Минжилкомхоз РСФСР
Академия коммунального хозяйства
им. К. Д. Памфилова

Технические указания

по проектированию и строительству дождевой канализации



Москва 1985

gost.e-ecolog.ru

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

Технические указания по проектированию и строительству дождевой канализации

Утверждены
приказом Минжилкомхоза РСФСР № 468 от 18 сентября 1980 г

Москва
Стройиздат
1985

УДК 628.212.2

Технические указания по проектированию и строительству дождевой канализации/М-во жил.-коммун. хоз-ва РСФСР, Акад. коммун. хоз-ва им. К. Д. Памфилова.— М.: Стройиздат, 1985.— 80 с.

Изложена методика расчета гидравлических характеристик сети, пропускной способности дождеприемников, расхода дождевых вод, а также основные положения проектирования трассы, регулирования стока и перекачки дождевых вод Рассмотрены конструкции колодцев, камер, труб, оголовков и других сооружений Описана технология строительства систем дождевой канализации

Для инженерно-технических работников, занятых проектированием и строительством систем дождевой канализации

Табл 3, ил

Разработаны отделом городского 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 (инженеры М Т Тюрин, Л Н Львов, В А Воронин)

МИНЖИЛКОМХОЗ РСФСР
АКАДЕМИЯ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА им К Д ПАМФИЛОВА

Технические указания по проектированию и строительству дождевой канализации

Редакция литературы по жилищно-коммунальному хозяйству
Зав. редакцией *В. И. Киселев*
Редактор *А М. Докучаев*
Младший редактор *Г. А. Морозова*
Технический редактор *Г. Н. Орлова*
Корректор *А Б. Калашникова*
Н/К

Сдано в набор 25.05 84 Подписано в печать 14 12 84 Т—24 315. Формат 84×108/32 Бум тип № 2 Гарнитура «Литературная» Печать офсетная Усл печ л 4,20 Усл кр отт 4,51 Уч -изд. л 4,65 Тираж 15 000 экз Изд № XII 367 Заказ № 249ф Цена 25 коп

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская 23а
Калужское производственное объединение «Полиграфист», г Калуга, пл Ленина, 5.

Т $\frac{3206000000—365}{047(01)—85}$ Инструкт.-нормат., I вып.—82—85.

© Стройиздат, 1985.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

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

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

1.2. При проектировании и строительстве дождевой канализации наряду с настоящими ТУ должны соблюдаться требования строительных норм и правил, требования охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами, а также требования других нормативных документов, утвержденных или согласованных с Госстроем СССР

1.3. Организация полного и быстрого отвода поверхностного стока с застроенных территорий является одним из важнейших элементов системы мероприятий по охране окружающей среды, благоустройству и инженерной подготовке местности.

1.4. Поверхностный сток (дождевые, талые, поливочно-моечные воды) при разных системах канализации городов отводится: при полной или неполной раздельной системе по сетям дождевой канализации с самостоятельными выпусками в водоемы; при полураздельной системе по сетям дождевой канализации с выпусками в общесплавной коллектор, по которому поверхностный сток совместно с производственно-бытовыми сточными водами поступает на очистные сооружения и затем в водоем.

Выбор системы канализования при составлении проекта районной планировки административных и промышленных узлов, а также генеральных схем инженерных сетей и инженерной подготовки территории следует производить на основании сравнения технико-экономических и санитарно-гигиенических показателей.

Для отдельных районов города в зависимости от местных условий могут быть приняты разные системы канализации.

Примечание. При общесплавной системе канализования города дождевую канализацию не строят, поверхностный сток отводят по одной сети трубопроводов совместно с производственно-бытовыми сточными водами.

1.5. В городах и поселках, как правило, следует предусматривать дождевую канализацию закрытого типа Применение открытых водоотводящих устройств допускается в районах одно-двухэтажной застройки, в сельских 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 мойки автомобилей после пропуска воды через грязеотстойники и маслоуловители; производственных стоков, не имеющих органических загрязнений или слабозагрязненных неорганическими примесями, по согласованию с организацией, эксплуатирующей дождевую канализацию, и органами по регулированию использования и охране вод, учреждений санитарно-эпидемиологической службы и органов рыбоохраны.

Агрессивность производственных стоков не должна превышать предельно допустимых концентраций.

Все указанные категории производственных стоков принимаются в дождевую канализацию при невозможности или нецелесообразности использования их для технического водоснабжения.

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

1.7. Дождевые и талые воды с территорий промышленных предприятий, если они содержат специфические для предприятия загрязнения или повышенную по сравнению со стоком с городских проездов концентрацию нефтепродуктов, должны перед выпуском в городскую дождевую канализацию подвергаться очистке, организуемой самим предприятием.

1.8. Дождевые и талые воды с территорий крупных промышленных предприятий, как правило, должны использоваться как дополнительный источник технического водоснабжения; при необходимости их предварительно подвергают очистке, организуемой самим промышленным предприятием, до соответствия требованиям, предъявляемым к технической воде. При наличии нескольких расположенных рядом промышленных предприятий целесообразно создавать единую систему отведения дождевых вод с их территории с общими очистными сооружениями и использовать эти воды для технического водоснабжения тех предприятий, которые потребляют большое количество воды на технологические нужды.

Единая система отведения дождевых вод с территории нескольких предприятий не должна использовать общегородскую водосточную сеть. Для нее целесообразно создавать отдельную кустовую дождевую сеть.

1.9. При благоприятном рельефе местности отвод поверхностных вод с территории кварталов небольших размеров производят по лоткам проездов и по самостоятельным бетонным лоткам. При этом глубина воды в лотках, входящих в конструкцию внутриквартальных проездов, при расчетном дожде не должна превышать 0,06 м. Поток воды, собираемый на территории квартала, перехватывают дождеприемниками, установленными в пределах квартала.

1.10. При проектировании дождевой канализации рассматривают вопрос о включении в систему водоотвода ручьев и небольших речек, протекающих по территории города. При этом могут использоваться следующие технические решения: заключение водостока в трубу на всем

протяжении или частично; сохранение (при условии благоустройства) естественного русла с использованием его для пропуска дождевого стока от сильных дождей и прокладка вдоль естественного русла трубопровода дождевой канализации для пропуска наиболее загрязненного стока от малых дождей и талых вод, отвод естественного стока за пределы городской застройки, засыпка водостока и прокладка трубопровода дождевой канализации по руслу засыпанного водостока.

1.11. Выпуск поверхностного стока с городских территорий (дождевых, талых и поливомоечных вод) не допускается: в водоемы в границах первого пояса зоны санитарной охраны водопровода; в протекающие в пределах населенного пункта водотоки при расходах в них до 1 $м^3/с$ и скорости течения менее 5 см/с; в непроточные пруды, в рыбные пруды; в водоемы, специально отведенные для пляжей; в размываемые овраги, если проектом не предусматриваются мероприятия по укреплению их русла и берегов; в замкнутые лощины и низины, подвергающиеся заболачиванию.

Примечание По согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы допускается выпуск поверхностного стока воды с отдельных участков территории в водотоки, расход которых менее 1 $м^3/с$.

1.12. Перед выпуском в водоемы поверхностный сток с городских территорий должен очищаться. Как правило, необходимо подвергать очистке полностью поливомоечный и талый сток и значительную часть годового объема дождевого стока. Долю подвергаемого очистке дождевого стока и степень очистки поверхностного стока принимают согласно нормативным документам, утвержденным Госстроем СССР, и требованиям органов по регулированию использования и охране вод, санитарно-эпидемиологической службы и рыбоохраны.

Примечание При согласовании с указанными в настоящем пункте организациями допускается сбрасывать в водоемы без очистки поверхностный сток с городских лесопарков и в отдельных 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 стока дождевых вод, подлежащих очистке.

1.14. Проектирование сооружений, предназначенных для строительства в сейсмических районах, в зонах распространения вечномерзлых или просадочных грунтов, а также на площадках, подверженных оползням и карстам, производят с учетом дополнительных требований, предъявляемых к строительству в указанных условиях.

Примечание. Напорные и самотечные трубопроводы при грунтовых условиях 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 проездах укладывают с устройством сопутствующего дренажа.

На участках, предназначенных под застройку жилыми и общественными зданиями капитального типа, должно быть обеспечено понижение уровня грунтовых вод (считая от проектной отметки территории) не менее 2м, а на участках для размещения стадионов, парков, скверов и других зеленых насаждений — не менее 1 м.

1.16. К системе дождевой канализации не относятся дренажи подземных коммуникаций, зданий и сооружений, а также внутренние водостоки зданий различного назначения.

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

1.18. При строительстве дождевой канализации на улицах, имеющих сложившуюся застройку и сеть действующих подземных сооружений, может быть допущено отклонение от некоторых рекомендаций настоящих ТУ в части расположения трассы дождевой канализации, размещения трубопроводов в поперечном сечении улицы, расстановке смотровых колодцев и дождеприемников.

Все отступления от требований настоящих ТУ должны быть согласованы с соответствующими организациями.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СЕТИ

2.1. Дождевой сток отличается резкой неравномерностью и изменчивостью в процессе выпадения дождя. Основной фактор, определяющий расходы стока — интенсивность дождя, связан с вероятностью его выпадения. Чем больше интенсивность дождя, тем реже такой дождь выпадает. Расчет дождевой канализации производится на интенсивность дождя, соответствующую периоду однократного превышения от 0,33 года до 20 лет в зависимости от условий расположения коллектора и климатических особенностей местности в соответствии со СНиП по проектированию канализации.

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

$$Q = z_{ср} A^{1,2} F / t^{1,2n-0,1}, \qquad (1)$$

где $z_{ср}$ — среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока; определяемое по п. 2.4; A — показатель интенсивности дождя, определяемый в соответствии с указаниями п. 2.3;

F — расчетная площадь стока, га; $t^{1,2n-0,1}$ — расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам до расчетного сечения.

Расчетные расходы дождевых вод для гидравлического расчета канализационной сети $Q_{расч}$ (л/с) определяются по формуле

$$Q_{расч.} = \beta Q,$$

где β — коэффициент, учитывающий заполнение свободной емкости сети при возникновении напорного режима и зависящий от показателя степени n_0

n	β	n	β
$\leqslant 0{,}4$	0,8	0,6	0,7
0,5	0,75	$\geqslant 0{,}7$	0,65

2.3. Параметры A и n определяются по результатам обработки многолетних записей самопишущих дождемеров, зарегистрированных в конкретном пункте. При отсутствии обработанных данных параметр A можно определять по формуле:

$$A = q_{20} 20^n (1 + \lg p / \lg m_д)^\gamma,$$

где q_{20} — интенсивность дождя продолжительностью 20 мин, л/(с·га); p — период однократного превышения дождя расчетной интенсивности; $m_д$ — среднее число дождей в год; n и γ — показатели степени, зависящие от климатического района.

Величины q_{20}, p, $m_д$, n и γ определяются в соответствии с указаниями СНиП по проектированию канализации.

2.4. Средний коэффициент, характеризующий поверхность бассейна стока $z_{ср}$; определяют раздельно для укрупненных частей всего бассейна канализования, характеризуемых однородной застройкой по формуле:

$$z_{ср} = (z_1 f_1 + z_2 f_2 + \ldots + z_i f_i)/(f_1 + f_2 + \ldots + f_i),$$

где z_1, z_2, ... z_i — соответственно частные значения коэффициента поверхности, характеризующие отдельные типы поверхностей рассматриваемого бассейна или его частей; f_1, f_2, ... f_i — площади, занимаемые отдельными типами поверхностей.

2.5. Территории парков и садов в расчетной величине площади стока и при определении среднего коэффициента стока учитывать не следует. Если такие территории имеют уклон поверхности 0,008—0,01 и больше в сторону проезда, то в расчетную площадь стока включаются полосы шириной 50—100 м, прилегающие к проезду. Озелененные площади внутри кварталов шириной до 100 м, а также озелененные полосы бульваров следует включать в расчетную площадь бассейна и учитывать при определении коэффициента стока.

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

2.7. При определении расчетного расхода дождевых вод для городских бассейнов стока площадью 500 га и более в формулу (1) следует вводить коэффициент η, учитывающий неравномерность выпадения дождя по площади.

Площадь стока, га	Значение коэффициента η
500	0,95
1000	0,9
2000	0,85
4000	0,8
6000	0,7
8000	0,6
10 000	0,55

2.8. Если в дождевую канализацию принимаются кроме дождевых вод также постоянные расходы и других сточных вод, то гидравлический расчет сети производят на пропуск суммы расходов: расчетного дождевых вод и среднего других категорий сточных вод.

2.9. При гидравлическом расчете дождевой канализации следует принимать для труб полное наполнение; для каналов высотой 0,9 м и больше при любой форме поперечного сечения — 0,8 высоты.

2.10. Скорости течения дождевых вод при полном наполнении 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 7 м/с, для металлических — 10 м/с.

2.11. Минимальные диаметры труб дождевой канализации в зависимости от местных условий устанавливаются расчетом и по опыту эксплуатации, но в любых условиях не должны приниматься меньше 250 мм. Расстояние между колодцами на присоединениях дождеприемников следует принимать на 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 образовываться нежелательный нестационарный режим движения с возникновением и с срывами вакуума и колебаниями уровня в колодцах. Величину наполнения в бетонных и железобетонных трубопроводах, превышение которой вызывает такой режим, следует определять по формуле МАДИ (при уклоне больше 0,04):

$$h/d = 0{,}82 - 9{,}5i,$$

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

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

Разделительные камеры устраиваются: при раздельной системе канализации перед локальными очистными сооружениями и на коллекторах дождевой канализации при прокладке их вблизи водоема; при полураздельной системе канализации в местах присоединения ливневой сети к общесплавному коллектору и на коллекторах дождевой канализации при прокладке их вблизи водоема.

2.14. Конструкция разделительной камеры должна обеспечить беспрепятственное направление воды, протекающей при малых расходах и наполнениях трубы, в дождевую сеть или при полураздельной системе в общесплавной коллектор; вода, протекающая с большими расходами и наполнениями трубы, должна частично сбрасываться в водоем. Расчет разделительных камер проводят в соответствии с указаниями СНиП по проектированию канализации.

РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА ДОЖДЕВЫХ ВОД

2.15. Регулирование дождевого стока путем временного задержания части дождевых вод в специальных емкостях при соответствующем обосновании следует предусматривать перед насосными станциями и очистными сооружениями для снижения их производительности, а также перед длинными отводными коллекторами для уменьшения диаметров труб.

2.16. Регулирование емкости в зависимости от местных условий надлежит устраивать в виде закрытых резервуаров или открытых прудов. При этом рекомендуется использовать существующие пруды, если они не являются источником питьевого водоснабжения и не используются для купания и спорта.

Расчет регулирования дождевого стока следует производить в соответствии с указаниями СНиП по проектированию канализации.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАССЫ И ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

2.17. Территорию города разбивают на отдельные бассейны, границы которых определяют рельефом местности, проектом горизонтальной и вертикальной планировки, расположением водоемов, в которые может сбрасываться поверхностный сток, и принятым способом очистки поверхностного стока.

При определении границ бассейнов и трассировки главных коллекторов учитывают размещение очистных сооружений, которые при раздельной системе канализования могут устраиваться отдельно для каждого большого бассейна стока или одни на несколько бассейнов или общие для всего города за пределами городской застройки.

Главные коллекторы отдельных бассейнов, как правило, трассируются по тальвегам или пониженным местам территории.

2.18. Существующие коллекторы дождевой канализации, пригодные для дальнейшей эксплуатации, следует максимально использовать в новых проектах.

2.19. Дождевую канализационную сеть необходимо проектировать как комплексную систему инженерных сетей, объединяющую все подземные сети с учетом их развития на расчетный период.

Сеть дождевой канализации преимущественно прокладывают в разделительных полосах улиц. При ширине улицы в пределах красных линий 60 м и более дождевую канализацию прокладывают по обеим сторонам улицы.

При размещении дождевой сети в разделительных полосах или в боковой газонной части улиц озеленение этих участков производят только кустарником. Посадку деревьев производят на расстоянии не менее 5 м от линии планового расположения трубопровода дождевой канализации.

2.20. Размещение сетей дождевой канализации должно исключать возможность подмыва оснований фундаментов зданий и сооружений, повреждение близ расположенных инженерных сетей и зеленых насаждений, а также обеспечивать возможность ремонта сетей без затруднения для движения городского транспорта.

2.21. Расстояние в плане в свету от трубопроводов дождевой канализации до зданий и сооружений или до других подземных инженерных сетей 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^2	1
то же, среднего от 0,005 до 0,3 МПа, от 0,05 до 3 кгс/см^2	1,5
» высокого от 0,3 до 0,6 МПа (от 3 до 6 кгс/см^2)	2
» от 0,6 до 1,2 МПа (от 6 до 12 кгс/см^2)	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 трубопроводов дождевой 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 прокладки трубопровода дождевой канализации выше водопровода, транспортирующего воду питьевого качества, первый укладывают из чугунных труб, а второй — из стальных, заключенных в футляр.

Примечание. При необходимости прокладки трубопровода дождевой канализации с отступлением от указанных норм надлежит разрабатывать специальные конструкции пересечения и согласовывать их с соответствующими организациями.

2.23. Соединение трубопроводов разных диаметров производят в смотровых колодцах, выравнивая шелыги труб. Допускается соединение труб и с выравниванием осей труб. Если последующий по течению воды участок укладывают трубами меньшего диаметра, чем предыдущий, то их соединение производят выравниванием лотка труб.

При резком увеличении уклона по ходу коллектора допускается уменьшать диаметры труб по сравнению с предыдущим участком на один номер ассортимента. Соединение труб при этом следует производить по п. 2.23.

2.24. При назначении минимальной глубины заложения трубопро-

водов и расстановке смотровых колодцев надлежит руководствоваться главой СНиП по проектированию наружной канализации.

2.25. *Перепады на сети дождевой канализации устраивают:* для уменьшения уклонов во избежание превышения максимально допустимых скоростей течения или резкого изменения их в трубах; для соблюдения требований к пересечениям с другими подземными сооружениями; для уменьшения глубины заложения подводящего коллектора при необходимости принять более глубоко заложенный приток.

РАССТАНОВКА ДОЖДЕПРИЕМНИКОВ И ИХ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ*

2.26. Для сокращения длины трубопроводов дождевой канализации максимально используют возможность отвода вод по лоткам уличных проездов до первого дождеприемника. При этом, как правило, не следует допускать заполнение лотка проезжей части чаще, чем один раз в году, на глубину более 6—7 см.

Длину участка улицы от водораздела до первого дождеприемника («длина свободного пробега воды») назначают в пределах 150—300 м в зависимости от уклона улицы, интенсивности дождей, характерных для данной местности, плотности застройки и глубины прилегающих кварталов.

2.27. На перекрестках улиц дождеприемники устанавливают со стороны притока воды до полосы перехода улицы пешеходами.

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

2.29. Присоединение канав к дождевой канализации предусматривают через колодец с отстойной частью. В оголовке канав устанавливают решетки с прозорами не более 50 мм.

2.30. Пропускную способность дождеприемника, установленного в пониженном месте лотка, когда образуется неодносторонний приток воды к нему, в зависимости от типа водоприемного устройства рассчитывают по следующим формулам:

дождеприемник с решеткой в плоскости дорожного покрытия:

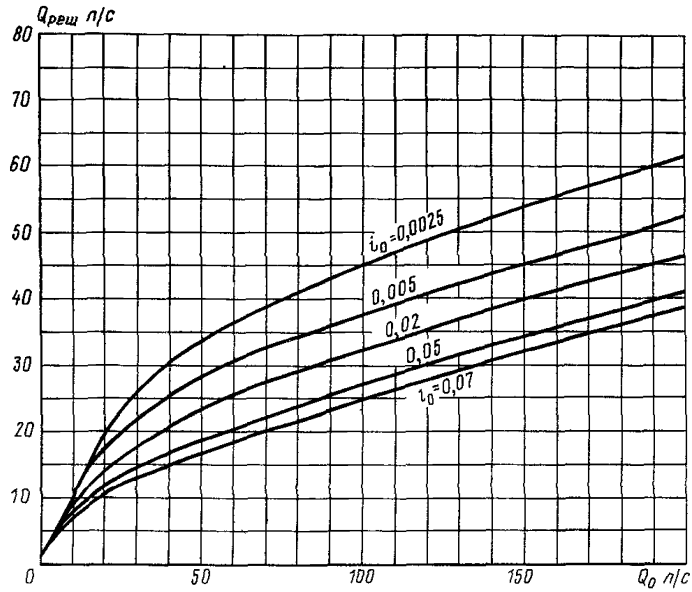
$$\text{при } H_0 \leqslant 1{,}33\ W_{\text{реш}}/l_{\text{реш}};\quad Q_{\text{реш}} = 1{,}5 l_{\text{реш}} H_0^{1{,}5}; \qquad (2)$$

$$\text{при } H_0 \geqslant 1{,}33\ W_{\text{реш}}/l_{\text{реш}};\quad Q_{\text{реш}} = 2\ W_{\text{реш}} H_0^{0{,}5}, \qquad (3)$$

H_0 — динамический напор, м; $H_0 = H + 0{,}05v^2$, (v — скорость подхода, м/с; H — глубина воды перед решеткой, м (прил. 1); $W_{\text{реш}}$ — общая площадь отверстий решетки, м^2; l — длина части периметра решетки, через *которую поток поступает в решетку*, м; $Q_{\text{реш}}$ — расход через решетку, м^3/с.

---

* Раздел составлен с использованием материалов исследований, представленных Московским автодорожным институтом.



Зависимость расхода решетки московского типа от расхода в лотке и продольного уклона лотка

дождеприемник с отверстием в вертикальной плоскости бордюрного камня:

$$\text{при } H < 1{,}4h_{отв}\ Q_{отв} = 1{,}48l_{отв}H^{1{,}5}; \quad (4)$$

$$\text{при } H \geqslant 1{,}4h_{отв}Q_{отв} = 2{,}8l_{отв}H^{0{,}5}, \quad (5)$$

где $Q_{отв}$ — расход через отверстия, м^3/с; H — глубина воды перед отверстием, м (см. прил. 1); $h_{отв}$ — высота отверстия, м; $l_{отв}$ — длина отверстия, м;

комбинированный дождеприемник с решеткой в плоскости дорожного покрытия и с отверстием в вертикальной плоскости бордюрного камня:

$$\text{при } H \leqslant 1{,}33\,W_{реш}/l_{реш};\ Q_{дожд} = Q_{реш},$$

где $Q_{реш}$ определяется по формуле (2);

$$\text{при } H_0 \geqslant 1{,}33W_{реш}/l_{реш};\ Q_{дожд} = Q_{реш} + Q_{отв},$$

где $Q_{отв}$ при $H < 1{,}4h_{отв}$ определяется по формуле (4) и при $H > 1{,}4h_{отв}$ по формуле (5), $Q_{реш}$ определяется по формуле (3).

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 мимо него.

Расход части потока, не попадающего в дождеприемник, зависит от продольного уклона проезда, расхода потока перед решеткой, поперечного уклона дорожного покрытия и конструкции водоприемного устройства.

2.32. Пропускную способность $Q_р$, л/с, решетки «московского» типа (ширина 0,4 м, длина 0,8 м) дождеприемника, установленного на улицах и дорогах с продольным уклоном i_0 в одну сторону при поперечном уклоне покрытия $i_п = 0{,}92$ в зависимости от расхода Q_0, л/с, потока перед решеткой определяют по рисунку.

Расход непринимаемой воды дождеприемником будет

$$Q_{пр} = Q_0 - Q_р. \qquad (6)$$

При поперечном уклоне покрытия 0,03 расход $Q_р$ следует увеличивать 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 пропускную способность всех решеток в группе в зависимости от расстояния a между решетками определяют по табл. 1.

2.34. Установка дождеприемников с отверстием в вертикальной плоскости бордюрного камня, а также с водоприемным устройством комбинированного типа на улицах и дорогах с продольным уклоном в одну сторону не рекомендуется.

2.35. При расстановке дождеприемников на улицах и дорогах с продольным уклоном учитывают, что первый от водораздела и каждый последующий за ним дождеприемник будет пропускать дальше по лотку проезжей части не принятый им расход $Q_{проск}$. К каждому расположенному ниже первого от водораздела дождеприемнику будет притекать расход Q_0, равный

$$Q_0 = Q_б + Q_{проск},$$

где $Q_б$ — расход, поступающий с площади, расположенной между предыдущим и данным дождеприемником;
$Q_{проск}$ — расход, не принятый предыдущим дождеприемником.

Если расстановка дождеприемников выполняется так, чтобы на участках между ними создавались без учета проскоков равные расходы $Q_б$, то расходы, не принятые каждым дождеприемником, будут одинаковы и все дождеприемники будут работать в равных условиях, подавая в коллектор дождевой канализации расходы $Q_б$, соответствующие пропускной способности решетки $Q_{реш}$ (см. рис.). Последний низовой дождеприемник должен принять больший расход, определяемый формулой (6).

2.36. Глубину потока в лотке проезжей части следует определять гидравлическим расчетом или по прил. 1.

ПЕРЕКАЧКА ДОЖДЕВЫХ ВОД

2.37. Насосные станции на сетях дождевой канализации устраивают для перекачки поверхностного стока:

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

Расход потока, 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

с обвалованных территорий, расположенных ниже постоянного горизонта водоприемника или его высокого горизонта во время весеннего паводка;

с отдельных пониженных участков небольшой водосборной площади (транспортные тоннели, заглубленные сооружения и др.),

при неблагоприятном рельефе местности для уменьшения глубины заложения отводных коллекторов.

В системе дождевой канализации число насосных станций должно быть по возможности минимальным.

2.38. Насосные станции в транспортных тоннелях целесообразно устанавливать раздельно для перекачки поверхностного стока и дренажных (грунтовых) вод.

2.39. Насосные станции на дождевой канализации надлежит автоматизировать Насосы устанавливают под заливом.

2.40. Суммарная подача насосов, устанавливаемых на насосной станции, должна равняться расчетному притоку дождевых вод при периоде однократного превышения дождя, принятом для расчета системы дождевой канализации, с учетом незатопления пониженных территорий при переполнении сети. При этом емкость приемного резервуара насосной станции определяют исходя из 5-минутного времени запуска небольшого по подаче насоса.

2.41. Емкость приемного резервуара определяют как регулирующую емкость. В этом случае суммарную подачу насосов, установленных на насосной станции, определяют с учетом регулирующего влияния приемного резервуара.

Коэффициент регулирования обосновывается технико-экономическим расчетом.

2.42. Напорные сети, как правило, укладывают из железобетонных напорных и чугунных труб.

3. КОНСТРУКЦИИ СООРУЖЕНИЙ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Принятая система канализования и тип водоотвода определяют необходимый набор конструкций и их разновидности

3.2. Закрытая система водоотвода включает следующие элементы: лотки проезжей части городских улиц и дорог; дождеприемные колодцы (дождеприемники), в которые поступает вода из лотков, подземные соединительные трубы от дождеприемников до водоотводов (ветки); закрытую сеть уличных трубопроводов — водостоков и коллекторов; смотровые колодцы и специальные устройства на сети (камеры различного назначения, пересечения с подземными коммуникациями, быстротоки, оголовки, водовыпуски и т. п.); очистные сооружения.

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

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

3.4. Смешанный тип водоотвода состоит из элементов закрытой и открытой сети.

3.5. Основным материалом конструкций на сети дождевой канализации является железобетон.

Для колодцев и камер допускается применение бетонных и армобетонных конструкций.

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

3.7. При строительстве трубопроводов дождевой канализации в условиях агрессивных грунтовых вод выбор материала и способы защиты конструкций (специальные цементы, применение склеечной изоляции, заполнение пазух глинистым грунтом и т. п) решаются проектом в каждом отдельном случае.

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

3.9. Расчет и проектирование конструкций дождевой канализации производят по СНиП II-Д. 7-62* «Мосты и трубы. Нормы проектирования», СН 200-62 «Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб» и СН 365-67 «Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб».

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

3.11. Для предварительных расчетов конструкций дождевой канализации принимают объемный вес:

для сухого грунта $\gamma=1{,}8$ т/м^3, $\varphi=30°$;

для грунта, насыщенного водой, $\gamma=2$ т/м^3, $\varphi=25°$.

ТРУБЫ

3.12. Для водосточных трубопроводов применяют следующие разновидности труб:

при самотечно-безнапорных сетях — железобетонные, бетонные, керамические, асбестоцементные;

при напорных — напорные железобетонные, асбестоцементные, чугунные, пластмассовые.

3.13. Применение чугунных труб для самотечной сети допускается: на участках бытротоков при скорости движения воды свыше 7 м/с; в исключительных случаях при пересечении с подземными сооружениями (пешеходный переход, сухой коллектор и т. п.).

3.14. Применение стальных труб для напорной сети допускается: для переходов под железными и автомобильными дорогами, через водные преграды и овраги; при прокладке трубопроводов по опорам эстакад и в тоннелях; при прокладке в труднодоступных местах строительства, в вечномерзлых, просадочных, набухающих и заторфованных грунтах, на подрабатываемых территориях и в карстовых районах.

Примечание. Стальные трубопроводы покрывают снаружи антикоррозионной изоляцией. Степень изоляции и ее состав зависят от грунтовых условий. На участках возможной электрокоррозии предусматривают специальную защиту трубопроводов. Возможно применение и пластмассовых труб.

3.15. Для железобетонных и асбестоцементных трубопроводов допускается применение металлических фасонных частей.

3.16. Выбор материала и класса прочности труб для водосточных сетей принимают на основании статистического расчета с учетом агрессивности грунтовой воды, а также условий работы трубопроводов.

3.17. Каменные трубы из специального кирпича усиленного обжига (реже из обтесанного камня) могут иметь круглое или иное очертание со сводчатым перекрытием. Применение кирпичных и каменных труб возможно лишь при наличии на месте кирпича или камня необходимого качества и при небольшом объеме работ.

3.18. Керамические трубы канализационного типа диаметром 150—600 мм выпускаются промышленностью по ГОСТ 286—82. Они обладают необходимой для безнапорных трубопроводов водонепроницаемостью, гладкой поверхностью и высокой стойкостью к химическим реагентам, достаточной прочностью.

3.19. Керамические канализационные трубы диаметром 300—600 мм используют для трубопроводов дождевой канализации, прокладываемых в агрессивных средах и при отсутствии временных вертикальных нагрузок.

3.20. Асбестоцементные трубы для безнапорных трубопроводов диаметром 100—600 мм выпускаются промышленностью по ГОСТ 1839—80 «Трубы и муфты асбестоцементные для безнапорных трубопроводов. Технические условия». Они имеют гладкую внутреннюю поверхность, обладают достаточной прочностью, высокой долговечностью.

3.21. Асбестоцементные трубы используют для строительства водостоков диаметром 300—600 мм небольшой длины (водосточные ветки, внутриквартальная сеть) в районах, где образование твердых нерастворимых частиц (главным образом песка), попадающих в водосточную сеть, незначительно.

3.22. Бетонные трубы для безнапорных трубопроводов диаметром 100—1000 мм выпускаются промышленностью по ГОСТ 20054—82.

3.23. Бетонные трубы применяют при строительстве водостоков внутриквартальной и уличной безнапорной сети диаметром от 300 до 1000 мм включительно. Глубина их заложения должна соответствовать прочностной характеристике данного диаметра.

3.24. Железобетонные трубы для безнапорных трубопроводов диаметром 400—4000 мм могут быть круглого или прямоугольного сечения. Они выпускаются промышленностью по ГОСТ 6482.1—79 «Трубы железобетонные безнапорные. Конструкция и размеры».

3.25. Круглые железобетонные трубы наиболее широко применяют при строительстве дождевой канализации: диаметром 400 мм — для водосточных веток; 500—1600 мм — для продольных водостоков и коллекторов; более 1600 мм — для водоотводящих коллекторов и заключения речек и ручьев в трубы.

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

3.27. Прямоугольные железобетонные трубы замкнутого сечения применяют для водоотводящих коллекторов, речек и ручьев с постоянным расходом.

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

3.29. Коллекторы прямоугольного сечения могут быть выполнены: из прямоугольных объемных неразрезных блоков; из прямоугольных железобетонных элементов сборной блочной конструкции; из конструкции отдельных железобетонных блоков со шпунтовыми стенками; из монолитного бетона.

3.30. Сборный коллектор из железобетонных элементов состоит из стеновых блоков, плиты перекрытия, плиты днища и углов омоноличивания.

3.31. Строительство прямоугольных коллекторов осуществляют в виде сборной конструкции, состоящей их двух швеллерообразных блоков или из одного блока, перекрытого плитой.

3.32. Конструкцию коллектора со стенками из железобетонного шпунта и плоским перекрытием применяют при строительстве в особо стесненных условиях Для устранения неплотности примыкания шпунта применяют железобетонную рубашку или торкрет по сетке.

3.33. Коллекторы монолитной конструкции применяют редко, их устройство целесообразно на криволинейных участках и при малых объемах работ.

ОСНОВАНИЯ ПОД ТРУБЫ

3.34. Тип основания под водосточные водопроводы выбирают в каждом конкретном случае исходя из геологических и гидрогеологических условий места строительства, размеров и конструкций трубопроводов, действующих нагрузок.

3.35. Трубопроводы укладывают либо непосредственно на грунт, либо на искусственное основание.

3.36. Трубы, как правило, укладывают на естественное основание. Однако при недостаточной несущей способности грунтов (нормативное сопротивление грунтов ниже 1,5 кг/м^2), залегающих под трубопроводами, появляется необходимость в устройстве искусственного основания.

3.37. Естественными основаниям для труб могут служить: средние и крупнозернистые пески, супеси в сухом состоянии, мелкий и крупный гравий, песок в смеси со щебнем или галькой, глины и тяжелые суглинки при отсутствии в их толще водоносных прослоек, а также скальные и близкие к ним по крепости породы

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

3.39. В скальных грунтах трубы укладывают на песчаную подушку толщиной не менее 100 мм.

3.40. В просадочных грунтах все трубы укладывают непосредственно на грунт, уплотненный на глубину 200—250 мм, с предварительным замачиванием грунта водой.

3.41. В водонасыщенных грунтах, хорошо отдающих воду, трубы укладывают на слой щебня, гравия и крупного речного песка толщиной 150—200 мм с дренажными лотками для отвода воды

3.42. Искусственные основания под трубопроводы выполняют: песчано-гравийные, щебеночные, бетонные, железобетонные и обоймы усиления. Бетонные и железобетонные основания могут быть монолитными или сборными.

3.43. В илистых и торфянистых грунтах, в плывунах и других слабых

грунтах устраивают свайные основания (ростворки) под трубы всех диаметров, а стыки труб заделывают эластичными материалами.

3.44. Если под трубопроводом находятся грунты с нормативным сопротивлением (не менее 1 кг/см^2), но с возможной неравномерной осадкой (свеженасыпанные грунты, места контакта грунтов с резко различающимися физико-механическими свойствами), то устраивают монолитное железобетонное основание

3.45. Размеры бетонных оснований необходимо принимать из условия обеспечения устройства бетонного стула с углом обхвата труб не менее 90° и давления на грунт в пределах допускаемых величин

3.46. Сборные железобетонные основания, состоящие из блоков БО-3 и БО-4, применяют при укладке труб диаметром 3000—3500 мм. НИИМосстроем разработана конструкция полносборного основания под трубы диамером 2000—3500 мм, состоящая из двух типовых элементов — поперечных балок и рандбалок.

3.47. Для прокладки водостоков на глубине, превышающей допустимую высоту засыпки, можно использовать трубы нормальной прочности с устройством железобетонного основания (обоймы)

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

3.49. При укладке трубопровода из железобетонных колец длиной 1000—1500 мм устройство бетонной подготовки является обязательным во всех случаях, прежде всего для надземного перекрытия стыков снизу.

3.50. Основные конструктивные решения по прокладке подземных безнапорных трубопроводов приведены в типовом проекте серии 3 008-6 «Подземные безнапорные трубопроводы из керамических, асбестоцементных и чугунных труб» и типовом проекте серии 3.008-4 «Сборные железобетонные безнапорные круглые трубы», вып. 1

КОЛОДЦЫ И КАМЕРЫ

3.51. Колодцы или камеры выполняют из сборного или монолитного бетона и железобетона.

3.52. Наиболее рациональным типом колодцев является сборная конструкция, состоящая из элементов, изготовленных индустриальным методом

3.53. Основной сортамент железобетонных элементов для сборных конструкций колодцев выпускается согласно ГОСТ 8020—80 по типовому проекту серии 3.900-3 «Унифицированные сборные железобетонные конструкции водопроводных и канализационных емкостных сооружений», вып. 7.

3.54. Смотровые колодцы или камеры на водосточных сетях предусматривают в местах присоединений; в местах изменения направления, уклонов и диаметров трубопроводов, на прямых участках на расстоя-

ниях в зависимости от диаметра труб и уклонов в соответствии со СНиП II-32-74 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

3.55. По своему назначению и конструктивным решениям колодцы или камеры подразделяют на линейные, поворотные, перепадные, водобойные, слияния, распредительные, пересечения с подземными сооружениями или объединяющие несколько функций.

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

3.57. Рабочие камеры колодцев и камер в плане могут быть 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 включительно длиной не менее диаметра трубы, и для трубопроводов диаметром 1000 мм и более — не менее 1000 мм и шириной, равной диаметру наибольшей трубы.

Высоту рабочей части колодцев дождевой канализации принимают равной 1800 мм от лотка трубы; при мелком заложении трубопровода допускается уменьшать высоту рабочей части колодцев по согласованию с эксплуатирующей организацией.

3.59. Повороты сети дождевой канализации диаметром до 1000 мм включительно предусматривают в колодцах, если радиус кривой поворота лотка принимают не менее диаметра наибольшей трубы.

3.60. При диаметрах трубопроводов 1200 мм и более конструкцию 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 угле поворота в одной камере 15, 30, 45 и 60°.

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

Примечание. В Москве применяют разработанный Мосинжпроектом смотровой колодец из сборных железобетонных элементов диаметром 1250 мм.

3.62. Круглые и прямоугольные колодцы из монолитного бетона и кирпича разработаны в типовом проекте № 902-9-1 «Канализационные колодцы» (вып. II, альбом 1 и 2: вып. IV, альбом 1; выпуск VI альбом 1).

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

3.64. При высоте перепада до 1 м устраивают перепадной колодец с набивкой лотка в виде водослива плавного очертания; при высоте перепада 1—3 м сооружают так называемый водобойный колодец с одной водобойной решеткой, при высоте перепада свыше 3 м — с двумя водобойными решетками

3.65. При слиянии двух или трех отдельных водостоков, а также при перепаде от большей трубы в две или три меньшего диаметра устраивают камеры слияния или распределительные камеры.

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

3.67. Колодцы и камеры, которые по своим конструктивным особенностям не могут быть рассмотрены в типовых проектах, проектируются индивидуально.

3.68. Колодцы и камеры должны быть оборудованы ходовыми скобами или сварными металлическими лестницами для спуска в них обслуживающего персонала.

3.69. Спускные шахты (горловины) колодцев и камер выполняют преимущественно из сборных железобетонных колец или труб диаметром 700 мм и более.

3.70. Для горловин диаметром 700 мм применяют круглые чугунные люки с крышками по ГОСТ 3634—79 «Люки чугунные для колодцев. Технические условия». Тяжелые при установке на проезжей части улиц и легкие — на тротуарах и дорогах с движением транспорта ограниченного тоннажа (до 5 т), а также на зеленых зонах. Вместо чугунных люков допускается применять железобетонные по согласованию с эксплуатирующей организацией.

3.71. Для горловин диаметром более 700 мм применяют специальные прямоугольные люки соответствующих размеров.

3.72. При расположении горловины на проезжей части рекомендуется применять регулировочный оголовок, разработанный НИИМосстроем, представляющий собой круглую железобетонную плиту диаметром 2,3 м, свободно опирающуюся на упругое основание дороги. В плите сделано круглое отверстие, внутренняя поверхность которого имеет винтовую спираль, на нее опирается поворотное регулировочное кольцо.

3.73. При пересечении водосточных сетей с другими подземными сооружениями (коммуникациями) изменение продольного профиля лотка трубопровода недопустимо. В особо стесненных условиях допускается перекрытие сечения водостока не более 50% со стороны шелыги. В этом случае компенсацию стесненного сечения производят за счет специальных конструктивных мероприятий (расширенное сечение и т. д.). Устройство полудюкера на водосточных сетях по условиям эксплуатации недопустимо.

3.74. Смотровые колодцы и камеры на интервалах возможного выпадения осадка из сточных вод оборудуются горловинами диаметром 1000 мм и более с целью использования их для опускания приспособлений для прочистки сети.

ДОЖДЕПРИЕМНИКИ

3.75. Дождеприемники сооружают из монолитного бетона и при сборной конструкции — из железобетонных элементов

3.76. Наиболее рациональным типом колодцев является сборная конструкция, состоящая из элементов, изготовляемых индустриальным методом.

3.77. Дождеприемные колодцы предусматривают в лотках проезжей части улиц, в пониженных местах, у перекрестков и до пешеходных переходов.

3.78. Сборные железобетонные дождеприемники состоят из днища, лотка, рабочей камеры с перекрытием, чугунного люка с решеткой

3.79. Дождеприемники в плане при сооружении из сборных железобетонных элементов имеют диаметр 700 или 1000 мм

Примечание В Москве применяется разработанный Мосинжпроектом дождеприемный колодец диаметром 800 мм

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

3.81. Дождеприемные колодцы оборудуют приемными решетками различного типа в зависимости от их расположения в лотках проезжей части, в плоскости борта, на дворовых площадках или в лотках парковых дорожек.

3.82. Дождеприемные колодцы, расположенные в лотках проезжей части, в зависимости от конструкции решеток подразделяются на колодцы. с приемной решеткой в плоскости проезжей части, с приемными отверстиями в вертикальной плоскости борта, с приемными отверстиями в обеих плоскостях

3.83. При больших уклонах улиц для приема воды в пониженных местах применяют конструкции дождеприемных колодцев с решеткой увеличенной приемной способности или несколькими обычными решетками (по расчету).

3.84. При установке дождеприемных колодцев в плоскости борта, в полосе зеленых насаждений или на тротуарах можно применять железобетонный люк и железобетонные плиты-крышки с приемным отверстием в фасадной плоскости борта.

3.85. Для приема воды во дворах, садах и на парковых дорогах при отсутствии регулярного проезда транспорта применяют чугунные решетки уменьшенных размеров или железобетонные решетки.

ОГОЛОВКИ И ВОДОВЫПУСКИ

3.86. Оголовки устраивают в целях предохранения от размыва дна открытых русел и водоемов, различают входной и выходной оголовки в зависимости от направления потока воды в трубопровод или из трубопровода.

3.87. Разновидностью оголовков являются камеры водовыпусков, устраиваемых в местах приема воды в водостоки из водоемов и в местах выпуска воды в открытые водоемы, для которых должны быть учтены особые требования (например, переменные отметки горизонтов воды в месте выпуска, наличие берегоукрепительной конструкции).

3.88. Размеры и конструкции оголовков могут быть самыми различными в зависимости от местных условий.

3.89. При проектировании водовыпуска (сложного оголовка) должны быть установлены гидравлический режим сопряжения бьефов, соответствующие размеры и типы укрепления перед водовыпуском.

3.90. Оголовки из сборного железобетона конструктивно могут быть решены на основе типового проекта № 3.501-59 «Сборные водопропускные трубы для автомобильных дорог. Круглые трубы». Часть 1 «Конструкции труб».

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

ОТКРЫТЫЕ СЕТИ

3.92. Лотки при открытой системе водоотвода устраивают: по типу борт-лотка вдоль крайней полосы проезжей части улицы или тротуара; с нагорной стороны озеленяемых участков, имея трапецеидальное, полукруглое, прямоугольное или треугольное сечения.

3.93. Лотки выполняют из: сборных железобетонных элементов; из монолитного бетона, из разрезанных пополам асбестоцементных труб

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

3.95. Кюветы имеют обычно трапецеидальное сечение. Укрепляют по дну или по периметру мощенным камнем, бетонными плитами, монолитным бетоном и сборными железобетонными элементами.

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

3.97. Водоотводные канавы в зависимости от местных условий устраивают аналогично кюветам для пропуска большого расчетного расхода воды. В водоотводе поверхностных вод открытые канавы следует рассматривать как временную меру.

3.98. Большие открытые водоотводные каналы и благоустраиваемые русла малых ручьев и речек могут иметь различные конструкции в зависимости от архитектурных требований, местных условий и применяемого материала. Конструкции каналов должны соответствовать условиям пропуска малых постоянных расходов без накопления наносов, больших расчетных расходов без размыва сечения канала, а также условиям эксплуатации при очистке и ремонте канала. Водоотводные каналы в городах должны иметь специальные мусорозадерживающие устройства. *Десятиметровая прибрежная зона (без учета откосов) не должна* застраиваться и озеленяться (кроме газонов).

СОПУТСТВУЮЩИЙ ДРЕНАЖ

3.99. Материалы, употребляемые при строительстве дренажа, должны быть достаточно устойчивыми по отношению к меняющимся температурам, воздействию воздуха, микроорганизмов, влаги, слабых кислот и щелочей, должны обладать достаточной механической прочностью.

3.100. Дренажные материалы и конструкции должны быть дешевы, транспортабельны и технологичны в изготовлении и применении.

3.101. Для дренажа используют трубы асбестоцементные безнапорные (ГОСТ 1839—80), напорные (ГОСТ 539—80), керамические канализационные (ГОСТ 286—82) и керамические дренажные [ГОСТ 8411—74 (с изм.)].

3.102. Керамические цилиндрические дренажные трубы, производимые по ГОСТ 8411—74 (с изм.), наиболее распространены в практике. Они имеют различные диаметры и формы, зависящие от их назначения и технологии изготовления. Для предотвращения взаимного сдвига труб в дренажных линиях употребляют трубы с фигурным торцом, с фасками, с раструбами. Керамические дренажные трубы очень долговечны.

3.103. Керамические канализационные трубы укладывают с зазором 10—20 мм. В качестве водоприемного отверстия используется верхняя незаделанная часть раструба. Нижнюю часть раструба заделывают на высоту, равную одной трети диаметра.

3.104. При устройстве дренажа из безнапорных асбестоцементных труб водоприемные отверстия устраивают в виде пропилов шириной 3—5 мм, располагаемых с обеих сторон в шахматном порядке через 500 мм.

3.105. Пластмассовые дренажные трубы изготовляют из полиэтилена (ПЭ), поливинилхлорида (ПВХ). К достоинствам, помимо их легкости и транспортабельности, относятся облегчение механизации строительства и снижение его трудоемкости, технологичность применения, к недостаткам — высокая стоимость, дефицитность.

3.106. Для устройства дренажей применяют также трубы из пори-

стого бетона — трубофильтры. Такие трубы выпускают длиной 800—1000 мм и внутренним диаметром 100—500 мм. Дренаж из трубофильтров не требует устройства фильтрующей отсыпки из щебня Стык труб (в зависимости от их внутреннего диаметра) — кольцевой, фальцевый или с помощью гибких полиэтиленовых муфт. Применение трубофильтров в значительной степени увеличивает механизацию и существенно удешевляет производство работ по устройству дренажа. Недостаток трубофильтров из пористого бетона — подверженность воздействию агрессивных грунтовых вод.

3.107. Для защиты дрен от заиления водоприемные отверстия (стыки труб, перфорация т п.) обкладывают фильтрующим материалом, который пропускает воду, но задерживает частицы грунта. В зависимости от требований и возможностей фильтрующим материалом защищают всю дрену или только часть ее (водоприемные отверстия, стыки труб). Фильтрующий материал может быть естественным, синтетическим и комбинированным и в течение достаточно долгого срока сохранять свои водопропускные и защитные свойства. В качестве фильтра применяют песок, щебень, гравий, шлак, минеральную вату, стеклоткань, стеклолисты или их комбинации, в которых используют водонепроницаемую ленту из пленки, пропитанной бумаги и т. п. Для механизации строительства особый интерес представляют рулонные фильтрующие материалы, в первую очередь нетканые.

ИЗОЛЯЦИЯ

3.108. При строительстве водостоков и коллекторов применяют обмазочную или оклеечную изоляцию. Вид гидроизоляции выбирают при проектировании сооружения в зависимости от вида и назначения сооружения, его конструкции, условий эксплуатации, химического состава грунтовой воды, ее давления и т. д.

3.109. Все виды гидроизоляции накладывают на защищаемые конструкции со стороны действия напора воды

3.110. Обмазочная изоляция представляет собой тонкое покрытие из водонепроницаемой массы, которую наносят на защищаемую наружную или внутреннюю поверхность, предварительно покрытую грунтовочным слоем. Обмазочную изоляцию применяют для защиты конструкций от капиллярной влаги или грунтовой воды с напором до 2 м.

3.111. Оклеечную изоляцию выполняют преимущественно из гидроизола и других гнилостойких рулонных материалов, приклеиваемых к изолируемой поверхности клебемассой. В качестве клебемассы рекомендуется использовать битумно-резиновые (БР-М) и битумные мастики, которые на горизонтальных поверхностях можно заменять битумом БН-П; применять разжиженные и эмульсионные мастики запрещается. Оклеечную изоляцию применяют при гидростатическом давлении до 12 м.

3.112. Из всех видов гидроизоляции наибольшее распространение в практике канализационного строительства получили покрытия из битумных материалов. Они обладают рядом ценных качеств: устойчивы под влиянием агрессивных вод, обеспечивают водонепроницаемость, способны деформироваться, обладают хорошей сцепляемостью со строительным материалом. При производстве гидроизоляционных работ применяют:

вязкие битумы: дорожные БНД 60/90 по ГОСТ 22245—76 (с изм.), кровельные марки БН-УК по ГОСТ 9548—74 (с изм.);

твердые Битумы: строительные марок БН-VI, БН-V и Бн-УК по ГОСТ 6617—76 (с изм.), кровельные БНК-5 по ГОСТ 9548 (с изм.), изоляционные марок БНИ-IV, БНИ-IV-3 и БНИ-V по ГОСТ 9812—74 (с изм.), специальные битумы и рубракс по ГОСТ 21822—76 (с изм.), 781—78, 8771—76 (с изм.), применяемые в качестве добавок;

битумополимерные эмульсии с добавлением латексов, например эмульсии ЭГИК, разработанные НИИ Главмосстроя и трестом Мосасфальтстрой Главмосинжстроя.

3.113. Разжиженные битумы применяют при гидроизоляционных работах для грунтовок бетонных или иных поверхностей. Разжиженный битум представляет собой раствор вязкого дорожного битума БНД 40/60 ил БНД 60/20 или строительного битума БП-IV в техническом бензине нефрас [ГОСТ 8505—80 (с изм.)] обычно в соотношении 30:70 или 40:60. Иногда для разжижения битума применяют бензинный растворитель по ГОСТ 443—76 и 3134—78. Разжиженные битумы повышенного качества можно приготовлять из строительного битума БН-IV или лака этином (ТУ 366-3465-57) или битумных лаков типа БТ-577, а также кукербольного лака (ТУ ЭССР 9548-60).

3.114. Приготовление разжиженных битумов гидроизоляционного назначения на нелетучих растворителях: керосине, лигроине, соляровом масле и дизельном топливе недопустимо из-за неводоустойчивости таких грунтовок, а на бензоле, толуоле и других органических растворителях — из-за их вредности.

3.115. Для оклеечной гидроизоляции используют следующие рулонные материалы: бризол (ГОСТ 17176—71), изол (ГОСТ 10296—79), гидроизол [ГОСТ 7415—74 (с изм.)], стеклорубероид (ГОСТ 15879—70); фольгоизол [ГОСТ 20429—75 (с изм.)]; армобитэп (ТУ 21-27, 25-74), а в качестве клебемасс — строительный битум БН-IV [ГОСТ 6617—76 (с изм.)], битумо-резиновые мастики МБР (ГОСТ 15836—79), битумно-полимерные сплавы и битумные мастики с добавкой 10—15% асбеста и др.

3.116. Для гидроизоляции долговременных сооружений не допускается применение рулонных материалов на картонной основе (рубероид, толь, пергамин, маструм, экарбит) как негнилостойких. Нельзя применять для их наклейки и холодные клебемассы как не позволяющие получить гидроизоляционные покрытия с длительной водоустойчивостью.

4. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. При производстве и приемке работ по строительству дождевой канализации должны соблюдаться требования глав СНиП III-1-76 по организации строительного производства и СНиП по технике безопасности в строительстве, соответствующих государственных стандартов, правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ и других нормативных документов, утвержденных или согласованных Госстроем СССР, а также требования настоящих указаний.

4.2. Общие требования к организации и технологии строительства дождевой канализации сводятся к индустриализации путем применения сборных конструкций и их заводского изготовления, выполнению работ в кратчайшие сроки, комплексной механизации их производства.

4.3. Строительство дождевой канализации ведут открытым или закрытым способом работ.

Открытый способ заключается в отрытии траншей и котлованов, прокладке водостоков со всеми сооружениями на них и последующей засыпке траншей (прил. 2).

Закрытый бестраншейный способ заключается в отрытии шахт и прокладке между ними водостоков с помощью прокола, продавливания, горизонтального бурения или щитовой проходки.

4.4. Строительство дождевой канализации осуществляют одновременно и комплексно с прокладкой других инженерных коммуникаций и строительством дорог.

4.5. Строительство дождевой канализации осуществляет специализированная строительная организация с соблюдением общих требований к организации и технологии строительных работ.

4.6. Строительство дождевой канализации должно вестись в соответствии с утвержденным проектом производства работ (ППР).

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

4.7. Подготовительные работы выполняют в соответствии с требованиями главы СНиП III-1-76, а также требованиями, приведенными в настоящих Указаниях.

4.8. Подготовка к строительству дождевой канализации включает в себя комплекс организационных и технических мероприятий с целью создания наилучших условий для выполнения основных строительно-монтажных работ.

4.9. К первому этапу подготовительных работ следует отнести: подготовку технической, договорной и финансовой документации; решение основных вопросов, связанных с материально-техническим обеспе-

чением строительства; освобождение жилых и нежилых помещений, подлежащих сносу; составление проекта производства работ, согласованного со всеми субподрядными организациями и поставщиками, оформление ордера на право производства работ в административной 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 местах складирования грунта и строительных материалов.

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

4.11. Трубы и другие материалы, необходимые для строительства трубопроводов, должны быть завезены на строительство в количестве и в сроки в соответствии с ППР и распределены вдоль трассы до начала работ по прокладке трубопроводов.

4.12. Погрузку, разгрузку и перевозку асбестоцементных, железобетонных, чугунных и керамических труб и других материалов для строительства дождевой канализации нужно производить с принятием мер по предохранению их от ударов

4.13. При приеме труб, монтируемых с резиновыми уплотнителями, необходимо проверить комплектность деталей стыковых соединений (муфт, резиновых уплотнительных колец, манжетов и др.). Прием комплектующих деталей, не соответствующих принятым в проекте или не отвечающих техническим условиям их изготовления, не допускается.

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

4.15. Подготовительные работы должны технологически увязываться с общими потоками основных строительно-монтажных работ и обеспечивать необходимый фронт работ строительным подразделениям. Завершение подготовительных работ фиксируют в общем журнале работ.

4.16. Производство основных строительно-монтажных работ разрешается начинать после завершения в необходимом объеме организационных подготовительных мероприятий.

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

4.17. Земляные работы при строительстве дождевой канализации выполняют в соответствии с требованиями главы СНиП «Земляные сооружения», а также требованиями настоящих Указаний.

4.18. На участке прокладки дождевой канализации до выполнения планировочных работ, предусмотренных генпланом, должна быть выполнена временная местная планировка поверхности земли, обеспечивающая отвод поверхностных вод от строительной площадки.

4.19. Земляные работы производят после разбивки трассы трубопроводов и осей сооружений, установки и закрепления разбивочных знаков, определения границ разработки траншей и котлованов, установки указателей о наличии на данном участке подземных коммуникаций и расчистки полосы для строительства. Технологическая схема строительства трубопровода дождевой канализации показана в прил. 3.

4.20. В стесненных городских условиях расчистка полосы для прокладки трубопроводов во избежание лишних затрат должна производиться на основе ППР, согласованного со всеми заинтересованными организациями.

4.21. Растительный слой грунта на площади, занимаемой траншеями и котлованами, должен быть снят и сохранен для последующего использования.

4.22. Разработка траншей и котлованов, пересекающих все виды коммуникаций, допускается только при наличии письменного разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации и должна производиться в присутствии представителей этой организации; при этом должны быть приняты меры к предохранению вскрытых коммуникаций от повреждения, а в зимних условиях — и от промерзания. Организации, эксплуатирующие подземные коммуникации, обязаны до начала работ обозначить на местности в районе работ хорошо заметными знаками оси и границы этих коммуникаций.

4.23. При пересечении траншей с действующими подземными коммуникациями разработка грунта механизированным способом разрешается на расстоянии 0,5—2 м от боковой стенки и 0,5—1 м над верхом трубы, кабеля и других коммуникаций по согласованию с эксплуатирующей организацией. Грунт, оставшийся после механизированной разработки, должен дорабатываться вручную без применения ударных инструментов, исключая возможность повреждения коммуникаций

4.24. В случае обнаружения действующих подземных коммуникаций и других сооружений, не обозначенных в имеющейся проектной документации, земляные работы должны быть приостановлены, на место работы вызваны представители организаций, эксплуатирующих эти сооружения, указанные места ограждают и принимают меры к предохранению обнаруженных подземных устройств от повреждений.

4.25. Разработка грунта в траншеях может осуществляться всеми типами одноковшовых экскаваторов, многоковшовыми траншейными экскаваторами, роторными экскаваторами. Выбор комплекта машин для выполнения земляных работ должен быть экономически обоснован. Схема разработки грунта траншеи экскаватором типа Э-652, оборудованным обратной лопатой, показана в прил. 3.

4.26. При производстве земляных работ отрывку траншеи производят с применением различных глубомеров, значительно снижающих затраты труда на ручную зачистку дна котлована или траншеи

4.27. В соответствии с требованиями главы СНиП III-8-76 «Земляные сооружения» необходимость временного крепления вертикальных стенок траншей или разработки грунта с устройством откосов обосновывается проектом в зависимости от глубины выемки, вида грунта, величины притока грунтовых вод и других причин

4.28. Наименьшая ширина траншей с вертикальными стенками по дну для укладки трубопроводов должна назначаться по прил 4

4.29. Ширина по дну траншей, разрабатываемых с откосами в грунтах и расположенных выше грунтовых вод, должна быть (независимо от диаметра 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 открытым водоотливом, принимают с учетом размещения водосборных и водоотливных устройств согласно указаниям проекта.

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

4.32. Ширина по дну траншей для укладки трубопровода диаметром свыше 3500 мм, а также на кривых участках трассы должна устанавливаться проектом

4.33. Ширину вскрытия полосы дорог и городских проездов для устройства траншей принимают при бетонном или асфальтобетонном покрытии по бетонному основанию на 100 мм больше ширины траншеи с каждой стороны, при других конструкциях дорожной одежды — на 250 мм. При дорожных покрытиях из сборных железобетонных плит ширина вскрытия должна быть кратной размеру плит

4.34. При необходимости работы людей в траншее с вертикальными стенками расстояние в свету между боковой поверхностью возводимого сооружения и креплением или шпунтом должно составлять не менее 700 мм.

4.35. Наибольшую крутизну откосов траншей и котлованов, устраиваемых без креплений в грунтах, находящихся выше уровня грунтовых вод (с учетом капилярного поднятия), и в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, принимают в соответствии с прил. 5.

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

4.37. Разработку траншей и котлованов с незакрепленными вертикальными стенками, а также производство последующих строительных работ в них по прокладке трубопроводов и сооружений оснований производят в предельно короткие сроки.

4.38. Крутизна откосов траншей глубиной более 5 м во всех случаях, глубиной менее 5 м при неблагоприятных гидрогеологических условиях и при грунтах, не предусмотренных прил 5, 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 не требуется.

4.41. В скальных грунтах после уборки взорванной массы с откосов должны быть удалены неустойчивые куски породы.

4.42. Траншеи с креплением, как более трудоемкие, разрабатывают преимущественно в стесненных местах, на благоустроенных территориях, где нежелательны широкие разрытия. Конструкцию креплений определяют расчетом в зависимости от гидрогеологических условий и глубины траншеи. В некоторых случаях допускается устраивать крепления только в нижней части траншеи.

4.43. В практике строительства дождевой канализации применяют следующие варианты крепления траншей:

крепление горизонтальными досками, состоящее из горизонтальной с зазорами или сплошной заборки, дощатых стояков (через 1,5—1,67 м), горизонтальных распоров (через 60—75 см по вертикали диаметром 12—13 см). Под распорами к стоякам прибивают бобышки; вертикальное дощатое крепление применяют при подвижных грунтах, которые затрудняют опережающую выемку грунта, необходимую для постановки горизонтального крепления Доски осаживают по мере углубления траншеи с некоторым опережением отметок выработок грунта. При глубоких траншеях устраивают двухъярусное крепление этого типа:

крепление стальными шпунтами с распорами или консольного типа. Данный вариант следует применять для раскрепления траншеи вблизи зданий и подземных сооружений, которые могут быть повреждены при просадке грунтов вне пределов траншей;

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

4.44. По окончании прокладки трубопровода шпунты используют для повторного применения, за исключением тех случаев, когда разборка шпунта может повредить трубопровод или соседние сооружения.

4.45. Открытые траншеи и котлованы следует защищать от попада-

ния в них поверхностных вод. Для удаления поверхностных вод из траншей следует применять открытый водоотлив, а также использовать попутный дренаж. Попутный дренаж выполняют одновременно с земляными работами. Способ удаления воды 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 крутизной склонов более 7° траншеи отрывают в пределах полувыемок.

4.48. При производстве земляных работ на участках с продольным уклоном по трассе трубопровода свыше 10° осуществляют анкеровку механизмов.

4.49. Размеры приямков, разрабатываемых вручную для заделки стыков трубопроводов, принимают не менее указанных в прил. 6.

4.50. Подчистку дна траншеи и разработку приямков для труб диаметром до 300 мм включительно производят непосредственно перед укладкой каждой трубы на место; для труб диаметром более 300 мм производят данные работы за 1—2 дня до укладки труб, располагая их по длине траншеи с учетом фактической длины укладываемых труб; длину подготовляемого участка траншеи определяют количеством труб, укладываемых в течение суток.

4.51. Складирование материалов, движение транспортных средств и установка строительных машин вдоль бровок траншей разрешается на расстояниях, указанных в требованиях главы СНиП по технике безопасности в строительстве, но не менее 1 м от бровки естественного откоса или крепления выемки.

4.52. Излишний и непригодный для использования грунт, вынимаемый из траншей, следует, как правило, перемещать сразу в место его укладки не допуская отвалов. В отдельных случаях, обоснованных в ППР, временные отвалы грунта, пригодного для обратной засыпки, размещают на специальных площадках. Территория под резервные площадки должна быть свободна от подземных сооружений. В целях предотвращения грунта от переувлажнения поверхность отвалов должна быть спланирована. Схема обратной засыпки траншей грунтом из отвала показана в прил. 7.

4.53. Дно траншей, подлежащих уплотнению, разрабатывают с недобором, величину которого устанавливают в проекте и при необходимости уточняют по результатам опытного уплотнения.

4.54. В районах с сильными или продолжительными ветрами грунтовые отвалы размещают с подветренной стороны траншеи.

4.55. Дно траншей перед укладкой в нее трубопровода принимает по акту представитель заказчика. Отклонение отметок дна траншеи после доработки допускается не более чем на ± 5 см.

4.56. Перед укладкой труб случайные углубления в траншее должны быть заполнены грунтом, однородным с грунтом основания траншеи или песчаным грунтом с соответствующим уплотнением.

4.57. В зимнее время разработку траншеи и котлована вследствие

промерзания верхних слоев грунта производят с предварительным рыхлением (механическим или взрывным способом) или оттаиванием.

4.58. Рыхление мерзлого грунта ручным механизированным инструментом допускается как исключение только при небольших объемах работ. В этом случае используют пневматический или электрический инструмент (отбойные молотки, бетоноломы и др.).

4.59. В тех случаях, когда грунт промерз на значительную глубину, а механическое дробление грунта не может быть применено из-за наличия близ места работ проложенных ранее трубопроводов, кабелей или иных подземных сооружений, применяют предварительное оттаивание грунта.

4.60. Оттаивание грунта производят разными способами: огневым, паровым, водяным, электрическим и т. д. Огневое оттаивание применяют только при малом объеме работ, преимущественно в аварийных случаях, с использованием твердого, жидкого и газообразного топлива. Использование электрической энергии для отогрева мерзлого грунта в отдельных случаях является наиболее удобным. Наиболее простой, но более энергоемкий способ отогрева — применение поверхностных, горизонтальных или вертикальных электродов. Более предпочтительным является способ отогрева мерзлого грунта глубинными вертикальными электродами. Для отогрева мерзлого грунта применяют также электропилы с нижним нагревом. Мерзлый грунт отогревают также при помощи паровых и водяных игл.

4.61. Способ отогрева мерзлого грунта выбирают с учетом местных условий (наличия подземных коммуникаций и сооружений, удобства использования электрической или тепловой энергии).

4.62. При оттаивании грунта любым способом следует иметь в виду, что нет необходимости отогревать его на всю глубину, так как верхний 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 наличии поблизости металлических трубопроводов и кабелей, так как утечка через грунт электрического тока может повести к электрокоррозии указанных коммуникаций.

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

4.65. Разработка мерзлого грунта одноковшовыми экскаваторами (прямая и обратная лопата) без предварительного рыхления допускается при толщине мерзлого слоя до 0,25 м с вместимостью ковша 0,5—0,65 м^3, а при толщине 0,25—0,4 м ковшом вместимостью 1—1,25 м^3.

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

4.67. Рыхление мерзлых грунтов взрывным методом производят в строгом соответствии с проектом производства буровзрывных работ.

4.68. При любой глубине промерзания грунта применяют метод короткозамедленного взрывания.

4.69. Средства механизации буровзрывных работ, ширина щелей, расстояния между ними, схемы заряжания и взрывания и другие параметры определяют проектом производства взрывных работ и уточняют по результатам пробного взрывания

4.70. Фронт работ по разработке грунта, разрыхленного механическим или буровзрывным способом, разделяют на два участка: в одном должна вестись выемка грунта, в другом — рыхление или производство буровзрывных работ.

4.71. Разработку мерзлых грунтов с помощью оттаивания применяют в стесненных условиях, труднодоступных местах и при незначительных объемах работ (до 50 $м^3$), а также при невозможности использования других более экономических способов.

4.72. Работу землеройных машин в забоях с подготовленным к разработке грунтом производят непрерывно и круглосуточно узким фронтом во избежание промерзания грунта во время перерывов.

4.73. Во избежание промерзания грунта в открытых забоях и вторичного смерзания разрыхленного грунта не следует раскрывать покрытые теплоизоляционными материалами или снегом площади до начала производства работ на них В случаях вынужденного перерыва в работе необходимо тщательно утеплять забой 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 или укрытия утеплителями. Зачистку оснований производят непосредственно перед укладкой трубопроводов.

4.75. Промерзшие в течение зимнего периода вертикальные стенки котлованов и траншей, в которых еще не закончены работы, должны быть закреплены до наступления весенней оттепели.

4.76. Порядок и способ засыпки трубопровода должны исключить повреждение и смещение труб. Применяемые механизмы и способы уплотнения грунтов должны обеспечивать заданную степень плотности и сохранность труб.

4.77. Засыпку траншей с уложенными трубопроводами производят послойно (20—40 см) в два приема. Сначала засыпают нижнюю часть траншеи с двух сторон высотой над трубой не менее 0,5 м с тщательным трамбованием. Затем остальную часть на всю ширину траншеи также послойно.

4.78. Послойное уплотнение следует выполнять преимущественно электрическими, пневматическими или моторными трамбовками, а также вибраторами.

4.79. Для уплотнения поверхностного слоя грунта применяют самоходные катки и трамбующие плиты.

4.80. При применении трамбующих плит толщина засыпки под тру-

бой должна быть не менее 1,5 м, масса плиты — не более 2 т, высота подъема в пределах 1,5—2 м, число ударов по каждому месту не более 4.

4.81. При засыпке траншеи песком допускается применять гидравлический способ уплотнения грунта в траншее с обязательным удалением воды из траншеи.

4.82. Траншеи трубопроводов, проложенных вне проезжей части и тротуаров, засыпают песчаными грунтами, местными и привозными с послойным уплотнением на всю глубину.

4.84. Для засыпки траншеи грунтом применяют, как правило, бульдозер, работающий перекрестными косопоперечными проходами

4.85. Во всех случаях при строительстве трубопроводов обращают внимание на тщательность послойного уплотнения пазух. Коэффициент оптимального уплотнения должен быть не менее K_0=98—1 Степень уплотнения грунта контролируют через каждые 50—75 м по длине трубопровода с обеих его сторон и фиксируют в актах на скрытые работы

4.86. При уплотнении грунта каждый последующий проход трамбующего устройства должен перекрывать след предыдущего на 100—200 мм.

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

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

4.89. Для уплотнения грунта в зимних условиях применяют преимущественно трамбующие машины или трамбующие плиты в качестве навесного оборудования на экскаваторах или кранах, позволяющие производить работы на коротком фронте работ и при значительной толщине уплотняемых слоев грунта

4.90. Технический контроль качества земляных работ производят в процессе строительства Он заключается в систематическом наблюдении за соответствием выполняемых работ по проекту и соблюдением требований соответствующих глав III части СНиП

4.91. Приемка траншей и котлованов состоит в проверке соответствия их расположения, размеров, отметок, уклонов траншей, качества грунтов основания проектным данным, а также в правильности устройства и состояния креплений.

4.92. Дно траншей перед укладкой в нее трубопроводов должно подготавливаться в соответствии с требованиями проекта сооружения и приниматься по акту представителем заказчика.

4.93. Отклонение отметок дна траншей от проектных допускается после доработки не более чем на $\pm$50 мм.

4.94. При разработке и засыпке траншей и котлованов требуется строго соблюдать установленные правила по технике безопасности.

4.95. До начала разработки траншей необходимо обследовать трассу и установить соответствие проекту всех имеющихся в натуре знаков и фактического положения подземных трубопроводов и сооружений, чтобы принять соответствующие меры предосторожности и предупредить рабочих о возможных опасностях.

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

4.97. При разработке траншей на улицах и территории предприятий со значительным числом людей и транспорта места работ необходимо ограждать, а в ночное время еще и освещать.

4.98. При разработке траншей экскаваторами запрещен доступ людей к забою сверху в пределах призмы обрушения. Перед пуском экскаватора в работу машинист должен подать условный сигнал. При работе одноковшового экскаватора запрещается находиться в зоне действия стрелы. В ночную смену фронт разработки и собственно экскаватор должны быть освещены.

4.99. Участок трассы в зоне расположения подземных коммуникаций, пересекающих трассу трубопровода, разрабатывают экскаватором только за пределами не менее 2 м предварительно вскрытого подземного сооружения или в границах, указанных в уведомлении на раскопку.

4.100. Перемещение экскаватора под проводами воздушных электролиний допускается только в том случае, если расстояние между проводами и верхней 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 работы должны быть немедленно приостановлены, рабочие удалены и вызван представитель организации, эксплуатирующей газопроводы. Работы могут быть возобновлены только после удаления газа из траншей и устранения причин его появления.

4.102. Для устройства креплений необходимо использовать доброкачественный материал и проверенные детали инвентарного крепления, обеспечивающие устойчивость стенок траншей и безопасную работу.

4.103. Установку и снятие креплений производят в условиях, обеспечивающих неподвижность и устойчивость грунта в течение всего времени производства работ.

4.104. При производстве работ по оттаиванию грунта должны быть предусмотрены мероприятия против ожогов рабочих паром или горячей водой или поражения электротоком.

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

4.106. Трубопроводы дождевой канализации укладывают на однородное основание. Отдельные камни, кирпичи и другие твердые включения из основания должны удаляться, а образовавшиеся углубления засыпаться песчаным или местным грунтом с тщательным уплотнением, доводя его плотность до K_0=0,98.

4.107. При разработке траншей в увлажненных глинистых и суглинистых грунтах поверхностный разжиженный слой дна траншеи укрепляют или заменяют искусственным основанием. При толщине разжиженного слоя до 100 мм основание укрепляют утрамбованием в грунт щебня или гравия. При большой толщине его заменяют слоем толстого бетона (100—150 мм) по щебеночной или песчано-гравийной подсыпке, втрамбованной в грунт.

4.108. При укладке трубопроводов в скальных основаниях дно траншей следует выравнивать слоем песчаного, щебеночного или гравилистого материала высотой не менее 100 мм.

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

4.110. При сооружении трубопроводов на естественном основании трубы диаметром 400—500 мм укладывают на плоское выравненное дно траншеи, а трубы диаметром 600—2400 мм на спрофилированное с углом охвата трубы 90°.

4.111. При прокладке трубопроводов на естественном основании, представленном связными грунтами (суглинками, глинами) или крупнообломочными породами (гравием, галечником), устраивают песчаную подготовку толщиной 100 мм с уплотнением до K_0=0,98.

4.112. При устройстве основания из монолитного бетона и железобетона по дну траншей следует устанавливать опалубку из досок, которые закрепляют деревянными кольями на требуемой высоте и ширине. Бетонную смесь подают в траншею в металлических емкостях или по наклонным лоткам. После разравнивания смеси приступают к ее вибрированию площадочными вибраторами или виброрейкой. Свежеуложенный бетон покрывают битумной эмульсией, полиэтиленовой пленкой и другими материалами. После достижения прочности бетона основания (не менее 50% проектной) укладывают бетонный стул с углом охвата не менее 90° с тщательным контролем уплотнения бетонной смеси.

4.113. При устройстве основания в виде свайного ростверка работы производят в строгом соответствии с ППР. Ведут журнал забивки свай. Работу сдают поэтапно.

УКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ

4.114. Работы по укладке и монтажу трубопроводов на строительстве дождевой канализации выполняют в соответствии с требованиями главы СНиП III-30-74 «Водоснабжение, канализация и теплоснабжение», а также требованиями настоящих Указаний. Схема монтажа трубопровода показана в прил. 8.

4.115. Перед укладкой труб следует: проверить соответствие проекту отметок дна, ширины траншеи, заложения откосов, надежность крепления стенок траншей и подготовки основания под трубопровод; освидетельствовать завезенные для укладки материалы и при необходимости очистить их от загрязнений.

4.116. Подъем, перемещение и опускание труб и других материалов в траншею надлежит производить механизмами с надежными захватными приспособлениями. Опускание труб производят плавно без рывков и ударов труб о стенки траншеи; освобождать трубу от захватных приспособлений допускается лишь после ее установки на место, проверки правильности укладки и закрепления трубы.

4.117. Приближение механизмов к краю траншеи допускается на расстояние, определяемое в зависимости от глубины траншеи и вида грунта в соответствии с требованиями главы СНиП «Техника безопасности в строительстве».

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

4.119. При монтаже трубопровода должны соблюдаться установленные проектом требования по сохранности сооружений и элементов благоустройства, находящихся в зоне строительства.

4.120. Стыковые соединения трубопроводов дождевой канализации уплотняют пеньковой смоляной или битумизированной прядью и другими материалами, способными обеспечить водонепроницаемость стыков.

4.121. Заделку стыков асбестоцементной смесью с наружной стороны производят слоями на более 2 мм; расчеканку каждого слоя производят пневматическими чеканочными молотками, начиная с низа трубы.

4.122. Заделку стыковых соединений выполняют непосредственно после монтажа трубопроводов.

4.123. При использовании для монтажа стыковых соединений резиновых уплотнителей типа манжет поверхность концов труб покрывают слоем графитно-глицериновой пасты. При употреблении резиновых колец круглого сечения во избежание их проскальзывания по поверхности труб концы этих труб следует при необходимости осушить.

4.124. Резиновые уплотнители устанавливают на гладком конце трубы точно в плоскости, перпендикулярной оси трубопровода, или закладывают их в специальные пазы раструба или муфты, при этом перекосы или перекручивания резиновых уплотнителей не допускаются.

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

4.126. Монтаж трубопроводов с применением резиновых уплотнителей производят при температуре не ниже —20 °С. Применение для монтажа стыковых соединений резиновых уплотнителей в мерзлом состоянии не допускается.

4.127. Трубы раструбные и соединяемые на муфтах стыкуют с зазорами между ними для предохранения их концов от разрушения при деформации трубопроводов. Величину зазора 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 безнапорных раструбных труб диаметром до 700 мм — 10 мм, более 700 мм — 15 мм; для фальцевых труб на наружной поверхности трубы не более 20 мм, на внутренней — 10 мм.

4.128. Передавать постоянные и временные нагрузки на стыки, заделанные асбестоцементным или цементно-песчаным раствором, допускается не ранее приобретения раствором 50%-ной проектной прочности, определяемой по результатам испытания образцов-кубиков.

4.129. Трубы укладывают, соблюдая заданное проектное положение, в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

4.130. В зимнее время трубопроводы дождевой канализации укладывают сразу после подчистки дна траншей и немедленно засыпают их на высоту не менее чем 50 мм над верхом трубопровода талым грунтом, уплотняя его слоями толщиной не более 200 мм. Укладка труб на мерзлые грунты не разрешается, за исключением сухих песчаных, супесчаных и гравелистых грунтов, а также скальных пород.

4.131. Прямолинейность участков безнапорных трубопроводов между двумя смежными колодцами контролируют просмотром на свет при помощи зеркала. При просмотре трубопровода круглого сечения в зеркале должен быть виден круг правильной формы. Допустимая величина отклонения от формы круга по горизонтали должна составлять не более $^1/_4$ диаметра трубопровода, но не более 50 мм в каждую сторону. Отклонение от правильной формы круга по вертикали не допускается.

АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

4.132. Асбестоцементные трубы и муфты перед укладкой их в траншею следует осмотреть. Трубы и муфты, имеющие трещины, расслоение материала или откосы на торцах, укладке не подлежат.

4.133. Соединение труб осуществляют с помощью асбестоцементных муфт с использованием соответствующих резиновых уплотнительных колец.

4.134. Перед началом монтажа трубопроводов на концах соединяемых труб в зависимости от конструкции применяемых муфт следует сделать отметки, соответствующие начальному положению муфты до монтажа и конечному ее положению в смонтированном стыке.

4.135. По окончании монтажа стыкового соединения необходимо проверить правильность расположения резиновых колец (манжет) в муфте.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И БЕТОННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

4.136. Железобетонные и бетонные трубы перед укладкой их в траншею подвергают внешнему осмотру для проверки размеров и выявления возможных дефектов.

4.137. Не подлежат укладке трубы, в размерах которых имеются отклонения, превышающие указанные в ГОСТ.

4.137. Стыковые соединения безнапорных железобетонных трубопроводов в зависимости от конструкции раструба уплотняют резиновыми кольцами. При применении уплотнения герметиков пеньковой смоляной или битумизированной пряди дополнительно производят чеканку цементом или цементным раствором.

4.139. Тип герметика и способ производства работ по заделке стыков трубопровода должны быть установлены в ППР.

4.140. Размеры элементов заделки стыкового соединения железобетонных безнапорных труб с раструбом ступенчатой формы в зависимости от применяемого материала заделки должны соответствовать приведенным в табл. 2.

Таблица 2. Размеры элементов заделки стыкового соединения железобетонных безнапорных труб, мм

Диаметр условного прохода труб	Ширина раструбно кольцевого зазора	Глубина заделки		
		герметиком	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 между собой безнапорных железобетонных и бетонных труб с гладкими (безраструбными) концами при наличии под ними основания, исключающего просадку стыковых соединений, производят с применением бетонных или железобетонных поясков, а также

торкрета по металлической сетке. Тип основания и конструкция поясков должны быть установлены проектом.

ЧУГУННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

4.142. Чугунные трубы перед укладкой их в траншею должны быть подвергнуты внешнему осмотру и проверены простукиванием. Трубы, имеющие трещины или отколы концов, укладке не подлежат. Для чугунных трубопроводов в качестве уплотняющего материала стыков используют герметики, смоляную или битуминизированную пеньковую прядь с последующим устройством асбестоцементого замка.

4.143. Асбестоцементную смесь для устройства замка приготовляют тщательным перемешиванием цемента (марки не ниже 400) и асбестового волокна (не ниже VI сорта) в весовом отношении 2:1. Увлажнение сухой асбестоцементной смеси производят непосредственно перед введением ее в стык добавлением воды в количестве 10—12% массы смеси.

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

КЕРАМИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ

4.145. Керамические трубы перед укладкой их в траншею должны быть освидетельствованы для проверки соответствия их размеров и качества требованиям ГОСТа. Трубы не должны иметь трещин и отколов и при простукивании должны издавать чистый, недребезжащий звук.

4.146. Для уплотнения стыковых соединений применяют герметики, асфальтовую мастику или битуминизированную пеньковую прядь с после-

Таблица 3. Размеры элементов заделки стыкового соединения керамических труб, мм

Диаметр условного прохода труб	Ширина раструбно кольцевого зазора	Глубина заделки		
		герметиком	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

дующим устройством замка из цементного раствора или асбестоцементной смеси. Состав герметиков и способ производства работ по заделке стыков с применением герметиков должны быть установлены в ППР в соответствии с указаниями специальных инструктивных документов.

4.147. Величину зазора между соединяемыми керамическими трубами принимают в соответствии с п 4 127 настоящего раздела.

4.148. Размеры элементов заделки стыкового соединения керамических труб должны соответствовать приведенным в табл. 3.

КОЛОДЦЫ И КАМЕРЫ

4.149. При отсутствии в ППР специальных указаний об очередности работ по прокладке трубопроводов дождевой канализации и возведении сооружений на них, колодцы и камеры выполняют в следующей последовательности: днища колодцев и камер устраивают до опускания труб; стенки колодцев и камер возводят после укладки труб; лотки в колодцах и камерах устраивают после укладки труб и возведения стенок до шелыги трубы.

4.150. Монтаж колодцев и камер производят механизмами соответствующей грузоподъемности.

4.151. Лотки в колодцах устраивают из монолитного бетона на высоту не менее $^1/_3$ диаметра примыкающих труб по специальным шаблонам с последующей затиркой поверхности цементным раствором 1:2 и железнением.

4.152. Швы между сборными элементами колодцев и камер заделывают цементным раствором состава 1:3.

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

4.154. Заделка труб в стенках колодцев и камер должна обеспечивать плотность соединения, водонепроницаемость колодца и, в случае необходимости, независимость осадки колодца и трубопровода. При уровне грунтовых вод выше дна колодца или камеры должна быть предусмотрена гидроизоляция дна и стен на 500 мм выше этого уровня.

4.155. При установке люков в колодцах и камерах верх люка должен быть в одном уровне с усовершенствованным покрытием, не выше 20 мм над поверхностью при устройстве мостовой и 50—70 мм без покрытия. В последнем случае вокруг люков колодцев и камер устраивают отмостку шириной 1000 мм с уклоном от люка. Люки колодцев трубопроводов, прокладываемых по незастроенной территории, должны быть выше поверхности земли на 200 мм; в случае необходимости надлежит предусматривать люки с запорными устройствами.

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

Для утепления и предохранения колодца от попадания мусора в лотковую часть на опорное кольцо устанавливают 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 типовому проекту № 902-9-1 при глубине свыше 5 м и любой временной нагрузке применяют плиты 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 плиты перекрытия второй марки по несущей способности.

4.160. Для колодцев, расположенных на проезжей части улиц с нежестким типом дорожной одежды, на которых предусмотрено движение тяжелого транспорта (временная нагрузка по схеме Н-18 и НК-80), в верхней части горловины укладывают специальную дорожную плиту ПНЛ1-1 (при диаметре горловины 700 мм) или ПНЛ1-1А (при диаметре горловины 1000 мм).

4.161. В просадочных грунтах первого типа разрешается применять колодцы, предназначенные для непросадочных грунтов. При этом производят затирку швов и внутренних поверхностей колодцев цементным раствором (1 : 1).

4.162. Для уменьшения величины возможной просадки в основании колодцев в грунтовых условиях второго типа по просадочности следует осуществлять следующие специальные конструктивные и водозащитные мероприятия:

грунты основания под колодцы уплотняют послойно трамбовками на глубину 1000 мм. Перед трамбованием укладывается слой щебня толщиной 50 мм, уплотнение грунта производят при оптимальной влажности до объемного веса скелета грунта не менее 1,6—1,7 т/м^3; на уплотненный грунт укладывают слой суглинистого грунта толщиной до 200 мм, обработанного битумным или дегтевым материалом; по уплотненному основанию под днищем устраивают бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона марки 100; внутреннюю поверхность стен колодцев промазывают два раза горячим битумом по грунтовке или покрывают флюатом, т. е. обрабатывают водным раствором кремнефтористого магния или кремнефтористой водородной кислотой с образованием на поверхности нерастворимых соединений. Работы проводят при несмонтированном перекрытии;

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

пазухи колодцев засыпают местным грунтом с послойным уплотнением равномерно по периметру слоями не более 200 мм;

на поверхности земли вокруг люков колодцев устраивают уклон 0,08 от колодца на 300 мм шире засыпанных пазух котлована.

ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ

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

4.164. Работы по гидроизоляции состоят из подготовки изолируемой поверхности и устройства гидроизоляционного покрытия

4.165. Подготовка изолируемой поверхности включает в себя выравнивание, очистку и сушку поверхности При плохом качестве изолируемой поверхности для выравнивания ее под оклеечную гидроизоляцию устраивают сплошную цементно-песчаную стяжку или штукатурку, которую затем высушивают в естественных условиях. Внутренние углы в местах пересечения поверхностей заполняют цементно-песчаным раствором и плавно закругляют. Плавно закругляют и выравнивают цементно-песчаным раствором и выступающие углы.

4.166. Поверхность сооружения, подготовленная под гидроизоляцию, подлежит отдельной приемке, ее состояние и качество фиксируют в акте на скрытые работы

4.167. Грунтовые составы наносят на изолируемую поверхность по правилам обмазочной гидроизоляции, материалы для грунтовок выбирают в зависимости от используемого гидроизоляционного покрытия.

4.168. Нанесение изоляционного битумного слоя допускается только после того, как испарится растворитель битума в слое грунтовки и последняя высохнет.

4.169. Обмазочную гидроизоляцию наносят несколькими слоями жидких или пластичных гидроизоляционных материалов на изолируемую поверхность сооружения путем пневматического напыления, набрызгом под высоким давлением, а при небольших объемах работ валками, кистями и шпателями

4.170. Каждый последующий слой изоляции наносят только после отвердения и просушки ранее нанесенного

4.171. Пневматическое напыление — самый распространенный метод нанесения красок и грунтовочных составов, не требующих нагрева К недостаткам его следует отнести потери краски на туманообразование и необходимость применения растворителей для разведения красок до рабочей вязкости.

4.172. Набрызг обмазочных материалов под давлением (Безвоздушное распыление) имеет ряд преимуществ, к числу которых относятся меньшие потери краски при распылении и меньший расход растворителя или разжижителя.

4.173. Для предупреждения образования пробок в битумном шланге при длительных остановках необходимо продувать его воздухом перед каждой остановкой, отключив перед этим от битумного котла. В слу-

чае образования пробок шланг разогревают в варочном баке, промывают соляровым маслом и продувают воздухом.

4.174. Оклеечную гидроизоляцию выполняют на изолируемой поверхности сооружения наклейкой рулонных материалов в несколько слоев на клебемассе.

4.175. Подготовку рулонных материалов перед наклеиванием производят в соответствии с требованиями главы СНиП по производству гидроизоляционных работ. Она состоит в выравнивании полотнищ и очистке их от посыпки.

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

4.177. Каждый слой оклеечной гидроизоляции наклеивают на клебемассе. При наклейке бризола и изола клебемассу применяют с температурой 120—130 °С, а в остальных случаях при применении других материалов — 150—160 °С.

4.178. Наклеенный слой рулонного материала тщательно приглаживают и прикатывают легким катком.

4.179. Рулонные материалы на вертикальные поверхности наклеивают вручную сверху вниз отдельными захватками высотой 1,5—2 м. Верхний край полотнища закрепляют, а клебемассу наносят вначале на основание, а затем на рулонный материал. При значительной высоте сооружения материалы наклеивают ярусами, начиная с нижнего, при этом верх гидроизоляции временно закрепляют зажимным брусом, а края полотнищ наклеивают на 200—300 мм один ниже другого для устройства стыков с верхним ярусом. При перерывах в работе края полотнищ защищают от загрязнения и повреждения.

4.180. Последний слой оклеечной рулонной гидроизоляции при отсутствии специальных указаний в проекте покрывают сплошным слоем горячей битумной мастики толщиной 2 мм.

4.181. Устройство стыков рулонной гидроизоляции в местах, труднодоступных для производства работ, не допускается.

4.182. Оклеечная гидроизоляция, выполняемая при температуре выше +25 °С, должна быть защищена в процессе работ от сползания путем защиты от непосредственного воздействия источника тепла.

4.183. При приемке оклеечной и обмазочной гидроизоляции проверке должны подлежать работы по подготовке поверхностей под грунтовку, нанесению грунтовки и каждого слоя изоляции. Непрочно приклеенные места обнаруживают по изменению звука при простукивании всей площади гидроизоляции. Пузыри, вздутия, губчатое строение гидроизоля-

ционного слоя, потеки и наплавы не допускаются. Все дефектные места должны быть тщательно расчищены и заделаны. По ним должен быть нанесен дополнительный изоляционный слой.

4.184. Просушку поверхности контролируют пробной наклейкой в разных местах кусков рулонного материала площадью около 1 $м^2$с последующим их отрывом после остывания мастики. Поверхность считается сухой, если рулонный материал нельзя оторвать без его разрыва.

4.185. Прочность приклейки рулонного материала в гидроизоляции 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 для контроля ее толщины и прочности сцепления при приемке, допускаются не более одного на 2 $м^2$. Места проколов и надрезов тщательно заделывают.

4.187. Сопряжения обмазочной гидроизоляции с оклеечной следует осуществлять наклейкой всех слоев оклеечной гидроизоляции на обмазочную на полосе шириной не менее 500 мм с дополнительным нанесением обмазочной гидроизоляции на место сопряжения.

4.188. Гидроизоляционные работы зимой при температуре ниже +5 °С, а в ночное время ниже 0 °С требуют дополнительных затрат на защиту покрытий, повышение температуры наносимого и приготовляемого материалов, мер по оттаиванию, очистке и подогреву изолируемых поверхностей и прочих дополнительных мер. Горячие битумы доводят до 200 °С и транспортируют при повышенной рабочей температуре, а вся тара для их перевозки теплоизолируется. Изолируемые поверхности очищают от снега, наледи и инея, а также прогревают до положительных температур и подсушивают при помощи огневых форсунок или инфракрасных излучателей.

4.189. Все изолируемые поверхности, в том числе и горизонтальные, грунтуют разжиженным битумом или бутумополимером, причем желательно введение в его состав этиленового лака и других морозоустойчивых и поверхностно-активных добавок.

4.190. Выравнивающие стяжки, выкрутки и заделки раковин выполняют из цементно-песчаных растворов с добавкой антифризов и ускорителей твердения.

4.191. Обмазочную гидроизоляцию из горячих битумных мастик в зимнее время выполняют в тепляках с гарантированной положительной температурой.

4.192. Устройство оклеечной гидроизоляции при температуре ниже +5 °С требует соблюдения ряда дополнительных мер, к которым относятся не только дополнительная очистка и прогрев изолируемых поверхностей и повышение рабочей температуры битумных приклеивающих масс, но и подогрев рулонных материалов в специальных термошкафах до температуры 20—40 °С в течение 1,5—2 ч до момента наклейки. Это обеспечивает их гибкость и переход от мастичных клебемасс к чистому битуму БН-IV.

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

4.194. При применении новых материалов, средств механизации и приемов труда руководствуются инструкциями по технике безопасности, разработанными внедряющими организациями и утвержденными главным инженером вышестоящей организации до начала выполнения работ

4.195. Все рабочие, занятые на приготовлении мастики и устройстве гидроизоляции, до начала работ должны быть специально проинструктированы по способам загрузки материалов в котлы, варки мастики, опасности попадания воды в котлы во время варки мастики и по способам разгрузки котлов, переноски и наложения горячей мастики.

4.196. Рабочие, занятые на приготовлении, подноске и укладке мастики должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями (перчатки, каски и т д.) по нормам для работ с вредными веществами

4.197. К производству гидроизоляционных работ допускают рабочих не моложе 18 лет.

4.198. Каждый рабочий, занятый на этих работах, должен знать, что ожоги, полученные от разогретой мастики, имеют очень тяжелые последствия, и потому все требования по технике безопасности, установленные для этих видов работ, должны соблюдаться им особенно строго.

4.199. Обмазочную гидроизоляцию наносят механизированным способом Шланги и трубы для подачи горячей мастики должны быть защищены от охлаждения и обогреваемы, а шланги для подачи разжиженных составов — бензостойкими.

4.200. Контроль качества производства гидроизоляционных работ 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, паспортам и другим документам, подтверждающим качество, а также соблюдение требований их транспортировки, разгрузки и хранения. Операционный контроль осуществляют в процессе технологических операций и завершении их. Он обеспечивает своевременное выявление дефектов, причин их возникновения и осуществление мер по устранению и предупреждению. Операционный контроль выполняется производителями работ (мастерами), а самоконтроль — исполнителями работ. Основным рабочим документом при операционном контроле качества работ по устройству гидроизоляционных покрытий служит схема операционного контроля, разрабатываемая в составе проекта производства работ.

Приемочному контролю с составлением акта на открытые работы и освидетельствование качества комиссией с участием производителя работ, главного инженера и представителя технического надзора заказчика подлежат: подготовленная под гидроизоляцию поверхность сооружения и основное гидроизоляционное покрытие. Акты освидетельствования открытых работ, когда последующие работы начинают после длительного перерыва, составляют непосредственно перед производством последующих работ.

УСТРОЙСТВО СОПУТСТВУЮЩИХ ДРЕНАЖЕЙ

4.201. Строительство сопутствующих дренажей различного назначения выполняют в строгом соответствии с проектом.

4.202. Дренажные трубы укладывают непосредственно на фильтрующую обсыпку. Крупные дрены, особенно при устройстве совершенного дренажа, укладывают на специальную подготовку, состоящую из втрамбованного в грунт щебня и слоя песка.

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

4.204. При устройстве дренажей из асбестоцементных труб водоприемные отверстия располагают вне лотковой части трубы.

4.205. Керамические трубы укладывают с зазором 10—20 мм, нижнюю часть раструба заделывают на высоту, равную $^1/_3$ диаметра трубы.

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

4.207. Для устройства дренирующих обсыпок прямоугольной формы применяют инвентарные щиты, обсыпки трапецеидальной формы устраивают с откосами 1:1.

4.208. Материалы дренирующих обсыпок должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к материалам для гидротехнических сооружений, что должно подтверждаться соответствующими документами, предъявляемыми авторскому надзору.

4.209. При глубине дренажа меньшей, чем глубина до верха трубы водостока, дренаж располагают под водостоком. В этом случае дренаж работает 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 отрезков дренажных труб с отверстиями, заделываемых в стенки водостоков и водосточных колодцев или в виде незаделанной верхней части стыка водосточных труб. Дренажные выпуски обсыпают фильтрующим материалом.

4.211. На водостоках, работающих в напорном режиме чаще двух раз в год, дренажные устройства не применяют.

4.212. По условиям эксплуатации и прочистки труб от заиления диаметр труб принимают не менее 100—150 мм.

4.213. При производстве работ по устройству обсыпок дренажей в зимнее время и в период заморозков должно быть обеспечено сыпучее состояние укладываемых в слои песка, гравия, гальки и отсутствие в них смерзшихся комьев.

ИСПЫТАНИЕ БЕЗНАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

4.214. Безнапорные трубопроводы испытывают на плотность дважды (предварительное испытание до засыпки и окончательное после засыпки траншей) одним из следующих способов: определением утечки воды из трубопроводов, прокладываемых в сухих грунтах, а также в мокрых, когда горизонт грунтовых вод у верхнего колодца расположен на глубине, равной или большей половины расстояния между люком и шелыгой, определением притока воды, когда горизонт грунтовых вод расположен на глубине, меньшей половины расстояния между люком и шелыгой.

4.215. Колодцы безнапорных трубопроводов, имеющие гидроизоляцию с наружной стороны, испытывают путем определения притока воды в них.

Примечание. Колодцы могут быть испытаны на утечку или приток воды совместно с трубопроводами или отдельно. Колодцы, не имеющие изоляции, испытанию на плотность не подвергаются.

4.216. Испытание безнапорных трубопроводов на плотность производят участками между смежными колодцами.

Примечание. При затруднениях с доставкой воды испытания безнапорных трубопроводов диаметром более 1000 мм, а также коллекторов площадью поперечного сечения более 1 м^2, проходящих по незастроенной территории, разрешается производить выборочно (по указанию заказчика) на одном участке длиной 2 км. Если результаты выборочного испытания окажутся неудовлетворительными, то испытаниям подлежат все участки трубопровода

4.217. Трубопроводы и колодцы испытывают на плотность не ранее чем через 24 ч после наполнения.

4.218. Гидростатическое давление в трубопроводе при испытании на утечку создают путем заполнения водой стояка, установленного в верхней его точке, или наполнения водой верхнего колодца, если последний подлежит испытанию. При этом величину гидростатического давления в верхней точке трубопровода определяют по величине превышения уровня воды в стояке или колодце над шелыгой трубопровода или над горизонтом грунтовых вод, если последний расположен выше шелыги Величина гидростатического давления должна быть не менее глубины заложения труб, считая от шелыги в верхнем колодце каж-

дого испытываемого участка. Для трубопроводов диаметром более 400 мм величину гидростатического давления при испытании на утечку допускается принимать равной 4 м вод. ст. при глубине заложения труб более 4 м.

4.219. Предварительное испытание трубопроводов на плотность производят при незасыпанной траншее При осмотре давление в трубопроводе необходимо поддерживать 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 количестве мест отпотевания не более 5% числа труб на испытываемом участке, при отсутствии особых условий признается допустимым. При наличии особых условий в проекте должны быть предусмотрены специальные требования к плотности стыков

4.221. При окончательном испытании на плотность допустимая величина утечки воды из трубопровода или притока воды в трубопровод не должна превышать величин, указанных в прил 9 Величину утечки определяют в верхнем колодце по объему добавленной воды до уровня, обусловленного в п. 4.218, в течение времени испытания, которое должно продолжаться не менее 30 мин При этом понижение уровня воды допускается не более чем на 20 см.

4.222. Испытание на плотность трубопровода или колодца с измерением притока воды производят путем замера расхода поступающей воды в нижнем колодце объемным способом или при помощи водослива.

4.223. Участок трубопровода признают выдержавшим окончательное испытание на плотность, если определяемая при испытании утечка или поступление воды будут равны или меньше указанных в прил 9.

4.224. При испытании безнапорных трубопроводов, прокладываемых в просадочных грунтах, после их засыпки при давлении столба, равного высоте колодца от люка до шелыги, не должно быть обнаружено утечки в течение 24 ч: уровень воды в колодцах, расположенных возле зданий и сооружений, при испытании наполнением их водой, не должен понижаться в течение 24 ч.

ПРИЕМКА РАБОТ И СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.225. Промежуточной приемке с составлением актов освидетельствования скрытых работ (см. приложение 10) 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 на плотность.

4.226. Приемка безнапорных трубопроводов должна сопровождаться: представлением актов на работы согласно п. 4.225, наружным осмотром и инструментальной проверкой отметок лотков в колодцах (отклонение от отметок лотков от проектных не должно превышать ±5 мм).

4.227. Приемка в эксплуатацию законченных строительством наружных сетей и сооружений дождевой канализации производится рабочими и государственными приемочными комиссиями в соответствии с главами СНиП и требованиями настоящих ТУ.

4.228. До предъявления государственной приемочной комиссии к приемке в эксплуатацию трубопроводов и сооружений дождевой канализации должна быть произведена 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 генеральный подрядчик представляет следующую документацию: акты освидетельствования скрытых работ, акты промежуточной приемки отдельных конструкций трубопроводов, акты испытания; журналы производства всех видов работ и авторского надзора; акты на отвод земельного участка и разбивку сооружений; паспорта заводов-поставщиков на трубы, арматуру, оборудование и материалы; список строительно-монтажных организаций с указанием выполненных ими видов работ и список инженерно-технических работников, непосредственно ответственных за выполнение этих работ; комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемых к приемке трубопроводов и сооружений с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенных в них изменениях лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ. Чертежи должны быть выполнены на полотняной кальке и зарегистрированы в органах геонадзора (геотрест, отдел подземных сооружений).

4.230. При приемке отдельных или комплекса сооружений государственной приемочной комиссией заказчик должен представить материалы, перечисленные в п. 4.229, а также: составленные рабочей комиссией акты приемки трубопроводов и сооружений и сводное заключение о готовности трубопроводов и сооружений к приемке в эксплуатацию государственной приемочной комиссией; утвержденную проектно-сметную документацию и справку об основных технико-экономических показателях принимаемого в эксплуатацию сооружения (объекта); перечень проектных организаций, участвовавших в проектировании принимаемого в эксплуатацию сооружения (объекта); документы о геологии и гидрогеологии стройплощадки, о результатах испытания грунтов и анализах грунтовых вод; паспорта на оборудование и механизмы; справку об обеспеченности принимаемого сооружения эксплуатационными кадрами; справку о соответствии вводимых в действие мощностей и фактической стоимости строительства (для заказчика); документы о разрешении на эксплуатацию объектов

и оборудования подконтрольных соответствующим органам государственного надзора, представители которых не вошли в состав государственной приемочной комиссии.

Перечень указанных документов передается заказчиком эксплуатирующей организации.

5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ РАБОТ

ИСКУССТВЕННОЕ ВОДОПОНИЖЕНИЕ И ВОДООТЛИВ

5.1. При строительстве дождевой канализации работы по искусственному понижению уровня грунтовых вод выполняют в соответствии с требованиями главы СНиП «Основания и фундаменты», а также требованиями, приведенными в настоящих Указаниях.

5.2. При глубине понижения уровня грунтовых вод до 5 м применяют легкие иглофильтровые установки, а более 5 м — установки с эжекторными иглофильтрами и трубчатые колодцы (скважины), оборудованные глубоководными насосами.

5.3. Уровень воды устанавливается по проекту, составленному на основании необходимых геологических и гидрогеологических изысканий проводимых для этих целей.

5.4. Выбор метода водопонижения зависит от гидрогеологических условий и требуемой глубины понижения уровня грунтовых вод.

5.5. При строительстве водостока уровень грунтовых вод должен быть снижен на 0,5 м ниже отметок дна заложения трубы.

5.6. При строительстве применяют следующие основные схемы расположения водопонизительных установок: по замкнутому контуру, по незамкнутому контуру, по прямой или кривой линии с двух сторон или с одной стороны разрабатываемой траншеи, одним или несколькими ярусами.

Выбор схемы расположения водопонизительной установки зависит от геологических и гидрогеологических условий площадки строительства, размеров котлованов и траншей.

5.7. Фильтры водопонизительных установок погружают в грунт бурением специальных скважин или способом гидропосадки Гидропосадку иглофильтров и фильтровых колонн применяют в грунтах, поддающихся размыву, а бурение скважин — во всех остальных грунтах.

5.8. Открытый водоотлив применяют при хорошей водоотдаче грунтов и небольшом объеме работ, а также для удаления поверхностных и грунтовых вод при устойчивых грунтах.

5.9. При открытом водоотливе различного типа насосы (диафрагмовые или центробежные) устанавливают с таким расчетом, чтобы высота всасывания не превышала 4,5 м.

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

ИСКУССТВЕННОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ

5.11. При строительстве дождевой канализации работы по искусственному закреплению 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 и траншей в сильноводонасыщенных грунтах (обычно в плавунах), залегающих мощным слоем Для замораживания грунта применяют холодильную установку, как правило, подающую раствор хлористого кальция в охлаждающие трубы, размещаемые вдоль траншеи 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) и внутренними трубами, раствор, имеющий низкую отрицательную температуру, через поверхность охлаждающих труб воздействует на температуру окружающего их грунта и замораживает его, а сам по междутрубному пространству возвращается в холодильную установку, где его температура снова понижается под действием углекислоты или аммиака.

5.13. Цементацию применяют для закрепления песков, трещиноватых, скальных и крупнообломочных пород путем нагнетания цементного раствора через временные скважины, пробуриваемые в закрепляемых грунтах. Для закрепления грунтов применяют цементные растворы разных составов (от 1:1 до 1:10) в зависимости от степени водопоглощения закрепляемых грунтов. Радиус действия скважин зависит от разновидности грунтов и колеблется от 0,3—0,5 м в песках средней крупности до 1,5 м и более в трещиноватых скальных грунтах.

5.14. Битумизацию применяют для закрепления песчаных и сильнотрещиноватых скальных грунтов, а также для прекращения или предупреждения фильтрации воды через эти грунты. Разогретые нефтяные битумы закачивают в грунты через скважины при помощи насосов, работающих под давлением в десятки атмосфер. Песчаные грунты можно закреплять холодной жидкой битумной эмульсией, которая в пески проникает лучше, чем разогретый битум.

5.15. Силикатизацию применяют для повышения водонепроницаемости, устойчивости и прочности сухих и водонасыщенных песков, плавунов и лессовидных грунтов. При силикатизации сухих и водонасыщенных грунтов последовательно нагнетают в грунт раствор силиката натрия (жидкого стекла) и хлористого кальция, которые, вступая в химическую реакцию, замоноличивают песчаный грунт, превращая его из рыхлого состояния в камневидное. Для силикатизации пылеватых песков применяют раствор фосфорной кислоты с добавкой жидкого стекла.

Лессовидные грунты закрепляют нагнетанием в них раствора жидкого стекла, который вступает в реакцию с солями кальция, содержащимися в лессе.

ПОДЗЕМНЫЕ ПЕРЕХОДЫ ТРУБОПРОВОДОВ ПОД ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ И ТРАМВАЙНЫМИ ПУТЯМИ, АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДОРОГАМИ И ГОРОДСКИМИ ПРОЕЗДАМИ

5.16. Требования настоящего раздела должны соблюдаться при прокладке подземных переходов трубопроводами из стальных и неметаллических труб под железнодорожными и трамвайными путями, автодорогами и городскими проездами, выполняемыми в обычных условиях закрытым или открытым способами, с прокладкой трубопроводов без кожуха и в защитном кожухе (футляре) из стальных труб или в тоннеле.

5.17. Указанные переходы проектируют и прокладывают, как правило, по типовому проекту № 901-9-6 «Переходы трубопроводами под железнодорожными путями на станциях и перегонах и под автомобильными дорогами», согласно указаниям проекта производства работ по переходам и требованиям глав СН 322-74 «Указания по производству и приемке работ по сооружению коллекторных тоннелей», а также дополняющим эти требования настоящих ТУ. Параметры сооружаемых коллекторных тоннелей показаны в прил. 11. Переходы трубопроводов других типов или параметров, отличных от указанных в типовом проекте № 901-9-6 и выполняемых в обычных условиях, и переходы всех типов и параметров в особых природных условиях сооружают по индивидуальным проектам.

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

5.19. Выбор способа производства, сроки и порядок выполнения работ по прокладке переходов трубопроводов определяются проектом, подлежащим обязательному согласованию с организациями, эксплуатирующими эти дороги.

5.20. Открытый способ производства работ (с обязательной установкой страховочных пакетов) рекомендуется при соответствующем технико-экономическом обосновании целесообразности по сравнению с закрытым способом для прокладки трубопроводов в теплый период года на глубине не более 4 м при пересечении:

железнодорожных путей на станциях и разъездах, при интенсивности движения до 18 пар поездов в сутки и при возможности ограничения скорости движения поездов до 25 км/ч;

автомобильных дорог II—V категорий при возможности устройства объездов.

Во всех остальных случаях прокладку переходов под дорогами рекомендуется выполнять закрытым (бестраншейным) способом.

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

5.22. При всех способах закрытой (бестраншейной) прокладки трубопроводов под железнодорожными путями (за исключением прокола), осуществляемой в связных тугопластичных и пластичных грунтах на глубине менее 4 м и в сыпучих грунтах вне зависимости от глубины проходки, устанавливают страховочные рельсовые пакеты.

5.23. В течение всего периода сооружения перехода осуществляют технический надзор за состоянием автомобильной или железной дороги в пределах полосы отвода со 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 приемного котлованов; устройство упорной стенки и монтаж оборудования с опробованием гидродомкратов, насосов и др ; прокладка кожуха или рабочего трубопровода из звеньев, изолированных стальных труб со сваркой и изоляцией стыков; протаскивание (или проталкивание) рабочего трубопровода в кожух секций на длину перехода или с наращиванием звеньев; предварительное испытание трубопровода; заделка торцов кожуха и монтаж колодцев; демонтаж оборудования и упорных приспособлений (домкратов, насосов, стенок и др.); обратная засыпка котлованов (траншей); восстановление откосов насыпей, оснований и покрытий автодорог; демонтаж рельсовых пакетов; окончательное испытание трубопровода перехода совместно с присоединенными линейными участками; приемка перехода в эксплуатацию

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

5.26. Специальные работы выполняют в соответствии с указаниями проекта производства работ, согласно требованиям главы СНиП по производству и приемке работ по основаниям и фундаментам.

5.27. Земляные работы по разработке и обратной засыпке котлованов и траншей перехода выполняют согласно требованиям главы СНиП по производству и приемке работ по земляным сооружениям и настоящих ТУ.

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

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

5.30. Выполнение работ по сооружению переходов трубопроводами под дорогами любым из принятых способов проходки должно обеспечить: соблюдение проектного положения кожуха и укладываемого трубопровода с отклонением оси перехода не более 0,5% по вертикали и не более 1% по горизонтали; отсутствие просадки дорожного покрытия автодорог или рельсовых железнодорожных или трамвайных путей, под которыми прокладывают трубопровод; защиту пересекаемых линейных и подземных сооружений от размыва.

5.31. Согласно требованиям настоящих Указаний трубопроводы переходов под дорогами подлежат испытанию.

Напорные — на прочность и плотность, как правило, гидравлическим способом; допускается испытание также пневматическим способом; окончательное испытание трубопроводов из чугунных, железобетонных (предварительно напряженных) и асбестоцементных труб, рассчитанных на рабочее давление свыше 0,5 МПа (5 кгс/см^2) производят только гидравлическим способом.

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

5.32. Трубопроводы для переходов испытывают после установки (протаскивания) в рабочее положение в кожухе или коллекторном тоннеле до герметизации или заполнения цементным раствором полости кожуха и засыпки рабочего и приемного котлованов.

5.33. Полость трубопровода перед испытанием необходимо очищать протягиванием очистных устройств; на концах трубопровода должны быть установлены временные инвентарные заглушки.

5.34. Предварительное гидравлическое испытание напорных трубопроводов переходов рекомендуется производить насосами НП-32 гидропривода крана трубоукладчика, применяемого на сварочно-монтажных работах, или применять поливочно-опрессовочные агрегаты.

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

5.36. Окончательное испытание трубопроводов переходов проводят совместно с присоединяемыми линейными участками трубопроводов после засыпки котлованов перехода и траншей трубопровода. Испытание проводят в присутствии представителей заказчика, строительно-монтажной и эксплуатирующей организаций с составлением акта о результатах испытания.

5.37. Приемку в эксплуатацию законченных строительством переходов трубопроводов под дорогами производят совместно с приемкой трубопровода в целом, согласно требованиям главы СНиП по приемке в эксплуатацию законченных строительством предприятий, зданий и сооружений и настоящих ТУ.

ЩИТОВАЯ ПРОХОДКА

5.38. Щитовой способ прокладки водостоков является наиболее индустриальным способом строительства коллекторов в городских и промышленных условиях.

5.39. Способ щитовой проходки экономически целесообразен при глубине заложения коллектора более 6 м, длине проходки более 60 м и при необходимости устройства кожуха 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 из подготовительных работ, производства щитовой проходки и отделочных работ.

5.41. Подготовительные работы состоят из проходки стволов монтажной и демонтажной шахт, устройства подсобных помещений, опускания щита в шахту, и ввода его в забой, электрооборудования, устройства водопровода, оборудования шахты подъемными устройствами.

5.42. Щитовая проходка слагается из разработки забоя, передвижения щита, сборки блочного кольца первичной обделки, нагнетания цементного раствора за блочную обделку, 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 применение немеханизированных щитов.

5.45. Необходимость устройства промежуточных шахт устанавливается в ППР.

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

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

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

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

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

5.51. В щитовых проходных тоннелях после окончания проходки устраивают монтажную железобетонную рубашку толщиной 150—200 мм.

ПРОКОЛ, ПРОДАВЛИВАНИЕ, ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ БУРЕНИЕ

5.52. Прокол, продавливание, горизонтальное бурение, а также другие способы применяют для прокладки труб различного диаметра как правило, на участках небольшой протяженности, где строительство открытым способом не может быть допущено.

5.53. Способ продавливания заключается во вдавливании трубы в грунт усилием, создаваемым домкратами, и извлечении этого грунта из трубы. Для снижения сопротивления трубы врезанию в грунт на переднем конце первой трубы наваривают стальной нож, диаметр которого на 100—150 мм больше диаметра трубы.

5.54. При проколе трубы закрывают глухим коническим наконечником, диаметр основания которого на 250—300 мм больше наружного диаметра трубы.

5.55. При проколе без наконечника грунт входит в трубу и образует внутри ее плотную пробку. При движении трубы с такой пробкой перед ней образуется уплотненный слой грунта конической формы, играющий роль наконечника и облегающий продвижение трубы.

5.56. Применение способа прокола в грунтах, имеющих значительные включения гравия, не рекомендуется.

5.57. В песчаных и супесчаных грунтах рекомендуется применять гидравлический способ (гидропродавливание, гидропрокол), который основан на использовании энергии воды для размыва грунта перед укладываемой трубой.

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

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

5.60. Ручную разработку грунта в забое продавливаемой трубы производят лопатой с укороченным черенком, а при большой плотности грунта — пневматическим инструментом.

5.61. Способом продавливания с ручной разработкой грунта в трубе можно прокладывать трубы диаметрами 800—1400 мм в любых грунтах, за исключением скальных.

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

5.63. Метод вибровакуумного продавливания заключается в том, что из стального цилиндра с одним днищем, являющегося основным рабочим органом, откачивается воздух, вследствии чего атмосферное давление вдавливает цилиндр в грунт. Благодаря установленному на цилиндре вибратору скорость проходки значительно увеличивается. Проходка этим методом особенно целесообразна в песчаных грунтах.

5.64. Независимо от требуемого усилия для равномерного продви-

жения труб диаметром 500 мм и более применяют не менее двух домкратов, устанавливаемых параллельно друг другу, а при прокладке труб диаметрами 1000—1200 мм применяют четыре домкрата. Домкраты монтируют в рабочем котловане на специальной раме параллельно оси прокладываемого трубопровода.

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

5.66. Перед опусканием труб в котлован производят предварительную сборку звеньев на заранее спланированной площадке.

5.67. Работы по прокладке кожухов способами прокола и продавливания включают следующие основные элементы: устройство временных вспомогательных сооружений, монтаж оборудования и приспособлений, подготовка и прокладка кожухов.

5.68. В состав вспомогательных сооружений входят рабочий и приемный котлованы, упорная стенка, воспринимающая давление домкратов.

5.69. Размеры рабочего котлована определяют в зависимости от длины и диаметра прокладываемых кожухов.

Отметку дна котлована определяют в зависимости от проектной глубины заложения трубопровода и принимают на 200 мм ниже низа прокладываемого кожуха.

5.70. Прокладку кожуха производят звеньями с помощью нажимных приспособлений. В качестве нажимных приспособлений для продавливания и прокола применяют нажимные патрубки. Прокладку кожуха способом прокола производят также с помощью нажимного шомпола.

5.71. После вдавливания в грунт очередного звена кожуха последний наращивают с помощью сварки новым звеном.

После сварки проверяют правильность соединений и убеждаются в отсутствии перекоса.

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

5.73. В условиях связанных грунтов используют метод горизонтального бурения. Его производят вращательным движением трубы или приспособлений. В скважину устанавливают шнек, с помощью которого удаляют грунт. Последний может быть удален также гидровымыванием или вручную.

5.74. При горизонтальном бурении выполняют: устройство рабочего и приемного котлованов; монтаж установки и оборудования; опробование установки и заключение ее в работу.

Рабочий котлован отрывают на 8—10 м больше длины прокладываемого кожуха глубиной на 0,7—0,8 м ниже низа кожуха.

Ширину котлована понизу принимают на 2—2,5 м.

Размеры приемного котлована определяют в зависимости от диаметра кожуха и длины секции шнекового транспорта.

5.75. Работы при бестраншейных способах производства произво-

дят в соответствии с требованиями главы СНиП «Техника безопасности в строительстве» с соблюдением правил безопасности при работе установок горизонтального бурения.

5.76. Пребывание рабочих внутри продавливаемого трубопровода для разработки грунта допускается, если диаметр трубопровода не менее: 800 мм — при длине до 18 м; 900—1000 мм — при длине до 36 м; 1200 мм и больше — при длине до 60 м

6. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Котлованы должны быть ограждены и иметь сигнальные знаки, видимые днем и ночью.

6.2. До начала работ устанавливают наличие подземных коммуникаций и согласовывают мероприятия по их сохранности с эксплуатационной организацией.

6.3. Для спуска и подъема людей в котлованы устраивают лестницы.

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

6.5. Для освещения внутри прокладываемых кожухов или щитовых тоннелей используют электрический ток напряжением не выше 12 В.

6.6. Длительность непрерывного пребывания рабочего внутри трубопровода или тоннеля не должна превышать 1 ч, а интервал между рабочими циклами устанавливают 30 мин.

6.7. При ручной разработке грунта в кожухе должна быть обеспечена подача свежего воздуха к рабочему месту в количестве не менее 20 $м^3$/ч.

6.8. При длине кожуха или тоннеля более 40 м организуют искусственную вентиляцию.

6.9. Вентиляционную установку включают до начала работ за 10—15 мин в зависимости от длины трубопровода.

Приложение 1

Характеристика потока в лотке проезжей части

Глубина потока H, см	Ширина потока, м	Продольный уклон лотка i_o															
		0,005		0,01		0,02		0,03		0,04		0,05		0,06		0,07	
		Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с
Поперечный уклон лотка $i_n = 0,01$																	
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 $i_n = 0,02$																	
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

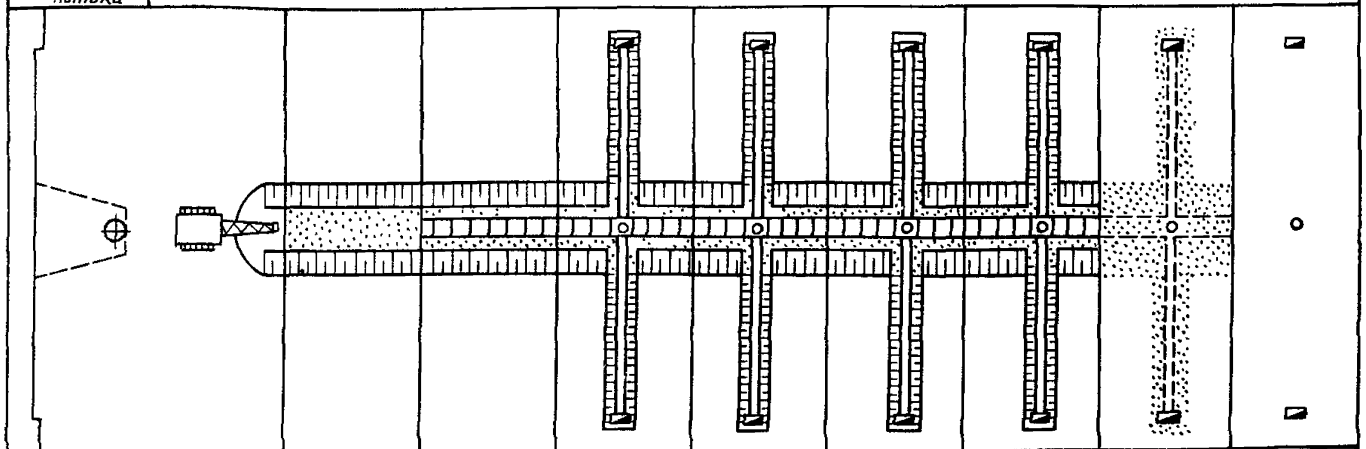
Глубина потока Н, см	Ширина потока, м	Продольный уклон лотка i_0															
		0,005		0,01		0,02		0,03		0,04		0,05		0,06		0,07	
		Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с
Поперечный уклон лотка $i_п = 0{,}03$																	
3	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

Глубина потока H, см	Ширина потока, м	Продольный уклон лотка i_o															
		0,005		0,01		0,02		0,03		0,04		0,05		0 06		0,07	
		Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с	Q_0 л/с	V м/с
Поперечный уклон лотка $i_n = 0,04$																	
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

Технологическая схема строительства дождевой канализации открытым способом

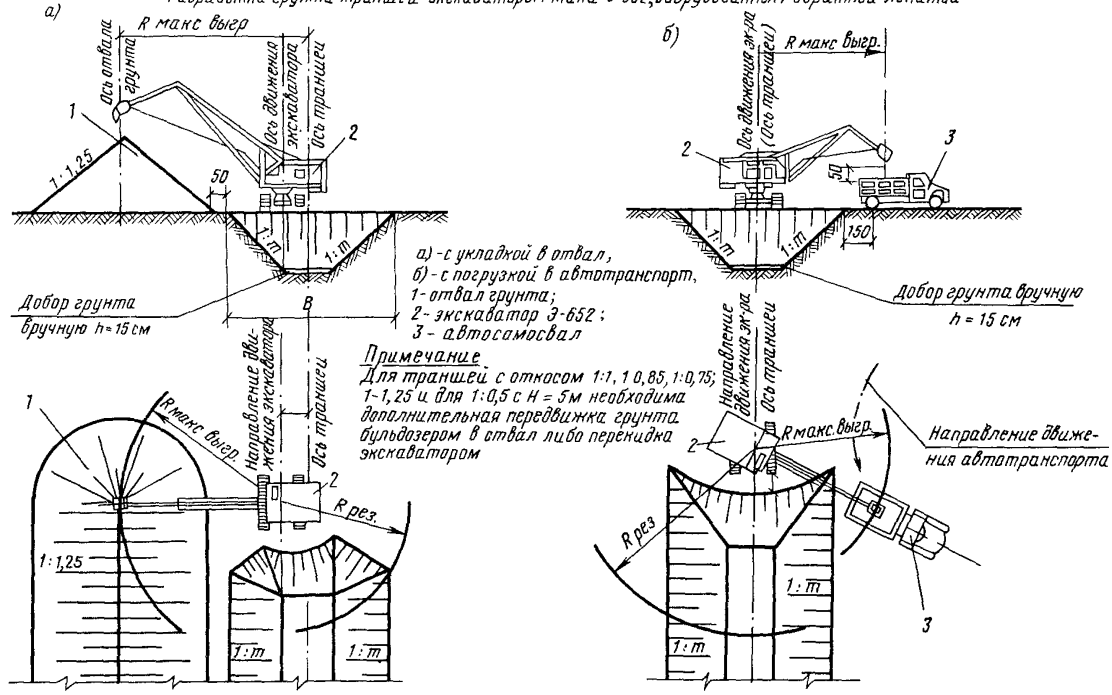
Приложение 2

Захватки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Технологическая операция	Разработка траншеи	Устройство основания	Монтаж трубопровода Заделка стыков	Устройство смотровых колодцев, дождеприемников и веток	Устройство гидроизоляции	Засыпка пазух	Предварительное испытание на плотность	Обратная засыпка траншеи с уплотнением	Окончательное испытание на плотность
Направление потока	←								



Машины и механизмы	Экскаваторы	Трамбовки, виброрейки, виброплощадки	Краны	Краны	Автогудронатор	Экскаватор Трамбовки	Насос	Бульдозер Трамбовки	Насос
Материалы		Нерудные, бетон и железобетон	Трубы	Сборный жел бетон и монолитный бетон и бетон	Изоляционный материал по проекту	Грунт по проекту	Вода	Грунт по проекту	Вода

Разработка грунта траншей экскаватором типа Э-652, оборудованным обратной лопатой



Приложение 4

Наименьшая ширина траншей с вертикальными 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	$1{,}5D$	—	—
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 к его заложению
Насыпные	56	1 : 0,67	45	1 : 1	38	1 : 1,25
Песчаные и гравийные влажные (ненасыщенные)	63	1 : 0,5	45	1 : 1	45	1 : 1
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 различных видов грунта крутизну откосов для всех пластов надлежит назначать по более слабому виду грунта.

2. Ширина полок и крутизна откосов траншей для совместной прокладки трубопроводов должны назначаться проектом.

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

4. К насыпным грунтам относятся грунты, пролежавшие в отвалах менее 6 мес. и не подвергавшиеся искусственному уплотнению (проездом, укаткой и т. п.).

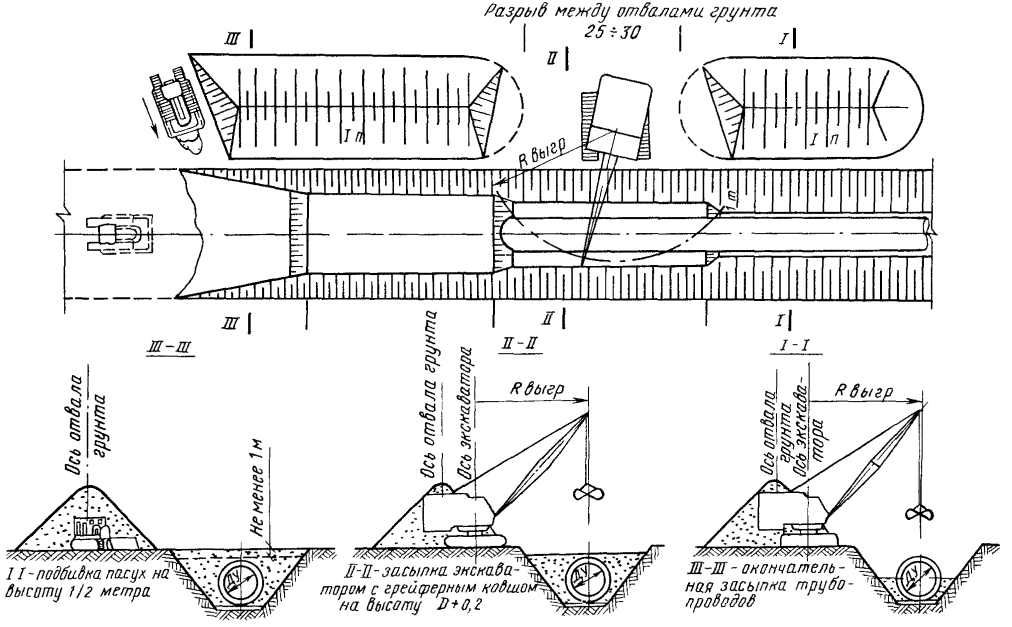
Приложение 6

Размеры приямков для монтажа трубопроводов

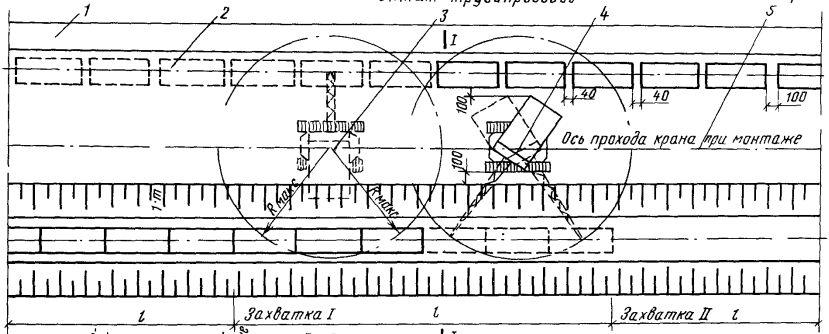
Трубы	Тип стыкового соединения	Наружный диаметр трубопровода, мм	Размер приямков, м		
			длина	ширина	глубина
Стальные	Сварное	Для всех диаметров	1	$D_0 + 1{,}2$	0,7
Чугунные	Раструбное	До 326 включительно	0,55	$D_0 + 0{,}5$	0,3
		Более 326	1	$D_0 + 0{,}7$	0,4
Асбестоцементные	Муфтовые	До 325 включительно	0,7	$D_0 + 0{,}5$	0,2
Бетонные и железобетонные	Раструбное и муфтовое	До 640 включительно	1	$D_0 + 0{,}5$	0,3
		Более 640	1	$D_0 + 1$	0,4
Пластмассовые	Все виды стыковых соединений	Для всех диаметром	0,6	$D_0 + 0{,}5$	0,2
Керамические	Раструбное	Для всех диаметром	0,5	$D_0 + 0{,}6$	0,3

Примечание: D_0 — наружный диаметр раструба, муфты и бетонного пояска.

Обратная засыпка траншей грунтом из отвала



Монтаж трубопроводов



1 - временная дорога для проезда автотранспорта,

2 - полоса складирования;

3-4-5 - стоянки крана №1, 2 и 3

Приложение 9

Допускаемая величина утечки воды при испытаниях трубопровода

Вид трубопровода	Допускаемая величина утечки или поступления воды в $м^3$/сут на 1 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 железобетонных безнапорных трубопроводов со стыковыми соединениями на резиновых уплотнительных кольцах норму утечки, указанную в таблице, следует принимать с коэффициентом 0,5.

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 площади поперечного сечения

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

Приложение 10

Акт на скрытые работы

_____
(наименование работ)

«_____» _____ 19 г.

Произведен 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 г.

Рабочая 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 сроки

Начало работ _____

Окончание работ _____

Фактическая продолжительность строительства _____ месяцев при норме _____ месяцев.

На основании рассмотрения предъявленной генеральным подрядчиком документации 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 утвержденного проекта, рабочих чертежей, строительных норм и правил _____

_____

в) недоделки, имеющиеся согласно приложению _____ не препятствуют нормальной эксплуатации водостока;

г) дефекты, выявленные при приемке, согласно приложению _____ надлежат исправлению в срок до _____ 19 г.

д) полная сметная стоимость строительства (по утвержденной сметной документации) _____ тыс. руб.

фактические затраты _____ тыс. руб.

Заключение

Работы по строительству (реконструкции) _____

_____

(наименование объекта)

выполнены в соответствии с проектом, строительными нормами и пра-

вилами и отвечают требованиям приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов, изложенных в главе СНиП III-3-81, в соответствующих главах III части СНиП и в «Правилах приемки и оценки качества работ при строительстве и ремонте городских дорог», утвержденных МЖКХ РСФСР приказом № 401 от 25.07.79 г., а также в других нормативных актах.

Решение рабочей комиссии.

Предъявленный к приемке водосток _____

_____

протяжением _____ километров считать принятым от генерального подрядчика _____

(наименование генерального подрядчика)

для предъявления государственной приемочной комиссии

Приложение к акту:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Председатель рабочей комиссии _____

Члены рабочей комиссии _____

Представители привлеченных организаций _____

Эксперты _____

Сдали:
представители генерального подрядчика и субподрядных организаций

_____

Приняли:
Представители заказчика

_____

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

_____

(наименование объекта и местонахождения)

«_____» _____ 19 г.

Государственная 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 , занимаемая 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 следующая документация _____
(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 утвержденными нормами _____. На основании рассмотрения представленной заказчиком документации и осмотра предъявленных к приемке в эксплуатацию объектов 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 отступления от 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 препятствуют нормальной эксплуатации водостока.

_____
(наименование объекта)

Полная сметная стоимость строительства водостока (по утвержденной сметной документации) _____ тыс. руб.

Фактические затраты (для заказчика) _____ тыс. руб.

Заключение

Строительство (реконструкция) _____
(наименование объекта)

выполнено в соответствии с проектом, строительными нормами и правилами и отвечает требованиям приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов, изложенным в главе СНиП III-3-76 и соответствующих главах III части СНиП, в «Правилах приемки и оценки качества работ при строительстве и ремонте городских дорог», утвержденных МЖКХ РСФСР приказом № 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 акту

1. _____
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 сооружаемых коллекторных 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 монолитной железобетонной 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
Механизированно-экспериментальный		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 30 м

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая часть 3
2. Основные положения проектирования дождевой канализации 6
Расчетные расходы и гидравлический расчет сети 6
Регулирование стока дождевых вод 9
Проектирование трассы и продольного профиля 10
Расстановка дождеприемников и их пропускная способность 12
Перекачка дождевых вод 14
3. Конструкции сооружений дождевой канализации 16
Общие положения 16
Трубы 18
Основания под трубы 20
Колодцы и камеры 21
Дождеприемники 24
Оголовки и водовыпуски 25
Открытые сети 25
Сопутствующий дренаж 26
Изоляция 27
4. Технология строительства дождевой канализации 29
Общие положения 29
Подготовительные работы 29
Земляные работы 30
Основания под трубопроводы 39
Укладка и монтаж трубопроводов 40
Асбестоцементные трубопроводы 41
Железобетонные и бетонные трубопроводы 42
Чугунные трубопроводы 43
Керамические трубопроводы 43
Колодцы и камеры 44
Гидроизоляционные работы 46
Устройство сопутствующих дренажей 50
Испытание безнапорных трубопроводов 51
Приемка работ и сдача в эксплуатацию 52
5. Специальные виды работ 54
Искусственное водопонижение и водоотлив 54
Искусственное закрепление грунтов 55
Подземные переходы трубопроводов под железнодорожными и трамвайными путями, автомобильными дорогами и городскими проездами 56
Щитовая проходка 59
Прокол, продавливание, горизонтальное бурение 60
6. Основные правила техники безопасности 62
Приложение 1. Характеристика потока в лотке проезжей части 63
Приложение 2. Технологическая схема строительства трубопровода дождевой канализации открытым способом 66
Приложение 3. Схема разработки грунта траншеи экскаватором Э-652, оборудованным обратной лопатой 67
Приложение 4. Наименьшая ширина траншей с вертикальными стенками 68
Приложение 5. Наибольшая крутизна откосов 69
Приложение 6. Размеры приямков для монтажа трубопроводов 70
Приложение 7. Обратная засыпка траншей грунтом из отвала 71
Приложение 8. Монтаж трубопроводов 72
Приложение 9. Допускаемая величина утечки воды при испытании трубопровода 73
Приложение 10. Образцы актов по приемке водостоков 74
Приложение 11. Параметры сооружаемых коллекторных тоннелей 80

gost.e-ecolog.ru