

## ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

### УСТРОЙСТВО ВЕРХНЕГО СЛОЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ

Список техдокументации

#### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта (именуемая далее по тексту ТТК) - комплексный организационно-технологический документ, разработанный на основе методов научной организации труда для выполнения технологического процесса и определяющий состав производственных операций с применением наиболее современных средств механизации и способов выполнения работ по определённо заданной технологии. ТТК предназначена для использования при разработке Проектов производства работ (ППР), Проектов организации строительства (ПОС) и другой организационно-технологической документации строительными подразделениями. ТТК является составной частью Проектов производства работ (далее по тексту - ППР) и используется в составе ППР согласно МДС 12-81.2007.

1.2. В настоящей ТТК приведены указания по организации и технологии производства работ по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м.

Определён состав производственных операций, требования к контролю качества и приемке работ, плановая трудоемкость работ, трудовые, производственные и материальные ресурсы, мероприятия по промышленной безопасности и охране труда.

1.3. Нормативной базой для разработки технологической карты являются:

- типовые чертежи;
- строительные нормы и правила (СНиП, СН, СП);
- заводские инструкции и технические условия (ТУ);
- нормы и расценки на строительные-монтажные работы (ГЭСН-2001 ЕНиР);
- производственные нормы расхода материалов (НПРМ);
- местные прогрессивные нормы и расценки, нормы затрат труда, нормы расхода материально-технических ресурсов.

1.4. Цель создания ТТК - дать рекомендуемую нормативными документами схему технологического процесса по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м, с целью обеспечения их высокого качества, а также:

- снижение себестоимости работ;
- сокращение продолжительности строительства;
- обеспечение безопасности выполняемых работ;
- организации ритмичной работы;
- рациональное использование трудовых ресурсов и машин;
- унификации технологических решений.

1.5. На базе ТТК разрабатываются Рабочие технологические карты (РТК) на выполнение отдельных видов работ (СНиП 3.01.01-85\* "Организация строительного производства") по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м.

Конструктивные особенности их выполнения решаются в каждом конкретном случае Рабочим проектом.

Состав и степень детализации материалов, разрабатываемых в РТК, устанавливаются соответствующей подрядной строительной организацией, исходя из специфики и объема выполняемых работ.

РТК рассматриваются и утверждаются в составе ППР руководителем Генеральной подрядной строительной организации.

1.6. ТТК можно привязать к конкретному объекту и условиям строительства. Этот процесс состоит в уточнении объемов работ, средств механизации, потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.

Порядок привязки ТТК к местным условиям:

- рассмотрение материалов карты и выбор искомого варианта;
- проверка соответствия исходных данных (объемов работ, норм времени, марок и типов механизмов, применяемых строительных материалов, состава звена рабочих) принятому варианту;
- корректировка объемов работ в соответствии с избранным вариантом производства работ и конкретным проектным решением;
- пересчет калькуляции, технико-экономических показателей, потребности в машинах, механизмах, инструментах и материально-технических ресурсах применительно к избранному варианту;
- оформление графической части с конкретной привязкой механизмов, оборудования и приспособлений в соответствии с их фактическими габаритами.

1.7. Типовая технологическая карта разработана для инженерно-технических работников (производителей работ, мастеров, бригадиров) и рабочих, выполняющих работы во II-й дорожно-климатической зоне, с целью ознакомления (обучения) их с правилами производства работ по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м, с применением наиболее современных средств механизации, прогрессивных конструкций и способов выполнения работ.

**Технологическая карта разработана на следующие объёмы работ:**

- площадь верхнего слоя покрытия

-  $S_{\text{верх}} = 4426 \text{ м}^2$ .

## II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Технологическая карта разработана на комплекс работ по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м.

2.2. Работы по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м, выполняются механизированным отрядом в одну смену, продолжительность рабочего времени в течение смены составляет:

$$T_{\text{раб.}} = \frac{T_{\text{см.}}}{K_{\text{пер.}}(1 - K_{\text{сн.сзр.}})} = \frac{10 - 0,24}{1,25 \times (1 - 0,05)} = 8,22 \text{ час.}$$

2.3. В состав работ, последовательно выполняемых при устройстве верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м, входят следующие технологические операции:

- геодезическая разбивка верхнего слоя покрытия;
- подгрунтовка нижнего слоя покрытия (при необходимости);
- транспортировка и приемка на объекте асфальтобетонной смеси;
- укладка смеси асфальтоукладчиком;

- проверка ровности поверхности, поперечного профиля с исправлением дефектов;
- уплотнение смеси самоходными катками.

2.4. При устройстве верхнего слоя асфальтобетонного покрытия применяются следующие строительные материалы: **битумная эмульсия** по ГОСТ 22245-90; **горячий, плотный, мелкозернистая асфальтобетонная смесь, марки I, тип Б** по ГОСТ 9128-97.

2.5. Технологической картой предусмотрено выполнение работ комплексным механизированным звеном в составе: **автомобиль-самосвал КамАЗ-55111** (грузоподъемность  $Q=13,0$  т); самоходный **гладковальцовый виброкаток ДУ-47Б** ( $P=8,5$  т,  $V_{\text{вальца}}=1,4$  м); самоходный, **дорожный каток на пневмошинах ДУ-100** ( $V_{\text{вальца}}=2,0$  м, вес  $P=16,0$  т); самоходный, **дорожный гладковальцевый, каток ДУ-98** (вес  $P=11,5$  т,  $V_{\text{полосы}}=1,7$  м); **автогудронатор ДС-39Б** (объем цистерны  $V_{\text{цист.}}=4000$  л); **асфальтоукладчик ДС-181** на пневмоколесном ходу (ширина укладываемой полосы  $B=4,5$  м).



Рис. 1. Автосамосвал КамАЗ-55111



Рис. 2. Автогудронатор ДС-39Б



Рис. 3. Гладковальцовый каток ДУ-47Б



Рис.4. Асфальтоукладчик ДС-181



Рис.5. Каток на пневмошинах ДУ-100



Рис.6. Гладковальцевый каток ДУ-98

2.6. Работы по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м, следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;
- СП 126.13330.2012. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84;
- Пособие к СНиП 3.01.03-84. Производство геодезических работ в строительстве;
- СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85;
- СП 82.13330.2015. "Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75";

- СНиП 2-07.01-89\*. "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.36-2011. "Устройство асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Часть 1. Общие положения";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.37-2011. "Устройство асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Часть 2. Устройство асфальтобетонных покрытий из горячего асфальтобетона";
- СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011. Организация строительного производства. Общие положения;
- СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011. Организация строительного производства. Подготовка и производство строительного-монтажных работ;
- ГОСТ 9128-2009. "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия";
- ГОСТ 22245-90. "Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия";
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
- НПО РОСДОРНИИ-1993 г. Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог;
- РОСАВТОДОР-2002. Сборник форм исполнительной производственно-технической документации при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог и искусственных сооружений на них;
- РД 11-02-2006. Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения;
- РД 11-05-2007. Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства.
- МДС 12-29.2006. "Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты".

### **III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

3.1. В соответствии с СП 48.13330.2001 "Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004" до начала выполнения строительного-монтажных работ на объекте Подрядчик обязан в установленном порядке получить у Заказчика проектную документацию и разрешение (ордер) на выполнение строительного-монтажных работ. Выполнение работ без разрешения (ордера) запрещается.

3.2. До начала производства работ, по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м необходимо провести комплекс организационно-технических мероприятий, в том числе:

- разработать ППР на строительство АГНКС и согласовать его Генеральным подрядчиком и техническим надзором Заказчика;
- решить основные вопросы, связанные с материально-техническим обеспечением испытаний;
- назначить лиц, ответственных за безопасное производство работ, а также их контроль и качество выполнения;
- обеспечить участок утвержденной к производству работ рабочей документацией;
- укомплектовать бригаду механизаторов, ознакомить их с проектом благоустройства и технологией производства работ по устройству асфальтобетонного покрытия;

- провести инструктаж членов бригады по технике безопасности;
- установить временные инвентарные бытовые помещения для хранения инструмента, инвентаря, обогрева рабочих, приёма пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.;
- разработать схемы и устроить временные подъездные пути для движения транспорта к месту производства работ;
- подготовить к производству работ машины, механизмы и оборудования и доставить их на объект;
- обеспечить рабочих ручными машинами, инструментами и средствами индивидуальной защиты;
- обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарем и средствами сигнализации;
- оградить строительную площадку и выставить предупредительные знаки, освещенные в ночное время;
- обеспечить связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- доставить в зону работ необходимые материалы, приспособления, инвентарь, инструменты и средства для безопасного производства работ;
- опробовать строительные машины, предусмотренные РТК или ППР;
- составить акт готовности объекта к производству работ;
- получить у технического надзора Заказчика разрешение на начало производства работ.

### **3.3. Общие положения**

3.3.1. *Покрытие* - это верхний слой дорожной одежды, воспринимающий усилия от колес автомобилей и подвергающийся непосредственному воздействию атмосферных факторов. *Асфальтобетонное покрытие* - это конструктивный слой дорожной одежды, устраиваемый из асфальтобетонной смеси и укладываемый на специально подготовленное основание.

3.3.2. *Асфальтобетон* - это уплотненная асфальтобетонная смесь. *Асфальтобетонная смесь* - это рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня, песка, минерального порошка) и органического вяжущего на основе дорожного битума, взятых в рациональных соотношениях и перемешанных в нагретом состоянии.

3.3.3. Темп укладки горячей асфальтобетонной смеси должен быть непрерывным и согласован с производительностью асфальтобетонного завода, количеством автотранспортных средств для доставки смеси, производительностью асфальтоукладчика и звена дорожных катков для уплотнения покрытия. Темп работ устанавливается проектом производства работ.



Рис.7. План автодорожного покрытия. Тип I-I

## Ведомость автомобильных проездов и площадок

Таблица 1

N п.п.	Наименование	Тип дорожной одежды	Площадь покрытия, м <sup>2</sup>	Толщина покрытия, м
1.	Автопроезд	I-I	4301	0,04+0,06
2.	Тротуар	V-V	125	0,04+0,06
	<b>Итого:</b>		<b>4426 м<sup>2</sup></b>	

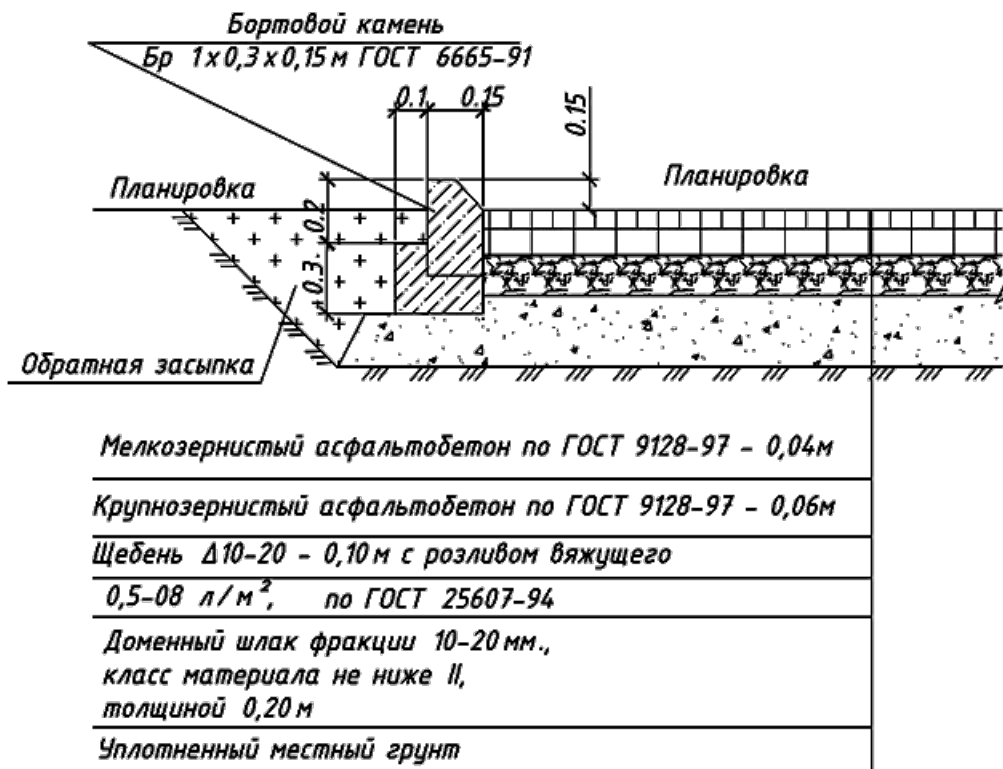


Рис.8. Конструкция дорожной одежды автодорожного проезда. Тип I-I

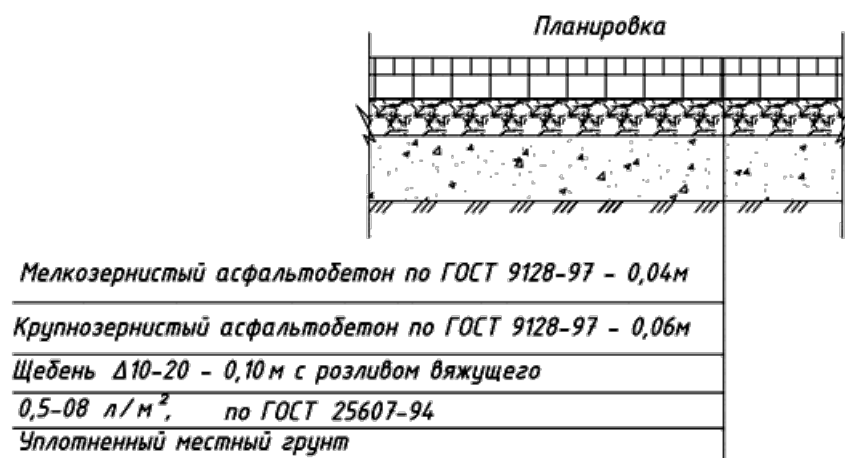


Рис.9. Конструкция дорожной одежды тротуара. Тип V-V

3.4. В состав работ по устройству асфальтобетонных покрытий входят следующие технологические операции:

- подготовительные работы;
- приемка доставленной асфальтобетонной смеси и выгрузка в бункер асфальтоукладчика;
- укладка смеси асфальтоукладчиком;
- уплотнение уложенного слоя катками.

### 3.5. Подготовительные работы

3.5.1. До начала работ по устройству верхнего слоя асфальтобетонного покрытия должны быть полностью выполнены все подготовительные работы, в том числе:



- обеспечена готовность щебеночного основания в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил;
- подготовлена поверхность основания к устройству покрытия;
- созданы боковые упоры для уплотнения материалов;
- проведены разбивочные работы, обеспечивающие соблюдение проектной толщины слоя и его поперечных уклонов;
- проверены исправность и готовность к работе машин, механизмов и приборов;
- дана заявка АБЗ на приготовление асфальтобетонной смеси в необходимом объеме;
- определены технологические параметры нижнего слоя покрытия.

3.5.2. Устройство верхнего слоя асфальтобетонного покрытия разрешается только после приемки в установленном порядке готового нижнего слоя покрытия. Следует убедиться в ровности и качестве нижележащего слоя покрытия. При этом особое внимание следует обращать на соответствие требованиям проекта плотности, толщины, высотных отметок продольного и поперечного профиля и поперечных уклонов нижнего слоя покрытия. Проверяется наличие осевых и выносных закрепительных знаков и реперов.

В случае частичного или полного их отсутствия производится восстановление разбивки.

Готовый нижний слой асфальтобетонного покрытия, должен быть принят представителем технического надзора Заказчика и документально подтвержден подписанным Актом освидетельствования скрытых работ в соответствии с Приложением 3, РД 11-02-2006.

3.5.3. Асфальтоукладчик ДС-181 имеет автоматическую систему обеспечения ровности и поперечного уклона, которая работает от базы следящей системы - копирной струны, служащей указателем уровня и направления движения асфальтоукладчика и являющейся исходной базой для установки и регулирования рабочих органов асфальтоукладчика перед началом работы.

Разбивку установки копирных струн делают в следующей последовательности (см. рис.10). В начале и конце захватки устанавливают нивелировочные рейки **2** затем через каждые 15 м в створе - все промежуточные рейки. Для определения уровня покрытия, как в поперечном, так и в продольном направлениях ведут высотную разбивку (выставляют рейки **2** под нивелир и закрепляют). При окончательной установке верх рейки должен находиться в одной плоскости с поверхностью покрытия. Рейки обозначают линии копирных струн в плане и служат реперами, от которых измеряют высоту  $h$  установки струны.

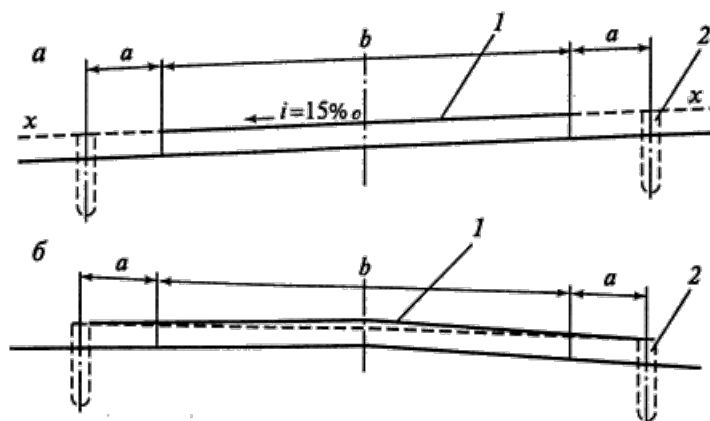


Рис.10. Схема установки нивелировочных реек

а - при односкатном поперечном профиле; б - тоже при двускатном.

1 - покрытие; 2 - нивелировочные рейки; x-x - плоскость, проходящая через поверхность покрытия и

нивелировочных реек; а - расстояние от нивелировочной рейки до кромки покрытия; б - ширина покрытия

После этого устанавливают стойку **1** (см. рис.11), на них надевают штанги **2**, в которых выполнены два отверстия: одно для стойки, другое для поперечной штанги. В прорези **7** на конце штанги проходит струна. Положение прорези над рейками по высоте измеряют шаблоном, а прорези со створом реек проверяют теодолитом. Затем натягивают копирные струны. В качестве струны используется металлический трос Ш от 2 до 4 мм. Для этого устанавливают натяжной барабан и закрепляют на якоре перед первой стойкой на расстоянии 10-12 м и 30 см в сторону от линии нивелировочных реек **3**. Натягивают копирную струну вручную, насколько это возможно, и прикрепляют её к барабану. На нем оставляют запас струны 10-12 м. После этого натяжение струны осуществляют специальными натяжными лебедками и вставляют её в прорези поперечных штанг. Струна должна лежать в прорезях свободно и не выпадать из них. После натяжения струны необходимо провести контроль ее установки с помощью нивелира, как на стойках, так и между ними. Высота установки струны должна быть в пределах от 0,15 до 0,5 м от основания, на котором установлены стойки. Для соблюдения требуемого профиля покрытия копирную струну устанавливают с двух сторон. При укладке второй полосы эту струну заменит готовое покрытие, по которому будет скользить рычаг (лыжа) преобразователя системы автоматического управления.

При установке копирной струны необходимо следить за тем, чтобы при движении асфальтоукладчика шуп (рамка) датчика автоматической системы обеспечения ровности не смещался от оси более чем на  $\frac{1}{3}$  своей ширины и проходил узел крепления струны в пределах времени запаздывания срабатывания автоматической системы (не более чем за 3 секунды).

Проектные высотные отметки должны выноситься на базовые и промежуточные стойки с точностью до  $\pm 3$  мм.

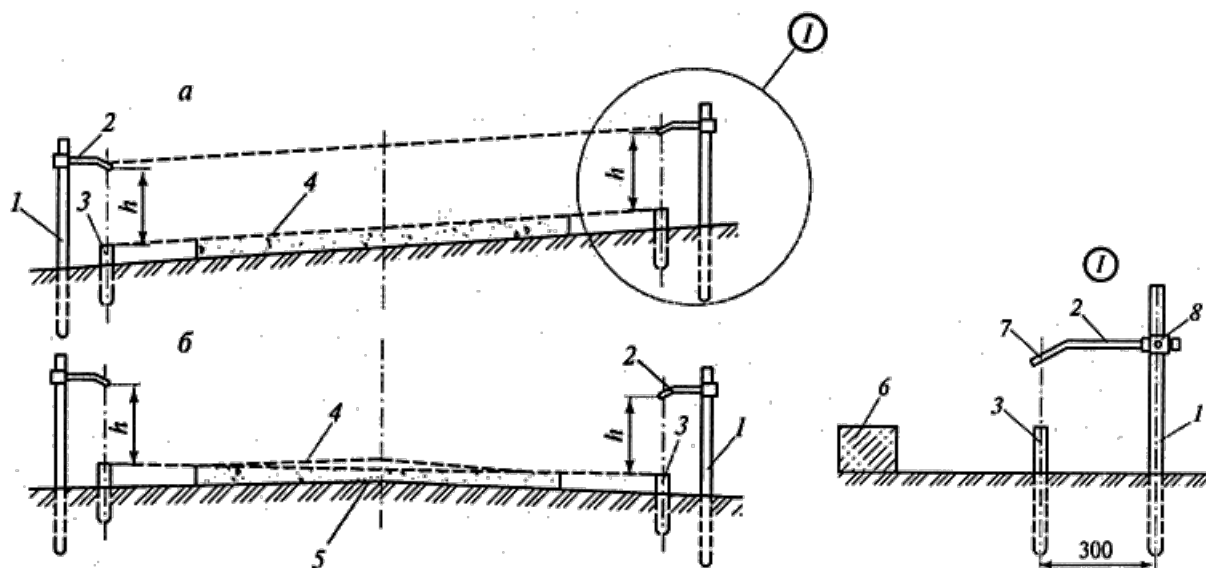


Рис.11. Расположение копирных струн

а - при односкатном поперечном профиле; б - тоже при двускатном.

1 - металлические стойки; 2 - штанги; 3 - рейки; 4 - верх покрытия; 5 - линия, проходящая через край кромки покрытия; 6 - покрытие; 7 - прорезь для струны; 8 - струбина

Разбивку верхнего слоя покрытия производят от постоянных опорных геодезических пунктов на участке равном длине полосы укладки, укладываемой за один проход, при использовании одного асфальтоукладчика. Разбивка выполняется на сменный объем работ.

Закрепительные знаки сохраняются до сдачи готового дорожного покрытия представителю технического надзора Заказчика. Поврежденные в процессе работ разбивочные точки необходимо сразу восстановить. Точность разбивочных работ должна соответствовать требованиям СНиП 3.01.03-84 и СНиП 3.02.01-87.

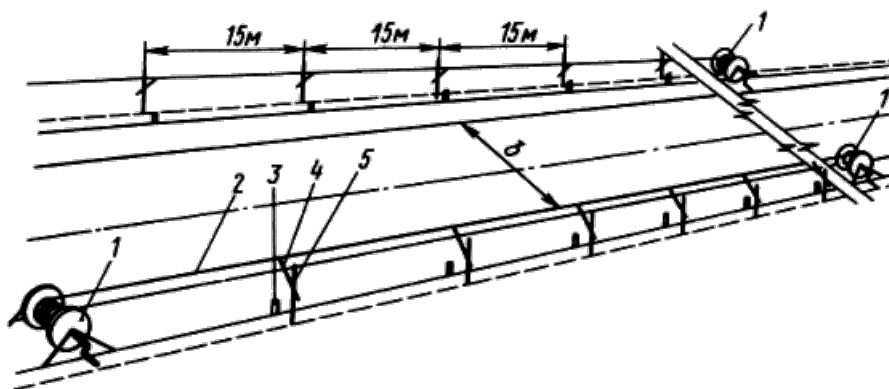


Рис.12. Схематический план участка установки копирных струн:

1 - барабан; 2 - струна; 3 - колышек; 4 - штанга; 5 - стойка

Выполненные работы по разбивке верхнего слоя покрытия необходимо предъявить представителю технического надзора Заказчика для осмотра, и документального оформления путем подписания Акта разбивки осей объекта капитального строительства на местности в соответствии с Приложением 2, РД 11-02-2006.

3.5.5.\* Для обеспечения сцепления слоев покрытия необходимо обрабатывать нижележащий слой 60% битумной эмульсией при помощи **автогудронатора ДС-39Б** через распределительный узел машины, за 1-4 часа до начала укладки асфальтобетонной смеси. Избыток эмульсии удаляется с поверхности механическими щетками. Одновременно смазывают нижнюю часть поверхности бортовых камней на высоту слоя асфальтобетонного покрытия.

\* Нумерация соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

Эмульсию наносят автогудронатором на обрабатываемую поверхность равномерным слоем без пропусков с расходом вяжущего в пределах от 0,3 до 0,4 л/м<sup>2</sup>.



Рис.13. Подгрунтовка основания

Обработку поверхности нижнего слоя асфальтобетонного покрытия вяжущими материалами можно не производить, если интервал времени между его устройством и укладкой верхнего слоя асфальтобетонного

покрытия составляет не более 2 суток, его поверхность не загрязнена и по ней отсутствовало движение транспорта.

Покрытие, после нанесения эмульсии, необходимо устраивать в течение четырех часов - (время распада эмульсии). Это время необходимо для испарения воды из эмульсии и тогда на поверхности остается равномерная тонкая пленка битума, исключая явление сдвига при уплотнении уложенного по ней слоя асфальтобетонной смеси и обеспечивающая хорошее сцепление между слоями.

Для подгрунтовки основания под асфальтобетонное покрытие применяются все виды прямых эмульсий - ЭБА (анионные) и ЭБК (катионные).

Одновременно смазывают на высоту слоя асфальтобетонного покрытия нижнюю часть поверхности бортовых камней, бетонные поверхности водоотводных лотков, металлические поверхности люков колодцев подземных коммуникаций.

По окончании подгрунтовки, покрытие необходимо предъявить представителю технического надзора Заказчика для осмотра и освидетельствования, путем документального оформления и подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с Приложением 3, РД 11-02-2006 и разрешения последующих работ по устройству нижнего слоя покрытия из асфальтобетонной смеси.

3.5.6. До начала производства работ по устройству нижнего слоя покрытия, необходимо произвести расчеты определения параметров устраиваемой конструкции, в том числе:

**Величину требуемой толщины слоя, с учетом коэффициента запаса материала на уплотнение определяют по формуле**

$$K_{зан.} = 1 - \frac{\mu_o}{\frac{K_{yo}}{K_{ук}} - \mu_o}$$

$\mu_o$  - коэффициент поперечной деформации (раскатки) для щебенистых смесей = 0,20-0,25;

$K_{yo}$  - коэффициент уплотнения слоя, начальный, для асфальтоукладчиков с одинарным трамбуемым брусом и выглаживающей виброплитой равен 0,92-0,93 при скорости укладки 1,5-2,5 м/мин;

$K_{ук.}$  - коэффициент уплотнения слоя, конечный, после укатки катками для горячей, плотной, мелкозернистой а/б. смеси  $\geq 0,99$ .

**Длину полосы укладки в пределах сменной захватки определяют по формуле**

$$l_{укл.} = \frac{[(t_{нач.}^0 - t_{кон.}^0) - t_{раз.} \times t_{ост.}^0] \times V_{раб.} \times V_{тран.}}{(V_{раб.} + V_{тран.}) \times t_{ост.}^0}, \text{ м,}$$

где  $t_{нач.}^0$  - температура смеси в начале укладки, 120-160°С;

$t_{кон.}^0$  - температура в конце уплотнения, 85°С;

$t_{ост.}^0$  - интенсивность остывания асфальтобетонной смеси,

неуплотненной - 6,0°С/мин,

уплотненной - 1,5°С/мин;

$V_{раб.}$  - рабочая скорость укладки смеси;

$V_{тран.}$  - транспортная скорость асфальтоукладчика при переезде на другую полосу укладки,  $\approx 10$  км/час. = 167 м/мин;

$t_{раз.}$  - продолжительность разворота асфальтоукладчика при переезде на другую полосу,  $\approx 1,0$  мин.

### **Длину сменной захватки определяют по формуле исходя из производительности АБЗ**

$$l_{зах.} = \frac{Q_{аб.}}{B_{укл.} \times H_{аб.}}, \text{ м,}$$

где  $Q_{аб.}$  - количество асфальтобетонной смеси, выделяемой на объект с АБЗ, т;

$B_{укл.}$  - ширина укладываемой полосы в смену, м;

$H_{аб.}$  - норма расхода асфальтобетонной смеси, т/м<sup>2</sup>.

### **Площадь устраиваемого покрытия в смену определяют по формуле**

$$S_{покр.} = l_{зах.} \times B_{укл.}, \text{ м}^2.$$

3.5.7. Перед началом работ по устройству асфальтобетонных покрытий необходимо выставить ограждения и дорожные знаки в соответствии с проектом организации дорожного движения.

3.5.8. Завершение подготовительных работ фиксируют в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007) и должно быть принято по Акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно Приложению И, СНиП 12-03-2001.

### **3.6. Доставка смеси на объект**

3.6.1. Необходимое количество и грузоподъемность транспортных средств зависит от производительности асфальтобетонного завода, заданного темпа укладки асфальтобетонной смеси, состояния подъездных дорог и дальности транспортирования.

3.6.2. Технологические этапы перевозки смеси включают загрузку асфальтобетонной смеси в автотранспортное средство, взвешивание загруженной в самосвал смеси, получение сопроводительных путевых документов, перевозку к месту укладки, выгрузку в приемный бункер асфальтоукладчика.

3.6.3. Горячие асфальтобетонные смеси доставляются на объект **автомобилями-самосвалами КамАЗ-55111** с чистыми кузовами.

Кузов автомобиля-самосвала перед погрузкой асфальтобетонных смесей тщательно очищается от всех посторонних предметов. Во избежание прилипания смеси ко дну и бортам кузова, поверхности обрабатывают специальной смазкой. В качестве смазки рекомендуется применять вещества, не содержащие нефтепродукты, например известковое молоко, мыльный раствор или другие подобные материалы. Смазку наносят равномерно, тонким слоем, исключая ее скопление в отдельных местах. Дизельное топливо для смазки применять запрещается, так как оно растворяет битум и ухудшает его свойства. Кроме того, дизельное топливо вредно воздействует на экологию, загрязняет почву и своими парами воздух. Дно кузова должно быть гладким и без существенных вмятин и углублений, в которых могли бы скопиться затвердевшая смесь от предыдущего рейса или вещества для смазки кузова.

Во избежание остывания смеси при транспортировании в прохладную погоду кузова автомобилей-самосвалов следует оборудовать двойными стенками для обогрева отходящими газами и закрывать непромокаемым пологом.

3.6.4. Темп укладки горячей асфальтобетонной смеси должен быть непрерывным и согласован с производительностью асфальтобетонного завода, количеством автотранспортных средств для доставки смеси, производительностью асфальтоукладчика (асфальтоукладчиков) и звена дорожных катков для уплотнения покрытия.

Ориентировочно температуру асфальтобетонной смеси при перевозке в автомобилях самосвалах можно определить по формуле

$$t_i = (0,3 \times \ln t_{возд} - 1,3) \times \left( \frac{L \times 60}{V} + T_{ноздр} \right) + t_{нач}, \text{ М,}$$

где  $t_i$  - температура смеси в бункере асфальтоукладчика, °С;

$t_{возд}$  - температура воздуха, °С;

$L$  - расстояние перевозки, км;

$V$  - скорость перевозки, км/ч;

$T_{пер}$  - время перевозки, включая погрузку и разгрузку, мин;

$t_{нач}$  - температура смеси при выпуске из асфальтосмесителя, °С.

3.6.5. Каждую машину, прибывшую к месту укладки асфальтобетонной смеси, встречает выделенный из состава бригады опытный рабочий-сигнальщик. Он проверяет наличие товарно-транспортной накладной, дату и время отправления смеси, тип смеси, ее массу и температуру. Проверку температуры смеси производят в кузове, а не после ее выгрузки. Для этого термометр многократно погружают в смесь, чтобы получить более точное представление о средней температуре.

3.6.6. Перед приемкой асфальтобетонной смеси стенки приемного бункера асфальтоукладчика должны быть тщательно очищены и смазаны водно-известковой суспензией. Нельзя смазывать нефтесодержащими материалами!

Дорожный рабочий, обслуживающий бункер **асфальтоукладчика ДС-181** по согласованию с машинистом асфальтоукладчика, подает сигнал на подход автосамосвала с асфальтобетонной смесью.

При выгрузке смеси в бункер асфальтоукладчика автомобиль-самосвал останавливается в непосредственной близости перед асфальтоукладчиком (в 0,5-1,0 метре от него), не отталкивая его назад и не оказывая давление на приемный бункер асфальтоукладчика.

Асфальтоукладчик при приемке новой порции смеси не останавливается, а продолжает движение вперед к автомобилю-самосвалу, производя укладку, пока направляющие ролики смесеприемного бункера не придут в соприкосновение с задними колесами автомобиля и асфальтоукладчик не начнет толкать автомобиль. Только после этого смесь выгружается в приемный бункер. Перед выгрузкой кузов автомобиля-самосвала следует слегка приподнять, чтобы смесь сползла к заднему закрытому борту. Такой прием позволяет выгрузить смесь в бункер асфальтоукладчика в виде единой массы после открытия заднего борта автомобиля-самосвала.

Дорожный рабочий очищает кузов автомобиля-самосвала от остатков смеси скребком с удлиненной ручкой стоя на земле и подает сигнал на отход автомашины.

Следующие автосамосвалы, подошедшие на выгрузку смеси, должны останавливаться на том же расстоянии перед асфальтоукладчиком строго по оси его движения.

3.6.7. Дорожный рабочий подает сигнал водителю, когда необходимо поднять кузов для выгрузки, при этом важно:

- правильно выбрать момент для выгрузки, т.е. убедиться в том, что в приемном бункере на питателях и в шнековой камере имеется достаточно смеси для обеспечения непрерывной укладки;

- не допустить удара задних колес машины об асфальтоукладчик, так как при этом возникает смещение слоя и след на покрытии от выглаживающей плиты асфальтоукладчика. Поэтому водитель должен останавливать автомобиль перед толкающими роликами асфальтоукладчика, дожидаться, когда ролики придут в соприкосновение с колесами и начнут толкать расторможенный автомобиль;

- своевременно открыть замки заднего борта.

### 3.7. Устройство асфальтобетонного покрытия

3.7.1. Покрытия из асфальтобетонной смеси рекомендуется устраивать в сухую погоду. Весной и летом при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5°С, осенью - не ниже плюс 10°С и на сухом основании с положительной температурой.

3.7.2. Для устройства асфальтобетонного покрытия применяется **асфальтоукладчик ДС-181**, выполняющий в процессе работы, следующие технологические операции:

- прием асфальтобетонной смеси из транспортных средств;
- подачу асфальтобетонной смеси на подготовленное и уплотненное основание;
- распределение смеси по ширине укладываемой полосы слоем заданной толщины;
- профилировку асфальтобетонной смеси с требуемым поперечным уклоном и продольным профилем в соответствии с проектными отметками поверхности укладываемого покрытия;
- предварительное уплотнение укладываемого слоя;
- отделку (выглаживание) поверхности укладываемого покрытия.

3.7.3. Температура асфальтобетонных смесей при укладке в конструктивные слои дорожной одежды, должна соответствовать требованиям ГОСТ 9128-2009 и находится в диапазоне от 125 до 140°С, а при окончании уплотнения температура смеси должна быть не ниже 80°С.

3.7.4. Перед началом работ производится проверка работы уплотняющих рабочих органов, а также всех узлов и механизмов асфальтоукладчика согласно инструкции по его эксплуатации.

Вначале устанавливают вибрационную (выглаживающую) плиту в рабочее положение. Для этого под неё укладывают шаблон равный толщине слоя с учетом коэффициента на уплотнение. С помощью регулировочных винтов плиту опускают так, чтобы между ней и шаблоном не оставалось просветов. Зафиксировав положение винтов, шаблон убирают.

Затем осматривают другие органы асфальтоукладчика, для чего поднимают боковые стенки приемного бункера, осматривают винтовой шнек и трамбуемый брус, устанавливают шибберные заслонки в положение соответствующее толщине укладываемого слоя.

Особое внимание следует обратить:

- на правильную установку винтового шнека по высоте - около 10-15 см над поверхностью укладки от края винтовой лопасти;
- на правильную установку шибберных заслонок перед пластинчатым питателем;
- ход и частоту трамбуемого бруса в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя укладчика для намеченного типа смеси и толщины слоя;
- частоты выглаживающей виброплиты;
- установку и крепеж копирных лыж;
- настройку и проверку срабатывания сигналов датчика, который автоматически контролирует толщину слоя и поперечные уклоны;
- частота оборотов валов трамбуемого бруса, должна быть 1000-1400 об./мин, а вала вибратора плиты - 2500-3000 об./мин.

3.7.5. Асфальтоукладчик ДС-181 укладывает смесь на ширину от 3,0 до 7,5 м, с рабочей скоростью укладки асфальтобетона 2,0-3,0 м/мин.

В том случае, если при движении асфальтоукладчика в уложенном слое появляются разрывы, трещины, неровности поверхности или пустоты по краям полосы, машинист должен снизить скорость. Во время укладки необходимо следить за тем, чтобы трамбуемый брус был включен постоянно.

В процессе производства работ следует выполнять следующие рекомендации:

- при небольших перерывах в поступлении асфальтобетонной смеси не следует расходовать всю

имеющуюся в укладчике смесь, а оставлять рабочие органы укладчика заполненными до прихода следующего автомобиля-самосвала;

- при длительных перерывах вся смесь, имеющаяся в укладчике, должна быть уложена, чтобы не допустить ее остывания;

- в конце смены или при длительных перерывах в течение смены необходимо подготовить конец уложенной полосы к устройству поперечного вертикального стыка для последующего продолжения работ.

3.7.6. Поперечный стык выполняют двумя способами:

- простой стык;
- клиновой стык.

Выбор способа зависит от того, будет или нет осуществляться по уложенной полосе движение транспорта в период между окончанием и возобновлением строительства.

В случае, если движение транспорта по покрытию не предусмотрено, устраивают **простой стык**. Для этого при окончании смены в конце полосы укладывают упорную доску, закрепляя ее металлическими костылями. Смесь вручную подсыпают к доске и уплотняют катками. Причем необходимо, чтобы катки уплотняли смесь непосредственно до линии стыка. Для качественного уплотнения необходимо в конце полосы уложить доски для схода катка. Толщина досок должна равняться толщине уплотненного асфальтобетонного слоя. При возобновлении работы на рабочем шве необходимо удалить доски.

Если по уложенному слою предусмотрено движение транспорта, то в конце уложенной полосы необходимо устроить поперечный **клиновой стык**.

Для этого, при окончании укладки смеси на установленной полосе слой ее клинообразно утончается. При возобновлении работ клинообразная часть слоя обрубается (обрезается) вертикально по рейке или шнуру в направлении, перпендикулярном оси площадки. Толщина покрытия в местах обрубki должна быть не менее проектной.

Другим способом устройства поперечного шва является укладка в поперечном направлении деревянного бруса (см. рис. 14). Чтобы движущийся транспорт не выбивал его из покрытия, брус должен быть ровным и иметь ту же толщину, что и уплотненный слой асфальтобетона. Для смягчения толчков от движущегося транспорта перед брусом укладывается клинообразный упор из асфальтобетонной смеси. При возобновлении работы на рабочем шве необходимо удалить асфальтобетонный скат и убрать деревянный брус.

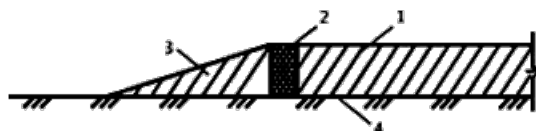


Рис. 14. Поперечный клиновой стык:

1 - уложенный слой покрытия; 2 - деревянный брус; 3 - поперечный клин; 4 - дорожное основание

3.7.7. Для образования качественного поперечного стыка в месте обрубki слоя (укладки бруса) вертикальная грань ранее уложенного слоя разогревается горелками инфракрасного излучения и смазывается битумной эмульсией или битумом, и на это место устанавливается плита асфальтоукладчика. Необходимо, чтобы плита перед началом укладки была прогрета обогревающими устройствами или горячей асфальтобетонной смесью.

3.7.8. Для обеспечения хорошего сопряжения продольных полос укладки асфальтобетонной смеси, асфальтоукладчик после укладки смеси на установленной полосе, переходит на смежную полосу.

При этом разогрев кромки ранее уложенной полосы производится с помощью инфракрасных излучателей или путем укладки на нее горячей смеси из бункера шириной 10-20 см.



После разогрева кромки смесь следует сдвинуть на устраиваемую полосу до ее уплотнения вместе с кромкой. Чтобы избежать недоуплотнения в продольном сопряжении полос не допускается снижать толщину вновь укладываемого слоя до толщины ранее уплотненного слоя.

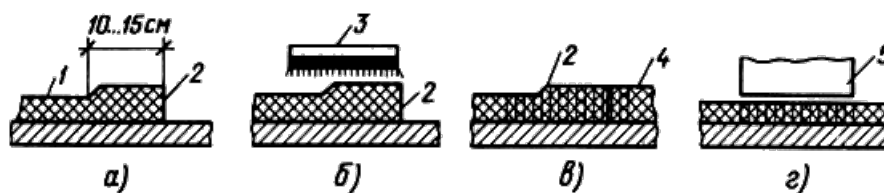


Рис.15. Сопряжение полос асфальтобетонного покрытия с применением линейного разогревателя:

а - уплотненная первая полоса; б - нагревание края (10-15 см) первой л-полосы; в - распределение асфальтобетонной смеси на второй полосе; г - одновременное уплотнение первой и второй полос;

1 - уплотненная первая полоса; 2 - неуплотненный край первой полосы; 3 - нагревание неуплотненного края (10-15 см) первой полосы; 4 - распределенная смесь на второй полосе; 5 - каток

3.7.9. При сопряжении водоотводного лотка с асфальтобетонным покрытием необходимо устройство гидроизоляционного шва. Конструкция шва сопряжения приведена на рис.16.

- резиновые уплотнительный шнуры круглого сечения;
- грунтовка на стыке лотка и покрытия.

В процессе асфальтирования, решетки водоотводных каналов необходимо накрывать полосой ДВП или другого материала. При асфальтировании территории недопустим наезд асфальтоукладчика на линии каналов.

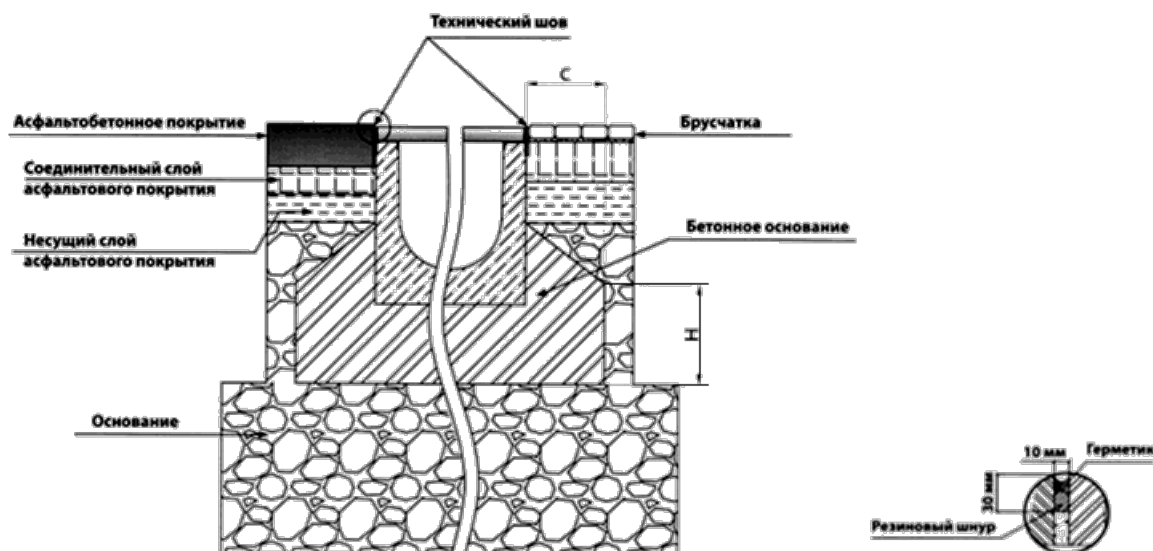


Рис.16. Конструкция сопряжения

3.7.10. После перерыва в работе асфальтоукладчик следует устанавливать так, чтобы выравнивающая плита перекрывала край ранее уложенной полосы на 100-150 мм.

**Недостатки, которые могут возникнуть при доставке смеси и укладке её асфальтоукладчиком в покрытие и способы устранения недостатков**

Таблица 2

Возможные недостатки	Причины их возникновения	Способы устранения или предотвращения
<b>Показатели состояния смеси</b>		
Смесь дымится (синий дымок над смесью)	Смесь перегрета выше 180°C	Сообщить на АБЗ о необходимости отрегулировать температурный режим. Смесь для верхнего слоя применять нельзя
Смесь дымится (серый дымок над смесью)	Избыточная смазка кузова автосамосвала	Сообщить на АБЗ о том, чтобы смазку наносили более тонким слоем
Комья, трудно разбиваемые несмотря на высокую температуру смеси	Недостаточное перемешивание или применен влажный минеральный порошок	Указать АБЗ о контроле качества минерального порошка и о отдельном перемешивании: сначала сухого замеса, затем с битумом
Смесь трудно укладывается	Низкая температура смеси, избыток минерального порошка или недостаточное перемешивание	Указать АБЗ: повысить температуру смеси.  Проверить работу дозирующего узла.  Раздельно перемешивать смесь сухого замеса, затем с битумом
<b>Показатели укладки смеси</b>		
Задирание (частичное или сплошное) поверхности укладываемого слоя	Попадание в смесь крупного щебня, комков застывшей смеси, посторонних предметов, которые волокутся плитой укладчика или трамбующим брусом	Остановить укладчик, поднять рабочие органы и удалить посторонние предметы
Негладкая, рваная поверхность, местами углубленная вдоль укладываемой полосы	Смесь прилипает к поверхности выглаживающей плиты асфальтоукладчика	Очистить поверхность плиты и смазать ее (мазутом, соляровым маслом); подогреть системой обогрева укладчика
Неровная поверхность укладываемого слоя в продольном направлении	Неправильное регулирование толщины слоя покрытия или неровность основания	Проверить высотную разбивку и установить выглаживающую плиту в постоянном положении; при необходимости регулировать плиту плавно, без резкой смены толщины слоя
Разрывы по всей ширине укладываемой полосы покрытия	Неправильная установка трамбующего бруса по отношению к выглаживающей плите (брус установлен выше плиты)	Установить трамбующий брус (в крайнем нижнем положении) на 4 мм ниже поверхности выглаживающей плиты. Устранять вручную, засыпая под каток часть смеси с разравниванием её горячими граблями и гладилками
Сдвигка слоя, наплывы на покрытии при укатке	Высокая температура смеси или жирная смесь	Сообщить на АБЗ о проверке дозирования битума. Срезать наплывы лопатой
Появление трещин при уплотнении слоя покрытия	Сухая смесь или недостаточно прочное основание	Сообщить на АБЗ о недостатке битума в смеси. Проверить основание впереди укладки, рассыпать асфальтобетонную смесь слоем 10-15 мм и доуплотнить. Устранять вручную, засыпая под каток часть смеси с разравниванием её горячими граблями и гладилками
Уменьшение толщины укладываемого слоя	Усадка асфальтоукладчика при выгрузке асфальтобетонной смеси напрямую из кузова автосамосвала в бункер	Обеспечение равномерного непрерывного поступления смеси к асфальтоукладчику путем использования перегружчика типа Shuttle Buggy

Увеличение толщины укладываемого слоя	Снижение нагрузки на асфальтоукладчик по мере выработки асфальтобетонной смеси	Обеспечение равномерного непрерывного поступления смеси к асфальтоукладчику путем использования перегрузчика типа Shuttle Buggy
---------------------------------------	--	---

### 3.8. Приемы организации труда в бригаде

**Машинист асфальтоукладчика** следит за соблюдением требуемой толщины и ширины укладываемого слоя.

**Асфальтобетонщик 5-го разряда (бригадир)** вместе с **Асфальтобетонщиком 4-го разряда** принимают смесь, визуально оценивают ее качество. Недоброкачественная смесь (жирная, пережжённая, плохо перемешанная - со сгустками битума или сухая) в покрытие не укладывается, а используется по указанию Начальника участка. Они также контролируют толщину укладываемого слоя, регулируют положение выглаживающей плиты и дают указания о порядке уплотнения смеси катками. Толщину слоя промеряют металлическим мерником после прохода укладчика и в случае отклонения от требуемой исправляют положение выглаживающей плиты. Бригадир исправляет участки покрытия, на которых под рейкой обнаружены просветы более 6 мм. Для этого он железными граблями слегка взрыхляет уложенную смесь, удаляет лишнюю на возвышениях или добавляет во впадины.

**Асфальтобетонщик 3-го разряда** очищает кузов от остатков смеси скребком с удлиненной ручкой. После прохода укладчика при необходимости устраняет неровности, удаляет недоброкачественную смесь. После первых 2 проходов катка проверяет поперечный уклон и ровность покрытия шаблоном и трехметровой рейкой. Места, не поддающиеся поверхностному исправлению вырубает, тщательно очищает, края смазывает горячим битумом и заменяет новой, доброкачественной асфальтобетонной смесью.

**Асфальтобетонщики 2-го разряда** доставляют лопатами смесь для исправления покрытия, устанавливают боковые упорные брусья закрепляя их штырями. При окончании смены и в конце каждой полосы укладывают упорный брусок, закрепляя его штырями и подсыпают смесь к доске. При возобновлении работы убирают брус или обрубает край ранее уложенной смеси и смазывают его горячим битумом. Выставляют конуса, обозначающие длину полосы укатки.

### 3.9. Обстоятельства, затрудняющие работу по укладке асфальтобетонной смеси:

3.9.1. Самосвалы стоят груженные асфальтобетонной смесью и в это время начинается не сильный, кратковременный дождь.

- если поверхность подготовлена к укладке асфальта, на ней произведена подгрунтовка и нет луж от дождя, - быстро уложить и укатать смесь пока она не остыла.

3.9.2. Самосвалы стоят груженные асфальтобетонной смесью и в это время, начинается сильный дождь.

- самосвалы не разгружаются до окончания дождя;

- после дождя убираются все лужи с покрытия;

- укладывается поступившая смесь с тщательной проверкой качества укладки.

3.9.3. Неожиданная поломка асфальтоукладчика или катков.

- необходимо иметь на объекте резерв техники.

3.9.4. Задержки при доставке асфальтобетонной смеси с АБЗ на объект.

- запретить езду автосамосвалов группами, регулировать равномерность поставки;

- на случай "пробок" и других ситуаций на дороге, предусмотреть резервные маршруты;

- обеспечить радиосвязь с автосамосвалами.

### 3.10. Уплотнения асфальтобетонного покрытия

3.10.1. Уплотнение асфальтобетонной смеси - основная технологическая операция, которая предопределяет физико-механические свойства покрытия. В процессе уплотнения при последовательных проходах катка смесь деформируется за счет уменьшения пористости, т.е. уменьшения объема уплотняемого слоя. При этом происходит формирование структуры асфальтобетонного покрытия. Недостаточное уплотнение асфальтобетонного покрытия - одна из основных причин его разрушения.

В процессе уплотнения необходимо обеспечить такую степень плотности, при которой полностью исключается доуплотнение покрытия под воздействием автомобильного транспорта. Кроме того, при уплотнении должно быть обеспечено полное закрытие пор на поверхности покрытия, что препятствует поступлению в него воды.

3.10.2. Уплотнение асфальтобетонной смеси следует начинать после ее укладки на полосу длиной 8-10 м, соблюдая температурный режим в пределах от 120 до 160°C (Табл.14, СНиП 3.06.03-85), тогда не образуется деформация в процессе укатки. Длину полосы укатки, обычно назначают равной 4-5-ти длинам катка. В целях повышения прочности покрытия смесь уплотняют до получения наибольшей плотности в период, пока смесь не остыла ниже 80°C, делая не менее 25 проходов всеми катками по одному следу.

Смена полосы должна всегда производиться на ранее уплотненной полосе, чтобы избежать появления следов на слое. Каток должен двигаться без остановки на уплотняемом слое и без переключения передач.

Первые проходы при уплотнении следующей полосы необходимо выполнять по продольному сопряжению с ранее уложенной полосой, при этом каток должен двигаться вперед ведущими вальцами.

Вновь уложенная асфальтобетонная смесь должна быть выше поверхности уплотненного слоя примерно на 6 мм на каждые 25 мм при ширине 25-40 мм (нахлест на другую полосу).

3.10.3. Выбор типов катков для уплотнения а/б смеси в покрытии должен производиться по двум функциональным критериям:

- уплотняющей способности катка при его работе в статическом и динамическом (вибрационном) режиме, т.е. по статическим  $P_{КС}$  и динамическим  $P_{КД}$  контактными давлениями, создаваемыми вальцами или пневмошинами катков;

- технологической пригодности катка (или отряда катков) работать за укладчиком в конкретных погодных и производственных условиях укладки покрытия.

Оценивается такая пригодность главным образом по производительности укатки при соблюдении требуемых показателей рабочей скорости, количества проходов катка и отрезка времени, отводимого на уплотнение в рамках рациональных температур смеси (для песчаной от 125-140°C до 75-80°C). Производительность уплотнения должна быть несколько больше (на 10-20%) производительности укладки смеси.

Вне зависимости от погоды уплотнение крупнозернистых горячих смесей необходимо выполнить полностью в пределах рациональных их температур от 140-130°C до 75-80°C. Минимальная температура начала уплотнения таких смесей не должна быть ниже 120°C. Поэтому технологию и организацию укладки и уплотнения асфальтовой смеси назначают из трех условий:

- температура начала уплотнения не ниже 120°C, а окончания - не ниже 80°C;

- время всего цикла уплотнения слоя смеси дорожными катками должно назначаться с учетом толщины слоя и погодных условий;

- минимальная длина захватки, подготавливаемая укладчиком для работы дорожного катка, по условиям его разгона и торможения перед реверсом своего хода, должна быть в пределах 17-20 м (4-5 длин катка). Поэтому скорость укладки смеси в покрытие должна назначаться с учетом минимальной длины захватки и погодных условий, т.е. чем быстрее охлаждается слой горячей смеси, тем скорости укладки и укатки должны быть выше.

Для июня-августа во II-й дорожно-климатической зоне среднесуточные температуры воздуха близки к +15 - +18°C (в дневное время могут доходить до 23-27°C), а значит, время уплотнения нижнего слоя покрытия (6 см) составляет 32 мин.

## Пределы скорости движения катков при уплотнении асфальтобетонной смеси

Таблица 3

Вид катка	Стадии уплотнения, и скорость движения км/час		
	Начальная	Промежуточная	Окончательная
Статический с гладкими вальцами	3,2-5,6	3,7-6,4	4,8-3,2
Пневмошинный	3,2-5,6	3,7-6,4	6,4-11,3
Вибрационный	3,2-4,8	3,7-5,6	-
Примечание:	Каток должен двигаться сразу за асфальтоукладчиком, как можно дальше	Осуществляется укатка всего покрытия, а не только его серединной части	Косметическая доводка поверхности покрытия, выглаживание следов, оставленных катками при начальной и промежуточной укатках

3.10.4. Сначала выполняют **подкатку** уложенного слоя непосредственно сразу за асфальтоукладчиком, двумя **гладковальцевыми виброкатками ДУ-47Б** за 2-4 прохода по одному следу в статическом режиме, чтобы произвести некоторое предварительное подуплотнение и упрочнение горячей смеси своими сравнительно незначительными контактными давлениями в статике и снизить тем самым величину сдвиговой волны при последующем включении вибрации.

Перемещение виброкатка с включенным вибратором должно идти только от асфальтоукладчика (4-6 проходов по следу), 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.

Уплотнение начинают продольными проходами катка от края полосы с постепенным смещением проходов к кромке, обращенной к оси площадки, следя чтобы вальцы катка не приближались к ней менее чем на 100 мм. Оставшаяся неуплотненная полоса закатывается позже, одновременно с последующей (смежной) устраиваемой полосой покрытия. Подкатка производится ведущими вальцами вперед, с перекрытием предыдущего следа на 30 см, возвратно-поступательным движением по одной и той же полосе, со скоростью не более 4,8-5,6 км/час.

При работе катка с вибрацией показатель  $P_{KD}$  должен быть не выше 2,40-2,60 кгс/см<sup>2</sup> (33-39 удар/мин), а без вибрации должен иметь  $P_{KC}$  не выше 1,75-1,85 кгс/см<sup>2</sup>. При превышении указанных значений уплотняемый слой смеси будет испытывать силовые перегрузки и на покрытии могут возникать дефекты (трещины, прорезы, сдвиги, неровности).

3.10.5. После подкатки смеси **дальнейшую укатку** продолжают **катком на пневмошинах ДУ-100** за 8-10 проходов по следу, с перекрытием предыдущего следа на 30 см, возвратно-поступательным движением по одной и той же полосе, с рабочей скоростью 3,7-6,4 км/час. При движении вперед - с выключенным вибратором, при движении назад - с включенным вибратором. Этот каток выполняет доуплотнение некоторых слабых мест, общую отделку поверхности покрытия и важный силовой тренинг с формированием более прочной структуры асфальтобетона.

3.10.6. На **завершающей стадии** укатки используется два тяжелых **гладковальцевых катка ДУ-98**, который заканчивает уплотнение за 4-8 проходов по следу, с перекрытием предыдущего следа на 30 см, возвратно-поступательным движением по одной и той же полосе, с рабочей скоростью не более 3,2-4,8 км/час и только в статическом режиме.

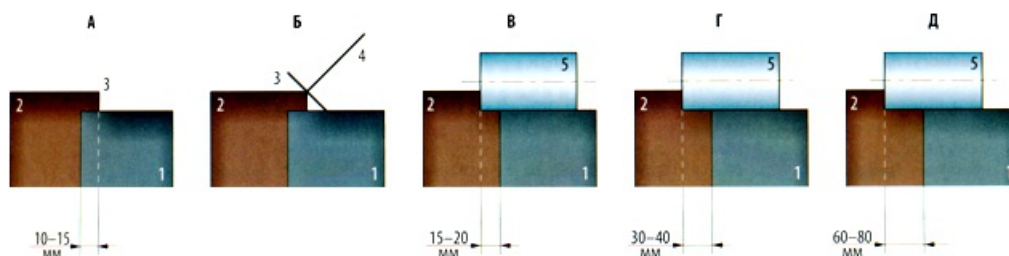
Основной целью завершающей стадии укатки является устранение следов шин от пневмокатка доуплотнение некоторых слабых мест, общую отделку поверхности покрытия и важный силовой тренинг с формированием более прочной структуры асфальтобетона. Она также улучшает структуру поверхности и может повысить её плотность, если слой еще достаточно горяч (80°C).

На всех этапах уплотнения асфальтобетонных смесей число проходов катка устанавливают пробным уплотнением.

3.10.7. Для уплотнения горячей смеси у продольного "холодного шва" и прочной его спайки с вновь укладываемым слоем, выделяется отдельный гладковальцовый виброкаток, который постепенно выполняет эту операцию, исключая боковой сдвиг горячей смеси в сторону от шва. Для уплотнения можно использовать несколько способов:

- **Первый:** когда каток работает на холодной полосе с 10-20 сантиметровым перекрытием горячей полосы.
- **Второй:** когда валец катка заходит на 10-20 см на законченную полосу, в то время как оставшаяся ширина вальца проходит по заново укладываемому слою.
- **Третий:** каток идет по горячей полосе на расстоянии 150-200 мм от стыка с уложенной полосой, затем уплотняет эту узкую полосу вдавливая асфальтобетонную смесь в область стыка.

Основным фактором, определяющим создание качественного продольного стыка, является правильное перекрытие новым слоем ранее уложенной полосы. Для этого на ранее уложенную полосу заводят трамбуемый брус и виброплиту асфальтоукладчика, чтобы образовался нахлест горячей смеси поверх холодной на 10-15 мм. Затем дорожный рабочий ручной гладилкой производит подбивку нахлеста смеси и начинается её укатка гладковальцовым виброкатком (см. рис.17).



- 1 - Холодный слой смеси. 2 - Горячий слой смеси. 3 - Нахлест горячей смеси поверх холодной. 4 - Ручная гладилка (подбивка нахлеста). 5 - Гладкий валец самоходного катка

А, Б...Д - Порядок или последовательность выполнения операции укатки шва

Рис.17. Технологическая схема уплотнения горячего асфальтобетона на стыке холодного шва

Для обеспечения требуемого уплотнения смеси, необходимо, чтобы её уровень над стыком превышал поверхность соседней полосы на величину, равную 0,2-0,3 см на 1,0 см толщины укладываемого слоя.

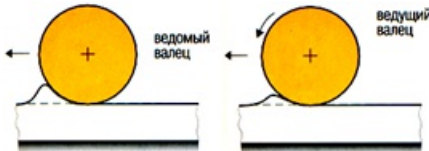


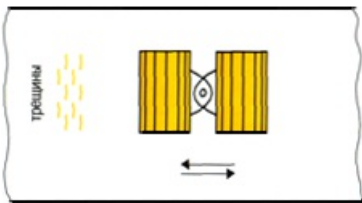
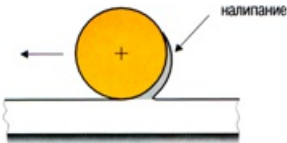
3.10.8. В недоступных для прохода катка местах асфальтобетонную смесь уплотняют металлическими трамбовками и заглаживают металлическими утюгами. След от удара трамбовки должен перекрывать предыдущий след на  $\frac{1}{3}$ .

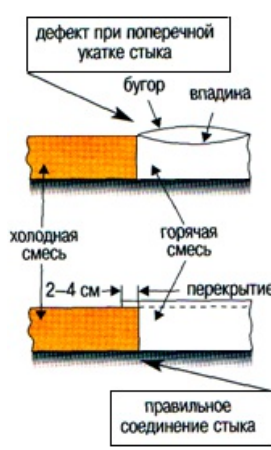
Асфальтобетонную смесь уплотняют до полного исчезновения следов от ударов трамбовки. При уплотнении и отделке труднодоступных мест утюги и трамбовки должны быть нагреты.

#### Технологические дефекты при устройстве покрытий из горячих асфальтобетонных смесей

Таблица 4

Дефект	Схема	Возможные причины
--------	-------	-------------------

<p>Большая сдвиговая волна перед вальцом</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточное подуплотнение смеси.</li> <li>2. Тяжелый каток въехал слишком рано (вне своей очереди).</li> <li>3. Используется нужный каток, но смесь слишком горячая.</li> <li>4. Неправильное расположение катка по отношению к укладчику (ведущий валец должен быть впереди)</li> </ol>
<p>Выжимание смеси вдоль кромок вальца</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточное подуплотнение смеси.</li> <li>2. Смесь слишком горячая</li> </ol>
<p>Продольные трещины (прорези)</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слабое основание (податливое).</li> <li>2. Слабое сцепление с основанием (плохая подгрунтовка).</li> <li>3. Очень тяжелый каток (прорезает).</li> <li>4. Слишком горячая смесь.</li> <li>5. Высокое содержание битума.</li> <li>6. Неустойчивый состав смеси.</li> <li>7. Переуплотнение смеси</li> </ol>
<p>Поперечные трещины</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уплотнение началось при высокой температуре смеси.</li> <li>2. Уплотнение толстого слоя началось поздно (его верх сильно остыл).</li> <li>3. Нет сцепления с основанием (мусор или плохая подгрунтовка).</li> <li>4. Плохой подбор состава смеси.</li> <li>5. Переуплотнение смеси.</li> <li>6. Уплотнение рыхлого чрезмерно остывшего слоя смеси.</li> <li>7. Слабое основание</li> </ol>
<p>Налипание смеси на валец и шины</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смесь слишком горячая.</li> <li>2. Валец (шина) слишком холодный (более чем на 50° меньше температуры смеси).</li> <li>3. Плохое смачивание вальца водой</li> </ol>

Дефект при поперечной укатке стыка		Укатку стыка следует выполнять вдоль шва
------------------------------------	---	--

3.10.9. Прилипание асфальтобетонной смеси к вальцам катков предотвращают смачиванием их горячей водой или водно-соляной смесью (1:8-1:10). В местах, недоступных укатке, производят тщательное трамбование смеси нагретыми металлическими трамбовками и выглаживание поверхности горячими утюгами. Коэффициент уплотнения верхнего слоя покрытия для асфальтобетона должен быть не ниже  $K_{\text{упл.}} = 0,98$ .

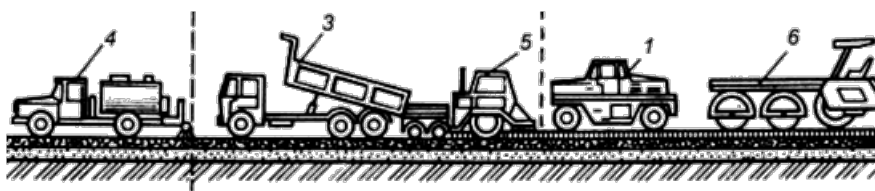


Рис.18. Специализированный поток по строительству дорожной одежды

1 - двухвальцовый каток; 2 - автогудронатор; 3 - автомобиль-самосвал; 4 - автогудронатор; 5 - асфальтоукладчик; 6 - трехвальцовый каток

3.11. Выполненные работы по устройству верхнего слоя асфальтобетонного покрытия, необходимо предъявить представителю технического надзора Заказчика для осмотра, и документального оформления путём подписания Актов освидетельствования, скрытых работ, в соответствии с Приложением 3, РД 11-02-2006.

3.12. Открытие дорожного движения по нижнему слою покрытий из горячей асфальтобетонной смеси допускают после её остывания до температуры окружающего воздуха.

#### IV. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

4.1. Контроль и оценку качества работ, по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;
- СП 126.13330.2012. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84;
- Пособие к СНиП 3.01.03-84. Производство геодезических работ в строительстве;
- СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85;
- СП 82.13330.2015. "Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75";



- СНиП 2-07.01-89\*. "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.36-2011. "Устройство асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Часть 1. Общие положения";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.37-2011. "Устройство асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Часть 2. Устройство асфальтобетонных покрытий из горячего асфальтобетона";
- ГОСТ 9128-2009. "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия";
- ГОСТ 22245-90. "Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия".

4.2. Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется специалистами с привлечением аккредитованной строительной лаборатории оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля и возлагается на производителя работ или мастера выполняющего работы по устройству покрытия.

4.3. Строительный контроль качества работ должен включать в себя входной контроль проектной рабочей документации и результатов инженерных изысканий, а также качество выполненных предшествующих работ, операционный контроль строительно-монтажных работ, производственных процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия.

#### **4.4. Входной контроль**

4.4.1. Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от требований проекта и соответствующих стандартов. Входной контроль поступающих на объект строительных материалов, конструкций и изделий, осуществляется:

- регистрационным методом путём анализа данных зафиксированных в документах (сертификатах, паспортах, накладных и т.п.);
- внешним визуальным осмотром (по ГОСТ 16504-81);
- техническим осмотром (по ГОСТ 16504-81);
- при необходимости - измерительным методом с применением средств измерения (проверка основных геометрических параметров), в т.ч. лабораторного оборудования;
- контрольными испытаниями в случаях сомнений в правильности характеристик или отсутствии необходимых данных в сертификатах и паспортах заводов-изготовителей.

4.4.2. Входной контроль поступающих материалов осуществляет комиссия, назначенная приказом директора строительной организации. В состав комиссии включают представителя отдела снабжения, линейных ИТР и Производственно-технического отдела. Организация входного контроля, закупаемой продукции и материалов проводится в соответствии с инструкциями:

- Н П-6 от 15.06.1965 г. "О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству";
- Н П-7 от 25.04.1966 г. "О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству".

4.4.3. При входном контроле **проектной документации** проверяются:

- комплектности проектной и входящей в её состав рабочей документации в объеме, необходимом и достаточном для производства работ;
- наличие согласований и утверждений;
- наличие ссылок на нормативные документы на материалы и изделия;

- наличие требований к фактической точности контролируемых параметров;

- условия определения с необходимой точностью предлагаемых допусков на размеры изделий и конструкций, а также обеспечение выполнения контроля указанных в проектной документации параметров при установке изделий и конструкций в проектное положение, наличие указаний о методах и оборудовании для выполнения необходимых испытаний и измерений со ссылкой на нормативные документы;

- техническая оснащенность и технологические возможности выполнения работ в соответствии с проектной документацией;

- достаточность перечня скрытых работ, по которым требуется производить освидетельствование конструкций объекта, подлежащих промежуточной приемке.

4.4.4. При входном контроле **рабочей документации** проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации для производства работ.

- При входном контроле рабочей документации её проверку производят работники Технического и Производственного отделов строительной организации.

- Замечания по Проектно-сметной документации и Организационно-технологической документации оформляются в виде заключения для предъявления через заказчика проектной организации. Принятая документация направляется на строительную площадку с отметкой "**К производству работ**" и подписью главного инженера.

4.4.5. На **строительной площадке** в процессе входного контроля:

- должны быть проверены документы о качестве и маркировка конструкций, изделий, деталей с целью определения наличия в документах о качестве всех требуемых данных, а также с целью определения соответствия поступивших конструкций, деталей и крепежных элементов требованиям проекта и нормативных документов;

- также проверяется, наличие сертификатов соответствия, этикеток, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов, целостность упаковки и маркировки, соответствие сроку годности;

- должно быть проверено наличие на конструкциях, изделиях и деталях штампа ОТК;

- должен быть произведен внешний осмотр конструкций, изделий, деталей и требуемые замеры с целью проверки соответствия их требованиям нормативно-технической документации и обнаружения недопустимых дефектов на поверхностях конструкций;

- при возникновении каких-либо сомнений в качестве поступивших конструкций, изделий, деталей должны быть вызваны представители строительной лаборатории или функциональных служб, ответственных за поставку материалов.

4.4.6. На каждую партию отгруженной **асфальтобетонной смеси** потребителю выдают документ о качестве, в котором указывают результаты приемосдаточных и периодических испытаний, в том числе:

- наименование предприятия-изготовителя;

- номер и дату выдачи документа;

- наименование и адрес потребителя;

- тип смеси;

- водостойкость;

- водостойкость при длительном водонасыщении;

- массу смеси;

- водонасыщение;
- пределы прочности при сжатии при 50°C и 0°C - остаточную пористость и пористость минеральной части смеси;
- удельную эффективную активность естественных радионуклидов;
- сдвигоустойчивость и трещиностойкость, при условии наличия этих показателей в проектной документации и договоре на поставку;
- обозначение настоящего стандарта.

При отгрузке смеси потребителю каждый автомобиль сопровождают транспортной документацией, в которой указывают:

- наименование предприятия-изготовителя;
- адрес и наименование потребителя;
- дату изготовления;
- время выпуска из смесителя;
- температуру отгружаемой смеси;
- тип и количество смеси.

Для контрольных испытаний соответствия асфальтобетонных смесей, отгружаемых в автомобили, отбирают по 9 объединенных проб от каждой партии непосредственно из кузовов автомобилей. Отобранные пробы не смешивают и испытывают сначала три пробы. При получении удовлетворительных результатов испытаний остальные пробы не испытывают. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы одной пробы из трех проводят испытания остальных шести проб. В случае неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы одной пробы из шести партию бракуют. При визуальной оценке смесь считают однородной, если в двух-трех пробах из одного замеса отсутствуют комки, скопления битума, минерального порошка, зерна минерального материала не покрытые битумом.

4.4.7. Результаты входного контроля должны регистрироваться в "Журнале входного учёта и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования" по форме, приведенной в Приложении 1, ГОСТ 24297-87.

#### **4.5. Операционный контроль**

4.5.1. Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. При операционном контроле проверяется соблюдение технологий выполнения работ, соответствие выполнения работ рабочим проектам и нормативным документам.

4.5.2. Контроль осуществляется измерительным методом (с помощью измерительных инструментов и приборов) или техническим осмотром под руководством прораба (мастера). Инструментальный контроль устройства нижнего слоя покрытия должен осуществляться систематически от начала до полного его завершения.

4.5.3. При геодезической разбивке контролируются:

- высотные отметки слоя;
- поперечный и продольный уклоны нижнего слоя покрытия;
- правильность установки упорных брусьев и копирных струн.

4.5.4. При устройстве подгрунтовки контролируется:

- равномерность распределения битумной эмульсии;
- её температура;
- норма расхода.

4.5.5. При подготовке поверхности основания под укладку асфальтобетонной смеси проверяется:

- наличие влаги на поверхности слоя;
- чистоту слоя.

4.5.6. В процессе устройства асфальтобетонного покрытия и в период его формирования не реже чем через каждые 100 м контролируют:

- температуру асфальтобетонной смеси в каждом прибывающем на место укладки автомобиле и на всех стадиях устройства покрытия;
- равномерность распределения смеси по покрытию;
- проектные высотные отметки;
- проектную толщину слоя уплотненного материала;
- проектные поперечные и продольные уклоны;
- ровность устраиваемой поверхности покрытия;
- качество продольных и поперечных сопряжений укладываемых полос.

4.5.7. Необходимо фиксировать отклонения от заданной технологии (ППР, технологических карт) по всем в дальнейшем контролируемым показателям, изменение которых может оказать влияние на качество работ, а именно:

- погодные условия;
- состав машин и применяемое оборудование;
- очередность и длительность технологических операций;
- число проходов катков при уплотнении;
- скоростью перемещения строительных машин при выполнении технологических операций.

4.5.8. Результаты операционного контроля осуществляемого Техническим надзором Заказчика, Авторским надзором, Инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих строительные работы и в том числе отклонения от заданной технологии фиксируются в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

#### **4.6. Приемочный контроль**

4.6.1. При приемочном контроле необходимо производить проверку качества СМР, а также принимаемых конструкций в полном объеме с целью проверки эффективности ранее проведенного операционного контроля и соответствия выполненных работ проектной и нормативной документации с составлением Акта освидетельствования скрытых работ по форме Приложения 3, РД 11-02-2006 и Акта освидетельствования ответственных конструкций по форме Приложения 4, РД 11-02-2006.

4.6.2. Освидетельствование скрытых работ и ответственных конструкций осуществляется комиссией с обязательным участием представителей:

- строительного управления;

- технического надзора заказчика;
- авторского надзора.

4.6.3. При приемочном контроле комиссии должна быть представлена следующая документация:

- исполнительная геодезическая схема планового и высотного положения элементов, конструкций и частей сооружений с привязкой к разбивочным осям (в соответствии с Приложением А, ГОСТ Р 51872-2002). Исполнительная схема составляется в одном экземпляре, в виде отдельного чертежа;

- документы о согласовании с проектными организациями-разработчиками чертежей, отступлений или изменений, допущенных в Рабочих чертежах при замене элементов конструкции. Согласованные отступления от проекта должны быть внесены строительной организацией в исполнительную документацию и Рабочие чертежи, предъявляемые при сдаче работ;

- журналы работ;
- лабораторные заключения о проверке качества материалов;
- акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены рабочими чертежами);
- другие документы, указанные в рабочих чертежах.

4.6.4. После завершения работ проверяют:

- общую толщину;
- поперечный и продольный уклоны покрытия;
- плотность и деформационную устойчивость слоя.

Для контроля качества готового асфальтобетонного покрытия пробы (вырубки и керны) отбирают не ближе 1,5 м от края площадки, не ранее, чем через 3 суток после окончания уплотнения и открытия движения автомобильного транспорта по покрытию. Отбор контрольных проб производится из расчета 3 пробы с каждых 7000 м<sup>2</sup> покрытия. На участках, расположенных в непосредственной близости от сопряжений, пробы отбирают на полосе движения (не ближе 1,0 м от сопряжения).

4.6.5. Допускаемые отклонения геометрических размеров при устройстве нижнего слоя асфальтобетонного покрытия должны соответствовать СНиП 3.06.03-85 и составлять:

- |  |          |
|--|----------|
| - высотные отметки продольного профиля | - 5 см;  |
| - ширина слоя                          | - 10 см; |
| - поперечные уклоны                    | - 0,005; |
| - толщина слоя                         | - 10 мм; |
| - коэффициент уплотнения, не менее     | - 0,98;  |
| - просвет под 3-метровой рейкой        | - 5 мм.  |

#### **4.7. Инспекционный контроль**

4.7.1. На всех стадиях строительства с целью проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля должен выборочно осуществляться инспекционный контроль.

4.7.2. Инспекционный контроль осуществляется специальными службами, если они имеются в составе строительной организации, либо специально создаваемыми для этой цели комиссиями.

4.7.3. Инспекция Госархстройнадзора РФ в пределах своей компетентности осуществляет выборочные проверки качества СМР, строительных материалов, изделий и конструкций, с целью защиты прав и интересов потребителей посредством обеспечения соблюдения участниками строительства (вне зависимости от ведомственной принадлежности и форм собственности) нормативного уровня качества, строительной

безопасности и эксплуатационной надежности возводимых и законченных строительством объектов, по своему усмотрению выбирая формы и методы проверок для реализации возложенных на нее функций.

4.7.4. Результаты проверок контроля качества, заносятся в таблицу "Сведения о государственном строительном надзоре при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства" Раздела 7, Общего журнала работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

4.8. Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в настоящей технологической карте и Схеме операционного контроля качества (см. табл.5).

### Схема операционного контроля качества

Таблица 5

Наименование операций подлежащих контролю	Допустимые отклонения от проектных значений	Метод контроля	Объем контроля	Кто контролирует
<b>Подготовка основания</b>				
Разбивочные работы асфальтобетонного покрытия	Ширина покрытия $\pm 4$ см. Высотные отметки $\pm 20$ мм. Поперечные уклоны $\pm 0,002$ . Положение оси $\pm 2,0$ см	Нивелир, рулетка, шаблон	100% поверхности	Геодезист
Подготовка основания	Чистота поверхности. Качество подгрунтовки	Визуально	"	Прораб
Приемка а/бетонной смеси	Однородность, отсутствие пережога, жирность $t 125-140^{\circ}\text{C}$	Визуально, термометр	Каждая машина	Прораб, лаборант
<b>Укладка смеси</b>				
Ширина и поперечный профиль покрытия	Ширина покрытия $\pm 10$ см. Поперечные уклоны $\pm 0,010$	Рулетка, нивелир	Через 100 м	Прораб, геодезист
Ровность покрытия в продольном и поперечном направлении	Не более 5% замеров могут иметь значения в пределах до 6 мм, остальные до 3 мм	3-м рейка	Через каждые 30-50 м	"
Толщина слоя неуплотненного материала	Не более 10% замеров могут иметь отклонения в пределах $\pm 30\%$ , остальные - до $\pm 20\%$	Рулетка, шаблон	Через каждые 100 м	"
Поперечные уклоны	Не более 10% замеров могут иметь отклонения от $-0,010$ до $+0,015$ , остальные - до $\pm 0,005$	3-м рейка	Не реже чем через 50 м	"
Температура смеси	$\geq 125^{\circ}\text{C}$	Термометр	Каждая а/м	"
Качество сопряжения	Все полосы и швы	"	Сплошной	"
Уплотнение смеси катками	Плотность слоя $\geq 0,98$	Плотномер	3 пробы с 7000 м <sup>2</sup>	"

4.9. По окончании выполнения работ по устройству верхнего слоя покрытия производится его визуальный осмотр и инструментальные измерения представителем технического надзора Заказчика. По результатам проверки принимается решение о правильности устройства верхнего слоя покрытия путём документального оформления и подписания Акта освидетельствования ответственных конструкций, в соответствии с Приложением 4, РД 11-02-2006. К данному акту необходимо приложить:

- рабочие чертежи (ГТ) площадки АГНКС;
- акт разбивки нижнего слоя покрытия на местности в соответствии с Приложением 2, РД 11-02-2006;
- акт о выполнении мероприятий по безопасности труда, в соответствии с Приложением И, СНиП 12-03-2001;

- акт освидетельствования скрытых работ, по устройству подгрунтовки, в соответствии с Приложением 3, РД 11-02-2006;
- лабораторные заключения на соответствие применяемой асфальтобетонной смеси и битумной эмульсии;
- акт пробной укладки и укатки асфальтобетонной смеси;
- лабораторные заключения на уплотнение;
- ведомости промеров толщины, поперечных уклонов, ширины и ровности верхнего слоя покрытия, в соответствии с Формой Ф-14, Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р;
- паспорта (сертификаты качества) на асфальтобетонную смесь и битумную эмульсию;
- исполнительную схему верхнего слоя покрытия с указанием вертикальной отметки верха слоя по оси и краям площадки, толщины слоя, поперечных уклонов и ровности в соответствии с Приложением А, ГОСТ Р 51872-2002.

Вся приёмо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям РД 11-02-2006, ГОСТ Р 51872-2002 и Сборника форм исполнительной производственно-технической документации при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог и искусственных сооружений на них, утвержденного распоряжением Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р.

4.10. На объекте строительства должны вестись следующие журналы:

- Журнал авторского надзора проектной организации (форма Ф-2, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Журнал инженерного сопровождения объекта строительства (форма Ф-2а, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Журнал учета входного контроля качества материалов и конструкций (Приложение 1, ГОСТ 24297-87);
- Оперативный журнал геодезических работ (форма Ф-5, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Общий журнал работ (Приложение, РД 11-05-2007).

## V. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1. Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, для производства работ приведен в таблице 6.

### Перечень строительных машин, механизмов, автотранспорта и инструментов

Таблица 6

N п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Количество
1.	Автомобиль-самосвал, Q=13,0 т	КамАЗ-55111	шт.	1
2.	Асфальтоукладчик, В <sub>укладки</sub> =4,5 м	ДС-181	"	1
3.	Гладковальцовый каток, Р=8,5 т, В <sub>вальца</sub> =1,4 м	ДУ-47Б	"	2
4.	Гладковальцовый каток, Р=11,5 т, В <sub>вальца</sub> =1,7 м	ДУ-98	"	2
5.	Каток на пневмошинах В <sub>вальца</sub> =2,0 м, Р=16,0 т	ДУ-100	"	2
6.	Автогудронатор, V <sub>цистерны</sub> =4000 л	ДС-39Б	"	1
7.	Лопата совковая	ЛСО-9	"	2

8.	Гладилка		"	2
9.	Грабли металлические		"	2
10.	Цифровой нивелир Sokkia со штативом и рейкой	SDL50	"	2
11.	Шнур разбивочный	50 м	"	2
12.	Плотномер		"	1
13.	Контрольная рейка	3-метровая	"	1
14.	Рулетка металлическая, 20 м	ЗПК-30-АНТ/1	"	1
15.	Линейка металлическая	ГОСТ 427-75	"	1
16.	Термометр		"	1

5.2. Объем строительных материалов для устройства покрытия приведен в таблице 7.

### Потребность в строительных материалах

Таблица 7

N п/п	Наименование строительных материалов	Марка	Ед. изм.	Обоснование ЭСН-2001	Норма расхода на 1000 м <sup>2</sup>	Потребность на весь объем
1.	Асф. бет, м.з. плотная смесь	тип Б, марки I	м <sup>3</sup>	27-06-020-1	96,6	427,6
2.	Битумная эмульсия	ЭБК-50	т	27-06-026-1	1,03	1595,6

## VI. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

6.1. При производстве работ по устройству верхнего слоя покрытия из плотной, горячей, мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б, марки I толщиной слоя  $h=0,04$  м следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;

- НПО РОСДОРНИИ-1993 г. Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог.

6.2. Ответственность за выполнение мероприятий по промышленной безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство строительными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

6.3. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

6.4. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха.

Санитарно-бытовые помещения (гардеробные, сушилки для одежды и обуви, душевые, помещения для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.), должны размещаться вне опасных зон. Для отдыха и приема пищи должны быть выделены (если нет специальных помещений) места, где исключается контакт с технологическими материалами.

В санитарно-бытовых помещениях должны находиться и постоянно пополняться средства для оказания (доврачебной) помощи пострадавшим: аптечка с медикаментами, перевязочные материалы, носилки,



фиксирующие шины.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены запасами или средствами подачи чистой воды, мылом, чистыми полотенцами или салфетками и т.д.

Каждый вагон-домик должен быть укомплектован первичными средствами пожаротушения согласно норм положенности.

6.5. Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда.

Все работающие должны знать, где находятся предметы пожаротушения и уметь ими пользоваться. Подходы к ним должны быть свободными, размещение и состояние должно обеспечивать немедленное введение в действие. Огнетушители должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей и нагревательных приборов.

Загоревшиеся материалы, содержащие нефтепродукты и органические растворители, тушить водой запрещается.

6.6. Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Находясь на территории строительной или производственной площадки, в производственных и бытовых помещениях, на участках работ и рабочих местах, работники, а также представители других организаций обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

6.7. Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с "Инструкцией по проектированию электрического освещения" строительных площадок.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается, а доступ к ним людей должен быть закрыт.

6.8. В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

- перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности на всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

- постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;

- организовать работы в соответствии с Проектом производства работ или Технологической картой;

- не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;

- следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

- не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

6.9. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Технологической картой под роспись;

- следить за исправным состоянием машин и механизмов;

- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций;
- допускать к производству работ рабочих в соответствующей спецодежде, спецобуви и имеющих индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы и др.);
- прекращать работы при силе ветра более 11,0 м/сек во время сильного снегопада, ливневого дождя, тумана или грозы;
- при приближении грозы лицо, ответственное за безопасное выполнение работ, обязано прекратить производство работ и вывести всех работающих из зоны выполнения работ на расстояние не ближе 25 м от ЛЭП.

#### 6.10. К выполнению работ допускаются лица:

- достигшие 18 лет, прошедшие специальное обучение имеющие удостоверение на право управления строительной машиной и ознакомленные со спецификой устройства асфальтобетонного покрытия;
- прослушавшие вводный инструктаж по охране труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте согласно ГОСТ 12.0.004. Рабочие, входящие в состав бригады, должны до начала работ пройти инструктаж о правильных приемах выполнения операций и правилах техники безопасности по каждому виду работ, выполняемых бригадой, с подписью проводившего и получившего инструктаж;
- прошедшие медицинский осмотр в соответствии с порядком, установленным Минздравом России.

Повторный инструктаж по технике безопасности проводить для рабочих всех квалификаций и специальностей не реже одного раза в три месяца или немедленно при изменении технологии, условий или характера работ. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале и наряде-допуске.

#### 6.11. При эксплуатации машин, механизмов и оборудования необходимо обеспечить:

- их устойчивость и нормальный режим работы;
- достаточное пространство для маневрирования машины и для обзора машинистом рабочей зоны.

При одновременной работе на одном участке нескольких машин или машин и работающих вручную людей следует пользоваться заранее установленной сигнализацией (звуковой, световой, знаковой). Значение сигналов должны знать все, работающие на этом участке.

В зоне работ должны устанавливаться знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-76.

#### 6.12. Машинистам строительных машин запрещается:

- курить во время заправки и контрольном осмотре заправочных емкостей;
- подходить близко к открытому огню в одежде, пропитанной маслом и горючим;
- в случае воспламенения топлива пламя тушить песком, землей или применять специальный огнетушитель;
- работать на машинах и механизмах с неисправными или снятыми ограждениями движущихся частей запрещается;
- оставлять дорожную машину без присмотра с работающим двигателем;
- работать на неисправных механизмах;
- на ходу, во время работы устранять неисправности;
- оставлять механизм с работающим двигателем;
- допускать посторонних лиц в кабину механизма;
- стоять перед диском с запорным кольцом при накачивании шин;

- производить работы в зоне действия кранов и ЛЭП любого напряжения.

6.13. На машинах не должно быть посторонних предметов, а в зоне работы машин - посторонних лиц. В кабинах машин запрещается хранить топливо и другие легковоспламеняющиеся жидкости, промасленный обтирочный материал. Кабины должны быть снабжены исправными ручными пенными огнетушителями типа ОП-1, ОП-3 или ОП-5; к ним обеспечивается свободный доступ. В случае воспламенения топлива машинист дорожной машины должен тушить пламя песком, землей или применять специальный огнетушитель.

Машинист строительной машины должен уметь оказать первую медицинскую помощь, знать назначение и дозировку каждого медикамента, имеющегося в аптечке.

6.14. К использованию допускаются машины в работоспособном состоянии.

Перечень неисправностей, при которых запрещается эксплуатация машин, определяется эксплуатационной документацией. Использовать машины можно только в том случае, если температура окружающего воздуха соответствует указанной в эксплуатационной документации на машину.

До начала работы необходимо определить рабочую зону машины, границы опасной зоны, средства связи машиниста с рабочими, обслуживающими машину, и машинистами других машин. При использовании машин должна быть обеспечена обзорность рабочей зоны с рабочего места машиниста. Рабочая зона машины в темное время суток должна быть освещена.

6.15. При устройстве асфальтобетонного покрытия:

- запрещается становиться на подножку движущейся машины для измерения температуры асфальтобетонной смеси, находящейся в кузове;

- во время разгрузки автомобиля-самосвала в асфальтоукладчик запрещается рабочим находиться у бункера, а также между бункером и автомобилем с асфальтобетонной смесью;

- разгрузку смеси можно производить только после подачи сигнала машинистом укладчика или мастером предварительно предупредив рабочих, занятых на ее укладке;

- во время работы асфальтоукладчика рабочим запрещается находиться в приемном бункере укладчика или в кузове автомобиля-самосвала;

- ручная разноска горячего асфальта совковыми лопатами допускается на расстояние не более 8 м;

- переброска горячей массы запрещается;

- горячий асфальт к месту укладки на расстояние свыше 8 м необходимо подавать на тачках с разгрузкой опрокидыванием вперед;

- запрещается работать стоя на горячей смеси при ее укладке;

- производить отделку (затирку) пористых мест на покрытии со стороны движения катка не допускается;

- запрещается отдыхать на укатываемом асфальтобетонном покрытии, под катками, в бункере асфальтоукладчика, у других механизмов. Отдых при перерывах в работе разрешается только отведенном бытовом помещении;

- инструмент, применяемый для отделки асфальтобетонного покрытия, должен быть подогрет в передвижной жаровне;

- запрещается подниматься в кузов автомобиля-самосвала при затруднениях с выгрузкой смеси. Застывшую в кузове смесь необходимо выгружать при помощи специальных скребков или лопат с ручкой длиной не менее 2 м, работая только с земли, а не с колес или борта автомобиля. Нельзя ударять по днищу кузова снизу;

- при длительных перерывах в работе (6 час и более) асфальтоукладчик, катки и необходимо очистить, осмотреть, установить в одну колонну и затормозить. С обеих сторон колонны машин должны быть поставлены ограждения с красными сигналами (днем - флажки, ночью - фонарики).

6.16. Подача автомобиля-самосвала задним ходом к месту выгрузки материалов, должна производиться водителем только по команде Дорожного рабочего осуществляющего его приемку материалов. Движение автомобилей-самосвалов задним ходом к месту выгрузки разрешается на расстояние не более 50 м и должно сопровождаться звуковым сигналом.

Поднятый кузов автомобиля-самосвала следует очищать от налипших кусков смеси скребком с длинной ручкой. Нельзя ударять по днищу кузова снизу. Рабочим, производящим очистку кузова, следует стоять на земле со стороны водителя машины в его зоне видимости, но не ближе 5 м к зоне выгрузки, а не на колесах или бортах автомобиля-самосвала.

6.17. При работе на уплотняющей технике необходимо соблюдать следующие требования:

- каток должен быть оборудован звуковыми и сигнальными приборами, за исправностью которых должен следить машинист;

- машинист катка должен носить спецодежду, для предохранения глаз от пыли следует надевать защитные очки.

6.18. После окончания работы машинист должен:

- поставить машину на место, отведенное для ее стоянки;

- выключить двигатель и муфту сцепления;

- поставить рычаг коробки передач в нейтральное положение;

- застопорить машину;

- перекрыть подачу топлива;

- в зимнее время слить воду из системы охлаждения во избежание ее замерзания;

- опустить ее рабочие органы на землю;

- очистить машину от грязи и масла;

- подтянуть болтовые соединения, смазать трущиеся части.

Кроме того, машинист должен убрать пусковые приспособления, тем самым, исключив всякую возможность запуска машины посторонними лицами. На время стоянки машина должна быть заторможена, а рычаги управления поставлены в нейтральное положение. При передаче смены необходимо сообщить сменщику о состоянии машины и всех обнаруженных неисправностях.

6.19. Дорожные рабочие, а также рабочие, обслуживающие машины, должны быть одеты в спецодежду установленного образца, а также в специальный жилет оранжевого цвета.

В темное время суток рабочие должны быть одеты в специальную форму со световозвращающим покрытием.

#### **6.20. Общие требования охраны труда при работе с инструментом:**

6.20.1. Весь инструмент должен храниться в кладовых на стеллажах. При перевозке или переноске инструмента его острые части следует защищать чехлами или иным способом.

6.20.2. Выдавать инструмент рабочим надо одновременно с соответствующими средствами индивидуальной защиты.

6.20.3. Администрация обязана организовать систематический надзор за исправностью, правильным и безопасным использованием инструмента, а также его своевременный ремонт.

6.20.4. Применять инструменты допускается только в соответствии с назначением, указанным в паспорте.

6.20.5. Работа инструментом должна производиться при обязательном наличии средств пожаротушения и оказания первой медицинской помощи.

6.20.6. Рабочие обязаны по первому требованию предъявить документы ответственному за охрану труда руководителю предприятия или органам Государственного надзора.

6.20.7. По окончании работ рабочий инструмент, инвентарь и защитные приспособления должны быть убраны в специально отведенные места, не мешающие движению общего транспорта, а механизмы должны быть отведены в специальные места стоянки или ограждены в случае нахождения их на проезжей части.

6.21. В случаях проведения работ в вечернее и ночное время необходимо организовать соответствующее освещение места работ с помощью прожекторов или мощных светильников, устанавливаемых на временных опорах, и установить в зоне работ специальное светотехническое предупреждающее оборудование в виде импульсных сигнальных фонарей красного цвета (работающих от любого источника питания мощностью не более 36 В), устанавливаемых на высоте не менее 1,2 м и видных на расстоянии не менее 50 м, а также импульсных инвентарных сигнальных стрелок, указывающих направление движения общего транспорта.

## VII. ЧИСЛЕННЫЙ И КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

7.1. Численный и профессиональный состав звена составляет - **13 чел.**, в т.ч.:

Машинист асфальтоукладчика 6 разряда	- 1 чел.
Машинист катка 6 разряда	- 4 чел.
Машинист катка 5 разряда	- 2 чел.
Водитель автогудронатора	- 1 чел.
Асфальтобетонщик 5 разряда	- 1 чел.
Асфальтобетонщик 4 разряда	- 1 чел.
Асфальтобетонщик 3 разряда	- 1 чел.
Асфальтобетонщик 2 разряда	- 2 чел.

## VIII. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

8.1. Затраты труда при устройстве верхнего слоя покрытия составляют:

Трудозатраты рабочих	- 264,82 чел.-час.
Затраты машинного времени	- 121,19 маш.-час.

8.2. Выработка на одного рабочего - **94,6 м<sup>2</sup>/смену.**

8.3. Продолжительность выполнения работ - **3,6 смены.**

### КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

Таблица 8

Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Н <sub>вр.</sub> на ед. изм.		Н <sub>вр.</sub> на весь объем	
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-час	Маш.-час
27-06-026-1	Подгрунтовка жидким битумом	т	1,549	59,73	25,54	95,30	39,56
27-06-020-1	Устройство верхнего слоя покрытия h=0,04 м	1000 м <sup>2</sup>	4,426	38,30	19,12	169,52	84,63
	<b>ИТОГО:</b>	<b>м<sup>2</sup></b>	<b>4426</b>			<b>264,82</b>	<b>121,19</b>

Затраты труда и времени подсчитаны по "Государственным элементным сметным нормам на строительные работы" (ГЭСН-81-02-27-2001, Сборник N 27 Автомобильные дороги).

### ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Таблица 9

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Т/емкость на объем, чел.-час	Состав бригады (звена)	Продолжительность работы, смен
1.	Устройство верхнего слоя асфальтобетонного покрытия	м <sup>2</sup>	4426	386,01	Дорожно-строит. машины - 8 ед. Дор. рабоч. - 5 чел.	3,6

### IX. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

9.1. ТТК составлена с применением нормативных документов, действующих по состоянию на 01.01.2016 г.

9.2. При разработке Типовой технологической карты использованы:

9.2.1. Справочное пособие к СНиП "Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ для промышленного строительства".

9.2.2. ЦНИИОМТП. М., 1987. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.

9.2.3. "Руководство по разработке и утверждению технологических карт в строительстве" к СНиП 3.01.01-85\* "Организация строительного производства" (с изменением N 2 от 06 февраля 1995 г. N 18-81).

9.2.4. МДС 12-81.2007. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ.

9.2.5. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.