

СТО 221 НОСТРОЙ 2.25.114-2015

Аэродромы Устройство водоотводных и дренажных систем аэродромов

STRUCTURE OF DRAINAGE AND DRAINAGE SYSTEMS OF AIRFIELDS

СТАНДАРТ СРО НП "СОДРУЖЕСТВО СТРОИТЕЛЕЙ"

Предисловие

ДЕЙСТВИЕ

протокол от 28 апреля 2015 года № 14

1	ПОДГОТОВЛЕНИ ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Ассоциацией СРО «Содружество Строителей»
2	УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением общего собрания Ассоциации СРО «Содружество Строителей»
3	ВВЕДЕН	В ПЕРВЫЕ Настоящий стандарт идентичен стандарту Национального объединения строителей СТО НОСТРОЙ 2.25.114-2013.

Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Программой стандартизации Национального объединения строителей. Целью разработки стандарта СТО НОСТРОЙ является установление единых требований к проведению строительства, реконструкции, контроля выполнения и приёмки работ, а также к применяемым материалам при сооружении водоотводных и дренажных систем аэродромов и вертодромов.

Стандарт направлен на реализацию Градостроительного Кодекса (№ 148-ФЗ от 22.07.2008), Закона о «Техническом регулировании» (№ 184-ФЗ от 27.12.2002), Закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (№ 384-ФЗ от 30.12.2009), приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства».

Стандарт содержит комплекс сведений по устройству грунтовых и искусственных лотков, дрен, осушителей, дождеприемных и тальвежных колодцев и коллекторов.

При разработке стандарта использованы результаты многолетних научных исследований, проведенных во ФГУП ГПИ НИИ «Аэропроект» [1], 26 ЦНИИ МО РФ [4], действующие нормативные документы, а также современные отечественные и зарубежные технологии сооружения водоотводных и дренажных систем аэродромов и вертодромов.

Авторский коллектив: канд.техн.наук А.А. Чутков, канд.техн.наук В.В. Татаринов, канд.техн.наук И.В. Чистяков, канд.техн.наук А.Н. Земляков, канд.техн.наук Б.А. Виноградов, канд. геол.-минерал. наук. С.Н. Емельянов.

Работа выполнена под руководством докт.техн.наук, профессора В.В. Ушакова (МАДИ) и канд.техн.наук Л.А. Хвоинского (СРО НП «МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ»).

1. Область применения

1.1. Настоящий стандарт распространяется на вновь строящиеся и реконструируемые аэродромы и вертодромы и устанавливает требования к конструкциям и устройству элементов водоотводных и дренажных систем, применяемым строительным материалам и к контролю качества выполняемых работ.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.020-80 Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности

ГОСТ 286-82 Трубы керамические канализационные. Технические условия

ГОСТ 3344-83 Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства. Технические условия

ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 5525-88 Части соединительные чугунные, изготовленные литьем в песчаные формы для трубопроводов. Технические условия

ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.

Технические условия

ГОСТ 6482-2011 Трубы железобетонные безнапорные. Технические условия

ГОСТ 7473-94 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8696-74 Трубы стальные электросварные со спиральным швом общего назначения. Технические условия

ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедоформованные. Сортамент

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ 10060.0-95 Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования

ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 10180-90 Бетоны Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181-2000 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 10692-80 Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 10707-80 Трубы стальные электросварные холоднодоформованные. Технические условия

ГОСТ 12586.1-83 Трубы железобетонные напорные виброгидропрессованные. Конструкция и размеры

ГОСТ 13015-2003 Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 16310-80 Соединения сварные из полиэтилена, полипропилена и винилпласта. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 17624-87 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия

ГОСТ 20054-82 Трубы бетонные безнапорные. Технические условия

ГОСТ 22000-86 Трубы бетонные и железобетонные. Типы и основные параметры

ГОСТ 22733-2002 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 23558-94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия

ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация

ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия

ГОСТ 25881-83 Бетоны химически стойкие. Методы испытаний

ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 26996-86 Полипропилен и сополимеры пропилен. Технические условия

ГОСТ 28013-98 Растворы строительные. Общие технические условия ГОСТ 30740-2001 Материалы герметизирующие для швов аэродромных покрытий. Общие технические условия

ГОСТ 31416-2009 Трубы и муфты хризотилцементные. Технические условия

ГОСТ Р 52134-2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия

ГОСТ Р 53201-2008 Трубы стеклопластиковые и фитинги. Технические условия

ГОСТ Р 53225-2008 Материалы геотекстильные. Термины и определения

ГОСТ Р 53338-2009 Ленты паропроницаемые, саморасширяющиеся, самоклеющиеся строительного назначения. Технические условия

ГОСТ Р 54475-2011 Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации. Технические условия

СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»

СП 27.13330.2011 «СНиП 2.03.01-83*Бетонные и железобетонные конструкции»
СП 28.13330.2012 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»
СП 32.13330.2012 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения»
СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы»
СП 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты»
СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»
СП 70.13330.2011 «СНиП 3.03.01-87*Несущие и ограждающие конструкции»
СП 75.13330.2012 «СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»
СП 104.13330.2012 Инженерная защита территорий от затопления и подтопления СНиП 2.06.15-85
СП 121.13330.2012 «СНиП 32-03-96 Аэродромы»
СП 126.13330.2012 «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве»
СП 129.13330.2012 «СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»
СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика.
СНиП 3.01.01-85* Организация строительного производства
СТО НОСТРОЙ 2.27.17-2011 «Прокладка подземных инженерных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения».

П р и м е ч а н и е При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

береговая дрена: Дрена, предназначенная для перехвата и отвода подземных вод при поднятии уровня в ближайшем водоеме.

быстроток: Специально предусмотренное для сброса вод поверхностного стока с высокими скоростями в конкретном местоположении, укрепленное, не размываемое потоком водоотводящее русло.

влажность грунта оптимальная: Значение влажности грунта, соответствующее максимальной плотности сухого грунта.

водобойный колодец: Сооружение гасящее энергию, путем частичного или полного затопления потока.

водобойная стенка: Сооружение гасящее энергию потока посредством его рассеивания.

водоотводная система: Система инженерных сооружений, предназначенная для сбора и отвода поверхностных и грунтовых вод, включающая инженерную подготовку рельефа местности с целью организации поверхностного стока.

водосборная площадь: Территория, с которой возможно формирование стока.

водораздел: Граница водосборной площади, с которой формируется сток.

водоупор: Водонепроницаемый или слабоводонепроницаемый слой.

геотекстиль: Разделительно-фильтрующий материал.

П р и м е ч а н и е

1. Иглопробивной, в котором слои скрепляются путем пробивания иглами;
2. Термоскрепленный, в котором слои при нагревании частично расплавляются и при охлаждении скрепляются между собой.

гидравлический прыжок: Переход потока из бурного состояния в спокойное при изменении его глубины.

глубинная дрена: Дрена, предназначенная для понижения уровня грунтовых вод.

грунт растительный: Верхний слой почвы, который пригоден для роста и развития растений.

Дно канавы: Искусственно созданная нижняя плоскость водоотводящего русла.

дождеприемный колодец (ДК): Колодец, устраиваемый в лотках покрытия для приема

воды.

дрена: Подземный искусственный водоток для сбора и отвода почвенных и грунтовых вод.

дренажная система: Система инженерных сооружений, предназначенная для перехвата и понижения уровня подземных и грунтовых вод и их отвода.

дренирующий слой: Элемент конструкции искусственного покрытия, грунтовых участков летного поля или дренажной системы выполняющий дренирующие и морозозащитные функции.

дренажный композит: Составной многослойный геосинтетический материал, состоящий из дренажной основы в виде объемной решетки, к которой с одной или двух сторон прикреплено нетканое геотекстильное полотно.

закромочная дрена: Дрена, укладываемая вдоль кромки аэродромного покрытия, предназначенная для сбора и отвода воды из дренирующего слоя искусственного покрытия.

коллектор: Подземный трубопровод, принимающий и отводящий воду из дождеприемных и тальвежных колодцев, а также дрен, осушителей и собирателей за пределы летного поля, либо на очистные сооружения.

местные грунты: Грунты, разработанные в траншее или имеющиеся на стройплощадке: песчаные, глинистые, за исключением твердых глин, природные песчано-гравийные смеси без крупных включений.

нагорная канава: Инженерное сооружение для перехвата и отвода поверхностных вод, поступающих к территории аэродрома с внешних водосборов, а также элемент водоотводной системы аэродрома при устройстве водоотводной системы открытого типа.

норма осушения: Превышение дна корыта относительно кривой депрессии.

осушитель: Подземный перфорированный трубопровод, предназначенный для приема и отвода в собиратели воды, профильтровавшейся в грунтовый массив, с участков поверхности с необеспеченным стоком.

откос канавы: Боковая наклонная поверхность, ограничивающая искусственное земляное сооружение или склоны естественного рельефа.

перепускная труба (перепуск): Подземный трубопровод, соединяющий дрена, дождеприемный или тальвежный колодец с коллектором через смотровой колодец.

приемка скрытых работ: Промежуточное освидетельствование представителями технического контроля работ, которые в дальнейшем будут полностью или частично скрыты другими частями сооружений или дополнительными и конструктивными слоями земляного полотна и аэродромного покрытия, для получения строителями разрешения на производство последующих работ.

собиратель: Подземный трубопровод, предназначенный для транспортировки воды из осушителей к коллекторам.

смотровой колодец (СК): Колодец, устраиваемый по оси трассы коллектора, в местах изменения их направления и уклонов, для подсоединения перепусков или других водоотводных линий и ухода за последними при эксплуатации.

тальвежный колодец (ТК): Колодец, устраиваемый в местах замкнутых понижений на грунтовой части летного поля для приема поверхностных вод и дальнейшего их отвода в коллектор.

устройство водоотводных и дренажных систем: Технологические процессы по монтажу коллекторов, лотков, дрен, тальвежных, дождеприемных и смотровых колодцев с использованием специальных машин, оборудования и оснастки.

шельга: Верхняя образующая свода трубы.

шельга в шельгу: Стыковка труб, при которой совмещаются верхние внешние поверхности труб.

экранирующая дрена: Дрена, предназначенная для перехвата и отвода подземных вод или верховодки со смежных с покрытием территорий вдоль кромок покрытий.

4. Общие положения

4.1. К выполнению работ по устройству водоотводных и дренажных систем разрешается приступать при наличии проектной и рабочей документации, разработанной проектной организацией с соблюдением требований СП 121.13330, выполненного на ее основе проекта производства работ (ППР) и проекта организации строительства.

4.2. При устройстве водоотводных и дренажных систем необходимо соблюдать последовательность рабочих процессов в соответствии с технологическими картами и осуществлять своевременный контроль выполненных работ, промежуточные этапы которых оформляются записью в Журнал производства работ и актом на скрытые работы в соответствии с приложением А.

П р и м е ч а н и е Устройство водоотводных и дренажных систем аэродрома выполняется по трем типовым схемам, приведенным на рисунках В.1-В.3 приложения В. Выбор принципиальной схемы водоотводных и дренажных систем следует осуществлять в зависимости от дорожно-климатической зоны расположения аэродрома СП 121.13330, СП 131.13330. Допускается принимать сочетание типовых схем или вносить в них

изменения применительно к конкретным инженерно-геологическим и гидрогеологическим условиям района расположения аэродрома.

4.3. Водоотводные и дренажные системы аэродромов включают в себя, элементы собирающие сток и водоотводящие коллекторы. К элементам, собирающим сток, относят: нагорные канавы, грунтовые и искусственные лотки см. раздел 7, дрены, осушители см. раздел 8. К элементам, отводящим сток, относятся: собиратели см. раздел 8 и коллекторы см. раздел 9.

4.4. Работы по устройству и реконструкции водоотводных и дренажных систем должны подразделяться на подготовительные, основные и заключительные.

4.5. В состав подготовительных работ входят:

-подготовка территории с расчисткой от кустарника, мелколесья, и отдельно стоящих деревьев с устройством подъездных дорог и площадок;

-вынос из зоны строительства инженерных коммуникаций;

-доставка, размещение и хранение на объекте материалов, оборудования и приспособлений;

-разбивка осевой линии элементов водоотводной и дренажной системы, и габаритных точек траншей в соответствии с проектом;

-разметка местоположения смотровых колодцев, точек подключения коллекторов в соответствии с проектом;

-оснащение объекта специализированной техникой.

П р и м е ч а н и е – Применяемые машины, механизмы и оборудование должны соответствовать характеру выполняемых работ и находиться в исправном состоянии.

4.6. В состав основных работ по устройству водоотводных и дренажных систем входят:

-земляные работы по 8.1, 9.1;

-устройство искусственных оснований по 7, 9.2;

-монтаж и укладка элементов водоотводной и дренажной системы по 7.2, 7.3, 8.2, 8.3, 8.4, 9.3, 9.4, 9.5, раздел 10;

-устройство сопряжений с колодцами различных типов по 8.3, 9.3, 9.3.3, 9.4.3, 9.5.3;

-проведение гидравлических испытаний водоотводных коллекторов по 14.2;

- обратная засыпка по 9.6.

4.7. В состав заключительных работ входит: ликвидация временных сооружений и рекультивация территории, затронутой работами.

4.8. Нагорные и временные перехватывающие канавы должны устраиваться до начала производства основных работ в соответствии с СП 104.13330 для предотвращения затопления территории строительства.

4.9. Работы по устройству коллекторов допускается выполнять следующими способами:

-открытым способом (все виды труб);

-бестраншейная прокладка методом горизонтально-направленного бурения труб из полимерных материалов СТО НОСТРОЙ 2.27.17.

П р и м е ч а н и е – Метод горизонтально-направленного бурения применяется в случае пересечения коллектором существующих искусственных покрытий аэродромов или коммуникаций.

4.10. Бетонные, железобетонные и керамические трубы следует укладывать на основания различных типов в соответствии с проектной документацией, и с учетом рекомендаций приведенных в приложении Б (таблица Б.3). При укладке труб в местах устройства искусственных покрытий аэродрома траншеи выполняются с вертикальными стенками в соответствии с 8.1.3, 8.1.4, 8.1.5 и с креплениями в соответствии с [18].

5. Требования к материалам и изделиям для устройства водоотводных и дренажных систем аэродромов.

Строительные материалы для устройства водоотводных и дренажных систем аэродромов должны отвечать требованиям действующих нормативных документов на:

-цементобетонные смеси ГОСТ 7473, ГОСТ 26633;

-асфальтобетонные смеси ГОСТ 9128;

-железобетонные и бетонные элементы для строительства ГОСТ 6482, ГОСТ 13015;

-строительные растворы ГОСТ 28013;

-трубы и муфты хризотилцементные ГОСТ 31416;

-трубы бетонные ГОСТ 20054;

-трубы керамические канализационные ГОСТ 286;

- трубы полимерные ГОСТ Р 54473;

- щебень и гравий ГОСТ 8267;

- песок для строительных работ ГОСТ 8796

- материалы герметизирующие ГОСТ 30740.

П р и м е ч а н и е При прочих равных условиях предпочтение следует отдавать более экологически чистым материалам в соответствии с СанПин 2.2.3.1384 [8].

5.1. Материалы для устройства нагорных канав и грунтовых лотков

5.1.1. Для укрепления откосов нагорных канав и грунтовых лотков применяется мощение одиночное или двойное природным камнем, ГОСТ 8267, размером до 80 мм с пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа.

5.1.2. Для укрепления откосов нагорных канав допускается использование бетонной плитки, монолитного цементобетона по 5.4.10.

5.1.3. Грунтовые лотки в пределах летного поля должны иметь укрепление в виде одерновки в один или несколько слоев.

5.1.4. Для укрепления грунтов применяются портландцемент М300, отвечающий требованиям ГОСТ 10178.

5.2. Материалы для устройства искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев.

5.2.1. Сборные цементобетонные и железобетонные лотки должны быть изготовлены из цементного бетона класса по прочности на растяжение при изгибе не ниже B_{tb} 3,6 по ГОСТ 26633.

5.2.2. Для армирования конструкций сборных лотков используется арматура класса А-300 (AII), А-400 (AIII) по ГОСТ 5781.

5.2.3. Монолитные цементобетонные и железобетонные лотки должны быть изготовлены из цементного бетона класса по прочности на растяжение при изгибе не ниже B_{tb} 4,0 по ГОСТ 26633.

5.2.4. Морозостойкость бетона в зависимости от климатических условий должна быть не ниже F100, F150, F200 соответственно в мягком, умеренном и суровом климате согласно ГОСТ 10060.0.

5.2.5. Для отвода поверхностного стока применяются лотки из полимербетона в соответствии с ГОСТ 25881, а также лотков из цементобетона армированного фибрами ГОСТ 7473.

5.2.6. Контактные поверхности и закладные элементы лотков должны иметь антикоррозионное покрытие в соответствии с требованиями СП 28.13330.

5.2.7. Сборные дождеприемные и тальвежные колодцы изготавливаются из тяжелого цементобетона по ГОСТ 13015.

5.2.8. Цементобетон для монолитных дождеприемных и тальвежных колодцев должен соответствовать требованиям ГОСТ 25192. Для армирования элементов конструкций используется арматура по ГОСТ 5781.

5.3. Материалы для устройства дрен

5.3.1. Для устройства дрен используются трубы хризотилцементные ГОСТ 31416, полимерные ГОСТ Р 54475, ГОСТ 16310, стеклопластиковые ГОСТ 26996, композитные и керамические трубы ГОСТ 286.

П р и м е ч а н и е Для устройства дрен рекомендуется использовать полимерные трубы: полиэтиленовые ПЭ (одностенные ПНД, двухстенные ПНД/ПВД); полипропиленовые ПП; поливинилхлоридные ПВХ.

5.3.2. Фильтрующие инертные материалы должны соответствовать требованиям ГОСТ 3344, ГОСТ 8267, ГОСТ 8736, ГОСТ 23558, ГОСТ 25607.

П р и м е ч а н и е – К фильтрующим инертным материалам относятся крупнозернистые пески, щебни, щебеночно-гравийно-песчаные смеси, крупнообломочный грунт.

5.3.3. Для устройства монолитных или сборных бетонных оснований под бетонные и железобетонные трубы используются цементобетонные смеси, соответствующие требованиям ГОСТ 25192, ГОСТ 26633.

5.3.4. Для устройства дрен применяется иглопробивной или термоскрепленный геотекстиль, в соответствии с ГОСТ Р 53225.

5.3.5. Для укрепления слабых, неустойчивых грунтов допускается применять перфорированные георешетки, согласно требованиям СТО 96850944 [10].

Примечание – Перфорированные георешетки представляют собой объемную сотовую конструкцию, изготовленную из полос заданной высоты и толщины с отверстиями для фильтрации воды.

5.3.6. Гидроизоляционные слои, устраиваются из полиэтиленовых пленок, ПВХ пленок и геоматериалов в соответствии с ГОСТ 26996.

5.4. Материалы и изделия для устройства коллекторов

5.4.1. Для устройства коллекторов следует использовать хризотилцементные, цементобетонные, железобетонные, полимерные, стальные, чугунные и керамические трубы см. 5.3.1.

5.4.2. Цементобетонные и железобетонные трубы и колодцы изготавливаются из тяжелых бетонов и должны отвечать требованиям действующих норм по прочности и морозостойкости ГОСТ 22000, ГОСТ 20054, ГОСТ 25192, ГОСТ 26633.

5.4.3. Для армирования цементобетонных и железобетонных труб используется арматура, соответствующая требованиям ГОСТ 5781.

5.4.4. Полимерные колодцы должны соответствовать требованиям, ТУ 2291-001-86917423.

5.4.5. Для устройства напорных коллекторов применяются трубы из полиэтилена в соответствии с ГОСТ 18599.

5.4.6. Стальные трубы:

-электросварные диаметром от 426 до 1420 мм по ГОСТ 10704 и ГОСТ 10707;

-электросварные диаметром от 400 до 700 мм со спиральным швом по ГОСТ 8696;

-бесшовные горячеи холоднокатаные диаметром до 800 мм по ГОСТ 8732.

5.4.7. Чугунные напорные трубы принимают по ГОСТ 5525 только раструбными, диаметром от 50 до 1000 мм и длиной от 2 до 5 м на нормальное (не более 1 МПа) и повышенное (не более 1,6 МПа) давление.

5.4.8. Для укрепления дна и откосов открытых водотоков устьевых сооружений следует предусматривать:

-бетонную плитку (толщиной не менее 0,08 м, бетон класса по прочности на растяжение при изгибе Bтb 2,8 по ГОСТ 26633);

-монолитный бетон (бетон класса по прочности на растяжение при изгибе Bтb не ниже 3,6 по ГОСТ 26633);

-крупный каменный материал с прочностью при сжатии не менее 60 МПа.

5.4.9. Для укрепления русел водобойных колодцев допускается использование габионных конструкций, выполненных из щебня и гравия изверженных пород в соответствии с ГОСТ 8267, а также других водостойких материалов.

5.4.10. Для заделки стыков бетонных и железобетонных труб могут применяться цементные растворы, соответствующие ГОСТ 28013.

5.4.11. Для затворения бетонов и растворов применяется техническая вода, соответствующая требованиям ГОСТ 23732.

5.4.12. Железобетонные безнапорные трубы первой группы по несущей способности, выпускаемые по ГОСТ 6482, не допускается применять в зоне регулярного воздействия нагрузок от воздушных судов.

5.4.13. Напорные железобетонные виброгидропрессованные трубы, выпускаемые по ГОСТ 12586.1, в пределах глубины заложения от 0,7 до 4,0 м возможно применять без ограничений для всех категорий нормативных нагрузок.

5.4.14. Элементы устьевых сооружений выполняются из тяжелого бетона, плотностью не ниже 2200 кг/м³ и класса не ниже В20 (М250) ГОСТ 26633. Марка бетона по водопроницаемости должна быть не ниже W6. Марка бетона по морозостойкости назначается в соответствии с СП 35.13330, в зависимости от среднемесячной температуры наиболее холодного месяца в районе строительства и принимается:

-F200 для районов со среднемесячной температурой минус 10 °С и выше;

-F300 для районов со среднемесячной температурой ниже минус 10 °С.

6. Транспортировка и хранение труб

6.1. Транспортировка и хранение бетонных и железобетонных, металлических и керамических труб

6.1.1. Транспортировка бетонных, железобетонных, стальных, чугунных и керамических труб со склада завода-изготовителя к месту временного складирования для последующего производства работ может производиться железнодорожным, водным или автомобильным транспортом. Транспортировка труб автомобильным транспортом производится в специализированных автомобилях-трейлерах.

П р и м е ч а н и е Длина автомобиля-трейлера нагруженного трубами, не должна превышать 24 м.

6.1.2. При транспортировке допускается высота штабеля не более двух уровней, с использованием деревянных подкладок между трубами. Не допускается использование металлических, бетонных и железобетонных подкладок. Необходимо обеспечить закрепление труб вязальной проволокой диаметром не менее 8 мм или тросами. Трубы, диаметр которых превышает 800 мм, не допускается перевозить в виде штабеля.

6.1.3. Трубы должны храниться на специально подготовленных спланированных площадках с обеспеченным отводом поверхностных вод.

6.1.4. Трубы должны укладываться на специальные деревянные, полимерные или металлические подставки, изготовленные в соответствии с типовым проектом [16]. Толщина подставки под нижней точкой поверхности трубы должна обеспечивать зазор не менее 0,1 м между нижней точкой поверхности раструбной части трубы и поверхностью площадки для хранения труб.

6.1.5. Трубы должны быть уложены в штабели. Расстояние между штабелями труб должно обеспечивать безопасное движение подъемных и транспортных машин и механизмов и составлять не менее 7,5 м. Ширина штабеля определяется условиями безопасной работы подъемно-транспортного оборудования.

6.1.6. Высота штабеля для укладки труб не должна превышать трех уровней. При укладке труб в штабели необходимо устанавливать не менее пяти подкладок для труб нижнего уровня, четырех подкладок для укладки труб среднего уровня и трех подкладок для укладки труб верхнего уровня. Подкладки должны быть равномерно распределены по длине труб.

6.1.7. Поперечное сечение труб в штабеле должно быть перпендикулярно преобладающему направлению ветров.

6.1.8. После завершения работ по формированию штабеля необходимо установить упоры под трубы первого ряда и выполнить закрепление штабеля с помощью вязальной проволоки диаметром не менее 8 мм. Выполнить укрытие простейшего типа в виде деревянного навеса с мягкой кровлей для предотвращения воздействия атмосферных осадков. Одновременно должны быть установлены информационные указатели опасной зоны для персонала. Демонтаж закрепления труб штабеля выполняется непосредственно при проведении работ по строительству коллекторов.

6.1.9. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться в соответствии с разработанными транспортно-технологическими схемами и требованиями ГОСТ 12.3.020 и ГОСТ 12.3.009.

6.2. Транспортировка и хранение труб из полимерных материалов.

6.2.1. Транспортировка и хранение труб должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 54473.

6.2.2. Транспортировку труб следует производить с максимальным использованием вместимости транспортного средства. Допускается перевозка с размещением в трубах большего диаметра труб меньшего диаметра.

6.2.3. При транспортировке трубы необходимо укладывать на ровную поверхность, используя для их закрепления специальные профильные прокладки из полимеров и предохранять их от острых металлических углов и ребер платформы. Трубы из полимерных материалов следует оберегать от ударов и механических нагрузок.

6.2.4. Транспортировка, погрузка и разгрузка труб должна производиться при температурах не ниже минус 20° С. При перевозке труб автотранспортом длина свисающих концов не должна превышать 1 м.

6.2.5. Транспортировка при более низких температурах допускается только при использовании дополнительных специальных профильных прокладок, обеспечивающих фиксацию труб и их сохранность.

6.2.6. Трубы из полимерных материалов с двухслойной профилированной стенкой допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и требованиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

6.2.7. Хранение на объектах труб из полимерных материалов, в том числе с двухслойной профилированной стенкой, должно осуществляться в соответствии с требованиями СП 40-102 [15] и техническими условиями заводов изготовителей.

6.2.8. Погрузочно-разгрузочные работы полимерных труб должны производиться в соответствии с 6.1.9.

6.2.9. На внутрибазовых складских площадках для проведения погрузочно-разгрузочных работ допускается использовать вилочные автопогрузчики. При выполнении подъемно-транспортных операций с помощью грузоподъемных механизмов следует применять мягкие стропы из пенькового каната, мягкие полотнца или кольцевые стропы в соответствии с рекомендациями заводов изготовителей.

6.2.10. Трубы из полимерных материалов и соединительные детали разрешается хранить в не отапливаемых складах строительных организаций и на площадках под навесом. Трубы в штабелях хранят на ровных площадках.

6.2.11. Сбрасывание труб с транспортных средств и перемещение волоком не допускается.

6.2.12. Трубы с раструбами, укладывают раструбами в разные стороны, чтобы обеспечить полное касание части трубы без раструба. При хранении труб до 2-х месяцев высота штабеля должна быть не более 3-х метров, свыше 2-х месяцев – не более 2-х метров. Для предотвращения самопроизвольного раскатывания труб следует устанавливать боковые опоры (деревянные или пластиковые).

6.2.13. Соединительные детали хранят поштучно в горизонтальном или вертикальном положении высотой в 1 ряд.

6.2.14. При хранении в отапливаемых помещениях трубы и соединительные детали хранят на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

7. Устройство нагорных канав, грунтовых и, искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев

Подготовительные работы по устройству нагорных канав, грунтовых и искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев производятся в соответствии с 4.5

Основные работы по устройству нагорных канав и грунтовых и искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев производятся в соответствии с 4.6 и включают:

- устройство нагорных канав и грунтовых лотков по 7.1;
- устройство монолитных и сборных лотков по 7.2;
- устройство монолитных и сборных колодцев по 7.3.

Заключительные работы по устройству нагорных канав, грунтовых и искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев производятся в соответствии с 4.7.

7.1. Устройство нагорных канав и грунтовых лотков

7.1.1. Нагорные водоотводные каналы следует разрабатывать с пониженных мест рельефа. Канавы глубиной до 0,7 м нарезают автогрейдером. За первые два три прохода вырезанный грунт укладывают на наружную бровку канавы, затем на нож грейдера монтируют откосник требуемого очертания, зачищают откосы и дно канавы. При этом уплотнение дна канавы производится колесами автогрейдера при движении по дну канавы. Последним проходом разравнивают грунт за наружной бровкой откоса.

7.1.2. Крутизна откосов траншеи в глинистых грунтах по ГОСТ 25100 с показателем текучести менее 0.6 и в песчаных грунтах по ГОСТ 25100 плотных и средней плотности обосновывается проектом.

7.1.3. Канавы глубиной от 0,7 до 1,5 м устраивают канавокопателями роторного или цепного типа. Канавы глубиной более 1,5 м разрабатывают многоковшовыми и одноковшовыми экскаваторами. В случае применения одноковшового экскаватора разрабатываемый грунт следует уложить в виде призмы вдоль канавы с низовой стороны.

7.1.4. Уплотнение дна и откосов канавы при ширине откоса до 1,5 м следует производить с помощью виброплиты, а при ширине откоса более 1,5 м экскаватором с дополнительным навесным оборудованием (виброплита).

7.1.5. При объемах разрабатываемого грунта превышающих возможности размещения его в пределах полосы отвода, работы рационально производить экскаватором с транспортировкой грунта автомобилями самосвалами. В этом случае следует предусмотреть устройства временного подъездного пути путем профилирования грунтовой поверхности.

При этом и е Подъезд автосамосвалов целесообразно организовать по кольцевой схеме с учетом рельефа. Выгрузку грунта производить в местах понижения рельефа с последующим профилированием или в указанных местах в соответствии с проектной документацией.

7.1.6. На участках с продольными уклонами от 0,002 до 0,003 в легкоразмываемых грунтах нагорные каналы следует укреплять сразу после их устройства. Наиболее распространенный вид укреплений в обычных условиях (при скоростях течения потока от 0,1 до 0,8 м/с) – гидропосев многолетних трав.

7.1.7. При скорости течения потока от 0,8 до 3 м/с нагорные водоотводные каналы следует укреплять габионными конструкциями по СТО НОСТРОЙ XX. Для этого применяют машины и механизмы на основе базовых с бункерным распределителем – укладчиком.

7.1.8. При скоростях потоков свыше 3 м/с каналы следует укреплять сборными бетонными плитами, монолитным цементобетоном, который укладываются на подготовленное песчаное основание см 7.2.

7.1.9. При уклонах местности более 0,05 в канавах устраивают перепады и энергогасители в виде колодцев из сборного бетона. Монтаж на месте выполняется автомобильными кранами, грузоподъемностью не менее 6,3 тонн. Стыки элементов заделывают цементным раствором, М150 по ГОСТ 28013 или полимерно-битумными герметизирующими материалами по ГОСТ 30740.

7.1.10. Грунтовые лотки следует устраивать непосредственно в комплексе основных объемов земляных работ. При этом лотки глубиной до 0,2 м нарезают автогрейдером. За первые два три прохода срезанный грунт разравнивают и планируют в пределах полосы отвода строящегося объекта, затем производят окончательное профилирование канавы откосником требуемого очертания. Последним проходом выполняется планирование грунта и транспортировка его излишков в пониженные места отведенной территории с дальнейшей планировкой.

7.1.11. Продольный профиль грунтовых лотков следует выполнять пилообразной формы длиной не более 250 м, при величине продольного уклона менее 0,003. Сбор вод поверхностного стока производится с пониженных участков в тальвежные колодцы.

7.1.12. Продольные уклоны дна лотков следует предусматривать в зависимости от уклона поверхности грунта с учетом уклона кромки искусственных покрытий. Значения неразмывающих скоростей приведены в таблице Б.1 приложения Б.

7.1.13. Контроль качества уплотнения грунта при устройстве нагорных канав и грунтовых лотков следует осуществлять по 14.2.1, и оформлять актом на скрытые работы в

соответствии с приложением А.

7.2. Устройство монолитных и сборных лотков

7.2.1. Земляные работы при устройстве искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев следует выполнять в соответствии с 7.12.

7.2.2. На местности с уклоном от 0,01 до 0,015 подвод стока к энергогасящим сооружениям и его отвод, должен осуществляться с помощью устройства сборных бетонных лотков телескопической конструкции по ГОСТ 17608. Сборка производится кранами, начиная с низа откоса рельефа. При этом применяются машины и механизмы из состава основного потока фронта ведения работ (бульдозеры, подъемные краны, миксеры, трамбующие малогабаритные виброплиты).

7.2.3. Естественное грунтовое основание для устройства сборных лотков, устраиваемых в кромке покрытия, готовится непосредственно при уплотнении всего грунтового основания под покрытие. Уплотнение производится комбинированными виброкатками. Коэффициент уплотнения Купл основания должен быть не менее 0,98, а модуль упругости Еу не менее 45 МПа.

7.2.4. Бетонирование лотка производится в 2 этапа:

-на первом этапе следует выполнять бетонирование опорной плиты лотка. После укладки полиэтиленовой пленки на искусственное основание выполняется установка арматурного каркаса. При установке арматурного каркаса необходимо сделать выпуски арматуры длиной от 8 до 10 см для монтажа арматурного каркаса боковых стенок лотка. Уплотнение цементобетонной смеси производится площадочным вибратором.

П-р-и-м-е-ч-а-н-и-е – Для армирования следует использовать арматуру класса А-300 (АII) диаметр 12 мм, L=0,795м.

-на втором этапе выполняется бетонирование боковых стенок лотка, по достижению бетоном 30 % от проектной прочности производится монтаж арматурных каркасов в боковых стенках лотка и установка инвентарной опалубки. Устраивают опалубку из щитов фанеры или других материалов. Опалубка должна быть устойчивой, прочной, жесткой, не изменяться по форме и размерам и выдерживать нагрузку свежесложенного бетона. Установленная опалубка не должна иметь отклонений от вертикали и горизонтали основания устанавливаемой линейки лотков. Одновременно с установкой опалубки закрепляют закладные детали для формирования деформационного шва.

7.2.5. Запрещается при монтаже арматурных каркасов использовать сварку.

7.2.6. Деформационный шов в днище лотка обрабатывается герметиком по ГОСТ 30740 поверх уплотнительного шнура. Герметизация деформационных швов лотков на этапе бетонирования производится путем укладки пенополистирола между металлическим уголком и стенкой бетонной плиты. На этапе устройства шва пенополистирол убирается, а на его место поверх уплотнительного шнура заливается герметик.

7.2.7. Технология устройства лотков закрытого типа с решетками приведена на рисунке В.8 приложение В предусматривает бетонирование обоймы лотка см. 7.2.4. Перечень рабочих операций совпадает с технологией устройства лотков открытого типа до стадии монтажа лотков.

7.2.8. На сформированном бетонном основании, по достижении им 30% проектной прочности, устраивают выравнивающий слой из пескобетона В2,4 в соответствии с ГОСТ 26633 по ширине основания лотка и толщиной 20 мм, на который устанавливается линейка лотков в соответствующем порядке и выставляют опалубку для бетонирования стенок обоймы.

7.2.9. После бетонирования стенок обоймы обрабатывают стыки лотков битумно-полимерным герметиком. Герметик наносится в предусмотренную для герметизации канавку лотка. Герметизацию следует проводить в соответствии с Технологической картой, содержащейся в ППР, на выполнение работ по герметизации швов при установке лотков ливневой канализации.

7.2.10. После окончания работ по герметизации стыков следует наклеить прокладку из пенополиуретана толщиной 20 мм с внешней поверхности лотка, ниже уровня металлического уголка на 20 мм. В качестве клеящего материала надлежит использовать битумную мастику или другие клеящие вещества.

7.2.11. Поверхность металлических уголков на лотках перед установкой чугунной решетки следует очистить от посторонних материалов. Монтаж чугунных решеток выполняется перед устройством искусственного покрытия. Закрепление производится равномерно всеми болтами во всех предусмотренных местах.

7.2.12. Решетки после закрепления их на лотках следует накрыть защитной пленкой или другими защитными материалами, чтобы предотвратить загрязнение лотков. Снятие защитной пленки произвести по окончании устройства искусственного покрытия.

7.2.13. Лотки должны быть состыкованы друг с другом с зазором не более 5 мм по краю бетонной части лотка. Линейки лотков с закрепленными на них решетками должны быть установлены ниже отметки бетонной плиты покрытия на 3-5 мм. При стыковке лотков допускается перепад по верхней кромке лотка не более 2 мм. Лотки, установленные на бетонное основание, должны опираться на него по всей площади опорной поверхности.

7.3. Устройство монолитных и сборных колодцев

7.3.1. Котлован для колодцев следует разрабатывать одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой с объемом ковша от 0,25 до 0,5 м³, разработка грунта ведется послойно, глубина котлована должна быть меньше на 5-10 см проектной. Добор грунта до проектной отметки производится вручную.

- 7.3.2. На уплотненный грунт естественного основания следует уложить рулонный нетканый геотекстильный материал ГОСТ 53225.
- 7.3.3. На геотекстильный материал укладывается щебеночное основание толщиной в соответствии с проектом (фракции от 20 до 40 мм). Щебень укладывается послойно, с уплотнением вибротрамбовкой, в соответствии с проектным решением.
- 7.3.4. На уплотненное щебеночное основание необходимо уложить полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354 в два слоя.
- 7.3.5. Искусственное основание колодцев устраивается из щебня по ГОСТ 3344, толщиной от 15 до 30 см. Уплотнение щебня до требуемой плотности производится с помощью виброплиты.
- 7.3.6. Пазухи и внутренние поверхности опалубки перед укладкой бетонной смеси необходимо очистить от мусора и посторонних предметов. Бетон класса прочности на сжатие В30, по водонепроницаемости W4, по морозостойкости не менее 200 укладывается и уплотняется до отметки стоящей на 20 мм ниже опорной поверхности лотка.
- 7.3.7. Уплотнение цементобетонной смеси следует производить глубинным вибратором.
- 7.3.8. Уход за свежеложенным бетоном следует осуществлять в соответствии с СП 70.13330.
- 7.3.9. Демонтаж опалубки производить после достижения бетоном распалубочной прочности 70% от проектной. Контроль набора прочности бетона производится в лаборатории путем испытаний образцов по ГОСТ 10180. Демонтированная опалубка используется на следующей захватке.
- 7.3.10. Бетонирование монолитных колодцев производится в два этапа:
- первый этап заключается в бетонировании опорной плиты колодца.
- После укладки полиэтиленовой пленки на искусственное основание устраивается опалубка из щитов фанеры или других материалов. Опалубка должна быть устойчивой, прочной, жесткой, не изменяться по форме и размерам и выдерживать нагрузку свежеложенного бетона. Установленная опалубка не должна иметь отклонений от проектных значений по вертикали и горизонтали. После установки арматурного каркаса производится устройство опалубки для бетонирования днища колодца. Необходимо при установке каркаса предусмотреть выпуск арматуры длиной от 8 до 10 см для закрепления армокаркаса стенок колодца;
- второй этап заключается в установке армокаркаса стенок колодца, металлической обоймы решетки и опалубки. Бетонирование стенок колодца производится после набора 30% от проектной прочности опорной плиты колодца.
- Уплотнение бетонной смеси производится с помощью ручных глубинных вибраторов. После набора проектной прочности производится монтаж чугунной решетки в металлическую обойму и снятие опалубки.
- 7.3.11. Стенки колодцев обмазываются битумно-полимерной мастикой холодного отверждения с помощью жестких щеток.
- 7.3.12. Засыпка котлована осуществляется песчаным грунтом послойно, толщиной не более 30 см с проливкой водой и уплотнением с помощью ручной вибротрамбовки, на высоту с учетом толщины примыкающего покрытия.
- 7.3.13. После уплотнения грунта засыпки вокруг колодца устраивается отмостка из цементобетона, асфальтобетона или щебня с пропиткой битумом слоя толщиной от 6 до 8 см рисунок В.6 приложения В.
- 7.3.14. После набора прочности производится установка чугунной решетки по ГОСТ 26008 в металлическую обойму.
- 7.3.15. Перед монтажом стенки колодцев обрабатываются битумнополимерной мастикой холодного отверждения по ГОСТ 15836, которая наносится с помощью жестких щеток.
- 7.3.16. На искусственное основание укладывается 2 слоя рулонного гидроизоляционного материала, на который наносится цементный раствор М 150 по ГОСТ 28013, толщиной от 3 до 5 см.
- 7.3.17. Колодцы устанавливаются в проектное положение на подготовленное основание с помощью автомобильного крана.
- 7.3.18. Засыпка котлована осуществляется песчаным грунтом послойно, толщиной не более 30 см с проливкой водой и уплотнением с помощью ручной вибротрамбовки, на высоту с учетом толщины примыкающего покрытия.
- 7.3.19. После установки колодца необходимо поставить чугунную решетку по ГОСТ 26008.
- 7.3.20. Стыки перепусков с колодцами устраиваются эластичными с учетом возможных деформаций.
- 7.3.21. Устройство эластичных стыков в монолитных колодцах осуществляется в следующей последовательности:
- в стенку колодца необходимо забетонировать штатную полимерную вставку;
 - в отверстие заводится труба перепуска, герметизация которой производится с помощью двух уплотнительных колец.

7.3.22. Устройство эластичных стыков в сборных колодцах осуществляется в следующей последовательности:

-в стенке колодца высверливается отверстие, диаметр которого соответствует наружному диаметру перепуска;

-в отверстие заводится патрубок на 5 см глубже внутренней стенки колодца, раструбом наружу или муфтовым соединением, длиной от 350 до 450 мм;

-к патрубку подсоединяется труба перепуска, а стык герметизируется с помощью двух уплотнительных колец.

7.3.23. Стыки перепусков с колодцами устраиваются эластичными с учетом возможных деформаций. Днище колодцев имеет небольшой уклон в сторону перепуска с разностью отметок торцевых кромок от 3 до 5 см. Глубина колодцев от низа решетки до днища принимается равной 1 м. Дождеприемные колодцы, имеющие одну решетку, относятся к нормальному типу и приведены на рисунке В.4 приложение В.

7.3.24. Тальвежные колодцы по конструкции аналогичны дождеприемным колодцам и приведены на рисунке В.5 приложение В.

7.3.25. Контроль качества уплотнения грунта при устройстве нагорных канав, лотков, тальвежных и дождеприемных колодцев следует осуществлять по 14.2.1 и оформлять актом на скрытые работы в соответствии с приложением А.

8. Устройство дрен, осушителей и собирателей

Подготовительные работы по устройству дрен, осушителей и собирателей производятся в соответствии с 4.5.

Основные работы по устройству дрен, осушителей и собирателей производятся в соответствии с 4.6 и включают:

-земляные работы по 8.1;

-укладку и монтаж дренажных труб по 8.2;

-устройство сопряжений дренажных труб с колодцами по 8.3;

-устройство дренирующей засыпки по 8.4.

8.1. Земляные работы

8.1.1. Земляные работы по устройству дрен, осушителей и собирателей выполняется в соответствии с 7.1.

8.1.2. Стенки траншеи выполняются в соответствии с указаниями п 9.1.3- 9.1.5. В пределах летного поля траншеи водоотводной и дренажной системы должны иметь преимущественно вертикальные стенки на минимально возможную ширину.

8.1.3. Разработку траншей с вертикальными стенками без крепления для устройства осушителей и собирателей разрешается производить только при ограничениях, приведенных в 9.1.12.

8.1.4. Для предотвращения обрушения стенок траншеи вслед за их разработкой ставят различного типа крепления в соответствии с [18].

8.1.5. Разработка дренажной траншеи производят с низовой стороны продольного уклона дренажа экскаватором с обратной лопатой. Траншею отрывают до шельги дренажной трубы, ниже шельги недобранный грунт срезается лопатами вручную.

8.1.6. Дно лотка выравнивают по отметкам продольного профиля дренажа с соблюдением уклонов. Наименьший уклон дренажа должен быть 0,005. Подготовку грунтового основания (планировка, уплотнение) начинают с низовой стороны.

8.1.7. Уплотнение dna траншеи до Купл не менее 0,98 следует выполнять ручными механическими трамбовками с количеством проходов от 6 до 8 по одному следу при оптимальной влажности грунта. Не рекомендуется применение ручной виброплиты для уплотнение основания.

8.2. Укладка и монтаж дренажных труб

8.2.1. В песчаных грунтах дренажные трубы укладывают на выровненное и уплотненное дно траншеи без устройства подстилающего слоя. Для связных грунтов под трубы должен быть устроен песчаный подстилающий слой из песка с коэффициентом фильтрации K_f не менее 7 м/сутки. Толщина подстилающего слоя в супесчаных, суглинистых и глинистых грунтах определяется в соответствии с проектом, но должна быть не менее 15 см с коэффициентом уплотнения не менее 0,98. Затем необходимо уплотнить песчаный подстилающий слой вибротрамбовками или виброплитами и уложить геотекстильный материал.

8.2.2. Во избежание заиливания дренажных труб перед укладкой производится обертывание их фильтровой тканью. Рекомендуется укладывать трубы с фильтрующей обмоткой из геотекстильных материалов изготовленной в заводских условиях.

8.2.3. Перепуски дренажных труб заводятся в смотровые колодцы и омоноличиваются.

8.2.4. При устройстве дренажа вначале укладывают трубы продольного дренажа и устраивают выпуски (тройники), после чего укладывают трубы поперечного дренажа. Трубы начинают укладывать с низовой стороны от смотрового колодца и ведут вверх до следующего смотрового колодца. Трубы с раструбами укладывают раструбами и пазами

против направления уклона. При отсутствии полимерных вкладышей или хризотилцементных муфт звенья в стыках обертывают клеящими лентами или стеклотканью, в соответствии с ГОСТ Р 53338.

8.2.5. В продольном дренаже не реже чем через 200 м устраивают выпуски воды в водостоки с помощью перепусков.

8.2.6. Трубы дренажей несовершенного типа следует укладывать на нижние слои дренирующей обсыпки, которые, в свою очередь, укладываются непосредственно на дно траншеи, с последующей укладкой геотекстиля.

8.2.7. Для дренажей совершенного типа, а также в случае ослабленных переувлажненных грунтов, основание (дно траншеи) следует укреплять втрамбованным в грунт щебнем с помощью ручных трамбовок, а трубы укладывать на геотекстильный материал и слой песка толщиной не менее 10 см.

8.2.8. Дренажные трубы укладывают в траншею так, чтобы расположение водопропускных пропилов или отверстий (перфорация) соответствовало типу дренажей:

- для совершенного дренажа оказывались сбоку;

- для несовершенного – сбоку и снизу.

8.2.9. Дренажные трубы следует укладывать в осушенные траншеи. В песчаных грунтах при высоком уровне грунтовых вод и постоянном ее поступлении в траншею применяют водопонижение иглофильтрами [17]. В отдельных случаях при заложении дренажа на водоупоре возможно применение водоотливов с устройством строительных дренажей, а также используя методы замораживания или химического закрепления грунтов. Выбор способа понижения вод закладывается проектом.

8.2.10. В слабых грунтах с недостаточной несущей способностью дренаж должен быть уложен на искусственное основание.

8.3. Устройство сопряжений дренажных труб с колодцами

8.3.1. Сопряжение дрен с колодцами производят через перепуски, представляющие аналогичные трубы без водопримемных отверстий. Стыковка с перепусками осуществляется при помощи соединительных элементов: муфт, отводов, тройников, переходников, колен, в соответствии с ГОСТ 31416. При использовании соединительных элементов, герметизация стыков обеспечивается применением резиновых уплотнителей.

8.3.2. Трубу перепуска вставляют в подготовленное отверстие смотрового колодца так, чтобы ее нижний конец выступал не менее 5 см относительно внутренней стенки колодца. Зазоры между стенками и трубой заделывают цементным раствором составом 1:3 по ГОСТ 28013.

8.4. Устройство дренирующей засыпки

8.4.1. Дренирующие обсыпки, в соответствии с составом дренируемых грунтов, устраивают однослойными или двухслойными с применением системы обратного фильтра.

8.4.2. При устройстве дренажа в песках крупных, средней крупности (средний диаметр частиц равен от 0,3 до 0,4 мм или крупнее) и гравелистых необходимо устраивать однослойные обсыпки, используя гравий или щебень.

8.4.3. При строительстве дренаж в песках средней крупности (средний диаметр частиц меньше 0,4 мм), в мелких или пылеватых песках, при слоистом строении пласта водоносного устраиваются двухслойные обсыпки. Внутренний слой обсыпки делают из гравия или щебня изверженных горных пород, внешний слой – из песка.

8.4.4. Дренирующие обсыпки могут иметь прямоугольное или трапециевидальное очертание в поперечном разрезе (рисунок Б.6 приложение Б). Обсыпки трапециевидального очертания насыпают без щитов с откосами 1:1. Обсыпки прямоугольного очертания устраивают с помощью инвентарных щитов.

8.4.5. Двухслойные дренирующие обсыпки рекомендуется делать прямоугольного очертания с помощью инвентарных щитов. Толщина одного слоя дренирующей обсыпки должна быть не менее 15 см.

8.4.6. Засыпку труб дренажей следует производить в 2 этапа. На первом этапе дрена засыпается крупным щебнем (фракция от 20 до 40 мм по ГОСТ 8267) вручную на 30 см выше верха трубы. На втором этапе обсыпка мелким щебнем (фракция от 5 до 10 мм по ГОСТ 8267), гравием ГОСТ 8267 или песком ГОСТ 8736 с коэффициентом фильтрации не менее 7 м/сут. с применением экскаватора или погрузчика.

8.4.7. На дренирующую засыпку укладывается противозаиливающая прослойка из геотекстильного материала по ГОСТ Р 53225 с односторонней фильтрацией.

8.4.8. Засыпка песком труб дренажей выполняется экскаватором-планировщиком с разравниванием песка вручную и уплотнением его трамбовками.

8.4.9. Примерный перечень необходимых механизмов и оборудования приведен в таблице Г.1 приложения Г.

8.4.10. Заключительные работы по устройству дрен, осушителей и собирателей, технологически связанных с конструкцией отмоксти искусственных покрытий и планировкой грунтовых участков летного поля, выполняются после завершения работ основного периода по устройству искусственных покрытий.

9. Устройства коллекторов

Подготовительные работы по устройству коллекторов производятся в соответствии с 4.5.

Основные работы по устройству коллекторов производятся в соответствии с 4.6 и включают:

- земляные работы по 9.1;
- устройство искусственных оснований по 9.2;
- монтаж и укладка труб по 9.3.1, 9.4.1, 9.5.1;
- устройство сопряжений между трубами по 9.3.2, 9.4.2, 9.5.2;
- устройство сопряжений с колодцами различных типов по 9.3.3, 9.4.3, 9.5.3;
- обратная засыпка траншеи по 9.6.

Заключительные работы по устройству нагорных канав, грунтовых и искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев производятся в соответствии с 4.7.

9.1. Земляные работы

9.1.1. Земляные работы при строительстве коллекторов открытым способом должны выполняться в соответствии с требованиями СП 45.13330, проектом производства работ (ППР) и проектом организации строительства (ПОС).

9.1.2. Работы по устройству траншей для укладки труб коллекторов, водоотводной сети следует организовать так, чтобы разработка, планировка и уплотнение грунта были выполнены до полного промерзания грунта на максимальную глубину, установленную климатическими условиями района строительства.

9.1.3. Разработка траншей коллектора должна выполняться в направлении, противоположном направлению течения воды в коллекторе, с точки установки устьевого сооружения вверх по трассе, при этом обеспечивают временный отвод воды в соответствии с 9.1.17.

9.1.4. Для исключения обрушения вертикальных стенок траншей работы по отрывке траншей должны опережать укладку труб не более чем на 1-2 дня.

9.1.5. Ширина траншеи по основанию принимается в соответствии с проектом, а также согласно таблице Б.4 приложения Б.

9.1.6. Механизированная отрывка траншей коллекторов и котлованов для устройства смотровых колодцев осуществляется:

- одноковшовыми экскаваторами на пневмоколесном или гусе ничном ходу с обратной лопатой;
- траншейными цепными или роторными многоковшовыми экскаваторами.

9.1.7. До начала работы одноковшового экскаватора производятся следующие работы:

- разбивка на местности оси и ширины траншеи;
- обозначение границы отвала выбрасываемого грунта и места остановки транспортных средств.

9.1.8. При разработке траншей с откосами одноковшовым экскаватором разработка грунта начинается из откосной части траншеи. После формирования откосов начинают разработку средней части траншеи. Такая очередность выемки грунта должна соблюдаться до разработки траншеи на полную глубину.

9.1.9. Разработку траншеи ведут с недобором до проектной глубины:

- на 20 см при отрывке экскаватором и вручную в водонасыщенных грунтах;
- на 5 см при отрывке вручную в сухих грунтах.

При укладке труб на грунт траншеи недобор грунта должен составлять от 10 до 15 см.

Оставшийся в траншее слой грунта срезается вручную, непосредственно перед укладкой трубы.

9.1.10. Для устройства искусственного основания в скальных грунтах траншею разрабатывают на глубину больше проектной от 10 до 20 см.

9.1.11. Разработку траншеи с вертикальными стенками без крепления допускается выполнять с учетом ограничения:

- в песчаных и крупнообломочных грунтах глубина траншеи не должна превышать 1,0 м;
- в супесчаных – 1,25 м;
- в суглинистых и глинистых, кроме очень прочных – 1,5 м;
- в очень прочных суглинках и глинах – 2,0 м.

В остальных случаях для предотвращения обрушения стенок траншеи должны быть предусмотрены крепления различного типа см. 9.1.14.

9.1.12. При разработке траншеи с вертикальными стенками одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой, разработка грунта должна вестись горизонтальными слоями. Экскаватор с обратной лопатой должен перемещаться по верху забоя. Разрабатываемый грунт отсыпают в отвал за бровку с одной стороны

траншеи, а излишки для обратной засыпки вывозят автомобилями-самосвалами. Вторую сторону оставляют свободной для подвоза и укладки труб и других материалов.

9.1.13. В соответствии с проектом в зависимости от грунтовых условий и глубины разрабатываемой траншеи применяют следующие типы крепления в соответствии с [18]:

- горизонтальное и вертикальное дощатое несплошное (в разбежку);
- горизонтальное и вертикальное дощатое сплошное;
- шпунтовыми досками;
- фанерными щитами;
- щитами из волнистых стальных листов;
- стальным шпунтом специального профиля;
- инвентарными креплениями.

9.1.14. В случае применения крепления стенок траншеи, ее ширину по дну при глубине до 3 м увеличивают на 0,1 м. При глубине траншеи более 3 м, на каждый метр глубины увеличивают на 0,2 м. При шпунтовом креплении стенок ширину траншеи по дну увеличивают на 0,4 м.

9.1.15. Для определения крутизны стенок траншей в зависимости от глубины и типа грунта рекомендуется пользоваться данными таблицы 1.

Т-а-б-л-и-ц-а 1 Заложение стенок траншеи по ГОСТ 25100.

№ п.п.	Виды грунтов	Крутизна стенок траншеи (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
		1,5	3,0	5,0
1.	Насыпные неслежавшиеся	1:0,67	1:1	1:1,25
2.	Песчаные	1:0,5	1:1	1:1
3.	Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
4.	Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
5.	Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
6.	Лессовые	1:0	1:0,5	1:0,5

П-р-и-м-е-ч-а-н-и-я При напластовании различных видов грунта крутизну откосов назначают по наименее устойчивому виду от обрушения откоса; К неслежавшимся насыпным относятся грунты с давностью отсыпки до двух лет для песчаных; до пяти лет для пылевато-глинистых грунтов.

9.1.16. В случае притока в траншею грунтовых и поверхностных вод должны быть проведены следующие работы:

- обеспечение отвода воды из траншеи естественным образом за счет уклона дна траншеи;
- откачка воды, при периодическом подтоплении, с помощью помпы в процессе разработки траншеи или по окончании ее разработки. ;
- откачка воды, при постоянном поступлении воды в траншею, с помощью помпы с устройством временных канавок и лотков для сбора воды в приямки, Канавки отрывают вдоль стенок отрытых траншей, а приямки в местах вырытых котлованов под смотровые колодцы. Глубина канавок от 15 до 20 см; размеры приямков в плане не менее 0,8х0,8 м, глубина от 0,5 до 1,0 м. Стенки приямков крепят деревянным ящиком без дна, а канавок – лотком из досок.

9.1.17. При наличии постоянного уровня грунтовых вод на дне траншеи должен быть устроен дренаж из гравия или щебня, который будет является искусственным основание.

9.1.18. При наличии большого притока грунтовых вод в дренаже должны быть уложены хризотилцементные или полимерные трубы диаметром 110 мм , для отвода воды в приямки. Вода из приямков должна быть откачена до окончания работ по устройству коллектора.

9.1.19. При разработке траншей в песчаных грунтах обильно насыщенных водой, следует применять искусственное понижение уровня грунтовых вод с помощью вертикальных иглофильтров с шагом не более 2,5 м, погружаемых в грунт вдоль будущей траншеи.

9.1.20. Габариты траншеи для укладки труб назначают в соответствии с требованиями: СП 126.13330, СП 129.13330, СНиП 12.04, СП 40-102 [15], правил безопасности производства работ. При этом необходимо учитывать:

- категорию грунта залегающего по трассе коллектора; -структуру грунта (грунтов) для обратной засыпки траншеи;
- возможность проведения зачистки вручную дна траншеи до проектной отметки, выполнение планировки и уплотнения основания под трубы;
- возможность укладки труб и заделки стыков.

9.1.21. Уплотнение дна и откосов траншеи производится в соответствии с 7.1.4, 8.1.7.

9.2. Устройство оснований под трубы.

9.2.1. Работы по устройству оснований следует выполнять после полного завершения работ по планировке и уплотнению дна и откосов траншеи.

9.2.2. Работы по устройству оснований при строительстве коллекторов должны выполняться в соответствии с требованиями СП 45.13330.

9.2.3. Для укладки безнапорных трубопроводов предусмотрено два способа опирания их на основание: плоское и профилированное, а также следующие типы оснований:

-грунтовое выровненное при прокладке трубопроводов в песчаных грунтах (кроме гравелистых);

-песчаная подготовка толщиной 150 мм при прокладке трубопроводов в галечниковых песчаных грунтах, щебенистых, гравийно-галечниковых, скальных, обломочных, глинистых и т.п., а также по искусственному основанию.

-сухая пескоцементная смесь оптимальной влажности (порядка 14%) толщиной от 100 до 150 мм (в зависимости от размера внешнего диаметра трубы).

9.2.4. Бетонные, железобетонные, керамические, стальные и чугунные трубы могут быть уложены на искусственное основание различных типов.

П-р-и-м-е-ч-а-н-и-е – Возможные варианты искусственного основания под трубы приведены в таблице Б.3 приложения Б.

9.2.5. При прокладке труб в водонасыщенных грунтах (несвязных при $W > 0,8 W_t$ и связных при $W > 0,6 W_t$) со слабой водоотдачей предусматривается искусственное бетонное или втрамбованное в грунт щебеночное основание с устройством песчаной подготовки, толщиной от 10 до 15 см. Допускается для укрепления грунта использовать продукты дробления бетона.

9.2.6. При прокладке труб в грунтах с расчетным сопротивлением R_0 не менее 0,1 МПа, с возможной неравномерной осадкой, предусмотрено устройство искусственного железобетонного основания, из бетона В16 2,8, толщиной не менее 16 см, с процентом армирования не менее 0,2 арматурой класса А300(АII) в качестве монтажной использовать горячекатаную арматуры класса А-240 (АI), СП 121.13330.

9.2.7. При прокладке труб в слабых грунтах с расчетным сопротивлением R_0 менее 0,1 МПа, а также в заболоченных, заиленных, заторфованных грунтах должны быть предусмотрены и осуществлены мероприятия, обеспечивающие несущую способность грунтов, соответствующую расчетному сопротивлению (замена грунтов, стабилизация грунта, сопутствующий дренаж).

9.2.8. В случае неэффективности мероприятий, предусмотренных в 9.2.7, допускается укладывать трубопровод на сплошной железобетонной плите, параметры которой определяются расчетом в соответствии с СП 121.13330.

9.2.9. После разработки и зачистки траншеи устраивается выравнивающий слой из песка толщиной от 10 до 15 см, на которую укладываются трубы, с фиксацией их положения профилированными опорами.

9.2.10. Распределение материала основания (кроме бетонной смеси) допускается выполнять экскаваторами оборудованным обратной лопатой или фронтальным погрузчиком с объемом ковша от 1,25 до 2,5 м³. Уплотнение материала допускается выполнять пневмотрамбовками или виброплитой. Выполненный объем работ выполняется актом на скрытые работы в соответствии с Приложением А.

9.2.11. При прокладке трубопроводов диаметром 700 мм и более в опасных для карстообразования зонах в тех случаях, когда возможно временное нарушение продольного уклона трубопровода с кратковременной работой на отдельных участках в напорном режиме, следует применять трубы класса жесткости не менее G12 (SN12) с увеличенной длиной заведения труб в колодцы на 150 мм.

9.3. Устройство коллекторов из бетонных, железобетонных и керамических труб

9.3.1. Монтаж и укладка труб коллектора

9.3.1.1. Работы по монтажу коллекторов водоотводной сети следует выполнять после завершения работ по организации рельефа территории строительства. Допускается выполнять работы по монтажу коллекторов до завершения работ по организации рельефа при соответствующем обосновании.

9.3.1.2. Работы по устройству коллекторов водоотводной сети следует выполнять в сухую погоду, в светлое время суток. При выполнении работ в темное время суток необходимо обеспечить освещение рабочей площадки в соответствии со СНиП 12.04. часть 2, не менее 300 лк/м². При перерывах в работе, появления возможности скопления воды в траншеях коллекторов до начала монтажа труб и сооружений, необходимо предусматривать откачку воды (водоотлив), а при наступлении отрицательных температур – не допускать замерзания воды и образования льда в траншеях.

9.3.1.3. Перед укладкой труб открытые по дну траншеи канавки должны быть полностью заделаны щебнем фракции не менее 40 мм и пределом прочности не менее 60 МПа.

9.3.1.4. Монтаж трубопроводов должен производиться в соответствии с проектом производства работ и технологическими картами после проверки соответствия проекту размеров траншеи, крепления стенок, отметок дна. Результаты проверки должны быть отражены в журнале производства работ и оформлены соответствующими актами.

9.3.1.5. Монтаж трубопроводов допускается производить по трем схемам:

-закрепление осевой линии коллектора и маркировка местоположения смотровых колодцев с использованием навигационной системы, затем монтаж смотровых колодцев и последующая сборка трубопровода в полном объеме;

-закрепление осевой линии коллектора и маркировка местоположения смотровых колодцев с использованием навигационной системы, затем последовательная установка смотрового колодца и выходящего из него трубопровода до следующего смотрового колодца;

-при устройстве водоотводной системы на действующем аэродроме следует монтаж трубопровода производить участковым способом, т.е. отрывка 2-3 смотровых колодцев, затем отрывка траншеи, монтаж трубопровода и засыпка траншеи.

9.3.1.6. Смотровые колодцы могут быть использованы в качестве водоприемных сооружений, если это предусмотрено проектом. Тогда вместо крышки колодца устанавливается равнопрочная водоприемная решетка и дополнительно внутри колодца устраивается отстойник глубиной от 0,30 до 0,50 м.

9.3.1.7. В пределах летного поля смотровые колодцы должны устанавливаться так, чтобы поверхность крышки смотрового колодца была на одном уровне с окружающей поверхностью. Возвышение крышки колодца не допускается. Не допускается применять смотровые колодцы без предварительной оценки прочности элементов конструкции колодца, выполняемой в соответствии с методикой [1].

9.3.1.8. Вокруг смотровых колодцев, устанавливаемых на территории аэродрома, необходимо устраивать с использованием малой механизации отмостку с искусственным покрытием из бетона ГОСТ 25192, асфальтобетона ГОСТ 9128 или щебня, обработанного вяжущим ГОСТ 23558 по методу пропитки на глубину от 0,10 до 0,12 м и шириной от 0,8 до 1,2 м. Толщина покрытия отмостки определяется проектом. Края отмостки заглубляются в окружающий грунт в виде пандуса, при этом продольный уклон пандуса должен быть не менее 0,020.

9.3.1.9. Лотки в смотровых колодцах следует выполнять из монолитного бетона на мелком заполнителе по ГОСТ 26633.

9.3.1.10. Укладку труб на подготовленное основание следует выполнять с использованием кранового оборудования. Следует использовать крановое оборудование с не менее чем с двукратным запасом по величине веса, поднимаемого груза.

9.3.1.11. При укладке труб следует принять меры по обеспечению сохранности труб, избегать закрепления трубы при подъеме и спуске, при котором возможен перелом трубы. Следует использовать специальные балки-траверсы и тросовое или бандажное закрепление минимум в трех точках, равномерно расположенных по длине трубы. Демонтаж крепления после укладки трубы должен быть нетрудоемким.

9.3.1.12. Монтаж труб при устройстве водоотводных систем может выполняться без предварительного складирования труб на месте монтажа, с использованием одного крана. Движение транспорта на месте укладки труб должно исключать встречное направление и разворот.

9.3.1.13. Монтаж труб при устройстве водоотводных систем может выполняться с использованием двух автокранов, один из которых периодически по мере поступления разгружает трубы и укладывает их вдоль кромки траншеи, а второй автокран производит монтаж труб, которые он может захватывать с одной стоянки.

9.3.1.14. Монтаж трубопроводов следует выполнять: с раструбными соединениями на дне траншеи; с неразъемными соединениями на бровке траншеи.

9.3.1.15. После монтажа труб с неразъемными соединениями плети опускают в траншею с помощью трубоукладчиков либо автокранами на подготовленное основание, выполненные виды работ оформляются актом на скрытые работы в соответствии с приложением А.

9.3.2. Устройство сопряжений между трубами

9.3.2.1. Раструбные соединения труб выполняют по следующей технологии:

-очистка от грязи и масел гладкого конца трубы;

-помещение уплотнительного кольца в паз раструба;

-смазка конца трубы и уплотнительного кольца (применяется глицериновый или мыльный раствор).

9.3.2.2. После укладки раструбных бетонных, железобетонных и керамических труб производится забивка в стыковое соединение труб резинового или полимерного уплотнительного шнура или просмоленного пенькового каната. Диаметр уплотнительного шнура или каната выбирается в соответствии с техническими условиями на производство бетонных, железобетонных и керамических труб, которые применены для устройства коллектора. Укладка уплотнителя должна быть плотной и равномерной по всей длине окружности трубы. Не допускается образование петель, выступов уплотнителя за пределы полости. Обрезка уплотнителя должна быть выполнена после окончания забивки уплотнителя во избежание образования пустот. Для заделки стыков труб следует устраивать приямки, обеспечивающие доступ к нижнему своду труб.

9.3.2.3. Далее выполняется заполнение полости стыкового соединения герметизирующими материалами. Мастики, используемые в качестве герметизирующих материалов, могут быть как горячего, так и холодного применения. Перед нанесением мастики должно быть выполнено грунтование поверхности. Для этого возможно использовать специальные вещества-праймеры, применяемые совместно с герметизирующими мастиками или мастики, разбавленные растворителями до текучего состояния. Грунтовочные составы, как правило, наносятся кистью или с помощью распылителей. Окончательное нанесение герметизирующей мастики производится после полного высыхания грунтовочного состава.

Стыковые соединения безраструбных бетонных и керамических труб выполняются в виде соединительных муфт, выполняемых из гидроизоляционного материала, или с фальцевыми соединениями («в четверть»).

9.3.2.4. В качестве гидроизоляционного материала возможно использовать рулонный материал – карбофол, террам, геомембраны и аналогичные.

9.3.2.5. Перед укладкой или нанесением гидроизоляционного материала поверхности соединяемых труб в месте устройства стыкового соединения обрабатываются грунтовочными составами. После полного высыхания грунтовочного состава производится укладка гидроизоляционного материала.

9.3.2.6. Укладку полимерных гидроизоляционных материалов типа карбофол, различных геомембран рекомендуется выполнять с предварительным прогревом материала строительным феном для обеспечения размягчения материала и обеспечения хорошего контакта с поверхностью трубы.

9.3.2.7. При необходимости, предусматривается дополнительное армирование в виде сетки, типа 5Вр 100х100х2500 мм обертываемой вокруг трубы в месте соединения с нахлестом не менее 10% длины сетки.

9.3.2.8. Для укладки армирующей сетки предварительно на поверхность гидроизоляционного материала наносится слой мастики толщиной 3-5 мм.

9.3.2.9. Окончательная отделка стыкового соединения выполняется путем укладки слоя мастики поверх армирующей сетки или слоя гидроизоляционного материала и мастики.

9.3.2.10. Укладка трубы раструбного типа безнапорных трубопроводов следует укладывать раструбом вверх по уклону. На концах труб должна быть фаска под углом 15°, выполненная в заводских условиях или на месте монтажа. Для сборки раструбных соединений труб большего диаметра используют натяжные монтажные приспособления. Правильность сборки соединения и установки уплотнительного кольца проверяется щупом толщиной 0,5 мм.

9.3.3 Устройство сопряжений труб со смотровыми колодцами

9.3.3.1 Устройство сопряжений труб со смотровыми колодцами предусматривает:

- очистку конца трубы от грязи;
- заведение трубы в смотровой колодец на всю толщину стенки колодца, при этом конец трубы должен быть заподлицо с внутренней стенкой колодца;
- забивку в стыковое соединение резинового, полимерного уплотнительного шнура или просмоленного пенькового каната.
- обустройство опалубки вокруг проема, с учетом размеров трубы и стенки колодца;
- бетонирование проема с трубой;
- разборку опалубки после достижения бетона 30% прочности от проектной.

Для всех труб, входящих и выходящих из колодца, должна обеспечиваться герметичность прохода сквозь стенки, независимо от того, из какого материала они изготовлены.

9.4. Устройство коллекторов из полимерных труб

9.4.1. Монтаж и укладка труб коллектора

9.4.1.1. Трубы монтируются:

- на дне траншеи;
- над траншеей;
- на бровке траншеи.

9.4.1.2. Соединение труб из полимерных материалов производится:

- с использованием сварки по ГОСТ 16310;
- с помощью муфт; -раструбным способом.

9.4.1.3. Трубы с двухслойной профилированной стенкой соединяются в соответствии с требованиями СП 40-102[15]; ТР 170-05 и технических условий заводов-изготовителей.

9.4.1.4. Монтаж трубопроводов следует выполнять: с раструбными соединениями на дне траншеи; с неразъемными соединениями на бровке траншеи.

9.4.1.5. При сварке труб из полимерных материалов используются те же сварочные машины, что и при сварке обычных полиэтиленовых труб.

9.4.1.6. Сварка встык состоит из подогрева и пластификации поверхности соединяемых элементов при помощи нагревательной панели. После нагрева стыковых поверхностей панель убирается, трубы сдвигаются, с силой сжимаются на время до полного охлаждения. Этот метод обеспечивает прочность соединения, равную прочности трубы. Рекомендуемый режим сварки для двухслойных профилированных труб приведен в таблице Б.2 приложения Б. Сварка полимерных труб осуществляется с помощью сварочных аппаратов, поставляемых производителем полимерных труб.

9.4.1.7. Муфтовое соединение труб с двухслойной профилированной стенкой предусматривает применение уплотнительных колец. При соединении уплотнительное резиновое кольцо устанавливается в паз первого (для труб диаметром от 250 до 1200 мм)

или второго рифления (диаметром от 125 до 250 мм см), причем уплотняющий профиль («язычок») должен быть направлен в сторону, противоположную направлению ввода трубы в муфту. Соединительная муфта устанавливается на трубу с постоянным и одинаково распределенным усилием. Края трубы, муфты и уплотнительного кольца при монтаже должны быть чистыми.

9.4.1.8. Технология соединения раструбных труб см. 9.3.2.1.

9.4.1.9. Укладка трубы раструбного типа безнапорных трубопроводов следует укладывать раструбом вверх по уклону. На концах труб должна быть фаска под углом 15°, выполненная в заводских условиях или на месте монтажа. Сборку раструбных соединений диаметром до 250 мм осуществляют вручную, для труб большего диаметра используют натяжные монтажные приспособления. Правильность сборки соединения и установки уплотнительного кольца проверяется щупом толщиной 0,5 мм.

9.4.1.10. Соединение труб с двухслойной профилированной стенкой с трубами из других материалов (чугуна, хризотилцемента, железобетона, керамики) может осуществляться традиционными методами (с помощью фланцев, раструбов, муфт) либо с помощью специальных соединительных деталей. Соединительные детали двухслойных гофрированных труб с трубами из других материалов (гладкие полиэтиленовые, металлические) поставляются заводами-изготовителями по заводским чертежам.

9.4.2 Устройство сопряжений между трубами

9.4.2.1 Соединение труб с двухслойной профилированной стенкой с трубами из других материалов (хризотилцемента, бетона, железобетона, керамики, стали и чугуна) может осуществляться традиционными методами (с помощью фланцев, раструбов, муфт) либо с помощью специальных соединительных деталей. Соединительные детали двухслойных гофрированных труб с трубами из других материалов (гладкие полиэтиленовые, металлические) поставляются заводами-изготовителями по заводским чертежам.

9.4.3. Устройство сопряжений с колодцами различных типов

9.4.3.1. Работы по устройству сопряжений труб коллекторов и колодцев водоотводной системы должны выполняться в соответствии с требованиями СП 45.13330.

9.4.3.2. Устройство прохода труб через стенки колодцев зависит от:

- типа полимерной трубы коллектора;
- типа и формы колодцев в плане (круглые или прямоугольные);
- вида материала колодца (сборные элементы, железобетонные, кирпичные, полиэтиленовые);
- способа сопряжения труб.

9.4.3.3. При проходе труб из полимерных материалов (с двухслойной профилированной стенкой) через стенку колодца на ее конец следует надевать одно либо два профильных резиновых кольца в целях обеспечения герметизации стыка. При низком уровне грунтовых вод на конец трубы одевается одно кольцо. При высоком уровне грунтовых вод следует использовать два резиновых кольца. Если низкий уровень грунтовых вод, то резиновое кольцо устанавливается в проеме стенки колодца. Если высокий уровень грунтовых вод, то два резиновых кольца помещаются за пределами стенки колодца частично либо полностью.

9.4.3.4. Для обеспечения полной герметичности стыка применяется способ, при котором в стенке колодца замоноличивается соединительная муфта. Отверстие в стене заполняется монолитным бетоном.

9.4.3.5. Ввод труб с двухслойной профилированной стенкой в смотровые колодцы следует осуществлять с использованием следующих технологических процессов:

- надевание резиновых колец на трубы;
- обустройство опалубки вокруг проема, с учетом размеров трубы и стенки колодца;
- бетонирование проема с трубой;
- обустройство глиняного замка в месте прохода;
- разборка опалубки после достижения бетона требуемой прочности.

Для всех труб, входящих и выходящих из колодца, должна обеспечиваться герметичность прохода сквозь стенки, независимо от того, из какого материала они изготовлены.

9.4.3.6. При строительстве трубопроводов из труб с двухслойной профилированной стенкой классом жесткости не менее SN8 целесообразно предусматривать применение полиэтиленовых колодцев, как последовательных элементов системы с одинаковым сроком службы.

9.4.3.7. Ввод труб с двухслойной профилированной в полиэтиленовые колодцы должен осуществляться с использованием соединения, аналогичного тому, какое используется для их сборки между собой. Для этого к полиэтиленовому колодцу следует приваривать полиэтиленовые патрубки, размеры и профиль которых будет соответствовать раструбу (муфте), используемому для сборки труб с двухслойной профилированной стенкой между собой.

9.5. Устройство коллекторов из металлических труб

Металлические трубы допускается применять в напорных и самотечных коллекторах при прокладке в сложных инженерно-геологических условиях, при прокладке трубопроводов

в местах, где возможны механические повреждения труб.

9.5.1. Монтаж и укладка труб коллектора

9.5.1.1. Технология монтажа стальных трубопроводов включает следующие операции:

- установку опор и подвесок;
- укрупнительную сборку узлов и блоков;
- укладку, сборку и сварку трубопровода.

9.5.1.2. Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом и очищены от заусенцев. Концы труб, подлежащие сварке, должны иметь фаски. Допускаемые отклонения размеров труб приведены в соответствующих стандартах.

9.5.1.3. Трубопроводы из стальных труб необходимо покрывать снаружи антикоррозионной изоляцией. На участках возможной коррозии надлежит предусматривать катодную защиту трубопроводов. Для повышения надежности напорных трубопроводов следует заменять стальные трубы напорными железобетонными, которые обладают в несколько раз большей долговечностью и не подвержены зарастанию.

9.5.2. Устройство сопряжений между трубами

9.5.2.1. Устройство сопряжений между металлическими трубами производится путем ручной дуговой сварки в соответствии с ГОСТ 5264.

9.5.2.2. Сварочные швы после окончания сварочных работ зачищаются и гидроизолируются.

9.5.3. Устройство сопряжений с колодцами различных типов

Технология устройства сопряжений металлических труб с колодцами осуществляется в соответствии с 9.4.3.

9.6. Обратная засыпка траншей

9.6.1. На первой стадии обратной засыпки подготовленный участок трубопровода присыпается песчаным грунтом на высоту 0,7 внешнего диаметра трубы (Dн). Засыпка коллекторов выполняется вручную или с помощью простейших механизмов. На второй стадии обратной засыпки трубопровод присыпается песчаным грунтом на 30 см выше верха трубы. При этом каждый слой грунта толщиной не более 0,3 м уплотняется ручными вибротрамбовками до значения Кулл не менее 0,98. Одновременно удаляют крепления откосов траншей.

9.6.2. При засыпке пазух и устройстве защитного слоя грунта, места соединения трубопроводов оставляют не засыпанными до проведения гидравлических испытаний.

9.6.3. Уплотнение защитного слоя непосредственно над трубами должно производиться вручную. При применении песчаных грунтов уплотнение защитного слоя непосредственно над трубами запрещается.

9.6.4. Третья стадия обратной засыпки траншей должна осуществляться поверх защитного слоя местным грунтом в соответствии с требованиями проекта. При этом грунт засыпки не должен содержать твердых включений: комков, обломков строительных деталей и материалов крупностью более 200 мм.

9.6.5. При прокладке труб на участках с повышенным уровнем грунтовых вод рекомендуется обратная засыпка трубы песками гравелистыми крупными или средней крупности со степенью уплотнения до $K_{упл} \geq 0,95$.

9.6.6. При засыпке труб необходимо применять фронтальные погрузчики с объемом ковша от 0,25 до 0,8 м³, которые обеспечивают сохранность труб и исключают их смещение.

9.6.7. Минимальная высота засыпки над верхом трубы диаметром менее 600 мм принимается до 0,7 м, а для труб диаметром более 600 мм 1 м.

9.6.8. Единичные перемещения механизмов и транспорта над трубопроводами в период строительства допускаются только после выполнения минимальной высоты засыпки над верхом трубы.

9.6.9. После полной засыпки траншеи при устройстве коллекторов из бетонных, железобетонных и керамических труб возможно уплотнение поверхности катками на пневмошинах. Не допускается применение катков вибрационного действия для уплотнения поверхности траншеи.

9.6.10. Пески не должны содержать твердых обломочных включений размером больше, чем расстояние между гофрами трубы.

10. Устройство коллекторов в сложных геологических условиях

10.1. Конструкцией узлов сопряжения труб с колодцами должна предусматриваться возможность неравномерной осадки колодцев и трубопроводов [11].

10.2. При устройстве трубопроводов в пучинистых грунтах, согласно ГОСТ 25100, обратную засыпку следует выполнять непучинистыми грунтами по ГОСТ 25100, а для гидроизоляции вокруг смотровых колодцев использовать глинобетон с отводом поверхностных вод.

10.3. Прокладку трубопроводов в зоне вечной мерзлоты следует осуществлять, руководствуясь Инструкцией по проектированию сетей водопровода и канализации для районов распространения вечномерзлых грунтов [11].

11. Производство работ по устройству коллекторов при отрицательных температурах

11.1. Производство работ по сооружению трубопроводов в зимний период при среднесуточной температуре воздуха ниже 0° С и максимальной суточной температуре 0° С необходимо выполнять в соответствии с СП 45.13330.2012 и [5].

11.2. Траншейную прокладку труб с двухслойной профилированной стенкой следует производить при температуре наружного воздуха $t -20^{\circ}$

11.3. Работы по строительству водоотводных систем аэродромов должны выполняться при отсутствии осадков (снегопада).

11.4. В случае наличия на поверхности грунта слоя снега при начальном промерзании грунта, необходимо этот слой удалить путем прогрева и просушки поверхности.

11.5. При перерывах в работе следует использовать инвентарные укрывные тенты для предотвращения скопления снега в траншее.

11.6. Подготовку работ при отрицательных температурах следует осуществлять заранее с устройством подъездных путей и площадок для складирования материалов с устройством теплозащитных слоев для предотвращения смерзания материалов и воздействия снеговых осадков.

11.7. При температуре воздуха от 0 до минус 200С продолжительность работ по распределению, профилированию и уплотнению каменного и песчаного материалов влажностью до 3% не должна превышать 4 ч., при более низкой температуре 2 ч. При влажности материалов более 3% их следует обработать растворами хлористых солей в количестве от 0,3 до 0,5 % по массе, либо выполнять нагрев и просушку материалов перед укладкой.

11.8. Уплотнение материалов при устройстве оснований под трубы и сооружения водоотводной сети при отрицательных температурах следует производить без увлажнения.

11.9. Перед наступлением периода положительных температур и во время оттепелей следует предусмотреть отвод воды из траншеи и не допускать увлажнения основания.

11.10. Досыпку материала и исправление дефектов основания, выполненного в зимнее время, следует производить только после полного высыхания грунтового основания.

11.11. Приготовление и укладка грунтов и каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими в основаниях под трубы, при среднесуточных температурах воздуха от плюс 5 до минус 20 0С должны осуществляться с принятием специальных мер:

-подогревом воды и заполнителей;

-введением в цементобетонную смесь водных растворов хлористых солей с концентрацией не более 3%;

-утеплением основания после его устройства.

11.12. Концентрированные растворы хлористых солей натрия и кальция следует готовить в отдельных емкостях. Хлористый натрий следует растворять в горячей воде.

11.13. Приготовленные растворы необходимо периодически перемешивать, перекачивать с помощью насоса в расходную емкость и разбавлять водой до концентрации, указанной в таблице А.6 (приложение А) в зависимости от температуры воздуха.

11.14. Зимнее бетонирование конструкций допускается в исключительных случаях по согласованной с заказчиком специальной технологии. Метод термоса СП 70.13330 следует применять при температуре воздуха не ниже минус 500С, метод термоса с электроподогревом бетонной смеси (электротермос) не ниже минус 100С в соответствии со СП 70.13330.

11.15. Бетонные конструкции, устраиваемые в зимнее время, должны иметь прочность бетона к моменту его замерзания не менее 70% проектной и вводиться в эксплуатацию только после оттаивания бетона и достижения им проектной прочности.

11.16. При бетонировании конструкций методом термоса следует обеспечить заданный температурный режим и требуемую скорость снижения температуры до 00С путем утепления конструкции (основания) немедленно после ее отделки. Для этих целей необходимо применить битуминизированную бумагу, затем слой теплоизолирующего материала (минеральная вата) расчетной толщины. Не допускается устройство теплоизолирующего слоя из снега. Утеплитель должен оставаться на поверхности до приобретения бетоном проектной прочности.

11.17. При бетонировании методом электротермоса бетонную смесь сразу же после укладки следует разогреть до температуры от 45 до 550С с помощью переносных накладных электропанелей или закладываемых в бетон арматурных стержней и выдерживать под слоем утеплителя расчетной толщины до набора бетоном требуемой прочности. Режим электропрогрева и расход электроэнергии следует определять расчетом. Электропанели следует устанавливать сразу же после окончания бетонирования.

11.18. Крупный и мелкий заполнители, предназначенные для приготовления бетонной

смеси в зимних условиях необходимо складировать, приняв меры против намокания и смерзания.

11.19. Песок перед применением должен быть просеян с помощью мобильного грохота для удаления смерзшихся комьев размером крупнее 10 мм.

11.20. Подогретую бетонную смесь следует транспортировать в автомобилях-самосвалах с кузовами, обогреваемыми выхлопными газами и оборудованными укрывными тентами или автомобилями-бетоносмесителями.

11.21. Верхний слой песчаного основания следует отсыпать непосредственно перед укладкой бетонной смеси. Толщина верхнего слоя песчаного основания определяется теплотехническим расчетом с учетом скорости промерзания песчаного грунта, согласно таблице 2.

Т-а-б-л-и-ц-а – 2 – Скорость промерзания песчаного грунта

Температура наружного воздуха, 0С	Минус 5	Минус 10	Минус 15	Минус 20
Скорость промерзания, см/ч	0,15	0,30	0,35	0,50
П-р-и-м-е-ч-а-н-и-е Скорость промерзания песчаного грунта определена для грунта оптимальной влажности.				

11.22. Поливка поверхности бетонного основания водой и растворами солей в период отделки бетонной смеси не допускается.

11.23. При наступлении устойчивых положительных температур уход за бетоном должен быть продолжен до набора бетоном требуемой прочности, но не менее 15 суток.

11.24. В осенне-зимний период дно траншеи коллектора следует защищать от промерзания (особенно при наличии пучинистых грунтов) путем недобора грунта или укрытия его утеплителем. Оставленный слой грунта необходимо удалять непосредственно перед укладкой труб или перед устройством искусственного основания под трубы.

11.25. Уплотнительные кольца до начала монтажа при отрицательных температурах должны находиться в теплом помещении.

12. Требования к безопасности работ при устройстве водоотводнодренажных систем

12.1. Размещение и устройство водоотводных коллекторов должны соответствовать строительным нормам и правилам, а также обеспечивать безопасность труда работников, как в обычных, так и в аварийных ситуациях. При этом необходимо руководствоваться следующими документами: СНиП 12.03 и СНиП 12.04.. Эксплуатация водопроводных и канализационных сооружений и сетей. Общие требования безопасности; [12], ГОСТ 12.1.004 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы определения», [13, 14].

12.2. Все работники перед тем, как приступить к работе, должны пройти полный инструктаж по технике безопасности.

12.3. На трассе строительства коллектора необходимо предвидеть перекрытие траншеи для пешеходных переходов. На время строительства траншея должна быть ограждена барьером высотой 1 м, обозначенным предупредительными таблицами, а ночью освещенным предупредительными огнями.

12.4. Работа на любых строительных машинах должна производиться лицами, имеющими специальный допуск или разрешение и только в соответствии с проектом производства работ [8]. Неисправные машины и механизмы к работе не должны допускаться. Необходимо постоянно следить за состоянием откосов при работе людей в не закрепленных траншеях и котлованах, а в закрепленных за элементами креплений.

13. Охрана окружающей среды

13.1. На территории производства работ по устройству водоотводных и дренажных систем должны соблюдаться нормативы по охране окружающей природной среды на основе экологически безопасных технологий, надежной и эффективной эксплуатации водоотводных сетей. Все работы должны соответствовать требованиям СП 129.13330, СП 75.13330, санитарным нормам и правилам [8].

13.2. Отходы от строительства трубопроводов из хризотилцемента и полиэтилена следует вывозить на заводы для переработки или на захоронение в места, согласованные с Санэпиднадзором. Непригодные для вторичной переработки отходы подлежат уничтожению в соответствии с санитарными правилами и нормами, предусматривающими порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения промышленных отходов.

14. Контроль качества и приемка работ

Производство работ по устройству водоотводных и дренажных систем должно производиться при организации и выполнении входного, операционного контроля и оценки соответствия выполненных работ СП 48.13330.

14.1. Входной контроль

При проведении входного контроля должны быть проверены:

-проектно-сметная документация;

-предъявленные документы на строительные материалы и конструкции элементов водоотводных и дренажных систем, свидетельствующие об их качестве (паспорта качества, сертификаты, декларации и т.д.);

-наличие доказательной документации о результатах сертификационных испытаний (акты испытаний);

-освидетельствование геодезической разбивочной основы.

Входной контроль осуществляется строительной монтажной организацией, допущенной к выполнению работ по монтажу этих систем.

Входной контроль соответствия поставляемых элементов водоотводных и дренажных систем должен осуществляться визуальным осмотром и измерением геометрических размеров в соответствии с ГОСТ 13015.

14.1.1. Входной контроль при устройстве нагорных канав, грунтовых и искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев

14.1.1.1. Входному контролю подлежат:

-строительные материалы (песок, щебень, цемент, цементобетонная смесь, гидроизоляционный материал);

-элементы лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев.

14.1.1.2. Контроль качества песка осуществляется в соответствии с ГОСТ 8735 по следующим показателям:

-зерновой состав песка;

-содержание пылевидных и глинистых частиц; содержание глины в комках;

-класс, модуль крупности, полный остаток на сите N 063. коэффициент фильтрации.

14.1.1.3. Контроль качества щебня осуществляется в соответствии с ГОСТ 8269 по следующим показателям:

-гранулометрический состав щебня;

- марка щебня по дробимости; -морозостойкость щебня;

-насыпная плотность;

-содержание глины в комках.

14.1.1.4. Контроль качества цемента осуществляется в соответствии с ГОСТ 10178.

14.1.1.5. Контроль качества цементобетонной смеси осуществляется в соответствии с ГОСТ 18105.

14.1.1.6. Контроль качества гидроизоляционного материала осуществляется в соответствии с ГОСТ 30740.

14.1.1.7. Контроль элементов искусственных лотков, тальвежных и дождеприемных колодцев выполняется в соответствии с ГОСТ 13015.

14.1.1.8. Допускаются к монтажу изделия с незначительными повреждениями внутреннего или внешнего слоя (царапины, потертости), приобретенные в процессе транспортировки или хранения, не влекущие за собой потерю механических свойств, а также герметичности. Допустимая глубина повреждений не более 10% от толщины слоя.

14.1.1.9. Основные контролируемые параметры цементобетонной смеси, использующиеся при контроле качества, приведены в таблице Б.5 приложения Б.

14.1.1.10. При бетонировании монолитных конструкций на стройплощадке приемка бетона путем сравнения его фактической прочности с нормируемой без учета характеристик однородности прочности не допускается.

14.1.1.11. При контроле качества на стройплощадке по кубиковой прочности, отбор образцов производится 1 раз в сутки по ГОСТ 18105.

14.1.1.12. Приемка бетона на стройплощадке не допускается без учета характеристик однородности прочности в соответствии с ГОСТ 26633.

П-р-и-м-е-ч-а-н-и-е Для определения характеристик однородности прочности вычисляют коэффициент вариации прочности бетона за анализируемый период (не менее 30 единичных результатов). На основании этого оценивают требуемую прочность бетона.

14.1.2. Входной контроль при устройстве дрен, осушителей и собирателей

14.1.2.1. Входному контролю подлежат:

-строительные материалы (песок 14.1.1.2, щебень14.1.1.3, геотекстильный материал ГОСТ Р 53225);

-дренажные трубы (хризотилцементные, полимерные, стеклопластиковые, композитные и керамические) в соответствии с ГОСТ 31416, ГОСТ 16310, ГОСТ Р 54475, ГОСТ Р 52134, ГОСТ Р 53201, ГОСТ 286, соединительные муфты в соответствии с ГОСТ 31416.

14.1.2.2. Входной контроль поступающего дренирующего материала осуществляется путем отбора не менее 10 точечных проб (при объеме поставки до 350 м3), из которых образуют объединенную пробу, характеризующую контролируемую партию, и проводят лабораторную проверку параметров в соответствии с 14.1.1.2, 14.1.1.3.

14.1.2.3. Качество полимерных труб оценивается по показателям, представленным в таблице Г.2 приложения Г. Партия должна состоять из изделий одного типа, одной марки, изготовлена по одной технологии.

14.1.3. Входной контроль при устройстве коллекторов

14.1.3.1. Входному контролю подлежат:

-строительные материалы (песок 14.1.1.2, щебень 14.1.1.3, цемент ГОСТ 10178, гидроизоляционный материал ГОСТ 30740);

-элементы конструкций искусственных оснований, смотровых колодцев, трубы (хризотилцементные, бетонные, железобетонные, полимерные, стальные и чугунные, керамические) в соответствии с ГОСТ 31416, ГОСТ 22000, ГОСТ 6482, ГОСТ 12586.1, ГОСТ Р 54475, ГОСТ 16310, ГОСТ 10704, ГОСТ 10707,

ГОСТ 5525, ГОСТ 286.

14.1.3.2. Трубы должны поставляться с оформленными концами в комплекте с соединительными муфтами и уплотнительными резиновыми кольцами, изготовленными в соответствии с нормативной документацией, утвержденной в установленном порядке.

14.1.3.3. Трубы и соединительные детали имеющие сквозные механические повреждения внутреннего и внешнего слоя, полученные при транспортировке к монтажу не допускаются. Допустимая глубина повреждений не более 10% от толщины слоя.

14.1.3.4. Измерение среднего наружного диаметра и высоты гофра у полимерных труб и внутреннего диаметра у соединительных деталей (измерения проводят в соответствии с методиками, указанными в ГОСТ Р ИСО 3126, а также в ГОСТ Р 54475.

14.1.3.5. Измерение хризотилцементных труб по наружному диаметру, по длине и толщине стенки, допустимые отклонения размеров труб приведены в таблице Б.7 приложения Б.

14.1.3.6. Основные контролируемые параметры, использующиеся при контроле качества оснований под трубы, приведены в таблице Б.5 приложения Б.

14.2. Операционный контроль

Операционный контроль включает в себя:

-освидетельствование скрытых работ;

-освидетельствование ответственных конструкций;

-контроль выполнения и завершения строительно-монтажных работ;

-гидравлические испытания коллекторов.

На объекте строительства должен вестись Журнал производства работ и Журнал авторского надзора проектной документации. Контроль и оценку качества работ при устройстве водоотводных и дренажных систем на аэродроме выполняют в соответствии с требованиями следующих нормативных документов СП 45.13330, СП 48.13330, СП 126.13330.

Перечень работ, по которым составляются акты освидетельствования скрытых работ, определяется рабочей документацией, форма Акта представлена в приложение А.

Скрытые работы оформляются двусторонними актами с участием представителей заказчика и подрядчика, выполняющего работы по устройству водоотводных и дренажных систем. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.

Результаты гидравлических испытаний коллекторов оформляются актами освидетельствования ответственных конструкций в соответствии с приложением А.

14.2.1. Операционный контроль при устройстве нагорных канав, грунтовых и искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев

14.2.1.1. В процессе устройства водоотводной и дренажной системы операционному контролю подлежат следующие работы:

-устройство естественного грунтового основания по ГОСТ 5180, ГОСТ 22733;

-устройство искусственного основания для монтажа лотков, колодцев, дрен и коллекторов;

П-р-и-м-е-ч-а-н-и-е Объем и методы контроля приведены в таблице Б.5 приложения Б.

-монтаж лотков, колодцев, дрен и коллекторов;

-герметизация стыков элементов водоотводных и дренажных систем по ГОСТ 30740;

-обратная засыпка и уплотнение грунта траншей и котлованов по ГОСТ 22733.

14.2.1.2. Операционный контроль по устройству дождеприемных, тальвежных колодцев и лотков осуществляется согласно 14.2.2.1-п.14.2.2.4.

14.2.1.3. Качество уплотнения оценивается с помощью портативного динамического прибора.

14.2.1.4. Допускается, оценивать прочность бетона по данным сплошного неразрушающего контроля прочности в конструкции ультразвуковым методом в

соответствии с ГОСТ 17624.

14.2.2. Операционный контроль при устройстве дрен, осушителей и собирателей

14.2.2.1. При операционном контроле должны проверяться:

-соблюдение проектных размеров, поперечного уклона лотка дренажной траншеи (с помощью шаблона) и положение дренажной трубы (визуально); проверка правильности укладки труб производится с помощью нивелира;

-правильность нанесения дренажных отверстий в трубах и их укладку; -качество обертывания дренажных труб тканью;

-качество фильтровых обсыпок (соответствие их геометрических размеров проектным и соответствие фракции каменного материала); плотность соединения звеньев труб в стыках (щупом);

-толщина слоя песка по оси и у кромок искусственных покрытий;

-влажность и степень уплотнения песка по ГОСТ 5180.

При отсыпке дренирующего слоя не допускается:

-загрязнение песка при разравнивании и уплотнении;

-попадание снега в песок при зимнем строительстве.

14.2.2.2. Контроль качества плотности грунтов природного и искусственного основания траншеи и применяемого оборудования осуществляется в соответствии с 9.8.11.

14.2.2.3. Операционный контроль по устройству дренажей, осушителей и собирателей осуществляется согласно 9.8. Пример заполнения Схемы операционного контроля качества работ приведен в таблице Г.3 приложения Г.

14.2.3. Операционный контроль при устройстве коллекторов

14.2.3.1. Операционный должен включать:

-устройство естественного грунтового основания;

-устройство искусственного основания;

-монтаж труб;

-герметизация стыков труб;

-обратная засыпка и уплотнение грунта траншеи;

-гидравлические испытания.

14.2.3.2. Нормативные требования, которые следует выполнять при устройстве монолитных бетонных и железобетонных оснований под трубы необходимо проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблице Б.5 приложения Б.

14.2.3.3. После отрывки траншеи проверяется прямолинейность трассы и соответствие отметок дна траншеи проектным, которые не должны отличаться более чем на ± 20 мм. Отклонение уклонов дна траншеи от проектных допускается не более $\pm 0,0005$ при обязательном сохранении общего направления проектного уклона. Указанные параметры контролируются с помощью нивелира.

14.2.3.4. После завершения работ следует выполнять контроль проектного положения поверхности основания под трубы с помощью нивелира.

14.2.3.5. Максимальные отклонения от проектного положения осей коллектора не должны превышать ± 100 мм в плане, отметок лотков безнапорных трубопроводов ± 5 мм, а отметок верха напорных трубопроводов ± 30 мм, если другие нормы не обоснованы проектом, контроль осуществляется с помощью нивелира.

14.2.3.6. После укладки каждого элемента коллектора следует выполнять проверку соответствия проектному положению (отметка лотка трубы коллектора) с помощью нивелира. Соединения и установка уплотнительного кольца проверяется щупом.

14.2.3.7. При засыпке труб производится определение степени уплотнения грунта (удельный вес грунта в сухом состоянии или коэффициент его уплотнения). Определение степени уплотнения следует производить отбором проб с обеих сторон трубопровода на расстоянии от 30 до 50 м, но не менее двух проб на участке между колодцами, и оформлять актами на скрытые работы.

14.2.3.8. При контроле качества устройства коллекторов допускается визуальный контроль. Предусмотренную проектом прямолинейность участков безнапорных трубопроводов между смежными колодцами следует контролировать просмотром «на свет» с помощью зеркала до и после засыпки траншеи. При просмотре трубопровода круглого сечения видимый в зеркале круг должен иметь правильную форму.

14.2.3.9. Измерение коэффициента уплотнения или динамического модуля деформации следует проводить по оси траншеи в точках, удаленных на расстоянии не более 25 м друг от друга.

14.2.3.10. Контроль степени уплотнения пазух траншей при засыпке местным грунтом должен осуществляться методом режущего кольца или экспрессметодами. Засыпка пазух траншей местным грунтом с неконтролируемой степенью уплотнения не допускается в соответствии с 7.1.12.

14.2.3.11. Допускается применение экспресс методов или приборов для определения коэффициента уплотнения или динамического модуля деформации.

Примечание Для контроля плотности грунтов целесообразно применять приборы: плотномеры пенетрационные статические или установки динамического нагружения (динамический штамп) различных типов.

14.2.3.12. При контроле качества плотности слоев грунтов природного или искусственного основания допускается снижение коэффициента уплотнения или динамического модуля деформации в 10% от общего числа точек измерения на величину не более 4% от проектных значений.

14.2.3.13. Гидравлические испытания водоотводных коллекторов (самотечных трубопроводов) должны производиться в соответствии с проектом и с учетом требований СП 32.13330, СП 129.13330, СНиП 3.01.04 и СП 40-102 [15], а также с учетом рекомендаций [11].

14.2.3.14. Гидравлические испытания проводятся до засыпки трубопроводов.

14.2.3.15. При проведении испытаний следует использовать типовые технологические процессы и испытательное оборудование, применяемое при гидравлическом испытании самотечных трубопроводов систем водоотведения, в соответствии с СП 32.13330.

14.2.3.16. Испытания на герметичность следует проводить одним из следующих методов:

-определение объема воды, добавляемой в трубопровод, проложенный в сухих грунтах, а также в переувлажненных грунтах, когда уровень (горизонт) грунтовых вод у верхнего колодца расположен ниже поверхности земли более чем на половину глубины заложения труб, считая от люка шельги;

-определение притока воды в трубопровод, проложенный в мокрых грунтах, когда уровень (горизонт) грунтовых вод у верхнего колодца расположен ниже поверхности земли менее чем на половину глубины заложения труб, считая от люка до шельги.

Метод испытания устанавливается проектом.

14.2.3.17. Для проведения гидравлических испытаний необходимо: -определить участок коллектора, подлежащий гидравлическим испытаниям (по согласованию с заказчиком);

-зачеканить трубы в смотровых колодцах выше и ниже испытываемого участка;

визуально проверить качество зачеканки;

-заполнить испытываемый участок водой;

-проверить герметичность.

14.2.3.18. Герметичность при гидравлическом испытании трубопровода определяется способами:

-по измеряемому объему добавляемой в мерные бачки воды в течение 30 мин в верхнем колодце; при этом понижение уровня воды в мерных бачках допускается не более чем на 20 см в каждом;

-по замеренному объему грунтовой воды притекающей в трубопровод в нижнем колодце.

14.2.3.19. При увеличении продолжительности испытаний более 30 мин. величину допустимого объема добавленной воды (притока воды) следует увеличить пропорционально увеличению продолжительности испытаний.

14.3. Оценка соответствия выполненных работ

Освидетельствование работ производится приемочной комиссией, назначаемой Заказчиком. Комиссией проверяется объем и качество выполненных работ, наличие и правильное оформление всей необходимой документации их соответствие требованиям СНиП, другим действующим нормативным документам и утвержденному проекту. Приемка работ оформляется Актом освидетельствования ответственных конструкций (форма Акта приложение А).

На стадии освидетельствования подготавливаются согласно СП 48.13330, СНиП 3.01.01 следующие документы:

-акты освидетельствования скрытых работ в соответствии с разделами 7, 8, 9;

-исполнительная документация;

-общий журнал производства работ, лабораторные журналы; -журнал авторского надзора;

-заверенные копии паспортов и сертификатов на материалы в соответствии с разделом 5.

14.3.1. Оценка соответствия выполненных работ при устройстве нагорных канав, грунтовых и искусственных лотков, дождеприемных и тальвежных колодцев

14.3.1.1. Освидетельствование скрытых работ осуществляется путем проверки актов в соответствии с перечнем скрытых работ:

-устройство грунтового основания;

-устройство искусственного основания;

-установка арматуры;

-устройство стыковых соединений.

14.3.1.2. Контроль расположения осевой линии нагорных канав и грунтовых лотков должен осуществляться путем замеров опорных точек, с помощью измерительных инструментов (рулетка, нивелир, лазерный дальномер).

14.3.1.3. Контроль геометрических размеров поперечного сечения нагорных канав и грунтовых лотков должен осуществляться с помощью шаблона или инструментальным методом в характерных сечениях с шагом не более 50 м.

14.3.1.4. Контроль продольных уклонов осуществляется с помощью нивелира, в соответствии с проектным продольным профилем.

14.3.1.5. Контроль типа укрепления дна и стенок нагорной канавы и грунтовых лотков должен соответствовать проекту, осуществляется визуально путем сравнения с рабочим проектом.

14.3.1.6. Грунт природного или слоев искусственного основания по плотности должен соответствовать параметрам, указанным в 14.2.3.9.

14.3.1.7. Измерение коэффициента уплотнения или динамического модуля деформации следует проводить в точках по оси траншеи на расстоянии не более 25 м друг от друга, если другое не предусмотрено проектом.

14.3.1.8. При контроле качества устройства дождеприемных и тальвежных колодцев следует определять:

- проектное положение колодца;
- геометрические размеры тальвежных и дождеприемных колодцев в плане;
- толщину стенок монолитных тальвежных и дождеприемных колодцев;
- соответствие уклона дна колодца проектному значению.

14.3.1.9. При контроле качества устройства монолитных и сборных лотков следует определять:

- проектное положение лотков;
- геометрические размеры в плане и высотные;
- герметичность стыковых соединений элементов лотка;
- качество герметизации деформационных швов;
- крепление решеток лотков.

14.3.2. Оценка соответствия выполненных работ при устройстве дрен, осушителей и собирателей

14.3.2.1. При устройстве дренажа подлежат освидетельствованию с составлением актов освидетельствования скрытых работ, следующие виды работ:

- подготовка основания (дна) дренажной траншеи;
- подготовка песчаного основания под трубы;
- укладка труб;
- засыпка труб дренирующим материалом.

Перечень работ подлежащих освидетельствованию определяется рабочей документацией.

14.3.2.2. Приемка участка готового дренажа, оформляется Актом приемки ответственных конструкций, в соответствии с приложением А.

14.3.3. Оценка соответствия выполненных работ при устройстве коллекторов

14.3.3.1. Освидетельствование скрытых работ осуществляется путем проверки актов в соответствии с перечнем скрытых работ приведенных в 14.3.1.1, 14.3.2.1.

14.3.3.2. Гидравлические испытания коллектора на стадии завершения строительно-монтажных работ осуществляется в соответствии с 14.2.3. Результаты гидравлических испытаний заносятся в Журнал производства работ и оформляются Актом освидетельствования ответственных конструкций приложение А.

Приложение А (обязательное) Форма актов на освидетельствования скрытых работ и ответственных конструкций

АКТ

освидетельствования скрытых работ

№ _____ « _____ » _____ 201 г.

Представитель застройщика или заказчика _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании: _____

(наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

произвели осмотр работ, выполненных

(наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы _____

(наименование скрытых работ)

1. Работы выполнены по проектной документации _____

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации, сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)

1. При выполнении работ применены _____

(наименование строительных материалов, изделий) со ссылкой на сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)

1. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие работ предъявляемым к ним требованиям:

(исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных

испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля.)

1. Даты: начала работ « ____ » _____ 200 ____ г.

окончания работ « ____ » _____ 200 ____ г.

1. Работы выполнены в соответствии с

(указываются наименование, статьи

(пункты) технического регламента (норм и правил), иных нормативных правовых актов,

. разделы проектной документации)

1. Разрешается производство последующих работ по _____

(наименование работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения)

Дополнительные сведения

Акт составлен в Приложения:

экземплярах.

Представитель застройщика или заказчика

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц: _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

АКТ

освидетельствования ответственных конструкций

№ _____ « _____ » _____ 201 г.

(наименование конструкций)

Представитель застройщика или заказчика _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего конструкции, подлежащие освидетельствованию _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании: _____

(наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

произвели осмотр ответственных конструкций, выполненных _____

(наименование лица, осуществляющего строительство, фактически выполнившего конструкции)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие ответственные конструкции

(перечень и краткая характеристика конструкций)

1. Конструкции выполнены по проектной документации

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации,

сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)

1. При выполнении конструкций применены

(наименование материалов (изделий) со ссылкой на

сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)

1. Освидетельствованы скрытые работы, которые оказывают влияние на безопасность конструкций

(указываются скрытые работы, даты и номера актов их освидетельствования)

1. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие конструкций предъявляемым к ним требованиям, в том числе:

а) исполнительные геодезические схемы положения конструкций _____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

б) результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля _____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

1. Проведены необходимые испытания и опробования

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

1. Даты: начала работ « ____ » _____ 200 ____ г.

окончания работ « ____ » _____ 200 ____ г.

1. Предъявленные конструкции выполнены в соответствии с проектной документацией и техническими регламентами (нормами и правилами), иными нормативными правовыми актами _____

(указываются наименование, статьи

(пункты) технического регламента (норм и правил), иных нормативных правовых актов,

. разделы проектной документации)

1. На основании изложенного:

а) разрешается использование конструкций по назначению _____;

или разрешается использование конструкций по назначению с нагружением в размере _____% проектной нагрузки;

или разрешается полное нагружение при выполнении следующих условий: _____

б) разрешается производство последующих работ:

(наименование работ и конструкций)

Дополнительные сведения _____

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения:

Представитель застройщика или заказчика

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего конструкции, подлежащие освидетельствованию _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц: _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Приложение Б (справочное) Дополнительные сведения по материалам и технологическим процессам при устройстве водоотводных и дренажных систем.

Т а б л и ц а Б.1. Значения неразмываемых скоростей для различных видов подстилающих грунтов водоотводных лотков

Грунт (ГОСТ 25100)	Донная, неразмывающая скорость, м/с	Средние неразмывающие скорости, м/с, при глубине канав, м			
		0,2 0,5	1,0	2,0	Более 2,0
<i>Супесь:</i>					
малоплотная	0,20	0,20	0,25	0,30	0,35
среднеплотная	0,30	0,30	0,40	0,45	0,50
плотная	0,40	0,40	0,50	0,55	0,60
очень плотная	0,50	0,50	0,60	0,70	0,80
<i>Глина и суглинок:</i>					
малоплотные	0,35	0,35	0,40	0,45	0,50
среднеплотные	0,70	0,70	0,85	0,95	1,10
плотные	1,00	1,00	1,20	1,40	1,50
очень плотные	1,40	1,55	1,40	1,90	2,10
<i>Лёсс:</i>					
малоплотный	0,30	0,30	0,40	0,45	0,50
среднеплотный	0,60	0,60	0,70	0,80	0,85
плотный	0,80	0,80	1,00	1,20	1,30
очень плотный	1,10	1,10	1,30	1,50	1,70

Т а б л и ц а Б.2 Режим сварки для двухслойных профилированных труб

№ п/п	Операция	Продолжительность, с
1	Предварительный нагрев	t_1 - до образования грата высотой $(0,5+0,1 \cdot t)$, мм
2	Нагрев	$t_2=15 \cdot t$, с
3	Технологическая пауза(удаление нагревателя)	$t_3 \leq 3+0,01 \cdot D_i$, с
4	Достижение давления сварки	t_4
5	Сварка	$t_5 > 3+t$, с
6	Охлаждение	t_6 зависит от толщины стенки и внешней температуры

Примечание – t толщина стенки трубы; D_i диаметр трубы.

Т а б л и ц а Б.3 Типы основания под трубы

Схема укладки труб	Характеристика искусственного основания	Коэффициент опирания N	Характеристика несущего грунта, условия заложения
1	Грунтовое основание с плоской поверхностью	1,00	Скальные грунты, твердые глины. Расчетное сопротивление $R_0 > 150$ кПа
2	Грунтовое основание с подготовкой из песка, толщиной не менее 0,10 м с охватом 900.	1,50	Скальные грунты, твердые глины. Расчетное сопротивление $R_0 > 150$ кПа
3	Бетонное монолитное основание М200 на подготовке из щебня.	2,25	Суглинки, глины с коэффициентом пористости $e > 0,8$, пылеватые водонасыщенные грунты $150 \text{ кПа} > R_0 > 100 \text{ кПа}$
4	Железобетонное монолитное основание М200 на подготовке из щебня.	2,25	Свеженасыпные грунты на контакте разнородных грунтов с резко различающимися свойствами
5	Сборное железобетонное основание М200 на подготовке из щебня, обработанного цементом	2,50	Свеженасыпные грунты на контакте разнородных грунтов с резко различающимися свойствами
6	Монолитная железобетонная обойма М200 с углом охвата 1800	3,37	Глубокое заложение труб, превышающее расчетное значение
7	Монолитная железобетонная обойма М200 с углом охвата 3600	3,37	При мелком заложении труб, когда расчетные нагрузки на трубу превышают предельные
8	Свайное основание с забивкой свай на 3 м ниже толщ малопрочного грунта	2,25	Свалки грунтов и отходов производств неслежащих отвалов R_0

Т а б л и ц а Б.4 Ширина траншеи по дну

Способ укладки трубопроводов	Ширина траншей по дну, м, без учета креплений при стыковом соединении		
	сварном	раструбном	муфтовым, фланцевом, фальцевом для всех труб
1. Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре D, м			
до 0,7 включительно	D + 0,3, но не менее 0,7	-	-
свыше 0,7	1,5 D	-	-
2. То же на участках, разрабатываемых траншейными экскаваторами под трубопроводы диаметром до 219 мм, укладываемые без спуска людей в траншеи (узкотраншейный метод)	D + 0,2	-	-
3. То же на участках трубопровода, пригружаемого железобетонными пригрузами или анкерными устройствами	2,2 D	-	-
4. Отдельными трубами при наружном диаметре труб D, м включительно:			
до 0,5	D + 0,5	D + 0,6	D + 0,8
от 0,5 до 1,6	D + 0,8	D + 1,0	D + 1,2
от 1,6 до 3,5	D + 1,4	D + 1,4	D + 1,4
Примечание ширина траншей для трубопроводов диаметром свыше 3,5 м устанавливается в проекте исходя из технологии устройства основания, монтажа, изоляции и заделки стыков.			

Т а б л и ц а Б.5 Методы контроля качества цементобетона для оснований под трубы

№ п.п.	Нормативные требования	Величина нормативных требований	Контроль	
			Объем	Метод
<i>Приготовление бетонной смеси</i>				
1.	Удобоукладываемость бетонной смеси	Более удобоукладываемая, чем на месте укладки с учетом потери удобоукладываемости во времени до момента уплотнения смеси в конструкции	Один раз в смену, а также при несоответствии удобоукладываемости требованиям на месте укладки	По ГОСТ 10181
2.	Свойства бетона: прочность морозостойкость	По проекту По проекту	По ГОСТ 18105 По ГОСТ 10060.0	По ГОСТ 18105 По ГОСТ 10060.0
<i>Строительство цементобетонных оснований под трубы</i>				
3.	Продолжительность нахождения смеси в транспортном средстве не должна превышать при температуре воздуха, ОС: от минус 20 до 30 менее 20	30 мин 1 ч		
4.	Объем вовлеченного воздуха на месте укладки бетонной смеси	По ГОСТ 26633	Один раз в смену, а также при изменении объема вовлеченного воздуха в смеси	По ГОСТ 10181
5.	Размер ширины паза шва, устраиваемого прокладкой (по типу шва расширения)	На 3...5 мм шире толщины прокладки	На каждом шве	Измерение линейкой
6.	Прочность бетона, после набора которой допускается воздействие нагрузки	70%	По трем образцам, хранившимся в условиях твердения бетона в основании, или образцам-кернам	По ГОСТ 10180

Т а б л и ц а Б.6 Концентрация растворов при бетонировании в зимний период

№ п.п.	Нормативные требования	Величина нормативных требований	Контроль	
			объем	метод
<i>Приготовление смесей</i>				
1.	Характеристики обработанных материалов	По СП 121.13330, ГОСТ 23558	Изготовление и испытание образцов	По ГОСТ 23558
	Погрешность дозирования компонентов смесей, %:			
2.	заполнителей	± 5	1 раз в месяц	Контрольное взвешивание
	вяжущих и воды	± 2	1 раз в месяц	Контрольное взвешивание
	Продолжительность транспортирования смесей с цементом при температуре воздуха,	Не более, мин		
3.	0С: (минус)			
	20...30	30	-	Измерение времени
	Менее 20	50	-	Измерение времени
<i>Укладка смесей</i>				
4	Коэффициент запаса на уплотнение смеси для обеспечения требуемой толщины слоя	1,25...1,30	2 замера через 100 м длины	Измерение линейкой
<i>Особенности производства работ при пониженных температурах воздуха (ниже 50С) с использованием хлористых солей</i>				
5.	Количество вводимых солей при температуре воздуха (% от массы воды, содержащейся в смеси), 0С:5...0 0...минус 5минус 5...минус 7минус 7...минус 10	5% NaCl или 3% CaCl ₂ или (2% CaCl ₂ + 3% NaCl)3% CaCl ₂ + 4% NaCl3% CaCl ₂ +7%NaCl	При составлении раствора	Взвешивание солей и измерение объема воды в емкостях
	минус 10... минус 15	6% CaCl ₂ +9%NaCl		
6.	Плотность концентрированных солей:кальция натрия	Не более:1,29 г/см ³ (0,427 кг на 1 л воды)1,15 г/см ³ (0,25 кг на 1 л воды)	То же	Измерение ареометром, взвешиванием солей,измерения объема воды
<i>Особенности производства работ при пониженных температурах воздуха (ниже 50С) с использованием подогретых материалов</i>				
7.	Температура воды	Не более 800С	2 раза в смену	Измерение температуры
8.	Температура заполнителя	500С	То же	То же
9.	Температура смеси на выходе из смесителя	35...400С	То же	То же
10.	Температура смеси во время укладки	Не менее 250С	2 раза в смену	Измерение термометром
11.	Допустимое время транспортирования при температуре наружного воздуха до минус 150С	1 ч	2 раза в смену	Измерение термометром
12.	Температура основания до замерзания (окончание периода выдерживания под утеплителем)	Не ниже 00С	1 раз в смену	Измерение термометром

Т а б л и ц а Б.7 Отклонение размеров хризотилцементных труб от номинала. Для безнапорных труб

Условный проход безнапорных труб Ду	Допускаемые отклонения безнапорных труб, мм		
	по наружному диаметру	по длине	по толщине стенки
100	± 2,5	50,0	3
150	± 4,0		
200			
250	± 4,5		4
300			
350	± 5,0		
400			
500			

Для напорных труб

Условный проход безнапорных труб Dy	Допускаемые отклонения напорных труб, мм		
	по наружному диаметру	по длине	по толщине стенки
100 125 150	1,5	50,0	3
200 250			
300 350	2,0		
400			
500			

Приложение В (справочное) Типовые схемы водоотвода и дренажа

1 тальвежный колодец, 2 ось грунтового лотка, 3 отмостка, искусственное покрытие, 4 искусственное покрытие, 5 лоток в кромке покрытия, 6 – смотровой колодец, 7 основание с дренирующим слоем, 8 – дождеприемный колодец, 9 – перепуск, 10 труба коллектора, 11 дрена.

Рисунок В.1 Типовая схема водоотвода и дренажа I

1 тальвежный колодец, 2 ось грунтового лотка, 3 отмостка, искусственное покрытие, 4 искусственное покрытие, 5 смотровой колодец, 6 – основание с дренирующим слоем, 7 перепуск, 8 – труба коллектора, 9 – дрена, 10 – основание без дренирующего слоя.

Рисунок В.2 Типовая схема водоотвода и дренажа II с дренирующим слоем и без дренирующего слоя

1 отмостка, искусственное покрытие, 2 искусственное покрытие, 3 – основание без дренирующего слоя, 4 тальвежный колодец, 5 смотровой колодец, 6 – перепуск

Рисунок В.3 Типовая схема водоотвода и дренажа III

1 просмоленная пенька; 2-перепуск D=200 мм; 3-битумная мастика; 4-песчанобитумный коврик; 5-гидрофобный грунт (уплотненная жирная глина); 6-цементный раствор; 7-щебеночное основание.

Рисунок В.4 Дождеприемный колодец нормального типа

1 – решетка; 2 отмостка; 3 стенка колодца; 4 Перепуск D=200 мм; 5 щебеночное основание; 6 слой цементного раствора; 7 гидрофобный грунт (уплотненная глина); 8 просмоленная пенька.

Рисунок В.5 Тальвежный колодец усиленного типа:

1 щебеночная отмостка с пропиткой битумом на 6-8 см, 2 – перепуск, 3 обмазка битумом, 4 герметизирующий материал, 5 бетонный лоток, 6 днище колодца, 7 щебеночная подготовка, 8 выравнивающий слой, 9 стенка нижнего звена, 10 – труба коллектора

Рисунок В.6 Смотровой колодец

1 мятая глина, 2 – перепуск, 3 обмазка битумом, 4 герметизирующий материал, 5 бетонный лоток, 6 днище колодца, 7 щебеночная подготовка, 8 выравнивающий слой, 9 стенка нижнего звена, 10 – труба коллектора.

Рисунок В.7 Смотровой колодец заглубленного типа

1 лоток, 2 обойма лотка, 3 решетка, 4 деформационный шов, 5 покрытие аэродро-

ма, 6 опорная плита, 7 песчаное основание, 8 щебеночное основание, 9 естественное основание.

Рисунок В.8 Схема устройства лотка в кромке покрытия

1 искусственное покрытие, 2 дренирующее основание, 3 геотекстиль, 4 отмостка,

5 труба дрены, 6 естественное основание, 7 дренирующий материал.

Рисунок В.9 Варианты устройства дрен трапециевидного (а) и прямоугольного (б) очертания

Приложение Г (справочное) Параметры машин, оборудования, материалов, подлежащих контролю при устройстве водоотводных и дренажных систем.

Т а б л и ц а Г.1 Примерный перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, технологической оснастки, инструмента и приспособлений

№ п.п.	Наименование машин, механизмов, инструментов и технологической оснастки	Ед. изм.	Кол-во
1.	Погрузчик-экскаватор	шт.	1
2.	Виброплита	шт.	1
3.	Автомобили – самосвалы, Q=10,0 т	шт.	1
4.	Нивелир, тахеометр	шт.	1
5.	Рулетка металлическая	шт.	1
6.	Жилеты оранжевые	шт.	4

Т а б л и ц а Г.2 Показатели оценки качества труб

№ п.п.	Наименование показателя	Значение
1.	Внешний вид поверхности	На внутренней и наружной поверхностях труб не допускаются канавки, пузыри, трещины, раковины, посторонние включения, видимые без увеличительных приборов. Торцы труб должны быть отрезаны по середине впадины гофра. Цвет наружного слоя – черный, внутреннего слоя – белый (оттенки не регламентируются). Внешний вид поверхности труб и торцов должен соответствовать контрольному образцу.
2.	Кольцевая жесткость, кН/м ²	G4 (SN4), G8 (SN8), G12 (SN12), G16 (SN16)
3.	Кольцевая гибкость при 30%-ной деформации <i>de</i>	Отсутствие на испытуемом образце: растрескивания внутреннего или наружного слоя; расслоения стенок; разрушения образца; излома в поперечном сечении образца (потеря устойчивости)

Продолжение таблицы Г.2

№ п.п.	Наименование показателя	Значение
	Герметичность соединения с уплотнительным кольцом:	При давлении воды 5 кПа (0,05 бара) в течение 15 мин отсутствие протечек воды. При давлении воды 0,5 бара в течение 15 мин отсутствие протечек воды. При отрицательном давлении воздуха 30 кПа (-0,3 бар) падение давления воздуха до ≤27 кПа (0,27 бар) в течение 15 мин. При давлении воды 0,05 бара в течение 15 мин отсутствие протечек воды. При давлении воды 0,5 бара в течение 15 мин отсутствие протечек воды. При отрицательном давлении воздуха 30 кПа (-0,3 бар) падение давления воздуха до ≤27 кПа (0,27 бар) в течение 15 мин
	при деформации:	
	раструба 5%,	
	трубы 10%	
4.	при угловом смещении соединения для труб: <i>de</i> ≤ 315 2,0о 315 <i>de</i> ≤ 630 1,5о 630 <i>de</i> 1,0о	
5.	Стойкость к прогреву при температуре (110±2) С	Отсутствие расслоений, трещин, пузырей по ГОСТ Р 52134-2003

Т а б л и ц а Г.3 Перечень работ и операций подлежащих освидетельствованию

Наименование операций, подлежащих контролю	Предельные отклонения	Способ контроля	Объем контроля	Кто контролирует
Поступающие материалы	качество труб; качество материалов фильтрующей засыпки	Входной контроль	Согласно ГОСТ 13015	Прораб
Проектные размеры котлованов и траншей:	глубина – 10% ширина – и 50 мм	Измерительный инструмент, нивелир	На участках между колодцами, но не реже, чем через 30 м	Прораб, геодезист
Уплотнение естественного грунтового основания	≥0,98 (глубиной до 2,7м) ≥0,95 (глубиной свыше 2,7м)	Метод режущего кольца	По проекту	Прораб
Соответствие продольных уклонов, отметок и ровность поверхности песчаного основания	высотные отметки по оси ±5 мм; продольные уклоны ±0,0005; зазор между 3-метровой рейкой и поверхностью ±5 мм	Измерительный инструмент, нивелир, 3-х метровая рейка	На участках между колодцами, но не реже, чем через 30 м	Прораб, геодезист
Укладка труб	продольные уклоны ±0,0005; отметки лотков трубы в колодцах ±5 мм	Нивелир	Каждый колодец	Прораб, геодезист

Т а б л и ц а Г.4 Места укладки полимерных труб в зависимости от класса жесткости

Место устройства	Класс жесткости			
	G4 (SN4)	G8 (SN8)	G12 (SN12)	G16 (SN16)
Перепуски от ДК к СК	-	+	+	+
Коллектор в пределах ЛП	-	-	+	+
Коллектор за пределами ЛП	-	+	+	+
Дрена	-	+	+	+
Устройство элементов ВДС на участках ЛП в сейсмических зонах: перепуски; коллектор; дрена.	-	-	-	+
Устройство элементов ВДС на участках ЛП с карстовыми образованиями: перепуски; коллектор; дрена.	-	-	-	+

Библиография.

[1] Руководство по проектированию водоотвода и дренажа летных полей аэродромов. «Аэропроект» М.: 1982.

[2] Федеральный закон от 17.07.99г. № 181-ФЗ. Об основах охраны труда в Российской Федерации (с изменениями от 20.05.2002г., 10.01.2003г.)

[3] Трудовой Кодекс Российской Федерации.

[4] ВСП 32.03.04 МО РФ 2004 Инструкция по проектированию водосточндренажных систем на летных полях аэродромов.

[5] Технология строительного производства. Учебник для вузов. С.С. Атаев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин, «Стройиздат», 1984.

[6] ТР 170-05 Технические Рекомендации на проектирование и строительство подземных сетей водоотведения из безнапорных полиэтиленовых труб с двухслойной стенкой.

[7] DIN EN 13476-1-2007 Системы пластмассовых трубопроводов для ненапорного подземного дренажа и канализации. Трубопроводные системы со структурированными стенками из непластифицированного поливинилхлорида, полипропилена и полиэтилена. Часть 1. Основные требования и рабочие характеристики.

[8] СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.

[9] СН 510-78 Инструкция по проектированию сетей водоснабжения и канализации для районов распространения вечномёрзлых грунтов.

[10] СТО 96850944-001 Георешетки гибкие основовязальные полимерные строительного назначения.

[11] Пособие к СП 129.13330 Пособие по укладке и монтажу чугунных, железобетонных и асбестоцементных трубопроводов водоснабжения и канализации. [12] Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ-01-93).

[13] Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводноканализационного хозяйства (ПОТ Р М-025-2002).

[14] Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов (ПБ 03-585).

[15] СП 40-102-2000 Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования.

[16] Типовой проект 3.008.1-7/89. Трубы железобетонные, материалы и изделия к ним. М.: Аэропроект 1989.

[17] Б.Ф. Белецкий, «Технология и механизация строительного производства», 2003.

[18] Альбом технологических схем на прокладку трубопроводов из безнапорных железобетонных труб. М.: Главмосинжстрой 1977.

Руководитель разработки

к.т.н., профессор А.А. Чутков