания, и их сочетания принимают посоответствующим разделам СН 200-62, указанным в п. 3.9.

**3.11.** Для предварительных расчетов конструкций дождевойканализации принимают объемный вес:

для сухого грунта g = 1.8 т/м3, j = 30°;

для грунта, насыщенноговодой, g = 2 т/м3, j = 25°.

**ТРУБЫ**

**3.12.** Для водосточных трубопроводов применяют следующиеразновидности труб:

при самотечно-безнапорныхсетях - железобетонные, бетонные, керамические, асбестоцементные;

при напорных - напорныежелезобетонные, асбестоцементные, чугунные, пластмассовые.

**3.13.** Применение чугунных труб для самотечной сетидопускается: на участках быстротоков при скорости движения воды свыше 7 м/с; висключительных случаях при пересечении с подземными сооружениями (пешеходныйпереход, сухой коллектор и т.п.).

**3.14.** Применение стальных труб для напорнойсети допускается: для переходов под железными и автомобильными дорогами, черезводные преграды и овраги; при прокладке трубопроводов по опорам эстакад и втоннелях; при прокладке в труднодоступных местах строительства, в вечномерзлых,просадочных, набухающих и заторфованных грунтах, на подрабатываемых территорияхи в карстовых районах.

Примечание. Стальные трубопроводы покрывают снаружи антикоррозионнойизоляцией. Степень изоляции и ее состав зависят от грунтовых условий. Научастках возможной электрокоррозии предусматривают специальную защитутрубопроводов. Возможно применение и пластмассовых труб.

**3.15.** Для железобетонных и асбестоцементныхтрубопроводов допускается применение металлических фасонных частей.

**3.16.** Выбор материала и класса прочности труб дляводосточных сетей принимают на основании статистического расчета с учетомагрессивности грунтовой воды, а также условий работы трубопроводов.

**3.17.** Каменные трубы из специального кирпича усиленногообжига (реже из обтесанного камня) могут иметь круглое или иное очертание сосводчатым перекрытием. Применение кирпичных и. каменных труб возможно лишь приналичии на месте кирпича или камня необходимого качества и при небольшом объемеработ.

**3.18.** Керамические трубы канализационноготипа диаметром 150-600 мм выпускаются промышленностью по [ГОСТ 286-82](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3187/index.php).Они обладают необходимой для безнапорных трубопроводов водонепроницаемостью,гладкой поверхностью и высокой стойкостью к химическим реагентам, достаточнойпрочностью.

**3.19.** Керамические канализационные трубы диаметром300-600 мм используют для трубопроводов дождевой канализации, прокладываемых вагрессивных средах и при отсутствии временных вертикальных нагрузок.

**3.20.** Асбестоцементные трубы для безнапорныхтрубопроводов диаметром 100-600 мм выпускаются промышленностью по [ГОСТ1839-80](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3193/index.php) «Трубы и муфты асбестоцементные для безнапорных трубопроводов.Технические условия». Они имеют гладкую внутреннюю поверхность, обладаютдостаточной прочностью, высокой долговечностью.

**3.21.** Асбестоцементные трубы используют длястроительства водостоков диаметром 300-600 мм небольшой длины (водосточныеветки, внутриквартальная сеть) в районах, где образование твердых нерастворимыхчастиц (главным образом песка), попадающих в водосточную сеть, незначительно.

**3.22.** Бетонные трубы для безнапорных трубопроводовдиаметром 100-1000 мм выпускаются промышленностью по [ГОСТ 20054-82](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3343/index.php).

**3.23.** Бетонные трубы применяют при строительствеводостоков внутриквартальной и уличной безнапорной сети диаметром от 300 до1000 мм включительно. Глубина их заложения должна соответствовать прочностнойхарактеристике данного диаметра.

**3.24.** Железобетонные трубы для безнапорных трубопроводовдиаметром 400-4000 мм могут быть круглого или прямоугольного сечения. Онивыпускаются промышленностью по ГОСТ 6482.1-79 «Трубы железобетонныебезнапорные. Конструкция и размеры».

**3.25.** Круглые железобетонные трубы наиболее широкоприменяют при строительстве дождевой канализации: диаметром 400 мм - дляводосточных веток; 500-1600 мм - для продольных водостоков и коллекторов; более1600 мм - для водоотводящих коллекторов и заключения речек и ручьев в трубы.

**3.26.** Траншейная прокладка трубопровода из круглых трубнормальной прочности допускается на глубину (над верхом трубопровода) до 3-4 м,а усиленных до 5-6 м; труб с плоский подошвой нормальной прочности до 4-6 м, аусиленных - до 6-8 м с учетом степени уплотнения грунта, размеров временнойнагрузки на поверхности земли и типа основания.

**3.27.** Прямоугольные железобетонные трубы замкнутогосечения применяют для водоотводящих коллекторов, речек и ручьев с постояннымрасходом.

**3.28.** Прямоугольные железобетонные трубы сборнойконструкции замкнутого сечения, выполняемые по типовому проекту серия 3.501-104«Унифицированные сборные водопропускные трубы для железных и автомобильныхдорог общей сети и промышленных предприятий» инв. № 1072 раздел II, выпускаются звеньями длиной 1000 мм.

**3.29.** Коллекторы прямоугольного сечения могут бытьвыполнены: из прямоугольных объемных неразрезных блоков; из прямоугольныхжелезобетонных элементов сборной блочной конструкции; из конструкции отдельныхжелезобетонных блоков сошпунтовыми стенками; из монолитного бетона.

**3.30.** Сборный коллектор из железобетонных элементовсостоит из стеновых блоков, плиты перекрытия, плиты днища и угловомоноличивания.

**3.31.** Строительство прямоугольных коллекторовосуществляют в виде сборной конструкции, состоящей из двух швеллерообразныхблоков или из одного блока, перекрытого плитой.

**3.32.** Конструкцию коллектора со стенками изжелезобетонного шпунта и плоским перекрытием применяют при строительстве вособо стесненных условиях. Для устранения неплотности примыкания шпунтаприменяют железобетонную рубашку или торкрет по сетке.

**3.33.** Коллекторы монолитной конструкции применяютредко, их устройство целесообразно на криволинейных участках и при малыхобъемах работ.

**ОСНОВАНИЯПОД ТРУБЫ**

**3.34.** Тип основания под водосточные водопроводывыбирают в каждом конкретном случае, исходя из геологических игидрогеологических условий места строительства, размеров и конструкцийтрубопроводов, действующих нагрузок.

**3.35.** Трубопроводы укладывают либо непосредственно нагрунт, либо на искусственное основание.

**3.36.** Трубы, как правило, укладывают на естественноеоснование. Однако при недостаточной несущей способности грунтов (нормативноесопротивление грунтов ниже 1,5 кг/м2), залегающих подтрубопроводами, появляется необходимость в устройстве искусственного основания.

**3.37.** Естественными основаниями для труб могут служить:средние и крупнозернистые пески, супеси в сухом состоянии, мелкий и крупныйгравий, песок в смеси со щебнем или галькой, глины и тяжелые суглинки приотсутствии в их толще водоносных прослоек, а также скальные и близкие к ним покрепости породы.

**3.38.** При укладке труб на грунт необходимо, чтобы он надне траншеи оставался в естественном (ненарушенном) и сухом состоянии. Ложе подтрубы больших диаметров устраивают одновременно с их укладкой таким образом, чтобыоно было хорошо выровнено и труба на всем своем протяжении плотно соприкасаласьс грунтом ненарушенной структуры не менее чем на 1/4 окружности.

**3.39.** В скальных грунтах трубы укладывают на песчануюподушку толщиной не менее 100 мм.

**3.40.** В просадочных грунтах все трубы укладываютнепосредственно на грунт, уплотненный на глубину 200-250 мм, с предварительнымзамачиванием грунта водой.

**3.41.** В водонасыщенных грунтах, хорошо отдающих воду,трубы укладывают на слой щебня, гравия и крупного речного песка толщиной150-200 мм с дренажными лотками для отвода воды.

**3.42.** Искусственные основания под трубопроводывыполняют: песчано-гравийные, щебеночные, бетонные, железобетонные и обоймыусиления. Бетонные и железобетонные основания могут быть монолитными или сборными.

**3.43.** В илистых и торфянистых грунтах, в плывунах идругих слабых грунтах устраивают свайные основания (ростворки) под трубы всехдиаметров, а стыки труб заделывают эластичными материалами.

**3.44.**Если под трубопроводом находятся грунты снормативным сопротивлением (не менее 1 кг/см2), но с возможнойнеравномерной осадкой (свеженасыпанные грунты, места контакта грунтов с резкоразличающимися физико-механическими свойствами), то устраивают монолитноежелезобетонное основание.

**3.45.** Размеры бетонных оснований необходимо приниматьиз условия обеспечения устройства бетонного стула с углом обхвата труб не менее90° и давления на грунт в пределах допускаемых величин.

**3.46.** Сборные железобетонные основания, состоящие изблоков БО-3 и БО-4, применяют при укладке труб диаметром 3000-3500 мм.НИИМосстроем разработана конструкция полносборного основания под трубыдиаметром 2000-3500 мм, состоящая из двух типовых элементов - поперечных балоки рандбалок.

**3.47.** Для прокладки водостоков на глубине, превышающейдопустимую высоту засыпки, можно использовать трубы нормальной прочности сустройством железобетонного основания (обоймы).

**3.48.** Обоймы усиления устраивают также при укладкетрубопровода под дорогами, если засыпка под трубой составляет менее 700 мм.

**3.49.** При укладке трубопровода из железобетонных колецдлиной 1000-1500 мм устройство бетонной подготовки является обязательным вовсех случаях, прежде всего для надземного перекрытия стыков снизу.

**3.50.** Основные конструктивные решения по прокладкеподземных безнапорных трубопроводов приведены в типовом проекте серии 3.008-6«Подземные безнапорные трубопроводы из керамических, асбестоцементных ичугунных труб» и типовом проекте серии 3.008-4 «Сборные железобетонныебезнапорные круглые трубы», вып. 1.

**КОЛОДЦЫ ИКАМЕРЫ**

**3.51.** Колодцы или камеры выполняют из сборного илимонолитного бетона и железобетона.

**3.52.** Наиболее рациональным типом колодцев являетсясборная конструкция, состоящая из элементов, изготовленных индустриальнымметодом.

**3.53.** Основной сортамент железобетонных элементов длясборных конструкций колодцев выпускается согласно [ГОСТ8020](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3300/index.php)-80 по типовому проекту серии 3.900-3 «Унифицированные сборныежелезобетонные конструкции водопроводных и канализационных емкостныхсооружений», вып. 7.

**3.54.** Смотровые колодцы или камеры на водосточных сетяхпредусматривают: в местах присоединений; в местах изменения направления, уклонови диаметров трубопроводов; на прямых участках на расстояниях в зависимости отдиаметра труб и уклонов в соответствии со [СНиП](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/1/1997/index.php) II 32-74 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

**3.55.** По своему назначению и конструктивным решениямколодцы или камеры подразделяют на линейные, поворотные, перепадные,водобойные, слияния, распределительные, пересечения с подземными сооружениямиили объединяющие несколько функций.

**3.56.** Колодцы или камеры состоят из основания (днища),лотка, рабочей камеры с перекрытием горловины и спускной шахты с люком икрышкой. Для утепления и предохранения колодца от попадания мусора в лотковуючасть на опорное кольцо должна быть установлена вторая крышка, выполненная изметалла или дерева.

**3.57.** Рабочие камеры колодцев и камер в плане могутбыть круглыми, прямоугольными или иной формы в зависимости от диаметров труб,материала колодцев и их назначения.

**3.58.** Линейные колодцы дождевой канализации применяют:на трубопроводах диаметром до 600 мм включительно - круглыми диаметром 1000 мм;на трубопроводах диаметром 700 мм и более - круглыми или прямоугольными.Лотковую часть устраивают для трубопроводов диаметром 700-900 мм включительнодлиной не менее диаметра трубы, и для трубопроводов диаметром 1000 мм и более -не менее 1000 мм и шириной, равной диаметру наибольшей трубы.

Высоту рабочей частиколодцев дождевой канализации принимают равной 1800 мм от лотка трубы; примелком заложении трубопровода допускается уменьшать высоту рабочей частиколодцев по согласованию с эксплуатирующей организацией.

**3.59.** Повороты сети дождевой канализации диаметром до1000 мм включительно предусматривают в колодцах, если радиус кривой повороталотка принимают не менее диаметра наибольшей трубы.

**3.60.** При диаметрах трубопроводов 1200 мм и болееконструкцию поворота водостока принимают по одному из следующих вариантов:прокладка водостока по кривой радиусом, равным не менее пяти его диаметрам;прокладка водостока с устройством одно-трех типовых поворотных камер при углеповорота в одной камере 15, 30, 45 и 60°.

**3.61.** Колодцы из сборных железобетонных элементоввыполняют диаметром 1000, 1500 и 2000 мм. Типовые конструкции круглых колодцевприведены в типовом проекте № 302-3-1 «Канализационные колодцы» (вып. I, альбомы 1 и 2; вып. VI, альбом 1).

Примечание. ВМоскве применяют разработанный Мосинжпроектом смотровой колодец из сборныхжелезобетонных элементов диаметром 1250 мм.

**3.62.** Круглые и прямоугольные колодцы из монолитногобетона и кирпича разработаны в типовом проекте № 902-9-1 «Канализационныеколодцы» (вып. 11, альбом 1 и 2: вып. IV,альбом 1; выпуск VI альбом I).

**3.63.** Перепадные колодцы из монолитного бетонаразработаны в типовом проекте № 902-9-1 «Канализационные колодцы» (вып. V, альбом. 2).

**3.64.** При высоте перепада до 1 м устраивают перепаднойколодец с набивкой лотка в виде водослива плавного очертания; при высотеперепада 1-3 м сооружают так называемый водобойный колодец с одной водобойнойрешеткой, при высоте перепада свыше 3 м - с двумя водобойными решетками.

**3.65.** При слиянии двух или трех отдельных водостоков, атакже при перепаде от большей трубы в две или три меньшего диаметра устраиваюткамеры слияния или распределительные камеры.

**3.66.** В местах пересечения с другими подземнымибезнапорными коммуникациями, если последние попадают в тело трубопровода,необходимо устраивать специальную камеру.

**3.67.** Колодцы и камеры, которые по своим конструктивнымособенностям не могут быть рассмотрены в типовых проектах, проектируютсяиндивидуально.

**3.68.** Колодцы и камеры должны быть оборудованы ходовымискобами или сварными металлическими лестницами для спуска в них обслуживающегоперсонала.

**3.69.** Спускные шахты (горловины) колодцев и камервыполняют преимущественно из сборных железобетонных колец или труб диаметром700 мм и более.

**3.70.** Для горловин диаметром 700 мм применяют круглыечугунные люки с крышками по [ГОСТ3634](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7650/index.php)-79 «Люки чугунные для колодцев. Технические условия». Тяжелые приустановке на проезжей части улиц и легкие - на тротуарах и дорогах с движениемтранспорта ограниченного тоннажа (до 5 т), а также на зеленых зонах. Вместочугунных люков допускается применять железобетонные по согласованию сэксплуатирующей организацией.

**3.71.** Для горловин диаметром более 700 мм применяютспециальные прямоугольные люки соответствующих размеров.

**3.72.** При расположении горловины на проезжей частирекомендуется применять регулировочный оголовок, разработанный НИИМосстроем,представляющий собой круглую железобетонную плиту диаметром 2,3 м, свободноопирающуюся на упругое основание дороги. В плите сделано круглое отверстие,внутренняя поверхность которого имеет винтовую спираль, на нее опираетсяповоротное регулировочное кольцо.

**3.73.** При пересечении водосточных сетей с другимиподземными сооружениями (коммуникациями) изменение продольного профиля лоткатрубопровода недопустимо. В особо стесненных условиях допускается перекрытиесечения водостока не более 50 % со стороны шелыги. В этом случае компенсациюстесненного сечения производят за счет специальных конструктивных мероприятий(расширенное сечение и т.д.). Устройство полудюкера на водосточных сетях поусловиям эксплуатации недопустимо.

**3.74.** Смотровые колодцы и камеры на интервалахвозможного выпадения осадка из сточных вод оборудуются горловинами диаметром1000 мм и более с целью использования их для опускания приспособлений дляпрочистки сети.

**ДОЖДЕПРИЕМНИКИ**

**3.75.** Дождеприемники сооружают из монолитного бетона ипри сборной конструкции - из железобетонных элементов.

**3.76.** Наиболее рациональным типом колодцев являетсясборная конструкция, состоящая из элементов, изготовляемых индустриальнымметодом.

**3.77.** Дождеприемные колодцы предусматривают в лоткахпроезжей части улиц, в пониженных местах, у перекрестков и до пешеходныхпереходов.

**3.78.** Сборные железобетонные дождеприемники состоят изднища, лотка, рабочей камеры с перекрытием, чугунного люка с решеткой.

**3.79.** Дождеприемники в плане при сооружении из сборныхжелезобетонных элементов имеют диаметр 700 или 1000 мм.

Примечание. В Москве применяется разработанный Мосинжпроектомдождеприемный колодец диаметром 800 мм.

**3.80.** Типовые конструкции дождеприемных колодцевдиаметром 700 и 1000 мм приведены в типовом проекте № 902-9-1 «Дождеприемныеколодцы дождевой канализации» (вып. VI,альбом 2).

**3.81.** Дождеприемные колодцы оборудуют приемнымирешетками различного типа в зависимости от их расположения в лотках проезжейчасти, в плоскости борта, на дворовых площадках или в лотках парковых дорожек.

**3.82.** Дождеприемные колодцы, расположенные в лоткахпроезжей части, в зависимости от конструкции решеток подразделяются на колодцы:с приемной решеткой в плоскости проезжей части; с приемными отверстиями ввертикальной плоскости борта; с приемными отверстиями в обеих плоскостях.

**3.83.** При больших уклонах улиц для приема воды впониженных местах применяют конструкции дождеприемных колодцев с решеткойувеличенной приемной способности или несколькими обычными решетками (порасчету).

**3.84.** При установке дождеприемных колодцев в плоскостиборта, в полосе зеленых насаждений или на тротуарах можно применятьжелезобетонный люк и железобетонные плиты-крышки с приемным отверстием вфасадной плоскости борта.

**3.85.** Для приема воды во дворах, садах и на парковыхдорогах при отсутствии регулярного проезда транспорта применяют чугунныерешетки уменьшенных размеров или железобетонные решетки.

**ОГОЛОВКИИ ВОДОВЫПУСКИ**

**3.86.** Оголовки устраивают в целях предохранения от размыва дна открытых русел иводоемов; различают входной и выходной оголовки в зависимости от направленияпотока воды в трубопровод или из трубопровода.

**3.87.** Разновидностью оголовков являются камеры водовыпусков, устраиваемых вместах приема воды в водостоки из водоемов и в местах выпуска воды в открытыеводоемы, для которых должны быть учтены особые требования (например, переменныеотметки горизонтов воды в месте выпуска, наличие берегоукрепительнойконструкции).

**3.88.** Размеры и конструкции оголовков могут быть самыми различными взависимости от местных условий.

**3.89.** При проектировании водовыпуска (сложного оголовка) должны бытьустановлены гидравлический режим сопряжения бьефов, соответствующие размеры итипы укрепления перед водовыпуском.

**3.90.** Оголовки из сборного железобетона конструктивно могут быть решены наоснове типового проекта № 3.501-59 «Сборные водопропускные трубы дляавтомобильных дорог. Круглые трубы». Часть 1 «Конструкции труб».

**3.91.** Оголовки из монолитного железобетона и бетона, как правило,индивидуальной конструкции.

**ОТКРЫТЫЕСЕТИ**

**3.92.** Лотки при открытой системе водоотвода устраивают: по типу борт-лоткавдоль крайней полосы проезжей части улицы или тротуара; с нагорной стороныозеленяемых участков, имея трапецеидальное, полукруглое, прямоугольное илитреугольное сечения.

**3.93.** Лотки выполняют из: сборных железобетонных элементов; из монолитногобетона; из разрезанных пополам асбестоцементных труб.

**3.94.** Кюветы размещают по сторонам проезжей части непосредственно за обочинамиили за бортовыми камнями, при ограждении ими проезжей части; в последнем случаев бортовых камнях предусматривают разрывы для сброса воды из лотков в кюветы.

**3.95.** Кюветы имеют обычно трапецеидальное сечение. Укрепляют по дну или попериметру мощенным камнем, бетонными плитами, монолитным бетоном и сборнымижелезобетонными элементами.

**3.96.** Размеры кюветов и тип крепления определяют гидрологическим расчетомрасходов и гидравлическим расчетом сечений.

**3.97.** Водоотводные канавы в зависимости от местных условий устраиваютаналогично кюветам для пропуска большого расчетного расхода воды. В водоотводеповерхностных вод открытые канавы следует рассматривать как временную меру.

**3.98**. Большие открытые водоотводные каналы иблагоустраиваемые русла малых ручьев и речек могут иметь различные конструкциив зависимости от архитектурных требований, местных условий и применяемогоматериала. Конструкции каналов должны соответствовать условиям пропуска малыхпостоянных расходов без накопления наносов, больших расчетных расходов, безразмыва сечения канала, а также условиям эксплуатации при очистке и ремонтеканала. Водоотводные каналы в городах должны иметь специальныемусорозадерживающие устройства. Десятиметровая прибрежная зона (без учетаоткосов) не должна застраиваться и озеленяться (кроме газонов).

**СОПУТСТВУЮЩИЙДРЕНАЖ**

**3.99.** Материалы, употребляемые при строительстведренажа, должны быть достаточно устойчивыми по отношению к меняющимсятемпературам, воздействию воздуха, микроорганизмов, влаги, слабых кислот ищелочей, должны обладать достаточной механической прочностью.

**3.100.** Дренажные материалы и конструкции должны бытьдешевы, транспортабельны, и технологичны в изготовлении и применении.

**3.101.** Для дренажа используют трубы асбестоцементныебезнапорные ([ГОСТ1839-80](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3193/index.php)), напорные ([ГОСТ539-80](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3188/index.php)), керамические канализационные ([ГОСТ 286-82](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3187/index.php))и керамические дренажные [[ГОСТ 8411-74](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3222/index.php) (сизм.)].

**3.102.** Керамические цилиндрические дренажные трубы,производимые по [ГОСТ 8411-74](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3222/index.php) (сизм.), наиболее распространены в практике. Они имеют различные диаметры иформы, зависящие от их назначения и технологии изготовления. Для предотвращениявзаимного сдвига труб в дренажных линиях употребляют трубы с фигурным торцом, сфасками, с раструбами. Керамические дренажные трубы очень долговечны.

**3.103.** Керамические канализационные трубы укладывают сзазором 10-20 мм. В качестве водоприемного отверстия используется верхняянезаделанная часть раструба. Нижнюю часть раструба заделывают на высоту, равнуюодной трети диаметра.

**3.104.** При устройстве дренажа из безнапорныхасбестоцементных труб водоприемные отверстия устраивают в виде пропилов шириной3-5 мм, располагаемых с обеих сторон в шахматном порядке через 500 мм.

**3.105.** Пластмассовые дренажные трубы изготовляют изполиэтилена (ПЭ), поливинилхлорида (ПВХ). К достоинствам, помимо их легкости итранспортабельности, относятся облегчение механизации строительства и снижениеего трудоемкости, технологичность применения, к недостаткам - высокаястоимость, дефицитность.

**3.106.** Для устройства дренажей применяют также трубы изпористого бетона - трубофильтры. Такие трубы выпускают длиной 800-1000 мм ивнутренним диаметром 100-500 мм. Дренаж из трубофильтров не требует устройствафильтрующей отсыпки из щебня. Стык труб (в зависимости от их внутреннегодиаметра) - кольцевой, фальцевый или с помощью гибких полиэтиленовых муфт.Применение трубофильтров в значительной степени увеличивает механизацию исущественно удешевляет производство работ по устройству дренажа. Недостатоктрубофильтров из пористого бетона - подверженность воздействию агрессивныхгрунтовых вод.

**3.107.** Для защиты дрен от заиления водоприемныеотверстия| (стыки труб, перфорация т.п.) обкладывают фильтрующим материалом,который пропускает воду, но задерживает частицы грунта. В зависимости оттребований и возможностей фильтрующим материалом защищают всю дрену или толькочасть ее (водоприемные отверстия, стыки труб). Фильтрующий материал может бытьестественным, синтетическим и комбинированным и в течение достаточно долгогосрока сохранять свои водопропускные и защитные свойства. В качестве фильтраприменяют песок, щебень, гравий, шлак, минеральную вату, стеклоткань,стеклолисты или их комбинации, в которых используют водонепроницаемую ленту изпленки, пропитанной бумаги и т.п. Для механизации строительства особый интереспредставляют рулонные фильтрующие материалы, в первую очередь нетканые.

**ИЗОЛЯЦИЯ**

**3.108.** При строительстве водостоков и. коллекторовприменяют обмазочную или оклеечную изоляцию. Вид гидроизоляции выбирают припроектировании сооружения в зависимости от вида и назначения сооружения, егоконструкции, условий эксплуатации, химического состава грунтовой воды, еедавления и т.д.

**3.109.** Все виды гидроизоляции накладывают на защищаемыеконструкции со стороны действия напора воды.

**3.110**. Обмазочная изоляция представляет собой тонкоепокрытие из водонепроницаемой массы, которую наносят на защищаемую наружную иливнутреннюю поверхность, предварительно покрытую грунтовочным слоем. Обмазочнуюизоляцию применяют для защиты конструкций от капиллярной влаги или грунтовойводы с напором до 2 м.

**3.111.** Оклеечную изоляцию выполняют преимущественно изгидроизола и других гнилостойких рулонных материалов, приклеиваемых к изолируемойповерхности клебемассой. В качестве клебемассы рекомендуется использоватьбитумно-резиновые (БР-М) и битумные мастики, которые на горизонтальныхповерхностях можно заменять битумом БН-П; применять разжиженные и эмульсионныемастики запрещается. Оклеечную изоляцию применяют при гидростатическом давлениидо 12 м.

**3.112.** Из всех видов гидроизоляции наибольшеераспространение в практике канализационного строительства получили покрытия избитумных материалов. Они обладают рядом ценных качеств: устойчивы под влияниемагрессивных вод, обеспечивают водонепроницаемость, способны деформироваться,обладают хорошей сцепляемостью со строительным материалом. При производствегидроизоляционных работ применяют:

вязкиебитумы: дорожные БНД 60/90 по [ГОСТ22245](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3881/index.php)-76 (с изм.), кровельные марки БН-УК по [ГОСТ 9548-74](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3867/index.php) (сизм.);

твердыеБитумы: строительные марок БН-VI, БН-V иБн-УК по [ГОСТ 6617-76](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3866/index.php) (сизм.), кровельные БНК-5 по [ГОСТ 9548](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3867/index.php) (с изм.),изоляционные, марок БНИ-IV, БНИ-1У-3и БНИ-V по [ГОСТ 9812-74](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3868/index.php) (сизм.), специальные битумы и рубракс по [ГОСТ 21822](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/24/24801/index.php)-76 (сизм.), [781-78](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/6/6151/index.php),[8771-76](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/35/35293/index.php)(с изм.), применяемые в качестве добавок;

битумополимерныеэмульсии с добавлением латексов,например эмульсии ЭГИК, разработанные НИИ Главмосстроя и трестомМосасфальтстрой Главмосинжстроя.

**3.113.** Разжиженные битумы применяют пригидроизоляционных работах для грунтовок бетонных или иных поверхностей.Разжиженный битум представляет собой раствор вязкого дорожного битума БНД 40/60ил БНД 60/20 или строительного битума БП-IV в техническом бензине нефрас [ГОСТ 8505-80 (с изм.)] обычнов соотношении 30:70 или 40:60. Иногда для разжижения битума применяют бензинныйрастворитель по ГОСТ 443-76 и [3134-78](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/32/32001/index.php).Разжиженные битумы повышенного качества можно приготовлять из строительногобитума БН-IV или лака этином (ТУ366-3465-57) или битумных лаков типа БТ-577, а также кукербольного лака (ТУЭССР 9548-60).

**3.114.** Приготовление разжиженных битумовгидроизоляционного назначения на нелетучих растворителях: керосине, лигроине,соляровом масле и дизельном топливе недопустимо из-за неводоустойчивости такихгрунтовок, а на бензоле, толуоле и других органических растворителях - из-за ихвредности.

**3.115.** Для оклеечной гидроизоляции используют следующиерулонные материалы: бризол (ГОСТ 17176-71), изол ([ГОСТ 10296-79](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3675/index.php)), гидроизол [[ГОСТ 7415-74](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3674/index.php) (сизм.)], стеклорубероид ([ГОСТ 15879-70](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3679/index.php)); фольгоизол [[ГОСТ 20429](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3682/index.php)-75 (сизм.)]; армобитэп (ТУ 21-27, 25-74), а в качестве клебемасс - строительныйбитум БН-IV [[ГОСТ 6617-76](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3866/index.php) (сизм.)], битумо-резиновые мастики МБР ([ГОСТ15836-79](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/3/3678/index.php)), битумно-полимерные сплавы и битумные мастики с добавкой 10-15 %асбеста и др.

**3.116.** Для гидроизоляции долговременных сооружений недопускается применение рулонных материалов на картонной основе (рубероид, толь,пергамин, маструм, экарбит) как негнилостойких. Нельзя применять для ихнаклейки и холодные клебемассы как не позволяющие получить гидроизоляционныепокрытия с длительной водоустойчивостью.

**4.ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ**

**ОБЩИЕПОЛОЖЕНИЯ**

**4.1.** При производстве и приемке работ по строительствудождевой канализации должны соблюдаться требования глав СНиП III-1.-76 по организации строительного производства иСНиП по технике безопасности в строительстве, соответствующих государственныхстандартов, правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажныхработ и других нормативных документов., утвержденных или согласованныхГосстроем СССР, а также требования настоящих указаний.

**4.2.** Общие требования к организации и технологиистроительства дождевой канализации сводятся к индустриализации путем применениясборных конструкций и их заводского изготовления, выполнению работ в кратчайшиесроки, комплексной механизации их производства.

**4.3.** Строительство дождевой канализации ведут открытымили закрытым способом работ.

Открытый способзаключается в отрытии траншей и котлованов, прокладке водостоков со всемисооружениями на них и последующей засыпке траншей ([прил.2](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1323488)).

Закрытый бестраншейныйспособ заключается в отрытии шахт и прокладке между ними водостоков с помощьюпрокола, продавливания, горизонтального бурения или щитовой проходки.

**4.4.** Строительство дождевой канализации осуществляютодновременно и комплексно с прокладкой других инженерных коммуникаций истроительством дорог.

**4.5.** Строительство дождевой канализации осуществляетспециализированная строительная организация с соблюдением общих требований корганизации и. технологии строительных работ.

**4.6.** Строительство дождевой канализации должно вестисьв соответствии с утвержденным проектом производства работ (ППР).

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕРАБОТЫ**

**4.7.** Подготовительные работы выполняют в соответствиис требованиями главы СНиП III-1-76, атакже требованиями, приведенными в настоящих Указаниях.

**4.8.** Подготовка к строительству дождевой канализациивключает в себя комплекс организационных и технических мероприятий с цельюсоздания наилучших условий для выполнения основных строительно-монтажных работ.

**4.9.** К первому этапу подготовительных работ следуетотнести: подготовку технической, договорной и финансовой документации; решениеосновных вопросов, связанных с материально-техническим обеспечениемстроительства; освобождение жилых и нежилых помещений, подлежащих сносу; составлениепроекта производства работ, согласованного со всеми субподрядными организациямии поставщиками; оформление ордера на право производства работ вадминистративной инспекции исполкома; вынос трассы и всех сооружений в натуру;получение разрешения от всех эксплуатирующих подземные сооружения(коммуникации) организаций не только в месте раскопки, но и в местахскладирования грунта и строительных материалов.

**4.10.** Ко второму этапу подготовительных работотносится: устройство временных сооружений, необходимых для производства работ;ограждение территории строительства в застроенной части города; обеспечениестроительства водой и электроэнергией, средствами связи, подъездными путями;освобождение трассы от строений и зеленых насаждений; снятие и складирование растительногослоя грунта; переустройство подземных коммуникаций и наземных сооружений.

**4.11.** Трубы и другие материалы, необходимые длястроительства трубопроводов, должны быть завезены на строительство в количествеи в сроки в соответствии с ППР и распределены вдоль трассы до начала работ попрокладке трубопроводов.

**4.12.** Погрузку, разгрузку и перевозку асбестоцементных,железобетонных, чугунных и керамических труб и других материалов длястроительства дождевой канализации нужно производить с принятием мер попредохранению их от ударов.

**4.13.** При приеме труб, монтируемых с резиновымиуплотнителями, необходимо проверить комплектность деталей стыковых соединений(муфт, резиновых уплотнительных колец, манжетов и др.). Прием комплектующихдеталей, не соответствующих принятым в проекте или не отвечающих техническимусловиям их изготовления, не допускается.

**4.14.** Резиновые кольца, манжеты и другие изделия должнысохраняться в ящиках или ларях при температуре от 0 до 25 °С и должны бытьпредохранены от загрязнений смазочными материалами, керосином, бензином идругими веществами, оказывающими вредное действие на резину.

**4.15.** Подготовительные работы, должны технологическиувязываться с общими потоками основных строительно-монтажных работ иобеспечивать необходимый фронт работ строительным подразделениям. Завершениеподготовительных работ фиксируют в общем журнале работ.

**4.16.** Производство основных строительно-монтажных работразрешается начинать после завершения в необходимом объеме организационныхподготовительных мероприятий.

**ЗЕМЛЯНЫЕРАБОТЫ**

**4.17.** Земляные работы при строительстве дождевойканализации выполняют в соответствии с требованиями главы [СНиП](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/2/2019/index.php)«Земляныесооружения», а также требованиями настоящих Указаний.

**4.18.** На участке прокладки дождевой канализации до выполненияпланировочных работ, предусмотренных генпланом, должна быть выполнена временнаяместная планировка поверхности земли, обеспечивающая отвод поверхностных вод отстроительной площадки.

**4.19.** Земляные работы производят после разбивки трассытрубопроводов и осей сооружений, установки и закрепления разбивочных знаков,определения границ, разработки траншей и котлованов, установки указателей оналичии на данном участке подземных коммуникаций и расчистки полосы длястроительства. Технологическая схема строительства трубопровода дождевойканализации показана в [прил.3.](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1393147)

**4.20.** В стесненных городских условиях расчистка полосыдля прокладки трубопроводов во избежание лишних затрат должна производиться наоснове ППР, согласованного со всеми заинтересованными организациями.

**4.21.** Растительный слой грунта на площади, занимаемойтраншеями и котлованами, должен быть снят и сохранен для последующегоиспользования.

**4.22.** Разработка траншей и котлованов, пересекающих всевиды коммуникаций, допускается только при наличии письменного разрешенияорганизации, эксплуатирующей эти коммуникации и должна производиться вприсутствии представителей этой организации; при этом должны быть приняты мерык предохранению вскрытых коммуникаций от повреждения, а в зимних условиях - иот промерзания. Организации, эксплуатирующие подземные коммуникации, обязаны доначала работ обозначить на местности в районе работ хорошо заметными знакамиоси и границы этих коммуникаций.

**4.23.** При пересечении траншей с действующими подземнымикоммуникациями разработка грунта механизированным способом разрешается нарасстоянии 0,5-2 м от боковой стенки и 0,5-1 м над верхом трубы, кабеля идругих коммуникаций по согласованию с эксплуатирующей организацией. Грунт,оставшийся после механизированной разработки, должен дорабатываться вручную безприменения ударных инструментов, исключая возможность повреждения коммуникаций.

**4.24.** В случае обнаружения действующих подземныхкоммуникаций и других сооружений, не обозначенных в имеющейся проектнойдокументации, земляные работы должны быть приостановлены, на место работывызваны представители организаций, эксплуатирующих эти сооружения, указанныеместа ограждают и принимают меры к предохранению обнаруженных подземныхустройств от повреждений.

**4.25.** Разработка грунта в траншеях может осуществлятьсявсеми типами одноковшовых экскаваторов, многоковшовыми траншейнымиэкскаваторами, роторными экскаваторами. Выбор комплекта машин для выполненияземляных работ должен быть экономически обоснован. Схема разработки грунтатраншеи экскаватором типа Э-652, оборудованным обратной лопатой, показана в [прил.3.](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1384988)

**4.26.** При производстве земляных работ отрывку траншеипроизводят с применением различных глубомеров, значительно снижающих затратытруда на ручную зачистку дна котлована или траншеи.

**4.27.** В соответствии с требованиями главы [СНиП](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/2/2019/index.php) III-8-76 «Земляные сооружения» необходимостьвременного крепления вертикальных стенок траншей или разработки грунта сустройством откосов обосновывается проектом в зависимости от глубины выемки,вида грунта, величины притока грунтовых вод и других причин.

**4.28.** Наименьшая ширина траншей с вертикальнымистенками по дну для укладки трубопроводов должна назначаться по [прил.4.](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1444808)

**4.29.** Ширина по дну траншей, разрабатываемых с откосамив грунтах и расположенных выше грунтовых вод, должна быть (независимо отдиаметра труб) не менее: D + 500 мм(при укладке трубопроводов из отдельных труб) и D + 300 мм (при укладке плетей).

**4.30.** Ширину траншей для трубопроводов в грунтах,расположенных ниже уровня грунтовых вод и разрабатываемых с открытымводоотливом, принимают с учетом размещения водосборных и водоотливных устройствсогласно указаниям проекта.

**4.31.** Ширину траншей при устройстве искусственныхоснований под трубопроводы и коллектор принимают равной ширине основания,увеличенной на 200 мм.

**4.32.** Ширина по дну траншей для укладки трубопроводадиаметром свыше 3500 мм, а также на кривых участках трассы должнаустанавливаться, проектом.

**4.33.** Ширину вскрытия полосы дорог и городскихпроездов, для устройства траншей принимают при бетонном или асфальтобетонномпокрытии по бетонному основанию на 100 мм больше ширины траншеи с каждойстороны, при других конструкциях дорожной одежды - на 250 мм. При дорожныхпокрытиях из сборных железобетонных плит ширина вскрытия должна быть кратнойразмеру плит.

**4.34.** При необходимости работы людей в траншее свертикальными стенками расстояние в свету между боковой поверхностьювозводимого сооружения и креплением или шпунтом должно составлять не менее 700мм.

**4.35.** Наибольшую крутизну откосов траншей и котлованов,устраиваемых без креплений в грунтах, находящихся выше уровня грунтовых вод (сучетом капиллярного поднятия), и в грунтах, осушенных с помощью искусственноговодопонижения, принимают в соответствии с [прил. 5](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1491708).

**4.36.** В нескальных грунтах, расположенных выше уровнягрунтовых вод, и при отсутствии вблизи подземных сооружений рытье траншей свертикальными стенками без крепления может осуществляться на глубину не более:в песчаных и крупнообмолочных грунтах 1 м, в супесях 1,25 м, в суглинках иглинах, кроме очень прочных, 1,5 м, в очень прочных суглинках и глинах 2 м.

**4.37.** Разработку траншей и котлованов с незакрепленнымивертикальными стенками, а также производство последующих строительных работ вних по прокладке трубопроводов и сооружений оснований производят в предельнокороткие сроки.

**4.38.** Крутизна откосов траншей глубиной более 5 м вовсех случаях, глубиной менее 5 м при неблагоприятных гидрогеологическихусловиях и при грунтах, не предусмотренных [прил.5](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1482228), должна устанавливаться в. проекте по расчету.

**4.39.** Глубокие траншеи разрабатывают в два яруса:верхний в откосах, а нижний в креплениях.

**4.40.** Планировка откосов траншей нетребуется.

**4.41.** В скальных грунтах после уборки взорванной массыс откосов должны быть удалены неустойчивые куски породы.

**4.42.** Траншеи с креплением, как более трудоемкие,разрабатывают преимущественно в стесненных местах, на благоустроенныхтерриториях, где нежелательны широкие разрытия. Конструкцию крепленийопределяют расчетом в зависимости от гидрогеологических условий и глубинытраншеи. В некоторых случаях допускается устраивать крепления только в нижнейчасти траншеи.

**4.43.** В практике строительства дождевой канализацииприменяют следующие варианты крепления траншей:

крепление горизонтальнымидосками, состоящее из горизонтальной с зазорами или сплошной заборки, дощатыхстояков (через 1,5-1,67 м), горизонтальных распоров (через 60-75 см повертикали диаметром 12-13 см). Под распорами к стоякам прибивают бобышки;вертикальное дощатое крепление применяют при подвижных грунтах, которыезатрудняют опережающую выемку грунта, необходимую для постановки горизонтальногокрепления. Доски осаживают по мере углубления траншеи с некоторым опережениемотметок выработок грунта. При глубоких траншеях устраивают двухъярусноекрепление этого типа:

крепление стальнымишпунтами с распорами или консольного типа. Данный вариант следует применять дляраскрепления траншеи вблизи зданий и подземных сооружений, которые могут бытьповреждены при просадке грунтов вне пределов траншей;

крепление двутаврами илистальными трубами, погружаемыми бурением, дощатой заборкой между ними ираспорной конструкцией; крепление комбинированным распорным креплением,разработанным ЦНИИ ОМТП Госстроя СССР, состоящим из металлических распорных рами деревянных дощатых щитов. Шаг, глубину и число ярусов креплений определяютрасчетом в зависимости от ширины и глубины траншеи, а также категории грунта.

**4.44.** По окончании прокладки трубопровода шпунтыиспользуют для повторного применения, за исключением тех случаев, когдаразборка шпунта может повредить трубопровод или соседние сооружения.

**4.45.** Открытые траншеи и котлованы следует защищать отпопадания в них поверхностных вод. Для удаления поверхностных вод из траншейследует применять открытый водоотлив, а также использовать попутный дренаж.Попутный дренаж выполняют одновременно с земляными работами. Способ удаленияводы должен разрабатываться в ППР.

**4.46.** Отрытие траншей и котлованов выполняют в сроки,увязанные с общим потоком работ по прокладке трубопроводов согласно ППР.

**4.47**. На косогорных участках трассы с крутизнойсклонов более 7° траншеи отрывают в пределах полувыемок.

**4.48.** При производстве земляных работ на участках спродольным уклоном по трассе трубопровода свыше 10° осуществляют анкеровкумеханизмов.

**4.49.** Размеры приямков,разрабатываемых вручную для заделки стыков трубопроводов, принимают не менее указанныхв [прил. 6](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1544151).

**4.50.** Подчистку дна траншеи и разработку приямков длятруб диаметром до 300 мм включительно производят непосредственно перед укладкойкаждой трубы на место; для труб диаметром более 300 мм производят данные работыза 1-2 дня до укладки труб, располагая их по длине траншеи с учетом фактическойдлины укладываемых труб; длину подготовляемого участка траншеи определяютколичеством труб, укладываемых в течение суток.

**4.51.** Складирование материалов, движение транспортныхсредств и установка строительных машин вдоль бровок траншей разрешается нарасстояниях, указанных в требованиях главы СНиП по технике безопасности встроительстве, но не менее 1 м от бровки естественного откоса или креплениявыемки.

**4.52.** Излишний и непригодный для использования грунт,вынимаемый из траншей, следует, как правило, перемещать сразу в. место егоукладки не допуская отвалов. В отдельных случаях, обоснованных в ППР, временныеотвалы грунта, пригодного для обратной засыпки, размещают на специальныхплощадках. Территория под резервные площадки должна быть свободна от подземныхсооружений. В целях предотвращения грунта от переувлажнения поверхность отваловдолжна быть спланирована. Схема обратной засыпки траншей грунтом из отвалапоказана в [прил. 7](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1592377).

**4.53.** Дно траншей, подлежащих уплотнению, разрабатываютс недобором, величину которого устанавливают в проекте и при необходимостиуточняют по результатам опытного уплотнения.

**4.54.** В районах с сильными или продолжительными ветрамигрунтовые отвалы размещают с подветренной стороны траншеи.

**4.55.** Дно траншей перед укладкой в нее трубопроводапринимает по акту представитель заказчика. Отклонение отметок дна траншеи последоработки допускается не более чем на ± 5 см.

**4.56.** Перед укладкой труб случайные углубления втраншее должны быть заполнены грунтом, однородным с грунтом основания траншеиили песчаным грунтом с соответствующим уплотнением.

**4.57.** В зимнее время разработку траншеи и котлованавследствие промерзания верхних слоев грунта производят с предварительнымрыхлением (механическим или взрывным способом) или оттаиванием.

**4.58.** Рыхление мерзлого грунта ручным механизированныминструментом допускается как исключение только при небольших объемах работ. Вэтом случае используют пневматический или электрический инструмент (отбойныемолотки, бетоноломы и др.).

**4.59.** В тех случаях, когда грунт промерз назначительную глубину, а механическое дробление грунта не может быть примененоиз-за наличия близ места работ проложенных ранее трубопроводов, кабелей илииных подземных сооружений, применяют предварительное оттаивание грунта.

**4.60.** Оттаивание грунта производят разными способами:огневым, паровым, водяным, электрическим и т.д. Огневое оттаивание применяюттолько при малом объеме работ, преимущественно в аварийных случаях, сиспользованием твердого, жидкого и газообразного топлива. Использованиеэлектрической энергии для отогрева мерзлого грунта в отдельных случаях являетсянаиболее удобным. Наиболее простой, но более энергоемкий способ отогрева -применение поверхностных, горизонтальных или вертикальных электродов. Болеепредпочтительным является способ отогрева мерзлого грунта глубиннымивертикальными электродами. Для отогрева мерзлого грунта применяют такжеэлектропилы с нижним нагревом. Мерзлый грунт отогревают также при помощипаровых и водяных игл.

**4.61.** Способ отогрева мерзлого грунта выбирают с учетомместных условий (наличия подземных коммуникаций и сооружений, удобстваиспользования электрической или тепловой энергии).

**4.62.** При оттаивании грунта любым способом следуетиметь в виду, что нет необходимости отогревать его на всю глубину, так какверхний слой на толщину 0,25-0,3 м без особых затруднений может быть,разработан экскаватором вместе с лежащим под этой коркой отогретым грунтом.

**4.63.** Электроотогрев грунта исключается при наличиипоблизости металлических трубопроводов и кабелей, так как утечка через грунтэлектрического тока может повести к электрокоррозии указанных коммуникаций.

**4.64.** Применение пара исключается в тех случаях, когдаотогретый грунт перед его обратной засыпкой может подвергнуться замерзанию.

**4.65.** Разработка мерзлого грунта одноковшовымиэкскаваторами (прямая и обратная лопата) без предварительного рыхлениядопускается при толщине мерзлого слоя до 0,25 м с вместимостью ковша 0,5-0,65 м3,а при толщине 0,25-0,4 м ковшом вместимостью 1-1,25 м3.

**4.66.** Для механического рыхления мерзлых грунтов приотрытии траншей следует применять машины ударного действия, навесные рыхлители,электронно-фрезерные машины.

**4.67.** Рыхление мерзлых грунтов взрывным методомпроизводят в строгом соответствии с проектом производства буровзрывных работ.

**4.68.** При любой глубине промерзания грунта применяютметод короткозамедленного взрывания.

**4.69.** Средства механизации буровзрывных работ, ширинащелей, расстояния между ними, схемы заряжания и взрывания и другие параметрыопределяют проектом производства взрывных работ и уточняют по результатампробного взрывания.

**4.70.** Фронт работ по разработке грунта, разрыхленногомеханическим или буровзрывным способом, разделяют на два участка: в одномдолжна вестись выемка грунта, в другом - рыхление или производство буровзрывныхработ.

**4.71.** Разработку мерзлых грунтов с помощью оттаиванияприменяют в стесненных условиях, труднодоступных местах и при незначительныхобъемах работ (до 50 м3), а также при невозможности использованиядругих более экономических способов.

**4.72.** Работу землеройных машин в забоях сподготовленным к разработке грунтом производят непрерывно и круглосуточно узкимфронтом во избежание промерзания грунта во время перерывов.

**4.73.** Во избежание промерзания грунта в открытых забояхи вторичного смерзания разрыхленного грунта не следует раскрывать покрытыетеплоизоляционными материалами или снегом площади до начала производства работна них. В случаях вынужденного перерыва в работе необходимо тщательно утеплятьзабой во избежание промерзания грунта в нем и смерзания разрыхленного грунта.

**4.74.** Грунт оснований котлованов и траншей,разработанных в зимних условиях, предохраняют от промерзания путем недобора илиукрытия утеплителями. Зачистку оснований производят непосредственно перед укладкойтрубопроводов.

**4.75.** Промерзшие в течение зимнего периода вертикальныестенки котлованов и траншей, в которых еще не закончены работы, должны бытьзакреплены до наступления весенней оттепели.

**4.76.** Порядок и способ, засыпки трубопровода должныисключить повреждение и смещение труб. Применяемые механизмы и способыуплотнения грунтов должны обеспечивать заданную степень плотности и сохранностьтруб.

**4.77.** Засыпку траншей с уложенными трубопроводамипроизводят послойно (20-40 см) в два приема. Сначала засыпают нижнюю частьтраншеи с двух сторон высотой над трубой не менее 0,5 м с тщательнымтрамбованием. Затем остальную часть на всю ширину траншеи также послойно.

**4.78.** Послойное уплотнение следует выполнятьпреимущественно электрическими, пневматическими или моторными трамбовками, атакже вибраторами.

**4.79.** Для уплотнения поверхностного слоя грунтаприменяют самоходные катки и трамбующие плиты.

**4.80.** При применении трамбующих плит толщина засыпкипод трубой должна быть не менее 1,5 м, масса плиты - не более 2 т, высотаподъема в пределах 1,5-2 м, число ударов по каждому месту не более 4.

**4.81.** При засыпке траншеи песком допускается применятьгидравлический способ уплотнения грунта в траншее с обязательным удалением водыиз траншеи.

**4.82.** Траншеи трубопроводов, проложенных вне проезжейчасти и тротуаров, засыпают песчаными грунтами, местными и привозными спослойным уплотнением на всю глубину.

**4.84.** Для засыпки траншеи грунтом применяют, какправило, бульдозер, работающий перекрестными косопоперечными проходами.

**4.85.** Во всех случаях при строительстве трубопроводовобращают внимание на тщательность послойного уплотнения пазух. Коэффициентоптимального уплотнения должен быть не менее *К0* = 98-1.Степень уплотнения грунта контролируют через каждые 50-75 м по длинетрубопровода с обеих его сторон и фиксируют в актах на скрытые работы.

**4.86.** При уплотнении грунта каждый последующий проходтрамбующего устройства должен перекрывать след предыдущего на 100-200 мм.

**4.87.** При обратной засыпке котлованов и траншей в зимнеевремя необходимо, чтобы количество мерзлых комьев в грунте, которыми засыпаютсяпазухи между стенками траншей и уложенным в ней трубопроводом, не превышало 15% общего объема засыпки.

**4.88.** Траншеи, разработанные в зимнее время, засыпаютнемедленно после укладки труб, не допуская повреждения их изоляции.

**4.89.** Для уплотнения грунта в зимних условиях применяютпреимущественно трамбующие машины или трамбующие плиты в качестве навесногооборудования на экскаваторах или кранах, позволяющие производить работы накоротком фронте работ и при значительной толщине уплотняемых слоев грунта.

**4.90.** Технический контроль качества земляных работпроизводят в процессе строительства. Он заключается в систематическомнаблюдении за соответствием выполняемых работ по проекту и соблюдениемтребований, соответствующих глав IIIчасти СНиП.

**4.91.** Приемка траншей и котлованов состоит в проверкесоответствия их расположения, размеров, отметок, уклонов траншей, качествагрунтов основания проектным данным, а также в правильности устройства исостояния креплений.

**4.92.** Дно траншей перед укладкой в нее трубопроводовдолжно подготавливаться в соответствии с требованиями проекта сооружения иприниматься по акту представителем заказчика.

**4.93.** Отклонение отметок дна траншей от проектных допускаетсяпосле доработки не более чем на ± 50 мм.

**4.94.** При разработке и засыпке траншей и котловановтребуется строго соблюдать установленные правила по технике безопасности.

**4.95.** До начала разработки траншей необходимообследовать трассу и установить соответствие проекту всех имеющихся в натурезнаков и фактического положения подземных трубопроводов и сооружений, чтобыпринять соответствующие меры предосторожности и предупредить рабочих овозможных опасностях.

**4.96.** Если обнаружены не указанные в проекте кабели,трубопроводы или какие-либо иные подземные коммуникации и сооружения, работы вэтих местах не следует начинать, а начатые работы требуется приостановить доосмотра территории вместе с представителями организаций, эксплуатирующихобнаруженные объекты, и до установления метода производства работ на такихучастках трассы.

**4.97.** При разработке траншей на улицах и территориипредприятий со значительным числом людей и транспорта места работ необходимоограждать, а в ночное время еще и освещать.

**4.98.** При разработке траншей экскаваторами запрещендоступ людей к забою сверху в пределах призмы обрушения. Перед пускомэкскаватора в работу машинист должен подать условный сигнал. При работеодноковшового экскаватора запрещается находиться в зоне действия стрелы. Вночную смену фронт разработки и собственно экскаватор должны быть освещены.

**4.99.** Участок трассы в зоне расположения подземныхкоммуникаций, пересекающих трассу трубопровода, разрабатывают экскаваторомтолько за пределами не менее 2 м предварительно вскрытого подземного сооруженияили в границах, указанных в уведомлении на раскопку.

**4.100.** Перемещение экскаватора под проводами воздушныхэлектролиний допускается только в том случае, если расстояние между проводами иверхней частью экскаватора не менее 2 м. Во всех случаях необходимо иметь наряд- допуск, выдаваемый организацией, эксплуатирующей электросети.

**4.101.** При обнаружении в траншее запаха газа работыдолжны быть немедленно приостановлены, рабочие удалены и вызван представительорганизации, эксплуатирующей газопроводы. Работы могут быть возобновлены толькопосле удаления газа из траншей и устранения причин его появления.

**4.102.** Для устройства креплений необходимо использоватьдоброкачественный материал и проверенные детали инвентарного крепления, обеспечивающиеустойчивость стенок траншей и безопасную работу.

**4.103.** Установку и снятие креплений производят вусловиях, обеспечивающих неподвижность и устойчивость грунта в течение всеговремени производства работ.

**4.104.** При производстве работ по оттаиванию грунтадолжны быть предусмотрены мероприятия против ожогов рабочих паром или горячейводой или поражения электротоком.

**ОСНОВАНИЯПОД ТРУБОПРОВОДЫ**

**4.105.** Трубопроводы дождевой канализации, если проектомне предусматривается устройство искусственного основания, укладывают наестественный грунт ненарушенной структуры, обеспечивая заданные проектомпоперечный и продольный профили основания, при этом трубы по всей длине (кромеучастков, расположенных в приямках) должны плотно лежать на основании.Применение всякого рода подкладок для выравнивания трубопровода запрещается.

**4.106.** Трубопроводы дождевой канализации укладывают наоднородное основание. Отдельные камни, кирпичи и другие твердые включения изоснования должны удаляться, а образовавшиеся углубления засыпаться, песчанымили местным грунтом с тщательным уплотнением, доводя его плотность до *К*0 = 0,98.

**4.107.** При разработке траншей в увлажненных глинистых исуглинистых грунтах поверхностный разжиженный слой дна траншеи укрепляют илизаменяют искусственным основанием. При толщине разжиженного слоя до 100 ммоснование укрепляют утрамбованием в грунт щебня или гравия. При большой толщинеего заменяют слоем толстого бетона (100-150 мм) по щебеночной илипесчано-гравийной подсыпке, втрамбованной в грунт.

**4.108.** При укладке трубопроводов в скальных основанияхдно траншей следует выравнивать слоем песчаного, щебеночного или гравилистогоматериала высотой не менее 100 мм.

**4.109.** После разработки траншеи со снятием слояслабонесущих грунтов (ил, торф и т.п.) толщиной до 1 м устройство грунтовыхоснований производят путем подсыпки песчаного грунта до планировочных отметок.

**4.110.** При сооружении трубопроводов на естественномосновании трубы диаметром 400-500 мм укладывают на плоское выравненное днотраншеи, а трубы диаметром 600-2400 мм на спрофилированное с углом охвата трубы90°.

**4.111.** При прокладке трубопроводов на естественномосновании, представленном связными грунтами (суглинками, глинами) иликрупно-обмолочными породами (гравием, галечником), устраивают песчаную подготовкутолщиной 100 мм с уплотнением до *К0*:= 0,98.

**4.112.** При устройстве основания из монолитного бетона ижелезобетона по дну траншей следует устанавливать опалубку из досок, которыезакрепляют деревянными кольями на требуемой высоте и ширине. Бетонную смесьподают в траншею в. металлических емкостях или по наклонным лоткам. Послеразравнивания смеси приступают к ее вибрированию площадочными вибраторами иливиброрейкой. Свежеуложенный бетон покрывают битумной эмульсией, полиэтиленовойпленкой и другими материалами. После достижения прочности бетона основания (неменее 50 % проектной) укладывают бетонный стул с углом охвата не менее 90° стщательным контролем уплотнения бетонной смеси.

**4.113.** При устройстве основания в видесвайного ростверка работы производят в строгом соответствии с ППР. Ведут журналзабивки свай. Работу сдают поэтапно.

**УКЛАДКА ИМОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ**

**4.114.** Работы по укладке и монтажу трубопроводов настроительстве дождевой канализации выполняют в соответствии с требованиямиглавы СНиП III-30-74 «Водоснабжение,канализация и теплоснабжение», а также требованиями настоящих Указаний. Схемамонтажа трубопровода показана в [прил. 8.](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1641687)

**4.115.** Перед укладкой труб следует: проверитьсоответствие проекту отметок дна, ширины траншеи, заложения откосов, надежностькрепления стенок траншей и подготовки основания под трубопровод;освидетельствовать завезенные для укладки материалы и при необходимостиочистить их от загрязнений.

**4.116.** Подъем, перемещение и опускание труб и другихматериалов в траншею надлежит производить механизмами с надежными захватнымиприспособлениями. Опускание труб производят плавно без рывков и ударов труб остенки траншеи; освобождать трубу от захватных приспособлений допускается лишьпосле ее установки на место, проверки правильности укладки и закрепления трубы.

**4.117.** Приближение механизмов к краю траншеи допускаетсяна расстояние, определимое в зависимости от глубины траншеи и вида грунта всоответствии с требованиями главы [СНиП](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/1/1801/index.php) «Техника безопасности встроительстве».

**4.118.** Трубы укладывают на подготовленное основание,начиная снизу вверх по уклону. При раструбных трубах работы ведут раструбамивперед по ходу укладки, при этом гладкий конец укладываемой трубы вставляется враструб уже уложенной.

**4.119.** При монтаже трубопровода должны соблюдатьсяустановленные проектом требования по сохранности сооружений и элементовблагоустройства, находящихся в зоне строительства.

**4.120.** Стыковые соединения трубопроводов дождевойканализации уплотняют пеньковой смоляной или битумизированной прядью и другимиматериалами, способными обеспечить водонепроницаемость стыков.

**4.121.** Заделку стыков асбестоцементной смесью с наружнойстороны производят слоями на более 2 мм; расчеканку каждого слоя производятпневматическими чеканочными молотками, начиная с низа трубы.

**4.122.** Заделку стыковых соединений выполняютнепосредственно после монтажа трубопроводов.

**4.123.** При использовании для монтажа стыковых соединенийрезиновых уплотнителей типа манжет поверхность концов труб покрывают слоемграфитно-глицериновой пасты. При употреблении резиновых колец круглого сеченияво избежание их проскальзывания по поверхности труб концы этих труб следует принеобходимости осушить.

**4.124.** Резиновые уплотнители устанавливают на гладкомконце трубы точно в плоскости, перпендикулярной оси трубопровода, илизакладывают их в специальные пазы раструба или муфты, при этом перекосы илиперекручивания резиновых уплотнителей не допускаются.

**4.125.** При прокладке трубопроводов на прямолинейныхучастках трассы соединяемые концы смежных труб должны быть отцентрированы так,чтобы ширина раструбной щели была одинаковой по всей окружности.

**4.126.** Монтаж трубопроводов с применением резиновыхуплотнителей производят при температуре не ниже -20 °С. Применение для монтажа стыковых соединенийрезиновых уплотнителей в мерзлом состоянии не допускается.

**4.127.** Трубыраструбные и соединяемые на муфтах стыкуют с зазорами между ними дляпредохранения их концов от разрушения при деформации трубопроводов. Величинузазора принимают: для чугунных, асбестоцементных и керамических труб(независимо от материала заделки стыков) диаметром до 300 мм - 5-6 мм,диаметром более 300 мм - 8-9 мм; для железобетонных и бетонных безнапорныхраструбных труб диаметром до 700 мм - 10 мм, более 700 мм - 15 мм; дляфальцевых труб на наружной поверхности трубы не более 20 мм, - на внутренней -10 мм.

**4.128.** Передавать постоянные и временные нагрузки настыки, заделанные асбестоцементным или цементно-песчаным раствором, допускаетсяне ранее приобретения раствором 50 %-ной проектной прочности, определяемой порезультатам испытания образцов-кубиков.

**4.129.** Трубы укладывают, соблюдая заданное проектноеположение, в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

**4.130.** В зимнее время трубопроводы дождевой канализацииукладывают сразу после подчистки дна траншей и немедленно засыпают их на высотуне менее чем 50 мм над верхом трубопровода талым грунтом, уплотняя его слоямитолщиной не более 200 мм. Укладка труб на мерзлые грунты не разрешается, заисключением сухих песчаных, супесчаных и гравелистых грунтов, а также скальныхпород.

**4.131.** Прямолинейность участков безнапорныхтрубопроводов между двумя смежными колодцами контролируют просмотром на светпри помощи зеркала. При просмотре трубопровода круглого сечения в зеркаледолжен быть виден круг правильной формы. Допустимая величина отклонения отформы круга по горизонтали должна составлять не более 1/4диаметра трубопровода, но не более 50 мм в каждую сторону.

Отклонение от правильной формы круга по вертикали недопускается.

**АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕТРУБОПРОВОДЫ**

**4.132.** Асбестоцементные трубы и муфты перед укладкой ихв траншею следует осмотреть. Трубы и муфты, имеющие трещины, расслоениематериала или откосы на торцах, укладке не подлежат.

**4.133.** Соединение труб осуществляют с помощьюасбестоцементных муфт с использованием соответствующих резиновых уплотнительныхколец.

**4.134.** Перед началом монтажа трубопроводов на концахсоединяемых труб в зависимости от конструкции применяемых муфт следует сделатьотметки, соответствующие начальному положению муфты до монтажа и конечному ееположению в смонтированном стыке.

**4.135.** По окончании монтажа стыкового, соединениянеобходимо проверить правильность расположения резиновых колец (манжет) вмуфте.

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕИ БЕТОННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ**

**4.136.** Железобетонные и бетонные трубы перед укладкой ихв траншею подвергают внешнему осмотру для проверки размеров и выявлениявозможных дефектов.

**4.137.** Не подлежат укладке трубы, в размерах которыхимеются отклонения, превышающие указанные в ГОСТ.

**4.137.** Стыковые соединения безнапорных железобетонныхтрубопроводов в зависимости от конструкции раструба уплотняют резиновымикольцами. При применении уплотнения герметиков пеньковой смоляной или битумизированнойпряди дополнительно производят чеканку цементом или цементным раствором.

**4.139.** Тип герметика и способ производства работ позаделке стыков трубопровода должны быть установлены в ППР.

**4.140.** Размеры элементов заделки стыкового соединенияжелезобетонных безнапорных труб с раструбом ступенчатой формы в зависимости отприменяемого материала заделки должны соответствовать приведенным в табл. 2.

**Таблица 2. Размеры элементов заделки стыковогосоединения железобетонных безнапорных труб, мм**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диаметр условного прохода труб | Ширина раструбно-кольцевого зазора | Глубина заделки |
| герметикой | пеньковой прядью | цементом |
| 400-500 | 15±4 | 40-50 | 50 | 50 |
| 600 | 15±5 | 50 | 50 | 50 |
| 800-1600 | 15±5 | 50-70 | 55 | 55 |
| 2000 | 20±6 | 75-90 | 65 | 65 |
| 2400 | 20±6 | 90-95 | 70 | 70 |

**4.141.** Соединение междусобой безнапорных железобетонных и бетонных труб с гладкими (безраструбными)концами при наличии под ними основания, исключающего просадку стыковыхсоединений, производят с применением бетонных или железобетонных поясков, атакже торкрета по металлической сетке. Тип основания и конструкция поясковдолжны быть установлены проектом.

**ЧУГУННЫЕТРУБОПРОВОДЫ**

**4.142.** Чугунные трубы перед укладкой их в траншею должныбыть подвергнуты внешнему осмотру и проверены простукиванием. Трубы, имеющиетрещины или отколы концов, укладке не подлежат. Для чугунных трубопроводов вкачестве уплотняющего материала стыков используют герметики, смоляную илибитуминизированную пеньковую прядь с последующим устройством асбестоцементогозамка.

**4.143.** Асбестоцементную смесь для устройства замкаприготовляют тщательным перемешиванием цемента (марки не ниже 400) иасбестового волокна (не ниже VIсорта) в весовом отношении 2:1. Увлажнение сухой асбестоцементной смесипроизводят непосредственно перед введением ее в стык добавлением воды вколичестве 10-12 % массы смеси.

**4.144.** Глубина заделки раструбной щели асбестоцементнойсмесью должна быть в пределах, мм: при диаметре трубы 50-300-25-30,350-700-30-35, 800-1200-35-42.

**КЕРАМИЧЕСКИЕТРУБОПРОВОДЫ**

**4.145.** Керамические трубы перед укладкой их в траншеюдолжны быть освидетельствованы для проверки соответствия их размеров и качестватребованиям ГОСТа. Трубы не должны иметь трещин и отколов и при простукиваниидолжны издавать чистый, недребезжащий звук.

**4.146.** Для уплотнения стыковых соединений применяютгерметики, асфальтовую мастику или битуминизированную пеньковую прядь споследующим устройством замка из цементного раствора или асбестоцементнойсмеси.

**Таблица 3. Размеры элементов заделки стыковогосоединения керамических труб, мм**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диаметр условного прохода труб | Ширина раструбно-кольцевого зазора | Глубина заделки |
| герметикой | пеньковой прядью | цементом |
| 150 | 18±8 | 30 | 30 | 30 |
| 200 | 21±9 | 30 | 30 | 30 |
| 250 | 23±11 | 30 | 30 | 30 |
| 300 | 24±12 | 30 | 30 | 30 |
| 350 | 25±13 | 40 | 35 | 35 |
| 400-550 | 25±13 | 40 | 35 | 35 |
| 600 | 26±14 | 40 | 35 | 35 |

Состав герметиков и способпроизводства работ по заделке стыков с применением герметиков должны бытьустановлены в ППР в соответствии с указаниями специальных инструктивныхдокументов.

**4.147.** Величину зазора между соединяемыми керамическимитрубами принимают в соответствии с [п. 4.127](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i767700)настоящего раздела.

**4.148.** Размеры элементов заделки стыкового соединениякерамических труб должны соответствовать приведенным в табл. 3.

**КОЛОДЦЫ ИКАМЕРЫ**

**4.149.** При отсутствии в ППР специальныхуказаний об очередности работ по прокладке трубопроводов дождевой канализации ивозведении сооружений на них, колодцы и камеры выполняют в следующейпоследовательности: днища колодцев и камер устраивают до опускания труб; стенкиколодцев и камер возводят после укладки труб; лотки в колодцах и камерахустраивают после укладки труб и возведения стенок до шелыги трубы.

**4.150.** Монтаж колодцев и камер производятмеханизмами соответствующей грузоподъемности.

**4.151.** Лотки в колодцах устраивают из монолитного бетонана высоту не менее 1/3 диаметра примыкающих труб поспециальным шаблонам с последующей затиркой поверхности цементным раствором 1:2и железнением.

**4.152.** Швы между сборными элементами колодцев и камерзаделывают цементным раствором состава 1:3.

**4.153.** При строительстве коллекторов, колодцев и камер вгрунтах, расположенных в пределах сезонного промерзания, должны быть выполненыв соответствии с проектом все мероприятия по защите сооружений от воздействиясил пучения с учетом конкретных условий на данном участке.

**4.154.** Заделка труб в стенках колодцев и камер должнаобеспечивать плотность соединения, водонепроницаемость колодца и, в случаенеобходимости, независимость осадки колодца и трубопровода. При уровнегрунтовых вод выше дна колодца или камеры должна быть предусмотренагидроизоляция дна и стен на 500 мм выше этого уровня.

**4.155.** При установке люков в колодцах и камерах верхлюка должен быть в одном уровне с усовершенстованным покрытием, не выше 20 ммнад поверхностью при устройстве мостовой и 50-70 мм без покрытия. В последнемслучае вокруг люков колодцев и камер устраивают отмостку шириной 1000 мм суклоном от люка. Люки колодцев трубопроводов, прокладываемых по незастроеннойтерритории, должны быть выше поверхности земли на 200 мм; в случаенеобходимости надлежит предусматривать люки с запорными устройствами.

**4.156.** В рабочей части колодцев и камер устраиваютходовые скобы или сварные металлические лестницы для спуска в колодец.

Для утепления ипредохранения колодца от попадания мусора в лотковую часть на опорное кольцоустанавливают вторую крышку, выполненную из металла или дерева.

**4.157.** Все металлические части конструкции колодцев(ходовые скобы, лестницы, шибера и т.п.) покрывают антикоррозионным лаком.

**4.158.** При строительстве колодцев всех типов по типовомупроекту № 902-9-1 при глубине свыше 5 м и любой временной нагрузке применяютплиты перекрытия только второй марки по несущей способности.

**4.159.** При строительстве колодцев по типовому проекту №902-9-1 под проезжей частью улиц при глубине свыше 6 м укладывают две плитыперекрытия второй марки по несущей способности.

**4.160.** Для колодцев, расположенных на проезжей частиулиц с нежестким типом дорожной одежды, на которых предусмотрено движениетяжелого транспорта (временная нагрузка по схеме Н-18 и НК-80), в верхней частигорловины укладывают специальную дорожную плиту ПНЛ1-1 (при диаметре горловины700 мм) или ПНЛ1-1А (при диаметре горловины 1000 мм).

**4.161.** В просадочных грунтах первого типа разрешаетсяприменять колодцы, предназначенные для непросадочных грунтов. При этомпроизводят затирку швов и внутренних поверхностей колодцев цементным раствором(1:1).

**4.162.** Для уменьшения величины возможной просадки восновании колодцев в грунтовых условиях второго типа по просадочности следуетосуществлять следующие специальные конструктивные и водозащитные мероприятия:

грунты основания подколодцы уплотняют послойно трамбовками на глубину 1000 мм. Перед трамбованиемукладывается слой щебня толщиной 50 мм, уплотнение грунта производят приоптимальной влажности до объемного веса скелета грунта не менее 1,6-1,7 т/м3;на уплотненный грунт укладывают слой суглинистого грунта толщиной до 200 мм,обработанного битумным или дегтевым материалом; по уплотненному основанию подднищем устраивают бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона марки 100;внутреннюю поверхность стен колодцев промазывают два раза горячим битумом погрунтовке или покрывают флюатом, т.е. обрабатывают водным растворомкремнефтористого магния или кремнефтористой водородной кислотой с образованиемна поверхности нерастворимых соединений. Работы проводят при несмонтированномперекрытии;

тщательно заделываюттрубы и устраивают снаружи водоупорный замок из однородного суглинка,смешанного с битумами марки БНД;

пазухи колодцев засыпаютместным грунтом с послойным уплотнением равномерно по периметру слоями не более200 мм;

на поверхности земливокруг люков колодцев устраивают уклон 0,08 от колодца на 300 мм ширезасыпанных пазух котлована.

**ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕРАБОТЫ**

**4.163.** Гидроизоляционные работы при строительстведождевой канализации выполняют в соответствии с требованиями главы СНиП III-20-74 «Кровли, гидроизоляция, пароизоляция итеплоизоляция», а также требованиями, приведенными в настоящих Указаниях.

**4.164.** Работы по гидроизоляции состоят из подготовкиизолируемой поверхности и устройства гидроизоляционного покрытия.

**4.165.** Подготовка изолируемой поверхности включает всебя выравнивание, очистку и сушку поверхности. При плохом качестве изолируемойповерхности для выравнивания ее под оклеечную гидроизоляцию устраивают сплошнуюцементно-песчаную стяжку или штукатурку, которую затем высушивают вестественных условиях. Внутренние углы в местах пересечения поверхностейзаполняют цементно-песчаным раствором и плавно закругляют. Плавно закругляют ивыравнивают цементно-песчаным раствором и выступающие углы.

**4.166.** Поверхность сооружения, подготовленная подгидроизоляцию, подлежит отдельной приемке, ее состояние и качество фиксируют вакте на скрытые работы.

**4.167.** Грунтовые составы наносят на изолируемуюповерхность по правилам обмазочной гидроизоляции, материалы для грунтовоквыбирают в зависимости от используемого гидроизоляционного покрытия.

**4.168.** Нанесение изоляционного битумного слоядопускается только после того, как испарится растворитель битума в слоегрунтовки и последняя высохнет.

**4.169.** Обмазочную гидроизоляцию наносят несколькимислоями жидких или пластичных гидроизоляционных материалов на изолируемуюповерхность сооружения путем пневматического напыления, набрызгом под высокимдавлением, а при небольших объемах работ валками, кистями и шпателями.

**4.170.** Каждый последующий слой изоляции наносят толькопосле отвердения и просушки ранее нанесенного.

**4.171.** Пневматическое напыление - самый распространенныйметод нанесения красок и грунтовочных составов, не требующих нагрева. Кнедостаткам его следует отнести потери краски на туманообразование инеобходимость применения растворителей для разведения красок до рабочейвязкости.

**4.172.** Набрызг обмазочных материалов под давлением(Безвоздушное распыление) имеет ряд преимуществ, к числу которых относятсяменьшие потери краски при распылении и меньший расход растворителя илиразжижителя.

**4.173**. Для предупреждения образования пробок в битумномшланге при длительных остановках необходимо продувать его воздухом перед каждойостановкой, отключив перед этим от битумного котла. В случае образования пробокшланг разогревают в варочном баке, промывают соляровым маслом и продуваютвоздухом.

**4.174.** Оклеечную гидроизоляцию выполняют на изолируемойповерхности сооружения наклейкой рулонных материалов в несколько слоев наклебемассе.

**4.175.** Подготовку рулонных материалов перед наклеиваниемпроизводят в соответствии с требованиями главы СНиП по производствугидроизоляционных работ. Она состоит в выравнивании полотнищ и очистке их отпосыпки.

**4.176.** Оклеечное покрытие из рулонных материаловвыполняют в несколько слоев с разбежкой стыков в отдельных слоях не менее 300мм, перекрытием продольных стыков полотнищ на 100 мм и поперечных стыков на 200мм. Приклеивающий слой клебемассы должен быть распределен на оклеиваемую поверхностьи на наклеиваемый материал на всю ширину полотна слоем равномерной толщины.Расход клебемассы при распределении ее вручную должен составлять не менее 1,5-2л/м2, а при распределении машиной около 1 л/м2.

**4.177.** Каждый слой оклеечной гидроизоляции наклеивают наклебемассе. При наклейке бризола и изола клебемассу применяют с температурой120-130 °С, а в остальных случаях при применении других материалов - 150-160°С.

**4.178.** Наклеенный слой рулонного материала тщательноприглаживают и прикатывают легким катком.

**4.179.** Рулонные материалы на вертикальные поверхностинаклеивают вручную сверху вниз отдельными захватками высотой 1,5-2 м. Верхнийкрай полотнища закрепляют, а клебемассу наносят вначале на основание, а затемна рулонный материал. При значительной высоте сооружения материалы наклеиваютярусами, начиная с нижнего, при этом верх гидроизоляции временно закрепляютзажимным брусом, а края полотнищ наклеивают на 200-300 мм один ниже другого дляустройства стыков с верхним ярусом. При перерывах в работе края полотнищзащищают от загрязнения и повреждения.

**4.180.** Последний слой оклеечной рулонной гидроизоляциипри отсутствии специальных указаний в проекте покрывают сплошным слоем горячейбитумной мастики толщиной 2 мм.

**4.181.** Устройство стыков рулонной гидроизоляции вместах, труднодоступных для производства работ, не допускается.

**4.182.** Оклеечная гидроизоляция, выполняемая притемпературе выше + 25 °С, должна быть защищена в процессе работ от сползанияпутем защиты от непосредственного воздействия источника тепла.

**4.183.** При приемке оклеечной и обмазочной гидроизоляциипроверке должны подлежать работы по подготовке поверхностей под грунтовку,нанесению грунтовки и каждого слоя изоляции. Непрочно приклеенные местаобнаруживают по изменению звука при простукивании всей площади гидроизоляции.Пузыри, вздутия, губчатое строение гидроизоляционного слоя, потеки и наплывы недопускаются. Все дефектные места должны быть тщательно расчищены и заделаны. Поним должен быть нанесен дополнительный изоляционный слой.

**4.184.** Просушку поверхности контролируют пробнойнаклейкой в разных местах кусков рулонного материала площадью около 1 м2споследующим их отрывом после остывания мастики. Поверхность считается сухой,если рулонный материал нельзя оторвать без его разрыва.

**4.185.** Прочность приклейки рулонного материала вгидроизоляции проверяют пробным отрывом у края. Приклейка считается прочной,если при отрыве произойдет разрыв материала или разрушение мастики.

**4.186.** Проколы и надрезы в гидроизоляции, служащие дляконтроля ее толщины и прочности сцепления при приемке, допускаются не болееодного на 2 м2. Места проколов и надрезов тщательно заделывают.

**4.187.** Сопряжения обмазочной гидроизоляции с оклеечнойследует осуществлять наклейкой всех слоев оклеечной гидроизоляции на обмазочнуюна полосе шириной не менее 500 мм с дополнительным нанесением обмазочнойгидроизоляции на место сопряжения.

**4.188.** Гидроизоляционные работы зимой при температурениже + 5 °С, а в ночное время ниже 0 °С требуют дополнительных затрат на защитупокрытий, повышение температуры наносимого и приготовляемого материалов, мер пооттаиванию, очистке и подогреву изолируемых поверхностей и прочихдополнительных мер. Горячие битумы доводят до 200 °С и транспортируют приповышенной рабочей температуре, а вся тара для их перевозки теплоизолируется.Изолируемые поверхности очищают от снега, наледи и инея, а также прогревают доположительных температур и подсушивают при помощи огневых форсунок илиинфракрасных излучателей.

**4.189.** Все изолируемые поверхности, в том числе игоризонтальные, грунтуют разжиженным битумом или битумополимером, причемжелательно введение в его состав этиленового лака и других морозоустойчивых иповерхностно-активных добавок.

**4.190.** Выравнивающие стяжки, выкрутки и заделки раковинвыполняют из цементно-песчаных растворов с добавкой антифризов и ускорителейтвердения.

**4.191.** Обмазочную гидроизоляцию из горячих битумныхмастик в зимнее время выполняют в тепляках с гарантированной положительнойтемпературой.

**4.192.** Устройство оклеечной гидроизоляции притемпературе ниже + 5 °С требует соблюдения ряда дополнительных мер, к которымотносятся не только дополнительная очистка и прогрев изолируемых поверхностей иповышение рабочей температуры битумных приклеивающих масс, но и подогреврулонных материалов в специальных термошкафах до температуры 20-40 °С в течение1,5-2 ч до момента наклейки. Это обеспечивает их гибкость и переход отмастичных клебемасс к чистому битуму BН-IV.

**4.193.** При производстве гидроизоляционных работвыполняют требования главы СНиП по технике безопасности в строительстве,ведомственные правила техники безопасности, на основе которых организациидолжны разрабатывать и применять инструкции с учетом местных условий,утверждаемые главным инженером строительной организации.

**4.194.** При применении новых материалов, средствмеханизации и приемов труда руководствуются инструкциями по техникебезопасности, разработанными внедряющими организациями и утвержденными главныминженером вышестоящей организации до начала выполнения работ.

**4.195.** Все рабочие, занятые на приготовлении мастики иустройстве гидроизоляции, до начала работ должны быть специальнопроинструктированы по способам загрузки материалов в котлы, варки мастики,опасности попадания воды в котлы во время варки мастики и по способам разгрузкикотлов, переноски и наложения горячей мастики.

**4.196**. Рабочие, занятые на приготовлении, подноске иукладке мастики должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью ипредохранительными приспособлениями (перчатки, каски и т.д.) по нормам дляработ с вредными веществами.

**4.197.** К производству гидроизоляционных работ допускаютрабочих не моложе 18 лет.

**4.198.** Каждый рабочий, занятый на этих работах, должензнать, что ожоги, полученные от разогретой мастики, имеют очень тяжелыепоследствия, и потому все требования по технике безопасности, установленные дляэтих видов работ, должны соблюдаться им особенно строго.

**4.199.** Обмазочную гидроизоляцию наносят механизированнымспособом. Шланги и трубы для подачи горячей мастики должны быть защищены отохлаждения и обогреваемы, а шланги для подачи разжиженных составов -бензостойкими.

**4.200.** Контроль качества производства гидроизоляционныхработ состоит из входного, операционного и приемочного (с оценкой качества)контроля. Входному контролю подвергают все материалы, поступающие на стройку;при этом проверяют соответствие их стандартам, техническим условиям, паспортами другим документам, подтверждающим качество, а также соблюдение требований ихтранспортировки, разгрузки и хранения. Операционный контроль осуществляют впроцессе технологических операций и завершении их. Он обеспечиваетсвоевременное выявление дефектов, причин их возникновения и осуществление мерпо устранению и предупреждению. Операционный контроль выполняетсяпроизводителями работ (мастерами), а самоконтроль - исполнителями работ.Основным рабочим документом при операционном контроле качества работ поустройству гидроизоляционных покрытий служит схема операционного контроля,разрабатываемая в составе проекта производства работ.

Приемочному контролю с составлением акта на открытыеработы и освидетельствование качества комиссией с участием производителя работ,главного инженера и представителя технического надзора заказчика подлежат:подготовленная под гидроизоляцию поверхность сооружения и основное гидроизоляционноепокрытие. Акты освидетельствования открытых работ, когда последующие работыначинают после длительного перерыва, составляют непосредственно передпроизводством последующих работ.

**УСТРОЙСТВОСОПУТСТВУЮЩИХ ДРЕНАЖЕЙ**

**4.201.** Строительство сопутствующих дренажей различногоназначения выполняют в строгом соответствии с проектом.

**4.202.** Дренажные трубы укладывают непосредственно нафильтрующую обсыпку. Крупные дрены, особенно при устройстве совершенногодренажа, укладывают на специальную подготовку, состоящую из втрамбованного вгрунт щебня и слоя песка.

**4.203.** Для приема воды в трубы в ее стенках следуетпредусматривать специальные водоприемные отверстия. В дренажах с керамическимитрубами для этих целей используют стыки труб. Стыки других труб, как правило,тщательно заделывают или перекрывают муфтами.

**4.204.** При устройстве дренажей из асбестоцементных трубводоприемные отверстия располагают вне лотковой части трубы.

**4.205.** Керамические трубы укладывают с зазором 10-20 мм,нижнюю часть раструба заделывают на высоту, равную 1/3диаметра трубы.

**4.206.** Конфигурацию дренирующих обсыпок, их размещение,число слоев и их толщину выполняют в соответствии с указаниями проекта.

**4.20**7. Для устройства дренирующих обсыпокпрямоугольной формы применяют инвентарные щиты, обсыпки трапецеидальной формыустраивают с откосами 1:1.

**4.208.** Материалы дренирующих обсыпок должныудовлетворять требованиям, предъявляемым к материалам для гидротехническихсооружений, что должно подтверждаться соответствующими документами, предъявляемымиавторскому надзору.

**4.209.** При глубине дренажа меньшей, чем глубина до верхатрубы водостока, дренаж располагают под водостоком. В этом случае дренажработает короткими участками с выпусками в каждый смотровой колодец водостока,при этом специальных смотровых колодцев для дренажа не устраивают.

**4.210.** Дренажные выпуски выполняют в виде отрезковдренажных труб с отверстиями, заделываемых в стенки водостоков и водосточных,колодцев или в виде незаделанной верхней части стыка водосточных труб. Дренажныевыпуски обсыпают фильтрующим материалом.

**4.211.** На водостоках, работающих в напорном режиме чащедвух раз в год, дренажные устройства не применяют.

**4.212.** По условиям эксплуатации и прочисткитруб от- заиления диаметр труб принимают не менее 100-150 мм.

**4.213.** При производстве работ по устройству обсыпокдренажей в зимнее время и в период заморозков должно быть обеспечено сыпучеесостояние укладываемых в слои песка, гравия, гальки и отсутствие в нихсмерзшихся комьев.

**ИСПЫТАНИЕБЕЗНАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

**4.214.** Безнапорные трубопроводы испытывают на плотностьдважды (предварительное испытание до засыпки и окончательное после засыпкитраншей) одним из следующих способов: определением утечки воды изтрубопроводов, прокладываемых в сухих грунтах, а также в мокрых, когда горизонтгрунтовых вод у верхнего колодца расположен на глубине, равной или большейполовины расстояния между люком и шелыгой; определением притока воды, когдагоризонт грунтовых вод расположен на глубине, меньшей половины расстояния междулюком и шелыгой.

**4.215.** Колодцы безнапорных трубопроводов, имеющиегидроизоляцию с наружной стороны, испытывают путем определения притока воды вних.

Примечание.Колодцы могут быть испытаны на утечку или приток воды совместно струбопроводами или отдельно. Колодцы, не имеющие изоляции, испытанию наплотность не подвергаются.

**4.216.** Испытание безнапорных трубопроводов наплотность производят участками между смежными колодцами.

Примечание. Призатруднениях с доставкой воды испытания безнапорных трубопроводов диаметромболее 1000 мм, а также коллекторов площадью поперечного сечения более 1 м2,проходящих по незастроенной территории, разрешается производить выборочно (поуказанию заказчика) на одном участке длиной 2 км. Если результаты выборочногоиспытания окажутся неудовлетворительными, то испытаниям подлежат все участкитрубопровода.

**4.217.** Трубопроводы и колодцы испытывают на плотность неранее чем через 24 ч после наполнения.

**4.218.** Гидростатическое давление втрубопроводе при испытании на утечку создают путем заполнения водой стояка,установленного в верхней его точке, или наполнения водой верхнего колодца, еслипоследний подлежит испытанию. При этом величину гидростатического давления вверхней точке трубопровода определяют по величине превышения уровня воды в стоякеили колодце над шелыгой трубопровода или над горизонтом грунтовых вод, еслипоследний расположен выше шелыги. Величина гидростатического давления должнабыть не менее глубины заложения труб, считая от шелыги в верхнем колодцекаждого испытываемого участка. Для трубопроводов диаметром более 400 ммвеличину гидростатического давления при испытании на утечку допускаетсяпринимать равной 4 м вод. ст. при глубине заложения труб более 4 м.

**4.219.** Предварительное испытание трубопроводов на плотность производят принезасыпанной траншее. При осмотре давление в трубопроводе необходимоподдерживать подкачкой воды.

**4.220.** Трубопровод и колодец признаются выдержавшими предварительное испытание,если при их осмотре не обнаружено видимых утечек.

Примечание.Отпотевание с образованием капель, не сливающихся в одну струю, при количествемест отпотевания не более 5 % числа труб на испытываемом участке, приотсутствии особых условий признается допустимым. При наличии особых условий впроекте должны, быть предусмотрены специальные требования к плотности стыков.

**4.221.** При окончательном испытании на плотностьдопустимая величина утечки воды из трубопровода или притока воды в трубопроводне должна превышать величин, указанных в [прил.9](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1695353). Величину утечки определяют в верхнем колодце по объему добавленной водыдо уровня, обусловленного в п. 4.218, в течение времени испытания, котороедолжно продолжаться не менее 30 мин. При этом понижение уровня воды допускаетсяне более чем на 20 см.

**4.222.** Испытание на плотность трубопровода или колодца с измерением притока водыпроизводят путем замера расхода поступающей воды в нижнем колодце объемнымспособом или при помощи водослива.

**4.223.** Участок трубопровода признают выдержавшим окончательное испытание наплотность, если определяемая при испытании утечка или поступление воды будутравны или меньше указанных в [прил.9](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1695353).

**4.224.** При испытании безнапорных трубопроводов, прокладываемых в просадочныхгрунтах, после их засыпки при давлении столба, равного высоте колодца от люкадо шелыги, не должно быть обнаружено утечки в течение 24 ч: уровень воды вколодцах, расположенных возле зданий и сооружений, при испытании наполнением ихводой, не должен понижаться в течение 24 ч.

**ПРИЕМКАРАБОТ И СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

**4.225.** Промежуточной приемке с составлением актов освидетельствования скрытыхработ (см. [приложение 10](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1732806))при строительстве трубопроводов подлежат: основания подземных трубопроводов,устройство пересечений трубопроводов с другими подземными коммуникациями,изоляция всех видов, устройство обоймы усиления, заделка стыковых соединений,прямолинейность в плане и профиле каждого интервала, испытание трубопроводов наплотность.

**4.226.** Приемка безнапорных трубопроводов должна сопровождаться: представлениемактов на работы согласно п. 4.225, наружным осмотром и инструментальнойпроверкой отметок лотков в колодцах (отклонение от отметок лотков от проектныхне должно превышать ±5 мм).

**4.227.** Приемка в эксплуатацию законченных строительством наружных сетей исооружений дождевой канализации производится рабочими и государственнымиприемочными комиссиями в соответствии с главами СНиП и требованиями настоящихТУ.

**4.228.** До предъявления государственной приемочной комиссии к приемке вэксплуатацию трубопроводов и сооружений дождевой канализации должна бытьпроизведена их приемка рабочей комиссией, назначаемой заказчиком(застройщиком). В состав комиссии включают представителей проектной,строительной, эксплуатирующей и других заинтересованных организаций.

**4.229.** При приемке трубопроводов и сооружений рабочей комиссией генеральныйподрядчик представляет следующую документацию: акты освидетельствования скрытыхработ, акты промежуточной приемки отдельных конструкций трубопроводов, актыиспытания; журналы производства всех видов работ и авторского надзора; акты наотвод земельного участка и разбивку сооружений; паспорта заводов-поставщиков натрубы, арматуру, оборудование и материалы; список строительно-монтажныхорганизаций с указанием выполненных ими видов работ и списокинженерно-технических работников, непосредственно ответственных за выполнениеэтих работ; комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемых к приемкетрубопроводов и сооружений с надписями о соответствии выполненных в натуреработ этим чертежам или внесенных в них изменениях лицами, ответственными запроизводство строительно-монтажных работ. Чертежи должны быть выполнены наполотняной кальке и зарегистрированы в органах геонадзора (геотрест, отделподземных сооружений).

**4.230.** При приемке отдельных или комплекса сооружений государственной приемочнойкомиссией заказчик должен представить материалы, перечисленные в п. 4.229, атакже: составленные рабочей комиссией акты приемки трубопроводов и сооружений исводное заключение о готовности трубопроводов и сооружений к приемке вэксплуатацию государственной приемочной комиссией; утвержденнуюпроектно-сметную документацию и справку об основных технико-экономическихпоказателях принимаемого в эксплуатацию сооружения (объекта); переченьпроектных организаций, участвовавших в проектировании принимаемого вэксплуатацию сооружения (объекта); документы о геологии и гидрогеологии стройплощадки,о результатах испытания грунтов и анализах грунтовых вод; паспорта наоборудование и механизмы; справку об обеспеченности принимаемого сооруженияэксплуатационными кадрами; справку о соответствии вводимых в действие мощностейи фактической стоимости строительства (для заказчика); документы о разрешениина эксплуатацию объектов и оборудования, подконтрольных соответствующим органамгосударственного надзора, представители которых не вошли в составгосударственной приемочной комиссии.

Переченьуказанных документов передается заказчиком эксплуатирующей организации.

**5.СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ РАБОТ**

**ИСКУССТВЕННОЕВОДОПОНИЖЕНИЕ И ВОДООТЛИВ**

**5.1.** При строительстве дождевой канализации работы по искусственному понижениюуровня грунтовых вод выполняют в соответствии с требованиями главы СНиП«Основания и фундаменты», а также требованиями, приведенными в настоящихУказаниях.

**5.2.** При глубине понижения уровня грунтовых вод до 5 м применяют легкиеиглофильтровые установки, а более 5 м - установки с эжекторными иглофильтрами итрубчатые колодцы (скважины), оборудованные глубоководными насосами.

**5.3.** Уровень воды устанавливается по проекту, составленному на основаниинеобходимых геологических и гидрогеологических изысканий проводимых для этихцелей.

**5.4.** Выбор метода водопонижения зависит от гидрогеологических условий итребуемой глубины понижения уровня грунтовых вод.

**5.5.** При строительстве водостока уровень грунтовых вод должен быть снижен на0,5 м ниже отметок дна заложения трубы.

**5.6.** При строительстве применяют следующие основные схемы расположенияводопонизительных установок: по замкнутому контуру, по незамкнутому контуру, попрямой или кривой линии с двух сторон или с одной стороны разрабатываемойтраншеи, одним или несколькими ярусами.

Выбор схемырасположения водопонизительной установки зависит от геологических игидрогеологических условий площадки строительства, размеров котлованов итраншей.

**5.7.** Фильтры водопонизительных установок погружают в грунт бурениемспециальных скважин или способом гидропосадки. Гидропосадку иглофильтров ифильтровых колонн применяют в грунтах, поддающихся размыву, а бурение скважин -во всех остальных грунтах.

**5.8.** Открытый водоотлив применяют при хорошей водоотдаче грунтов и небольшомобъеме работ, а также для удаления поверхностных и грунтовых вод при устойчивыхгрунтах.

**5.9.** При открытом водоотливе различного типа насосы (диафрагмовые илицентробежные) устанавливают с таким расчетом, чтобы высота всасывания непревышала 4,5 м.

**5.10.** При коэффициенте фильтрации грунтов менее 1 м/сут целесообразно применятьвакуумирование с помощью вакуум-эжекторных иглофильтров.

**ИСКУССТВЕННОЕЗАКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ**

**5.11.** При строительстве дождевой канализации работы по искусственномузакреплению грунтов (замораживание, цементация, битумизация, силикатизация и др.)выполняют в соответствии с требованиями СНиП, а также требованиями,приведенными в настоящих ТУ.

**5.12.** Искусственное замораживание используют при разработке котлованов итраншей в сильноводонасыщенных грунтах (обычно в плавунах), залегающих мощнымслоем. Для замораживания грунта применяют холодильную установку, как правило,подающую раствор хлористого кальция в охлаждающие трубы, размещаемые вдольтраншеи через 1-3 м и погружаемые в грунт буровым способом на нужную глубину.Раствор подают в охлаждающие трубы по опущенным в них трубам меньшего диаметра.Поднимаясь по кольцевому пространству, между наружными (охлаждающими грунт) ивнутренними трубами, раствор, имеющий низкую отрицательную температуру, черезповерхность охлаждающих труб воздействует на температуру окружающего их грунтаи замораживает его, а сам по междутрубному пространству возвращается вхолодильную установку, где его температура снова понижается под действиемуглекислоты или аммиака.

**5.13.** Цементацию применяют для закрепления песков, трещиноватых, скальных икрупнообломочных пород путем нагнетания цементного раствора через временныескважины, пробуриваемые в закрепляемых грунтах. Для закрепления грунтовприменяют цементные растворы разных составов (от 1:1 до 1:10) в зависимости отстепени водопоглощения закрепляемых грунтов. Радиус действия скважин зависит отразновидности грунтов и колеблется от 0,3-0,5 м в песках средней крупности до1,5 м и более в трещиноватых скальных грунтах.

**5.14.** Битумизацию применяют для закрепления песчаных и сильнотрещиноватыхскальных грунтов, а также для прекращения или предупреждения фильтрации водычерез эти грунты. Разогретые нефтяные битумы закачивают в грунты через скважиныпри помощи насосов, работающих под давлением в десятки атмосфер. Песчаныегрунты можно закреплять холодной жидкой битумной эмульсией, которая в пескипроникает лучше, чем разогретый битум.

**5.15.** Силикатизацию применяют для повышения водонепроницаемости, устойчивости ипрочности сухих и водонасыщенных песков, плавунов и лессовидных грунтов. Присиликатизации сухих и водонасыщенных грунтов последовательно нагнетают в грунтраствор силиката натрия (жидкого стекла) и хлористого кальция, которые, вступаяв химическую реакцию, замоноличивают песчаный грунт, превращая его из рыхлогосостояния в камневидное. Для силикатизации пылеватых песков применяют растворфосфорной кислоты с добавкой жидкого стекла.

Лессовидныегрунты закрепляют нагнетанием в них раствора жидкого стекла, который вступает вреакцию с солями кальция, содержащимися в лессе.

**ПОДЗЕМНЫЕПЕРЕХОДЫ ТРУБОПРОВОДОВ ПОД ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ И ТРАМВАЙНЫМИ ПУТЯМИ, АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДОРОГАМИ И ГОРОДСКИМИ ПРОЕЗДАМИ**

**5.16.** Требования настоящего раздела должны соблюдаться при прокладке подземныхпереходов трубопроводами из стальных и неметаллических труб поджелезнодорожными и трамвайными путями, автодорогами и городскими проездами,выполняемыми в обычных условиях закрытым или открытым способами, с прокладкойтрубопроводов без кожуха и в защитном кожухе (футляре) из стальных труб или втоннеле.

**5.17.** Указанные переходы проектируют и прокладывают, как правило, по типовомупроекту № 901-9-6 «Переходы трубопроводами под железнодорожными путями настанциях и перегонах и под автомобильными дорогами», согласно указаниям проектапроизводства работ по переходам и требованиям глав СН III-20-74 «Указания по производству и приемке работ посооружению коллекторных тоннелей», а также дополняющим эти требования настоящихТУ. Параметры сооружаемых коллекторных тоннелей показаны в [прил. 11](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/47/47030/#i1777399).Переходы трубопроводов других типов или параметров, отличных от указанных втиповом проекте № 901-9-6 и выполняемых в обычных условиях, и переходы всехтипов и параметров в особых природных условиях сооружают по индивидуальнымпроектам.

**5.18.** Переходы трубопроводов под железнодорожными и трамвайными путями,автодорогами и городскими проездами выполняют открытым (траншейным) илизакрытым (бестраншейным) способами в зависимости от конкретных условийстроительства переходов: интенсивности движения и категории дорог,геологических, гидрогеологических и других местных условий.

**5.19.** Выбор способа производства, сроки и порядок выполнения работ по прокладкепереходов трубопроводов определяются проектом, подлежащим обязательномусогласованию с организациями, эксплуатирующими эти дороги.

**5.20.** Открытый способ производства работ (с обязательной установкойстраховочных пакетов) рекомендуется при соответствующем технико-экономическомобосновании целесообразности по сравнению с закрытым способом для прокладкитрубопроводов в теплый период года на глубине не более 4 м при пересечении:

железнодорожныхпутей на станциях и разъездах, при интенсивности движения до 18 пар поездов всутки и при возможности ограничения скорости движения поездов до 25 км/ч;

автомобильныхдорог II-V категорий при возможности устройства объездов.

Вовсех остальных случаях прокладку переходов под дорогами рекомендуется выполнятьзакрытым (бестраншейным) способом.

**5.21.** Прокладка защитного кожуха или рабочего стального трубопровода можетвыполняться: проколом (вибропроколом), продавливанием (вибропродавливанием),горизонтальным бурением, щитовой проходкой.

**5.22.** При всех способах закрытой (бестраншейной) прокладки трубопроводов поджелезнодорожными путями (за исключением прокола), осуществляемой в связныхтугопластичных и пластичных грунтах на глубине менее 4 м и в сыпучих грунтахвне зависимости от глубины проходки, устанавливают страховочные рельсовыепакеты.

**5.23.** В течение всего периода сооружения перехода осуществляют техническийнадзор за состоянием автомобильной или железной дороги в пределах полосы отводасо стороны линейно-дорожных участков или дистанции пути.

**5.24.** В состав работ по прокладке переходов под дорогами, как правило, входят:разбивка перехода (в плане и по высоте); устройство рабочего и приемногокотлованов; устройство упорной стенки и монтаж оборудования с опробованиемгидродомкратов, насосов и др.; прокладка кожуха или рабочего трубопровода иззвеньев, изолированных стальных труб со сваркой и изоляцией стыков;протаскивание (или проталкивание) рабочего трубопровода в кожух секций на длинуперехода или с наращиванием звеньев; предварительное испытание трубопровода;заделка торцов кожуха и монтаж колодцев; демонтаж оборудования и упорныхприспособлений (домкратов, насосов, стенок и др.); обратная засыпка котлованов(траншей); восстановление откосов насыпей, оснований и покрытий автодорог;демонтаж рельсовых пакетов; окончательное испытание трубопровода переходасовместно с присоединенными линейными участками; приемка перехода вэксплуатацию.

**5.25.** Необходимость применения и состав сопутствующих специальных работ припрокладке перехода (закрепление, осушение, замораживание грунтов и др.)устанавливается проектом организации строительства (ПОС) и уточняется проектомпроизводства работ (ППР).

**5.26.** Специальные работы выполняют в соответствии с указаниями проектапроизводства работ, согласно требованиям главы СНиП по производству и приемкеработ по основаниям и фундаментам.

**5.27.** Земляные работы по разработке и обратной засыпке котлованов и траншейперехода выполняют согласно требованиям главы СНиП по производству и приемкеработ по земляным сооружениям и настоящих ТУ.

**5.28.** Работы по сооружению переходов под дорогами открытым способом выполняют смаксимальной их механизацией в сжатые сроки.

**5.29.** Монтаж рабочего трубопровода в кожухе или коллекторном тоннеле длятрубопроводов из звеньевых труб (чугунных, железобетонных, асбестоцементных,керамических) производят методом проталкивания постепенно наращиваемоготрубопровода на опорах-салазках, как правило, вверх по уклону кожуха (тоннеля).

**5.30.** Выполнение работ по сооружению переходов трубопроводами под дорогамилюбым из принятых способов проходки должно обеспечить: соблюдение проектногоположения кожуха и укладываемого трубопровода с отклонением оси перехода неболее 0,5 % по вертикали и не более 1 % по горизонтали; отсутствие просадкидорожного покрытия автодорог или рельсовых железнодорожных или трамвайныхпутей, под которыми прокладывают трубопровод; защиту пересекаемых линейных иподземных сооружений от размыва.

**5.31.** Согласно требованиям настоящих Указаний трубопроводы переходов поддорогами подлежат испытанию.

Напорные- на прочность и плотность, как правило, гидравлическим способом; допускаетсяиспытание также пневматическим способом; окончательное испытание трубопроводовиз чугунных, железобетонных (предварительно напряженных) и асбестоцементныхтруб, рассчитанных на рабочее давление свыше 0,5 МПа (5 кгс/см2)производят только гидравлическим способом.

Безнапорные- на плотность, путем определения утечки воды из трубопроводов.

**5.32.** Трубопроводы для переходов испытывают после установки (протаскивания) врабочее положение в кожухе или коллекторном тоннеле до герметизации илизаполнения цементным раствором полости кожуха и засыпки рабочего и приемногокотлованов.

**5.33.** Полость трубопровода перед испытанием необходимо очищать протягиваниемочистных устройств; на концах трубопровода должны быть установлены временныеинвентарные заглушки.

**5.34.** Предварительное гидравлическое испытание напорных трубопроводов переходоврекомендуется производить насосами НП-32 гидропривода крана трубоукладчика,применяемого на сварочно-монтажных работах, или применятьполивочно-опрессовочные агрегаты.

**5.35.** Обратную засыпку траншей под рельсовыми путями и покрытием автодорог,усовершенствованного типа выполняют песчаным, щебеночным, гравийным или другиммалосжимаемым местным материалом с тщательным послойным (толщиной 200-300 мм)уплотнением, с восстановлением конфигурации земляного полотна, балластнойпризмы, крепления откосов и обочин, покрытия автодороги.

**5.36.** Окончательное испытание трубопроводов переходов проводят совместно сприсоединяемыми линейными участками трубопроводов после засыпки котловановперехода и траншей трубопровода. Испытание проводят в присутствиипредставителей заказчика, строительно-монтажной и эксплуатирующей организаций ссоставлением акта о результатах испытания.

**5.37.** Приемку в эксплуатацию законченных строительством переходов трубопроводовпод дорогами производят совместно с приемкой трубопровода в целом, согласнотребованиям главы СНиП по приемке в эксплуатацию законченных строительствомпредприятий, зданий и сооружений и настоящих ТУ.

**ЩИТОВАЯПРОХОДКА**

**5.38.** Щитовой способ прокладки водостоков является наиболее индустриальнымспособом строительства коллекторов в городских и промышленных условиях.

**5.39.** Способ щитовой проходки экономически целесообразен при глубине заложенияколлектора более 6 м, длине проходки более 60 м и при необходимости устройствакожуха диаметром более 1400 мм.

**5.40.** Производство работ способом щитовой проходки возможно в любых грунтах,кроме скальных. Весь процесс создания каналов для подземных сетей состоит изподготовительных работ, производства щитовой проходки и отделочных работ.

**5.41.** Подготовительные работы состоят из проходки стволов монтажной идемонтажной шахт, устройства подсобных помещений, опускания щита в шахту, иввода его в забой, электрооборудования, устройства водопровода, оборудованияшахты подъемными устройствами.

**5.42.** Щитовая проходка слагается из разработки забоя, передвижения щита, сборкиблочного кольца первичной обделки, нагнетания цементного раствора за блочнуюобделку, футеровки тоннеля.

**5.43.** Отделочные работы заключаются в устранении течи, устройстве лотка,затирке внутренней поверхности тоннеля и устройстве торкрета.

**5.44.** При производстве щитовой проходки длиной до 150 м допускается применениенемеханизированных щитов.

**5.45.** Необходимость устройства промежуточных шахт устанавливается в ППР.

**5.46.** Входные шахты выполняют прямоугольными и круглыми в плане, выходные ипромежуточные целесообразнее круглыми. Шахты крепятся, как правило, досками 50мм, забиваемыми между горизонтальными металлическими поясами.

**5.47.** Для подъема грунта и опускания материалов во входной шахте устраиваютбадьевое отделение, а для пропуска людей - лестницы. Бадьевое отделение илестничные марши устраивают после того, как щит введен в забой.

**5.48.** Разработанный в забое грунт транспортируют по тоннелю к бадьевомуотделению на тележках, имеющих приспособление для подъема их краном. Блоки дляобделки тоннеля и другие материалы транспортируют этими же тележками.

**5.49.** Сборку кольца щитового тоннеля из блоков производят в хвостовой частищита, начиная с лоткового блока.

**5.50.** Для заполнения свободного пространства между грунтом и обделкой нагнетаютнасосами цементно-песчаный раствор состава 1:3.

**5.51.** В щитовых проходных тоннелях после окончания проходки устраиваютмонтажную железобетонную рубашку толщиной 150-200 мм.

**ПРОКОЛ, ПРОДАВЛИВАНИЕ, ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ БУРЕНИЕ**

**5.52.** Прокол, продавливание, горизонтальное бурение, а также другие способыприменяют для прокладки труб различного диаметра, как правило, на участкахнебольшой протяженности, где строительство открытым способомне можетбыть допущено.

**5.53.** Способ продавливания заключается во вдавливании трубы в грунт усилием,создаваемым домкратами, и извлечении этого грунта из трубы. Для снижениясопротивления трубы врезанию в грунт на переднем конце первой трубы навариваютстальной нож, диаметр которого на 100-150 мм больше диаметра трубы.

**5.54.** При проколе трубы закрывают глухим коническим наконечником, диаметроснования которого на 250-300 мм больше наружного диаметра трубы.

**5.55.** При проколе без наконечника грунт входит в трубу и образует внутри ееплотную пробку. При движении трубы с такой пробкой перед ней образуетсяуплотненный слой грунта конической формы, играющий роль наконечника иоблегающий продвижение трубы.

**5.56.** Применение способа прокола в грунтах, имеющих значительные включениягравия, не рекомендуется.

**5.57.** В песчаных и супесчаных грунтах рекомендуетсяприменять гидравлический способ (гидропродавливание, гидропрокол), которыйоснован на использовании энергии воды для размыва грунта перед укладываемойтрубой.

**5.58.** При установке на трубу вибратора (способ вибропрокалывания) усилия,необходимые для перемещения трубы, снижаются по сравнению с обычнымпрокалыванием на 20 %.

**5.59.** При продавливании грунт, входящий в трубу, систематически следует удалять.

**5.60.** Ручную разработку грунта в забое продавливаемой трубы производят лопатойс укороченным черенком, а при большой плотности грунта - пневматическиминструментом.

**5.61.** Способом продавливания с ручной разработкой грунта в трубе можнопрокладывать трубы диаметрами 800-1400 мм в любых грунтах, за исключениемскальных.

**5.62.** При продавливании труб в плавунах для предотвращения заплывания в трубугрунта устанавливают в трубе диафрагму (деревянный щит) высотой 0,7-0,8диаметра трубы.

**5.63.** Метод вибровакуумного продавливания заключается в том, что из стальногоцилиндра с одним днищем, являющегося основным рабочим органом, откачиваетсявоздух, вследствие чего атмосферное давление вдавливает цилиндр в грунт.Благодаря установленному на цилиндре вибратору скорость проходки значительноувеличивается. Проходка этим методом особенно целесообразна в песчаных грунтах.

**5.64.**Независимо от требуемого усилия для равномерного продвижения труб диаметром 500 мм и более применяют неменее двух домкратов, устанавливаемых параллельно друг другу, а при прокладкетруб диаметрами 1000-1200 мм применяют четыре домкрата. Домкраты монтируют врабочем котловане на специальной раме параллельно оси прокладываемоготрубопровода.

**5.65.** Трубы, предназначенные для продвижения в грунт,подвергают тщательному осмотру. Особое внимание следует обращать напрямолинейность труб и перпендикулярность торцов их осям.

**5.66.** Перед опусканием труб в котлованпроизводят предварительную сборку звеньев на заранее спланированной площадке.

**5.67.** Работы по прокладке кожухов способами прокола ипродавливания включают следующие основные элементы: устройство временныхвспомогательных сооружений, монтаж оборудования и приспособлений, подготовка ипрокладка кожухов.

**5.68.** В состав вспомогательных сооружений входят рабочийи приемный котлованы, упорная стенка, воспринимающая давление домкратов.

**5.69.**Размеры рабочего котлована определяют взависимости от длины и диаметра прокладываемых кожухов.

Отметку дна котлованаопределяют в зависимости от проектной глубины заложения трубопровода ипринимают на 200 мм ниже низа прокладываемого кожуха.

**5.70.** Прокладку кожуха производят звеньями спомощью нажимных приспособлений. В качестве нажимных приспособлений дляпродавливания и прокола применяют нажимные патрубки. Прокладку кожуха способомпрокола производят также с помощью нажимного шомпола.

**5.71.** После вдавливания в грунт очередного звена кожухапоследний наращивают с помощью сварки новым звеном.

После сварки проверяютправильность соединений и убеждаются в отсутствии перекоса.

**5.72.** Сваренные концы труб и швы должны быть очищены ипокрыты той же изоляцией, что и труба кожуха.

**5.73.**В условиях связанных грунтов используют методгоризонтального бурения. Его производят вращательным движением трубы илиприспособлений. В скважину устанавливают шнек, с помощью которого удаляютгрунт. Последний может быть удален также гидровымыванием или вручную.

**5.74.**При горизонтальном бурении выполняют: устройстворабочего и приемного котлованов; монтаж установки и оборудования; опробованиеустановки и заключение ее в работу.

Рабочий котлован отрываютна 8-10 м больше длины прокладываемого кожуха глубиной на 0,7-0,8 м ниже низакожуха.

Ширину котлована понизупринимают на 2-2,5 м.

Размеры приемногокотлована определяют в зависимости от диаметра кожуха и длины секции шнековоготранспорта.

**5.75.** Работы при бестраншейных способах производствапроизводят в соответствии с требованиями главы [СНиП](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/1/1801/index.php) «Техника безопасности встроительстве» с соблюдением правил безопасности при работе установокгоризонтального бурения.

**5.76.** Пребывание рабочих внутри продавливаемоготрубопровода для разработки грунта допускается, если диаметр трубопровода неменее: 800 мм - при длине до 18 м; 900-1000 мм - при длине до 36 м; 1200 мм ибольше - при длине до 60 м.

**6.ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

**6.1.** Котлованы должны быть ограждены и иметьсигнальные знаки, видимые днем и ночью.

**6.2.** До начала работ устанавливают наличие подземныхкоммуникаций и согласовывают мероприятия по их сохранности с эксплуатационнойорганизацией.

**6.3.** Для спуска и подъема людей в котлованы устраиваютлестницы.

**6.4.** При опускании в котлован или шахту оборудованияили труб пребывание людей под грузом не разрешается.

**6.5.** Дляосвещения внутри прокладываемых кожухов или щитовых тоннелей используют электрическийток напряжением не выше 12 В.

**6.6.** Длительность непрерывного пребывания рабочеговнутри трубопровода или тоннеля не должна превышать 1 ч, а интервал междурабочими циклами устанавливают 30 мин.

**6.7.** При ручной разработке грунта в кожухе должна бытьобеспечена подача свежего воздуха к рабочему месту в количестве не менее 20 м3/ч.

**6.8.** При длине кожуха или тоннеля более 40 морганизуют искусственную вентиляцию.

**6.9.** Вентиляционную установку включают доначала работ за 10-15 мин в зависимости от длины трубопровода.

**Приложение 1**

**Характеристика потока в лотке проезжей части**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Глубина потока Н, см | Ширина м | Продольный уклон лотка *i0* |
| 0,005 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 |
| Qo | V | Qo | V | Qo | V | Qo | V | Qo | V | Qo | V | Qo | V | Qo | V |
| л/с | м/с | л/с | м/с | л/с | м/с | л/с | м/с | л/с | м/с | л/с | м/с | л/с | м/с | л/с | м/с |
| **Поперечный уклон лотка *in*= 0,01** |
| 1 | 1 | 0,1 | 0,03 | 0,2 | 0,04 | 0,3 | 0,06 | 0,3 | 0,07 | 0,4 | 0,08 | 0,4 | 0,09 | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 0,11 |
| 2 | 2 | 0,9 | 0,05 | 1,3 | 0,07 | 1,9 | 0,1 | 2,3 | 0,11 | 2,6 | 0,13 | 2,9 | 0,15 | 3,2 | 0,16 | 3,5 | 0,17 |
| 3 | 3 | 2,7 | 0,06 | 3,8 | 0,08 | 5,3 | 0,12 | 6,5 | 0,14 | 7,5 | 0,17 | 8,4 | 0,19 | 9,2 | 0,2 | 10 | 0,22 |
| 4 | 4 | 5,9 | 0,07 | 8,4 | 0,11 | 12 | 0,15 | 15 | 0,18 | 17 | 0,21 | 19 | 0,24 | 21 | 0,26 | 22 | 0,28 |
| 5 | 5 | 11 | 0,09 | 15 | 0,12 | 22 | 0,17 | 26 | 0,21 | 31 | 0,24 | 34 | 0,27 | 37 | 0,3 | 40 | 0,32 |
| 6 | 6 | 18 | 0,1 | 25 | 0,14 | 35 | 0,2 | 43 | 0,24 | 50 | 0,27 | 55 | 0,31 | 61 | 0,34 | 66 | 0,36 |
| **Поперечный уклон лотка *in* = 0,02** |
| 2 | 1 | 0,5 | 0,05 | 0,7 | 0,07 | 0,9 | 0,09 | 1,1 | 0,11 | 1,3 | 0,13 | 1,5 | 0,15 | 1,6 | 0,16 | 1,7 | 0,17 |
| 3 | 1 | 1,4 | 0,06 | 1,9 | 0,09 | 2,7 | 0,12 | 3,4 | 0,15 | 3,9 | 0,17 | 4,3 | 0,19 | 4,7 | 0,21 | 5,1 | 0,23 |
| 4 | 2 | 2,9 | 0,07 | 4,2 | 0,1 | 5,9 | 0,15 | 7,2 | 0,18 | 8,3 | 0,21 | 9,3 | 0,23 | 10 | 0,26 | 11 | 0,27 |
| 5 | 2 | 5,3 | 0,08 | 7,5 | 0,12 | 11 | 0,17 | 13 | 0,21 | 15 | 0,24 | 17 | 0,27 | 19 | 0,3 | 20 | 0,32 |
| 6 | 3 | 8,7 | 0,1 | 12 | 0,14 | 17 | 0,19 | 21 | 0,24 | 25 | 0,27 | 28 | 0,31 | 30 | 0,34 | 33 | 0,36 |
| 7 | 3 | 13 | 0,11 | 19 | 0,15 | 26 | 0,21 | 32 | 0,26 | 35 | 0,3 | 42 | 0,34 | 46 | 0,37 | 49 | 0,4 |
| 8 | 4 | 19 | 0,12 | 27 | 0,17 | 38 | 0,23 | 46 | 0,29 | 53 | 0,33 | 59 | 0,37 | 65 | 0,41 | 70 | 0,44 |
| 9 | 4,5 | 26 | 0,13 | 36 | 0,18 | 51 | 0,25 | 63 | 0,31 | 73 | 0,36 | 81 | 0,4 | 89 | 0,44 | 96 | 0,47 |
| 10 | 5 | 34 | 0,14 | 49 | 0,19 | 69 | 0,27 | 84 | 0,34 | 97 | 0,39 | 109 | 0,43 | 119 | 0,48 | 129 | 0,51 |
| 11 | 5,5 | 44 | 0,15 | 62 | 0,2 | 88 | 0,29 | 107 | 0,36 | 124 | 0,41 | 139 | 0,46 | 152 | 0,5 | 164 | 0,54 |
| 12 | 6 | 55 | 0,16 | 78 | 0,22 | 111 | 0,31 | 136 | 0,38 | 156 | 0,44 | 175 | 0,49 | 192 | 0,53 | 207 | 0,57 |
| **Поперечный уклон лотка *in* = 0,03** |
| 3 | 1 | 0,9 | 0,06 | 1,3 | 0,09 | 1,8 | 0,12 | 2,2 | 0,15 | 2,6 | 0,27 | 2,9 | 0,19 | 3,2 | 0,21 | 3,4 | 0,23 |
| 4 | 1,33 | 1,9 | 0,07 | 2,8 | 0,1 | 3,9 | 0,15 | 4,8 | 0,18 | 5,5 | 0,21 | 6,2 | 0,23 | 6,8 | 0,25 | 7,3 | 0,27 |
| 5 | 1,66 | 3,5 | 0,09 | 5 | 0,12 | 7,1 | 0,17 | 8,7 | 0,21 | 10 | 0,24 | 11 | 0,27 | 12 | 0,3 | 13 | 0,32 |
| 6 | 2 | 5,8 | 0,1 | 8,2 | 0,14 | 11 | 0,19 | 14 | 0,24 | 16 | 0,27 | 18 | 0,3 | 20 | 0,33 | 22 | 0,36 |
| 7 | 2,33 | 8,7 | 0,11 | 12 | 0,15 | 17 | 0,21 | 21 | 0,26 | 25 | 0,3 | 27 | 0,34 | 30 | 0,37 | 33 | 0,4 |
| 8 | 2,66 | 12 | 0,12 | 18 | 0,17 | 25 | 0,23 | 30 | 0,29 | 35 | 0,33 | 39 | 0,37 | 43 | 0,4 | 46 | 0,44 |
| 9 | 3 | 17 | 0,13 | 24 | 0,18 | 34 | 0,25 | 42 | 0,31 | 48 | 0,36 | 54 | 0,4 | 59 | 0,44 | 64 | 0,47 |
| 10 | 3,33 | 23 | 0,14 | 32 | 0,19 | 45 | 0,27 | 55 | 0,33 | 64 | 0,38 | 71 | 0,43 | 78 | 0,47 | 84 | 0,51 |
| 11 | 3,66 | 29 | 0,14 | 41 | 0,2 | 58 | 0,29 | 71 | 0,35 | 82 | 0,41 | 92 | 0,46 | 101 | 0,5 | 109 | 0,54 |
| 12 | 4 | 37 | 0,15 | 52 | 0,22 | 73 | 0,31 | 90 | 0,37 | 104 | 0,43 | 116 | 0,48 | 127 | 0,53 | 137 | 0,57 |
| 13 | 4,33 | 45 | 0,16 | 64 | 0,23 | 91 | 0,32 | 111 | 0,39 | 128 | 0,46 | 143 | 0,51 | 157 | 0,56 | 170 | 0,6 |
| 14 | 4,66 | 55 | 0,17 | 78 | 0,24 | 161 | 0,34 | 135 | 0,41 | 156 | 0,48 | 175 | 0,54 | 181 | 0,59 | 207 | 0,63 |
| 15 | 5 | 66 | 0,18 | 94 | 0,25 | 133 | 0,35 | 163 | 0,43 | 188 | 0,5 | 210 | 0,56 | 230 | 0,61 | 249 | 0,66 |
| **Поперечный уклон лотка *in*= 0,04** |
| 3 | 0,75 | 0,7 | 0,06 | 0,9 | 0,08 | 1,3 | 0,12 | 1,7 | 0,15 | 1,9 | 0,17 | 2,1 | 0,19 | 2,3 | 0,21 | 2,5 | 0,22 |
| 4 | 1 | 1,5 | 0,07 | 2,1 | 0,1 | 2,9 | 0,15 | 3,6 | 0,18 | 4,1 | 0,21 | 4,6 | 0,23 | 5,1 | 0,25 | 5,4 | 0,27 |
| 5 | 1,25 | 2,6 | 0,08 | 3,7 | 0,12 | 5,3 | 0,17 | 6,5 | 0,21 | 7,5 | 0,24 | 8,6 | 0,27 | 9,2 | 0,29 | 9,9 | 0,32 |
| 6 | 1,5 | 4,3 | 0,1 | 6,1 | 0,14 | 8,6 | 0,19 | 11 | 0,23 | 12 | 0,27 | 14 | 0,3 | 15 | 0,33 | 16 | 0,36 |
| 7 | 1,75 | 6,5 | 0,11 | 9,2 | 0,15 | 13 | 0,21 | 16 | 0,26 | 18 | 0,3 | 21 | 0,34 | 23 | 0,37 | 24 | 0,4 |
| 8 | 2 | 9,3 | 0,12 | 13 | 0,16 | 19 | 0,23 | 23 | 0,28 | 26 | 0,33 | 29 | 0,37 | 32 | 0,4 | 35 | 0,43 |
| 9 | 2,25 | 13 | 0,13 | 18 | 0,18 | 25 | 0,25 | 31 | 0,31 | 36 | 0,35 | 40 | 0,4 | 44 | 0,43 | 47 | 0,47 |
| 10 | 2,5 | 17 | 0,14 | 24 | 0,19 | 34 | 0,27 | 41 | 0,33 | 48 | 0,38 | 53 | 0,42 | 58 | 0,46 | 63 | 0,5 |
| 11 | 2,75 | 22 | 0,14 | 31 | 0,2 | 43 | 0,29 | 53 | 0,35 | 61 | 0,41 | 68 | 0,45 | 75 | 0,5 | 81 | 0,54 |
| 12 | 3 | 27 | 0,15 | 39 | 0,21 | 55 | 0,3 | 67 | 0,37 | 77 | 0,43 | 86 | 0,48 | 95 | 0,53 | 102 | 0,57 |
| 13 | 3,25 | 34 | 0,16 | 48 | 0,23 | 68 | 0,32 | 83 | 0,39 | 96 | 0,45 | 107 | 0,51 | 117 | 0,55 | 126 | 0,6 |
| 14 | 3,5 | 41 | 0,17 | 58 | 0,24 | 83 | 0,34 | 101 | 0,41 | 117 | 0,48 | 130 | 0,53 | 143 | 0,58 | 154 | 0,63 |
| 15 | 3,75 | 50 | 0,18 | 70 | 0,25 | 99 | 0,35 | 121 | 0,43 | 140 | 0,5 | 156 | 0,56 | 171 | 0,61 | 185 | 0,66 |

***Приложение 2***

***Технологическая схемастроительства дождевой канализации открытымспособом***



***Приложение 3***

***Разработкагрунта траншеи экскаватором типа Э-652, оборудованным обратной лопатой***



**Приложение 4**

**Наименьшая ширина траншей свертикальными стенками**

|  |  |
| --- | --- |
| Способ укладки трубопроводов | Наименьшая ширина траншей с вертикальными, стенками по дну, м, без учета креплений |
| стальных и пластмассовых | раструбных, чугунных, бетонных, железобетонных, асбестоцементных | бетонных, железобетонных на муфтах и фальцах и керамических |
| 1. Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре труб, м: |   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
| до 0,7 | *D*+ 0,3, но не менее 0,7 | - | - |
| более 0,7 | 1,5*D* | - | - |
| 2. Отдельными трубами при наружном диаметре, м: |   |   |   |
| до 0,5 | *D*+ 0,5 | *D* + 0,6 | *D*+ 0,8 |
| от 0,5 до 1,6 | D + 0,8 | *D* *+* 1 | *D* +1,2 |
| от 1,6 до 3,5 (общие и водосточные коллекторы) | *D +*1,4 | *D* + 1,4 | *D* +1,4 |
|   |   |   |

**Приложение 5**

**Наибольшая крутизна откосов**

|  |  |
| --- | --- |
| Грунты | Наибольшая крутизна откосов при глубине выемок, м до |
| 1,5 | 3 | 5 |
| угол между направлением откоса и горизонталью, град | отношение высоты откоса к его заложению | угол между направлением откоса и горизонталью, град | отношение высоты откоса к его заложению | угол между направлением откоса и горизонталью, град | отношение высоты откоса к его заложению |
| Насыпные | 56 | 1**:**0,67 | 45 | 1**:**1 | 38 | 1**:**1,25 |
| Песчаные и гравийные влажные | 63 | 1**:**0,5 | 45 | 1**:**1 | 45 | 1**:**1 |
| (ненасыщенные) |   |   |   |   |   |   |
| Глинистые: |   |   |   |   |   |   |
| супесь | 76 | 1**:**0,25 | 56 | 1**:**0,67 | 50 | 1**:**0,85 |
| суглинок | 90 | 1**:**0 | 63 | 1**:**0,5 | 63 | 1**:**0,75 |
| глина | 90 | 1**:**0 | 76 | 1**:**0,25 | 63 | 1**:**0,5 |
| Лессы и лессовидные суглинки | 90 | 1**:**0 | 63 | 1**:**0,5 | 63 | 1**:**0,5 |
| Моренные: |   |   |   |   |   |   |
| песчаные и супесчаные | 76 | 1**:**0,25 | 60 | 1**:**0,57 | 53 | 1**:**0,75 |
| суглинистые | 78 | 1**:**0,2 | 63 | 1**:**0,5 | 57 | 1**:**0,65 |

Примечание***:*** 1. При напластовании различныхвидов грунта крутизну откосов для всех пластов надлежит назначать по болееслабому виду грунта.

2. Ширинаполок и крутизна откосов траншей для совместной прокладки трубопроводов должныназначаться проектом.

3.Крутизна откосов для моренных грунтов установлена для районов Крайнего СевераЕвропейской части СССР при наличии сильно выраженного структурного сцепления(цементации) и при разработке их без предварительного рыхления взрывнымспособом.

4. Кнасыпным грунтам относятся грунты, пролежавшие в отвалах менее 6 мес. и неподвергавшиеся искусственному уплотнению (проездом, укаткой и т.п.).

**Приложение 6**

**Размеры приямков для монтажатрубопроводов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Трубы | Тип стыкового соединения | Наружный диаметр трубопровода, мм | Размер приямков, м |
| длина | ширина | глубина |
| Стальные | Сварное | Для всех диаметров | 1 | *Do* + 1,2- | 0,7 |
| Чугунные | Раструбное | До 326 включительно | 0,55 | *Do* + 0,5 | 0,3 |
|   |   | Более 326 | 1 | *Do +*0,7 | 0,4 |
| Асбестоцементные | Муфтовые | До 325 включительно | 0,7 | *Do +*0,5 | 0,2 |
| Бетонные и железобетонные | Раструбное и муфтовое | До 640 включительно | 1, | *Do* + 0,5 | 0,3 |
|   |   | Более 640 | 1 | *Do* + 1 | 0,4 |
| Пластмассовые | Все виды стыковых соединений | Для всех диаметром | 0,6 | *Do +*0,5 | 0,2 |
| Керамические | Раструбное | Для всех диаметром | 0,5 | *Do* + 0,6 | 0,3 |

Примечание: Do - наружный диаметр раструба, муфты и бетонного пояска.

***Приложение 7***

***Обратнаязасыпка траншей грунтом из отвала***



***Приложение8***

***Монтажтрубопроводов***



**Приложение 9**

**Допускаемая величина утечкиводы при испытаниях трубопровода**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид трубопровода | Допускаемая величина утечки или поступления воды в м2/сут на км длины трубопровода при диаметре труб в мм |
| 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1500 | 2000 | 2500 |
| Керамический | 7 | 12 | 15 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 | 23 | 23 | - | - | - | - | - | - |
| Бетонный, железобетонный, асбестоцементный | 7 | 20 | 24 | 26 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 48 | 56 | 64 | 76 | 96 | 116 |

Примечания: 1. для железобетонныхбезнапорных трубопроводов со стыковыми соединениями на резиновых уплотнительныхкольцах норму утечки, указанную в таблице, следует принимать с коэффициентом0,5.

2. Допускаемые утечки воды из коллекторов,сооружаемых из сборных железобетонных элементов и блоков, принимают такими же,как для трубопроводов из железобетонных труб, равновеликих им по площадипоперечного сечения.

3. Допускаемая величина утечкиили поступления воды через стенки и днище колодца на 1м его глубины принимается равной допускаемой величинеутечки или поступления воды на 1м длины труб, диаметр которых равен внутреннему диаметруколодца.

**Приложение 10**

**Акт на скрытые работы**

|  |
| --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование работ)*«\_\_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19 гПроизведен осмотр выполненных работ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование работ)*на\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(наименование работ)При проверке установлено:1**. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**(описание выполненной конструкции)2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(соответствие примененных материалов и изделий)*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(действующим стандартам и техническим условиям)*3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(соответствие рабочим чертежам или расхождение с ними, в чем)*4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(соблюдение требований СНиП)*5. Оценка качества работ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(отлично, хорошо, удовлетворительно)*Разрешается производство последующих работ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование последующих работ)*Председатель комиссии (представитель технадзора заказчика) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Гл. инженер управления (начальник участка) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Производитель работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  |

**Акт
рабочей комиссии по приемке законченного (ой) строительством
(реконструкции) водостока**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование сдаваемого объекта)*«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19 гРабочая комиссия, назначенная\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование организации, назначившей комиссию)*приказом от «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19\_\_ г. в составе:председателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_членов комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_представителей привлеченных организаций\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_составила настоящий акт о нижеследующем:1. Строительство (реконструкция)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование объекта)*осуществлялось\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование ген. подрядчика)*выполнившим\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование работ)*его субподрядными организациями\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование субподрядных*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_организаций и выполненных ими специальных работ)2. Рабочей комиссией предъявлена следующая документация\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3. Рабочей комиссией произведены контрольные промеры,дополнительные испытания конструкций (при необходимости),перечисленные в приложениях к настоящему акту.4. Строительно-монтажные работы были осуществлены в срокиНачало работ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Окончание работ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Фактическая продолжительность строительства \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_месяцевпри норме \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_месяцев.На основании рассмотрения предъявленной генеральным подрядчикомдокументации и осмотра предъявленного к приемке водостока,рабочая комиссия устанавливает следующее:а) строительные и монтажные работы выполнены с оценкой их качества

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ | Виды работ | Единица измерения | Отлично | Хорошо | Удов­летвори­тельно | Неудов­летвори­тельно |

Общая оценка работы по водостоку в целом\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_б) в процессе строительства имелись следующие отступления от утвержденногопроекта, рабочих чертежей, строительных норм и правил\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_в) недоделки, имеющиеся согласно приложению не препятствуют нормальнойэксплуатации водостока;\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г) дефекты, выявленные при приемке, согласно приложению\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_надлежат исправлению в срок до \_\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19 г.д) полная сметная стоимость строительства (по утвержденной сметнойдокументации) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_тыс. руб.фактические затраты \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_тыс. руб.ЗаключениеРаботы по строительству (реконструкции)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование объекта)*выполнены в соответствии с проектом, строительными нормами и правилами иотвечают требованиям приемки в эксплуатацию законченных строительствомобъектов, изложенных в главе СНиП III-3-81**,** в соответствующих главах IIIчастиСНиП и в «Правилах приемки и оценки качества работ при строительствеи ремонте городских дорог», утвержденных МЖКХ РСФСР приказом № 401от 25.07.79 г., а также в других нормативных актах.Решение рабочей комиссии.Предъявленный к приемке водосток\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_протяжением \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_километров считать принятым от генеральногоподрядчика\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование генерального подрядчика)*для предъявления государственной приемочной комиссииПриложение к акту:1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Председатель рабочей комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Члены рабочей комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Представители привлеченных организаций\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Эксперты\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Сдали:представители генерального подрядчикаи субподрядных организаций  | Приняли:Представители заказчика\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

 |

**Акт
приемки в эксплуатацию государственной приемочной комиссией
законченного (ой) строительством (реконструкции) водостока**

|  |
| --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование объекта и местонахождения)*«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19 гГосударственная приемочная комиссия, назначенная\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование органа, назначившего комиссию)*решением от «\_\_\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 19\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_в составе:председателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(фамилия, имя, отчество, занимаемая должность)*членов комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(фамилия, имя, отчество, занимаемая должность)Представителей привлеченных организаций\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование привлеченных организаций, ф., и., о., занижаемая должность)*экспертов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(фамилия, имя, отчество)*Составила настоящий акт о нижеследующем:1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование заказчика)*Предъявлен к приемке в эксплуатацию законченный (ая) строительством(реконструкция) водосток\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование с краткой технической характеристикой)*2. Строительство (реконструкция)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование объекта)*осуществлялось генеральным подрядчиком\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование генерального подрядчика и его ведомственная подчиненность)*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_выполнившим\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование работ)*и его субподрядными организациями\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование субподрядных*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*организаций и выполненных ими работ)*Государственной приемочной комиссии предъявлена заказчиком следующаядокументация\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(перечислить все предъявленные документы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_и материалы)Строительные и монтажные работы были осуществлены в сроки:Начаты \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_и окончены\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(месяц и год)*…………………………………..*(месяц и год)*при продолжительности строительства в соответствии с утвержденныминормами \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. На основании рассмотрения представленнойзаказчиком документации и осмотра предъявленных к приемке в эксплуатациюобъектов в натуре, а также дополнительных испытаний\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование проверенных конструкций и дополнительных испытаний)*государственная приемочная комиссия устанавливает следующее:а) строительство произведено на основании решения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(указать дату и № решения, наименование органа, вынесшего данное решение)*б) проектно-сметная документация на строительство\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование объекта)*разработана\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование генерального проектировщика)*и утверждена\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_в) в процессе строительства имели место следующие отступленияот утвержденного проекта, рабочих чертежей, СНиП \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(перечислить*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*выявленные отступления, указать причины отступления, кем и когда*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*санкционированы, дать решение приемочной комиссии по этому вопросу)*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г) по охране труда, безопасности движения, технике безопасности,противопожарным и другим мероприятиям выполнены следующие работы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(дать характеристику проведенных мероприятий и работ)*д) строительно-монтажные работы по строительству (реконструкции)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование объекта)*Выполнены с оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(дать оценку по основным видам работ)*и по водостоку в целом\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(отлично, хорошо, удовлетворительно)*е) имеющиеся недоделки согласно приложению\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ не препятствуютнормальной эксплуатации водостока.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование объекта)*Полная сметная стоимость строительства водостока(по утвержденной сметнойдокументации)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ тыс. руб.Фактические затраты (для заказчика)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ тыс. руб.**Заключение**Строительство (реконструкция\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование объекта)*выполнено в соответствии с проектом, строительными нормами и правиламии отвечает требованиям приемки в эксплуатацию законченных строительствомобъектов, изложенным в главе СНиП III-3-76 и соответствующих главахIII части СНиП, в «Правилах приемки и оценки качества работ пристроительстве и ремонте городских дорог», утвержденных МЖКХ РСФСРприказом№ 401 от 25.07.79 г., а также в других нормативных актах.Решение государственной приемочной комиссии:Предъявленный к приемке\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(наименование объекта)*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_протяжением км принять в эксплуатацию с общей оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(отлично, хорошо, удовлетворительно)*Приложение к акту1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Председатель государственной приемочной комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Члены комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Представители привлеченных организаций \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Эксперты:Особое мнение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Объяснение председателя комиссии по особому мнению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**Приложение 11**

**Параметры сооружаемыхколлекторных тоннелей**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | Марка щита | Диаметр мм | Строительный зазор, мм | Площадь поперечного сечения, м2 |
| щиты | обделки | обделки | внутренний с монолитной железобетонной облицовкой | в хвостовой части щита | общий | в проходке | в об­делке | в монолитнойжелезобетонной облицовке |
| наруж­ный | внут­ренний |
| Полумеханизированный | Крупноблочная | ПЩ-2,56 | 2520 | 2120 | 1840 | 40 | 68 | 5,26 | 3,53 | 2,66 |
|   |   | ПЩ-3,2 | 3130 | 2730 | 2450 | 30 | 74 | 8,06 | 5,85 | 4,71 |
|   |   | ПЩ-3,7 | 3620 | 3220 | 2940 | 30 | 74 | 10,71 | 8,14 | 6,78 |
|   |   | ПЩ-4,0 | 3940 | 3540 | 3260 | 30 | 74 | 12,65 | 9,84 | 8,35 |
|   |   | ПЩ-5,2 | 5110 | 4710 | 4390 | 40 | 100 | 21,3 | 17,6 | 15,13 |
| Механизированно­экспериментальный |   | ПЩМ-2,56 | 2520 | 2120 | 1840 | 40 | 68 | 5,26 | 3,53 | 2,66 |
|   | ПЩМ-3,2 | 3130 | 2730 | 2450 | 30 | 74 | 8,06 | 5,85 | 4,71 |
|   |   | ПЩМ-3,6 | 3620 | 3220 | 2940 | 30 | 74 | 10,71 | 8,14 | 6,78 |
|   |   | ПЩМ-4,0 | 3940 | 3540 | 3260 | 30 | 74 | 12,65 | 9,84 | 8,35 |
|   | Прессбетон | ЩПМ-2.6М | 2662\* | 2260 | - | **-** | **-** | 5,57 | 4,01 | **-** |
|   |   | ЩПМ-3,2 | 3260\* | 2800 | - | **-** | **-** | 8,35 | 6,16 | **-** |
|   |   | ЩПМ-4,0 | 4090 | 3570 | - | **-** | **-** | 13,47 | 10,01 | **-** |

\* С учетом нормальной перепрессовки грунта на 30м