ОДМ 218.3.102–2017
ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(РОСАВТОДОР)

Москва 2019

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» при участии ОАО «Новосибирскавтодор»; ООО «Строй-сервис»; АО «Труд».

Коллектив авторов: д-р техн. наук, проф. В.В. Ушаков, д-р техн. наук, проф В.А. Ярмолинский.

2 ВНЕСЕН Управлением научно-технических исследований и информационного обеспечения Федерального дорожного агентства.

3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 06.09.2018 № 3372-р.

4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Содержание

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины и определения ... 2
4 Общие положения ... 5
5 Асфальтобетонные и полимерасфальтобетонные смеси, а также специальные добавки, применяемые при устройстве асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха ... 6
6 Подготовительные работы при устройстве асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха ... 7
6.1 Подготовка асфальтобетонных заводов ... 7
6.2 Подготовка основания перед укладкой асфальтобетонных смесей ... 8
6.3 Транспортирование асфальтобетонных смесей к месту укладки ... 12
6.4 Применение антисегрегационных перегружателей асфальтобетонной смеси ... 14
7 Устройство асфальтобетонных покрытий при неблагоприятных погодных условиях ... 16
7.1 Мероприятия по обеспечению допустимых температурных интервалов при укладке и уплотнении горячих асфальтобетонных смесей в условиях пониженной температуры воздуха ... 16
7.2 Укладка и уплотнение горячих асфальтобетонных смесей ... 18
7.3 Укладка горячих асфальтобетонных смесей при выпадении осадков в виде дождя или снега ... 27
8 Расчет технологических параметров укладки и уплотнения слоев асфальтобетонных покрытий при неблагоприятных погодных условиях ... 28
9 Контроль качества выполнения работ при устройстве асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха ... 34
10 Охрана труда при устройстве асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха ... 39
Библиография ... 43

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

Методические рекомендации по устройству асфальтобетонных покрытий при неблагоприятных погодных условиях

1 Область применения

1.1 Настоящий отраслевой дорожный методический документ (далее – методический документ) распространяется на технологические процессы производства работ, позволяющие устраивать асфальтобетонные покрытия из горячих асфальтобетонных смесей при неблагоприятных погодных условиях. Неблагоприятными погодными условиями принято считать условия, при которых температура окружающего воздуха находится в интервале от 5 ºС до –10 ºС или имеет место выпадение осадков в виде дождя или снега.

1.2 Данный методический документ содержит основные положения по выбору машин, механизмов, подготовке производства, технологии и организации работ по устройству дорожных покрытий из горячих асфальтобетонных смесей при неблагоприятных погодных условиях.

2 Нормативные ссылки

В настоящем методическом документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

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

ГОСТ 12.4.026–2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 9128–2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия

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

ГОСТ 11955–82 Битумы нефтяные дорожные жидкие. Технические условия

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

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

ГОСТ 32731–2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению строительного контроля

ГОСТ 32755–2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению приемки в эксплуатацию выполненных работ

ГОСТ 32756–2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению промежуточной приемки выполненных работ

ГОСТ Р 52128–2003 Эмульсии битумные дорожные. Технические условия

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

ПНСТ 90–2016 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод отбора проб

ПНСТ 114–2016 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические требования для метода объемного проектирования по методологии Superpave

ПНСТ 127–2016 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные щебеночно-мастичные. Технические требования для метода объемного проектирования

ПНСТ 183–2016 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия

ПНСТ 184–2016 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия

СП 48.13330.2011 Организация строительства (актуализированная редакция СНиП 12–01–2004)

СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги (актуализированная редакция СНиП 3.06.03–85)

3 Термины и определения

В настоящем методическом документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автомобильная дорога:** Комплекс конструктивных элементов, предназначенных для движения с установленными скоростями, нагрузками и габаритами автомобилей и иных наземных транспортных средств, осуществляющих перевозки пассажиров и (или) грузов, а также участки земель, предоставленные для их размещения.

3.2 **асфальтобетонная смесь:** Рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня или гравия) и песка с минеральным порошком или без него с битумом, взятых в определенных соотношениях и перемешанных в нагретом состоянии.

3.3 **асфальтобетон:** Уплотненная асфальтобетонная смесь.

3.4 **покрытие дорожное асфальтобетонное:** Одно-, двух-, трехслойное усовершенствованное покрытие капитального типа, построенное из асфальтобетонных и полимерасфальтобетонных смесей и уплотненное.

3.5 **асфальтобетонный завод (АБЗ):** Смонтированный комплекс технологического, энергетического и вспомогательного оборудования, предназначенного для выполнения операций по приготовлению асфальтобетонных смесей.

3.6 **асфальтосмесительная установка:** Комплекс агрегатов или технологического оборудования для приготовления асфальтобетонных смесей и других обработанных материалов.

3.7 **асфальтоукладчик:** Самоходная дорожная машина, предназначенная для приемки, распределения, выравнивания и предварительного уплотнения асфальтобетонной смеси при устройстве дорожных покрытий.

3.8 **дорожная одежда:** Конструктивный элемент автомобильной дороги, воспринимающий нагрузку от транспортных средств и передающий ее на земляное полотно.

3.9 **дорожное покрытие:** Верхняя часть дорожной одежды, устраиваемая на дорожном основании, непосредственно воспринимающая нагрузки от транспортных средств и предназначенная для обеспечения заданных эксплуатационных требований и защиты дорожного основания от воздействия погодно-климатических факторов.

3.10 **модифицированное (композиционное) вяжущее на основе битума:** Вяжущее вещество на основе битума, модифицированное различными добавками (полимерами, резиной и т. п.), улучшающими его физико-химические характеристики.

3.11 **неблагоприятные погодные условия:** Погодные условия, к которым относится пониженная температура воздуха (в интервалах от 5 ºС до –10 ºС), выпадение осадков в виде дождя или снега.

3.12 **поверхностно-активное вещество (ПАВ):** Органические добавки, вводимые в смесь для повышения сцепления вяжущего с поверхностью каменного материала или с целью регулирования процессов формирования смеси.

3.13 **полимерно-битумное вяжущее (ПБВ):** Органическое вяжущее, полученное путем объединения вязких дорожных битумов с полимерами – блоксополимерами типа СБС с пластификаторами – и ПАВ.

3.14 **полимерасфальтобетонная смесь:** Рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня, песка и минерального порошка) с ПБВ и перемешанных в нагретом состоянии.

3.15 **полимерасфальтобетон:** Уплотненная полимерасфальтобетонная смесь.

3.16 **пониженная температура воздуха:** Температура окружающего воздуха в интервалах от 5 ºС до –10 ºС, при которой возможно устройство дорожных покрытий из горячих асфальтобетонных смесей.

3.17 **прочность дорожной одежды:** Свойство дорожной одежды сохранять сплошность своей поверхности (отсутствие трещин) и ровность в допустимых пределах под воздействием многократно повторяющихся нагрузок от движущихся транспортных средств и погодно-климатических факторов в течение срока службы.

3.18 **специальные добавки:** Полимерные и адгезионные добавки, которые позволяют обеспечить хорошую удобоукладываемость и уплотнение асфальтобетонной смеси с требуемой плотностью при пониженной температуре воздуха.

3.19 **трамбующий (вибрационный) брус:** Вибрационный уплотняющий рабочий орган асфальтоукладчика с узкой опорной плитой в виде бруса и с несколькими вибраторами, размещенными в один ряд, применяющимися для предварительного уплотнения слоев асфальтобетонных смесей.

3.20 **терморазогреватель:** Машина для разогрева конструктивных слоев дорожной одежды (основания или покрытия).

3.21 **щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь (ЩМАС):** Рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня, песка из отсевов дробления и минерального порошка), дорожного битума (с полимерными или другими добавками или без них) и стабилизирующей добавки, взятых в определенных пропорциях и перемешанных в нагретом состоянии.

3.22 **щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА):** Уплотненная щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь**.**

3.23 **полимерщебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь:** Рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня, песка из отсевов дробления и минерального порошка), дорожного битума с полимерными и стабилизирующими добавками, взятых в определенных пропорциях и перемешанных в нагретом состоянии.

4 Общие положения

4.1 Данный методический документ разработан в развитие пункта 12.3.1 СП 78.13330.2012 и других нормативно-технических документов [1, 2].

4.2 Качество асфальтобетона и срок службы дорожных покрытий могут быть достигнуты при условии соблюдения требований к асфальтобетону и технологии производства работ, изложенных в СП 78.13330.2012, ГОСТ 9128–2009, ГОСТ 9128–2013, ГОСТ 31015–2002, ПНСТ 184–2016, ПНСТ 114–2016, ПНСТ 127–2016, ПНСТ 183–2016 и настоящем методическом документе.

4.3 Применение специальных добавок и активированных минеральных порошков для приготовления асфальтобетонных смесей при пониженной температуре воздуха позволяет снизить температуру их укладки (таблица 9 СП 78.13330.2012) в соответствии с документацией на их применение и увеличить дальность транспортирования смесей без ущерба качеству.

4.4 Для выполнения работ по строительству асфальтобетонных покрытий при пониженной температуре воздуха рекомендуется провести ряд мероприятий:

- подготовить АБЗ для работы в этих условиях;
- произвести утепление машин и механизмов;
- разработать рецепты асфальтобетонных смесей с учетом введения специальных добавок и (или) технологии их укладки;
- определить оптимальную длину захватки, состав уплотняющей техники и контролируемые технологические параметры и внести соответствующие изменения в технологические карты и схемы.

4.5 Теплопотери асфальтобетонной смеси, приготовленной на АБЗ, происходят на всех технологических стадиях строительства слоев покрытий: при транспортировании смеси к месту производства работ, укладке и уплотнении.

4.6 Для снижения теплопотерь и обеспечения необходимого сцепления слоя покрытия с основанием рекомендуется очистить поверхность последнего от снега и льда, пыли и грязи, а также осуществить его просушку и прогрев с помощью терморазогревателей.

4.7 При доставке смеси к асфальтоукладчику, вне зависимости от погодных условий, она подвергается гранулометрической и температурной сегрегации. Для устранения этого недостатка, отрицательно влияющего на равномерность уплотнения и срок службы дорожного покрытия, рекомендуется применять перегружатели асфальтобетонной

смеси или асфальтоукладчики с антисегрегационными системами погрузочных бункеров (шнековыми питателями).

4.8 При устройстве асфальтобетонных слоев в условиях пониженной температуры воздуха особое внимание обращают на эффективную организацию проведения работ, определяющую темп строительства асфальтобетонного покрытия.

4.9 Требуемое качество уплотнения горячей асфальтобетонной смеси при пониженной температуре воздуха можно достичь при условии использования асфальтоукладчиков, обеспечивающих высокую степень предварительного уплотнения уложенного слоя, правильного выбора типов катков, выполнения минимально необходимой работы уплотняющих машин, а также соблюдения рациональных температурных интервалов уплотнения асфальтобетонной смеси на различных этапах.

5 Асфальтобетонные и полимерасфальтобетонные смеси, а также специальные добавки, применяемые при устройстве асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха

5.1 Асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, щебеночно-мастичные и полимерщебеночно-мастичные смеси (далее – смеси), применяемые в условиях пониженной температуры воздуха, соответствуют требованиям действующих нормативных документов на применяемые виды асфальтобетонных смесей.

5.2 Горячие асфальтобетонные смеси (с использованием вязких нефтяных дорожных битумов) и полимерасфальтобетонные смеси укладывают непосредственно после приготовления при температуре не ниже температуры, указанной в нормативных документах (подразделе 4.2 ГОСТ 9128–2009; таблицах 8, 17 ГОСТ 9128–2013; таблице 3 ГОСТ 31015–2002; пункте 5.3.1 ПНСТ 183–2016; подразделе 5.3 ПНСТ 184–2016).

5.3 Типы смесей используются в соответствии с проектно-сметной документацией. При пониженной температуре воздуха рекомендуется заменять пористые и высокопористые смеси по ГОСТ 9128–2009 на плотные смеси типов А или Б. Временное открытие движения транспортных средств по асфальтобетонному покрытию из пористых и высокопористых смесей в зимнее время запрещено.

5.4 Применение особых разновидностей асфальтобетонов (литых, вибролитых и т. д.) в каждом конкретном случае должно быть обосновано технико-экономическими расчетами.

5.5 Для обеспечения качества смесей в слоях покрытия и основаниях дорожных одежд, устраиваемых при пониженной температуре воздуха, рекомендуется использовать активированные минеральные порошки, специальные добавки ПАВ и модификаторы, а также применять технологию вспенивания битума.

5.6 Адгезионные добавки, относящиеся к классу ПАВ двойного действия с активными аминогруппами, позволяют обеспечить хорошую удобоукладываемость, уплотнение смесей до требуемой плотности и водонасыщение при пониженной температуре воздуха.

Введение адгезионных добавок с активными аминогруппами обеспечивает транспортирование смесей на большие расстояния в условиях пониженной температуры воздуха.

Норма расхода добавок устанавливается ее производителем и уточняется при лабораторных испытаниях асфальтобетонных смесей.

5.7 Использование в смесях специальных добавок позволяет:

- снизить температуру укладки и уплотнения асфальтобетонной смеси и увеличить дальность ее транспортирования без ущерба качества;
- улучшить обволакиваемость зерен минерального материала битумным вяжущим;
- повысить однородность, удобоукладываемость и уплотняемость смесей при устройстве оснований и покрытий в условиях пониженной температуры воздуха;
- повысить коррозионную стойкость асфальтобетонов, не ухудшая другие показатели качества.

5.8 В случае применения специальных добавок в составе смеси указывается температура ее приготовления и уплотнения.

5.9 При разработке состава смеси рекомендуется увеличить количество вяжущего для обеспечения коэффициента водонасыщения асфальтобетона на нижнем допустимом пределе.

6 Подготовительные работы при устройстве асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха

6.1 Подготовка асфальтобетонных заводов

6.1.1 Для обеспечения непрерывной работы АБЗ в условиях пониженной температуры воздуха рекомендуется:

- произвести предварительное рыхление щебня и песка;
- очистить питатели, утеплить битумопроводы, пневмопроводы, дозатор битума;

- дополнительно смазать венцовую шестерню, ролики сушильного барабана и подшипники грохота;

- уплотнить затворы на дозаторах и проверить работу вибротечек;

- установить осушители пневматической системы управления автоматизированной системы управления (АСУ);

- выдать оператору рецепт асфальтобетонной смеси с соответствующей температурой на выходе из смесителя;

- предусмотреть выдачу смеси в утепленный бункер-накопитель, отгружать ее в автомобили-самосвалы, оборудованные пологом;

- обеспечить минимальное время доставки асфальтобетонной смеси к месту укладки в соответствии с пунктом 6.3.6.

Для предотвращения образования конденсата и обеспечения бесперебойной работы пылеулавливающей установки и дымососа их рекомендуется изолировать теплоизоляционными материалами.

Пневмоцилиндры гидравлических систем АБЗ заключают в кожухи с дополнительным обогревом.

6.1.2 При работе в условиях отрицательной температуры воздуха рекомендуется использовать АБЗ с пылеулавливающей установкой, обеспечивающей сухую очистку газа.

6.1.3 В конце смены бункеры очищают от остатков минеральных материалов. Во время простоя и в конце смены бункеры инертных материалов укрывают для защиты от попадания осадков.

6.1.4 Производительность АБЗ рекомендуется выбирать таким образом, чтобы обеспечивать непрерывную работу асфальтоукладчика.

6.2 Подготовка основания перед укладкой асфальтобетонных смесей

6.2.1 Перед устройством асфальтобетонного покрытия рекомендуется подготовить основание согласно данному методическому документу.

6.2.2 Для снижения теплопотерь и обеспечения необходимого сцепления слоя покрытия с основанием перед устройством асфальтобетонного покрытия в условиях пониженной температуры воздуха поверхность основания очищают от снега и льда, пыли и грязи, а также осуществляют его просушку, исключив перегрев (пережег) поверхности.

6.2.3 Предварительную очистку основания от уплотненного снега и льда рекомендуется выполнять с помощью средних и тяжелых автогрейдеров, а также плужных и плужно-щеточных снегоочистителей.

При слое снега и льда более 4 см предварительную очистку рекомендуется вести в два приема: первичную грубую очистку – плужными и плужно-щеточными снегоочистителями, вторичную – ножом автогрейдера.

6.2.4 После предварительной очистки основания от льда и снега в ту же смену производят россыпь химикатов. Тип химических веществ и норму их расхода в зависимости от толщины слоя снега или льда назначают согласно таблице 1. В конце смены основание очищают от остатков растаявшего льда механическими щетками. Щетки рекомендуется применять из короткой стальной проволоки для повышения жесткости.

Таблица 1

Химическое вещество	Норма расхода вещества, г/м^2, для таяния слоя толщиной 1 мм при температуре воздуха, снега или льда, °С	
	–5	–10
Хлористый натрий в виде поваренной соли или технические соли сильвинитовых отвалов	30/50	60/100
$NaCl : CaCl_2 = 92 : 8 (88 : 12)$	35/55	65/110
Реагент ННХК [(80 %–90 %) $CaCl_2$ + + (10 %–12 %) нитрата нитрита кальция]	50/90	90/160
Растворы: хлористого натрия (рассолы природные и искусственные или отходы производства)	110/200	220/390
хлористого кальция	100/170	170/300
хлористого магния	80/150	150/280

Примечания

1 В числителе даны нормы расхода вещества для слоя уплотненного снега, в знаменателе – для льда.

2 При температуре воздуха, не приведенной в таблице, норму определяют путем интерполяции.

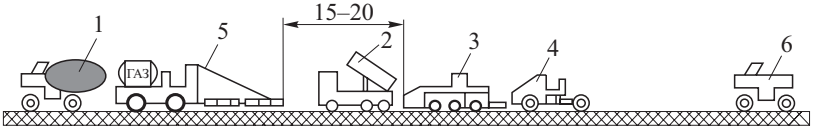
3 Использование реагента ННХК запрещается на участках дорог, проходящих по населенным пунктам, дачным участкам и вблизи сельскохозяйственных полей.

6.2.5 С целью предотвращения появления на основании в осеннее время снежных и ледяных корок желательно проводить предварительную подгрунтовку поверхности основания битумом (марки СГ 70/130 в соответствии с ГОСТ 11955–82 при температуре согласно пункту 6.2.15 данного методического документа), закрыв участок для движения транспортных средств.

6.2.6 Для удаления льда с поверхности основания взамен реагентов возможно применение терморазогревателей (газоструйных или с газовыми инфракрасными горелками).

6.2.7 Щебеночное основание можно также предохранить от переувлажнения заблаговременным розливом (в сухую погоду) жидкого или вязкого битума. Рекомендуемая норма расхода от 0,5 до 0,6 л/м^2. После этого основание должно быть закрыто для движения транспортных средств.

6.2.8 При отрицательной температуре воздуха и неблагоприятных погодно-климатических условиях (наличии ветра со скоростью более 6 м/с, влаги, снега, наледей и т. п.) в состав отряда рекомендуется включать терморазогреватель – машину с горелками инфракрасного или иного типа излучения, используемую для подготовки основания (рисунок 1) [1, 2].



1 – автогудронатор; 2 – автомобиль-самосвал; 3 – асфальтоукладчик; 4 – каток гладковальцовый; 5 – терморазогреватель; 6 – каток на пневматических шинах

Рисунок 1 – Схема нагрева основания при устройстве покрытия

6.2.9 Терморазогреватель является самоходной пневмоколесной машиной, содержащей цистерну со сжиженным газом, газопроводы, блоки газовых горелок инфракрасного излучения с системой управления интенсивностью излучения и положением горелок (рисунок 2).

6.2.10 Помимо разогрева оснований (покрытий) при помощи горелок инфракрасного излучения возможен их разогрев горячим воздухом, нагретым до температуры 600 °С.

6.2.11 Подогрев воздуха для проведения операции разогрева основания производят сжиганием газа или дизельного топлива. Разогревающее устройство в виде герметичного кожуха плотно прижимают к поверхности основания. В пространство между основанием и терморазогревателем с одной стороны нагнетают компрессором горячий воздух, а с другой откачивают вакуумным насосом. Откачанный горячий воздух снова поступает в компрессор, т. е. циркулирует по замкнутому контуру.

Рисунок 2 – Терморазогреватель дорожного покрытия с газовыми горелками инфракрасного излучения

Данная технология разогрева способствует снижению потерь тепловой энергии по сравнению с применением горелок инфракрасного излучения, минимизирует выгорание битума и пережог смеси, а также выделение выбросов газа, дыма и пыли в атмосферу.

6.2.12 Терморазогреватель включают в состав отряда машин по устройству асфальтобетонного покрытия. Скорость его передвижения должна соответствовать скорости движения асфальтоукладчика.

6.2.13 Дистанцию между терморазогревателем и асфальтоукладчиком принимают равной от 15 до 20 м.

6.2.14 При устройстве двухслойного асфальтобетонного покрытия целесообразно верхний слой покрытия 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.

6.2.15 Перед укладкой асфальтобетонной смеси выполняют подгрунтовку основания. При положительной температуре воздуха подгрунтовку основания рекомендуется производить битумной эмульсией ЭБК-1 по ГОСТ Р 52128–2003, ЭБДК Б по ГОСТ Р 55420–2013 или жидким битумом марки СГ 70/130 по ГОСТ 11955–82. При отрицательной температуре воздуха подгрунтовку производят жидким битумом марки СГ 70/130 по ГОСТ 11955–82, нагретым до температуры 80 °С–90 °С.

6.2.16 Обработку поверхности основания осуществляют с нормой расхода жидкого битума от 0,5 до 0,8 л/м^2. При условии применения битумной эмульсии 60 %-й концентрации расход вяжущего составляет от 0,6 до 0,9 л/м^2 (пункт 12.3.2 СП 78.13330.2012).

6.3 Транспортирование асфальтобетонных смесей к месту укладки

6.3.1 Транспортирование асфальтобетонной смеси к месту укладки осуществляют в автомобилях-самосвалах, имеющих задний борт и оборудованных:

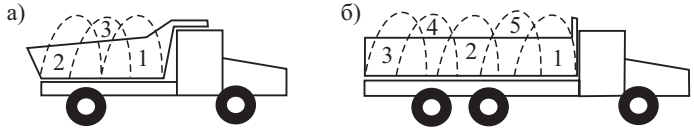
- обогреваемым кузовом;
- 3-слойным брезентовым тентом;
- подъемным устройством кузова, обеспечивающим постепенное увеличение угла его наклона, с фиксацией в любом рабочем положении;
- конструкцией подвески кузова, которая создает минимальную вибрацию при движении.

6.3.2 Материал полога рекомендуется использовать из непромокаемых материалов, обладающих необходимой прочностью, массой и размерами. Полог должен полностью закрывать загруженный кузов автомобиля-самосвала и плотно прилегать к его стенкам.

Для повышения производительности процесс развертывания и свертывания полога может быть механизирован.

6.3.3 Перед погрузкой кузов автомобиля-самосвала очищают от всех посторонних предметов. Дно кузова должно быть гладким, без существенных вмятин и углублений, в которых могла бы скопиться затвердевшая смесь от предыдущей загрузки или вещества, используемые для смазки поверхности кузова. Смазку наносят тонким равномерным слоем, исключая ее скопление в отдельных местах. В качестве смазочных материалов применяют вещества, не содержащие нефть, например известковую суспензию, мыльный раствор (при положительной температуре воздуха), сульфитно-спиртовую барду (при отрицательной температуре воздуха).

6.3.4 Для уменьшения расслоения асфальтобетонной смеси в момент загрузки и транспортирования, а также для повышения ее однородности загрузку автомобиля-самосвала в зависимости от длины кузова рекомендуется вести в три (рисунок 3а) или пять (рисунок 3б) приемов.



а, б – загрузка кузова автомобиля-самосвала соответственно в три и пять приемов

Рисунок 3 – Загрузка кузова автомобиля-самосвала асфальтобетонной смесью

6.3.5 Для перевозки смеси выбирают по возможности наиболее короткий маршрут по автомобильной дороге с усовершенствованным типом покрытия.

6.3.6 Максимальную дальность транспортирования асфальтобетонной смеси устанавливают исходя из того, что температура ее на месте укладки была не ниже подобранной рецептом, в том числе с учетом применения специальных добавок. 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 12.1.005–88. При этом учитывают температуру смеси на выходе из смесителя и интенсивность ее охлаждения в процессе транспортирования (таблица 2) [2].

Таблица 2

Температура воздуха, °С	Интенсивность охлаждения смеси, °С/мин, при транспортировании автомобилем-самосвалом			
	с открытым кузовом		с кузовом 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
–5	0,79	0,50	0,67	0,38
–10	0,81	0,52	0,71	0,40

6.3.7 К месту укладки смесь рекомендуется подавать непрерывно, благодаря чему обеспечиваются требуемые температурные режимы укладки, устраняются простои и повышается производительность асфальтоукладчиков. Простой автомобилей-самосвалов на месте укладки рекомендуется сводить к минимуму.

6.3.8 Рекомендуемые минимальные температуры горячих асфальтобетонных смесей, ЩМАС, полимерасфальтобетонных и полимерщебеночно-мастичных смесей, доставленных к месту укладки, в зависимости от погодных условий приведены в таблице 3 [1].

Таблица 3

Толщина слоя покрытия, см	Рекомендуемая минимальная температура смеси, доставленной к месту укладки, °С, при температуре воздуха, °С			
	5	0	–5	–10
5	140 150	145 155	150 160	155 -
10	140 145	140 145	140 145	145 150

Примечание – В числителе приведена температура смеси, укладываемой при скорости ветра до 6 м/с, в знаменателе – свыше 6 м/с.

6.3.9 Количество автомобилей-самосвалов назначают в зависимости от производительности АБЗ, асфальтоукладчика, дальности и скорости транспортирования смесей, продолжительности их загрузки и грузоподъемности автомобилей-самосвалов.

6.3.10 При прибытии автомобиля-самосвала к месту укладки асфальтобетонной смеси проверяют наличие товарно-транспортной накладной, дату и время отправления смеси, ее паспорт с указанием вида, типа и марки, массы и температуры, а также наличие отметки отдела технического контроля (ОТК) завода о соответствии смеси требованиям технических условий.

6.3.11 Температуру асфальтобетонной смеси проверяют в кузове автомобиля-самосвала (до ее выгрузки) после снятия верхнего слоя, погружая термометр в смесь. Для безопасного измерения температуры рекомендуется использовать бесконтактный термометр.

6.3.12 При выгрузке асфальтобетонной смеси в бункер асфальтоукладчика рекомендуется:

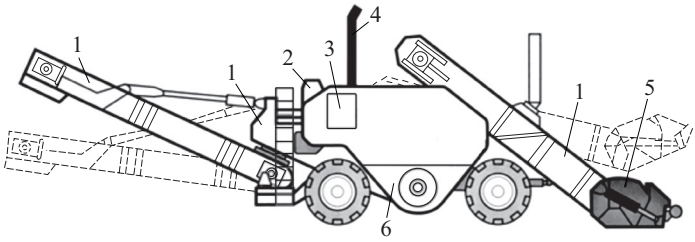
- снять с кузова автомобиля-самосвала полог непосредственно перед выгрузкой и закрепить его на козырьке переднего борта;
- подать автомобиль строго по оси движения асфальтоукладчика, не допуская подхода под углом или сбоку;
- установить рычаг переключения скорости автомобиля в нейтральное положение, отключив тормоза;
- открыть своевременно замки заднего борта кузова;
- не допускать удара задних колес автомобиля об асфальтоукладчик;
- не допускать просыпания смеси перед асфальтоукладчиком.

6.4 Применение антисегрегационных перегружателей асфальтобетонной смеси

6.4.1 Антисегрегационный перегружатель асфальтобетонной смеси уменьшает время простоя автомобилей-самосвалов в ожидании разгрузки. В результате безостановочной укладки смеси с постоянной скоростью увеличивается производительность процесса.

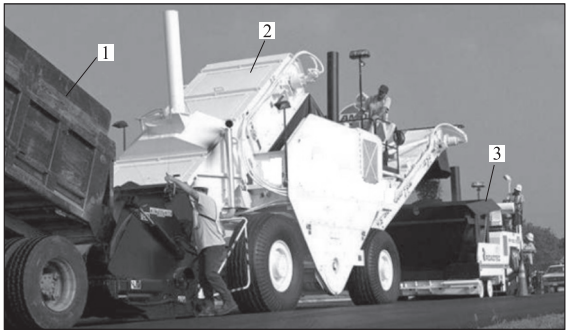
6.4.2 Антисегрегационный перегружатель (рисунок 4) имеет бункер-накопитель с антисегрегационным многошаговым шнеком и поворотный выгружающий конвейер.

6.4.3 Перед приемкой смеси стенки накопительного бункера – перегружателя асфальтобетонной смеси тщательно очищают и смазывают (см. пункт 6.3.3).



1 – конвейеры; 2 – пульт управления; 3 – двигатель;
4 – выхлопная труба (при транспортировании складывается);
5 – приемный ковш; 6 – накопительный бункер
Рисунок 4 – Антисегрегационный перегружатель асфальтобетонной смеси

6.4.4 Антисегрегационный перегружатель асфальтобетонной смеси устанавливают между автомобилем-самосвалом и асфальтоукладчиком (рисунок 5). Во избежание просыпания смеси рекомендуется приемный бункер асфальтоукладчика оснащать специальной вставкой-бункером.



1 – автомобиль-самосвал; 2 – антисегрегационный перегружатель асфальтобетонной смеси; 3 – асфальтоукладчик
Рисунок 5 – Схема перегрузки асфальтобетонной смеси

6.4.5 Автомобили-самосвалы, подошедшие на выгрузку смеси, останавливаются строго по оси движения перегружателя и поднимают кузов для выгрузки только по сигналу дорожного рабочего.

6.4.6 При применении антисегрегационного перегружателя рекомендуется учитывать потери температуры смеси в перегружателе для корректировки времени уплотнения.

7 Устройство асфальтобетонных покрытий при неблагоприятных погодных условиях

7.1 Мероприятия по обеспечению допустимых температурных интервалов при укладке и уплотнении горячих асфальтобетонных смесей в условиях пониженной температуры воздуха

7.1.1 Скорость остывания укладываемой асфальтобетонной смеси является одним из ключевых факторов, определяющих возможность ее качественной укладки и уплотнения в условиях пониженной температуры воздуха.

Для замедления процесса остывания асфальтобетонного слоя рекомендуется:

- увеличение толщины устраиваемого слоя покрытия (не менее 6 см);
- устройство одновременно двух слоев асфальтобетона (технология «компакт-асфальт»);
- укрытие свежеуложенного асфальтобетонного слоя теплоизоляционным пологом;
- использование пневмоколесных катков с укрывающими «фартуками»;
- заполнение водяных баков гладковальцовых катков горячей водой или водно-соляной смесью.

Допускается применение комбинации вышеприведенных мероприятий.

7.1.2 При отрицательной температуре воздуха (до –10 °С) для увеличения временного интервала и повышения эффективности уплотнения могут применяться теплоизоляционные пологи.

7.1.3 Теплоизоляционные пологи представляют собой брезентовые полотнища толщиной 1–2 мм или тонкие (3–5 мм) резиновые коврики. Ширина пологов должна быть равна ширине укладываемой полосы длиной 15–20 м. Прочность на разрыв пологов должна составлять не менее 0,6–0,8 кН/см. При такой теплоизоляции скорость остывания асфальтобетонного слоя понижается в 1,5–3 раза и соответственно увеличивается время его уплотнения (таблица 4).

7.1.4 Одному отряду машин рекомендуется иметь 3–4 полога. Комплект теплоизоляционных пологов из брезента, свернутых на жесткой оси в рулон, крепится на специальных кронштейнах асфальтоукладчика. По мере движения асфальтоукладчика

брезентовый полог расстилают на уложенный слой смеси, что позволяет сразу начать процесс его уплотнения различными типами катков, в зависимости от предварительного уплотнения смеси рабочими органами асфальтоукладчика.

Таблица 4

Толщина асфальтобетонного слоя, см	Теплоизоляция покрытия	Температура воздуха, °С	Средняя скорость охлаждения асфальтобетонного слоя, °С/мин
5	Резиновый коврик	–7	0,9–1,1
5	-	–5	2,8–3,0
5	Брезентовый полог	–5	1,8–1,9
6–7	-	–10	2,6–2,8
6–7	Пергамин	–10	2,0–2,1
6–7	Брезентовый полог	–10	1,6–1,7
9	-	–5	1,7–1,8
10	-	–5	1,3–1,5

7.1.5 После укладки первого полога в стык к нему расстилают следующий и так далее, до закрытия всей длины захватки общего потока уплотняющих машин. По мере движения технологического потока первый полог сворачивают вручную в рулон на жесткую ось и устанавливают на кронштейны асфальтоукладчика, что обеспечивает непрерывность технологического процесса.

7.1.6 Водяные баки гладковальцовых катков при уплотнении в условиях пониженной температуры воздуха заправляют горячей водой или водно-соляной смесью (соотношение соли и воды 1 : 8–1 : 10).

7.1.7 По технологии «компакт-асфальт» происходит одновременная укладка двух слоев асфальтобетонной смеси.

7.1.8 При устройстве асфальтобетонного покрытия по технологии «компакт-асфальт» применяют асфальтоукладочный комплекс, состоящий из двухмодульного асфальтоукладчика, позволяющего распределять смесь на ширину от 3,5 до 11,5 м, и комбинированного перегружателя (рисунок 6).

Рисунок 6 – Асфальтоукладочный комплекс для одновременной укладки двух слоев асфальтобетонного покрытия по технологии «компакт-асфальт»

7.1.9 Комбинированный перегружатель имеет собственный приемный бункер для попеременного приема и подачи смеси для нижнего и верхнего слоев покрытия. Конструкция бункера обеспечивает его полную очистку от смеси.

7.1.10 К преимуществам технологии «компакт-асфальт» в условиях пониженной температуры воздуха можно отнести:

- улучшение качества уплотнения асфальтобетонной смеси благодаря медленному остыванию и сохранению тепла между слоями;
- качественное сцепление слоев благодаря их взаимопроникновению и расклиниванию;
- высокую устойчивость верхнего слоя дорожного покрытия к пластическим деформациям и сдвигам;
- сокращение времени проведения работ (благодаря тому, что оба слоя укладываются за один проход);
- увеличение возможного периода уплотнения (два слоя, уложенные одновременно, остывают дольше, позволяя таким образом совершить расчетное количество проходов катков при оптимальной температуре асфальтобетонной смеси).

7.2 Укладка и уплотнение горячих асфальтобетонных смесей

7.2.1 При выборе асфальтоукладчика для работы в условиях пониженной температуры воздуха рекомендуется руководствоваться следующими требованиями:

- производительность асфальтосмесительной установки на 15 %–20 % превышает производительность асфальтоукладчика;
- укладчик имеет повышенное тяговое усилие, обеспечивающее распределение и выглаживание многощебенистых смесей;
- укладчик оснащен системой автоматического обеспечения требуемой ровности и поперечных уклонов покрытия и достаточно мощной и эффективной системой подогрева выглаживающей плиты.

Наиболее эффективно процесс уплотнения осуществляется, когда все нагревательные элементы плиты залиты в алюминиевом блоке. Благодаря высокой теплопроводности алюминия существенно сокращается время нагревания плиты (не более 20 мин) и равномерное распределение температур по всей ее площади, что обеспечивает быструю эксплуатационную готовность асфальтоукладчика и высокое качество работ. Это важное обстоятельство для бесперебойной работы в условиях пониженной температуры воздуха.

При отсутствии электроподогрева выглаживающей плиты ее прогревают форсункой перед началом укладки асфальтобетонной смеси и поддерживают в подогретом состоянии во время работы.

7.2.2 При укладке асфальтобетонной смеси в условиях пониженной температуры воздуха рекомендуется использовать преимущественно гусеничные асфальтоукладчики, так как они создают большее тяговое усилие и оказывают меньшее удельное давление на нижний слой покрытия.

7.2.3 При пониженной температуре воздуха рекомендуется применять асфальтоукладчики с двойным трамбующим брусом или с трамбующим брусом и двумя прессующими планками, обеспечивающими высокую степень уплотнения.

После прохода такого асфальтоукладчика при условии получения коэффициента уплотнения $К_у$, равного от 0,90 до 0,94, из звена катков можно исключить легкие катки, а при коэффициенте уплотнения $К_у$, равном 0,96, – легкие и средние катки. В случае необеспечения требуемых качеств асфальтобетона при уплотнении одним тяжелым катком рекомендуется дополнительно применять средние катки.

7.2.4 При невозможности укладки асфальтобетонной смеси на всю ширину покрытия одним асфальтоукладчиком (рисунок 7) для улучшения продольного сопряжения полос покрытия асфальтобетонную смесь рекомендуется укладывать двумя асфальтоукладчиками, которые во время укладки располагаются уступом. Расстояние между одновременно работающими асфальтоукладчиками не должно быть более 15 м.

7.2.5 При определении ширины укладки слоя (на всю ширину одним асфальтоукладчиком или несколькими одновременно работающими асфальтоукладчиками) рекомендуется проверить условие обеспечения непрерывной укладки на скорости не менее 2 м/мин. Если производительность АБЗ не обеспечивает требуемую скорость укладки слоя, то ее ширину уменьшают.

Рисунок 7 – Укладка асфальтобетонной смеси
на всю ширину проезжей части

7.2.6 Асфальтобетонную смесь рекомендуется укладывать безостановочно, загружая приемный бункер на ходу асфальтоукладчика. Количество автомобилей-самосвалов для доставки смеси к месту укладки рекомендуется назначать таким образом, чтобы обеспечить непрерывную работу асфальтоукладчиков.

7.2.7 Бункер асфальтоукладчика рекомендуется заполнять асфальтобетонной смесью не менее чем на 50 %. Длительные перерывы при укладке асфальтобетонной смеси в условиях пониженной температуры воздуха не допускаются.

7.2.8 Рекомендуется постоянно следить за наличием автомобилей-самосвалов с асфальтобетонной смесью перед асфальтоукладчиком. В случае перебоев с поставкой смеси скорость асфальтоукладчика снижают (до 0,5 м/мин), но процесс укладки смеси не останавливают.

7.2.9 При небольшом перерыве в работе (до 10 мин) рекомендуется поднять боковые стенки приемного бункера, ссыпать остатки смеси на шпатели и максимально заполнить шнековую камеру асфальтоукладчика.

Каждые две-три минуты рекомендуется продвигать асфальтоукладчик вперед на два-три метра, дав возможность катку уплотнить остывающую зону уложенного покрытия за плитой укладчика.

7.2.10 После подхода автомобиля-самосвала с новой асфальтобетонной смесью рекомендуется опустить стенки бункера асфальтоукладчика, включить питатели, шнеки и начать прием смеси в шнековую камеру. При перемешивании новой асфальтобетонной смеси с оставшейся вся масса нагревается, благодаря чему разрывы и раковины в укладываемом слое покрытия практически не образуются.

7.2.11 Если в приемном бункере осталось много асфальтобетонной смеси и шнековая камера заполнена, то при перерывах в работе смесь в бункере укрывают пологом.

7.2.12 Режим работы уплотняющего оборудования асфальтоукладчика зависит от типа смеси, толщины слоя покрытия и уточняется при пробной укладке покрытия перед началом выполнения основных работ. Рекомендуемые режимы работы уплотняющего оборудования асфальтоукладчика приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование смеси	Температура укладки смеси, °С	Частота колебаний в минуту*		Оптимальная скорость асфальтоукладчика для работы уплотняющих органов, м/мин
		трамбующего бруса	виброплиты	
Многощебенистая асфальтобетонная типов А; А 22 ВТ; А 22 ВН; А 16 ВТ; А 16 ВН; А 32 НТ; А 22 НТ; А 16 НТ	145–150	420–600	2500–3000	1,7–2,5
Среднещебенистая асфальтобетонная типов Б; А 16 ВЛ; А 32 НН; А 22 НН; А 16 НН	140–145	660–840	2500–3000	2,2–3,0
Полимерасфальтобетонная типов: А; А; А 22 ВТ: А 22 ВН; А 16 ВТ; А 16 ВН; А 32 НТ; А 22 НТ; А 16 НТ	145–150	420–600	2500–3000	1,7–2,5
Б; А 16 ВЛ; А 32 НН; А 22 НН; А 16 НН	140–145	660–840	2500–3000	2,2–3,0
ЩМАС	150–155	800–1000	-	2,0–4,0
Высокоплотная	150–155	420–600	2500–3000	1,5–2,5
Полимерщебеночно-мастичная смесь	150–155	600–1000	-	1,5–2,5

Примечания

1 Толщина укладываемого слоя 6–10 см.

2* Указанные параметры соответствуют ходу трамбующего бруса 3–4 мм и амплитуде колебаний виброплиты 0,3–0,6 мм (на некоторых зарубежных укладчиках ход бруса достигает 9–15 мм).

Целесообразно уточнять производительность уплотняющих механизмов на основе акта пробного уплотнения.

7.2.13 Для обеспечения требуемой степени уплотнения уложенных слоев рекомендуются температурные интервалы укатки асфальтобетонных покрытий на всех этапах уплотнения (таблица 6).

Таблица 6

Наименование смеси	Рекомендуемая температура уплотнения, °С		Рекомендуемый температурный интервал укатки покрытия, °С, на стадиях (этапах) его уплотнения		
	Начало	Конец	предварительной	основной	заключительной
Многощебенистая асфальтобетонная типов А; А 22 ВТ; А 22 ВН; А 16 ВТ; А 16 ВН; А 32 НТ; А 22 НТ; А 16 НТ	145–150	75–80	От 145–150 до 120–125	От 120–125 до 95–100	От 95–100 до 75–80
Среднещебенистая асфальтобетонная типов Б; А 16 ВЛ; А 32 НН; А 22 НН; А 16 НН	140–145	70–75	От 140–145 до 105–110	От 105–110 до 85–90	От 85–90 до 70–75
Полимерасфальтобетонная типов: А; А 22 ВТ; А 22 ВН; А 16 ВТ; А 16 ВН; А 32 НТ; А 22 НТ; А 16 НТ	145–150	75–80	От 145–150 до 120–125	От 120–125 до 95–100	От 95–100 до 75–80
Б; А16 ВЛ; А 32 НН; А 22 НН; А 16 НН	140–145	70–75	От 140–145 до 105–110	От 105–110 до 85–90	От 85–90 до 70–75
ЩМАС	150–155	80–85	От 150–155 до 125–130	От 125–130 до 100–105	От 100–105 до 80–85
Высокоплотная	150–155	80–85	От 150–155 до 125–130	От 125–130 до 100–105	От 100–105 до 80–85
Полимерщебеночно-мастичная	150–155	80–85	От 150–155 до 125–130	От 125–130 до 100–105	От 100–105 до 80–85

7.2.14 Временной разрыв между распределением, предварительным уплотнением слоя асфальтобетонной смеси асфальтоукладчиком и началом уплотнения катками рекомендуется минимизировать.

7.2.15 Укладку ЩМАС рекомендуется производить без остывших продольных стыков на полную ширину проезжей части с помощью нескольких асфальтоукладчиков, оснащенных автоматическими системами обеспечения ровности и поперечного уклона [3].

Режимы работы уплотняющих рабочих органов асфальтоукладчика устанавливают в зависимости от вида смеси, скорости ее охлаждения, толщины слоя и скорости укладки. Ход трамбующего бруса устанавливают на нижнем пределе (2–5 мм), частоту его ударов назначают в пределах от 800 до 1000 ударов/мин. Вибрацию на плите рекомендуют не включать. В случае необходимости частоту вибрации виброплиты устанавливают в пределах 40–60 Гц [3].

7.2.16 Длину захватки уплотняющих машин при устройстве асфальтобетонных покрытий рекомендуется назначать больше четырех-пяти длин катка.

7.2.17 Перед началом уплотнения асфальтобетонных слоев рекомендуется осуществить пробную их укатку с применением приборов неразрушающих методов контроля, а также произвести корректировку режима уплотнения в зависимости от температуры и типов применяемых катков.

В условиях пониженной температуры воздуха рекомендуется оборудовать вибрационные катки интеллектуальной системой уплотнения, включающей систему бесступенчато регулируемой автоматической амплитуды вальца катка. Электронное оборудование измеряет жесткость асфальтобетонной смеси и выбирает амплитуду уплотнения в зависимости от типа смеси и толщины укладываемого слоя.

7.2.18 Интеллектуальная система уплотнения проста в управлении. Машинист катка только назначает толщину уплотняемого слоя и тип смеси. Благодаря регулируемой амплитуде быстрый процесс уплотнения обеспечивается даже на высокоплотных и плотных многощебенистых асфальтобетонных смесях. Использование интеллектуальной системы уплотнения сокращает количество проходов катка до минимума.

При остывании асфальтобетонной смеси амплитуда уплотнения снижается, что обеспечивает получение требуемого коэффициента уплотнения. Все параметры процесса уплотнения (жесткость асфальтобетонной смеси, ее температура, амплитуда уплотнения), а также информация о достижении требуемого коэффициента уплотнения постоянно отображаются на мониторе машиниста катка.

7.2.19 В условиях пониженной температуры воздуха рекомендуется увеличить число катков. При укладке асфальтобетонного покрытия шириной до 9 м одним асфальтоукладчиком требуется два катка на пневмошинах массой 16 т и два-три гладковальцовых вибрационных или комбинированных катка массой 6–11 т. При ширине укладки 3,5–5 м рекомендуется использовать минимум три катка, один из которых вибрационный массой от 7 до 10 т.

7.2.20 Рабочую скорость каждого катка выбирают в зависимости от времени остывания смеси в заданном интервале температур. Скорость статических катков составляет от 3 до 6,5 км/ч, вибрационных и комбинированных – до 3–3,5 км/ч, пневмоколесных – 5–10 км/ч. Чем быстрее остывает смесь, тем больше должна быть рабочая скорость катка.

7.2.21 Скорость движения катков рекомендуется увеличивать до 4–5 км/ч на первых проходах и до 6–8 км/ч на завершающих. Скорость катка на пневмомашинах на завершающих проходах рекомендуется увеличивать до 8–10 км/ч.

7.2.22 Каждый каток выполняет не менее четырех проходов по одному следу. Рекомендуемое количество катков назначают в зависимости от скорости асфальтоукладчика, ширины укладки и производительности катка.

7.2.23 При уплотнении слоев из асфальтобетонных смесей с содержанием щебня более 50 % по массе рекомендуется применять вибрационные катки массой более 10 т, с широкими вальцами, имеющие высокую производительность при уплотнении смеси. Амплитуда колебаний вальцов находится в пределах 0,2–0,8 мм, а частота – 25–58 Гц в зависимости от толщины укатываемого слоя. При уплотнении тонких слоев (толщиной 40–60 мм) асфальтоукладчику рекомендуется работать на малых амплитудах. С увеличением толщины слоя амплитуду увеличивают.

7.2.24 Начальный этап уплотнения (два-четыре прохода по одному следу) виброкаток производит с выключенным вибратором. Основной этап уплотнения выполняет тот же виброкаток (четыре-шесть проходов по одному следу) с включенным вибратором. Заключительный этап уплотнения осуществляет тяжелый статический каток (четыре-шесть проходов по одному следу).

7.2.25 При работе вибрационного катка ударная нагрузка, передаваемая на покрытие, составляет не выше 2,4–2,6 кгс/см^2 (33–39 ударов/мин), а без вибрации – не выше 1,75–1,85 кгс/см^2. При превышении указанных значений уплотняемый слой смеси будет испытывать

силовые перегрузки и на покрытии могут возникать дефекты (трещины, прорези, сдвиги, неровности).

7.2.26 Перемещение виброкатка с включенным вибратором идет только от асфальтоукладчика, а его движение к укладчику необходимо выполнять без вибрации. Такой технологический прием снижает нагон сдвиговой волны при ее перемещении вместе с катком с более горячей смеси в сторону более остывшей.

7.2.27 Наряду с вибрационными катками для уплотнения асфальтобетонных слоев можно рекомендовать катки с режимом осцилляции. В отличие от вибрационных катков, катки с осцилляцией имеют другое расположение эксцентриков и энергия вибрации идет не под прямым углом вниз, а имеет определенный угол, что позволяет эффективно производить уплотнение асфальтобетонных покрытий в городских условиях плотной застройки, на мостах и путепроводах.

7.2.28 Еще одно преимущество осцилляции: вибрацию нельзя использовать, когда температура уплотняемого асфальтобетонного слоя упадет ниже определенного значения. При осцилляции за счет более мягкого воздействия на уплотняемую поверхность температурный порог снижается в среднем на 20 % (зависит от марки асфальтобетонной смеси). На современных катках системы управления уплотнением позволяют совместить в одном барабане систему вибрации и осцилляции. При этом машинист потока вручную выбирает, какой тип уплотнения ему нужен в данный момент.

7.2.29 Применение катков на пневматических шинах вместо гладковальцовых позволяет снизить интенсивность охлаждения асфальтобетонной смеси в процессе уплотнения. Для предварительного этапа уплотнения используют катки на пневматических шинах с давлением воздуха в шинах 0,25–0,3 МПа при минимальной балластной нагрузке.

7.2.30 Для основного этапа уплотнения применяют катки на пневматических шинах с давлением воздуха в шинах 0,5–0,7 МПа при полной балластной нагрузке. Замена гладковальцового катка среднего типа самоходным катком на пневматических шинах позволяет сократить общее количество проходов катков на 30 %–35 %. Для окончательной укатки рекомендуется использовать тяжелый гладковальцовый каток.

7.2.31 Скорость движения тяжелого гладковальцового катка на завершающей стадии уплотнения обычно составляет 3–6,5 км/ч, количество проходов по одному следу 6–10 при температуре уплотняемого слоя от 100 °С до 70 °С. Укатка производится с перекрытием предыдущего следа на 30 см возвратно-поступательным движением по одной и той же полосе и только в статическом режиме.

7.2.32 Для уплотнения слоев из ЩМАС целесообразно применять гладковальцовые катки массой от 8 до 14 т с линейной нагрузкой от 22 до 30 кг/см. Рекомендуется за каждым асфальтоукладчиком в створе шириной 3,5–5 м применять минимум три гладковальцовых катка, которые работают в статическом режиме. Включать вибрацию запрещается, особенно при минимальной температуре смеси, а также при укладке смеси на жесткое основание. Общее количество проходов гладковальцовых катков составляет 6–10 проходов по одному следу [3, 4].

7.2.33 При укладке горячих асфальтобетонных смесей в условиях пониженной температуры воздуха следует избегать «холодных стыков», ведя укладку смеси на всю ширину покрытия. Если же этого сделать не удается, то укладку можно производить за несколько проходов асфальтоукладчика. Продольный шов при этом уплотняют с использованием специального прижимного вальца под углом 30º–45º или вертикально обрезанным отрезным вальцом. Для качественного сопряжения «холодных швов» вместо подгрунтовки битумом рекомендуется использовать специальную мастичную стыковочную ленту. При укладке смежной полосы продольный шов рекомендуется разогревать навесным разогревателем швов до температуры 80 °С–100 °С.

7.2.34 Укатку продольного стыкового соединения производят средним или тяжелым катком гладковальцового или пневмоколесного типа с учетом типа уложенной смеси.

7.2.35 Для обеспечения требуемого уплотнения смеси в районе сопряжения продольных полос рекомендуется, чтобы толщина укладываемой асфальтобетонной смеси была на 10 %–15 % выше ранее уложенного слоя.

7.2.36 Основным фактором, определяющим получение качественного продольного стыка полос, является правильное перекрытие новым слоем ранее уложенной полосы. Для этого на ранее уложенную полосу заводят трамбующий брус и виброплиту асфальтоукладчика, чтобы образовался нахлест горячей смеси поверх остывшей на расстоянии 10–15 мм.

7.2.37 Уплотнение слоя из многощебенистых асфальтобетонных смесей с высоким предварительным уплотнением рабочими органами асфальтоукладчика у края полосы можно начинать сразу же по кромке при условии использования катков, оборудованных прижимными вальцами.

7.2.38 Первые проходы катка по второй и следующим полосам проводят по продольному сопряжению с захватом ранее уложенной

полосы, при этом каток двигается вперед ведущими вальцами. При уплотнении многощебенистых асфальтобетонных смесей от 75 % до 80 % ширины вальца катка сразу располагают на горячем слое.

7.2.39 Уплотнение поперечного сопряжения (шва) производят аналогично уплотнению продольного стыкового соединения. Разница заключается лишь в том, что каток перемещается не вдоль полосы покрытия, а поперек, т. е. вдоль шва.

7.2.40 Останавливать каток на неуплотненном и неостывшем слое или резко менять направление его движения не допускается. Переезд катка с одной полосы покрытия на другую производится только на ранее уплотненной полосе.

7.3 Укладка горячих асфальтобетонных смесей при выпадении осадков в виде дождя или снега

7.3.1 При выпадении осадков в виде дождя или снега при погрузке на строительной площадке асфальтобетонных смесей и ЩМАС, в том числе модифицированных, допускается их укладка на предварительно подготовленное основание. До выпадения осадков рекомендуется заранее произвести подгрунтовку основания битумной эмульсией или жидким битумом.

При выпадении обильных осадков производить работы по устройству асфальтобетонных покрытий запрещается.

7.3.2 Температура асфальтобетонной смеси во время укладки и уплотнения при выпадении осадков должна быть не ниже значений, приведенных в таблице 6.

7.3.3 При наличии на основании свободной воды перед укладкой асфальтобетонной смеси ее убирают механизированным способом с помощью щеток.

7.3.4 В том случае если дождь прекратился и имеется возможность просушить основание, его просушивают продувкой воздухом.

7.3.5 При выпадении осадков в виде снега для обеспечения необходимого сцепления слоя покрытия с основанием перед устройством асфальтобетонного покрытия поверхность основания очищают от снега и льда, осуществляют его просушку и прогрев терморазогревателем (см. пункт 6.2.8).

7.3.6 Предварительную очистку основания от снега и льда рекомендуется выполнять в соответствии с пунктами 6.2.3–6.2.7. Просушку основания осуществляют с помощью терморазогревателя. После этого приступают к укладке и уплотнению асфальтобетонного слоя покрытия в соответствии с разделом 7.2.

8 Расчет технологических параметров укладки и уплотнения слоев асфальтобетонных покрытий при неблагоприятных погодных условиях

8.1 Технологию устройства асфальтобетонных покрытий при пониженной температуре воздуха рекомендуется выбирать таким образом, чтобы обеспечить эффективное и качественное уплотнение дорожного покрытия и получить требуемые физико-механические свойства асфальтобетона.

8.2 Общую длину захватки при устройстве асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха рекомендуется определять на основании производительности АБЗ и скорости асфальтоукладчика (с учетом ширины и толщины укладываемого слоя).

8.3 На основании лабораторных данных рекомендуется определить температуру смеси на выходе из смесителя на АБЗ, температуру начала и окончания ее уплотнения, в том числе с учетом специальных добавок.

8.4 Время доставки смеси с учетом ее остывания в кузове автомобиля-самосвала при транспортировании определяют по таблицам 2 и 3.

8.5 Скорость асфальтоукладчика $V_у$, м/мин, зависит от количества асфальтобетонной смеси, поступающей к нему с АБЗ, т. е. от часовой производительности АБЗ, и вычисляют по формуле

$$V_у = \frac{P}{60Bh\gamma}, \quad (1)$$

где P – производительность АБЗ, т/ч;

B – ширина укладываемого слоя, м;

h – толщина покрытия, м;

γ – плотность асфальтобетонной смеси, т/м^3.

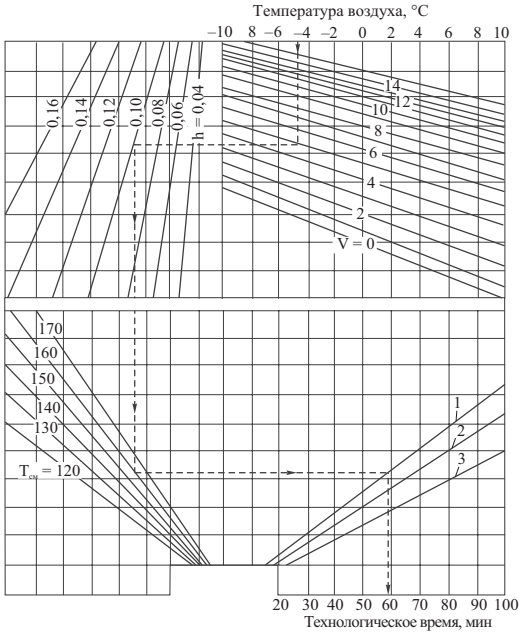
8.6 Общую длину захватки $L_{общ}$, м, работы всего отряда машин определяют по формуле

$$L_{общ} = V_у t_{об}, \quad (2)$$

где $t_{об}$ – время остывания смеси от начала ее укладки до окончания уплотнения, мин.

Рекомендуемые температуры укатки асфальтобетонной смеси в начале и конце уплотнения приведены в таблице 6.

Время уплотнения слоя покрытия из асфальтобетонных, полимерасфальтобетонных, полимерщебеночно-мастичных смесей и ЩМАС определяют по номограмме, приведенной на рисунке 8, или таблице 7.



V – скорость ветра, м/с; h – толщина покрытия, м;

$T_{см}$ – температура уложенного слоя асфальтобетонной смеси, ºС;

1 – «холодное» цементобетонное основание;

2 – «нейтральное» асфальтобетонное или дискретное (щебеночное, гравийное и т. п.) основание;

3 – «теплое» основание с использованием пористых материалов

Рисунок 8 – Номограмма для определения максимально допустимого времени процесса уплотнения слоя асфальтобетонной смеси

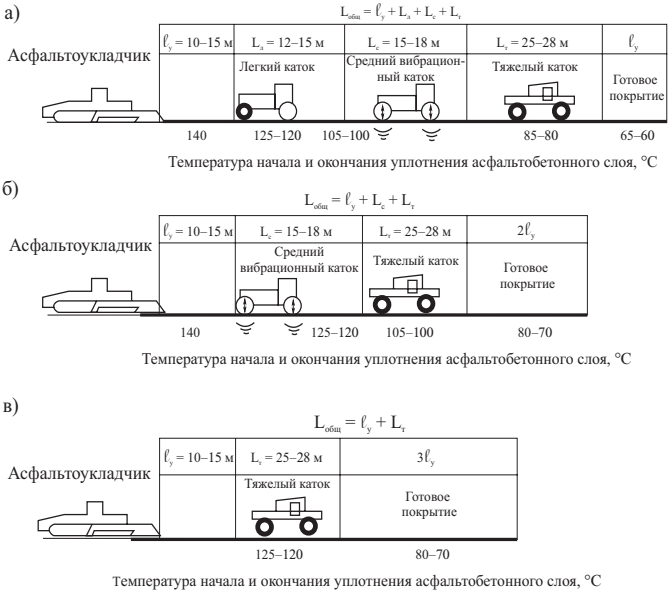
Таблица 7

Температура воздуха, °С	Минимальная толщина слоя покрытия, см	Подготовка основания	Время укатки слоя покрытия, мин, при скорости ветра, м/с		
			до 5	6–10	11–15
5	4–5	Без нагрева	22–30	20–26	16–22
		С нагревом	31–36	27–31	23–27
5–0	5–6	Без нагрева	27–34	23–30	20–25
		С нагревом	36–40	31–35	26–29
0–5	6–7	С нагревом	40–46	35–40	29–33
–5– –10	7–8	С нагревом	45–51	40–44	32–36

8.7 Общая длина захватки $L_{общ}$ складывается из длины рабочих захваток, уплотняемых легким $L_л$, м, средним $L_с$, м, или тяжелым $L_т$, м, катками, а также длины участка $\ell_у$, м, проходимого асфальтоукладчиком от момента начала укладки смеси в покрытие до начала уплотнения катком.

Длина захватки каждого катка содержит целое число участков покрытия $\ell_у$, так для легких катков – α, средних – β участков, тяжелых – γ участков, которые могут быть равны 1, 2, 3, 4, …, n.

С учетом степени предварительного уплотнения асфальтобетонной смеси асфальтоукладчиком используются различные типы катков и расчетные схемы их работы, а также назначается общая длина захватки $L_{общ}$ (рисунок 9).



а – асфальтоукладчик с трамбующим брусом, предварительный коэффициент уплотнения асфальтобетонного слоя равен 0,9;
б – асфальтоукладчик с двойным трамбующим брусом, предварительный коэффициент уплотнения асфальтобетонного слоя составляет 0,94–0,96;
в – асфальтоукладчик с трамбующим брусом и двумя прессующими планками, предварительный коэффициент уплотнения асфальтобетонного слоя – 0,96–0,98

Рисунок 9 – Технологические схемы укладки асфальтобетонных смесей

8.8 Длину захватки каждого катка рекомендуется рассчитывать по формуле

$$L_к = \frac{V_к t_к}{n_к в_к}, \quad (3)$$

где $V_к$ – средняя скорость перемещения катка (с учетом реверса), м/с;

$t_к$ – время работы катка на захватке, отводимое по условию остывания слоя асфальтобетонной смеси, с;

$n_к$ – требуемое количество проходов катка по одному следу;

$в_к$ – число полос, уплотняемое катком (целое число полос),

$$в_к = \frac{в_у - a}{в_н - a}; \quad (4)$$

$в_у$ – ширина укладки смеси асфальтоукладчиком, м;

$в_н$ – ширина уплотнения смеси катком, м;

a – ширина перекрытия соседних уплотняемых катком полос, принимаемая равной 0,1–0,3 м.

По формулам (3) и (4) можно определить среднюю скорость работы катка, а также число его проходов по одному следу.

8.9 Необходимое количество катков рекомендуется рассчитывать из условия, что каждый каток успевает сделать минимум четыре прохода по одному следу. Это зависит от ширины укладываемой полосы и производительности катка. На каждой захватке в зависимости от ширины укладываемого слоя могут работать параллельно один, два или три катка одного типоразмера. Как правило, в створе шириной 3,5–5 м эффективно работает один каток, при ширине 5 и более метров (до 8 м) рекомендуется применять два катка, работающих параллельно, от 8 до 12 м – три катка и т. д.

8.10 По условию разгона и торможения длину рабочей захватки легкого, среднего или тяжелого катков рекомендуется принимать не менее четырех-пяти длин катка. Обычно отечественные и зарубежные катки имеют длину от 3,5 до 7 м, поэтому захватку для легкого катка следует назначать более 12 м, для среднего – более 18 м, для тяжелого – более 25 м. Таким образом, минимальную общую длину захватки всего отряда машин рекомендуется принимать не менее 70–75 м для работы легкого, среднего и тяжелого катков (см. рисунок 9а), 60–65 м для работы среднего и тяжелого катков (см. рисунок 9б), 40–45 м для работы тяжелого катка (см. рисунок 9в).

8.11 Общую длину захватки рекомендуется разбивать на отдельные захватки для работы каждой машины.

Общую длину захватки для схем, представленных на рисунке 9, рассчитывают по следующим формулам:

- для работы легкого, среднего и тяжелого катков (см. рисунок 9а)

$$L_{общ} = \ell_у + L_л + L_с + L_т = \ell_у(1 + \alpha + \beta + \gamma); \quad (5)$$

- для работы среднего и тяжелого катков (см. рисунок 9б)

$$L_{общ} = \ell_у + L_с + L_т = \ell_у(1 + \beta + \gamma); \quad (6)$$

- для работы тяжелого катка (см. рисунок 9в)

$$L_{общ} = \ell_у + L_т = \ell_у(1 + \gamma). \quad (7)$$

Длину захваток для работы катков принимают пропорциональной периодам работы каждой машины с учетом остывания смеси. Причем в сумме эти периоды не превышают общего времени укладки и уплотнения смеси. Общая длина захватки в этом случае с учетом формул (5)–(7) для трех схем укладки, приведенных на рисунке 9, может определяться по формулам

- по схеме 9а

$$L_{общ} = V_у t_{об} = V_у(t_у + t_л + t_с + t_т) = V_у t_у(1 + \alpha + \beta + \gamma); \quad (8)$$

- по схеме 9б

$$L_{общ} = V_у t_{об} = V_у(t_у + t_с + t_т) = V_у t_у(1 + \beta + \gamma); \quad (9)$$

- по схеме 9в

$$L_{общ} = V_у t_{об} = V_у(t_у + t_т) = V_у t_у(1 + \gamma), \quad (10)$$

где $t_у$ – время работы асфальтоукладчика до начала уплотнения асфальтобетонной смеси катком, мин;

$t_л$, $t_с$, $t_т$ – время работы катка на захватке соответственно легкого, среднего и тяжелого, мин.

8.12 Если производительность асфальтоукладчика превышает производительность АБЗ, рекомендуется запускать второй АБЗ. В случае когда длины захватки для уплотнения слоя покрытия недостаточно для эффективной работы катков, рекомендуется уменьшать ширину полосы укладки, в результате чего скорость асфальтоукладчика увеличится.

8.13 При устройстве асфальтобетонного покрытия несколькими асфальтоукладчиками они двигаются уступами относительно друг друга. Окончательное уплотнение уложенного слоя производится укаткой с перекрытием швов. Доставку асфальтобетонной смеси организовывают таким образом, чтобы все укладчики могли двигаться с одной скоростью и расстояние между ними было не более 15 м, что обеспечит примерно одинаковую разность температур между со-

седними полосами при укатке. По возможности асфальтоукладчики оборудуют одинаковыми рабочими органами, чтобы при настройке уплотнительных агрегатов предварительная укатка была идентична по всей ширине укладки.

8.14 В зависимости от темпа строительства дорожного покрытия и условий производства работ (температуры окружающего воздуха, скорости ветра, дальности транспортирования горячей смеси, теплофизических свойств применяемой смеси и др.) длина полосы укладки принимается из условия обеспечения надежного сопряжения смежных полос. Длину укладываемой полосы асфальтоукладчиком можно вычислить по формуле (2). Температуру остывания смеси в зоне стыка $t_{ст}$, °С, сопряженных полос рассчитывают по формуле

$$t_{ст} = 40{,}5K_{тс}K_hK_vK_{осн}K_шK_{оу}e^{-0{,}0143t_в}, \quad (11)$$

где $t_в$ – температура окружающего воздуха, °С;

$K_{тс}$, K_v – коэффициенты, зависящие соответственно от температуры смеси при укладке и скорости ветра;

K_h, $K_{осн}$, $K_ш$, $K_{оу}$ – коэффициенты, учитывающие соответственно продолжительность охлаждения смеси в зависимости от толщины слоя полосы покрытия и температуры смеси в зоне стыка, температуру основания, изменение температуры горячей асфальтобетонной смеси по краю ширины полосы покрытия, температуру окончания укладки смеси.

Численное значение пересеченных выше коэффициентов определяют по следующим формулам:

$$K_{тс} = 0{,}015t_{см} - 1{,}45; \quad (12)$$

$$K_h = 0{,}2h; \quad (13)$$

$$K_v = 0{,}99e^{-0{,}0466V}; \quad (14)$$

$$K_ш = e^{-0{,}003\tau}; \quad (15)$$

$$K_{оу} = -3{,}52\ln(t_{оу}) + 17{,}86; \quad (16)$$

$$K_{осн} = 0{,}987e^{0{,}013\Delta t}, \quad (17)$$

где $t_{см}$ – температура горячей смеси при укладке, °С;

τ – время замера температуры смеси на краю полосы покрытия, мин;

$t_{оу}$ – температура окончания укладки смеси, °С;

Δt – разница между температурами основания и окружающего воздуха, °С.

Установлено, что время нахождения горячей смеси в заданном температурном интервале зависит от температуры смеси при укладке. При понижении температуры смеси при укладке от 160 °С до 140 °С численное значение коэффициента K_h уменьшается на 1/3 [1, 2].

9 Контроль качества выполнения работ при устройстве асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха

9.1 При устройстве покрытий в условиях пониженной температуры воздуха асфальтобетонные смеси и ЩМАС должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов на данные виды смесей. Строительство асфальтобетонных покрытий и оснований контролируют в соответствии с требованиями подразделов 12.3 и 12.5 СП 78.13330.2012.

Технический контроль устройства асфальтобетонных покрытий осуществляют в полном соответствии с утвержденными проектами и действующими нормативно-техническими документами (ГОСТ 32731–2014, ГОСТ 32755–2014, ГОСТ 32756–2014, СП 48.13330.2011), документом [5].

9.2 Технический контроль включает лабораторные определения показателей свойств и качества материалов асфальтобетонных смесей и ЩМАС, методы проведения которых предусмотрены в государственных стандартах, технических условиях и ведомственных строительных нормах. Режим приготовления образцов из асфальтобетонных смесей и ЩМАС, обработка результатов по видам испытаний соответствуют требованиям ГОСТ 12801–98* и ПНСТ 90–2016.

9.3 Работы по приготовлению асфальтобетонных смесей и ЩМАС и устройству покрытий из них в условиях пониженной температуры воздуха проводят под усиленным контролем инженерно-технического персонала и лаборатории.

Контроль качества работ ведут с момента поступления материалов на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

9.4 При приемочном контроле качества готовой асфальтобетонной смеси и ЩМАС контролируют температуру выпускаемой смеси в кузове каждого автомобиля-самосвала после ее выгрузки из смесителя или бункера-накопителя на территории предприятия-изготовителя.

9.5 Для проверки соответствия качества асфальтобетонной смеси и ЩМАС проводят приемосдаточные и периодические испытания в соответствии с действующими нормативными документами на соответствующие виды асфальтобетонных смесей.

9.6 Перед устройством асфальтобетонного покрытия проверяют ровность, плотность и чистоту основания. Все операции по очистке поверхности основания от снега и льда, просушке и нагреву проводят в присутствии представителя службы технического контроля или ответственного технического работника строительной организации.

Особое внимание обращают на исправную работу всех горелок терморазогревателя, предназначенного для разогрева основания.

9.7 Чтобы установить допустимое время на укладку и уплотнение асфальтобетонной смеси, не реже двух раз в смену определяют температуру воздуха и скорость ветра на объекте строительства и вносят коррективы в технологию выполнения работ.

9.8 В процессе работы асфальтоукладчика контролируют параметры работы его уплотняющих органов.

9.9 На первых захватках пробной укаткой определяют степень уплотнения готового покрытия, испытывая отобранные керны (вырубки). В случае необходимости уточняют количество проходов по одному следу катка каждого типа. Такой контроль проводят и при значительных изменениях погодных условий, а именно: при изменении температуры воздуха более чем на 5 °С и увеличении скорости ветра более 6 м/с.

9.10 Операционный контроль осуществляют в ходе выполнения строительных или производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению.

9.11 При операционном контроле проверяют соблюдение технологии выполнения работ, их соответствие рабочему проекту и нормативным документам.

9.12 В процессе устройства асфальтобетонных слоев и в период их формирования контролируют:

- ровность и состояние основания;
- температуру асфальтобетонной смеси во время укладки и уплотнения;
- ровность и равномерность толщины асфальтобетонных слоев с учетом коэффициента уплотнения;
- режим уплотнения;
- качество сопряжения полос асфальтобетонного покрытия;
- толщину слоя перед выглаживающей плитой;
- скорость укладки;
- ширину укладки;
- соответствие поперечного и продольного уклонов проекту.

Результаты операционного контроля регистрируют в общем журнале работ в соответствии с приложением 1 документа [5] и актах приемки скрытых работ в соответствии с формой Д.1 приложения Д ГОСТ 32756–2014

9.13 При контроле готового асфальтобетонного покрытия проверяют толщину слоя покрытия и его сцепление с нижележащим слоем, коэффициент уплотнения. Ширину и поперечный профиль покрытия проверяют через 100 пог.м, ровность покрытия в продольном и поперечном направлении – через 30–50 м. Замеры производят параллельно оси дороги на расстоянии 1–1,5 м от кромки покрытия.

Высотные отметки асфальтобетонного слоя по оси контролируют с помощью нивелира в соответствии с подразделом 2.1, таблицей А.1 приложения А СП 78.13330.2012; ширину слоя – с помощью рулетки в соответствии с пунктом 2.2.2, таблицей А.1 приложения А СП 78.13330.2012; толщину – линейкой в соответствии с пунктом 2.3.2, таблицей А.1 приложения А СП 78.13330.2012; поперечные уклоны – трехметровой рейкой в соответствии с подразделом 2.4, таблицей А.1 приложения А СП 78.13330.2012; ровность – трехметровой рейкой, прибором ПКРС-2У, нивелированием на соответствие допускам, приведенным в пунктах 2.5.1 и 2.5.2, таблице А.1 приложения А СП 78.13330.2012; коэффициент уплотнения – путем отбора кернов с помощью керноотборника для асфальтобетона по ГОСТ 12801–98*.

Соответствие полученных показателей сверяют с допусками, приведенными в пунктах 12.5.2, 12.5.3 СП 78.13330.2012.

Результаты контроля оформляют в ведомости промеров ширины, толщины, поперечных уклонов, ровности и в общем журнале работ. Рекомендуемая форма ведомости приведена в приложении Г ГОСТ 32756–2014.

9.14 При устройстве асфальтобетонного покрытия контролируемые параметры, частота их определения и допустимые отклонения от нормативных значений регламентируются СП 78.13330.2012.

9.15 Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в проектах организации строительства и производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

9.16 Приемочный контроль асфальтобетонного покрытия осуществляют в соответствии с СП 78.13330.2012.

При приемочном контроле по усмотрению заказчика или генерального подрядчика выборочно проверяют качество работ с целью проверки эффективности ранее проведенного операционного контроля и соответствия выполненных работ проектной и нормативной документации с составлением актов освидетельствования скрытых работ. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии работ.

9.17 Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем, и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, заносят в общий журнал работ.

9.18 По окончании устройства покрытия выполненные работы предъявляют заказчику для подписания акта, к которому прилагают:

- общий журнал работ;
- исполнительную схему инструментальной проверки законченного слоя покрытия с нанесением на ней отклонений от проекта, допущенных в процессе строительства;
- паспорта на асфальтобетонную смесь;
- акты на скрытые работы.

Вся приемосдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011.

9.19 Результаты контроля выполнения работ оформляют в общем журнале работ и актах освидетельствования скрытых работ в соответствии с формой Д.1 приложения Д ГОСТ 32756–2014.

9.20 Разрешается осуществлять приемку законченных работ отдельными участками, расположение и протяженность которых устанавливает заказчик по согласованию со строительной организацией.

9.21 При приемке участка автомобильной дороги в эксплуатацию оценивают коэффициент сцепления колеса автомобиля с покрытием базовым прибором ПКРС-2У или другими приборами, показания которых коррелируются с базовым прибором. Значения измеренного коэффициента сцепления должны быть не ниже значений, указанных в проекте. Оценка коэффициента сцепления производится в соответствии с действующими нормативными документами.

Шероховатость дорожных покрытий измеряют методом «песчаного пятна» (прибором КП-139). На каждой полосе движения протяженностью 1000 м проводят пять измерений.

9.22 При приемке выполненных работ производят освидетельствование работ в натуре, выполняют контрольные замеры, проверку результатов производственных и лабораторных испытаний

строительных материалов и контрольных образцов, проверку записей в общем журнале работ и специальных журналах по выполнению отдельных видов работ.

9.23 Приемка работ при устройстве асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог осуществляется в соответствии с законодательными актами, стандартами, строительными нормами и правилами, другими нормативными документами, действующими в Российской Федерации.

9.24 Приемку выполненных работ проводит специальная комиссия, в состав которой входят представители подрядной организации, технического надзора заказчика, проектной организации. Материалы и необходимые условия для работы комиссии готовит подрядчик.

Комиссия определяет объемы работ, осуществляет их освидетельствование (правильность выполнения в натуре), знакомится с технической документацией, изучает материалы технического надзора, рекламации надзорных организаций.

9.25 Выполненные работы предъявляются подрядчиком к приемке приемочной комиссии. Приемка работ оформляется актами установленной формы с указанием гарантийных сроков. Датой приемки работ считается дата подписания акта приемочной комиссией, с этой даты начинается гарантийный срок.

9.26 Промежуточная приемка (освидетельствование) скрытых работ производится по мере окончания работ или восстановления конструктивных элементов, отнесенных к категории скрытых работ.

9.27 Освидетельствование скрытых работ выполняет комиссия, включающая представителей подрядчика, технического надзора заказчика и проектной организации. По решению заказчика для освидетельствования могут привлекаться специалисты-эксперты, лаборанты и геодезисты.

9.28 При освидетельствовании скрытых работ осуществляют проверку правильности их выполнения в натуре, изучают техническую документацию, материалы технического надзора, независимого контроля качества работ.

По результатам освидетельствования скрытых работ оформляют соответствующий акт. В акте дается оценка соответствия выполненных работ действующим нормативным документам.

9.29 Приемка работ не производится при наличии отступлений от проектной документации, не согласованных в установленном порядке; при наличии нарушений обязательных требований нормативных документов; если нарушение требований норм повлекло за собой снижение уровня безопасности движения, потерю прочности, устойчивости, надежности сооружений, их частей или отдельных элементов.

9.30 Если нарушение повлекло за собой снижение прочности, устойчивости, надежности объекта (его частей, элементов), заказчик имеет право не оплачивать работы, выполненные с отступлением от проекта. Штрафные санкции не освобождают подрядчика от обязанности устранения допущенных им нарушений и возмещения ущерба.

9.31 Проведение работ в неблагоприятных условиях не снимает с подрядчика обязанности обеспечить требуемое нормативно-технической документацией и контрактом качество работ.

10 Охрана труда при устройстве асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха

10.1 Работы по приготовлению асфальтобетонных смесей и строительству асфальтобетонных покрытий в условиях пониженной температуры воздуха производятся в соответствии с требованиями норм [6] и стандарта [7].

10.2 Для обеспечения безопасности работ рекомендуется место строительства асфальтобетонного покрытия оградить в соответствии с рекомендациями [8]. Схемы всех видов работ в пределах полосы отвода дороги или в «красных линиях» утверждаются владельцем автомобильной дороги с уведомлением ГИБДД [8].

Объект строительства и АБЗ рекомендуется оснастить мобильной связью.

10.3 В темное время суток место строительства освещают, устраивают вокруг него световую сигнализацию; все технологические машины работают с включенными габаритными огнями.

10.4 При работе по осушению и нагреву основания или покрытия с помощью газового терморазогревателя с горелками инфракрасного излучения не допускают выгорания органического вяжущего из асфальтобетона и подобных им материалов основания. Для этого соблюдают рекомендуемую продолжительность разогрева поверхности основания, которая регулируется скоростью движения терморазогревателя, а также установкой необходимой высоты разогревающей панели над поверхностью основания.

10.5 В зоне работы терморазогревателя находятся только машинист газовой системы, который выполняет заправку, наладку, регулировку газовой системы и следит за ее исправной работой, и машинист-оператор, управляющий терморазогревателем.

В зоне работы газового терморазогревателя запрещается остановка всех видов транспортных средств и механизмов.

10.6 В процессе производства работ с использованием газового терморазогревателя соблюдают правила пожарной безопасности и принимают меры по предотвращению возгорания сухой растительности на полосе отвода. Терморазогреватель оснащают соответствующими средствами пожаротушения.

После окончания рабочей смены газовый терморазогреватель отводят с проезжей части дороги на специально подготовленную площадку.

10.7 На месте производства работ устанавливают обогреваемые передвижные вагончики, оснащенные аптечкой с медикаментами, носилками, фиксирующими шинами и другими средствами для оказания первой медицинской помощи.

10.8 Вагончики снабжают баком с питьевой водой, ящиком для хранения инструмента. Оборудуют помещения для принятия пищи и кратковременного отдыха рабочих.

Рабочие и линейные ИТР обеспечиваются теплой спецодеждой согласно действующим нормам.

10.9 Дорожно-строительные работы выполняются рабочими в спецобуви и спецодежде. Работники, обслуживающие дорожные машины, оснащаются спецодеждой установленного образца, а также специальными сигнальными жилетами.

10.10 Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием машин, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

10.11 К производству работ допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие:

- медицинский осмотр и признанные годными для работы;
- обучение и проверку знаний по безопасным методам и приемам труда, пожарной безопасности, оказанию первой медицинской помощи и имеющие специальное удостоверение;
- вводный инструктаж по технике безопасности, производственной санитарии и инструктаж непосредственно на рабочем месте.

Повторный инструктаж проводится не реже одного раза в три месяца, его проведение регистрируется в специальном журнале.

10.12 Техническое состояние машин проверяется перед началом смены. Каждая машина оборудуется звуковой сигнализацией.

Перед пуском машин в действие рекомендуется убедиться в их исправности, наличии на них защитных приспособлений, отсутствии посторонних лиц на рабочем участке. При работе нескольких машин, идущих друг за другом, рекомендуется соблюдать дистанцию не менее 10 м.

10.13 Машинистам дорожно-строительной техники запрещается:

- работать на неисправных механизмах;
- устранять неисправности на ходу, во время работы;
- оставлять механизм с работающим двигателем;
- допускать посторонних лиц в кабину машиниста;
- стоять перед диском с запорным кольцом при накачивании шин.

10.14 Подача автомобиля-самосвала задним ходом к месту выгрузки производится водителем только по команде дорожного рабочего, осуществляющего приемку груза.

10.15 При устройстве асфальтобетонного покрытия:

- запрещается становиться на подножку двигающегося автомобиля-самосвала для измерения температуры асфальтобетонной смеси, находящейся в кузове;
- во время разгрузки автомобиля-самосвала в перегружатель запрещается рабочим находиться у бункера, а также между бункером и автомобилем-самосвалом с асфальтобетонной смесью. Разгрузку смеси можно производить только после предварительного предупреждения рабочих, занятых на ее укладке;
- замер температуры асфальтобетонной смеси следует осуществлять только в неподвижном автомобиле-самосвале;
- запрещается работать стоя на горячей смеси при ее укладке;
- запрещается отдыхать на укатываемом асфальтобетонном покрытии. Отдых при перерывах в работе разрешается только в отведенном бытовом помещении;
- колодцы подземных сооружений, находящиеся в зоне производства работ, должны быть закрыты;
- инструмент, применяемый для отделки асфальтобетонного покрытия, должен быть подогрет в передвижной жаровне;
- запрещается подниматься в кузов автомобиля-самосвала при затруднениях с выгрузкой смеси. Застрявшую в кузове смесь необходимо выгружать при помощи специальных скребков или лопат с ручкой длиной не менее 2 м, стоя на земле. Нельзя ударять по днищу кузова снизу;
- при перерыве в работе асфальтоукладчик, перегружатель и катки очищают от асфальтобетонной смеси, осматривают, устанавливают в одну колонну.

10.16 С обеих сторон колонны машин устанавливают ограждения с красными сигналами (днем – светоотражающие флажки, ночью – фонари). Окраска дорожных машин выполняется в соответствии с ГОСТ 12.4.026–2015 и отраслевым стандартом [9].

Библиография

[1] Методические рекомендации по строительству асфальтобетонных покрытий при пониженных положительных и отрицательных (до минус 10 °С) температурах воздуха, 1990

[2] Методические рекомендации по устройству верхних слоев покрытий автомобильных дорог из крупнозернистых асфальтобетонных смесей, 1990

[3] СТО НОСТРОЙ 2.25.38–2011 Автомобильные дороги. Устройство асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Часть 3. Устройство асфальтобетонных покрытий из щебеночно-мастичного асфальтобетона

[4] СТО НОСТРОЙ 2.25.48–2011 Автомобильные дороги. Ремонт асфальтобетонных покрытий. Часть 2. Устройство защитных слоев и слоев износа

[5] РД–11–05–2007 Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства

[6] СНиП 12–03–2011 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

[7] СТО НОСТРОЙ 2.25.37–2011 Автомобильные дороги. Устройство асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Часть 2. Устройство асфальтобетонных покрытий из горячего асфальтобетона

[8] ОДМ 218.6.019–2016 Рекомендации по организации движения и ограждения мест производства дорожных работ

[9] ОСТ 218.011–99 Машины дорожные. Цветографические схемы, лакокрасочные и световозвращающие покрытия, опознавательные знаки и надписи. Общие требования

ОКС 93.100
Ключевые слова: автомобильные дороги, пониженная температура воздуха, асфальтобетонная смесь, полимерасфальтобетонная смесь, терморазогреватель, теплоизоляционный полог, асфальтоукладчик, каток

Руководитель организации-разработчика
МАДИ

Проректор по научной работе _____ В.В. Ушаков

Для заметок

Редактор *М.Н. Захарова*
Корректор *О.П. Вьюнова*
Компьютерная верстка *Т.В. Серегина*
Компьютерная графика *Т.Б. Рябинкина*

Подписано в печать 10.09.2019 г. Формат бумаги 60х84 1/16.
Уч.-изд.л. 3,1. Печ.л. 3,4. Тираж 300.

Адрес ФГБУ «ИНФОРМАВТОДОР»:
129085, г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, стр. 1
Тел.: +7 (495) 747-91-00, 747-91-05
E-mail: sif@infad.ru
Сайт: информавтодор.рф