МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

ПРИКАЗ

от «24» декабря 2020 г. № 860/пр

Москва

Об утверждении свода правил «Аэродромы. Правила производства работ»

В соответствии с Правилами разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 г. № 624, подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1038, пунктом 6 Плана разработки и утверждения сводов правил и актуализации ранее утвержденных строительных норм и правил, сводов правил на 2020 г., утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 31 января 2020 г. № 50/пр (в редакции приказов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 9 апреля 2020 г. № 197/пр, от 20 октября 2020 г. № 633/пр), **п р и к а з ы в а ю:**

1. Утвердить и ввести в действие через 6 месяцев со дня издания настоящего приказа прилагаемый свод правил «Аэродромы. Правила производства работ».

2. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации:

а) в течение 15 дней со дня издания приказа направить утвержденный свод правил «Аэродромы. Правила производства работ» на регистрацию в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации;

180

б) обеспечить опубликование на официальном сайте Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» текста свода правил «Аэродромы. Правила производства работ» в электронно-цифровой форме в течение 10 дней со дня регистрации свода правил федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

Министр И.Э. Файзуллин

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства строительства и
жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации
от «24» декабря 2020 г. № 860/пр

АЭРОДРОМЫ.

ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Москва 2020

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ

СП 490.1325800.2020

АЭРОДРОМЫ

Правила производства работ

Издание официальное

Москва 2020

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛИ – ЗАО «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ», АО «НТК «АЭРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. № 860/пр и введен в действие с 25 июня 2021 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет

© Минстрой России, 2020

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минстроя России

Содержание

1 Область применения …….....
2 Нормативные ссылки ……
3 Термины, определения и сокращения …….....
3.1 Термины и определения……
3.2 Сокращения…….
4 Общие положения …….
5 Подготовительные работы……
6 Земляные работы…….……..
6.1 Общие положения……...……...
6.2 Планировочные работы, устройство выемок и возведение насыпей…..
6.3 Производство земляных работ при отрицательных температурах воздуха…….
6.4 Разработка выемок в скальных грунтах и сооружение насыпей из крупнообломочных грунтов……
6.5 Производство земляных работ на засоленных грунтах……
6.6 Производство земляных работ в песчаных пустынях……
6.7 Производство земляных работ на многолетнемерзлых грунтах……
6.8 Контроль качества при производстве земляных работ……
7 Устройство водоотводных и дренажных систем……
7.1 Устройство нагорных канав, грунтовых лотков…….
7.2 Устройство водоперепускных труб……..
7.3 Устройство коллекторов……
7.4 Особенности производства работ по устройству коллекторов при отрицательных температурах воздуха…….
7.5 Устройство водоотводных лотков……
7.6 Устройство смотровых, дождеприемных и тальвежных колодцев……

7.7 Устройство дрен…….

7.8 Особенности производства работ на многолетнемерзлых грунтах……

7.9 Контроль качества при устройстве водоотводных и дренажных систем……..

8 Устройство дополнительных слоев оснований и прослоек (морозозащитных, дренирующих, изолирующих, капилляропрерывающих)……

9 Устройство искусственных оснований из песчаных, песчано-гравийных (щебеночных) смесей, щебня с заклинкой и щебня, обработанного неорганическими вяжущими ……....

9.1 Общие положения……...

9.2 Устройство оснований из песчаных материалов……

9.3 Устройство оснований из песчано-гравийных (щебеночных) смесей…..

9.4 Устройство щебеночных оснований методом заклинки……

9.5 Устройство щебеночных (гравийных) оснований, обработанных на неполную глубину пескоцементной смесью методом перемешивания…….

9.6 Устройство щебеночных (гравийных) оснований, обработанных на неполную глубину пескоцементной смесью методом пропитки (вдавливания)……

9.7 Устройство оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов (каменных материалов), обработанных неорганическими вяжущими……

9.8 Устройство искусственных оснований с применением армирующих геосеток (георешеток)……

9.9 Особенности производства работ при пониженных и отрицательных температурах воздуха……

9.10 Контроль качества при устройстве искусственных оснований из песчаных, песчано-гравийных (щебеночных) смесей, щебня с заклинкой и щебня, обработанного неорганическими вяжущими……

10 Устройство покрытий и оснований из грунтов, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими……..

10.1 Общие положения……....

10.2 Правила производства работ с применением неорганических вяжущих.....

10.3 Правила производства работ с применением органических вяжущих…..

10.4 Особенности производства работ с применением неорганических вяжущих при пониженных и отрицательных температурах воздуха……

10.5 Контроль качества при устройстве покрытий и оснований из грунтов, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими……..

11 Устройство покрытий и оснований из щебня способом пропитки органическими вяжущими и щебня, обработанного органическими вяжущими в установке……...

11.1 Устройство покрытий и оснований из щебня способом пропитки органическими вяжущими……

11.2 Устройство покрытий и оснований из щебня, обработанного органическими вяжущими в установке……

11.3 Контроль качества при устройстве покрытий и оснований из щебня способом пропитки органическими вяжущими и щебня, обработанного органическими вяжущими в установке……

12 Устройство оснований путем деструктуризации существующих

бетонных покрытий……
13 Устройство монолитных бетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и монолитных бетонных оснований……
13.1 Общие положения……...
13.2 Приготовление и транспортирование бетонной смеси…….
13.3 Подготовительные работы……
13.4 Арматурные работы……...
13.5 Строительство бетонных покрытий и оснований бетоноукладчиками со скользящими формами……
13.6 Строительство бетонных покрытий и оснований методом укатки……..
13.7 Строительство бетонных покрытий и оснований с применением средств малой механизации……..
13.8 Нанесение искусственной шероховатости (текстуры) на поверхность свежеуложенного бетона……...
13.9 Уход за свежеуложенным бетоном……..
13.10 Устройство деформационных швов в бетонных покрытиях и основаниях и их герметизация……..
13.11 Усиление существующих жестких покрытий бетоном……..
13.12 Особенности производства бетонных работ при отрицательных температурах воздуха……
13.13 Обработка поверхности бетонных покрытий защитными паропроницаемыми составами……..
13.14 Контроль качества при устройстве монолитных бетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и монолитных бетонных оснований……
14 Устройство сборных покрытий……
14.1 Устройство покрытий из предварительно напряженных

железобетонных плит……
14.2 Устройство покрытий из металлических плит типа К-1Д…….
14.3 Контроль качества при устройстве сборных покрытий…….
15 Устройство асфальтобетонных покрытий……
15.1 Общие положения…….
15.2 Приготовление смесей……...
15.3 Укладка смесей……...
15.4 Устройство армирующих прослоек из геосинтетических материалов между слоями асфальтобетонного покрытия ……
15.5 Усиление существующих покрытий асфальтобетоном……..
15.6 Особенности производства работ при неблагоприятных погодных условиях……
15.7 Обработка поверхности асфальтобетонных покрытий защитными пропиточными составами……..
15.8 Контроль качества при устройстве асфальтобетонных покрытий.....
Приложение А Контроль качества работ……
Библиография …….

Введение

Настоящий свод правил разработан в целях обеспечения соблюдения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Кроме того, применение настоящего свода правил обеспечивает соблюдение федеральных законов от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Свод правил разработан авторским коллективом ЗАО «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ» (руководитель темы – д-р техн. наук *Л.А. Андреева*, *И.П. Потапов*, *И.В. Музыкин*, *А.О. Иванова*), АО «НТК «АЭРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР» (руководитель темы – канд. техн. наук *В.Н. Вторушин*, канд. техн. наук *Д.А. Смирнов*, *Н.К Гусев*, *А.Е. Григорьев*), ФГУП ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект» (руководитель темы – канд. техн. наук *М.Д. Суладзе*, д-р техн. наук *А.П. Виноградов*, канд. техн. наук *А.Б. Виноградов*, *В.А. Коблов, Э.С. Цопанов*), ФГУП «АГА (А)» (*Е.И. Вознесенская*).

СВОД ПРАВИЛ

АЭРОДРОМЫ
ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Aerodromes.
Rules of work execution

Дата введения – 2021–06–25

1 Область применения

Настоящий свод правил устанавливает правила производства и контроля качества работ при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте аэродромов (вертодромов).

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.005–88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 17.5.3.06–85 Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ

ГОСТ 125–2018 Вяжущие гипсовые. Технические условия

ГОСТ 450–77 Кальций хлористый технический. Технические условия

ГОСТ 1050–2013 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 2695–83 Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия

ГОСТ 3118–77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 3282–74 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия

Издание официальное

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

ГОСТ 3634–2019 Люки смотровых колодцев и дождеприемники ливнесточных колодцев. Технические условия

ГОСТ 4233–77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4333–2014 (ISO 2592:2000) Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле

ГОСТ 4919.1–2016 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов

ГОСТ 5180–2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 5578–2019 Щебень и песок из шлаков черной и цветной металлургии для бетонов. Технические условия

ГОСТ 5781–82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 7473–2010 Смеси бетонные. Технические условия

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

ГОСТ 8269.0–97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний

ГОСТ 8420–74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости

ГОСТ 8486–86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия

ГОСТ 8735–88 Песок для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 8736–2014 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 9128–2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия

ГОСТ 9179–2018 Известь строительная. Технические условия

ГОСТ 10060–2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10178–85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 10180–2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181–2014 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 10354–82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 11501–78 Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникновения иглы

ГОСТ 11503–74 Битумы нефтяные. Метод определения условной вязкости

ГОСТ 11505–75 Битумы нефтяные. Метод определения растяжимости

ГОСТ 11506–73 Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару

ГОСТ 11507–78 Битумы нефтяные. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу

ГОСТ 11955–82 Битумы нефтяные дорожные жидкие. Технические условия

ГОСТ 12536–2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава

ГОСТ 12801–98 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний

ГОСТ 14231–88 Смолы карбамидоформальдегидные. Технические условия

ГОСТ 15588–2014 Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия

ГОСТ 18105–2018 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 18180–72 (СТ СЭВ 4543–84) Битумы нефтяные. Метод определения изменения массы после прогрева

ГОСТ 19912–2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием

ГОСТ 20069–81 Грунты. Метод полевого испытания статическим зондированием

ГОСТ 20276.1–2020 Грунты. Методы испытания штампом

ГОСТ 22245–90 Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия

ГОСТ 22690–2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 22733–2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 23061–2012 Грунты. Методы радиоизотопных измерений плотности и влажности

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 23735–2014 Смеси песчано–гравийные для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 24211–2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия

ГОСТ 24454–80 Пиломатериалы хвойных пород. Размеры

ГОСТ 25100–2011 Грунты. Классификация

ГОСТ 25584–2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

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

ГОСТ 25818–2017 Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия

ГОСТ 25912–2015 Плиты железобетонные предварительно напряженные для аэродромных покрытий. Технические условия

ГОСТ 26589–94 Мастики кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 26633–2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 27006–2019 Бетоны. Правила подбора состава

ГОСТ 28013–98 Растворы строительные. Общие технические условия

ГОСТ 28514–90 (СТ СЭВ 6016–87) Строительная геотехника. Определение плотности грунтов методом замещения объема

ГОСТ 28570–2019 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций

ГОСТ 30491–2012 Смеси органо-минеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия

ГОСТ 30693–2000 Мастики кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия

ГОСТ 30740–2000 Материалы герметизирующие для швов аэродромных покрытий. Общие технические условия

ГОСТ 31015–2002 Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно–мастичные. Технические условия

ГОСТ 31378–2009 Нефть. Общие технические условия

ГОСТ 31416–2009 Трубы и муфты хризотилцементные. Технические условия

ГОСТ 31424–2010 Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия

ГОСТ 33133–2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования

ГОСТ 33147–2014 Дороги автомобильные общего пользования. Плиты дорожные железобетонные. Методы контроля

ГОСТ Р 51858–2002 Нефть. Общие технические условия

ГОСТ Р 52056–2003 Вяжущие полимерно–битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия

ГОСТ Р 52128–2003 Эмульсии битумные дорожные. Технические условия

ГОСТ Р 52129–2003 Порошок минеральный для асфальтобетонных и органо-минеральных смесей. Технические условия

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

ГОСТ Р 55052–2012 Гранулят старого асфальтобетона. Технические условия

ГОСТ Р 55064–2012 Натр едкий технический. Технические условия

ГОСТ Р 55420–2013 Дороги автомобильные общего пользования. Эмульсии битумные дорожные катионные. Технические условия

ГОСТ Р 56925–2016 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерения неровностей оснований и покрытий

ГОСТ Р 58753–2019 Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия

СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения» (с изменением № 1)

СП 34.13330.2012 «СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги» (с изменениями № 1, № 2)

СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты» (с изменениями № 1, № 2)

СП 46.13330.2012 «СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы» (с изменениями № 1, № 3, № 4)

СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции» (с изменением № 1, № 3)

СП 78.13330.2012 «СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги» (с изменением № 1)

СП 121.13330.2019 «СНиП 32-03-96 Аэродромы»

СП 126.13330.2017 «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве»

СП 129.13330.2011 «СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»

СП 130.13330.2018 «СНиП 3.09.01-85 Производство сборных железобетонных конструкций и изделий».

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то следует использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение следует применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, следует применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем своде правил применены термины по СП 32.13330, СП 34.13330, СП 45.13330.2017, СП 46.13330, 47.13330, СП 48.13330, СП 70.13330, СП 78.13330, СП 121.13330, СП 126.13330, СП 129.13330, СП 130.13330.

3.2 Сокращения

В настоящем своде правил применены следующие сокращения:

БН – битум нефтяной;

БНД – битум нефтяной дорожный;

ВПП – взлетно-посадочная полоса;

ВС – воздушное судно;

ИВПП – искусственная взлетно-посадочная полоса;

МРД – магистральная рулежная дорожка;

РД – рулежная дорожка;

МС – место стоянки;

ПАВ – поверхностно-активные вещества;

ПБВ – полимерно-битумное вяжущее;

ППР – проект производства работ.

4 Общие положения

4.1 При строительстве, реконструкции и капитальном ремонте аэродромов кроме требований настоящего свода правил, следует:

- соблюдать требования национальных и межгосударственных стандартов, в том числе по технике безопасности и промышленной санитарии;

- использовать земельные участки, предназначенные под строительство, в соответствии с требованиями [1], а также принимать меры по охране окружающей среды в соответствии с требованиями [2];

- выполнять мероприятия по охране окружающей среды, обеспечивающие предотвращение или минимизацию оказания негативного воздействия на окружающую среду в соответствии с [3].

4.2 При операционном контроле качества работ по устройству конструктивных слоев аэродромных покрытий следует осуществлять контроль по каждому укладываемому слою, при этом перечень контролируемых параметров и порядок их контроля приведены в приложении А.

4.3 Технологические режимы выполнения отдельных видов работ следует устанавливать на основе технико-экономического сравнения вариантов организации строительства с учетом оптимальной скорости выполнения наиболее сложных и трудоемких строительных процессов.

4.4 Выбор средств механизации и оборудования следует проводить на основе технико-экономического сравнения различных вариантов комплексной механизации строительно-монтажных работ.

4.5 При строительстве и реконструкции аэродромов (вертодромов) должен разрабатываться проект производства работ в полном объеме (пункт 6.14 СП 48.13330.2019).

При капитальном ремонте аэродромов (вертодромов) допускается разрабатывать проект производства работ не в полном объеме (пункт 6.16 СП 48.13330.2019).

4.6 При производстве строительных работ на действующих аэродромах в технологические окна без перерывов летной эксплуатации следует осуществлять мероприятия, обеспечивающие безопасность полетов воздушных судов, согласованные оператором аэродрома и подрядной строительной организацией в соответствии с требованиями [4].

5 Подготовительные работы

5.1 В соответствии с требованиями [5] при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте аэродромов необходимо:

- выполнять мероприятия по сбору, временному хранению, транспортированию и утилизации отходов;
- соблюдать федеральные и региональные нормы и правила, иные требования в области обращения с отходами;
- вносить объекты размещения отходов в государственный реестр объектов размещения отходов;
- не допускать захоронения отходов, в состав которых входят полезные компоненты, подлежащие утилизации.

5.2 До начала вскрышных работ, разработки и отсыпки грунта должны быть устроены сооружения поверхностного водоотвода. При влажности подлежащих разработке грунтов выше допускаемой следует предусматривать меры по их просушиванию.

5.3 На период проведения подготовительных работ необходимо обеспечивать водоотведение и очистку поверхностного стока в соответствии с требованиями СП 32.13330:

- запрещается сбрасывать в водные объекты (включая подземные) неочищенные до установленных нормативов сточные воды;

- поверхностные сточные воды должны подвергаться очистке на локальных или кустовых очистных сооружениях перед сбросом их в водоемы или сеть дождевой канализации;

- на очистные сооружения должна отводиться наиболее загрязненная часть поверхностного стока, которая образуется в периоды выпадения дождей, таяния снега и от мойки аэродромных покрытий в количестве не менее 70 % среднегодового объема стока.

В границах водоохранных зон допускается выполнять работы по строительству, реконструкции и капитальному ремонту аэродромов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод [6].

5.4 По завершении строительных работ все земельные участки временного отвода должны быть рекультивированы, в случае если строительные работы привели к деградации земель и (или) снижению плодородия земель сельскохозяйственного назначения в соответствии с [7].

6 Земляные работы

6.1 Общие положения

6.1.1 Процесс сооружения искусственного грунтового основания должен быть непрерывным. Перерывы при возведении искусственного грунтового основания допускаются на участках сосредоточенных работ или участках расположения искусственных сооружений и участках с особыми грунтовыми условиями.

6.1.2 Искусственное грунтовое основание следует возводить с опережением (заделом) последующих работ и обеспечением непрерывного и равномерного устройства конструктивных слоев аэродромных покрытий.

6.1.3 Устройство искусственного грунтового основания высотой более 3 м из пылеватых и тяжелых глинистых грунтов должно быть закончено не позднее чем за 1 год до начала устройства асфальтобетонных и бетонных (в том числе

сборных) покрытий и слоев из каменных материалов и грунтов, укрепленных органическими и неорганическими вяжущими.

6.1.4 На участках задела земляных работ до начала производства работ должен быть обеспечен временный водоотвод, водоотводные мероприятия должны выполняться до окончания работ по устройству постоянного водоотвода, предусмотренного проектной документацией.

6.1.5 До снятия и перемещения плодородный слой почвы следует освобождать от корней деревьев, камней и других инородных включений, в случае если указанный плодородный слой почвы пригоден для рекультивации и благоустройства территории.

Нормы снятия плодородного и потенциально плодородного слоев следует определять в соответствии с ГОСТ 17.5.3.06.

6.1.6 Плодородный слой почвы необходимо снять непосредственно перед производством земляных работ.

На грунтовой части летного поля с нулевыми рабочими отметками планировочные работы следует выполнять без перемешивания плодородной почвы с минеральным грунтом подстилающих слоев.

6.1.7 Снятый плодородный слой почвы, предназначенный для последующего использования при устройстве грунтово-дернового покрова, следует складировать на отведенных для этого площадках. Избыточный грунт плодородного слоя почвы необходимо вывезти за пределы территории строительства в специально отведенные места для последующего использования. Не допускается использование грунта плодородного слоя почвы для отсыпки насыпей, засыпки траншей и котлованов.

6.1.8 На грунтовых поверхностях, обнаженных при удалении дернового покрова, а также в местах хранения плодородного слоя почвы необходимо предусматривать меры по предупреждению водной и ветровой эрозии (опережающие устройство водоотвода, организацию стока, защиту откосов и т. п.).

6.1.9 До начала работ по устройству выемок должен быть обеспечен отвод поверхностных и грунтовых вод. Для временного водоотвода следует устраивать нагорные канавы, обвалования, отводные канавы.

6.2 Планировочные работы, устройство выемок и возведение насыпей

6.2.1 Планировочные работы следует выполнять в два этапа: предварительный и окончательный.

6.2.2 На предварительном этапе при отклонении поверхности от проектных отметок более чем на ±10 см следует проводить исправление местных неровностей (срезку бугров, засыпку ям, канав).

6.2.3 Окончательную планировку необходимо проводить после завершения:

- основных работ на смежных участках и прокладки коммуникаций непосредственно перед устройством искусственных покрытий;

- процесса уплотнения грунта и при его влажности, близкой к оптимальной.

6.2.4. Коэффициент уплотнения грунта после уплотнения каждого технологического слоя не должен быть менее установленного требованиями СП 121.13330.

6.2.5 Уплотнение грунтов следует проводить при влажности, близкой к оптимальной, определенной по ГОСТ 22733. При влажности менее оптимальной следует подбирать требуемые режимы уплотнения, а при влажности менее допустимых значений, указанных в таблице 1 СП 78.13330.2012, – следует увлажнять грунт.

6.2.6 При использовании грунтов, имеющих влажность более допустимых значений, указанных в таблице 2 СП 78.13330.2012, следует руководствоваться положениями, приведенными в пункте 7.3.10 СП 78.13330.2012.

6.2.7 При использовании в насыпи одноразмерных песков необходимо предусматривать меры по обеспечению прохода технологического транспорта (добавление глинистых грунтов, укрепление поверхностного слоя, устройство технологической щебеночной или гравийной прослойки и т. п.).

6.2.8 Работы по устройству и обратной засыпки траншей, предназначенных для инженерных коммуникаций, следует завершать до окончательной планировки поверхности летного поля и оснований под покрытия.

6.3 Производство земляных работ при отрицательных температурах воздуха

6.3.1 При отрицательных температурах воздуха допускается выполнение следующих работ:

- возведение насыпей из крупнообломочных и песчаных грунтов;
- разработка выемок и резервов в необводненных песках, гравийно-галечных и скальных грунтах;
- разработка выемок глубиной более 3 м в непереувлажненных глинистых грунтах;
- устройство насыпей на основаниях из слабых грунтов;
- замена грунтов с неудовлетворительными свойствами.

6.3.2 При снегопадах и метелях разработку грунта и отсыпку насыпей необходимо прекращать, а перед возобновлением работ полностью удалять снег и лед с участка производства земляных работ.

6.3.3 При круглогодичном режиме работы карьера не допускается промерзание грунта в процессе его разработки.

6.3.4 Для устройства насыпей при отрицательных температурах воздуха не следует применять глинистые грунты (за исключением легких супесей) с влажностью выше оптимальной.

6.3.5 При возведении насыпей из глинистых грунтов в зимнее время верхнюю часть толщиной не менее 1 м следует устраивать при постоянных положительных температурах воздуха, после оттаивания нижележащих слоев, а при необходимости окончания этих работ при отрицательных температурах воздуха – только из дренирующих грунтов без мерзлых включений.

6.3.6 Работы по устройству насыпей из талых грунтов при отрицательных температурах воздуха должны выполняться непрерывно и быть организованы так,

чтобы все технологические операции (разработка, транспортирование, разравнивание в слое, уплотнение) были выполнены до замерзания грунта. Не допускается снижение плотности грунта в слоях, устроенных при отрицательных температурах воздуха.

Уплотнение талых грунтов до требуемой плотности следует проводить до их замерзания.

6.3.7 Для обеспечения необходимого уплотнения талого грунта до его замерзания промежуток времени от выемки грунта в карьере до момента его окончательного уплотнения в насыпи не должен превышать:

- 2–3 ч при температуре воздуха не ниже минус 10 °С;
- 1–2 ч при температуре воздуха от минус 10 °С до минус 20 °С;
- 1 ч при температуре воздуха ниже минус 20 °С.

При сильном ветре (более 3–4 баллов) указанные промежутки времени должны быть уменьшены в 2 раза. При расчете предельной дальности доставки грунта следует использовать данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – **Начало смерзания грунта при различной температуре воздуха**

Температура воздуха, °С	минус 5	минус 10	минус 20	минус 30
Начало смерзания грунта, мин	90	60	40	20

6.3.8 При возведении насыпей из мерзлых грунтов следует руководствоваться положениями, приведенными в пункте 7.5.4 СП 78.13330.2012.

6.3.9 Использование твердомерзлых песчаных грунтов допускается для сооружения насыпей по двух- и трехэтапным технологическим схемам, включающим заготовку твердомерзлого грунта в бурты, его полное оттаивание и укладку оттаявшего грунта с уплотнением в талом состоянии в процессе строительства.

6.3.10 Льдонасыщенные мерзлые грунты и льдогрунтовую массу укладывать в искусственное грунтовое основание не допускается.

6.3.11 Льдонасыщенные песчаные грунты допускается использовать для заготовки талого грунта в карьерах методом послойного радиационного

оттаивания с гидромониторной или гидромониторно-бульдозерной периодической срезкой оттаивающего грунта. Заготавливаемый в бурты или в гидроотвалы талый грунт перед его использованием для укладки в искусственное грунтовое основание должен быть обезвожен до влажности, близкой к оптимальной, при стандартном уплотнении. Талые грунты, заготовленные летом в штабели, и таликовые зоны естественных карьеров грунта, предназначенные для разработки при отсыпке насыпей при отрицательных температурах воздуха, должны быть защищены от переувлажнения атмосферными осадками, а при влажности более 7 % должны быть защищены от промерзания теплоизоляционными материалами.

6.3.12 Продолжение работ по отсыпке талого грунта в насыпь при наступлении постоянных положительных температур воздуха следует производить только после оттаивания и доуплотнения той части насыпи, которая была возведена при отрицательных температурах воздуха.

6.3.13 Высоту насыпи, возводимой при отрицательных температурах воздуха из мерзлых глинистых и песчаных грунтов с включением мерзлых комьев, необходимо возводить с учетом осадки насыпи при положительных температурах воздуха на величину до 3 % от ее высоты.

6.3.14 При отрицательных температурах воздуха для транспортирования или перевозки грунтов следует применять автомобили-самосвалы с кузовами, обогреваемыми отработанными газами. Во избежание примерзания грунта дно и стенки кузовов следует обрабатывать изнутри (не реже двух-трех раз в смену) концентрированным раствором технического хлористого кальция по ГОСТ 450 или смазывать их отработанным машинным маслом.

6.3.15 Уплотнение грунтов при отрицательных температурах воздуха следует вести тяжелыми уплотняющими средствами, обеспечивающими значительную глубину проработки слоя на сравнительно узком фронте работ. Необходимый режим работы уплотняющих машин следует устанавливать по результатам пробного уплотнения с уточнением технологических параметров процесса и максимально допустимой по температурным условиям длины

захватки, толщины отсыпаемого слоя грунта, рабочей скорости движения машины и числа проходов (ударов) по одному следу.

При проведении работ при отрицательных температурах воздуха следует применять кулачковые виброкатки массой от 10 до 17 т и катки на пневматических шинах массой от 25 до 30 т.

6.4 Разработка выемок в скальных грунтах и сооружение насыпей из крупнообломочных грунтов

6.4.1 Транспортирование и выгрузку крупнообломочного грунта следует осуществлять по схеме «на себя» на подготовленную захватку основания по всей ширине участка. Выгружаемые объемы крупнообломочного грунта следует отсыпать не «в прижим» (плотно), а на некотором расстоянии друг от друга.

6.4.2 Слой отсыпанного крупнообломочного грунта следует разравнивать бульдозером последовательными проходами по всей ширине захватки формируемого слоя. После разравнивания следует выполнять планировку поверхности автогрейдером для окончательной подготовки к уплотнению слоя, который в зависимости от применяемой для уплотнения техники должен иметь толщину в рыхлом теле от 0,5 до 1,5 м, при этом меньшее значение соответствует каткам на пневматических шинах, а большее – комбинированным виброкаткам.

6.4.3 При использовании катков на пневматических шинах для уплотнения крупнообломочных грунтов, укладываемых в рабочем слое, максимальный размер скальных обломков должен быть не более 250 мм, а их количество по объему не должно превышать 15 % рыхлой массы.

6.4.4 В случае использования комбинированных виброкатков режим их работы (статический или динамический) следует последовательно чередовать от статического (2–4 прохода) на первом этапе, с последующим динамическим (4–8 проходов) режимом и вновь со статическим (2–4 прохода) на завершающем этапе уплотнения. Уплотнение следует проводить от краев к середине с перекрытием каждого следа катка при последующем проходе на 30–40 см.

6.4.5 При разработке выемок в скальных грунтах и сооружении насыпей из крупнообломочных грунтов также следует руководствоваться положениями, приведенными в подразделе 7.7 СП 78.13330.2012.

6.5 Производство земляных работ на засоленных грунтах

6.5.1 Солончаковые связные грунты, имеющие после подсушивания комковатую структуру, следует уплотнять кулачковыми или решетчатыми катками.

6.5.2 В процессе разравнивания и уплотнения неводоустойчивых грунтов солончаков во избежание их набухания и прилипания к рабочим органам строительной техники не следует увеличивать влажность более 0,9 от оптимальной.

6.5.3 При влажности засоленного глинистого грунта более 1,1 оптимальной влажности каждый слой грунта после разравнивания следует перед укаткой просушивать на воздухе или добавлять 2 % –3 % извести.

6.5.4 При производстве земляных работ на засоленных грунтах также следует руководствоваться положениями, приведенными в подразделе 7.8 СП 78.13330.2012.

6.6 Производство земляных работ в песчаных пустынях

6.6.1 При строительстве аэродромов в песчаных пустынях в условиях жаркого засушливого климата в IV–V дорожно-климатических зонах по приложению Б СП 121.13330.2019 основной объем земляных работ следует выполнять в зимне-весенний период при наибольшем увлажнении грунтов.

6.6.2 В процессе выполнения земляных работ необходимо предотвращать ветровую эрозию (сбережение растительности, укрепление поверхности розливом вяжущих, устройство защитных слоев из укрепленного грунта и др.).

6.6.3 Для возведения высоких насыпей из песка выемок, сооружаемых при пересечении песчаных гряд, следует использовать бульдозеры. При этом выемка должна разрабатываться поперечными траншеями с перемещением грунта с оси, который затем по продольным траншеям следует сдвигать в насыпь.

6.6.4 При расстоянии перемещения песка до 80–100 м следует применять метод перемещения грунта бульдозером с промежуточными валами.

При необходимости перемещать песок на расстояние более 100 м следует использовать самоходные и прицепные скреперы.

6.6.5 При производстве земляных работ в песчаных пустынях также следует руководствоваться положениями, приведенными в подразделе 7.9 СП 78.13330.2012.

6.7 Производство земляных работ на многолетнемерзлых грунтах

6.7.1 При строительстве аэродромов в условиях многолетнемерзлых грунтов организация и технология производства земляных работ должны соответствовать одному из двух определенных проектом принципов обеспечения стабильности грунтовых оснований согласно пункту 6.26 СП 121.13330.2019.

При строительстве по I принципу по пункту 6.26 СП 121.13330.2019 следует возводить насыпь при постоянных отрицательных температурах воздуха после полного промерзания сезонно оттаивающего слоя. Ускорение промерзания слоя достигается постоянной очисткой его поверхности от снега.

6.7.2 Работы по возведению термоизолирующей насыпи должны осуществляться с соблюдением следующих правил:

– отсыпанный слой следует разравнивать бульдозерами;

– окончательное уплотнение отсыпанного слоя следует проводить катками на пневматических шинах весом не менее 25 т;

– доведение насыпи до отметки верха насыпи следует проводить послойно, при этом следует стремиться в возможно короткие сроки довести насыпь до высоты, достаточной для предохранения многолетнемерзлых грунтов от оттаивания;

– небольшие озера, впадины и другие формы понижения рельефа, встречающиеся в контурах отсыпаемых насыпей, должны осушаться, а лед, имеющийся на дне понижений, выкалываться и удаляться за пределы контуров насыпей. Понижения после осушения следует засыпать грунтом с послойным

уплотнением. При отсутствии в понижениях льда допускается их засыпка грунтом способом последовательного вытеснения из них воды.

6.7.3 Удаление из оснований непригодных грунтов при постоянных отрицательных температурах воздуха следует проводить с рыхлением их тяжелыми рыхлителями или взрывным способом. При постоянных положительных температурах воздуха допускается удалять грунт послойно, по мере его оттаивания. После предварительного оттаивания многолетнемерзлых грунтов на предусмотренную проектом глубину и удаления непригодных грунтов оттаявшую толщу следует уплотнить трамбовочными машинами.

6.7.4 Основания из материалов, укрепленных органическими и неорганическими вяжущими, а также бетонные и асфальтобетонные покрытия, в том числе сборные покрытия на насыпях, возведенных на основаниях из многолетнемерзлых грунтов, следует устраивать не ранее чем через 1 год после завершения земляных работ.

6.7.5 При возведении искусственного грунтового основания, спроектированного по II принципу по пункту 6.26 СП 121.13330.2019 с допущением частичного оттаивания грунтов естественного основания, отсыпку насыпи допускается проводить в любое время года (при положительных температурах воздуха по способу «от себя») с сохранением торфомохового покрова или удалением в необходимых случаях непригодных грунтов из основания по мере их оттаивания. При этом насыпь должна быть отсыпана до проектных отметок к сроку оттаивания грунтов основания до допустимой расчетной глубины.

6.7.6 Работы по устройству теплоизоляционных слоев для обеспечения мерзлого состояния многолетнемерзлых грунтов в основаниях насыпи и предотвращению развития термокарстовых явлений следует выполнять при постоянных отрицательных температурах воздуха в период максимального промерзания грунтов. Материал для теплоизоляционной насыпи или слоя должен быть заготовлен и доставлен к месту работ заблаговременно.

6.7.7 При выполнении работ по устройству теплоизоляционного слоя из пенополистирольных плит по ГОСТ 15588 для обеспечения равномерного опирания плит на поверхность искусственного грунтового основания следует устраивать выравнивающий слой из песка толщиной не менее 5 см. Плиты следует укладывать таким образом, чтобы поперечные швы в соседних рядах плит располагались вразбежку (т. е. в одной точке не должны соединяться 4 плиты). При двухслойном теплоизолирующем слое швы нижележащего ряда плит необходимо перекрывать вышележащими плитами. Уложенные плиты следует закреплять металлическими штырями диаметром не менее 6 мм и длиной ориентировочно 400–600 мм (штыри следует забивать вровень с поверхностью плит).

Первый слой из грунта поверх теплоизоляционных пенополистирольных плит по ГОСТ 15588 должен отсыпаться толщиной не менее 0,30 м (в плотном теле) по способу «от себя». Уплотнение слоя отсыпаемого грунта должно проводиться виброкатками массой 14–17 т, при этом первые 2–3 прохода катков по одному следу необходимо осуществлять в статическом режиме без вибрации.

6.7.8 Заготовленный способом гидромеханизации грунт следует укладывать в штабели, предназначенные для разработки и отсыпки насыпей, механическими способами. Намыв штабелей дренирующего грунта следует осуществлять по схемам с интенсификацией обезвоживания намытого грунта за счет применения лучевых дрен, выполненных из геотекстильных материалов, и вакуумирования через водосборные колодцы и сбросную трубу.

6.7.9 При намыве грунта по бесколодцевым схемам ускорение обезвоживания должно обеспечиваться за счет откачивания воды (с помощью водяных насосов) из дренажной системы, выполненной из полотнищ геотекстильного материала, уложенных на основание штабеля.

6.7.10 Укладку грунта в насыпь следует выполнять по технологическим схемам, обеспечивающим его нормативное уплотнение и завершения не менее чем 2/3 расчетной осадки насыпи в период строительства. При этом насыпи должны отсыпаться с учетом необходимого запаса по высоте на осадку насыпи.

6.7.11 Величину относительной осадки при оттаивании в насыпи ориентировочно следует принимать для сыпучемерзлых грунтов от 1 % до 2 %, для сухомерзлых грунтов – от 3 % до 7 %.

6.7.12 При заготовке твердомерзлых грунтов в буртах коэффициент разрыхления следует принимать равным 1,15–1,20.

6.7.13 При укладке сыпучемерзлых грунтов в насыпи допускается применять те же уплотнительные машины, что и при отсыпке талых грунтов, а при укладке сухомерзлых грунтов следует применять тяжелые решетчатые катки и вибрационную уплотнительную технику.

6.7.14 При двухэтапных схемах строительства в течение трех сезонов (зима – лето – зима) допускается выполнять отсыпку в зимний период твердомерзлыми грунтами в нижнюю часть насыпи с последующим их оттаиванием и уплотнением в летний период и досыпкой верхней части насыпи из сухомерзлых или сыпучемерзлых грунтов в следующий зимний сезон. При этом толщина слоя твердомерзлого грунта, отсыпаемого в первый зимний сезон, не должна превышать значений глубин сезонного оттаивания грунтов естественного основания.

Толщину уплотняемых слоев следует принимать на основании результатов пробного уплотнения в зависимости от технических характеристик применяемых уплотнительных машин.

6.7.15 Устройство канав временного водоотвода на участках с залеганием льдонасыщенных грунтов допускается выполнять при выполнении условий:

- глубина канав не должна быть больше половины толщины слоя сезонного протаивания грунта;

- дно и откосы канав должны быть термоизолированы и защищены против размыва.

6.7.16 На косогорных участках временный водоотвод надлежит осуществлять с помощью валиков, отсыпаемых из слабофильтрующих грунтов непосредственно на тундровый покров.

6.7.17 При всех принципах обеспечения стабильности оснований проезд транспортных средств и строительных машин вне контуров насыпей в летний период (когда почвенный слой свободен от снега и находится в талом состоянии) допускается только по временным дорогам.

6.7.18 Перед укладкой геотекстиля в летний период на естественное грунтовое основание необходимо предварительно засыпать грунтом глубокие ямы или колеи, удалить кустарники и деревья.

В зимний период геотекстиль следует укладывать после промерзания грунта основания. Снежный покров должен быть удален с основания насыпи.

6.7.19 Рулоны геосинтетического материала необходимо раскатывать с максимально возможным натяжением, устраняя перекосы и выравнивая края. Раскатку рулонов следует проводить в объеме, соответствующем сменной захватке по отсыпке вышележащего грунтового слоя, с тем чтобы к концу смены полностью закрыть все уложенное полотно. Уложенное полотно геосинтетического материала следует закреплять на поверхности грунтового основания металлическими скобами, вдавливаемыми в грунтовое основание.

6.7.20 Для устройства обойм и полуобойм из геосинтетического материала рулоны следует раскатывать в поперечном направлении с запасом по обеим сторонам насыпи, достаточным для смыкания краев в верхней части обоймы или для образования верхних ветвей полуобоймы. После отсыпки грунтового слоя до заданного уровня с послойным разравниванием и уплотнением свободные края полотен необходимо заводить на его поверхность с максимальным натяжением.

Геосинтетический материал следует засыпать способом «от себя» слоем грунта, минимальную толщину которого следует определять по данным таблицы 2.

6.7.21 При устройстве прослоек полотна геосинтетического материала следует соединять внахлест, а ширину нахлеста принимать по данным таблицы 2.

Таблица 2 – **Данные по ширине нахлеста и минимальной толщине засыпки при устройстве элементов из геосинтетических материалов**

Положение прослойки	Минимальная ширина нахлеста, см	Минимальная толщина засыпки, см
В теле насыпи	30	40
В обойме и полуобойме	30	40 – 50
На откосе	20	10 – 15

6.7.22 Если геосинтетический материал выполняет армирующую функцию в теле насыпи, то его полотна следует скреплять скобами с интервалом не более 8–10 м.

6.7.23 При производстве земляных работ на многолетнемерзлых грунтах также следует руководствоваться положениями, приведенными в подразделе 7.10 СП 78.13330.2012.

6.8 Контроль качества при производстве земляных работ

6.8.1 Требования, которые следует обеспечивать при производстве земляных работ и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблице А.1.

6.8.2 Приемку с составлением актов освидетельствования скрытых работ следует проводить при выполнении следующих работ:

- разбивка земляных работ;
- подготовка естественного грунтового основания (удаление снега и льда, снятие мохового и торфяного слоя, растительного и некондиционных грунтов, корчевка пней, засыпка понижений рельефа, укладка термоизоляции и др.);
- степень послойного уплотнения возводимых насыпей;
- укладка геосинтетического материала;
- окончательная профилировка грунтового основания.

7 Устройство водоотводных и дренажных систем

При устройстве водоотводных и дренажных систем следует руководствоваться требованиями СП 129.13330.

Работы по устройству коллекторов и водоперепускных труб должны опережать земляные работы на аэродроме, а устройство водоотводных канав, дренажей, колодцев и перепусков от колодцев необходимо устраивать после окончания предварительных планировочных земляных работ.

7.1 Устройство нагорных канав, грунтовых лотков

7.1.1 Нагорные водоотводные канавы следует разрабатывать с пониженных мест рельефа. Канавы глубиной до 0,7 м следует нарезать автогрейдерами. За первые два-три прохода срезанный грунт следует укладывать на наружную бровку канавы, а затем на нож грейдера монтировать откосник требуемого очертания и зачищать откосы и дно канавы. При этом предварительное уплотнение дна канавы следует проводить колесами автогрейдера при движении по дну канавы. Последним проходом следует разравнивать грунт за наружной бровкой откоса.

7.1.2 Канавы глубиной от 0,7 до 1,5 м следует устраивать канавокопателями роторного или цепного типа.

7.1.3 Канавы глубиной более 1,5 м следует устраивать многоковшовыми и одноковшовыми экскаваторами. В случае применения одноковшового экскаватора разрабатываемый грунт следует укладывать в виде призмы вдоль канавы с низовой стороны.

7.1.4 Уплотнение дна и откосов канавы при ширине откоса до 1,5 м следует проводить виброплитами, 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 следует производить экскаватором с транспортированием грунта автомобилями-самосвалами.

7.1.6 При скорости течения потока воды от 0,1 до 0,8 м/с на участках с продольными уклонами от 0,002 до 0,003 в легкоразмываемых грунтах дно и откосы нагорных канав следует укреплять непосредственно после их устройства.

7.1.7 Грунтовые лотки следует устраивать в комплексе основных объемов земляных работ, при этом грунтовые лотки глубиной до 0,2 м следует нарезать

автогрейдерами и последним проходом автогрейдера следует выполнять планировку и транспортировку излишков грунта в пониженные места отведенной территории на строительной площадке.

7.2 Устройство водоперепускных труб

7.2.1 Русло водотока со стороны входного оголовка на расстоянии не менее 1,5 м от контура котлована следует перекрыть грунтом и отвести воду во временное русло или выполнить обваловывание строительной площадки в соответствии с требованиями СП 46.13330.

7.2.2 В плотных необводненных грунтах при глубине до 1,5 м котлованы допускается устраивать с отвесными стенками без крепления. При более слабых грунтах по ГОСТ 25100 и большей глубине котлована откосы стенок следует уполаживать.

Наибольшую крутизну откосов котлованов, устраиваемых без крепления в нескальных грунтах выше уровня грунтовых вод, следует принимать в соответствии с параметрами, приведенными в [8, приложение № 4].

7.2.3 При напластовании различных видов грунтов крутизну откосов для всех пластов следует назначать по наиболее слабому виду грунта.

7.2.4 В местах сопряжения более глубоких частей котлована под оголовки с подошвой котлована под секции трубы необходимо устроить скосы, исходя из параметров, приведенных в [8, приложение № 4].

7.2.5 При разработке котлована при отрицательных температурах воздуха необходимо принимать меры против промерзания грунта.

7.2.6 Грунт из котлована должен удаляться в отвал на расстояние, исключающее обрушение стенок котлована.

7.2.7 Котлованы в нескальных связных грунтах по ГОСТ 25100 должны разрабатываться с недобором до проектной отметки на величину от 0,1 до 0,2 м. Окончательная планировка и зачистка дна должна проводиться непосредственно перед устройством фундамента под водопропускные трубы.

7.2.8 Основание водоперепускных труб в виде слоя из песчано-гравийной или щебеночной смеси должно устраиваться после зачистки дна котлована путем

распределения слоя песчано-гравийной или щебеночной смеси по ГОСТ 23735 и ГОСТ 25607 проектной толщины и его последующего уплотнения катками вибрационного действия или механическими трамбовками.

7.2.9 Монтаж звеньев трубы должен выполняться в направлении от выходного (смонтированного) оголовка к входному.

7.2.10 Расстроповка элементов оголовка или звена должна проводиться только после выравнивания элемента и установки его в проектное положение.

7.2.11 Засыпку водоперепускной трубы грунтом с опережением относительно отсыпки насыпи искусственного грунтового основания необходимо выполнять следующим образом:

- засыпка должна вестись горизонтальными слоями толщиной не более 15 см с послойным уплотнением. Не допускается засыпать пазухи при наличии в них воды. Переувлажненные участки на высоту не менее чем 0,5 м должны быть отсыпаны до наступления постоянных отрицательных температур воздуха;

- далее должна быть выполнена засыпка трубы, превышающая высоту звена трубы не менее чем на 1 м. Грунт следует отсыпать слоями толщиной от 15 до 20 см одновременно с обеих сторон трубы и уплотнять катками или механизированными трамбовками. При этом строительная техника не должна осуществлять движение по грунту над водопропускной трубой;

- дальнейшее возведение насыпи над трубой до проектной отметки должно проводиться одновременно с отсыпкой всей насыпи. Досыпка насыпи до проектной отметки должна выполняться теми же грунтами, из которых отсыпается искусственное грунтовое основание;

7.2.12 Засыпку водоперепускной трубы грунтом после возведения насыпи (в прогале), необходимо выполнять следующим образом:

- расстояние между подошвой торцевого откоса насыпи и трубой должно быть с каждой стороны не менее 4 м, а общая ширина прогала – не менее 10 м;

- в первую очередь следует выполнить засыпку грунтом пазух между стенками котлована и фундаментом до его верхнего уровня;

- засыпку трубы следует выполнять одновременно с обеих сторон трубы слоями толщиной от 15 до 20 см с тщательным послойным уплотнением. При этом строительная техника не должна осуществлять движение над водопропускной трубой до тех пор, пока толщина уплотненного грунта над водопропускной трубой будет менее 1 м.

7.2.13 При засыпке труб в условиях отрицательных температур воздуха необходимо использовать сухой, несмерзшийся грунт, в котором отсутствуют комья мерзлого грунта, снега и льда.

7.3 Устройство коллекторов

7.3.1 Земляные работы при строительстве коллекторов открытым способом должны выполняться в соответствии с требованиями СП 45.13330.

7.3.2 Работы по устройству коллекторов должны опережать земляные работы на аэродроме, их надлежит выполнять в следующей технологической последовательности:

- устройство траншей (канав) и крепление их стенок;
- устройство оснований под трубы и колодцы;
- устройство смотровых, дождеприемных и тальвежнных колодцев;
- укладка труб и заделка стыков;
- проверка колекторов на водонепроницаемость;
- засыпка труб в траншеях с уплотнением грунта;
- устройство оголовков.

7.3.3 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 по климатическим условиям района строительства.

7.3.4 Разработка траншеи коллектора должна выполняться в направлении, противоположном направлению течения воды в коллекторе, с места установки устьевого сооружения вверх по трассе, что позволит обеспечить естественный сток и отвод попадающих в траншею дождевых и грунтовых вод.

7.3.5 В случае необходимости предотвращения попадания в траншею поверхностных вод с окружающих территорий следует обеспечить временный отвод воды путем устройства с нагорной стороны на расстоянии 5–10 м от траншеи водоотводных канав и (или) грунтового вала вдоль траншеи.

7.3.6 Для исключения обрушения вертикальных стенок траншей работы по разработке траншеи должны опережать укладку труб не более, чем на 1-2 дня.

7.3.7 При разработке траншеи с откосами одноковшовым экскаватором разработку грунта следует начинать от откосной части траншеи. После формирования откосов следует выполнять разработку средней части траншеи. Указанная очередность выемки грунта должна соблюдаться до разработки траншеи на полную глубину.

7.3.8 Разработку траншеи следует проводить с недобором до проектной глубины:

- на 20 см при разработке экскаватором и при разработке вручную в водонасыщенных грунтах по ГОСТ 25100;

- на 5 см при разработке вручную в сухих грунтах по ГОСТ 25100.

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

Оставшийся в траншее слой грунта следует срезать вручную до проектной отметки, непосредственно перед укладкой трубы.

7.3.9 Для устройства искусственного основания в скальных грунтах траншею следует разрабатывать на глубину, превышающую проектную на 10–20 см.

7.3.10 Разработку траншеи с вертикальными стенками без крепления допускается выполнять при условии, что глубина траншеи не превышает следующих значений:

- в песчаных и крупнообломочных грунтах – 1,0 м;

- в супесчаных грунтах – 1,25 м;

- в суглинистых и глинистых грунтах – 1,5 м;

- в очень прочных суглинистых и глинистых грунтах – 2,0 м.

В остальных случаях стенки траншеи должны быть закреплены таким образом, чтобы предотвратить их обрушение.

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

- отвод 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 следует сооружать на глубину от 15 до 20 см вдоль стенок разработанной траншеи, устраивая лоток из досок по ГОСТ 2695, ГОСТ 8486 и ГОСТ 24454.

7.3.12 При наличии постоянного уровня грунтовых вод на дне траншеи должен быть устроен дренаж толщиной не менее 20 см из гравия или щебня по ГОСТ 8267, который в дальнейшем может быть применен в качестве искусственного основания.

7.3.13 Уплотнение откосов траншеи следует проводить в соответствии с 7.1.4.

7.3.14 Уплотнение дна траншеи следует выполнять ручными механическими трамбовками с количеством проходов от 6 до 8 по одному следу при оптимальной влажности грунта. Не следует применять ручные виброплиты для уплотнения основания.

7.3.15 Работы по устройству искусственных оснований под трубы коллектора следует выполнять после полного завершения работ по планировке и уплотнению дна и откосов траншеи.

7.3.16 При укладке труб следует принимать меры по обеспечению сохранности труб путем использования специальных балок-траверс и тросов или бандажного закрепления не менее чем в трех местах, равномерно расположенных по длине трубы.

7.3.17 Трубы раструбного типа безнапорных коллекторов следует укладывать раструбом вверх по уклону.

7.3.18 После укладки в траншею раструбных труб должна проводиться забивка в стыковое соединение труб резинового или полимерного уплотнительного шнура равномерно по всей длине окружности трубы, не допуская образования петель, выступов уплотнителя за пределы полости. Для заделки стыков труб следует устраивать приямки глубиной не менее 30 см, обеспечивающие доступ к нижнему своду труб. Далее следует выполнять заполнение полости стыкового соединения герметизирующими материалами.

7.3.19 При устройстве коллекторов на площадках с грунтовыми условиями 2-го типа просадочности в соответствии с пунктом 6.16 СП 121.13330.2019 приямки под стыковые соединения следует уплотнять (вытрамбовывать), а обратную засыпку в местах перехода под покрытиями следует устраивать из недренирующих грунтов. Коэффициент уплотнения грунтов обратной засыпки должен быть не менее 0,98.

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

7.3.21 На первой стадии обратной засыпки подготовленного участка трубопровода следует засыпать разрыхленным грунтом приямки под стыками труб и пазухи между трубами и основанием, а затем засыпать песчаным грунтом на 2/3 высоты наружного диаметра трубы. На второй стадии обратной засыпки трубопровод следует присыпать песчаным грунтом на 0,3 м выше верха трубы. При этом грунт должен засыпаться в траншею равномерно с обоих концов коллектора слоями толщиной не более 15 см и тщательно уплотняться ручными вибротрамбовками до значения коэффициента уплотнения не менее 0,98. Одновременно с засыпкой следует удалять крепления откосов траншеи.

7.3.22 При засыпке пазух и устройстве защитного слоя грунта места соединения коллекторов следует оставлять не засыпанными до проведения гидравлических испытаний.

7.3.23 На третьей стадии обратная засыпка траншеи должна осуществляться поверх защитного слоя местным грунтом, который не должен содержать твердых

включений: комков, обломков строительных деталей и материалов крупностью более 200 мм.

7.3.24 При прокладке труб на участках с высоким уровнем грунтовых вод следует выполнять обратную засыпку трубы песками гравелистыми крупными или средней крупности для обеспечения естественного дренирования грунтовых вод по уклону.

7.3.25 Минимальная толщина засыпки над верхом трубы диаметром менее 600 мм должна быть не менее 0,7 м, а для труб диаметром более 600 мм – не менее 1 м.

7.3.26 После полной засыпки траншеи при устройстве коллекторов из бетонных, железобетонных и хризотилцементных труб возможно проводить уплотнение грунта катками на пневматических шинах. При этом не допускается применение катков вибрационного действия для уплотнения грунтов, расположенных над коллектором.

7.4 Особенности производства работ по устройству коллекторов при отрицательных температурах воздуха

7.4.1 Работы по устройству водоотводных систем аэродрома должны выполняться при отсутствии атмосферных осадков.

7.4.2 Если при начальном промерзании грунта на его поверхности присутствует слой снега, то необходимо его удалить путем прогрева и просушки поверхности с помощью тепловой пушки.

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

7.4.4 При температуре воздуха от 0 °С до минус 20 °С 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 прогрев и просушку материалов перед их укладкой.

7.4.5 Уплотнение крупнозернистого песка по ГОСТ 25100 или щебня по ГОСТ 8267 при устройстве оснований под трубы и сооружения водоотводной сети при отрицательных температурах следует проводить без их увлажнения.

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

7.4.7 Досыпку материала и исправление дефектов основания, выполненного при отрицательных температурах воздуха, следует проводить только после полного оттаивания и высыхания грунтового основания.

7.4.8 Приготовление и укладка грунтов и каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими в основания под трубы, при среднесуточных температурах воздуха от 5 °С до минус 20 °С должны осуществляться с принятием специальных мер:

- подогрев воды и заполнителей до температуры не ниже 20 °С;

- введение в бетонную смесь водных растворов хлористых солей с концентрацией не более 3 % (хлористый натрий по ГОСТ 4233 следует растворять в воде, нагретой до температуры не более 80 °С; приготовленные растворы необходимо периодически перемешивать, перекачивать с помощью насоса в расходную емкость и разбавлять водой до необходимой концентрации);

- укрытие основания теплоизоляционными материалами после его устройства.

7.4.9 Грунт дна траншеи коллектора следует защищать от промерзания (особенно при наличии пучинистых грунтов) путем недобора грунта при сооружении траншеи или его укрытием теплоизоляционным материалом. Оставленный слой грунта необходимо удалять непосредственно перед укладкой труб или перед устройством искусственного основания под трубы.

7.4.10 Уплотнительные кольца для труб до начала монтажа при отрицательных температурах воздуха должны находиться в отапливаемом помещении при положительных температурах воздуха.

7.5 Устройство водоотводных лотков

7.5.1 При устройстве монолитных и сборных лотков следует выполнять:

- земляные работы;
- устройство искусственного основания;
- бетонирование обоймы лотка;
- бетонирование монолитного лотка;
- монтаж сборных лотков;
- герметизацию стыков;
- установку решеток.

7.5.2 Земляные работы при устройстве монолитных и сборных лотков, следует выполнять в соответствии с разделом 6 настоящего свода правил. Грунтовое основание лотков следует устраивать одновременно с искусственным грунтовым основанием под конструкцию аэродромных покрытий.

7.5.3 Устройство искусственного песчаного основания монолитных и сборных лотков следует выполнять в соответствии с 9.2.

7.5.4 Устройство бетонной обоймы лотка следует проводить в 2 этапа:

1) на первом этапе следует выполнить устройство опорной плиты обоймы лотка в следующей последовательности:

- уложить полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354 на искусственное основание;
- установить арматурный каркас, при этом необходимо сделать выпуски арматуры длиной от 8 до 10 см для монтажа арматурного каркаса боковых стенок обоймы. Для армирования следует использовать арматуру класса А-II (А300) по ГОСТ 5781;
- установить опалубку, которая должна быть устойчивой, прочной, жесткой, не изменять заданные форму и размеры и выдерживать давление от свежеуложенного бетона. Опалубку следует выполнять из щитов фанеры или других материалов;
- уложить и уплотнить бетонную смесь по ГОСТ 7473 с помощью площадочного вибратора;

- выполнить уход за свежеуложенным бетоном в соответствии с 13.9.

2) на втором этапе, по достижению бетоном не менее чем 30 % от проектной прочности, следует выполнять устройство боковых стенок обоймы в следующей последовательности:

- выполнить монтаж арматурных каркасов в боковых стенках обоймы;

- установить опалубку;

- установить и закрепить закладные детали с помощью вязальной проволоки по ГОСТ 3282 для формирования деформационного шва;

- уложить и уплотнить бетонную смесь по ГОСТ 7473 с помощью ручного глубинного вибратора;

- выполнить уход за свежеуложенным бетоном в соответствии с 13.9.

7.5.5 Бетонирование монолитного лотка закрытого типа следует проводить в соответствии с 7.5.4.

7.5.6 Монтаж сборных лотков следует проводить на сформированной опорной плите обоймы лотка по достижению бетоном не менее чем 30 % проектной прочности. Установку сборных лотков в проектное положение следует выполнять на выравнивающий слой из мелкозернистого бетона по ГОСТ 26633, выполненный по ширине основания лотка. Сборные лотки, установленные на бетонное основание, должны опираться на него по всей площади опорной поверхности. После установки сборных лотков в проектное положение следует выставлять опалубку для бетонирования стенок обоймы.

7.5.7 Сборные лотки должны быть состыкованы друг с другом с зазором не более 5 мм по краю бетонной части лотка. Ряд лотков после закрепления на них решеток должен быть установлен ниже отметки бетонной плиты покрытия на 3–5 мм. При стыковке лотков допускается перепад по верхней кромке лотка не более 2 мм.

7.5.8 Сборку лотков следует проводить автомобильными кранами в сторону восходящего уклона.

7.5.9 Деформационный шов в днище монолитного и сборного лотка следует устраивать с применением герметизирующего материала по ГОСТ 30740 в

соответствии с 13.10. Устройство паза деформационного шва лотков на этапе бетонирования должно проводиться путем укладки пенополистирола по ГОСТ 15588 между металлическим уголком и стенкой бетонной плиты. На этапе устройства деформационного шва пенополистирол следует удалить и выполнить герметизацию шва в соответствии с 13.10.

7.5.10 Деформационные швы расширения в опорной плите и обойме лотка должны совпадать с деформационными швами между секциями монолитных и сборных лотков.

7.5.11 Стыки сборных лотков после бетонирования стенок обоймы следует заполнять герметизирующим материалом по ГОСТ 30740. Герметизацию следует выполнять в соответствии с 13.10.

7.5.12 После окончания работ по герметизации стыков следует наклеивать прокладку из пенополеуретана толщиной 20 мм на внешнюю поверхность лотка, ниже уровня металлического уголка на 20 мм. В качестве клеящего материала следует использовать герметизирующий материал по ГОСТ 30740.

7.5.12 Поверхность металлических уголков на лотках перед установкой чугунной решетки по ГОСТ 3634 следует очистить от загрязнений с помощью жесткой щетки. Монтаж чугунных решеток выполняется перед устройством искусственного покрытия. Закрепление решеток следует выполнять равномерно всеми болтами во всех предусмотренных проектом местах.

Решетки после закрепления их на лотках следует накрыть защитными материалами по типу полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354, чтобы предотвратить загрязнение лотков. Снятие защитной пленки следует осуществлять по окончании устройства искусственного покрытия.

7.6 Устройство смотровых, дождеприемных и тальвежных колодцев

7.6.1 Дождеприемные, смотровые и тальвежные колодцы могут быть монолитными и сборными (по конструкции аналогичны).

7.6.2 Строительство смотровых, дождеприемных и тальвежных колодцев следует начинать после отрывки траншей. К началу укладки труб строительство колодцев должно быть закончено.

7.6.3 Работы по устройству смотровых, дождеприемных и тальвежных колодцев следует выполнять в следующем порядке:

- разбивка местоположения колодцев в плане;

- тустройство котлована (уширение траншеи);

- подготовка основания;

- бетонирование или монтаж из сборных элементов днища и стенок нижней части колодца;

- устройство эластичного примыкания труб;

- устройство лотка;

- бетонирование или монтаж сборных элементов стенок верхней части колодца;

- засыпка котлованов (траншеи) с уплотнением грунта.

7.6.4 Котлован для монолитных и сборных колодцев следует разрабатывать одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой с объемом ковша от 0,25 до 0,5 м^3. Разработку грунта следует выполнять послойно. Глубина котлована должна быть меньше проектной на 5–10 см. Добор грунта до проектной отметки следует выполнять вручную.

7.6.5 При устройстве щебеночного основания под колодец засыпаемый в котлован щебень по ГОСТ 3344 и ГОСТ 8267 должен тщательно уплотняться с помощью вибротрамбовок.

7.6.6 Опорное монолитное бетонное основание колодцев следует устраивать в следующей последовательности:

- установка опалубки на подготовленное искусственное основание. Пазухи и внутренние поверхности опалубки перед укладкой бетонной смеси необходимо очистить от загрязнений;

- укладка бетонной смеси по ГОСТ 7473 и ее уплотнение ручным глубинным вибратором;

- уход за свежеуложенным бетоном необходимо осуществлять в соответствии с 13.9;

- демонтаж опалубки следует проводить после достижения бетоном распалубочной прочности равной не менее 70 % от проектной прочности.

7.6.7 Устройство монолитного колодца следует проводить в два этапа:

1) на первом этапе следует выполнить устройство опорной монолитной плиты колодца в соответствии с 7.6.6;

2) на втором этапе, по достижению бетоном не менее чем 30 % от проектной прочности, следует выполнить устройство стенок колодца в следующей последовательности:

- установить арматурный каркас стенок колодца и металлическую обойму решетки;

- установить заглушку из древесины по ГОСТ 8486 или пенополистирола по ГОСТ 15588 диаметром равным внешнему диаметру трубы перепуска для устройства отверстия в стенке колодца;

- установить опалубку;

- уложить и уплотнить бетонную смесь по ГОСТ 7473 с помощью ручного глубинного вибратора;

- выполнить уход за свежеуложенным бетоном в соответствии с 13.9;

- после достижения бетоном распалубочной прочности равной не менее 70 % от проектной прочности выполнить демонтаж опалубки.

7.6.8 Стенки колодца следует обрабатывать мастикой холодного отверждения по ГОСТ 26589 с помощью жестких щеток.

7.6.9 Монтаж чугунной решетки по ГОСТ 3634 в металлическую обойму следует проводить после набора проектной прочности бетона монолитного колодца.

7.6.10 Устройство эластичных стыков в монолитных колодцах следует выполнять в следующей последовательности:

- в стенку колодца необходимо забетонировать штатную полимерную вставку по ГОСТ Р 54475;

- в отверстие следует заводить трубу перепуска, герметизация которой должна проводиться с помощью двух уплотнительных колец по ГОСТ 31416.

7.6.11 Сборные колодцы из бетонных изделий следует устраивать в следующем порядке:

- разметка положения нижнего кольца на днище;

- нанесение на днище слоя цементного раствора по ГОСТ 28013 состава 1 : 2 толщиной не менее 2 см;

- установка нижнего кольца с отверстиями для труб коллектора;

- подсоединение трубы коллектора и заделка кольцевых щелей между трубами и стенками колодца гидроизоляционной мастикой по ГОСТ 30693;

- установка опалубки для лотка и бетонирование лотка;

- затирка после снятия опалубки поверхности лотка цементным раствором;

- нанесение на верхний срез нижнего кольца слоя цементного раствора толщиной не менее 2 см и установка второго кольца, а затем последующих;

- затирка швов между кольцами с обеих сторон.

7.6.12 Перед монтажом сборных колодцев его стенки следует обрабатывать мастикой холодного отверждения по ГОСТ 26589 с помощью жестких щеток.

7.6.13 Сборные колодцы в проектное положение следует монтировать с помощью автомобильного крана на подготовленное искусственное основание.

7.6.14 Монтаж чугунной решетки по ГОСТ 3634 при устройстве сборных колодцев следует осуществлять в металлическую обойму.

7.6.15 Устройство эластичных стыков в сборных колодцах следует выполнять в следующей последовательности:

- в стенке колодца следует высверлить отверстие (с помощью алмазного режущего инструмента), диаметр которого соответствует наружному диаметру перепуска;

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

- к патрубку следует подсоединять трубу перепуска, а стык герметизировать с помощью двух уплотнительных колец по ГОСТ 31416.

7.6.16 Засыпку котлована монолитных и сборных колодцев следует осуществлять песчаным грунтом при оптимальной влажности послойно, толщиной не более 30 см с уплотнением с помощью ручных вибротрамбовок.

7.7 Устройство дрен

7.7.1 Закромочные дренажи следует выполнять одновременно с устройством дренирующих слоев аэродромных покрытий.

7.7.2 При устройстве закромочных трубчатых дрен должен соблюдаться следующий порядок производства работ:

- устройство траншеи для дренажных труб;

- устройство песчаного основания и укладка на него фильтрующего геосинтетического материала на дно и боковые стенки траншеи. Ширина укладываемого геосинтетического материала должна обеспечивать возможность оборачивания засыпаемый дренирующий материал с перекрытием не менее 0,2 м с каждой стороны;

- укладка дренажных труб, обернутых фильтрующим геосинтетическим материалом;

- засыпка дренирующего материала в траншею на проектную глубину и его оборачивание геосинтетическим фильтрующим материалом.

7.7.3 При устройстве закромочных беструбчатых дрен должен соблюдаться следующий порядок производства работ:

- устройство траншеи для дренажа;

- укладка фильтрующего геосинтетического материала на дно и боковые стенки траншеи. Ширина укладываемого геосинтетического материала должна обеспечивать возможность оборачивания засыпаемый дренирующий материал с перекрытием не менее 0,2 м с каждой стороны;

- засыпка дренирующего материала в траншею на проектную глубину и его оборачивание геосинтетическим фильтрующим материалом;

- устройство слоя из дренирующего материала поверх траншеи.

7.7.4 Заключительные работы по устройству дрен, технологически связанные с конструкцией отмостки искусственных покрытий и планировкой

грунтовых участков летного поля, следует выполнять после завершения работ по устройству искусственных покрытий.

7.7.5 В пределах летного поля траншеи водоотводной и дренажной системы должны иметь вертикальные стенки на минимально возможную ширину.

7.7.6 Следует использовать дренажные трубы заводского изготовления. При их отсутствии водоприемные отверстия в дренажных трубах следует выполнять в виде щелевых пропилов шириной 3–5 мм. Длина пропила должна быть равна половине диаметра трубы. Пропилы следует устраивать с обеих сторон трубы в шахматном порядке. Расстояние между отверстиями на одной стороне должно составлять 30–50 см. Допускается вместо пропилов выполнять водоприемные отверстия просверливанием.

7.7.7 Трубы следует начинать укладывать с низовой стороны. Трубы с раструбами необходимо укладывать раструбами и пазами против направления уклона.

7.7.8 Дренажные трубы необходимо укладывать в траншею так, чтобы расположение щелевых пропилов или отверстий (перфорация) соответствовало типу дренажей:

- для совершенного дренажа – сбоку;

- для несовершенного – сбоку и снизу.

7.7.9 Засыпка труб дренажей (траншей) выполняется в 2 этапа (по методу обратного фильтра – материалы более крупных фракций располагаются в нижней части траншеи и далее с постепенным уменьшением размеров фракций к верху траншеи). На первом этапе дрену следует засыпать крупным щебнем (фракция от 20 до 40 мм) по ГОСТ 8267 вручную до уровня, превышающего верх трубы на 30 см. На втором этапе следует выполнять засыпку мелким щебнем (фракция от 5 до 10 мм) по ГОСТ 8267, гравием по ГОСТ 8267 или песком по ГОСТ 8736 с коэффициентом фильтрации не менее 7 м/сутки с применением экскаватора или погрузчика.

7.7.10 При отсыпке дренирующего слоя не допускается:

- загрязнение песка при разравнивании и уплотнении;

- попадание снега в песок при строительстве в условиях отрицательных температур воздуха.

7.8 Особенности производства работ на многолетнемерзлых грунтах

7.8.1 Производство работ по устройству водоотводных систем на многолетнемерзлых грунтах необходимо осуществлять при постоянных отрицательных температурах воздуха, после максимального промерзания грунтового основания.

7.8.2 Устройство водоперепускных труб следует вести с опережением возведения термоизоляционной насыпи.

7.8.3 Водоперепускные трубы следует засыпать только сухими несмерзшимися грунтами. Допустимое время рабочего цикла от момента разработки грунта до окончания его уплотнения не должно превышать времени, в течение которого грунт сохраняет способность к уплотнению. Засыпка должна начинаться непосредственно после укладки труб и вестись непрерывно с тщательным послойным уплотнением до самого верха траншеи.

Дальнейшее устройство насыпи над водоперепускной трубой после обратной засыпки траншеи следует выполнять в соответствии с 6.7.

7.8.4 Материалы для устройства теплоизоляции и укрепления откосных частей водоотводных устройств, предусмотренные проектом, следует заготавливать заблаговременно и доставлять к месту работы в зимний период, а укрепительные работы следует проводить в весенний период при наступлении положительных температур воздуха.

7.8.5 Мерзлотные валики временного водоотвода на площадке строительства следует устраивать в начале зимнего периода после промерзания естественного грунта на глубину не менее 0,3 м.

Мерзлотные валики постоянного водоотвода, предусмотренные проектом, следует устраивать после максимального промерзания естественных грунтов. На участке расположения валиков в зимнее время следует проводить уборку снега для обеспечения максимального промораживания грунтов.

7.8.6 Швы между блоками сборных фундаментов под перепускные трубы необходимо заполнять пескоцементным раствором по ГОСТ 23558 с водоцементным отношением не более 0,5 (в состав которого введены противоморозные химические добавки по ГОСТ 24211, а раствор перед применением имеет температуру не менее 20 ºС). Поверхность блоков перед заполнением швов необходимо прогревать горячим воздухом.

7.8.7 Монолитные фундаменты под водоперепускные трубы необходимо устраивать из жесткой бетонной смеси по ГОСТ 7473, приготавливаемой с применением подогретых заполнителей, на быстротвердеющем цементе по ГОСТ 10178 с пластифицирующими и противоморозными добавками. Укладываемую бетонную смесь необходимо защищать от охлаждения и замерзания тепляками, обогреваемыми горячим воздухом, электричеством или паром.

7.8.8 Пазухи между боковыми поверхностями котлована и фундамента необходимо засыпать глинистыми грунтами оптимальной влажности слоями толщиной не более 20 см каждый и уплотнять до требуемых значений.

Не допускается засыпать обводненные пазухи.

7.9 Контроль качества при устройстве водоотводных и дренажных систем

7.9.1 Приемка работ с составлением актов освидетельствования скрытых работ должна проводиться при устройстве:

- траншей (проверка прямолинейности участков, ровности дна, соответствия отметок и уклонов проектным требованиям, степени уплотнения грунтов основания);

- оснований под трубы, смотровые, дождеприемные и тальвежные колодцы, перепускные трубы (проверка качества и соответствия выполненных работ проекту);

- участков коллекторов перед засыпкой (проверка опирания труб на основание, сохранности труб, правильности их центровки и соответствия проектным уклонам);

- гидроизоляции стыков труб и стенок колодцев;

- засыпки траншей (проверка качества послойного уплотнения и характеристик грунта, примененного для засыпки, или качества фильтрующих материалов при устройстве дрен с фильтрующим заполнителем).

7.9.2 Испытания на водонепроницаемость коллекторов и колодцев должны проводиться дважды (предварительное испытание до засыпки и окончательное – после засыпки).

Испытания коллекторов на водонепроницаемость следует проводить участками между смежными колодцами заполненных водой секций трубопроводов.

7.9.3 Гидростатическое давление в секции коллекторов при его испытании на утечку воды следует создавать заполнением водой стояка, установленного в верхней точке коллекторов, или наполнением водой верхнего колодца. При этом величину гидростатического давления в верхней точке коллекторов следует определять по превышению уровня воды в стояке или колодце над шелыгой трубы или над горизонтом грунтовых вод, если последний расположен выше шелыги. Величина гидростатического давления должна быть не менее глубины заложения труб, считая до шелыги в верхнем колодце каждого испытываемого участка. Для коллекторов диаметром более 400 мм величину гидростатического давления при испытании на утечку допускается принимать равной 4 м вод. ст. при глубине заложения труб свыше 4 м.

Перед заполнением участков водой надлежит плотно закрывать все входы в колодцы коллекторов с нижней и верхней стороны, а также входы собирателей, перепускных труб из дождеприемных и тальвежных колодцев и т.п.

Проверка коллектора должна начинаться не ранее чем по истечении 24 ч с момента заполнения его водой.

7.9.4 Величину утечки следует определять путем замера объема воды, добавляемой для поддержания постоянного уровня в колодце в течение времени испытания, которое должно продолжаться не менее 30 мин. Воду следует

добавлять по мере понижения уровня воды в стояке или колодце, не допуская при этом понижения уровня более чем на 20 см.

Коллектор считается выдержавшим испытание, если фильтрация (поступление или утечка воды на 1 км трубопровода коллектора в сутки) не превышает допускаемых величин, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – **Допускаемая величина поступления или утечки воды на 1 км трубопровода коллектора при его различном диаметре**

Трубопровод	Допускаемая величина поступления или утечки воды, $м^3$, на 1 км трубопровода коллектора при диаметре, мм									
	до 150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Из бетонных, железобетонных, хризотилцементных и полимерных труб	7	20	24	26	30	32	34	36	38	40

Примечания

1 Величину допускаемой утечки или поступления воды в сутки для бетонных, железобетонных, хризотилцементных и полимерных трубопроводов диаметром более 600 мм следует определять по формуле

$$q = 4(Д_0 + 4), \quad (1)$$

где q – допустимая утечка, $м^3$/сут на 1 км;

$Д_0$ – внутренний диаметр трубопровода, м.

2 Допускаемые утечки воды из коллекторов, сооружаемых из сборных железобетонных элементов и других материалов, должны приниматься такими же, как для трубопроводов из железобетонных труб, равновеликих им по площади поперечного сечения.

3 При испытании коллектора давлением свыше 4 м вод. ст., значения утечек, указанные в таблице 3, следует увеличивать на 10 % на каждый метр вод. ст.

7.9.5 Если в процессе проверки водоотводной системы на водонепроницаемость будут выявлены отдельные места с заметной течью воды даже при удовлетворительно общем объеме фильтрации, причины, вызывающие течь, должны быть устранены.

7.9.6 Требования, которые следует обеспечивать при устройстве водоотводных и дренажных систем и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблице А.2.

8 Устройство дополнительных слоев оснований и прослоек (морозозащитных, дренирующих, изолирующих, капилляропрерывающих)

8.1 Устройство дополнительных слоев оснований из щебня (гравия) по ГОСТ 3344 и ГОСТ 8267 и песка по ГОСТ 8736 следует проводить в соответствии с требованиями, указанными в разделе 9, а из каменных материалов и грунтов, обработанных вяжущими, в соответствии с требованиями, указанными в разделах 10 и 11.

8.2 Бетонные смеси с легкими заполнителями следует укладывать на подготовленное искусственное грунтовое основание с помощью бетоноукладочных машин.

Движение транспортных средств по теплоизолирующему слою из бетонной смеси с легкими заполнителями допускается только после достижения бетоном не менее чем 70 % проектной прочности.

8.3 При устройстве армирующих прослоек из геосинтетических материалов в основании насыпи, сложенном слабыми грунтами, величина перекрытия должна быть не менее 0,5 м. Одновременно с укладкой краевые участки полотен в торцевой части и в местах нахлеста следует закреплять анкерами (скобами) на поверхности грунтового основания, с предварительным их выравниванием. Указанное закрепление необходимо для фиксации полотен в проектном положении, предотвращающем их смещение от действия ветровой нагрузки и в процессе отсыпки вышележащего грунтового слоя. Анкеры следует устанавливать с шагом 8–10 м по длине полотен и в двух точках по ширине.

8.4 Дренирующие и капилляропрерывающие прослойки из геосинтетических материалов следует устраивать, начиная с низовой (по отношению к направлению стока воды) стороны. Слой минеральных материалов поверх геосинтетических материалов следует отсыпать на толщину не менее 0,15 м в уплотненном состоянии способом «от себя» и разравнивать распределителями или бульдозерами.

8.5 При устройстве дополнительных слоев оснований и прослоек (морозозащитных, дренирующих, изолирующих, капилляропрерывающих) также

следует руководствоваться положениями, приведенными в разделе 8 СП 78.13330.2012.

8.6. Требования, которые следует обеспечивать при производстве работ по устройству дополнительных слоев оснований и прослоек и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблицах А.3, А.4, А.5.

При устройстве теплоизолирующих слоев из пенополистирола по ГОСТ 15588 необходимо проверять равномерность контакта плит с поверхностью грунтового основания.

9 Устройство искусственных оснований из песчаных, песчано-гравийных (щебеночных) смесей, щебня с заклинкой и щебня, обработанного неорганическими вяжущими

9.1 Общие положения

9.1.1 Устройство оснований из материалов, не обработанных вяжущими материалами, необходимо выполнять в следующей последовательности:

- транспортирование материала к месту укладки и его отсыпка;
- предварительное разравнивание и уплотнение отсыпанного материала;
- окончательная планировка и уплотнение основания.

9.1.2 При расчете количества материалов, необходимых для устройства оснований, следует учитывать величину осадки при уплотнении: для песка по ГОСТ 8736 – 1,1; для песчано-гравийной смеси по ГОСТ 23735 – 1,25–1,30; фракционированного щебня из горных пород по ГОСТ 8267 – 1,25–1,50; фракционированного доменного шлакового щебня по ГОСТ 3344 – 1,4.

Коэффициент запаса материала на уплотнение следует уточнять по результатам пробной укатки в начале производства строительных работ.

9.1.3 Распределение и уплотнение материалов после продолжительных дождей, а также в случае переувлажнения грунтового основания или материала нижележащего слоя искусственного основания не допускается. Работы в этом

случае следует приостанавливать и возобновлять после просушивания грунта (материала) до оптимальной влажности с учетом допускаемых отклонений.

9.1.4 Максимальная толщина слоя в плотном теле не должна превышать 18 см при уплотнении катками с металлическими вальцами и 25 см при уплотнении катками на пневматических шинах.

9.1.5 Для определения фактических физико-механических характеристик сыпучих материалов (песка по ГОСТ 8736, песчано-гравийных (щебеночных) смесей по ГОСТ 23735 и ГОСТ 25607, щебня по ГОСТ 8267) при проведении контроля качества подрядчиком, при контрольных проверках заказчиком и иных внешних проверках отбор проб указанных материалов следует проводить на объекте в местах хранения материалов, до момента их укладки в конструкцию (в том числе для определения коэффициента фильтрации по ГОСТ 25584 для песка и песчано-гравийных (щебеночных) смесей).

9.2 Устройство оснований из песчаных материалов

9.2.1 Длина участка отсыпки песка по ГОСТ 8736 должна быть не менее длины двухсменной захватки устраиваемых вышележащих конструктивных слоев.

Ширина полос песка по ГОСТ 8736, отсыпаемого в основание, должна превышать ширину полос устраиваемого покрытия не менее чем на 0,5 м с каждой стороны.

Отсыпанный песок по ГОСТ 8736 следует разравнивать укладчиком или автогрейдером и уплотнять при оптимальной влажности, определяемой по ГОСТ 22733 прицепными или самоходными катками на пневматических шинах или виброкатками.

9.2.2 Уплотнение слоев оснований следует проводить сначала катками массой 6–8 т, а затем катками массой 10–13 т до требуемой плотности, развороты катков при этом следует осуществлять за пределами участков уплотнения.

9.2.3 Окончательную отделку оснований после уплотнения следует проводить профилировщиком основания перед устройством последующих слоев.

9.3 Устройство оснований из песчано-гравийных (щебеночных) смесей

9.3.1 Если имеющиеся в районе строительства песчано-гравийные (щебеночные) смеси не отвечают требованиям проекта, они должны быть улучшены добавкой недостающих фракций.

Допускается приготовление оптимальной смеси из материалов, полученных из нескольких карьеров.

9.3.2 При устройстве оснований в два слоя в нижний слой следует укладывать более крупный материал, а в верхний – более мелкий. Допускается устраивать оба слоя из материала одной крупности.

9.3.3 Доставленную автомобилями-самосвалами смесь следует распределять по основанию укладчиком с автоматической системой обеспечения ровности.

Смесь должна иметь оптимальную влажность (7 %–12 % от массы смеси).

9.3.4 Отсыпанный и спрофилированный материал следует уплотнять при влажности, равной 0,75–1,25 оптимальной, катками на пневматических шинах массой не менее 16 т, либо прицепными вибрационными массой не менее 6 т, либо самоходными гладковальцовыми массой не менее 10 т или комбинированными массой не менее 16 т. Слой смеси следует уплотнять от края к середине последовательно, перекрывая предыдущий след на 1/3 его ширины. Число проходов по одному следу катков статического типа должно быть не менее 20, комбинированного – не менее 13, вибрационного – не менее 9. Первоначальная скорость движения катков устанавливается до 2 км/ч, а при последующем уплотнении – до 4–6 км/ч.

Окончательную отделку оснований с уплотнением следует проводить профилировщиком перед устройством последующих слоев.

На устроенном основании не должно оставаться следа от прохода катка массой 10–13 т.

9.3.5 Основание, устроенное из высокоактивных и активных шлаков по ГОСТ 3344, следует поливать водой ежедневно из расчета 2–2,5 л/м^2 до устройства следующего слоя, но не более 10–12 дней.

9.3.6 При устройстве оснований из песчано-гравийных (щебеночных) смесей также следует руководствоваться положениями, приведенными в пунктах 10.10, 10.11 СП 78.13330.2012.

9.4 Устройство щебеночных оснований методом заклинки

9.4.1 Расклинивание щебня фракции 40–70 мм по ГОСТ 8267 следует проводить последовательно щебнем фракций 10–20 и 5–10 мм с расходом 15 и 10 $м^3$ на 1000 $м^2$ каждой фракции. Допускается применять одноразовую расклинку смесью фракций 5–20, 0–20, 0–10 мм с вышеуказанным суммарным расходом на 1000 $м^2$.

Расклинивание щебня фракции 70–120 мм по ГОСТ 8267 следует проводить последовательно щебнем фракций 20–40, 10–20, 5–10 мм по ГОСТ 8267 с расходом 10 $м^3$ на 1000 $м^2$ каждой фракции. Допускается применять одноразовую расклинку смесью фракции 5–40 мм по ГОСТ 8267 с вышеуказанным суммарным расходом.

При применении щебня осадочных пород марки по прочности менее 600 по ГОСТ 8267 устраивать основания допускается без расклинивания.

9.4.2 Распределять щебень следует укладчиками с автоматической системой обеспечения ровности.

При использовании трудноуплотняемого щебня слой перед распределением расклинивающего материала следует обрабатывать органическим вяжущим с ориентировочным расходом вяжущего 2 – 3 $л/м^2$.

9.4.3 На устроенном основании не должно оставаться следа от прохода катка массой 10–13 т, а щебень М800–1000, брошенный на поверхность уплотненного слоя, должен раздавливаться.

9.4.4 При устройстве щебеночных оснований методом заклинки также следует руководствоваться положениями, приведенными в пунктах 10.1–10.9 СП 78.13330.2012.

9.5 Устройство щебеночных (гравийных) оснований, обработанных на неполную глубину пескоцементной смесью методом перемешивания

9.5.1 Распределенный и спланированный щебень по ГОСТ 8267 следует увлажнять для получения в последующем щебеночно-песчано-цементной смеси влажностью, близкой к оптимальной (0,75–1,25), и прикатать 2-3 проходами катка на пневматических шинах по одному следу.

9.5.2 Доставленные на место укладки пескоцементная смесь по ГОСТ 23558, золы-уноса по ГОСТ 25818 следует распределить по поверхности уложенного щебня профилировщиком или другим распределителем.

9.5.3 Перемешивание пескоцементной смеси по ГОСТ 23558 и зол-уноса по ГОСТ 25818 со щебнем по ГОСТ 8267 следует выполнять фрезой профилировщика.

Полученную смесь следует доувлажнять до требуемой влажности и проводить повторное перемешивание. По окончании перемешивания следует проводить планировку основания за один проход прифилировщика.

9.5.4 Основание сразу после перемешивания следует уплотнять 12–16 проходами катка на пневматических шинах по одному следу. На поверхности не должно оставаться следов от прохода гладковальцового катка массой 10–13 т, а щебень М800–1000, брошенный на поверхность уплотненного слоя, должен раздавливаться.

9.5.5 При устройстве щебеночных (гравийных) оснований, обработанных на неполную глубину пескоцементной смесью методом перемешивания также следует руководствоваться положениями, приведенными в пунктах 10.12–10.15 СП 78.13330.2012.

9.6 Устройство щебеночных (гравийных) оснований, обработанных на неполную глубину пескоцементной смесью методом пропитки (вдавливания)

9.6.1 Пескоцементная смесь по ГОСТ 23558 должна иметь влажность на 20 %–40 % больше или меньше оптимальной (переувлажненная или недоувлажненная).

Пескоцементная смесь должна вводиться в щебеночный слой под действием вибрации или давления.

9.6.2 Для обеспечения проезда транспортных средств щебень следует распределять и прикатывать катком с гладкими вальцами массой 6–8 т за 1-2 прохода по одному следу.

9.6.3 Приготовленную в установке пескоцементную смесь необходимо распределить по поверхности щебня профилировщиком или автогрейдером.

9.6.4 Для пропитки щебеночного слоя на глубину до 5 см следует осуществлять 2-3 прохода по одному следу катка на пневматических шинах.

9.6.5 Для пропитки щебеночного слоя смесью на глубину до 7 см следует применять профилировщик с вибробрусом.

9.6.6 Для пропитки слоя смесью на глубину до 10 см следует использовать вибрационный каток (1-2 прохода по одному следу).

9.6.7 Для пропитки слоя смесью на глубину 10–17 см следует применять кулачковый каток (4–15 проходов катка по одному следу).

9.6.8 Окончательное уплотнение основания после пропитки щебеночного слоя смесью следует осуществлять катками на пневматических шинах за 12–16 проходов по одному следу. На основании не должно оставаться следов от прохода тяжелого катка массой 10–13 т.

9.6.9 По окончании уплотнения за построенным основанием следует осуществлять уход одним из методов в соответствии с 13.9. При устройстве в течение суток вышележащего слоя уход за основанием допускается не выполнять.

9.7 Устройство оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов (каменных материалов), обработанных неорганическими вяжущими

9.7.1 Устройство оснований следует осуществлять из готовых смесей по ГОСТ 23558, приготавливаемых в смесительных установках принудительного перемешивания, оборудованных накопительными бункерами. Допускается приготавливать смеси методом смешения на месте при дозировке вяжущих

весовыми или объемными дозаторами и обеспечении однородности укрепляемой смеси.

9.7.2 Металлургические немолотые шлаки по ГОСТ 5578, золы-уноса мокрого улавливания по ГОСТ 25818 следует хранить на открытых площадках. При хранении более шести месяцев шлак и золу, используемые как вяжущее, перед применением необходимо испытывать на активность.

9.7.3 Для повышения активности металлургического шлака по ГОСТ 5578 его следует размельчать в шаровых мельницах, предварительно высушив в сушильном барабане. Для получения комплексного вяжущего в шаровую мельницу следует подавать порошкообразный активатор (цемент по ГОСТ 10178, известь по ГОСТ 9179, щелочь по ГОСТ Р 55064 и др.). Измельченный шлак должен храниться в закрытых складах.

9.7.4 Количество воды в смеси при уплотнении должно обеспечивать влажность 0,75–1,25 оптимальной с учетом потери влаги в процессе транспортирования и распределения. При температуре воздуха выше 20 °С смесь при транспортировании автомобилями-самосвалами следует закрывать брезентом.

9.7.5 Растворы ПАВ и хлористых солей следует готовить на растворных узлах смесительных установок при необходимости с подогревом воды.

9.7.6 Технологический разрыв между приготовлением смесей по ГОСТ 23558 и их уплотнением не должен превышать 2 ч.

При использовании в качестве вяжущего измельченного шлака по ГОСТ 5578 с добавками цемента по ГОСТ 10178 технологический разрыв допускается увеличить до 3–4 ч, а в случае добавления извести по ГОСТ 9179 и при использовании зол-уноса по ГОСТ 25818 или недробленого гранулированного шлака по ГОСТ 5578 – до 2 сут.

9.7.7 Основания из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими, следует устраивать в сухую погоду при среднесуточной температуре воздуха не ниже 5 ° С.

9.7.8 Максимальную и минимальную толщину слоя в уплотненном состоянии следует назначать в соответствии с требованиями поз. 3-4 таблицы А.3 для легкоуплотняемого материала.

9.7.9 По окончании уплотнения следует проводить отделку поверхности автогрейдером или профилировщиком, срезая неровности с последующим уплотнением гладковальцовым катком массой 6–8 т за 2–4 прохода по одному следу.

9.7.10 За построенным основанием следует осуществлять уход одним из методов в соответствии с 13.9. При устройстве в течение суток вышележащего слоя уход за основанием допускается не выполнять.

9.7.11 Движение транспортных средств и устройство вышележащего слоя по основанию, устраиваемому с применением шлака по ГОСТ 5578 и золы-уноса по ГОСТ 25818, без добавления цемента по ГОСТ 10178, допускается сразу после окончания уплотнения.

9.7.12 Движение транспортных средств и устройство вышележащего слоя по основанию, устроенному с применением цемента по ГОСТ 10178 в качестве основного вяжущего или добавки, допускается только после достижения не менее 70 % проектной прочности.

9.8 Устройство искусственных оснований с применением армирующих геосеток (георешеток)

9.8.1 Укладку геосетки (георешетки) следует выполнять на выровненное и уплотненное грунтовое основание (песчаный слой основания) путем раскатки рулона с периодическим (через 10–15 м) выравниванием полотна и легким его натяжением без образования складок.

9.8.2 Крепления геосетки (георешетки) из полипропилена к нижележащему слою не требуется, поскольку оно препятствует натяжению полотна при образовании «волны» в процессе отсыпки вышележащего слоя, при этом вследствие высокой жесткости геосетки (георешетки) обеспечивается ее проектное положение.

Для сохранения проектного положения геосетки (георешетки) из полиэфира или композитных материалов с арамидной нитью допускается ее крепление анкерами к нижележащему слою. Анкеры следует располагать через 10−15 м по длине полотна. В начале рулона и в местах перекрытия рулонов следует устанавливать 3 анкера по ширине полотна, в других местах – 2 анкера.

9.8.3 Отсыпку материала основания на уложенную геосетку (георешетку) следует выполнять по способу «от себя», при этом заезд транспортных средств на открытую поверхность геосетки (георешетки) не допускается.

Отсыпанный материал следует постепенно разравнивать с последовательной надвижкой отсыпанного материала основания на геосетку (георешетку). Материал основания должен быть отсыпан на уложенную геосетку (георешетку) в течение рабочей смены.

9.8.4 Взаимное перекрытие полотен геосетки (георешетки) по длине и по ширине должно быть не менее 30 см. Направление перекрытия следует назначать с учетом направления отсыпки и разравнивания отсыпаемого материала для исключения «задирания» полотна на перекрытии (при отсыпке по способу «от себя» конец полотна засыпаемого слоя должен располагаться над началом следующего полотна; при отсыпке с существующего покрытия в случае устройства уширения ближайшее к стороне отсыпки полотно следует располагать выше).

Геосетку (георешетку) следует укладывать на ширину слоя основания с запасом, равным не менее толщины слоя зернистого материала плюс 0,1 м с каждой стороны.

9.9 Особенности производства работ при пониженных и отрицательных температурах воздуха

9.9.1 Устройство оснований при пониженных и отрицательных температурах воздуха следует начинать после очистки грунтового основания от снега и льда на участке сменной захватки. При снегопадах и метелях работы необходимо прекращать.

9.9.2 Количество машин и механизмов следует определять из расчета полного уплотнения основания до смерзания материалов.

9.9.3 При невозможности немедленного транспортирования и укладки приготовленных в карьере щебеночных, гравийных и песчаных материалов (каменных материалов), а также при заготовке материала впрок, во избежание преждевременного смерзания, смесь следует обрабатывать хлористыми солями в количестве от 20 до 30 кг/м^3 (при температуре до минус 12 °С – хлористым натрием по ГОСТ 4233, а при температуре ниже минус 12 °С – хлористым кальцием по ГОСТ 450). Хлористые соли следует вводить в материал в твердом виде или в виде раствора. Соль в твердом виде следует применять, если естественная влажность гравийного (щебеночного) материала выше 0,4–0,5 оптимальной. При влажности смеси ниже 0,4 оптимальной следует применять раствор хлористого кальция концентрацией не менее 20 %.

9.9.4 Приготовление и укладка каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими, при среднесуточных температурах воздуха от плюс 5 °С до минус 15 °С должны осуществляться с принятием специальных мер:

- подогревом воды и заполнителей;
- введением в смесь водных растворов хлористых солей;
- утеплением основания после его устройства.

9.9.5 Концентрированные растворы хлористых солей натрия по ГОСТ 4233 и кальция по ГОСТ 450 следует готовить в отдельных емкостях. Хлористый натрий следует растворять в горячей воде. Перед введением в бетоносмеситель рабочие растворы этих солей следует смешивать в необходимом соотношении.

9.9.6 Приготовленные растворы необходимо периодически перемешивать, перекачивать с помощью насоса в расходную емкость и разбавлять водой до концентрации, указанной в поз. 26 таблицы А.3, в зависимости от температуры воздуха.

9.9.7 Во избежание смерзания материалов перед дозированием весовая влажность песка не должна превышать 3 %, а щебня – 3,5 %–4 %. Применение

смерзшегося песка допускается только после отсева из него комьев крупнее 10 мм. В щебне и песке не допускается наличие снега и льда.

9.9.8 Смеси без солевых добавок следует готовить в смесительных установках, находящихся в закрытых помещениях, с использованием подогретых заполнителей и воды.

Транспортировать смеси следует в подогреваемом выхлопными газами кузове автосамосвала, укрытом пологом.

9.9.9 Укладку и уплотнение смеси необходимо проводить оперативно по всей ширине и требуемой толщины с немедленным утеплением, не допуская ее замерзания.

9.9.10 Поверхность основания следует утеплять засыпкой слоем песка или супеси толщиной не менее 10 см или другими утеплителями с тем, чтобы до замерзания материал набрал прочность не менее 70 % проектной (толщину засыпки следует определять теплотехническим расчетом).

9.9.11 При устройстве оснований из смесей с медленно твердеющими шлаковыми и зольными вяжущими материал не должен замерзать до окончания уплотнения. При этом допускается вводить только хлористый натрий по ГОСТ 4233 без уменьшения суммарного количества добавляемых солей в соответствии с поз. 26 таблицы А.3 для легкоуплотняемого материала.

Утеплять основания из таких материалов не требуется. После оттаивания при необходимости следует проводить выравнивание и доуплотнение слоя.

9.9.12 При производстве работ при пониженных и отрицательных температурах воздуха также следует руководствоваться положениями, приведенными в пунктах 10.16–10.19 СП 78.13330.2012.

9.10 Контроль качества при устройстве искусственных оснований из песчаных, песчано-гравийных (щебеночных) смесей, щебня с заклинкой и щебня, обработанного неорганическими вяжущими

9.10.1 Требования, которые следует обеспечивать при устройстве искусственных оснований из песчано-гравийных (щебеночных) смесей, щебня с заклинкой и щебня, обработанного в верхней части неорганическими вяжущими,

а также из щебеночных, гравийных и песчаных материалов (каменных материалов), обработанных неорганическими вяжущими, и проверять при операционном контроле, объем и метод контроля приведены в таблице А.3.

10 Устройство покрытий и оснований из грунтов, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими

10.1 Общие положения

10.1.1 Смеси по ГОСТ 23558 для верхнего слоя следует приготавливать в грунтосмесительных и бетоносмесительных установках принудительного смешения. Допускается использовать также смесители гравитационного смешения непрерывного и циклического действия при наличии в смеси не менее 10 % щебня или гравия по ГОСТ 8267.

Допускается приготавливать смеси методом смешения на месте строительства с применением отряда дорожно-строительной техники, включая высокоэффективное передвижное грунтосмесительное оборудование, такое как грунтовая фреза или ресайклер, обеспечивающее требуемую точность дозирования вносимых в грунт компонентов и однородность укрепляемой грунтовой смеси. Перекрытие при этом смежных по ширине захватки полос должно составлять от 10 до 20 см.

10.1.2 Кроме природных грунтов допускается использовать техногенные дисперсные грунты. Допускается также применять асфальтобетонный гранулят по ГОСТ Р 55052 в смеси с другими зернистыми материалами и грунтами и отдельно от них, обработанные органическими и/или минеральными вяжущими.

Максимальная крупность зерен крупнообломочных и техногенных грунтов должна быть не более 40 мм.

10.1.3. При проведении работ методом смешения на месте строительства с помощью дорожной фрезы или ресайклера, помимо ранее указанных грунтов, допускается использовать глинистые грунты с числом пластичности не более 22, в том числе супеси всех разновидностей и суглинки с числом пластичности:

- до 12 при условии введения добавок извести, цемента, золы-уноса или песка из отсевов дробления карбонатных горных пород при строительстве в I–III дорожно-климатических зонах и без введения добавок в IV–V дорожно-климатических зонах по приложению Б СП 121.13330.2019;

- от 12 до 17 и глины с числом пластичности до 22 при условии введения добавок извести, цемента, золы-уноса и песка из отсевов дробления карбонатных горных пород или природного крупнозернистого песка – во II–V дорожно-климатических зонах по приложению Б СП 121.13330.2019.

Укрепление тяжелых суглинков и глин битумными эмульсиями не допускается.

10.1.4 Допускается применение засоленных грунтов по ГОСТ 25100, содержащих легкорастворимые соли не более 1 % по массе, при условии укрепления их жидкими органическими вяжущими по ГОСТ 11955. Применение битумных эмульсий по ГОСТ Р 52128 для укрепления засоленных грунтов не допускается.

10.1.5 При использовании неорганических вяжущих не допускается применять грунты, содержащие гумусовые вещества в количестве более 2 % по массе, в I и II дорожно-климатических зонах; более 4 % – в III–IV дорожно-климатических зонах по приложению Б СП 121.13330.2019 и содержащие примеси гипса в количестве более 10 % по массе.

10.1.6 Перед обработкой глинистых грунтов (тяжелых супесей, суглинков и глин) любыми вяжущими материалами грунты следует размельчать при помощи дорожной фрезы или ресайклера. Степень размельчения грунтов и их влажность следует проверять не менее одного раза в смену.

После размельчения грунтов содержание в них пылевато-глинистых комков размером более 5 мм не должно быть больше 25 % массы, в том числе содержание комков более 10 мм допускается не более 10 %.

В сухую погоду при температуре воздуха свыше 20 °С при размельчении тяжелых суглинков и глин с влажностью менее 0,3 влажности на границе текучести грунта необходимо в грунт вводить добавки поверхностно-активных

веществ, а также допускается применение ионных стабилизаторов. Растворимые добавки следует вводить в грунт в виде водных растворов, нерастворимые – в виде эмульсий.

10.1.7 Для снижения расхода вяжущих материалов, повышения физико-механических и деформативных характеристик укрепленных грунтов и улучшения технологических свойств смесей в них следует вводить гранулометрические добавки (отходы камнедробления, золы-уноса по ГОСТ 25818, золошлаковые смеси, естественные грунты) и специальные химические добавки по ГОСТ 24211.

10.1.8 Укладку и уплотнение смеси, приготовленной в стационарной смесительной установке или методом смешения на месте строительства с использованием грунтосмесительных машин, следует проводить при оптимальной влажности до достижения плотности укрепленного материала не менее 0,98 максимальной стандартной плотности.

При использовании неорганических вяжущих материалов в сочетании с органическими вяжущими или при применении самостоятельно органических вяжущих количество воды для приготовления смеси, соответствующее оптимальной влажности, следует уменьшать на количество вводимого органического вяжущего или на количество воды и вяжущего, содержащихся в эмульсии, если органическое вяжущее вводится в эмульгированном виде.

10.1.9 При уплотнении укрепленного грунта комбинированным катком по одному следу первые 4–6 проходов следует выполнять в статическом режиме (без включения вибрации) ведущим вальцом вперед со скоростью от 2 до 3 км/ч, от краев к середине с перекрытием каждого следа при последующем проходе от 30 до 40 см.

Последующие 2-3 прохода по одному следу комбинированный каток должен выполнять в вибрационном режиме на скорости от 4 до 6 км/ч. При возникновении дефектов вибрацию следует отключить.

Процесс уплотнения следует завершать средним или тяжелым гладковальцовым катком за 3–5 проходов по одному следу в статическом режиме на скорости от 4 до 6 км/ч.

При использовании укладчиков смесь сначала следует уплотнять имеющимися на укладчике системами уплотнения, а окончательное уплотнение следует проводить самоходными катками на пневматических шинах за 8–10 проходов или комбинированными за 4–6 проходов по одному следу.

Вальцы и пневмоколеса в процессе уплотнения слоя не должны смачиваться водой. Каток должен двигаться параллельно оси и не останавливаться в процессе уплотнения. Вибраторы на катке следует включать и выключать только в движении во избежание появления следов от вальца.

При достижении максимальной плотности смеси следует осуществлять чистовое профилирование слоя с подкаткой гладковальцовым катком или катком на пневматических шинах с гладким протектором.

10.1.10 Устройство оснований и покрытий из укрепленных грунтов следует проводить при температуре не ниже 5 °С при отсутствии атмосферных осадков.

10.1.11 Длину сменного участка при устройстве оснований и покрытий из грунтов, укрепленных вяжущими материалами, следует принимать из условия завершения в течение одной рабочей смены всех технологических операций по приготовлению смеси грунта с вяжущими, ее укладке и уплотнению.

10.1.12 С целью уточнения определения режима работы и количества проходов уплотняющей техники по одному следу, необходимых для получения требуемой степени уплотнения устраиваемого слоя, перед началом производства основных работ выполняют пробное уплотнение на опытном участке. Длина опытной секции должна быть не менее 20 м, ширина – не менее трехкратной ширины уплотняемой полосы в соответствии с технической характеристикой уплотняющей машины.

10.2 Правила производства работ с применением неорганических вяжущих

10.2.1 Устройство оснований и покрытий из грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими, следует осуществлять при температуре воздуха не ниже 5 °С.

10.2.2 Перед укреплением глинистых грунтов (тяжелых супесей, суглинков и глин) их следует размельчать с предварительным увлажнением до 0,3–0,4 влажности границы текучести.

При размельчении маловлажных (менее 0,3 влажности границы текучести) тяжелых суглинков и глин в сухую погоду при температуре воздуха выше 20 °С необходимо вводить добавки поверхностно-активных веществ в виде водных растворов.

При смешении в установках крупнообломочных, песчаных и супесчаных грунтов влажность смеси, %, допускается не более, чем на:

- 2–3 выше оптимальной при сухой погоде и температуре воздуха выше 20 °С;

- 1–2 меньше оптимальной при температуре воздуха ниже 10 °С и при наличии осадков.

10.2.3 При укреплении грунта цементом по ГОСТ 10178 в сочетании с добавкой органического вяжущего сначала следует ввести в грунт органическое вяжущее, перемешать его с грунтом, а затем ввести последовательно цемент и воду.

10.2.4 При укреплении грунта цементом по ГОСТ 10178 или известью по ГОСТ 125 в сочетании с добавкой золы-уноса по ГОСТ 25818, золошлаковой смеси или другими минеральными добавками методом смешения на месте строительства следует вначале вводить добавку и перемешивать ее с грунтом до однородного состояния с одновременным увлажнением смеси, после чего слой следует спланировать. Обработку смеси цементом или известью следует проводить через 24 ч после внесения минеральной добавки с одновременным доувлажнением смеси до оптимальной влажности.

10.2.5 Укладку и уплотнение смеси следует осуществлять при влажности, соответствующей 0,75–1,25 оптимальной.

10.2.6 Укладку смеси в конструкцию аэродромных покрытий следует выполнять профилировщиками или укладчиками.

Допускается распределение смеси автогрейдерами при строительстве аэродромов классов Г, Д, Е по классификации СП 121.13330.

10.2.7 Уплотнение смеси следует проводить последовательно виброорганами укладочно-профилирующих машин и самоходными катками на пневматических шинах или вибрационными катками.

10.2.8 При использовании в качестве вяжущего цемента уплотнение смеси до максимальной плотности следует заканчивать не позднее 3 ч, а при температуре воздуха ниже 10 °С – не позднее 5 ч с момента введения воды или раствора солей в смесь. При укреплении крупнообломочных грунтов и песков цементом по ГОСТ 10178 в сочетании с добавками поверхностно-активных веществ или органических вяжущих уплотнение смеси допускается заканчивать не позднее 8 ч после увлажнения.

При укреплении грунтов известью или золами-уноса по ГОСТ 25818, используемыми в качестве самостоятельного вяжущего, уплотнение следует проводить не позднее чем через одни сутки после увлажнения смеси.

10.2.9 Коэффициент уплотнения грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими, следует определять как отношение плотности высушенного образца укрепленного грунта, взятого из уплотненного слоя, к плотности высушенной смеси грунта с вяжущим, уплотненной по ГОСТ 22733 (для грунтов, содержащих менее 30 % частиц крупнее 10 мм), для грунтов с максимальным размером зерен до 5 мм допускается использовать малый прибор стандартного уплотнения. Контроль уплотнения грунтов, содержащих более 30 % частиц крупнее 10 мм следует проводить аналогично 9.3.4: на устроенном слое не должно оставаться следа от прохода катка массой 10–13 т.

10.2.10 Для ухода за свежеуложенным грунтом, укрепленным неорганическим вяжущим, следует распределять по поверхности материала

50 %-ные быстрораспадающиеся или среднераспадающиеся битумные эмульсии по ГОСТ Р 52128 из расчета 0,8–1,2 л/м^2, а также пленкообразующие материалы из расчета 0,8–1,2 л/м^2, слоем влагоемкого материала, синтетических влагоемких матов или песка толщиной 5 см с поддержанием его во влажном состоянии в течение 5–10 сут до достижения материалом не менее 70 % проектной прочности.

10.2.11 Движение транспортных средств по слою основания (покрытия) следует открывать не ранее чем через 5 сут после его устройства для укрепленного материала, удовлетворяющего требованиям марки М 40 и выше по ГОСТ 23558, при толщине слоя не менее 15 см, или при получении укрепленного материала, удовлетворяющего требованиям марки М 20 по ГОСТ 23558, при толщине слоя не менее 20 см.

10.2.12 Для укрепленного материала, удовлетворяющего требованиям марки М 10 по ГОСТ 23558, или при толщине слоя меньшей, чем указано в 10.2.11, движение транспортных средств следует открывать не ранее чем через 7 сут после его устройства.

Допускается открывать движение построечных транспортных средств и устраивать вышележащие слои сразу после уплотнения основания до требуемой плотности при использовании в качестве вяжущего золы-уноса сухого отбора.

10.3 Правила производства работ с применением органических вяжущих

10.3.1 Устройство оснований и покрытий из грунтов, укрепленных органическими вяжущими, допускается выполнять в сухую погоду при температуре воздуха не ниже 10 °С и следует заканчивать за 15–20 сут до начала периода дождей или устойчивой температуры воздуха ниже 10 °С. Смешение грунтов с битумной эмульсией по ГОСТ Р 52128 допускается при температуре воздуха не ниже 5 °С. Влажность крупнообломочных и песчаных грунтов перед введением органического вяжущего должна быть равной 2 %–5 %, глинистых грунтов – 0,2–0,4 влажности границы текучести грунта.

10.3.2 Битумом по ГОСТ 11955 и ГОСТ 22245 следует обрабатывать каменные материалы влажностью не более 4 %. При большей влажности смесь

должна быть просушена. Влажность щебеночных и гравийных смесей, обрабатываемых эмульсией по ГОСТ Р 52128 в сухую и ветреную погоду и при температуре воздуха выше 15 °С, должна быть не менее 5 %, а песчано-щебеночных и песчано-гравийных смесей – на 1 %–2 %выше оптимальной.

Перед обработкой смесей анионной эмульсией по ГОСТ Р 52128 в них следует предварительно вводить 1 %–2 % извести-пушонки по ГОСТ 9179 или 2 %–4 % цемента по ГОСТ 10178.

10.3.3 Смешение глинистых грунтов с органическими вяжущими следует осуществлять методом приготовления смеси на месте строительства с использованием однопроходных или многопроходных грунтосмесительных машин.

10.3.4 При смешении в стационарных смесительных установках крупнообломочных, песчаных грунтов, супесей с жидким битумом по ГОСТ 11955, битумной эмульсией ГОСТ Р 52128 и активными добавками в количестве не более 20 % массы грунта, а также при смешении грунта с битумной эмульсией ГОСТ Р 52128 или жидким битумом по ГОСТ 11955 совместно с цементом по ГОСТ 10178, вяжущие вещества, добавки (кроме молотой негашеной извести по ГОСТ 9179) и воду следует вводить в грунт одновременно в полном объеме.

10.3.5 При смешении грунтов с органическими вяжущими необходимо органическое вяжущее вводить в грунт или в смесь грунта с добавками за один раз.

10.3.6 При укреплении грунтов жидкой карбамидоформальдегидной смолой по ГОСТ 14231 смешение следует проводить в смесителях с принудительным перемешиванием без подогрева вяжущего и минерального материала. Смолу следует применять с добавкой отвердителя. Грунт и смолу с отвердителем следует вводить в смеситель одновременно. При использовании порошкообразных отвердителей допускается предварительное смешение грунта с отвердителем.

При использовании смолы со сроком хранения более двух месяцев (если она отвечает техническим требованиям), а также при работе при температуре воздуха

выше 25 °С следует вводить вначале смолобитумное вяжущее, а затем отвердитель.

10.3.7 При укреплении грунтов жидкими карбамидоформальдегидными смолами по ГОСТ 14231 с добавками эмульсий по ГОСТ Р 52128 следует предварительно смешать вяжущие без подогрева. Полученное смолобитумное вяжущее допускается хранить без отвердителя не более трех суток.

10.3.8 Уплотнение грунтов, укрепленных битумной эмульсией по ГОСТ Р 52128 и известью по ГОСТ 125, либо битумной эмульсией по ГОСТ Р 52128 или жидким битумом совместно с цементом по ГОСТ 10178, или карбамидоформальдегидной смолой по ГОСТ 14231 следует заканчивать не позднее чем через 24 ч после окончания перемешивания смеси в смесителе.

Уплотнение смеси необходимо выполнять самоходными катками на пневматических шинах или вибрационными катками.

Уплотнение грунтов, обработанных органическими вяжущими, необходимо закончить в течение суток после укладки смеси. Если уплотнение грунта проводилось при влажных погодных условиях и температуре воздуха ниже 15 °С, допускается проводить повторное уплотнение не позднее чем через двое суток для грунтов с добавкой цемента по ГОСТ 10178 или карбамидоформальдегидной смолы по ГОСТ 14231 и не позднее чем через четверо суток для грунтов с добавкой извести по ГОСТ 9179.

10.3.9 Коэффициент уплотнения грунтов, укрепленных органическими вяжущими без добавок цемента по ГОСТ 10178, следует определять как отношение плотности высушенного образца укрепленного грунта, взятого из уплотненного слоя, к плотности смеси, уплотненной при оптимальной влажности под нагрузкой 30 МПа (300 кгс/см^2), при добавке в смесь грунта с органическим вяжущим цемента или карбамидоформальдегидной смолы по ГОСТ 14231 – под давлением 15 МПа (150 кгс/см^2).

10.3.10 За слоем грунта, укрепленного битумной эмульсией по ГОСТ Р 52128 или жидким битумом по ГОСТ 11955 совместно с цементом по ГОСТ 10178 при температуре воздуха выше 15 °С и при отсутствии атмосферных

осадков, необходимо осуществлять уход путем розлива битумной эмульсии из расчета 0,8–1 л/м^3. При устройстве вышележащего слоя не позднее чем через 1-2 сут уход не требуется.

10.3.12 Движение транспортных средств по слою из грунтов, укрепленных органическими вяжущими, допускается в соответствии с требованиями 10.2.12.

10.3.13 При производстве работ с применением органических вяжущих также следует руководствоваться положениями, приведенными в пунктах 9.17–9.20 СП 78.13330.2012.

10.4 Особенности производства работ с применением неорганических вяжущих при пониженных и отрицательных температурах воздуха

10.4.1 Производство работ по укреплению грунта при температуре воздуха от плюс 5 °С до минус 10 °С необходимо осуществлять, не допуская замерзания грунта в процессе его обработки и уплотнения, а твердение укрепленного грунта должно происходить при температуре воздуха не ниже минус 10 °С.

10.4.2 При отрицательных температурах воздуха в грунт необходимо вводить добавки, понижающие температуру замерзания воды, в количестве 0,5 %–1,5 % массы грунта. При повышенной влажности грунта перед введением добавок, понижающих температуру замерзания воды, следует вводить добавки, связывающие избыточную воду (известь по ГОСТ 9179, цемент по ГОСТ 10178, гипс по ГОСТ 125 и др.) в количестве 0,5 %–5 % массы грунта.

10.4.3 При влажности грунта, равной или превышающей оптимальную влажность смеси, вещества, понижающие температуру замерзания воды, следует вводить в грунт в порошкообразном, гранулированном или кристаллическом виде, при влажности меньше оптимальной – в виде раствора.

10.4.4 Уплотнение слоя должно быть закончено не позднее 5 ч после введения в грунт добавок, понижающих температуру замерзания смеси.

10.4.5 При среднесуточных температурах воздуха в пределах от плюс 5 °С до минус 10 °С должны осуществляться специальные меры: утепление основания, подогрев воды и заполнителей, введение в смесь водных растворов хлористых солей.

Ориентировочное количество вводимых в смесь хлористых солей в зависимости от температуры воздуха следует принимать в соответствии с пунктом 26 таблицы А.3.

10.4.6 Уход за уплотненным материалом следует проводить путем укладки слоя песка толщиной не менее 6 см до наступления постоянных положительных температур воздуха.

Движение транспортных средств по укрепленному слою цементогрунта допускается при достижении им прочности не менее 50 % проектной.

10.5 Контроль качества при устройстве покрытий и оснований из грунтов, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими

10.5.1 Требования, которые следует обеспечивать при устройстве покрытий и оснований из грунтов, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими, и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблице А.4.

11 Устройство покрытий и оснований из щебня способом пропитки органическими вяжущими и щебня, обработанного органическими вяжущими в установке

11.1 Устройство покрытий и оснований из щебня способом пропитки органическими вяжущими

Устройство покрытий и оснований из щебня способом пропитки органическими вяжущими следует осуществлять в соответствии с положениями, приведенными в подразделах 11.1, 11.2, 11.4 СП 78.13330.2012.

Технология уплотнения должна быть уточнена посредством пробного уплотнения в соответствии с 10.1.12.

11.2 Устройство покрытий и оснований из щебня, обработанного органическими вяжущими в установке

11.2.1 Обрабатывать щебень следует в смесителе принудительного перемешивания в соответствии с требованиями, указанными в разделе 10 настоящего свода правил.

Время перемешивания смеси щебня с органическими вяжущими следует уточнять по результатам пробных замесов.

11.2.2 Температура черного щебня и черных щебеночных смесей при выпуске из смесителя и укладке их в конструктивный слой должна соответствовать указанной в таблице 8 СП 78.13330.2012.

11.2.3 Покрытия и основания из щебня и смесей с применением битума и битумных эмульсий следует устраивать при температуре воздуха не ниже 5 °С.

11.2.4 При устройстве покрытий и оснований способом заклинки работы следует выполнять в следующем порядке:

– распределение щебня основной фракции 20(25)–40 мм;

– уплотнение слоя щебня катком массой 6–8 т (4–6 проходов по одному следу);

– распределение щебня расклинивающей фракции 10(15)–20(25) мм и уплотнение 3-4 проходами катка массой 10–18 т по одному следу;

– распределение щебня фракции 5(3)–10, 5(3)–15 мм и уплотнение 3-4 проходами катка массой 10–13 т по одному следу.

Технология уплотнения должна быть уточнена посредством пробного уплотнения в соответствии с 10.1.12.

11.2.5 При использовании щебня смеси фракций 5(3)–40 и 5(3)–20 мм конструктивный слой следует устраивать за один прием без расклинивания.

11.2.6 Окончательное формирование слоя из обработанного щебня, устроенного из смеси фракций или способом заклинки, должно достигаться укаткой катками на пневматических шинах за 4–8 проходов по одному следу.

11.2.7 Расход щебня по фракциям должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – **Требуемый расход щебня по фракциям при устройстве покрытий и оснований из щебня, обработанного органическими вяжущими в установке**

Плотность щебня, кг/м^3	Расход щебня, кг/м^2, по фракциям			
	20–40 мм		10–15 мм, 15–20 мм, 10–20 мм	5(3)–10 мм
	при толщине слоя 0,05 м	При толщине слоя более 0,05 м следует прибавлять на каждый сантиметр толщины, кг/м^2		
2600	91–97	18–19	9–11	7–8
2880	98–104	20–21	10–12	7–8
3000	104–110	21–22	11–13	8–9
3200	111–126	22–23	11–14	9–10

11.2.8 При устройстве покрытий и оснований из щебня, обработанного органическими вяжущими в установке, также следует руководствоваться положениями, приведенными в разделе 11.3 СП 78.13330.2012.

11.3 Контроль качества при устройстве покрытий и оснований из щебня способом пропитки органическими вяжущими и щебня, обработанного органическими вяжущими в установке

11.3.1 Требования, которые следует обеспечивать при устройстве покрытий и оснований из щебня по способу пропитки органическими вяжущими, а также из щебня, обработанного органическими вяжущими в установке, и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблице А.5.

12 Устройство оснований путем деструктуризации существующих бетонных покрытий

12.1 Деструктуризацию бетонных покрытий следует выполнять машинами (в дальнейшем – бетоноломами), реализующими принцип динамического (вибрационного или ударного) воздействия на обрабатываемую поверхность (виброрезонансными бетоноломами, бетоноломами, гильотинами с одним или

несколькими молотами, полигональными катками-импакторами), которые должны обеспечивать нанесение низкоамплитудных (не более 25 мм) ударов с давлением не менее 8,9 кН по поверхности существующего бетонного покрытия с частотой не ниже 44 Гц.

12.2 Допускается выполнять деструктуризацию бетонных покрытий толщиной от 18 до 35 см на любых типах искусственных оснований.

12.3 Работы по деструктуриризации покрытия следует выполнять при температуре воздуха не ниже 5 °С.

12.4 До начала работ по деструктуризации следует демонтировать щадящими методами покрытие на участках примыкания к покрытиям, не подлежащим деструктуризации.

12.5 Перед началом работ по деструктуризации бетона с его поверхности следует удалить слои асфальтобетона, в случае их наличия, с помощью дорожных фрез на всю толщину. При наличии асфальтобетонных ремонтных вставок на участках бетонного покрытия их также следует демонтировать на всю толщину. При этом толщина остаточного слоя асфальтобетона на поверхности бетона должна быть не более 5 мм. Допускается выполнять работы по демонтажу асфальтобетона с помощью будьдозера.

12.6 За одну-две недели до начала работ по деструктуризации бетонного покрытия следует проводить мероприятия по отводу воды из нижележащих слоев (в случае, если это предусмотрено проектом). Для этого следует выполнить полную или частичную разборку существующих обочин, устройство дренажа и устройство основания новой обочины, поверхность которого должна быть на уровне поверхности существующего покрытия из бетона, подлежащего деструктуризации.

12.7 Деструктуризацию покрытия следует начинать от обочины в продольном направлении относительно оси. Расстояние между проходами рабочего органа бетонолома должно быть не более 0,25–0,30 м, с обеспечением равномерного деструктирования бетонного покрытия по всей поверхности. В случае необходимости, для получения фрагментов бетона с необходимыми

размерами допускается выполнять работы с перекрытием полос движения рабочего органа бетонолома.

12.8 Отработку технологии деструктуризации и настройку режимов работы бетонолома следует проводить на пробном участке бетонного покрытия шириной не менее 3–4 м и длиной не менее 120–150 м. Для оценки эффективности дробления бетона со стороны обочины следует устроить шурф квадратной формы размерами 1,2 × 1,2 м. Подбор параметров рабочего органа бетонолома следует считать удовлетворительным в том случае, если структура деструктурированного бетона покрытия имеет вид мозаики с неравномерными размерами фрагментов по всей толщине слоя. При этом деструктурированный слой по всей толщине должен иметь трещинообразное разрушение, с расположением трещин под углом 30°–50° к поверхности, со средним размером фрагментов 150–200 мм. При этом нижележащее искусственное основание под разрушенным бетонным покрытием не должно повреждаться в процессе выполнения деструктуризации бетонного покрытия, а в нижней половине деструктурированного бетонного покрытия количество фрагментов с размером наибольшей стороны 350 мм и более должно быть не более 10 % от общего количества по массе.

В случае несоответствия полученных на пробном участке результатов задаваемым критериям деструктуризации необходимо проводить повторную регулировку рабочего органа бетонолома и отработку технологии деструктуризации на пробном участке до получения положительных результатов.

Демонтаж имеющейся в бетонных покрытиях арматуры следует выполнять с использованием погрузчиков и экскаваторов после деструктуризации бетонного покрытия.

12.9 При выявлении участков с неразрушенным бетоном (в местах локальных понижений поверхности бетонных плит в виде вогнутых менисков с глубиной, превышающей ход рабочего органа бетонолома, необходимо их обозначить, а затем повторно деструктурировать.

12.10 В случае выявления в процессе деструктуризации дефектных участков, характеризующихся наличием колеи глубиной 3 см и более, которая

появляется после прохода бетонолома, следует удалить на данных участках деструктурированный бетон и, при необходимости, нижележащие слои с их последующей заменой.

12.11 После деструктуризации из швов, продольных и поперечных трещин шириной более 8 см и глубиной более 4 см следует удалить герметизирующие материалы, уплотнительные шнуры и другие материалы и заполнить образовавшиеся полости щебнем изверженных горных пород фракции 5(3)–10 мм с последующим уплотнением, при этом поверхность уплотненного щебня должна быть на уровне поверхности деструктурированного бетона.

12.12 Деструктурированное бетонное покрытие следует прикатывать гладковальцовыми виброкатками массой не менее 10 т с изменяющимися параметрами вибрации за 6–8 проходов по одному следу со средними значениями частоты колебаний не ниже 44 Гц и амплитудой 1,0–1,2 см, со скоростью не более 1,8 м/с (8 проходов для одновальцового катка или 6 проходов для двухвальцового катка). При этом за 1 проход принимается движение катка вперед и назад по всей площади уплотняемой поверхности. Перед уплотнением поверхность деструктурированного покрытия следует увлажнить водой с применением поливомоечной машины из расчета не менее 0,4 л/м^2.

12.13 Интервал между деструктуризацией бетона и устройством вышележащих конструктивных слоев покрытий не должен превышать пяти суток. Если между указанными операциями присутствовали атмосферные осадки, то интервал следует увеличить на срок, необходимый для просушивания деструктурированного бетонного покрытия.

12.14 Требования, которые следует обеспечивать при устройстве оснований путем деструктуризации существующих бетонных покрытий и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблице А.6.

13 Устройство монолитных бетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и монолитных бетонных оснований

13.1 Общие положения

13.1.1 При максимальной суточной температуре воздуха свыше 30 °С, перепаде температур воздуха за сутки более 12 °С и относительной влажности воздуха менее 50 % выполнять бетонные работы следует в вечерние и ночные часы.

13.1.2 До начала устройства покрытия (основания) комплектом бетоноукладочных машин по заданному режиму бетонирования с использованием бетонной смеси рабочего состава должно быть проведено пробное бетонирование вне пределов основных аэродромных покрытий. При пробном бетонировании следует оценивать соответствие технологических свойств бетонной смеси заданным, качество уплотнения и отделки поверхности покрытия, прочность и морозостойкость бетона, устойчивость кромок и боковых граней покрытия, устраиваемого в скользящих формах, определить припуск бетонной смеси на уплотнение, качество нанесения структуры поверхности бетона и произвести настройку рабочих органов бетоноукладчика. Протяженность участка пробного бетонирования должна быть не менее 200 м.

Для оценки качества бетона при пробном бетонировании следует выбуривать или выпиливать образцы из покрытия для их последующих лабораторных испытаний на прочность на сжатие и прочность на растяжение при изгибе.

По результатам пробного бетонирования следует откорректировать состав бетонной смеси и режим работы бетоноукладочных машин.

13.1.3 Основание, на которое укладывается цементобетонное покрытие, должно быть очищено от посторонних предметов, пыли и грязи.

Не допускается устраивать бетонные покрытия и основания на переувлажненных и не оттаявших нижележащих искусственных основаниях.

13.2 Приготовление и транспортирование бетонной смеси

13.2.1 Бетонную смесь по ГОСТ 7473 следует приготавливать на автоматизированных бетонных заводах.

При выборе типа бетоносмесителя предпочтение следует отдавать бетоносмесителям цикличного действия с принудительным перемешиванием компонентов бетонной смеси, оборудованных системами автоматизации, задания состава смеси, документирования замесов.

Мелкозернистые (песчаные) бетонные смеси следует приготавливать только в бетоносмесителях с принудительным перемешиванием.

13.2.2 Производительность бетонных заводов должна соответствовать темпу укладки бетонной смеси с превышением не менее чем на 20 %.

Производительность бетонного завода для ритмичной доставки бетонной смеси к бетоноукладчику со скользящими формами должна быть не менее 120 $м^3$/ч, а объем замеса – 2-3 $м^3$ (в уплотненном состоянии).

Допускается применение двух и более бетоносмесительных установок, обеспечивающих общую требуемую производительность и идентичность по составу и свойствам выпуска бетонной смеси.

13.2.3 Количество емкостей цемента на бетонном заводе должно обеспечивать его хранение раздельно по маркам и по поступающим партиям.

Следует предусмотреть на бетонном заводе возможность перекачивания цемента из одной емкости в другую для исключения его слеживаемости и снижения температуры при получении цемента от поставщика с температурой более 40 ºС.

13.2.4 Инертные материалы для приготовления бетонной смеси должны храниться на площадках с твердым покрытием в условиях, исключающих их загрязнение и смешивание различных фракций и видов пород, и дозироваться по видам и фракциям раздельно. Вода для приготовления бетонных смесей должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

Внутрискладскую переработку инертных материалов следует проводить с использованием фронтальных одноковшовых погрузчиков на пневматическом ходу.

13.2.5 На бетонном заводе должна быть обеспечена возможность применения в бетонной смеси не менее двух химических добавок по ГОСТ 24211, дозируемых отдельно: пластифицирующей и воздухововлекающей в соответствии с требованиями ГОСТ 26633. Для обеспечения условий работы при отрицательных температурах воздуха на бетонном заводе необходимо предусмотреть возможность применения третьей – противоморозной добавки по ГОСТ 24211.

13.2.6 Условия приготовления бетонной смеси на бетонном заводе должны обеспечивать требуемый объем вовлеченного воздуха и удобоукладываемость смеси с учетом продолжительности ее транспортирования от бетонного завода к месту бетонирования.

13.2.7 При применении высокопроизводительных бетоносмесителей цикличного действия продолжительность перемешивания бетонной смеси устанавливается опытным путем, но должна быть не менее 60 с.

13.2.8 Для исключения сегрегации бетонной смеси при ее выгрузке из смесителя в бетоновоз расстояние между выгрузочным окном и кузовом бетоновоза должно быть не более 2 м.

13.2.9 После окончания работ и при длительных перерывах (более 30 мин) следует очищать барабан смесителя от остатков бетонной смеси водой с утилизацией отходов.

13.2.10 В процессе транспортирования бетонную смесь следует защищать быстросъемными пологами от атмосферных осадков и испарения влаги.

13.2.11 Добавление воды в бетонную смесь в процессе транспортирования, а также после ее разгрузки не допускается.

13.2.12 При приготовлении и транспортировании бетонной смеси также следует руководствоваться положениями, приведенными в подразделах 14.1, 14.2 СП 78.13330.2012.

13.3 Подготовительные работы

13.3.1 Перед началом бетонирования покрытия или основания следует определить длину сменной захватки, которая должна быть кратна расстоянию между деформационными швами для совмещения рабочего шва со швом сжатия или расширения.

13.3.2 Поверхность нижележащих слоев перед бетонированием должна быть очищена и, при необходимости, промыта водой.

13.3.3 Между плитами жестких монолитных покрытий и искусственными основаниями, а также между слоями двухслойных монолитных покрытий необходимо предусматривать конструктивные мероприятия, обеспечивающие независимость горизонтальных перемещений слоев (разделительные прослойки из пергамина и пленочных полимерных материалов). Применение пескобитумного коврика не допускается.

Разделительную прослойку следует укладывать в 2 слоя внахлест по длине и ширине полосы бетонирования с перекрытием по ходу укладки бетонной смеси на 25–30 см, обеспечивая отсутствие складок, трещин, полостей и воздушных пузырей.

13.3.4 Рулонные материалы разделительных прослоек следует крепить к бетонному или укрепленному основанию дюбелями (с полукруглой головкой) с шайбами при помощи строительных пистолетов.

Расстояние между точками крепления материала прослоек должно быть не более 2 м и должно уточняться при пробной укладке бетонной смеси.

13.3.5 В случае укладки разделительной прослойки из рулонного материала на искусственное основание из щебня, необработанного вяжущими материалами, ее следует крепить с помощью металлических стержней диаметром 6–12 мм.

13.3.6 Копирные струны следует устанавливать на длину сменной захватки. Стойки, на которых крепятся копирные струны, следует устанавливать на прямых участках на расстоянии не более 10 м друг от друга, а на участках с радиусом кривой в плане менее 100 м – не более 5 м друг от друга. Струна над

поверхностью устраиваемого слоя должна устанавливаться на высоте 300 – 600 мм.

Для исключения провисания струны необходимо использовать тросы диаметром 2–5 мм, не растягивающиеся при натяжении.

13.3.7 При устройстве маячных рядов следует устанавливать две копирные струны (с каждой стороны полосы бетонирования на всю длину сменной захватки).

При бетонировании межмаячных рядов допускается устанавливать копирную струну только с одной стороны.

13.3.8 Глубинные вибраторы на бетоноукладчике следует располагать в средней части по толщине укладываемого слоя в случае отсутствия арматурных элементов, при их наличии – на 50 – 70 мм выше арматурных элементов.

Глубинные вибраторы следует устанавливать по ширине бетоноукладчика с учетом радиуса действия вибраторов, при этом крайние вибраторы, ближайшие к боковым формам, следует устанавливать на расстоянии 150–200 мм от боковых форм, а остальные вибраторы – на расстоянии 300–450 мм друг от друга.

13.3.9 Участок бетонирования следует оснастить передвижными (переставными) тентами для укрытия свежеуложенного бетона покрытия (основания) от атмосферных осадков, солнечной радиации (при температуре воздуха выше 25 ºС).

13.4 Арматурные работы

13.4.1 Арматурные сетки и каркасы следует изготавливать на специально отведенных площадках с применением шаблонов.

13.4.2 Хранение сеток и каркасов, их строповка при погрузке и разгрузке, а также транспортирование должны осуществляться способами, не приводящими к повреждениям и деформациям изделий.

13.4.3 Установку арматуры, прокладок и штырей деформационных швов следует выполнять после окончательного уплотнения, профилирования основания и устройства разделительной прослойки.

13.4.4 Отклонение высотного положения арматуры от проектного по высоте покрытия должно быть не более 0,5 см при обязательном сохранении минимальной толщины защитного слоя. Способ установки арматуры должен обеспечивать ее неизменное проектное положение при укладке и после укладки бетонной смеси.

13.4.5 Не допускается жесткое крепление арматуры к нижележащему конструктивному слою, препятствующее свободному перемещению бетонного покрытия по разделительной прослойке относительно нижележащего конструктивного слоя в результате температурных линейных деформаций бетона.

Армокаркасы следует крепить к нижележащему конструктивному слою путем его пригруза бетонной смесью, предназначенной для устройства покрытия, не менее чем в 4 точках по углам армокаркаса, а также путем установки временных упоров для армокаркаса со стороны противоположной началу укладки бетонной смеси в покрытие. Временные упоры должны быть демонтированы перед окончанием бетонирования армокаркаса.

13.5 Строительство бетонных покрытий и оснований бетоноукладчиками со скользящими формами

13.5.1 При устройстве бетонных покрытий (оснований) бетоноукладчиками со скользящими формами удобоукладываемость бетонной смеси на месте укладки (перед бетонированием) должна соответствовать марке по удобоукладываемости П1 по ГОСТ 7473 и объему вовлеченного воздуха не менее 5 % для тяжелого бетона и не менее 4 % для мелкозернистого бетона по ГОСТ 26633. Подбор состава бетонной смеси необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 27006.

13.5.2 База автоматической системы задания проектных вертикальных отметок (копирная струна и др.) не должна иметь отклонение от проекта более чем на ±2 мм.

13.5.3 Бетонирование покрытия и основания без специальных противоморозных мероприятий допускается при среднесуточной температуре воздуха не ниже 5 °С и минимальной суточной температуре воздуха не ниже 0 °С.

Не допускается укладка бетона в дождь, снег и при пыльных бурях.

13.5.4 Перед началом бетонирования комплект бетоноукладочных машин следует установить таким образом, чтобы ось машин совпадала с осью бетонируемого ряда и на машинах были установлены датчики системы автоматического обеспечения заданных высотных отметок и курса.

13.5.5 Укладку бетонной смеси в покрытие следует проводить продольными рядами вдоль оси покрытия.

При выборе схемы укладки бетонной смеси в покрытие (основание) необходимо учитывать организацию движения построечного транспорта, а также необходимость отвода поверхностных вод в процессе устройства покрытия.

13.5.6 Распределение, уплотнение бетонной смеси и отделку ее поверхности следует проводить непрерывно, с постоянной скоростью, избегая изменения скорости движения и остановок бетоноукладчика.

При вынужденной остановке бетоноукладчика следует выключать вибрацию на глубинных вибраторах.

13.5.7 При езде по подготовленному основанию или выравнивающим слоям следует принимать меры по предотвращению образования колеи, при необходимости, проводить восстановление поверхности. Движение транспортных средств по разделительным прослойкам, устраиваемым из рулонных или пленочных материалов, не допускается.

13.5.8 При перевозке бетонной смеси по ранее уложенным полосам покрытия (основания) в местах въезда на бетонное покрытие и съезда с него необходимо устраивать отмостку или укладывать пандусы.

13.5.9 При устройстве покрытия в скользящих формах в начале смены или после длительных перерывов в бетонировании при распределении смеси следует устанавливать припуск, определенный при пробном бетонировании. При необходимости припуск следует корректировать в процессе укладки бетонной смеси.

13.5.10 При наличии в полосе бетонирования арматурных элементов разгрузку бетонной смеси из бетоновозов следует проводить в распределители бетонной смеси (с выдвижным бункером-транспортером, транспортером веерного

типа и т.п.), принимающие бетонную смесь с соседней примыкающей полосы (параллельной полосе бетонирования) и подающие ее к распределителю или бетоноукладчику.

13.5.11 Штыри в поперечные и продольные швы следует устанавливать до бетонирования плит или втапливать в бетонную смесь укладываемого слоя специальными вибропогружателями. При необходимости объединения смежных полос штырями их следует устанавливать в боковую грань, либо в свежеуложенный бетон (до его схватывания) в процессе укладки специальным устройством на бетоноукладчике, либо в затвердевший бетон прочностью не менее 10 МПа путем сверления бетона специальным инструментом.

13.5.12 При применении распределителя бетонной смеси с выдвижным бункером отвал распределителя следует устанавливать выше проектной отметки бетонируемого слоя на 70–80 мм, шнек – на 30–50 мм ниже режущей кромки отвала.

После того как распределитель пройдет 10–15 м, необходимо опустить его рабочие органы так, чтобы запас бетонной смеси по толщине составил 30–50 мм.

Скорость движения распределителя следует поддерживать в пределах 5–6 м/мин.

13.5.13 Технологический разрыв (расстояние) между распределителем бетонной смеси и бетоноукладчиком должен обеспечивать непрерывность бетонирования, качество и безопасность работ.

13.5.14 Для исключения пропусков бетонной смеси при распределении необходимо поддерживать непрерывный по длине отвала распределителя валик смеси.

13.5.15 При устройстве неармированных покрытий и оснований разгрузку бетонной смеси из бетоновозов допускается проводить непосредственно перед бетоноукладчиком сначала к боковым формам, а затем в шахматном порядке порциями с расстоянием 1,5–2,0 м друг от друга.

13.5.16 Не допускается дополнительно увлажнять бетонную смесь на месте укладки для получения требуемой удобоукладываемости.

13.5.17 При работе бетоноукладчика со скользящими формами глубинные вибраторы должны быть полностью погружены в бетонную смесь. Для обеспечения сплошности поверхности уплотненного бетона перед качающимися брусьями необходимы равномерные валики бетонной смеси высотой 20–25 см перед первичным валиком и 10–15 см перед вторичным.

13.5.18 Высота основных боковых форм (скользящей опалубки) и опалубки кромкообразователя должна быть на 5 мм меньше толщины слоя укладываемого бетона.

Расстояние между боковыми формами (опалубки) кромкообразователя должно быть от 2 до 4 см меньше проектной ширины покрытия. Край кромкообразующего узла должен быть приподнят от 1 до 3 см выше поверхности покрытия.

13.5.19 Бетонирование слоев бетоноукладчиком со скользящими формами следует выполнять на рабочей скорости укладчика 1,0–2,0 м/мин (при фиксированной частоте глубинных вибраторов).

При регулируемой (бесступенчато) частоте гидравлических глубинных вибраторов в диапазоне от 8000 об/мин (133 Гц) до 12000 об/мин (200 Гц) частоту следует устанавливать с учетом удобоукладываемости смеси:

- для менее подвижных смесей следует устанавливать более высокие частоты колебаний глубинных вибраторов и меньшую скорость укладчика, чтобы исключить риск недоуплотнения смеси;

- для более подвижной смеси – меньшую частоту колебаний и более высокую скорость для исключения расслоения смеси.

Уточнение параметров и режимов работы бетоноукладчика следует выполнять при пробном бетонировании.

13.5.20 При бетонировании неармированного покрытия в один слой бетоноукладчиком со скользящими формами устойчивость боковых граней и кромок покрытия толщиной до 30 см должна обеспечиваться подбором соответствующего состава бетонной смеси, скорости движения и регулировки кромкообразующего узла бетоноукладчика.

Устойчивость боковых граней и кромки покрытия толщиной более 30 см следует обеспечивать, при необходимости, применением сборной облегченной инвентарной опалубки или краевого армирования в виде объемных арматурных каркасов.

13.5.21 При укладке бетонной смеси необходимо обеспечивать равномерное по всей ширине уплотнение бетонной смеси, сопровождающееся выделением воздушных пузырьков в зоне установки глубинных вибраторов.

13.5.22 В случае появления на поверхности свежеуложенного бетона излишней влаги ее следует удалять также с помощью мешковины (джутового плотна и пр.), навешиваемой на бетоноукладчик или другую машину комплекта. При этом необходимо откорректировать состав бетонной смеси.

13.5.23 Допускается выполнять предварительную отделку поверхности покрытия с мостика или с краев покрытия вручную, с помощью ручного инструмента – гладилок. При этом не допускается лить воду на поверхность свежеуложенной бетонной смеси.

13.5.24 Обработка (отделка) поверхности свежеуложенного бетона в покрытии (основании) должна заканчиваться до наступления схватывания цемента (до изменения удобоукладываемости бетонной смеси).

Выравнивание бетонной поверхности следует осуществлять выглаживающей плитой, установленной на бетоноукладочный комплект. При необходимости допускается окончательную отделку поверхности свежеуложенного бетона следует осуществлять вручную, с выполнением следующих операций: затирка неровностей и раковин; удаление с поверхности цементного молока. Затирка неровностей и раковин осуществляется ручными деревянными гладилками.

13.5.25 В конце каждой захватки или при вынужденных длительных перерывах в укладке бетона следует устраивать поперечные рабочие швы, которые должны совпадать с проектным положением шва расширения или шва сжатия бетонного покрытия и находиться в одном поперечном сечении.

13.5.26 При устройстве двухслойных бетонных покрытий методом сращивания слоев интервалы по времени между укладкой нижнего и верхнего слоев должны быть при температурах воздуха, °С:

- 5–20 – не более 1 ч;

- 20–25 – не более 45 мин;

- 25–30 – не более 30 мин.

13.6 Строительство бетонных покрытий и оснований методом укатки

13.6.1 Распределение бетонной смеси, доставляемой на место укладки, следует выполнять универсальными гусеничными асфальтоукладчиками, профилировщиками (в том числе, с уплотняющим вибробрусом) и т.п. машинами с автоматическим выдерживанием заданных высотных отметок, уклонов и курса от копирных струн, а также с применением навигационных спутниковых систем и др.

13.6.2 Перед началом работ по укладке бетонной смеси методом укатки с использованием для ее распределения и предварительного уплотнения асфальтоукладчика следует выполнить подготовку асфальтоукладчика следующим образом:

- установить выглаживающую плиту на стартовые колодки с учетом толщины укладываемого слоя и запаса на уплотнение, равного порядка 20 %–30 %, при нулевом угле атаки выглаживающей плиты;

- установить ход трамбующего бруса на максимальную величину;

- - частота трамбующего бруса должна быть 1200–1500 об/мин;

- частота вибрации виброплиты должна быть 20–30 Гц для жесткого бруса и 60 Гц для раздвижного бруса.

13.6.3 При применении для распределения и предварительного уплотнения бетонных смесей универсального гусеничного асфальтоукладчика его следует оснастить жестким (нераздвижным) брусом.

13.6.4 Толщина устраиваемого слоя покрытия (основания) из бетона в уплотненном состоянии должна быть не более 25 см.

При большей проектной толщине покрытия (основания) его следует устраивать в несколько слоев.

Бетонную смесь следует распределять с запасом на уплотнение, равным 20-30 %, который необходимо уточнять при пробном бетонировании.

13.6.5 Укладку бетонной смеси следует выполнять примыкающими полосами шириной 5,0–6,0 м с образованием продольного шва по типу шва сжатия или сращиванием полос между собой с образованием единого бесшовного слоя.

При сращивании полос между собой грань ранее уложенной полосы следует смачивать водой.

Устройство покрытия (основания) отдельными полосами следует выполнять вверх по уклону, начиная от обочины.

13.6.6 Скорость движения асфальтоукладчика при укладке должна быть в пределах 1,5–2,5 м/мин.

Режимы и параметры рабочих органов асфальтоукладчика следует уточнять в процессе пробной укладки.

Не допускается полная выработка смеси из бункера асфальтоукладчика для исключения пропусков в распределяемом слое.

13.6.7 В начале и в конце уложенных полос следует устраивать пандусы для заезда катков, гудронатора, другой строительной техники и съезда катков за границу уплотняемой полосы.

13.6.8 При устройстве примыкающей полосы боковой щит асфальтоукладчика должен заходить на ранее уложенную полосу на расстояние не менее 40 мм.

13.6.9 Уплотнение бетонной смеси следует выполнять отрядом катков, состоящим из тандемного вибрационного катка массой 9–10 т, пневмокатка массой 11–13 т (с пригрузом до 24 т), с давлением в шинах 0,5–0,7 МПа или комбинированного катка массой 8–12 т, в три этапа:

- Первый этап – уплотнение бетонной смеси тандемным вибрационным катком массой 9–10 т в статическом режиме за 1-2 прохода по одному следу на

скорости 2–3 км/ч. Уплотнение следует выполнять от краев полосы к середине, с перекрытием каждого следа на 1/4 – 1/3 ширины вальца катка.

- Второй этап – уплотнение тандемным катком в вибрационном режиме, не менее четырех проходов по одному следу, начиная с края (со стороны обочины), при этом валец катка должен выступать за кромку бетона на 2,5–5,0 см. Режим вибрации при первых проходах катка должен соответствовать частоте колебаний 30–35 Гц и максимальной амплитуде, а скорость движения катка должна быть в пределах 3–4 км/ч. При последующих проходах, с увеличением плотности бетонной смеси, следует увеличить частоту колебаний до 40–45 Гц и скорость катка до 4–6 км/ч.

- Третий этап – уплотнение катком на пневматических шинах или катком комбинированного действия в статическом режиме за 1-2 прохода по одному следу со скоростью 4–6 км/ч.

13.6.10 Не допускается смачивание вальцов и пневматических колес катков при уплотнении бетонной смеси. Катки не должны останавливаться в процессе уплотнения на уплотняемой полосе. Очищать вальцы и колеса катков следует за пределами полосы укладки. Включать и выключать вибрацию на катке следует только при движении в процессе уплотнения для исключения появления следов от вальцов катка на поверхности бетона. В процессе уплотнения катки должны двигаться параллельно оси полосы.

13.6.11 Допускается уплотнять бетонную смесь одним тяжелым одновальцовым вибрационным катком массой 13–16 т. При этом следует первые 3-4 прохода катка по одному следу осуществлять без вибрации, последующие 8–10 проходов – с вибрацией, затем еще 3-4 прохода – без вибрации.

13.6.12 По окончании уплотнения на поверхности бетона не должно оставаться следа от вальца при проходе катка массой 10–13 т. Коэффициент уплотнения бетонной смеси при этом должен быть не менее 0,98.

13.7 Строительство бетонных покрытий и оснований с применением средств малой механизации

13.7.1 Средства малой механизации для устройства бетонных оснований и покрытий следует применять при бетонировании участков, которые не могут быть устроены с помощью бетоноукладчиков:

- стартовые участки перед бетонированием бетоноукладчиками;

- участки в местах устройства рабочих швов и швов расширения при бетонировании аэродромных покрытий (оснований) в местах криволинейных сопряжений (например, РД с ВПП, МРД и т. п.);

- при относительно малых объемах работ.

13.7.2 Применяемая опалубка должна иметь жесткую недеформируемую конструкцию.

13.7.3 Распределение бетонной смеси следует осуществлять путем равномерной выгрузки из лотка автобетоносмесителя или с помощью погрузчика и экскаватора с учетом запаса на уплотнение, равного 10 %–20 %. Уточнять значение запаса на уплотнение бетонной смеси следует при пробном бетонировании.

13.7.4 Выгружать бетонную смесь с высоты 1,5 м и более следует с помощью специальных лотков.

Распределение и уплотнение бетонной смеси средствами малой механизации следует осуществлять сразу на всю толщину устраиваемого слоя.

Допускается устраивать один слой покрытия (основания) в виде двух сращиваемых слоев – «свежий по свежему», при обеспечении требуемой степени уплотнения смеси в каждом слое.

13.7.5 При работе средств малой механизации и толщине слоя менее 20 см уплотнение бетонной смеси следует проводить прямыми непрерывными полосами с помощью поверхностных вибраторов, перекрывая предыдущие следы на 5–10 см. Скорость перемещения поверхностных вибраторов должна быть не более 0,6 м/мин.

При толщине слоя бетонной смеси более 20 см уплотнение ее следует осуществлять сначала глубинными, а затем поверхностными вибраторами.

13.7.6 При уплотнении подвижной смеси марок по удобоукладываемости П1–П3 по ГОСТ 7473 сначала следует проводить ее уплотнение глубинными вибраторами, опуская вибратор в бетонную смесь через каждые 25–30 см, не доходя до основания 2–3 см. Продолжительность вибрирования на одном месте должна быть не менее 10–15 с для смеси марок по удобоукладываемости П1–П2 и 8–10 с для смеси П3 по ГОСТ 7473. Время уплотнения следует уточнять при пробном бетонировании.

13.7.7 Глубинный вибратор при уплотнении бетонной смеси в армированных конструкциях не должен касаться арматуры и элементов опалубки.

После уплотнения смеси глубинными вибраторами поверхность свежеуложенного бетона следует отделывать виброрейкой и, при необходимости, с помощью терок, гладилок и т.п.

13.7.8 При использовании бетонной смеси марки по удобоукладываемости П2 (на месте бетонирования) по ГОСТ 7473 скорость движения виброрейки должна быть в пределах 0,5–1 м/мин, П3 по ГОСТ 7473 – 1–2 м/мин.

13.7.9 Для устройства покрытий (оснований) средствами малой механизации не следует использовать бетонную смесь марок по удобоукладываемости П4–П5 по ГОСТ 7473.

13.7.10 Виброуплотнение бетонной смеси следует заканчивать при появлении цементного молока на поверхности уплотняемого слоя.

В случае появления на поверхности свежеуложенного бетона излишней влаги ее следует удалять с помощью мешковины (джутового плотна и пр.). При этом необходимо откорректировать состав бетонной смеси.

13.8 Нанесение искусственной шероховатости (текстуры) на поверхность свежеуложенного бетона

13.8.1 После отделки поверхности свежеуложенной бетонной смеси в покрытии на нее следует наносить искусственную шероховатость (текстуру) в

виде поперечных бороздок с целью улучшения водоотвода с поверхности и повышения коэффициента сцепления с колесом (пневматиком).

13.8.2 Время нанесения искусственной шероховатости следует определять опытным путем при пробном бетонировании с учетом кинетики твердения бетона, при этом стенки бороздок не должны оплывать, а щебень не должен выкрашиваться из бетона.

13.8.3 Искусственную шероховатость следует наносить на поверхность свежеуложенной бетонной смеси в виде бороздок прямоугольной или трапециевидной формы вручную или механизировано. Бороздки на свежеуложенном бетоне следует наносить с помощью капроновой или металлической щетки за 1-2 поперечных прохода после окончания отделки поверхности.

Матовая поверхность свежеуложенного бетона должна характеризоваться отсутствием свободной (пленочной) воды и считается таковой, когда к приложенной к поверхности свежеуложенного бетона ладони не пристает цементное тесто и когда поверхность из блестящей становится матовой.

13.8.4 В соответствии с требованиями СП 121.13330 глубина бороздок должна составлять 1,0–2,5 мм, а расстояние между ними должно находится в пределах от 2 до 20 мм.

13.8.5 Допускается устройство бороздок искусственной шероховатости в свежеуложенном бетоне с помощью дисков накаткой, а также нарезкой в затвердевшем бетоне алмазными дисками.

13.8.6 Высоту установки щетки над поверхностью покрытия и глубину погружения в бетон «ворса» щеток (или диска накаток) следует определять при пробном бетонировании. Щетку или диски накаток следует очищать от налипающей бетонной смеси за пределами бетонного покрытия (водой, моющими средствами и пр.).

13.9 Уход за свежеуложенным бетоном

13.9.1 Уход за свежеуложенным бетоном покрытия следует осуществлять непосредственно после нанесения на его поверхность искусственной шероховатости, а основания – после окончания отделки поверхности.

Уход за свежеуложенным бетоном с помощью пленкообразующих материалов следует проводить сразу после формирования матовой поверхности.

13.9.2 Для ухода за свежеуложенным бетоном покрытия и оснований следует применять жидкие паронепроницаемые светлые пленкообразующие материалы.

Пленкообразующий материал следует наносить на поверхность свежеуложенного бетона равномерно и без пропусков, включая продольные и поперечные боковые грани плит покрытия, в том числе после нарезки деформационных швов. Расход материалов и порядок их нанесения должны уточняться при пробном бетонировании.

Ориентировочная норма расхода пленкообразующих материалов на водной основе составляет 0,4–0,6 кг/м^2. При этом толщина сформированных слоев пленкообразующих материалов на поверхности бетона должна быть не более 0,5 мм, а глубина их проникновения в структуру поверхности бетона – от 0,5 до 1 мм.

Не допускается применение водоразбавляемых на объекте пленкообразующих материалов.

13.9.3 Уход за бетоном покрытия следует осуществлять до набора бетоном проектной прочности, но не менее 28 сут. При нарушении сплошности пленки слой пленкообразующего материала необходимо оперативно восстанавливать.

13.9.4 Если максимальная температура воздуха в течение дня при укладке бетона составляет 25 ºС и выше, следует, при необходимости, наносить пленкообразующий материал за два прохода машины с интервалом 20–30 мин, с целью сплошного (без пропусков) нанесения материала.

13.9.6 При выпадении атмосферных осадков необходимо закрывать поверхность покрытия легкими инвентарными тентами или рулонными

пароводонепроницаемыми пленками. Допускается также использовать мешковину, которую следует постоянно поддерживать во влажном состоянии.

При использовании полиэтиленовой пленки для ухода за свежеуложенным бетоном следует устраивать зазор между поверхностью бетона и слоем укладываемой полиэтиленовой пленки высотой 50–100 мм, позволяющий бетону оставаться паропроницаемым.

13.9.7 Пленкообразующие материалы для ухода за бетоном следует применять при температуре воздуха не ниже 5 °С.

13.9.8 Распределение пленкообразующего материала для ухода за свежеуложенным бетоном следует проводить механизированным способом специальной машиной или с помощью средств малой механизации («удочки» краскопульта, распылителя и т. п.). Расстояние от распылителя до бетона должно быть 450–500 мм. Форсунки распылителя должны быть отрегулированы таким образом, чтобы факелы распыляемого материала перекрывали друг друга.

13.9.9 Для исключения влияния ветра на распределение пленкообразующего материала следует дополнительно оборудовать брезентовыми шторами защитный кожух распределительной системы.

13.9.10 Не допускается нанесение пленкообразующих материалов на поверхность свежеуложенного бетона при наличии атмосферных осадков.

13.9.11 Рабочая скорость движения машины или перемещение оператора при ручном нанесении пленкообразующего материала должны обеспечивать заданную норму расхода с учетом принятого давления в системе распыления и уточняться при пробном распылении.

13.9.12 Качество ухода за бетоном с применением пленкообразующих материалов следует проверять не менее двух раз в смену, а также дополнительно в спорных случаях на участках покрытия размером 20×20 см. Для этого сформировавшуюся на бетоне пленку необходимо промыть водой и удалить оставшуюся влагу, впитывая ее чистой ветошью. По подготовленной таким образом поверхности следует разлить 10 %-ный раствор соляной кислоты по ГОСТ 3118 или 1 %-ный раствор фенолфталеина по ГОСТ 4919.1. Вспенивание

или покраснение допустимо не более чем в двух точках на 100 см^2 поверхности пленки. В противном случае, поверхность необходимо дополнительно покрыть слоем пленкообразующего материала.

13.9.13 При отсутствии пленкообразующих материалов, при температуре воздуха ниже 5 °С, а также при суточном перепаде температур воздуха более 12 °С, вся поверхность бетона после сформирования защитной пленки должна быть равномерно укрыта слоем влагоемкого материала, синтетических влагоемких матов или песка. В случае применения песка для термозащиты бетона, поверхность свежеуложенного бетонного покрытия должна быть укрыта мешковиной или нетканым геосинтетическим материалом, для ее предохранения от механических повреждений.

Период от отделки поверхности до начала укладки влагоемкого материала, матов или песка должен составлять от 20 мин до 2 ч, в зависимости от свойств применяемого цемента и природно-климатических условий.

Необходимость термозащиты бетона и его продолжительность, а также толщина термозащитного слоя должны устанавливаться в проектной документации.

13.9.14 Песок по ГОСТ 8736, предназначенный для ухода за бетоном, во избежание повреждения поверхности покрытия при засыпке не должен содержать включений щебня, гравия и гальки. Его следует наносить равномерно и с осторожностью, чтобы не повредить поверхность бетона.

Непосредственно после нанесения влагоемкий материал следует увлажнять распыленной струей воды и поддерживать во влажном состоянии в течение всего времени ухода за бетоном. Боковые грани плит также должны быть защищены.

13.9.15 На всех участках, где не завершен уход за бетоном, в местах возможного движения людей и транспорта необходимо устанавливать предупредительные и запрещающие движение знаки, в ночное время – световые сигналы.

13.9.16 Движение бетоноукладочных машин и автотранспортных средств по покрытию следует открывать, после окончания ухода за бетоном. Допускается

открывать движение после набора бетоном прочности на сжатие не менее 70 % проектной, но не ранее чем через 7 сут.

13.10 Устройство деформационных швов в бетонных покрытиях и основаниях и их герметизация

13.10.1 Время начала нарезки контрольных швов (контрольные швы фрагментируют бетон на плиты проектного размера), а также режимы резки следует определять на основании данных о прочности бетона и уточнять пробной нарезкой.

Прочность бетона при нарезке контрольных швов должна обеспечивать перемещение нарезчика по поверхности бетона без повреждения текстуры, выкрашивание кромок швов не должно превышать 2 мм. Для нарезки контрольных швов сжатия следует применять нарезчики минимальной массы, обеспечивающие нарезку шва на глубину не менее 1/3 толщины покрытия. Ориентировочная скорость поступательного движения нарезчика должна быть 0,8–1,5 м/мин.

Для захода и схода нарезчика с бетона у кромок маячных рядов покрытия следует устраивать пандусы и площадки для предотвращения повреждения кромок и обеспечения нарезки на всю ширину ряда бетонирования.

13.10.2 Контрольные швы, образовывающие плиты проектного размера, следует нарезать подряд последовательно по полосе бетонирования для обеспечения равномерной фрагментации бетона. Ориентировочное время нарезки контрольных швов в зависимости от температуры воздуха приведено в таблице 5.

13.10.3 Швы, устраиваемые в конце рабочей смены или в конце участка непрерывных работ, должны совпадать с проектным положением деформационных швов. Для их устройства следует применять инвентарную опалубку. Отклонение опалубки от вертикали допускается не более 5 мм на 10 см толщины покрытия.

При устройстве рабочих швов в конце смены или при перерывах в бетонировании применяют средства малой механизации: инвентарную опалубку, глубинные вибраторы (виброрейки), гладилки и т. п.

Таблица 5 – **Ориентировочное время нарезки контрольных швов в зависимости от температуры воздуха**

<table>
<tr><th>Средняя температура воздуха, °С</th><th>Температурный перепад в процессе твердения бетона, °С</th><th colspan="6">Время укладки, час</th><th>Время нарезки</th></tr>
<tr><td rowspan="6">25 – 30</td><td rowspan="2">Не более 10 – 12</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>В течение 6 – 8 ч с момента укладки бетона</td></tr>
<tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>В течение первой смены следующего дня</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Более 10 – 12</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>В течение 6 – 8 ч с момента укладки бетона</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15</td><td rowspan="2">16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td rowspan="2">В течение последующих часов рабочего дня</td></tr>
<tr><td colspan="4">Укладки бетона следует избегать</td></tr>
<tr><td rowspan="6">15 – 25</td><td rowspan="2">Не более 10 – 12</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>В течение 9 – 12 ч с момента укладки бетона</td></tr>
<tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>В течение первой смены следующего дня</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Более 10 – 12</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>В течение 9 – 12 ч с момента укладки бетона</td></tr>
<tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td rowspan="2">–</td></tr>
<tr><td colspan="6">Укладки бетона следует избегать</td></tr>
<tr><td rowspan="6">5 – 15</td><td rowspan="2">Не более 10 – 12</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td rowspan="2">С начала первой и второй смены следующего дня</td></tr>
<tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Более 10 – 12</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>В течение 10 – 12 ч с момента укладки бетона</td></tr>
<tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td rowspan="2">–</td></tr>
<tr><td colspan="6">Укладки бетона следует избегать</td></tr>
</table>

13.10.4 Если по окончании бетонирования рабочий шов не устраивался, перед началом возобновления бетонирования покрытия часть бетонного покрытия демонтируют до ближайшего поперечного шва соседней полосы так, чтобы рабочий шов находился строго в створе с соседним швом существующей полосы.

13.10.5 Нарезку пазов швов сжатия, пазов швов на границе продольных рядов укладки бетона и швов расширения (далее – камер швов) следует выполнять после достижения бетоном прочности не менее 75 % от проектной прочности, но не ранее 24 сут.

13.10.6 Нарезку камер швов сжатия на границе продольных рядов укладки бетона перед их герметизацией следует выполнять по предварительной разметке, которая должна строго совпадать с линией реза, выполненного ранее, нарезчиками с пакетом дисков, обеспечивающим нарезку камер проектной ширины и глубины. Режимы нарезки следует уточнять при пробной нарезке, при этом ориентировочная скорость подачи нарезчика должна быть 0,5–1,0 м/мин, число оборотов вращения шпинделя, на котором закреплен пакет дисков должно быть 2500–3500 об/мин.

При устройстве камер швов с фаской, на нарезчик следует устанавливать пакет дисков, обеспечивающий требуемую геометрию паза шва с фаской или дополнительными проходами специальными фрезами.

13.10.7 Нарезку швов расширения следует выполнять по предварительной разметке на всю толщину покрытия, за два последовательных параллельных прохода на проектную ширину шва. Режимы нарезки следует уточнять при пробной нарезке, при этом ориентировочная скорость подачи нарезчика должна быть 0,8–1,5 м/мин, число оборотов вращения шпинделя 2500–3500 об/мин.

При устройстве пазов швов с фаской, на нарезчик следует устанавливать специальные фрезы.

Продукты реза (остатки бетона) из паза шва следует удалять крючками или щипцами.

13.10.8 Все работы по герметизации швов следует проводить при температуре воздуха не ниже 5 ºС при отсутствии атмосферных осадков.

13.10.9 Камеры всех видов швов перед заполнением должны быть подготовлены:

- очищены от грязи и остатков продуктов резания;

- промыты водой под давлением сразу после нарезки;

- просушены сжатым (при необходимости горячим) воздухом с температурой не более 60 °С.

13.10.10 Камеры швов следует герметизировать непосредственно после их нарезки, промывки и просушки.

Перед герметизицией стенки пазов и камер швов необходимо обрабатывать грунтовочным материалом с помощью распылителя, а в камеру шва необходимо поместить на проектную глубину термостойкий уплотнительный шнур с помощью ребордного колеса или шаблонов (не допуская его натяжение), диаметр которого на 10 %–30 % должен превышать ширину камеры шва. Перед заполнением камеры шва герметиком грунтовочный материал должен образовать пленку (высохнуть). Герметизацию швов следует осуществлять герметиками горячего или холодного применения, соответствующими требованиям ГОСТ 30740. Герметики горячего применения перед использованием необходимо предварительно разогревать до температуры 160°С –200 °С.

Камеры швов следует заполнять герметиком без перелива, с образованием вогнутого мениска.

13.11 Усиление существующих жестких покрытий бетоном

13.11.1 Усиление жестких покрытий бетоном выполняют методом наращивания.

13.11.2 Устройство слоев усиления из бетона следует осуществлять по разделительной прослойке, обеспечивающей независимые перемещения слоев в результате температурных линейных деформаций бетона.

13.11.3 Перед усилением существующих покрытий следует удалить разрушенные плиты, подсыпать и уплотнить основание и восстановить покрытие; очистить швы от грязи и растительности и загерметизировать; очистить поверхность сохранившихся плит от грязи, масла, отслоившихся частиц бетона и промыть струей воды под давлением; заделать выбоины на существующем покрытии мелкозернистой (песчаной) бетонной смесью с ускоренным набором прочности; уложить выравнивающий слой (при необходимости) и разделительную прослойку; уложить новый слой бетона в соответствии с требованиями настоящего раздела.

13.11.4 Исправление дефектов поверхности покрытия (устранение неровностей, шелушение и т. п.) путем фрезерования следует проводить машинами, оснащенными специальными фрезами. Перед началом фрезерования

поверхности покрытия необходимо определить глубину фрезерования и число проходов фрезы по одному следу на пробном участке.

13.11.5 Фрезерование поверхности участка следует выполнять полосами вдоль оси сооружения на всю длину участка, начиная с наивысшей (с учетом поперечного уклона) полосы с перекрытием соседних полос на 20–30 мм.

13.11.6 Выравнивающий слой из пескоцемента по ГОСТ 23558 или мелкозернистого (песчаного) бетона по ГОСТ 26633 следует устраивать профилировщиком или соответствующим укладчиком.

13.11.7 Разделительную прослойку из рулонных материалов необходимо укладывать с перекрытием не менее чем на 10 см.

13.12 Особенности производства бетонных работ при отрицательных температурах воздуха

13.12.1 Бетонирование покрытий при отрицательных температурах воздуха допускается выполнять в исключительных случаях по согласованию с проектной организацией и заказчиком производства работ. Метод термоса или бетон с противоморозными добавками в составе следует применять при температуре воздуха не ниже минус 5 °С, метод термоса совместно с применением бетона, в состав которого введены противоморозные добавки, – не ниже минус 10 °С, метод термоса с электроразогревом бетонной смеси (электротермос) – не ниже минус 20 °С в соответствии с требованиями СП 70.13330.

13.12.2 Приготавливать бетонную смесь по ГОСТ 7473 при отрицательных температурах воздуха следует в обогреваемых бетоносмесительных установках, применяя воду, подогретую до температуры не более чем 50 ºС, а также подогретые заполнители. При этом бетонная смесь после перемешивания должна иметь температуру не более 25 ºС.

13.12.3 При приготовлении бетонной смеси при отрицательных температурах воздуха следует увеличивать продолжительность перемешивания бетонной смеси не менее чем на 25 % по сравнению с периодом приготовления бетонной смеси при положительных температурах воздуха. При этом время перемешивания смеси должно быть не менее 75 с.

Противоморозную добавку в бетоне покрытий следует применять совместно с пластифицирующей и воздухововлекающей добавками по ГОСТ 24211. При этом противоморозную добавку не допускается смешивать с воздухововлекающей добавкой при дозировании (в рабочих концентрациях водных растворов) в связи с их возможным химическим взаимодействием. Добавки следует дозировать последовательно с интервалом не менее 15 с.

Дозировку противоморозной добавки в бетонной смеси следует назначать, исходя из ожидаемой минимальной температуры воздуха в период твердения бетона.

13.12.4 При устройстве при отрицательных температурах воздуха всех видов бетонных и армобетонных покрытий с помощью комплектов машин со скользящими формами должна быть обеспечена работоспособность систем управления курсом и заданием вертикальных отметок.

13.12.5 Перед бетонированием покрытия следует прогреть поверхность основания до положительной температуры с помощью инфракрасных обогревателей и рулонных термоматов. Укладка бетонной смеси должна быть завершена при положительной температуре прогретого основания.

13.12.6 Бетонные покрытия, устраиваемые при отрицательных температурах воздуха, 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.

13.12.7 При бетонировании методом термоса следует обеспечивать заданный температурный режим и требуемую скорость снижения температуры бетона до 0 °С путем утепления уложенного бетона непосредственно после его отделки, для чего на поверхность следует укладывать паронепроницаемый геосинтетический материал, а затем слой термоизоляционного материала (песка, шлака, опилок, синтетических материалов и пр.) расчетной толщины. Допускается покрытие термоизоляционного слоя снегом. Термоизоляционный материал должен оставаться на покрытии до приобретения бетоном проектной прочности.

13.12.8 Уход за свежеуложенным бетоном при отрицательных температурах воздуха допускается проводить с помощью пленкообразующих материалов на органической основе, а также с применением специальных зимних составов пленкообразующих материалов или с помощью рулонных теплоизоляционных материалов (матов), совмещающих функции защиты бетона от испарения влаги с функцией термоизоляции, которые следует укладывать на слой полиэтиленовой пленки или аналогичных паронепроницаемых рулонных материалов.

Маты должны закрывать не только поверхность уложенного бетона, но также и боковые грани плит. При невозможности укрыть боковые грани с помощью матов их следует засыпать песком, опилками и пр.

13.12.9 При бетонировании покрытий методом электротермоса бетонную смесь сразу же после укладки следует разогреть до температуры 45 ºС–50 ºС с помощью переносных накладных электропанелей или закладываемых в бетон арматурных стержней и выдерживать под термоизоляционным слоем расчетной толщины до набора бетоном требуемой прочности.

Режим электроподогрева и расход электроэнергии следует определять расчетом. При этом разница между температурой внутренней и наружной частей покрытия (основания) не должна превышать 10 ºС, а скорость прогрева должна быть не более 12 ºС/ч.

Электропанели (деревянные, утепленные щиты с электродами из полосового металла) следует укладывать на поверхность бетона сразу же после окончания бетонирования.

13.12.10 Крупный и мелкий заполнители, предназначенные для приготовления бетонной смеси при отрицательных температурах воздуха, необходимо складировать, приняв меры против намокания и замерзания.

Перед применением песок должен быть просеян с целью удаления смерзшихся комьев размером крупнее 10 мм.

13.12.11 Подогретую бетонную смесь следует транспортировать в автомобилях-самосвалах с кузовами, обогреваемыми выхлопными газами и оборудованными тентами.

13.12.12 Поливка поверхности бетонного покрытия водой и растворами солей в период отделки бетонной смеси в покрытии не допускается.

13.12.13 Для нарезки швов в бетоне при отрицательных температурах воздуха допускается в качестве охлаждающей жидкости использовать незамерзающие растворы, у которых отсутствует коррозионное воздействие на бетон.

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

13.13 Обработка поверхности бетонных покрытий защитными паропроницаемыми составами

13.13.1 Перед обработкой поверхности бетонных покрытий защитным паропроницаемым составом, необходимо удалить пленку, образовавшуюся после применения средств по уходу за свежеуложенным бетоном, механическими методами с применением щеток, выполненных из металла или полимерных материалов. При этом средства, применяемые для удаления пленкообразующего материала, не должны негативно влиять на поверхность бетонного покрытия.

В случае применения пленкообразующего материала для ухода за бетоном, пленка которого разлагается в течение 28 сут, допускается не выполнять работы по удалению пленкообразующего материала с поверхности бетонного покрытия.

Контроль качества очистки бетона от пленкообразующего состава следует проверять путем разлива 10 %-го раствора соляной кислоты по ГОСТ 3118 или 1 %-го раствора фенолфталеина по ГОСТ 4919.1. При этом наличие химической реакции (вспенивание) или покраснение поверхности бетона свидетельствует об отсутствии пленки.

13.13.2 Применяемые защитные паропроницаемые составы не должны снижать коэффициент сцепления пневматика воздушного судна с бетонным покрытием при сухом и влажном состоянии поверхности покрытия, более чем на 20 %. При этом коэффициент сцепления пневматика воздушного судна с бетонным покрытием после обработки поверхности покрытия защитным

паропроницаемым составом должен быть не менее 0,45 в соответствии с пунктом 6 таблицы 7.1 СП 121.13330.2019.

13.13.3 Защитный паропроницаемый состав следует наносить на поверхность бетона без пропусков, при этом нанесение должно быть сплошным и равномерным. Расход состава при выбранном способе нанесения, а также время его высыхания (впитывания) должны уточняться на пробном участке. Ориентировочная норма расхода защитного паропроницаемого состава на водной основе составляет 0,4–0,6 кг/м^2.

13.13.4 Нанесение защитного паропроницаемого состава на поверхность бетонного покрытия следует выполнять при отсутствии атмосферных осадков при температуре воздуха не ниже 5 ºС в вечернее или ночное время суток для снижения интенсивности испарения состава с поверхности покрытия.

13.13.5 Перед распределением защитного паропроницаемого состава необходимо очистить поверхность бетонного покрытия от грязи и пыли с помощью уборочных машин, а также промывать водой с помощью поливомоечных машин.

13.13.6 Распределение защитного паропроницаемого состава следует проводить на сухую поверхность бетона механизированным способом специальной машиной или с помощью средств малой механизации («удочки» краскопульта, распылителя и т. п.). Форсунки распылителя должны быть отрегулированы таким образом, чтобы факелы распыляемого материала перекрывали друг друга.

13.13.7 Эксплуатацию воздушных судов, а также движение автотранспортных средств следует возобновлять только после полного высыхания (впитывания) защитного паропроницаемого состава на поверхности бетонного покрытия. Время высыхания (впитывания) защитных паропроницаемых составов зависит от температуры и скорости ветра, а также плотности поверхностного слоя бетона и ориентировочно составляет 2–4 ч.

13.14 Контроль качества при устройстве монолитных бетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и монолитных бетонных оснований

Требования, которые следует обеспечивать при устройстве монолитных бетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и монолитных бетонных оснований и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблице А.7.

14 Устройство сборных покрытий

14.1 Устройство покрытий из предварительно напряженных железобетонных плит

14.1.1 При строительстве сборных покрытий из плит по ГОСТ 25912 следует в едином потоке с минимальным разрывом во времени выполнять следующие работы:

- устройство выравнивающего слоя или планировку верхнего слоя основания;
- укладку плит в покрытие;
- вибропосадку или прикатку плит;
- сварку стыковых соединений плит;
- заполнение и герметизацию швов.

14.1.2 Если плиты по ГОСТ 25912 не были обработаны на железобетонном заводе защитным пропиточным составом, то при обоснованной проектом необходимости на приобъектном складе следует обрабатывать указанным составом грани плит, а после их укладки в аэродромное покрытие – обрабатывать поверхность плит в соответствии с 13.13.

14.1.3 Подвозку плит по ГОСТ 25912 к месту укладки следует проводить по готовому покрытию.

14.1.4 Транспортировать плиты с заводов на объекты следует в горизонтальном положении. При перевозке железнодорожным транспортом в

одном штабеле не должно быть более семи, а автомобильным – более трех плит. Во всех случаях между плитами обязательно следует укладывать деревянные прокладки.

14.1.5 Плиты по ГОСТ 25912 следует хранить в штабелях рассортированными по партиям. В штабеле допускается укладывать по высоте не более 10 плит. Расположение штабелей плит и порядок их укладки должны обеспечивать:

- сквозное и кольцевое движение автотранспорта, а также маневренность разгрузочных кранов;

- разгрузку и погрузку плит на автотранспорт, а также сортировку плит при минимальном количестве изменений позиций крана;

- свободный доступ рабочих к боковым граням и торцам плит в штабелях для сортировки и, при необходимости, очистки стыковочных скоб от наплывов бетона.

Расстояние между соседними штабелями должно быть не менее 1 м.

14.1.6 Плиты по ГОСТ 25912 в шатабелях на приобъектном складе следует укладывать заводской маркировкой в сторону проездов (проходов). Нижние плиты в штабелях следует опирать на деревянные подкладки, а между плитами по высоте штабеля необходимо укладывать прокладки. Подкладки и прокладки следует располагать на расстоянии 1 м от торца плиты перпендикулярно ее длинной стороне и по вертикали одна над другой. Толщина деревянных подкладок при жестком основании должна быть не менее 50 мм, а при грунтовом основании – не менее 100 мм. Толщина прокладок – не менее 20 мм.

14.1.7 При выполнении погрузо-разгрузочных работ необходимо применять стропы по ГОСТ Р 58753 с длиной тросов, обеспечивающей угол между натянутой ветвью и вертикалью не более 30°.

Погрузку и разгрузку плит следует проводить поштучно. Не допускается проводить эти операции подъемом сразу двух и более плит.

14.1.8 При монтаже плит следует применять четырехветвевые стропы со специальными крюками и специальные траверсы.

14.1.9 Плиты на приобъектных складах следует размещать в штабелях рассортированными по маркам, партиям и категориям качества.

14.1.10 Выравнивающий слой следует устраивать непосредственно перед укладкой плит. Разрыв во времени между приготовлением пескоцементной смеси по ГОСТ 23558 и укладкой плит не должен превышать 4 ч. Планирование выравнивающего слоя следует проводить с применением профилировщиков, асфальтоукладчиков и автогрейдеров.

Материалы для устройства выравнивающего слоя следует доставлять на место укладки в готовом виде. Приготавливать смеси следует в смесительных установках или грунтосмесительных машинах.

14.1.11 Песок по ГОСТ 8736, используемый для устройства выравнивающего слоя из пескоцементной смеси по ГОСТ 23558, должен иметь влажность не более 6 %.

14.1.12 В процессе окончательной планировки выравнивающей прослойки необходимо следить за тем, чтобы у граней уложенных плат смежного ряда не оставался валик пескоцементной смеси по ГОСТ 23558.

14.1.13 Монтаж сборных покрытий следует проводить самоходными пневмоколесными кранами, грузоподъемность которых должна обеспечивать укладку плит непосредственно с транспортных средств или из штабелей в покрытие.

Укладку плит следует проводить при перемещении крана по ранее уложенным плитам.

Ширина подготовленного основания должна превышать ширину захватки плит не менее чем на 50 см с каждой стороны.

14.1.14 При применении плит с рифленой и нерифленой рабочей поверхностью укладка их в покрытие на участках ВПП и РД должна быть организована таким образом, чтобы по всей ширине покрытия плиты имели одинаковую рабочую поверхность.

14.1.15 Монтаж плит следует осуществлять захватками. Продольная кромка первого ряда плит маячной захватки должна совпадать с продольной осью

покрытия при двускатном поперечном профиле и с верхней кромкой – при односкатном профиле.

Укладку плит в покрытие следует осуществлять «с колес». При заблаговременном завозе плит к месту укладки порядок их размещения не должен снижать производительность монтажного потока.

Обеспечение плотного контакта плит с основанием следует добиваться вибропосадкой. Допускается применять прикатку плит транспортными средствами. Вибропосадку (прикатку) плит необходимо заканчивать до начала схватывания цемента в выравнивающем слое. Продолжительность вибрирования при вибропосадке плит необходимо определять на пробном участке, при этом влажность песка по ГОСТ 8736 или пескоцемента по ГОСТ 23558 в выравнивающем слое должна быть оптимальной.

14.1.16 Для обеспечения проектной ширины швов в сборном покрытии при укладке плит следует применять металлические шаблоны.

14.1.17 Перед сваркой элементов стыковых соединений их следует очистить от наплывов бетона. Сварку стыковых элементов следует осуществлять по всей длине прямолинейных участков элементов стыка непрерывным швом.

При наличии зазора более 4 мм между стыковыми элементами следует накладывать дополнительный гладкий металлический стержень диаметром, превышающим на 2–4 мм ширину зазора, но не менее 10 мм, и сварку следует выполнять с обеих сторон стержня. Катет шва должен быть не менее 0,25 диаметра стержня или 0,5 наименьшей толщины соединительных элементов, но не менее 6 мм.

14.1.18 Пазы деформационных швов перед заполнением должны быть подготовлены:

- очищены от грязи;

- просушены сжатым (при необходимости горячим) воздухом с температурой не более 60 °С.

14.1.19 Швы между плитами сразу после сварки стыковых элементов должны быть заполнены термостойким уплотнительным профилем (с

применением ребордного колеса или шаблонов), диаметр которого не менее чем на 30 % превышает ширину паза шва, боковые грани шва тщательно очищены от частиц грязи, пыли и другого мусора, а стенки камеры шва обработаны грунтовочным материалом с помощью распылителя.

Монтажные окна сразу после сварки стыковых элементов должны быть заполнены сухой пескоцементной смесью по ГОСТ 23558 (с последующим увлажнением водой), боковые грани монтажного окна тщательно очищены от частиц грязи, пыли и другого мусора, а стенки монтажного окна обработаны грунтовочным материалом с помощью распылителя.

Перед заполнением паза шва и проема монтажного окна герметиком грунтовочный материал должен образовать пленку (высохнуть). Герметизацию швов и монтажных окон следует осуществлять герметиками горячего или холодного применения, соответствующими требованиям ГОСТ 30740. Герметики горячего применения перед использованием необходимо предварительно разогревать до температуры 160 °С–200 °С. Камеры швов и монтажных окон следует заполнять герметиком без перелива, с образованием вогнутого мениска.

Все работы по герметизации швов и монтажных окон следует проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 5 ºС при отсутствии атмосферных осадков.

14.1.20 Монтаж сборного покрытия при отрицательных температурах воздуха допускается в исключительных случаях и должен проводиться по выравнивающей прослойке из несмерзшихся материалов. Плиты в покрытие следует укладывать очищенными от снега и льда.

Во время снегопада работы по монтажу сборного покрытия следует прекратить, а подготовленные участки выравнивающего слоя укрыть брезентом, фанерой или матами.

14.1.21 При укладке плит при отрицательных температурах воздуха сварку стыковых элементов, заполнение и герметизацию швов и монтажных окон плит следует проводить только после окончания периода весенней распутицы и устранения всех обнаруженных на покрытии дефектов.

14.1.22 Движение транспортных средств по сборному покрытию допускается открывать только после сварки стыковых соединений.

14.2 Устройство покрытий из металлических плит типа К-1Д

14.2.1 Каждая плита типа К-1Д, изготовленная из стали марки 08КП по ГОСТ 1050, для соединения с соседними плитами в покрытии должна иметь 20 крюков, 20 пазов для крюков, 6 петлевых фиксаторов, 6 парных пазов для фиксаторов и 10 пазов в наклонных стенках профиля для торцевых планок (6 пазов в обжатом торце плиты и 4 паза в необжатом). В среднем гофре плит должно быть по одному монтажному отверстию. На верхних полках плит должны иметься сферические выпуклости. Полуплиты, предназначенные для укладки по кромкам покрытия, изготовленные на заводе из стандартных плит, должны быть двух типов: с обжатым и необжатым торцом.

14.2.2 Плиты и полуплиты при транспортировании следует упаковывать в пачки по 20 шт с помощью четырех Т-образных стальных штампованных пластин, пропускаемых через пазы в плитах (крайние восьмые отверстия от торца плиты). Пластины должны иметь отверстия диаметром 15 мм для крюков строп при погрузо-разгрузочных работах. Вверху пластины следует закреплять шплинтами, внизу – гвоздями на деревянные бруски-подкладки.

14.2.3 Погрузо-разгрузочные работы с плитами следует проводить самоходным автомобильным краном, оборудованным такелажным приспособлением из четырех тросов с крюками.

При разгрузке плиты следует распределять по основанию таким образом, чтобы одна пачка плит приходилась на 25 м^2 основания и одна пачка полуплит на 16 пог. м каждой кромки покрытия.

Пачки плит при разгрузке следует располагать перпендикулярно продольной оси покрытия.

14.2.4 Сборку покрытия из металлических плит типа К-1Д следует выполнять по схеме сквозной укладки: звено укладчиков, начиная определенный ряд, перпендекулярный оси покрытия, от обочины по направлению фронта сборки, заканчивает сборку ряда на противоположной обочине, после чего

приступает к укладке нового ряда, возвращаясь к обочине покрытия, с которой изначально начиналась сборка.

14.2.5 Для ускорения укладки покрытия предварительно плиты следует распределять перед фронтом сборки без соединения продольных и торцевых замков. При этом плиты следует раскладывать рядами длинной стороной перпендикулярно к продольной оси покрытия со смещением на половину длины плиты (вразбежку). Для выравнивания кромок покрытия, через один ряд покрытия следует укладывать полуплиты. Плиты следует переносить вручную при помощи специальных крюков.

14.2.6 Каждый десятый ряд плит следует распределять в два слоя, так как в процессе сборки покрытия разрыв между уложенными и предварительно распределенными плитами увеличивается через каждые 10 плит ориентировочно на ширину одной плиты.

14.2.7 При сборке покрытия крюки каждой плиты следует вводить в пазы плит уложенного ряда, а затем укладываемую плиту сдвигать в сторону до отказа (на величину хода крюка) и опускать на основание. При опускании плит на основание фиксаторы уложенных плит должны свободно входить в соответствующие отверстия в гофре укладываемой плиты.

14.2.8 Для обеспечения возможности извлечения из покрытия отдельных плит из каждого ряда необходимо сдвигать плиты попеременно в противоположных направлениях влево и вправо.

14.2.9 Торцы стыкуемых плит в покрытии следует скреплять двумя предварительно разложенными по покрытию торцевыми планками, которые следует заводить в совмещенные торцевые пазы обеих плит, а затем хвостовые части планок отгибать вниз и заводить в крайние торцевые пазы верхней плиты.

Установку торцевых планок допускается вести с отставанием или после окончания укладки плит в покрытие.

14.2.10 Продольные (боковые) кромки покрытия следует крепить к основанию не реже чем через три ряда плит деревянными антисептированными кольями диаметром 8–10 см и длиной 50–60 см и металлической проволокой.

14.2.11 Торцевые кромки металлических покрытия следует крепить заглублением одного-двух последних рядов плит в траншею треугольного сечения под углом 35°–45° к поверхности. Для этого два последних торцевых ряда плит следует укладывать на откос траншеи и крепить последний ряд не менее чем в трех местах по длине каждой плиты к деревянным кольям аналогично креплению продольных (боковых) кромок покрытия.

14.2.12 Для обеспечения плотного контакта уложенных плит покрытия с основанием их следует прикатывать катками на пневматических шинах параллельно оси покрытия после закрепления кромок покрытия. Количество проходов катка на пневматических шинах по одному следует устанавливать на пробном участке.

14.3 Контроль качества при устройстве сборных покрытий

14.3.1 При строительстве сборных покрытий из предварительно напряженных железобетонных плит следует выполнять контрольную проверку контактирования плит с основанием (выравнивающим слоем) перед сваркой стыковых скоб визуально при выборочном поднятии одной из ста уложенных плит, но не реже одного раза в смену. При обнаружении неполного контакта проверяемой плиты с основанием следует проводить повторную проверку. В случае обнаружения при повторной проверке неполного контакта проверяемой плиты с основанием весь участок следует прикатать и выполнить повторную проверку контактирования плит.

14.3.2 При строительстве сборных покрытий из металлических плит необходимо контролировать следующие параметры:

- плотность прилегания покрытия к основанию (отсутствие провисающих участков) и размеры зазоров между торцами;

- надежность крепления торцов и кромок покрытия;

- перпендикулярность укладки плит по отношению к продольной оси покрытия.

14.3.3 Требования, которые следует обеспечивать при устройстве сборных покрытий из предварительно напряженных железобетонных плит и

металлических плит типа К-1Д и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблице А.8.

15 Устройство асфальтобетонных покрытий

15.1 Общие положения

15.1.1 Состав асфальтобетонных смесей следует подбирать в зависимости от вида, типа и назначения асфальтобетона в соответствии с требованиями ГОСТ 9128 и ГОСТ 31015.

15.1.2 Темп укладки горячей асфальтобетонной смеси по ГОСТ 9128 и ГОСТ 31015 должен быть непрерывным и согласован с производительностью асфальтобетонного завода, количеством автотранспортных средств для доставки смеси, производительностью асфальтоукладчика (асфальтоукладчиков) и звена дорожных катков для уплотнения смеси. Темп работ должен быть установлен в проекте производства работ.

15.1.3 В период подготовительных работ следует произвести пробную укладку асфальтобетонной смеси, при этом необходимо:

- скорректировать состав асфальтобетонной смеси;

- уточнить норму расхода вяжущего для подгрунтовки поверхности основания или нижнего слоя асфальтобетонного покрытия;

- отработать режимы укладки и уплотнения смеси с учетом:

- температуры воздуха, основания и асфальтобетонной смеси в момент доставки и в уложенном слое на расстоянии от 20 до 60 м от асфальтоукладчика;

- типа и конструктивных особенностей асфальтоукладчика (режимов работы органов предварительного уплотнения, обогрева плиты, ширины плиты при укладке и т.д.) и применяемых катков (типа, веса, вида, количества и т. д.);

- степени уплотнения асфальтобетона в покрытии;

- текстуры и шероховатости поверхности уплотненного слоя.

15.1.4 Горячие асфальтобетонные смеси типа А и типа Б по ГОСТ 9128, предназначенные для устройства верхних слоев аэродромных покрытий ИВПП, перронов, мест стоянок воздушных судов, рулежных дорожек, следует

изготавливать на основе полимерно-битумных вяжущих по ГОСТ Р 52056 и на основе битумных вяжущих по ГОСТ 22245 и ГОСТ 33133 с применением адгезионных присадок и модификаторов битума или модификаторов асфальтобетона (в т. ч. полимерно-дисперсно-армирующих добавок, структурирующих добавок, резиновой крошки), повышающих эксплуатационные характеристики вяжущего и асфальтобетона. Асфальтобетонные смеси, не предназначенные для устройства покрытий для руления и стоянки воздушных судов, допускается изготавливать на основе битумных вяжущих по ГОСТ 22245 и ГОСТ 33133 без применения модификаторов.

15.1.5 Горячие асфальтобетонные смеси типа Б по ГОСТ 9128, предназначенные для устройства асфальтобетонных покрытий элементов летного поля, целесообразно изготавливать с содержанием щебня в количестве от 45 % до 50 % с целью повышения эксплуатационных характеристик асфальтобетона.

15.2 Приготовление смесей

15.2.1 Асфальтобетонные смеси по ГОСТ 9128 и ГОСТ 31015 следует приготавливать в асфальтосмесительных установках, оборудованных смесителями принудительного перемешивания, периодического или непрерывного действия.

15.2.2 Температура вяжущего, щебня, песка и асфальтобетонной смеси должна соответствовать данным, указанным в таблице 9 СП 78.13330.2012.

15.2.3 Битум по ГОСТ 22245 и ГОСТ 33133 с добавлением ПАВ, полимеров, разжижителей (пластификаторов) или структурообразующих компонентов следует перемешивать до получения однородной смеси в отдельной емкости, оборудованной паро-, электро- или маслоподогревом. Готовое вяжущее следует перекачивать в расходную емкость и нагревать до рабочей температуры.

15.2.4 Минеральный порошок по ГОСТ Р 52129 допускается вводить в смеситель без подогрева.

15.2.5 Для приготовления асфальтобетонных смесей для аэродромной одежды на перроне, местах стоянок, ИВПП, рулежных дорожках следует применять пески из отсевов дробления по ГОСТ 31424.

15.2.6 При приготовлении асфальтобетонных смесей также следует руководствоваться положениями, приведенными в подразделе 12.2 СП 78.13330.2012.

15.3 Укладка смесей

15.3.1 Для получения ровной поверхности устраиваемого покрытия следует обеспечивать постоянную скорость асфальтоукладчика не более 2,5–3,0 м/мин и непрерывность укладки асфальтобетонной смеси.

15.3.2 Во время укладки смесь должна равномерно поступать из кузова самосвала или перегружателя в бункер укладчика по мере ее расхода, при этом должно обеспечиваться равномерное давление выглаживающей плиты асфальтоукладчика на смесь.

Уровень смеси в шнековой камере должен поддерживаться постоянным и быть выше оси вала шнека.

При вынужденнных непродолжительных перерывах в доставке смеси не следует полностью вырабатывать смесь из бункера асфальтоукладчика. Бункер всегда должен быть заполнен не менее чем на 25 %. В случае продолжительных перерывов поступления асфальтобетонной смеси необходимо вырабатывать всю смесь, находящуюся в бункере, шнековой камере и под плитой асфальтоукладчика.

15.3.3 В случае укладки асфальтобетонной смеси одним асфальтоукладчиком (отдельными полосами) продольный шов следует уплотнять с использованием специального прижимного вальца под углом 30º–45º или вертикально обрезать отрезным вальцом. Для качественного сопряжения холодных швов следует использовать стыковочные ленты, изготовленные из битумно-полимерных материалов, соответствующие требованиям ГОСТ 30740, а также при укладке смежной полосы продольный шов следует разогревать навесным разогревателем швов до температуры 80 ºС–100 ºС.

15.3.4 Для обеспечения требуемого уплотнения смеси в районе сопряжения продольных полос необходимо, чтобы толщина укладываемой асфальтобетонной смеси была на 10 %–15 % больше ранее уложенного слоя, при этом на ранее

уложенную полосу следует заводить трамбующий брус и виброплиту асфальтоукладчика для образования нахлеста горячей смеси поверх холодной на 10–15 мм.

15.3.5 Уплотнение слоя из многощебенистых смесей с высоким предварительным уплотнением рабочими органами асфальтоукладчика у края полосы следует начинать сразу же по кромке при условии использования катков, оборудованных прижимными вальцами.

15.3.6 Уплотнение продольного стыкового соединения следует выполнять средним или тяжелым катком гладковальцового или пневмоколесного типа.

Первые проходы катка по второй и следующим полосам следует проводить по продольному сопряжению с захватом ранее уложенной полосы, при этом каток должен двигаться вперед ведущими вальцами.

15.3.7 Поперечные сопряжения полос асфальтобетона следует устраивать перпендикулярно оси ВПП или РД.

15.3.8 При устройстве покрытия одновременно несколькими асфальтоукладчиками уплотнение следует осуществлять в продольном направлении с двух сторон для достижения необходимой ровности и плотности в поперечном направлении, при этом в процессе уплотнения первой полосы вальцы катка не должны приближаться более чем на 10 см к кромке сопряжения.

15.3.9 В процессе уплотнения необходимо обеспечить минимальные расстояния между асфальтоукладчиком и катками. При движении катков необходимо исключить резкое торможение и реверсирование.

В процессе уплотнения смеси катки должны находиться в непрерывном движении. Не допускается останавливать катки на недоуплотненном и неостывшем слое.

15.3.10 Для уплотнения асфальтобетонных смесей с содержанием щебня более 40 % (высокоплотных, типов А и Б, а также пористых и высокопористых по ГОСТ 9128) при применении асфальтоукладчиков с трамбующим брусом следует применять:

- для этапа предварительного уплотнения – гладковальцовый каток массой от 6 до 8 т или вибрационный каток массой от 6 до 8 т с выключенным вибратором (от 2 до 3 проходов по одному следу);

- для этапа основного уплотнения – каток на пневматических шинах массой 16 т (от 6 до 10 проходов по одному следу), или средний гладковальцовый каток статического действия массой от 10 до 13 т (от 8 до 10 проходов по одному следу), или легкий вибрационный каток массой от 6 до 8 т (от 5 до 7 проходов);

- для этапа окончательного уплотнения – гладковальцовый статический каток массой от 11 до 18 т (от 6 до 8 проходов по одному следу).

При применении для укладки асфальтобетонных смесей укладчиков с трамбующим брусом и виброплитой допускается снижать количество проходов катков по одному следу не более чем на 20 %.

15.3.11 В процессе уплотнения асфальтобетонной смеси катки должны осуществлять челночное движение по укатываемой полосе в продольном направлении, перекрывая каждый след на ширину от 20 до 30 см в поперечном направлении. Минимальное расстояние между катками должно составлять от 2 до 3 м. Первые 2–3 прохода катка по одному следу следует выполнять на скорости от 3 до 4 км/ч, а последующие – на скорости от 5 до 6 км/ч.

15.3.12 Технологические режимы укладки и уплотнения асфальтобетонных смесей следует уточнять при пробной укладке смеси.

15.3.13 Для уплотнения слоя из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси следует применять гладковальцовые катки массой от 8 до 18 т с линейным давлением от 22 до 30 кг/см^2, у которых вальцы должны смачиваться в процессе укатки водой. Катки должны работать в статическом режиме. Допускается выполнять проходы катков с вибрацией, не допускающие дробление щебня.

15.3.14 В конце рабочей смены край уплотненной полосы необходимо обрубать или обрезать вертикально, при возобновлении работ его необходимо разогревать или применять стыковочные битумно-полимерные ленты.

15.3.15 Обнаруженные на покрытии после окончания уплотнения участки с дефектами (раковинами, избыточным или недостаточным содержанием битума)

должны быть вырублены или вырезаны; края необходимо разогревать или применять стыковочные битумно-полимерные ленты, с последующим заполнением асфальтобетонной смесью и ее уплотнением.

15.3.16 Нарезку деформационных швов в асфальтобетонных покрытиях следует осуществлять самоходными нарезчиками с алмазными дисками до наступления отрицательных температур воздуха.

15.3.17 Технология герметизации деформационных швов должна выполняться в соответствии с 13.10.9–13.10.10.

Движение транспортных средств по асфальтобетонному покрытию допускается только после заполнения и герметизации пазов деформационных швов.

15.3.18 При укладке асфальтобетонных смесей также следует руководствоваться положениями, приведенными в подразделе 12.3 СП 78.13330.2012.

15.4 Устройство армирующих прослоек из геосинтетических материалов между слоями асфальтобетонного покрытия

15.4.1 Перед укладкой геосинтетического материала необходимо:

- очистить поверхность покрытия от пыли и грязи с помощью щеточной уборочной техники;

- обработать поверхность покрытия вяжущим материалом с применением автогрудронаторов.

15.4.2 Раскатку геосинтетического материала следует проводить по поверхности покрытия непосредственно после обработки вяжущим материалом, при применении битумной эмульсии – после ее распада (после испарения эмульгатора и воды цвет эмульсии должен становиться черным).

В качестве вяжущего для розлива по подготовленному основанию следует использовать битумы БНД 90/130 (БНД 100/130), БНД 130/200 по ГОСТ 22245 и ГОСТ 33133, а также битумные эмульсии по ГОСТ Р 52128. Вяжущее следует равномерно распределить по поверхности основания, соблюдая норму его расхода: битума – 0,5–0,8 кг/м^2; битумной эмульсии – 0,9–1,1 кг/м^2. Норму

расхода вяжущего следует назначать в зависимости от состояния поверхности асфальтобетонного покрытия, поверхностной плотности асфальтобетона и толщины применяемого геосинтетического материала.

Общая длина укладки геосинтетического материала должна соответствовать длине полосы укладки асфальтобетонной смеси.

15.4.3 Раскатывать рулоны геосинтетических материалов шириной более 1,5 м следует с помощью специальных раскатывающих устройств, закрепленных на автотранспортных средствах (погрузчик, колесный трактор, автомобиль и т.д.). Перед раскаткой необходимо закрепить начало рулона к асфальтобетонному покрытию с помощью металлических дюбелей на расстоянии 0,5–1,0 м от торца рулона в шахматном порядке на расстоянии (в направлении ширины рулона) 40–50 см друг от друга.

15.4.4 Рулоны следует раскатывать в соответствии с проектной схемой армирования, выравнивать со стороны, противоположной началу укладки асфальтобетонной смеси.

При укладке геосинтетических материалов на нижний слой, уложенный на бетонное основание, следует перед укладкой нижнего слоя произвести разметку положения швов нижележащих плит.

15.4.5 Толщина устраиваемого слоя асфальтобетона над геосинтетическим материалом должна быть не менее 5 см.

15.4.6 Уплотнять асфальтобетонную смесь, уложенную на геосинтетический материал, следует катками только в статическом режиме без вибрации.

15.4.7 При устройстве деформационных швов в армированном асфальтобетонном покрытии следует:

- швы, устраиваемые по типу швов расширения, выполнять, прорезая камеру шва не менее чем на 2/3 толщины асфальтобетонного покрытия, с разрезанием армирующего геосинтетического материала;

- швы, устраиваемые по типу швов сжатия, выполнять, прорезая камеру шва только в верхнем слое асфальтобетона, без разрезания геосинтетического материала.

15.4.8 При устройстве армирующих прослоек из геосинтетических материалов между слоями асфальтобетонного покрытия также следует руководствоваться положениями, приведенными в подразделе 12.4 СП 78.13330.2012.

15.5 Усиление существующих покрытий асфальтобетоном

15.5.1 При устройстве асфальтобетонных слоев усиления на неполную ширину ВПП по краям нового слоя для сопряжения его с нижележащим следует устраивать пандусы из мелкозернистых или песчаных асфальтобетонных смесей.

15.5.2 При реконструкции аэродрома с прекращением летной эксплуатации все работы следует выполнять в той же последовательности, что и при строительстве новых покрытий, в соответствии с требованиями настоящего свода правил.

15.5.3 Усиление существующего покрытия в условиях осуществления полетов ВС необходимо выполнять по специально разработанному ППР, согласованному администрацией аэропорта и подрядной строительной организацией и утвержденному в установленном порядке.

15.5.4 Устройство асфальтобетонного покрытия следует проводить в специально назначенные перерывы между полетами продолжительностью не менее 9 ч для выполнения строительства за этот период полностью законченного участка покрытия проектной ширины, обеспечивающего безопасность летной эксплуатации в остальное время суток.

15.5.5 При осуществлении усиления в условиях летной эксплуатации аэродрома администрация аэропорта совместно с подрядной строительной организацией должна устанавливать:

- время начала укладки асфальтобетонных смесей, окончания уплотнения и вывода всех дорожно-строительных машин из зоны ВПП;

- сигнал, разрешающий вход дорожно-строительных машин в зону ВПП, маршрут и порядок их следования от места стоянки и обратно, меры по регулированию движения;

- места стоянок дорожно-строительных машин в нерабочее время.

15.5.6 При работе в ночное время следует обеспечивать освещение участка производства работ.

15.5.7 Уплотнение асфальтобетонной смеси необходимо заканчивать не позднее чем за 1 ч до начала полетов. При этом температура на центральной части ВПП к моменту взлета или посадки первого ВС не должна превышать 50 °С (для горячих смесей).

15.5.8 Перед устройством асфальтобетонного слоя усиления необходимо устранить дефекты старого покрытия, обработать его поверхность в соответствии с требованиями раздела 15.3 и пункта 15.4.2. При наличии значительных дефектов (глубокие колеи и выбоины) в существующем покрытии его следует предварительно выровнять асфальтобетонной смесью с уплотнением.

При укладке выравнивающих слоев переменной толщины следует использовать асфальтоукладчики, оснащенные следящей системой обеспечения ровности.

15.5.9 При усилении существующих покрытий без прекращения летной эксплуатации аэродрома для подгрунтовки поверхности основания и нижнего слоя покрытия следует применять вязкий битум по ГОСТ 22245.

15.5.10 При проведении работ в условиях летной эксплуатации обработку существующего покрытия битумом следует проводить на длине не более сменной захватки.

15.5.11 Усиление существующих покрытий асфальтобетоном с применением армирующих элементов из геосинтетических материалов следует выполнять в соответствии с 15.4.

15.5.12 В конце каждой смены, по окончании работ по устройству асфальтобетонного слоя усиления в условиях летной эксплуатации, на торцевых участках следует устраивать пандусы на длину, обеспечивающую выполнение

требований по максимально допустимым продольным и поперечным уклонам, указанным в пункте 5.36 СП 121.13330.2019.

Перед началом последующих работ по усилению покрытий пандусы должны быть удалены.

15.6 Особенности производства работ при неблагоприятных погодных условиях

15.6.1 Неблагоприятными следует считать погодные условия, при которых температура воздуха находится в интервале от 5 ºС до минус 10 ºС или имеет место выпадение атмосферных осадков в виде дождя или снега.

15.6.2 При работе в условиях отрицательной температуры воздуха следует использовать асфальтобетонные заводы с пылеулавливающей установкой, обеспечивающей сухую очистку газа в процессе приготовления смеси.

15.6.3 Для снижения теплопотерь и обеспечения необходимого сцепления слоя покрытия с основанием (нижним слоем покрытия) перед устройством асфальтобетонного покрытия в условиях пониженной и отрицательной температуры воздуха поверхность основания необходимо очищать от снега и льда, пыли и грязи, а также осуществлять его просушку и прогрев терморазогревателем, перегрев (пережег) поверхности асфальтобетона не допускается.

15.6.4 Предварительную очистку основания от уплотненного снега и льда следует выполнять с помощью автогрейдеров, а также плужных и плужно-щеточных снегоочистителей.

Окончательную очистку необходимо проводить с применением терморазогревателей (газоструйных или с газовыми инфракрасными горелками) и щеточной уборочной техники.

15.6.5 При отрицательной температуре воздуха, а также при наличии ветра со скоростью более 6 м/с и атмосферных осадков в виде дождя и снега в состав отряда по устройству асфальтобетонного покрытия необходимо включать терморазогреватель для подготовки основания (нижнего слоя покрытия).

Скорость передвижения терморазогревателя должна соответствовать скорости движения асфальтоукладчика, а расстояние (разрыв) между ними должно быть не более 15–20 м.

15.6.6 При устройстве двухслойного асфальтобетонного покрытия следует верхний слой укладывать сразу после нижнего, чтобы сохранить температуру последнего в пределах от 20°С до 40 °С и исключить операции по его очистке и дополнительному нагреву.

15.6.7 Подгрунтовку основания (нижнего слоя покрытия) следует проводить битумными эмульсиями, соответствующими требованиям ГОСТ Р 52128 и ГОСТ Р 55420, или жидким битумом марки СГ 70/130 по ГОСТ 11955, а при отрицательной температуре воздуха – жидким битумом марки СГ 70/130 по ГОСТ 11955, нагретым до температуры 80 °С –90 °С.

15.6.8 Транспортировать асфальтобетонную смесь к месту укладки следует в автосамосвалах, имеющих задний борт и оборудованных обогреваемыми кузовами и 3-слойными брезентовыми тентами. Для предохранения от налипания асфальтобетонной смеси к дну и стенкам кузова автосамосвалов необходимо очищать и обрабатывать после каждой выгрузки смеси известковой суспензией и мыльным раствором при положительной температуре воздуха, а при отрицательной температуре воздуха – сульфитно-спиртовой бардой.

15.6.9 В зависимости от погодных условий для высокоплотных, щебеночно-мастичных и полимерасфальтобетонных смесей допускается увеличивать температуру готовых смесей на 10°С –20 °С, соблюдая требования ГОСТ 12.1.005. При этом необходимо учитывать интенсивность охлаждения смеси в процессе ее транспортирования к месту укладки в соответствии с данными, представленными в таблице 6.

Таблица 6 – **Интенсивность охлаждения асфальтобетонной смеси в процессе ее транспортирования к месту укладки при**

различной температуре воздуха

Температура воздуха, °С	Интенсивность охлаждения смеси, °С/мин, при транспортировании			
	в открытом кузове		в кузове с пологом	
	без обогрева	с обогревом	без обогрева	с обогревом
5	0,73	0,47	0,63	0,36
0	0,75	0,48	0,65	0,37
Минус 5	0,79	0,50	0,67	0,38
Минус 10	0,81	0,52	0,71	0,40

15.6.11 При применении антисегрегационного перегружателя следует учитывать потери температуры смеси в перегружателе для корректировки времени уплотнения.

15.6.10 Максимальную дальность транспортировки асфальтобетонной смеси следует устанавливать, исходя из того, что ее температура на месте укладки должна быть не ниже, указанной в таблице 7.

Таблица 7 – **Минимально допустимая температура асфальтобетоной смеси,**

доставленной к укладчику при различной температуре воздуха

Толщина слоя покрытия, см	Минимальная температура смеси, доставленной к укладчику, °С при температуре воздуха, °С			
	5	0	минус 5	минус 10
5	140 150	145 155	150 160	155 -
10	140 145	140 145	140 145	145 150
Примечание – Верхние значения показателей указаны при скорости ветра до 6 м/с, нижние – свыше 6 м/с.				

15.6.12 Для замедления процесса остывания асфальтобетонного слоя следует:

- выполнять устройство слоев покрытия толщиной не менее 6 см;

- выполнять устройство одновременно двух слоев;

- укрывать свежеуложенный слой теплоизоляционным пологом из брезента толщиной 1–2 мм или резины толщиной 3–5 мм для увеличения времени укатки асфальтобетона. Комплект теплоизоляционных пологов, свернутых на жесткой

оси в рулон, следует крепить на специальных кронштейнах к асфальтоукладчику, по мере движения которого полотно должно расстилаться на уложенный слой смеси. После укладки первого полога встык к нему следует расстилать следующий, и так далее, до закрытия всей длины захватки общего потока уплотняющих машин. По мере движения технологического потока вперед первый полог следует сворачивать в рулон на жесткую ось и повторно устанавливать на кронштейны асфальтоукладчика для обеспечения непрерывности технологического процесса;

- применять для уплотнения смеси катки на пневмоколесном ходу с укрывающими «фартуками»;

- заполнять водяные баки гладковальцовых катков горячей водой или водно-солевой смесью (соотношение соли и воды – 1:8 – 1:10).

15.6.13 При укладке асфальтобетонной смеси в условиях отрицательных температур воздуха следует использовать асфальтоукладчики на гусеничном ходу, оснащенные двойным трамбующим брусом или трамбующими брусом и двумя прессующими планками, обеспечивающими высокую степень уплотнения.

15.6.14 Бункер асфальтоукладчика следует заполнять асфальтобетонной смесью не менее чем на 50 %. Длительные перерывы при укладке асфальтобетонной смеси в условиях пониженной и отрицательной температуры воздуха не допускаются.

15.6.15 При выпадении обильных осадков величиной 5 мм и более в день производить работы по устройству асфальтобетонных покрытий не допускается.

15.6.16 Перед укладкой асфальтобетонной смеси с помощью щеток механизированным способом с основания (нижнего слоя покрытия) следует убирать свободную воду и просушивать продувкой воздухом после прекращения осадков.

15.6.17 Для установления допустимого времени на укладку и уплотнение асфальтобетонной смеси следует не реже 2 раз в смену определять температуру

воздуха и скорость ветра на месте укладки смеси и вносить, при необходимости, коррективы в технологию выполнения работ.

15.7 Обработка поверхности асфальтобетонных покрытий защитными пропиточными составами

15.7.1 Применяемые защитные пропиточные составы не должны изменять коэффициент сцепления пневматика воздушного судна с асфальтобетонным покрытием при влажном и сухом состоянии поверхности покрытия, более чем на 20 %. При этом коэффициент сцепления пневматика воздушного судна с асфальтобетонным покрытием после обработки поверхности покрытия защитным пропиточным составом должен быть не менее 0,45 в соответствии с пунктом 6 таблицы 7.1 СП 121.13330.2019.

15.7.2 Защитный пропиточный состав следует наносить на поверхность асфальтобетона без пропусков, при этом нанесение должно быть сплошным и равномерным. Расход материалов и глубину пропитки при выбранном способе нанесения, а также время высыхания должны уточняться на пробном участке. Ориентировочная норма расхода защитных пропиточных составов составляет 0,6–1,5 кг/м^2 при однослойном нанесении и 1,3–2,2 кг/м^2 при двухслойном нанесении.

15.7.3 Нанесение защитных пропиточных составов на поверхность асфальтобетонного покрытия следует выполнять при отсутствии атмосферных осадков при температуре воздуха не ниже 5 ºС.

15.7.4 Перед распределением защитных пропиточных составов необходимо очищать поверхность асфальтобетонного покрытия от грязи и пыли с помощью щеточных уборочных машин, а также промывать водой с помощью поливомоечных машин.

15.7.5 Распределение защитных пропиточных составов следует проводить на поверхность асфальтобетона механизированным способом специальной машиной или вручную с помощью прорезиненных ползунков, валиков или щеток. При этом распределение защитного пропиточного состава следует выполнять таким образом, чтобы верхние грани каменного материала асфальтобетонного

покрытия остались на поверхности, а межзерновое пространство асфальтобетонной поверхности было полностью заполнено составом.

15.7.6 Эксплуатацию воздушных судов, а также движение транспортных средств следует возобновлять только после полного высыхания защитного пропиточного состава на поверхности асфальтобетонного покрытия, при этом время высыхания зависит от температуры воздуха и скорости ветра и ориентировочно составляет не более 12–18 ч.

15.8 Контроль качества при устройстве асфальтобетонных покрытий

Требования, которые следует обеспечивать при устройстве асфальтобетонных покрытий и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля приведены в таблице А.9.

Приложение А

Контроль качества работ

Таблица А.1 – **Требования, которые следует обеспечивать при производстве земляных работ и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля**

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Производство земляных работ				
1	Вынос отметок земляных работ: - вертикальных - плановых	 ± 1 см ± 10 см	По всем точкам нивелирной сетки квадратов и знакам выноски плановых отметок	Нивелирование, тахеометрическая съемка
2	Показатели состава, влажности и плотности грунтов в карьерах, резервах, выемках и естественных основаниях	По проекту	Не менее трех проб грунта по глубине скважин или шурфов, равной проектной глубине выработки. Не менее двух скважин или шурфов на каждые 10 тыс. $м^3$ карьеров и выемок	По ГОСТ 5180, ГОСТ 25100, ГОСТ 22733, ГОСТ 12536
3	Толщина снятия плодородного слоя грунта, правильность складирования плодородного грунта	По проекту	По всем точкам нивелирной сетки квадратов, по контуру площадок для складирования	Нивелирование с привязкой к реперам и знакам выноски проекта на местность, тахеометрическая съемка
4	Соблюдение правильности размещения осей, высотных отметок, поперечных профилей, толщины отсыпаемых слоев, ровности поверхности летной полосы, грунтового основания аэродромных покрытий, концевых полос безопасности	По проекту	Исполнительная геодезическая съемка по знакам выноски проекта на местность, реперам и плюсовым точкам после планировки поверхности естественного основания и каждого технологического слоя, проверка крутизны откосов по поперечникам через 50 м	Геодезическая съемка, промеры откосными шаблонами

Продолжение таблицы А.1

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
5	Влажность грунтов при уплотнении по отношению к оптимальному значению в зависимости от типа грунта и требуемого коэффициента уплотнения: - супеси легкие и пылеватые - супеси тяжелые пылеватые и суглинки легкие и легкие пылеватые - суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые, глины	0,80 – 1,25 ($К_у$ = 1 – 0,98); 0,75 – 1,35 ($К_у$ = 0,95); 0,85 – 1,15 ($К_у$ = 1 – 0,98); 0,80 – 1,3 ($К_у$ = 0,95); 0,95 – 1,05 ($К_у$ = 1 – 0,98); 0,9 – 1,1 ($К_у$ = 0,95)	Три определения на каждые 1000 $м^3$ и не реже одного раза в смену, а также после выпадения осадков	По ГОСТ 5180
6	Однородность грунтов, укладываемых в насыпь	Идентичность признаков	Три определения по каждому признаку на 1000 $м^3$ отсыпаемого грунта	Визуально по цвету, структуре (степени агрегированности), липкости. В необходимых случаях с использованием экспресс-методов определения свойств (раскатывание, пенетрация, прокаливание и др.)

Продолжение таблицы А.1

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
7	Толщина отсыпки грунта в каждом технологическом слое	По результатам пробного уплотнения с учетом запаса на уплотнение	В трех точках на поперечнике, поперечники размещают не реже, чем через 50 м	Измерение линейкой
8	Плотность грунта в каждом технологическом слое насыпи: - для летной полосы - для основания под покрытия	По проекту	На глубине, равной 1/3 его толщины в плотном теле В пяти точках (по оси, в 1 – 1,5 м от края слоя и в промежутках между ними) на поперечнике через каждые 100 м, но не менее одного поперечника на каждые 2000 м^2 То же, на поперечнике через каждые 50 м, но не менее одного поперечника на каждые 1000 м^2 При использовании экспресс-методов не менее 5 % от общего числа измерений следует выполнять методом режущих колец	По ГОСТ 5180 ГОСТ 22733, ГОСТ 19912 ГОСТ 20069 ГОСТ 23061
9	Плотность грунта в верхнем слое грунтовой части летного поля, естественном основании, в выемках, местах с нулевыми рабочими отметками и под низкими насыпями: - грунтовой части летного поля	По проекту	В трех точках на поперечнике грунтовой части летного поля на каждые 2000 м^2. При этом поперечники размещают не реже чем через 50 м	По ГОСТ 5180 ГОСТ 22733, ГОСТ 19912 ГОСТ 20069 ГОСТ 23061

Продолжение таблицы А.1

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
	- основания под покрытия ВПП, РД и МС		В трех точках на поперечнике и на каждые 1000 м^2, при этом поперечники размещают не реже чем через 50 м При использовании экспресс-методов не менее 5 % от общего числа измерений следует выполнять методом режущих колец	
10	Плотность грунта при заполнении углублений, траншей и других выработок	По проекту	Не менее одного измерения на каждые 50 м^2 площади засыпки При использовании экспресс-методов не менее 5 % от общего числа измерений следует выполнять методом режущих колец	По ГОСТ 5180 ГОСТ 22733, ГОСТ 19912 ГОСТ 20069 ГОСТ 23061
11	Толщина плодородного слоя грунта после прикатки	По проекту, отклонения до минус 10 %	Исполнительная геодезическая съемка по нивелирной сетке квадратов	Нивелирование
12	Высотные отметки поверхности грунтового основания	По проекту, отклонения до ± 20 мм	По точкам нивелирной сетки	Нивелирование
13	Ровность поверхности (просвет под трехметровой рейкой): - на грунтовой части летного поля - на грунтовом основании	 До 30 мм До 20 мм	 На поперечниках через 50 м На поперечниках через 50 м	ГОСТ Р 56925
14	Продольные уклоны	По проекту, отклонение до ± 0,001	По точкам нивелирной сетки квадратов	Расчет по результатам геодезической съемки
15	Поперечные уклоны	По проекту, отклонение до ± 0,003	По точкам нивелирной сетки квадратов	Расчет по результатам геодезической съемки

Продолжение таблицы А.1

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Разработка выемок				
16	Недобор грунта при разработке выемок бульдозерами, скреперами, экскаваторами	От 5 до 10 см	В трех точках на поперечнике через 50 м	Нивелирование
Разработка выемок в скальных грунтах и сооружение насыпей из крупнообломочных грунтов				
17	Максимальный размер фракции при возведении насыпей из крупнообломочных грунтов: - в верхней части насыпи толщиной не менее 0,5 м - в остальной части насыпи	 0,2 м 2/3 толщины слоя	Одна проба-представитель объемом 5 $м^3$ на 1000 $м^3$ отсыпаемого грунта	Обмер габаритных размеров крупных включений жестким метром
18	Влажность при уплотнении крупнообломочных грунтов, содержащих более 30 % глинистой фракции	По проекту	Три определения на каждые 1000 $м^3$ и не реже одного раза в смену	По ГОСТ 5180, ГОСТ 22733
19	Влажность при уплотнении крупнообломочных грунтов, содержащих менее 30 % глинистой фракции	По п.6 настоящей таблицы для супесей легких и пылеватых	Три определения на каждые 1000 $м^3$ и не реже одного раза в смену	По ГОСТ 5180, ГОСТ 22733

Продолжение таблицы А.1

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Производство земляных работ при отрицательных температурах воздуха				
20	Размеры мерзлых включений в отсыпаемых слоях грунта при устройстве оснований под покрытия при уплотнении: - статическими и вибрационными катками - решетчатыми катками или трамбованием	 ≤ 0,2 м ≤ 0,3 м	Одна проба-представитель объемом 5 м^3 на 1000 м^3 отсыпаемого грунта	Обмер габаритных размеров мерзлых включений жестким метром. Определение их общего объема в пробе-представителе
21	Содержание мерзлых включении при высоте насыпи, равной толщине одного технологического слоя, %	≤ 50	Одна проба-представитель объемом 5 м^3 на 1000 м^3 отсыпаемого грунта	Обмер габаритных размеров мерзлых включений жестким метром и определение их общего объема в пробе-представителе
22	Содержание мерзлых включений в отсыпаемых слоях грунта при устройстве оснований под покрытия, %	≤ 20	Одна проба-представитель объемом 5 м^3 на 1000 м^3 отсыпаемого грунта	Обмер габаритных размеров мерзлых включений жестким метром. Определение их общего объема в пробе-представителе
23	Требуемое значение коэффициента предварительного уплотнения, выполняемого при постоянных отрицательных температурах воздуха, при возведении насыпей высотой, равной толщине одного технологического слоя, с окончательным уплотнением до требуемой плотности после полного оттаивания грунта	0,8 – 0,9	Три пробы на одном поперечнике через 100 м	По ГОСТ 5180, ГОСТ 22733, методом замещения объема (метод лунок и др.)

Окончание таблицы А.1

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Производство земляных работ на многолетнемерзлых грунтах				
24	Размер мерзлых включений при отсыпке слоев насыпи в условиях постоянных отрицательных температур воздуха	≤ 0,3 м	Одна проба-представитель объемом 5 м^3 на 1000 м^3 отсыпаемого грунта	Обмер габаритных размеров мерзлых включений жестким метром
П р и м е ч а н и е – В позициях 1–15 таблицы, указаны требования, которые следует обеспечивать при производстве всех земляных работ, рассмотренных в разделе 6 настоящего свода правил, за исключением позиций 2, 3, 5, 11, требования которых не относятся к производству земляных работ на многолетнемерзлых грунтах.				

Таблица А.2 – **Требования, которые следует обеспечивать при устройстве водоотводных и дренажных систем и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля**

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Устройство водоотводных канав, грунтовых лотков				
1	Уклоны водоотводных канав и лотков	По проекту, отклонение не более ± 0,0005	В точках излома продольного профиля, на поворотах трассы. Между точками излома и поворотов трассы – не менее чем через 50 м	Нивелирование и расчет
2	Высотные отметки дна канав и лотков	По проекту, отклонение не более ± 2 см	На проектных точках. На промежуточных точках – визирками: при уклоне до 0,005 – через 2 м; при уклоне свыше 0,005 – через 3–5 м	Нивелирование и расчет
3	Ровность дна канав (просвет под трехметровой рейкой) и грунтовых лотков	Не более 1,5 см	Через 2 м	По ГОСТ Р 56925
Устройство дрен				
4	Уклон дна траншеи	По проекту, отклонение ± 0,0005	На проектных точках – по нивелиру, на промежуточных – по визиркам через 5 м	Нивелирование и расчет
5	Отметки дна траншеи	По проекту, отклонение ± 2 см	То же	То же
6	Ровность основания под дренажные трубы (просвет под трехметровой рейкой)	Не более 0,5 см	Через 2 м	По ГОСТ Р 56925

Продолжение таблицы А.2

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
7	Высотные отметки дна траншеи	По проекту, отклонение ±5 мм	На проектных точках. На промежуточных точках – визирками: при уклоне до 0,005 – через 2 м; при уклоне свыше 0,005 – через 3–5 м	Нивелирование и расчет
8	Укладка фильтрующей засыпки: порядок засыпки и толщина отдельных слоев	По проекту	Через 2 м	Визуально, измерение металлической линейкой
9	Плотность фильтрующей засыпки	Не ниже установленной для насыпи	Послойно, не менее одного измерения на 50 м^2 каждого слоя траншеи	По ГОСТ 28514, ГОСТ 5180
Устройство коллекторов и водоперепускных труб				
10	Уклон дна траншеи	По проекту, отклонение ± 0,0005	На проектных точках – по нивелиру, на промежуточных – по визиркам через 5 м	Нивелирование и расчет
11	Отметки дна траншеи	По проекту, отклонение ± 2 см	То же	То же
12	Ровность дна траншеи (просвет под трехметровой рейкой)	Не более 1,5 см	Через 10 м, а также в местах стыковки труб	Измерение рейкой трехметровой
13	Толщина основания	По проекту, отклонение ± 5 %	Через 10 м	Измерение металлической линейкой

Продолжение таблицы А.2

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
14	Уклоны основания	По проекту, отклонение не более ± 0,001	В точках излома продольного профиля, на поворотах трассы. Между точками излома и поворотов трассы – не менее чем через 50 м	Нивелирование и расчет
15	Прямолинейность в плане участка коллектора между колодцами	До 1/4 диаметра трубы, но не более 50 мм	Каждый участок между колодцами	По оси коллектора в местах соединительных швов линейкой или рулеткой с помощью струны, натянутой по крайним точкам оси коллектора, или тахеометрической съемкой
16	Плотность грунта при обратной засыпке	Не ниже установленной для насыпи	Послойно, не менее одного измерения на 50 м^2 каждого слоя траншеи	По ГОСТ 28514, ГОСТ 5180
17	Высотные отметки труб коллекторов и водоперепускных труб	По проекту, отклонение ± 10 мм	На проектных точках. На промежуточных точках – визирками: при уклоне до 0,005 – через 2 м; при уклоне свыше 0,005 – через 3-5 м	Нивелирование и расчет
18	Водонепроницаемость участков коллектора	Коллектор считается выдержавшим испытание на водонепроницаемость, если фильтрация (поступление или утечка воды на 1 км коллектора в сутки) не превышает допускаемых значений, приведенных в таблице 4	Не менее 1 испытания до засыпки грунтом траншеи с устроенным коллектором и не менее 1 испытания после засыпки грунтом траншеи с устроенным коллектором	В соответствии с 7.9.3–7.9.5 настоящего свода правил
Устройство смотровых, дождеприемных и тальвежных колодцев, а также бетонных лотков				
19	Отметки лотков в колодцах	По проекту, отклонение ± 5 мм	Каждый колодец	Нивелирование и расчет

Продолжение таблицы А.2

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
20	Толщина основания колодца или основания водоотводных бетонных лотков	По проекту, отклонение ± 10 %	Каждый колодец	Измерение линейкой металлической по краю
21	Отметки лотка колодца или отметки водоотводных бетонных лотков	По проекту, отклонение ± 5 мм	То же	Нивелирование и расчет
22	Отметки крышки (решетки) колодца или отметки решетки водоотводных бетонных лотков	То же	То же	То же
23	Плотность грунта при обратной засыпке	Не ниже установленной для насыпи	Послойно, не менее одного измерения на каждый слой при засыпке каждого колодца	По ГОСТ 28514, ГОСТ 5180
Устройство смотровых, дождеприемных и тальвежных колодцев				
24	Отметки дна котлована под колодец	По проекту, отклонение ± 1,5 см	Каждый колодец	Нивелирование
Устройство коллекторов и водоперепускных труб, устройство смотровых, дождеприемных и тальвежных колодцев, а также устройство бетонных лотков				
25	Прочность бетона основания коллектора, водоперепускной трубы, колодцев или бетонных лотков, прочность бетона монолитных колодцев, прочность бетона монолитных лотков и монолитной обоймы лотков	По проекту	Не менее 3 контрольных образцов (кубов и(или) балочек) на каждую партию бетонной смеси, хранившихся в условиях твердения бетона в конструкции. ГОСТ 18105	По ГОСТ 10180, ГОСТ 18105 ГОСТ 22690

Окончание таблицы А.2

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
26	Морозостойкость бетона основания коллектора, водоперепускной трубы, колодцев или бетонных лотков, морозостойкость бетона монолитных колодцев, морозостойкость бетона монолитных лотков и монолитной обоймы лотков	По проекту	Не реже 1 раза в квартал в соответствии с ГОСТ 10060	По ГОСТ 10060

Примечания

1 Контроль качества производства работ по устройству оснований водоотводных систем, выполненных из песчаных, песчано-гравийных (щебеночных) смесей, щебня с заклинкой и щебня, обработанного неорганическими вяжущими, необходимо осуществлять в соответствии с таблицей А.3 настоящего свода правил.

2 Контроль качества производства работ по устройству оснований водоотводных систем, выполненных из грунтов, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими, необходимо осуществлять в соответствии с таблицей А.4.

3 Контроль качества производства работ по устройству оснований водоотводных систем, выполненных из щебня способом пропитки органическими вяжущими и щебня, обработанного органическими вяжущими в установке, необходимо осуществлять в соответствии с таблицей А.5.

Таблица А.3 – **Требования, которые следует обеспечивать при устройстве искусственных оснований из песчано-гравийных (щебеночных) смесей, щебня с заклинкой и щебня, обработанного в верхней части неорганическими вяжущими, а также из щебеночных, гравийных и песчаных материалов (каменных материалов), обработанных неорганическими вяжущими, и проверять при операционном контроле, объем и метод контроля**

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Основания из песчаных материалов, песчано-гравийно-щебеночных смесей и щебня				
1	Характеристики щебня, гравия, щебня из гравия, песка и песчано-гравийных (щебеночных) смесей	По проекту	Не менее 1 раза на партию материала	По ГОСТ 8269.0, ГОСТ 8735, ГОСТ 25607, ГОСТ 23735
2	Коэффициент фильтрации песка и песчано-гравийных (щебеночных) смесей	В соответствии с пунктом 7.2.4 СП 121.13330.2019 дренирующие слои необходимо устраивать из материалов с коэффициентом фильтрации не менее 7 м/сут	На партию: не менее 1 объединенной пробы, отобранной на месте хранения до укладки в конструкцию	По ГОСТ 25584
3	Ограничение минимальной толщины слоя, при укладке: - на прочное основание - на песок и геосинтетические материалы	 10 см (и в 1,5 раза больше максимального размера зерна материала) 15 см (и в 1,5 раза больше максимального размера зерна материала)	2 замера на поперечнике через каждые 100 м	Измерение высоты слоя линейкой

Продолжение таблицы А.3

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения		Контроль	
				Объем	Метод
4	Ограничение максимальной толщины слоя в плотном теле при уплотнении катками:	Трудноуплотняемый щебень (из изверженных и метаморфических пород марки по прочности 1000 и более), прочный хорошо окатанный гравий, шлаки остеклованной структуры	Легкоуплотняемый щебень и смесь	2 замера на поперечнике через каждые 100 м	Измерение высоты слоя линейкой
	с гладкими вальцами массой 10 т и более, вибрационными и комбинированными массой до 10 т	18 см	22		
	на пневматических шинах, решетчатыми, вибрационными и комбинированными массой более 15 т	24 см	30		
5	Коэффициент запаса материала на уплотнение для обеспечения проектной толщины слоя из смесей: - песчано-гравийных (щебеночных) - шлаков черной металлургии	1,25 – 1,30 1,35 – 1,45		3 замера на поперечнике через каждые 100 м	Измерение высоты слоя линейкой
6	Обеспечение требуемой влажности смеси розливом воды по поверхности слоя	Соответствие влажности 0,75 – 1,25 оптимального значения		1 испытание на 2000 $м^3$ смеси	По ГОСТ 22733

Продолжение таблицы А.3

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
7	Фракции применяемого щебня, мм: - для устройства слоя - для расклинцовки слоя	 40 – 70; 70 – 120 20 – 40; 10 – 20; 5 – 10; 0 – 5	По ГОСТ 8267 ГОСТ 8735	По ГОСТ 8269.0 ГОСТ 31424
8	Коэффициент запаса щебня на уплотнение для обеспечения проектной толщины слоя для щебня марки по прочности: - 800 и более - 600 – 300	 1,25 – 1,3 1,3 – 1,5	2 замера на поперечнике через каждые 100 м	Измерение высоты слоя линейкой
9	Расход воды при розливе ее по поверхности слоя для уменьшения трения между щебенкой и ускорения взаимозаклинивания для щебня: - природного - шлакового	 15 – 25 л/м^2 25 – 35 л/м^2	При каждом розливе	Измерение расхода воды

Продолжение таблицы А.3

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
10	Расход органического вяжущего при обработке поверхности слоя из трудноуплотняемого щебня	2 – 3 л/м^2	При каждом розливе	Измерение расхода вяжущего
11	Расход воды при розливе в процессе укатки по каждой расклинивающей фракции щебня	10 – 12 л/м^2	То же	Измерение расхода воды
Устройство щебеночных (гравийных) оснований, обработанных на неполную глубину пескоцементной смесью методом пропитки (вдавливания)				
12	Характеристики пескоцемента	По проекту	1 раз на партию материала	По ГОСТ 23558 Измерение высоты слоя линейкой
13	Фракции применяемого щебня при методе: - перемешивания - пропитки (вдавливания)	 5 – 40 мм 40 – 70 мм или 70 – 120 мм	По ГОСТ 25607, ГОСТ 8267	По ГОСТ 8269.0
14	Коэффициент запаса щебня на уплотнение для обеспечения проектной толщины слоя при методе: - перемешивания - пропитки (вдавливания): из щебня марки по прочности: 800 и более 600 – 300	 1,3 – 1,4 1,25 – 1,3 1,3 – 1,5	2 замера на поперечнике через каждые 100 м	Измерение высоты слоя линейкой
15	Расход воды для увлажнения щебня розливом по поверхности слоя	5 – 10 л/м^2	При каждом розливе	Измерение расхода воды

Продолжение таблицы А.3

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
16	Влажность пескоцементной смеси при методе: - перемешивания - пропитки (вдавливания)	 0,75 – 1,25 оптимальной при методе стандартного уплотнения на 20 % – 40 % больше или меньше оптимальной влажности	1 испытание на 200 м^3 смеси То же	Стандартное уплотнение и определение влажности То же
17	Расход пескоцементной смеси в зависимости от пустотности щебня при глубине пропитки, см: 5 10 15	На 100 м^2 поверхности, м^3: 2,5 – 4 3,5 – 6,5 4,5 – 9,0	При каждом распределении	Измерение расхода смеси
18	Глубина обработки, пропитки (вдавливания)	По проекту	Не менее чем 1 образец на 2000 м^2 основания и не менее 1 образца в смену	Измерение глубины слоя обработки, пропитки (вдавливания) линейкой
Устройство оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов (каменных материалов), обработанных неорганическими вяжущими				
19	Характеристики обработанных материалов	По проекту По ГОСТ 23558	Изготовление и испытание образцов	По ГОСТ 23558
20	Погрешность дозирования компонентов смесей: - заполнителей - вяжущих и воды	 ±5 % ±2 %	 1 раз в месяц То же	Контрольное взвешивание

Продолжение таблицы А.3

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
21	Продолжительность транспортирования смесей с цементом при температуре воздуха, °С: 20 – 30 менее 20	Не более, мин: 30 50	1 раз в месяц То же	Измерение времени
22	Коэффициент запаса на уплотнение смеси для обеспечения требуемой толщины слоя	1,25 – 1,3	2 замера на поперечнике через 100 м	Измерение линейкой
23	Прочность обработанного материала в основании при достижении обработанными материалами проектного возраста	По проекту	Не менее 1 образца-керна, выбуренного из основания на 2500 м^2 При ограниченном доступе к основаниям, не менее 6 контрольных образцов на захватку, хранящихся в условиях конструкции. Отбор образцов из конструкций следует выполнять не ранее 28 сут после укладки в конструкцию	По ГОСТ 23558, ГОСТ 28570, ГОСТ 18105, ГОСТ 22690
24	Морозостойкость обработанного материала в основании при достижении укрепленным материалом проектного возраста	По проекту	Не реже 1 раза в квартал в соответствии с ГОСТ 10060	По ГОСТ 23558, ГОСТ 10060

Продолжение таблицы А.3

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Особенности производства работ со смесями из щебеночных, гравийных и песчаных материалов (каменных материалов), обработанных неорганическими вяжущими, при отрицательных и пониженных температурах воздуха (ниже 5 °С) с использованием хлористых солей				
25	Количество вводимых солей при температуре воздуха (% от массы воды, содержащейся в смеси), °С: плюс 5 – 0 0 – минус 5 минус 5 – минус 7 минус 7 – минус 10 минус 10 – минус 15	– 5 % NaCl или 3 % $CaCl_2$ или (2 % $CaC1_2$ + 3 % NaCl) 3 % $CaC1_2$ + 4 % NaCl 3 % $CaC1_2$ + 7 % NaCl 6 % $CaC1_2$ + 9 % NaCl	При составлении раствора	Взвешивание солей и измерение объема воды в емкости
26	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, взвешивание солей, измерение объема воды
27	Температура воды	Не более 80° С	2 раза в смену	Измерение температуры
28	Температура заполнителя	50 °С	То же	То же

Окончание таблицы А.3

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Особенности производства работ со смесями из щебеночных, гравийных и песчаных материалов (каменных материалов), обработанных неорганическими вяжущими при отрицательных и пониженных температурах воздуха (ниже 5 ° С) с использованием подогретых материалов				
29	Температура смеси на выходе из смесителя	35 °С – 40 °С	2 раза в смену	Измерение температуры
30	Температура смеси во время укладки	Не менее 25 °С	То же	Измерение температуры
31	Допустимое время транспортирования при температуре наружного воздуха до минус 15 °С	1 ч	»	Измерение времени
32	Температура основания до замерзания (окончание выдерживания под утеплителем)	Не ниже 0 °С	1 раз в смену	Измерение температуры

Таблица А.4 – **Требования, которые следует обеспечивать при устройстве покрытий и оснований из грунтов, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими, и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля**

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Устройство покрытий и оснований из грунтов, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими				
1	Точность дозирования компонентов смеси при смешении: - в установке - на месте	 В соответствии с проектным составом смеси То же	1 раз в смену	 По показаниям дозаторов Измерение расхода материалов
2	Влажность смеси перед уплотнением	В соответствии с оптимальной, определенной при подборе состава смеси	Через 200 м в трех точках на поперечнике полосы укладки (по оси и на расстоянии 0,5 м от кромки)	Определение массы пробы, высушенной в термостате до постоянного значения при температуре не выше 60 °С – 80 °С для жидких битумов и при 100 ºС – 105 °С для прочих вяжущих
3	Коэффициент уплотнения грунтов, укрепленных вяжущими	Не менее 0,98	То же	По 10.2.9, 10.3.9 настоящего свода правил
4	Норма расхода материалов, распределяемых по поверхности при уходе за уплотненным слоем, л/м^2: - битумные эмульсии (50 %-ной концентрации быстрораспадающиеся и среднераспадающиеся) - нефтяной гудрон - гудрон нейтрализованный	 0,5 – 0,8 0,5 – 0,6 0,5 – 0,6	При каждом розливе	По показаниям дозаторов или расходомеров

Продолжение таблицы А.4

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
5	Свойства вяжущих материалов: - цемента - извести - золы-уноса - жидких битумов - нефти - битумной эмульсии - карбамидных смол	По ГОСТ 10178 По ГОСТ 9179 По ГОСТ 25818 По ГОСТ 11955 По ГОСТ Р 51858, ГОСТ 31378 По ГОСТ Р 52128 По ГОСТ 14231	Каждой партии материала То же » » » » Каждой партии и через 2 мес хранения	По нормативным документам, указанным в столбце 3 поз. 5 настоящей таблицы
6	Свойства материалов, применяемых в качестве гранулометрических добавок: содержание частиц, мм: - мельче 0,071 - крупнее 2	Не менее 60 % (для несвязных грунтов) Не более 5 % (для несвязных грунтов)	1 раз в пять смен	По ГОСТ 12536 То же
7	Свойства веществ, применяемых в качестве поверхностно-активных и химических добавок	По соответствующим нормативным документам	Каждой партии материала	По соответствующим нормативным документам

Продолжение таблицы А.4

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения		Контроль	
				Объем	Метод
8	Свойства обрабатываемых грунтов: а) гранулометрический состав: - максимальный размер частиц в крупнообломочных грунтах	При смешении в установке: 40 мм	При смешении на месте строительства: 25	1 раз в смену	Ситовой анализ
	- содержание частиц размером от 2 до 25 мм (при отсутствии частиц крупнее 25 мм)	Не более 70 %	–	1 раз в 5 смен и при смене карьера	То же
	- в том числе крупнее 5 мм, %	Для смесителей со свободным перемешиванием не менее 10, для других смесителей не нормируется	Не нормируется	То же	»
	- число пластичности частиц мельче 0,5 мм, входящих в состав крупнообломочных грунтов	Не более 12	Не нормируется	1 раз в 5 смен и при смене карьера	По ГОСТ 5180
	- число пластичности глинистых грунтов	Не более 7	Не нормируется при условии применения грану-лометрических и химических добавок	То же	То же
	- содержание песчаных частиц в глинистых грунтах	Не менее 50 %		То же	По ГОСТ 12536

Продолжение таблицы А.4

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения		Контроль	
				Объем	Метод
	б) содержание легко растворимых солей в засоленных грунтах: - хлоридов - сульфатов	Не более: 4 % 2 %	То же	1 раз в 5 смен	Определение сухого остатка водной вытяжки
	в) влажность обрабатываемых грунтов перед введением вяжущих:	При укреплении неорганическим вяжущими, доли оптимальной влажности не более:	При укреплении органическими вяжущими, %:	1 раз в смену	По ГОСТ 5180
	- крупнообломочные и песчаные грунты - супеси легкие - супеси пылеватые - суглинки легкие, тяжелые, глины песчанистые и пылеватые	1,35 1,25 1,15 1,10	2 – 5 3 – 6 4 – 9 8 – 16		
	г) степень размельчения глинистых грунтов при содержании агрегатов крупнее, мм: 5 10	Не более, %: 25 10		1 раз в смену	Рассев проб на ситах с ячейками размером 5 и 10 мм

Продолжение таблицы А.4

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
9	Прочность укрепленного грунта в покрытии (основании) при достижении им проектного возраста	По проекту	Не менее 1 образца-керна, выбуренного из покрытия (основания) на 2500 м^2. При ограниченном доступе к основаниям из укрепленного грунта, не менее 6 (3) контрольных образцов (кубов, цилиндров или балочек) на захватку для грунтов, укрепленных минеральным (органическим) вяжущим, хранившимся в условиях конструкции или в соответствии с методом контроля. Отбор образцов грунта, укрепленного минеральным вяжущим, следует выполнять не ранее 28 сут после укладки в конструкцию	По ГОСТ 23558, ГОСТ 30491, ГОСТ 28570, ГОСТ 18105, ГОСТ 22690, ГОСТ 12801
10	Морозостойкость укрепленного грунта в покрытии (основании) при достижении им проектного возраста	По проекту	Не менее 12 образцов-кернов, выбуренных из покрытия (основания), но не менее 1 образца-керна, выбуренного из покрытия (основания) на 2000 м^2, и не менее 12 контрольных образцов на захватку, хранившихся в условиях твердения укрепленного грунта в конструкции. Отбор образцов следует выполнять не ранее 28 сут после укладки укрепленного грунта в конструкцию	По ГОСТ 23558, ГОСТ 30491, ГОСТ 10060

Окончание таблицы А.4

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Устройство покрытий и оснований из грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими				
11	Свойства смесей грунтов с вяжущими материалами: максимальное отклонение предела прочности при сжатии образцов от требуемых показателей при приготовлении смеси: - в смесительной установке - однопроходной грунтосмесительной машиной - дорожной фрезой	 ±8 % ±15 % ±25 %	Не менее 3 образцов в смену	Образцы цилиндрической формы; условия хранения – влажные (в ванне с гидравлическим затвором); срок испытания, при укреплении: цементом – 28 сут; медленно твердеющими вяжущими (известь, зола-уноса, шлак) – 90 сут
Устройство покрытий и оснований из грунтов, укрепленных органическими вяжущими				
12	Температура органических вяжущих при введении в смесь: - жидких битумов марок: СГ 40/70, МГ 40/70, МГО 40/70 СГ 70/130, МГ 70/130, МГО 70/130 - нефти - битумной эмульсии - карбамидных смол	 70 °С – 80 °С 80 °С – 90 °С Без подогрева То же Нагрев не допускается	В каждой емкости до начала работ	Измерения термометром
13	Однородность эмульсии	Отсутствие расслоения	1 раз в смену	Визуальный
14	Концентрация рабочего раствора водорастворимых добавок	В соответствии с расчетной	То же	Измерения ареометром

Таблица А.5 – **Требования, которые следует обеспечивать при устройстве покрытий и оснований из щебня по способу пропитки органическими вяжущими, а также из щебня, обработанного органическими вяжущими в установке, и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля**

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Устройство покрытий и оснований из щебня способом пропитки органическими вяжущими				
1	Марка щебня, используемого для устройства оснований	Не ниже 600	Не реже 1 раза в 10 смен	По ГОСТ 8269.0
2	Фракции применяемого щебня	40–70 мм, 20–40 мм, 10–20 мм, 5(3)–20 мм, 5(3)–10 мм	То же	То же
3	Расход щебня: - первой фракции 40 – 70 мм или 20 – 40 мм - каждой последующей фракции	С учетом коэффициента 0,9 к проектной толщине слоя и увеличения получаемого объема на уплотнение в 1,25 раза 0,9 – 1,1 $м^3$ на 100 $м^2$ основания	При каждом распределении щебня То же	Измерение расхода щебня на определенную площадь То же
4	Виды вяжущих	В соответствии с таблицей 7 СП 78.13330.2012	1 раз в смену	По ГОСТ 22245, ГОСТ Р 52128, ГОСТ Р 52056
5	Расход: - битума - эмульсии	1,0 – 1,1 л/$м^2$ на каждый сантиметр толщины слоя Определяется расчетом	При каждом розливе То же	Измерение расхода вяжущего в гудронаторе на определенную площадь То же
6	Концентрация эмульсии, при применении щебня: - известнякового - гранитного	50 % – 55 % 55 % – 60 %	Каждая партия эмульсии	По ГОСТ 18659, ГОСТ Р 52128
7	Температура, ° С: - битума - эмульсии	В соответствии с таблицей 7 СП 78.13330.2012 Без нагрева	Перед началом розлива	Измерение термометром

Окончание таблицы А.5

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
8	Количество воды для увлажнения щебня первой фракции	8 – 10 л/м^2	При каждом розливе	Измерение расхода воды в поливомоечной машине на определенную площадь
Устройство покрытий и оснований из щебня, обработанного органическими вяжущими в установке				
9	Фракции применяемого щебня	10–20 мм, 5(3)–10 мм, или смесь фракций 5(3)–40 мм или 5(3)–20 мм	1 раз в 10 смен	По ГОСТ 8269.0
10	Температура нагрева вяжущего, °С	В соответствии с таблицей 7 СП 78.13330.2012	Через каждые 2 ч	По приборам на пульте управления смесителем
11	Температура обработанного щебня при выходе из смесителя и при укладке в конструкцию °С	В соответствии с таблицей 8 СП 78.13330.2012	В каждом транспортном средстве	Измерение термометром
12	Температура воздуха при устройстве конструктивного слоя	Не ниже 5 ° С	Перед началом смены и через каждые 2 ч	То же
13	Толщина неуплотненного слоя обработанного щебня фракций 5(3) – 40 и 5(3) – 20 мм	1,25–1,30 проектной толщины слоя	Через каждые 10–15 м	Измерение линейкой
14	Расход вяжущего при обработке поверхности нижележащего слоя	0,5–0,8 л/м^2	При каждом розливе	Измерение расхода вяжущего
15	Виды вяжущих	В соответствии с таблицей 7 СП 78.13330.2012	1 раз в смену	По ГОСТ 22245, ГОСТ Р 52128, ГОСТ Р 52056

Таблица А.6 – **Требования, которые следует обеспечивать при устройстве оснований путем деструктуризации существующих бетонных покрытий и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля**

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
1	Размер фрагментов в деструктурированном бетоне и их содержание	Не более 10 % фрагментов (по массе) могут иметь размер наибольшей стороны 350 мм и более	Одна проба-представитель объемом 5 $м^3$ на каждые 3000 $м^2$ прохода бетонолома, а также после каждого ремонта или настройки рабочего органа бетонолома	Обмер размеров крупных фрагментов жестким метром и определение их общего объема в пробе-представителе
2	Однородность поверхности деструктурированного слоя бетона	По всей толщине деструктурированный слой бетона должен иметь трещинообразное разрушение с расположением трещин под углом 30°–50° к поверхности, со средним размером фрагментов 150–200 мм	Одно определение на каждые 3000 пог. м прохода бетонолома, а также после каждого ремонта или настройки рабочего органа бетонолома	Визуально по структуре деструктурированного слоя. Обмер габаритных размеров крупных фрагментов
3	Эквивалентный модуль упругости на поверхности деструктурированного бетонного покрытия после его прикатки катками	По проекту	Не менее 3 измерений на каждые 5000 $м^2$ деструктурированного бетонного покрытия	Метод статического нагружения по ГОСТ 20276.1

Таблица А.7 – **Требования, которые следует обеспечивать при устройстве монолитных бетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и монолитных бетонных оснований и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля**

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Приготовление и транспортирование бетонной смеси				
1	Удобоукладываемость смеси	Более удобоукладываемая, чем на месте укладки (по поз. 12, 13 настоящей таблицы), с учетом потери удобоукладываемости во времени до момента уплотнения смеси в конструкции	Один раз в смену, а также при несоответствии на месте укладки удобоукладываемости требованиям поз. 12, 13 настоящей таблицы	По ГОСТ 10181
2	Объем вовлеченного воздуха	Выше значений по ГОСТ 26633 с учетом потерь вовлеченного воздуха во времени при транспортировании до момента уплотнения смеси в конструкции	Один раз в смену, а также при несоответствии на месте укладки объема вовлеченного воздуха требованиям ГОСТ 26633	По ГОСТ 10181
3	Свойства бетона: - прочность - морозостойкость	По проекту	По ГОСТ 18105 По ГОСТ 10060	По ГОСТ 18105 По ГОСТ 10060
4	Продолжительность нахождения смеси в транспортном средстве не должна превышать при температуре воздуха, ºС: - от 20 до 30 - менее 20	 30 мин 1 ч	1 раз в смену	Измерение времени

Продолжение таблицы А.7

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Подготовительные работы				
5	Расстояние между стойками для копирных струн должно быть на участках не более: - на прямых - на криволинейных	 15 м 4 – 6 м	При установке струны	Измерение рулеткой
6	Отклонение фактических отметок от проектных не должно превышать, для: - копирной струны; - облегченной инвентарной опалубки	 ± 5 мм ± 5 мм	 На каждой стойке На каждом стыке звена опалубки	Нивелирная съемка
Арматурные работы				
7	Высотное положение арматуры	По проекту ±0,5 см	При установке арматуры	Измерение линейкой
Строительство бетонных покрытий и оснований бетоноукладчиками со скользящими формами, методом укатки, а также с применением средств малой механизации				
8	Объем вовлеченного воздуха на месте укладки бетонной смеси	По ГОСТ 26633	Один раз в смену, а также при изменении объема вовлеченного воздуха в бетонной смеси	По ГОСТ 10181

Продолжение таблицы А.7

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
9	Прочность бетона, после набора которой допускается открыть движение транспортных средств с ограниченной скоростью	Не менее 70 % проектной	Не менее чем по трем контрольным образцам на захватку, хранившимся в условиях твердения бетона в конструкции, и не менее чем по трем образцам-кернам на 1 км ряда укладки, выбуренным из конструктивного слоя по ГОСТ 18105	По ГОСТ 10180, ГОСТ 28570, ГОСТ 18105, ГОСТ 22690
10	Прочность бетона в покрытии или основании при достижении им проектного возраста	По проекту	Не менее 1 образца-керна, выбуренного из покрытия (основания) на 2500 $м^2$. При ограниченном доступе к бетону оснований, не менее 6 контрольных образцов (кубов и балочек) на захватку, хранившихся в условиях твердения бетона в конструкции. Отбор образцов следует выполнять не ранее 28 сут после укладки бетонной смеси в покрытие (основание)	По ГОСТ 10180, ГОСТ 28570, ГОСТ 18105, ГОСТ 22690

Продолжение таблицы А.7

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
11	Морозостойкость бетона в покрытии или основании при достижении им проектного возраста	По проекту	Не реже 1 раза в квартал по стандартным образцам и не реже 1 раза в квартал по образцам из конструкций в соответствии с ГОСТ 10060	По ГОСТ 10060
Строительство бетонных покрытий и оснований бетоноукладчиками со скользящими формами и с применением средств малой механизации				
12	Удобоукладываемость бетонной смеси на месте укладки при применении: - бетоноукладчика со скользящими формами; - средств малой механизации	Не более, см: 4 20	Один раз в смену, а также при изменении удобоукладываемости бетонной смеси	По ГОСТ 10181

Продолжение таблицы А.7

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Строительство бетонных покрытий и оснований методом укатки				
13	Жесткость бетонной смеси на месте укладки при устройстве покрытий и оснований методом укатки	От 31 до 50 с	Один раз в смену, а также при изменении жесткости бетонной смеси	По ГОСТ 10181
Нанесение искусственной шероховатости (текстуры) на поверхность свежеуложенного бетона				
14	Глубина текстуры поверхности покрытий	От 1 мм до 2,5 мм	Один раз в 5 дней и при изменении рисунка шероховатости	По ГОСТ 33147
Уход за свежеуложенным бетоном				
15	Расход пленкообразующих материалов на водной основе при температуре воздуха, °С: ниже 25 25 и выше	Не менее: 400 г/м^2 при нанесении материала в один слой 600 г/м^2 при нанесении материала в два слоя	Один раз в смену	Измерение массы материала, нанесенного на 1 м^2 бетонного покрытия
16	Толщина слоя песка для ухода за бетоном	4–6 см	То же	Измерение линейкой
17	Условная вязкость пленкообразующего материала по вискозиметру ВЗ-4 при температуре 20 ºС	От 15 до 25 с	»	По ГОСТ 8420

Продолжение таблицы А.7

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
18	Окончательное формирование слоя пленкообразующего материала на поверхности бетона, оцениваемое путем воздействия на обработанную поверхность: - 1 % раствора фенолфталеина - 1 % водного раствора соляной кислоты	Не должно быть покраснения поверхности Не должно быть химической реакции (вспенивания)	Один раз в смену То же	Визуально То же
Устройство деформационных швов				
19	Ширина паза шва	По проекту	На каждом шве	Измерение линейкой
20	Глубина паза шва сжатия	По проекту	То же	То же
Обработка поверхности бетонных покрытий защитными паропроницаемыми составами				
21	Расход защитных паропроницаемых составов	Не менее 400 г/м^2 при нанесении состава в один слой 600 г/м^2 при нанесении состава в два слоя	Один раз в смену	Измерение массы состава, нанесенного на 1 м^2 бетонного покрытия

Окончание таблицы А.7

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
22	Эффективность защитных паропроницаемых составов:			
	- смачивание обработанной поверхности водой	Отсутствие темного пятна	Не менее 1 испытания 10 000 м^2 покрытия и не менее 3 испытаний на элементе аэродрома	Визуально
	- воздействие на обработанную поверхность 10 %-ной соляной кислотой	Отсутствие химической реакции	То же	То же

Таблица А.8 – **Требования, которые следует обеспечивать при устройстве сборных покрытий из предварительно напряженных железобетонных плит и металлических плит типа К-1Д и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля**

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Покрытия из предварительно напряженных железобетонных плит				
1	Угол между натянутой ветвью стропы и вертикалью	Не более 30°	Перед началом работ	Измерение шаблоном
2	Геометрические размеры и качество поверхности	По ГОСТ 25912	1 плита на 200 плит при поступлении партии, а также в сомнительных случаях	По ГОСТ 25912
3	Контакт плит с основанием (выравнивающим слоем)	Не менее 90 % площади	Поднятием не менее 1 плиты из 100 уложенных	Визуальный
4	Ширина пазов швов	8–12 мм без учета фаски на кромке плит	На трех поперечниках на 1 км	Измерение штангенциркулем или линейкой
5	Превышение граней смежных плит в швах должно быть: - продольных - поперечных	 Не более 5 мм Не более 3 мм	 То же На 10 стыках на 1 км	 То же »

Окончание таблицы А.8

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Покрытия из металлических плит типа К-1Д				
6	Геометрические размеры и качество поверхности	Нормативные документы предприятий – изготовителей плит	1 плита на 200 плит при поступлении партии, а также в сомнительных случаях	Нормативные документы предприятий – изготовителей плит
7	Плотность прилегания покрытия к основанию	Отсутствие провисающих участков покрытия	Проверкой не менее 10 плит из 100 уложенных	Визуальный
8	Зазоры между торцами плит	От 3 до 8 мм	На трех поперечниках на 1 км	Измерение штангенциркулем или щупом
9	Превышение граней смежных плит должно быть: - продольных - поперечных	 Не более 5 мм Не более 3 мм	 То же На 10 стыках на 1 км	 То же »

Таблица А.9 – **Требования, которые следует обеспечивать при устройстве асфальтобетонных покрытий и проверять при операционном контроле, объем и методы контроля**

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
Приготовление асфальтобетонных смесей				
1	Состав и свойства: - асфальтобетонных смесей	По ГОСТ 9128	1 раз в смену	По ГОСТ 12801
	- составляющих минеральных материалов	По ГОСТ 9128, ГОСТ 8267, ГОСТ 8736, ГОСТ 31424, ГОСТ 23735, ГОСТ Р 52129	1 раз в 10 смен	По ГОСТ 8269.0, ГОСТ 8735, ГОСТ 31424, ГОСТ Р 52129
	- битума, ПБВ	По ГОСТ 9128, ГОСТ 22245, ГОСТ Р 52056	1 раз в смену	По ГОСТ 11501, ГОСТ 11505, ГОСТ 11503, ГОСТ 11506, ГОСТ 11507, ГОСТ 18180, ГОСТ 4333

Продолжение таблицы А.9

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
2	Температура: - минеральных компонентов асфальтобетонных смесей при выходе из сушильного барабана: - для горячих смесей - для теплых смесей: - на вязких битумах - на жидких битумах: - класса МГ, МГО - класса СГ -для холодных смесей - битума, поступающего в смеситель БНД 40/60 (50/70), БНД 60/90 (70/100), БНД 90/130 (100/130), БН 60/90, БН 90/130, БНД 130/200, БНД 200/300, БН 130/200, БН 200/300, СГ 130/200, МГ 130/200, МГО 130/200, СГ 70/130, МГ 70/130, МГО 70/130	165 ºС – 185 ºС 145 ºС – 165 ºС 125 ºС – 145 ºС 115 ºС – 135 ºС 115 ºС – 125 ºС 140 ºС – 150 ºС 110 ºС – 130 ºС 80 ºС – 100 ºС 90 ºС – 110 ºС 80 ºС – 90 ºС	При приготовлении каждого замеса	По приборам на пульте управления смесителем

Продолжение таблицы А.9

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
3	Снижение температуры, нагрева минеральных материалов и битума при применении ПАВ и активированных минеральных порошков для смесей: - горячих - теплых	 На 20 ºС На 10 ºС	При приготовлении каждого замеса	По приборам на пульте управления смесителем
4	Время выдерживания битума в котлах: - при рабочей температуре - при пониженных температурах	Битум: вязкий – 5 ч, жидкий – 4 ч вязкий (при 80 °С) – 12 ч жидкий (при 60 °С) – 12 ч	Через каждые 2 ч То же	Измерение температуры и времени То же
5	Концентрация ДСТ в растворителе	10 %–20 %	При дозировании полимера в растворитель	По показаниям дозатора
6	Количество полимера – дивинилстирольного термоэластопласта (ДСТ), вводимое в битумы марок БНД для приготовления полимербитумного вяжущего	2 %–4 %	При дозировании раствора полимера в битум	По показаниям дозатора
7	Температура нагрева битума во время введения и перемешивания полимера	160 ºС	Через каждые 2 ч	Измерение температуры
8	Погрешность дозирования компонентов смесей	По ГОСТ 9128	1 раз в год при проверке работы дозаторов	По методике предприятия–изготовителя дозатора

Продолжение таблицы А.9

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
9	Температура асфальтобетонных смесей при выпуске из смесителя на битумах марок: БНД 40/60 (50/70), БНД 60/90 (70/100), БНД 90/130 (100/130), БН 60/90, БН 90/130, БНД 130/200, БНД 200/300, БН 130/200, БН 200/300, СГ 130/200, МГ 130/200, МГО 130/200, СГ 70/130, МГ 70/130, МГО 70/130	 140 °С – 160 °С 140 °С – 160°С 140 °С – 160°С 140 °С – 160°С 140 °С – 160°С 120 °С – 140°С 120 °С – 140°С 120 °С – 140°С 120 °С – 140°С 90 °С – 110°С 100 °С – 120°С 100 °С – 120°С 80 °С – 100°С 80 °С – 100°С 80 °С – 100°С	В кузове каждого транспортного средства	Измерение температуры
10	Снижение температуры асфальтобетонных смесей на выпуске из смесителя при применении ПАВ и активированных минеральных порошков для смесей: - горячих - теплых	 На 20 °С На 10 °С	В кузове каждого транспортного средства	Измерение температуры

Продолжение таблицы А.9

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
11	Время нахождения смеси в накопительном бункере: - для пористого, высокопористого и плотного асфальтобетона типа А; - с ПАВ и активированными порошками - смеси других типов - с ПАВ и активированными порошками	 Не более 1,5 ч Не более 2,0 ч Не более 0,5 ч Не более 1,0 ч	При хранении смеси в бункере	Измерение времени
Укладка асфальтобетонных смесей, усиление существующих покрытий асфальтобетоном				
12	Норма расхода материалов для обработки поверхности: - основания - нижнего слоя покрытия	 Битума 0,5 – 0,8 л/м^2, битумной эмульсии 0,6 – 0,9 л/м^2 Битума 0,2 – 0,3 л/м^2, битумной эмульсии 0,3 – 0,4 л/м^2	При каждом розливе	Измерение расхода вяжущего
13	Длина полосы укладки горячей и теплой асфальтобетонной смеси при работе одним асфальтоукладчиком, при температуре окружающего воздуха, °С: 5–10 10–15 15–25 свыше 25	 25 – 30 м 30 – 50 м 50 – 80 м 80 – 100 м	Для каждой полосы	Измерение рулеткой

Продолжение таблицы А.9

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
14	Толщина слоя смеси, укладываемой асфальтоукладчиком: - горячей и теплой - холодной (с выключенными уплотняющими органами асфальтоукладчика) - полимерасфальтобетонной	 На 10 %–15 % больше проектной На 60 %–70 % больше проектной На 30 %–35 % больше проектной	Через 10–15 м укладки	Измерение линейкой
15	Температура уплотнения полимерасфальтобетонной смеси	35 °С –90 °С	Через каждые 15–30 минут	Измерение термометром
16	Глубина пазов деформационных швов, не менее	1/3 толщины покрытия	На каждом шве	Измерение линейкой
17	Ширина пазов деформационных швов	10–12 мм	На каждом шве	Измерение линейкой
18	Состав и свойства асфальтобетона в устроенном конструктивном слое	По ГОСТ 9128, ГОСТ 31015	1 проба на 2000 м^2, но не менее 1 пробы из конструктивного слоя элемента аэродрома. Отбор проб для смесей: горячих и теплых – через 1–3 сут после окончания строительства; холодных – через 15–30 сут	По ГОСТ 12801, ГОСТ 31015, по прочности сцепления слоев

Окончание таблицы А.9

№ п.п.	Контролируемые параметры	Значение параметра, допустимые отклонения	Контроль	
			Объем	Метод
19	Коэффициенты уплотнения конструктивных слоев, асфальтобетона: - типов А и Б - типов В, Г и Д - пористого и высокопористого - холодного	Не ниже: 0,99 0,98 0,98 0,96	1 проба на 2000 м^2, но не менее 1 пробы из конструктивного слоя элемента аэродрома. Отбор проб для смесей: горячих и теплых – через 1–3 сут после окончания строительства; холодных – через 15–30 сут	По ГОСТ 12801
Устройство армирующих прослоек из геосинтетических материалов между слоями асфальтобетонного покрытия				
20	Норма расхода материалов, для обработки поверхности нижнего слоя покрытия с уложенным геосинтетическим материалом	Битума 0,5 – 0,8 л/м^2, битумной эмульсии 0,9 – 1,1 л/м^2	При каждом розливе	Измерение расхода вяжущего
Обработка поверхности асфальтобетонных покрытий защитными пропиточными составами				
21	Расход защитных пропиточных составов: - однослойное нанесение; - двухслойное нанесение	0,6 – 1,5 кг/м^2 Общий расход: 1,3 – 2,2 кг/м^2	Один раз в смену	Измерение массы состава, нанесенного на 1 м^2 асфальтобетонного покрытия

Библиография

[1] Федеральный закон от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ «Земельный кодекс Российской Федерации»

[2] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[3] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[4] Федеральный закон от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации»

[5] Федеральный закон от 24 июня 1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

[6] Федеральный закон от 3 июня 2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»

[7] Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 2018 г. № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель»

[8] Приказ Министерства труда Российской Федерации от 1 июня 2015 г. № 336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве»