

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства

Тегістегіштер қатарын қолданып, кең қаусырмалы
асфальттөсегіштермен қиыршықтас-мастика
қоспасынан (ҚМК) асфальт бетон жабындының үстіңгі
қабатын орнатуға арналған

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на устройство верхнего слоя асфальтобетонного
покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА)
широкозахватными асфальтоукладчиками, с
применением звена катков

ҚР СНТК 8.07-06-2017
ТКСН РК 8.07-06-2017

Ресми басылым
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму
Министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық
шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики
Казахстан

Алғы сөз

1 ӘЗІРЛЕГЕН	«ҚазҚСҒЗИ» АҚ
2 ҰСЫНҒАН	Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің (ҚР ИДМ) Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық (ТКШ) істері комитетінің Құрылыстағы сметалық нормалар басқармасы
3 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ	ҚР ИДМ Құрылыс және ТКШ істері комитетінің 24.11.2017 ж. №257-НҚ бұйрығымен
4 ОРНЫНА	алғашқы рет

Осы мемлекеттік нормативті ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	АО «КазНИИСА»
2 ПРЕДСТАВЛЕН	Управлением сметных норм в строительстве Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан (МИР РК)
3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИР РК от 24.11.2017 года №257-НҚ
4 ВЗАМЕН	впервые

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

Содержание

1 Общие положения.....	1
2 Область применения.....	2
3 Нормативные ссылки.....	3
4 Характеристики основных применяемых материалов и изделий.....	5
5 Организация и технология производства работ.....	10
6 Потребность в материально-технических ресурсах.....	30
7 Требования к качеству работ.....	33
8 Техника безопасности и охрана труда.....	38
9 Калькуляции затрат труда.....	41

**БЕЛГІ ҮШІН
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УСТРОЙСТВО ВЕРХНЕГО СЛОЯ
АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ ИЗ ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНОЙ СМЕСИ
(ЩМА) ШИРОКОЗАХВАТНЫМИ АСФАЛЬТОУКЛАДЧИКАМИ С
ПРИМЕНЕНИЕМ ЗВЕНА КАТКОВ**

**OPERATION CARD FOR CONSTRUCTION OF AN STONE MASTIC ASPHALT
COAT WITH WIDE COVERAGE ASPHALT SPREADER USING OF ROLLER PARTS**

Дата введения 2017-11-24

1 Общие положения

1.1 Технологическая карта на устройство верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМАС) широкозахватными асфальтоукладчиками с применением звена катков, разработана в соответствии с требованиями действующих нормативных технических документов (НТД) для применения на строительных объектах Республики Казахстан.

1.2 Технологическая карта предназначена для обеспечения строительства автодорог рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

1.3 В технологической карте рассматривается устройство верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) асфальтоукладчиками с применением звена катков при ширине укладки дорожного полотна 4,0 - 5,0 м и 9,0 - 10,0 м.

1.4 Технологическая карта содержит следующие разделы:

- область применения;
- нормативные ссылки;
- характеристики основных применяемых материалов;
- организация и технология производства работ;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- требования к качеству работ;
- техника безопасности и охрана труда;
- калькуляции затрат труда.

1.5 Режим труда в технологической карте принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочего места, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом разделения труда, применения усовершенствованного инструмента и инвентаря.

2 Область применения

Главной сферой применения щебеночно-мастичных смесей является асфальтирование автомобильных дорог I-III категории - это городских улиц с интенсивным движением, а также скоростных трасс с высокой транспортной нагрузкой.

2.1 При выполнении работ по устройству верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМАС) широкозахватными асфальтоукладчиками с применением звена катков (далее в тексте устройство верхнего слоя дорожной одежды из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)), следует руководствоваться СНиП РК 1.03-05, СН РК 1.03-00, СНиП РК 3.03-09.

2.2 Данная технологическая карта рассматривает устройство верхнего слоя дорожной одежды из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА), с соблюдением следующих условий производства работ:

- температура смесей в зависимости от применяемого битумного вяжущего при отгрузке и при укладке должна соответствовать ГОСТ 31015;

- зерновые составы минеральной части асфальтобетонов должны соответствовать ГОСТ 31015;

- физико-механические свойства асфальтобетона, выпускаемой заводом должна соответствовать конкретным дорожно-климатическим зонам;

- освещенность в ночную смену должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046.

2.3 Данная технологическая карта не рассматривает укладку нижних слоев дорожной одежды, межслойное армирование геосинтетической сеткой и асфальтирование пазух и парковок.

2.4 Работы по устройству верхнего слоя дорожной одежды из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) выполняют в следующей технологической последовательности:

- а) подготовительные работы;*

- б) основные работы;*

- в) заключительные работы.*

2.5 Технологическая карта по устройству верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА), предусматривает выполнение работ в две или в одну смену в теплое время года при соблюдении требований СНиП РК 1.03-05, СН РК 1.03-00, СНиП РК 3.03-09 и других действующих НТД, проекта производства работ и п.2.2 настоящей технологической карты.

2.6 При привязке технологической карты необходимо уточнять состав работ, средства механизации, потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, откорректировать мероприятия по контролю качества, охране труда и окружающей среды.

2.7 При применении настоящей технологической карты необходимо проверять действие НПА и НТД по Перечню нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан, составленному по состоянию на текущий год, а также вступившим в силу НПА и НТД по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные НПА и НТД заменены (изменены), то при применении настоящей технологической карты следует руководствоваться замененными (измененными) НПА и НТД.

Если ссылочные НПА и НТД отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Нормативные ссылки

В настоящей технологической карте использованы ссылки на следующие нормативно-технические документы:

«Правила пожарной безопасности», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 09.10.2014 г. №1077

Для применения настоящей технологической карты необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного нормативного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения)

СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.
СНиП РК 1.03-05-2001	Охрана труда и техника безопасности в строительстве
СНиП РК 3.03-09-2006*	Автомобильные дороги.
Пособие к СНиП 3.06.03-85	Пособие по приготовлению и применению битумных дорожных эмульсий
СТ РК 1284-2004	Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.013-78	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.046-2014	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
ГОСТ 12.4.296-2015	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Респираторы фильтрующие. Общие технические условия
ГОСТ 8267-93*	Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
ГОСТ 8269.0-97*	Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ.
ГОСТ 3344-83**	Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства. Технические условия.
ГОСТ 8736-2014	Песок для строительных работ. Технические условия.
ГОСТ 25607-2009	Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
ГОСТ 31015-2002	Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия
ГОСТ 9128-2013	Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия
ГОСТ 18659-2005	Эмульсии битумные дорожные. Технические условия
ГОСТ 16557-2005	Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей. Технические условия
ГОСТ 12801-98*	Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний

ГОСТ 22245-90	Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия
ГОСТ 23732-2011	Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия.
ГОСТ 9416-83	Уровни строительные. Технические условия.
ГОСТ 9533-81	Кельмы, лопатки и отрезовки. Технические условия.
ГОСТ 25782-90	Правила, терки и полутерки. Технические условия
ГОСТ 12.4.087-84	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия.
Р РК 218-82-2010	Рекомендации по применению горячих щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей МАК-ЩМА, приготовленных на основе МАК-битума для строительства, реконструкции и ремонта автомобильных дорог
Р РК 218-36-2004	Рекомендации по применению смесей щебеночно-мастичных асфальтобетонных на основе композиционных вяжущих материалов для строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог

4 Характеристики основных применяемых материалов и изделий

4.1 Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА)

Щебеночно-мастичные асфальтобетонные смеси отличаются от обычных асфальтобетонных смесей повышенным содержанием щебня (на 20-30% больше по сравнению с асфальтобетонными смесями), повышенным содержанием битумного вяжущего (от 5,5 до 8,0%), более жестким допуском на размер и форму щебня и наличием в составе стабилизирующей добавки.

Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) включает в свой состав три компонента:

- минеральный материал (щебень, песок, минеральный порошок);
- битумное вяжущее;
- стабилизирующая добавка.

Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) — уплотненная щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь.

Стабилизирующая добавка - вещество, оказывающее стабилизирующее влияние на ЩМА и обеспечивающее устойчивость ее к расслаиванию.

Щебень - структурный элемент щебеночно-мастичного асфальтобетона. Он обеспечивает создание каркаса в слое дорожного покрытия. Доля щебня в общей массе ЩМА достигает 70-80%. Для приготовления ЩМА используется фракционированный щебень (это фракции 5-10мм, 10-15мм и 15-20мм) с улучшенной (кубовидной) формой зерна и высокой шероховатостью. Содержание зерен лещадной (пластинчатой) и игловатой формы не должно быть более 15% от общей массы щебня.

Песок используемый для приготовления ЩМА, должен быть только из отсевов дробления горных пород.

Минеральный порошок применяемый при производстве ЩМА, является аналогичным тому, который используется при производстве обычных асфальтобетонных смесей. Его получают из известняка, доломита и других карбонатных горных пород.

В качестве **битумного вяжущего** при приготовлении ЩМА используется вязкий нефтяной дорожный битум с модифицирующими добавками или без них, а также полимерно-битумные вяжущие (ПБВ).

Стабилизирующая добавка является обязательным компонентом ЩМА и требуется для удерживания битумного вяжущего на поверхности зерен минерального материала, препятствуя таким образом расслаиванию, которое может возникать во время промежуточного хранения и транспортировки горячей ЩМА к месту укладки.

В качестве стабилизирующей добавки применяют целлюлозные волокна или прессованные гранулы из целлюлозных волокон, а также полимерные или минеральные волокна.

Щебеночно-мастичные асфальтобетон (далее — асфальтобетон) в зависимости от крупности применяемого щебня подразделяют на виды:

ЩМА-20 — с наибольшим размером зерен до 20 мм;

ЩМА-15 — » » » » 15 мм;

ЩМА-10 — » » » » 10 мм.

Плотность щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси ЩМА-15 и ЩМА-20 составляет 2660 кг/м³.

Зерновые составы минеральной части асфальтобетона должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1 - Зерновые составы минеральной части асфальтобетона

В процентах по массе

Вид смесей и асфальтобетонов	Размер зерен, мм, мельче									
	20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,071
ЩМА-10	100	100	90-100	30-40	19-29	16-26	13-22	11-20	10-17	10-15
ЩМА-15	100	90-100	40-60	25-35	18-28	15-25	12-22	10-20	9-16	9-14
ЩМА-20	90-100	50-70	25-42	20-30	15-25	13-24	11-21	9-19	8-15	8-13

Примечание — При приемосдаточных испытаниях допускается определять зерновые составы смесей по контрольным ситам в соответствии с данными, выделенными жирным шрифтом.

Рекомендуемая толщина слоя и расход смеси приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Устройство верхних слоев дорожных покрытий из ЩМА

Вид смесей и асфальтобетонов	Рекомендуемая толщина слоя, см	Расход смеси, кг/м ²
ЩМА-10	2,0-4,0	50-100
ЩМА-15	3,0-5,0	75-125
ЩМА-20	4,0-6,0	100-150

Температура смесей в зависимости от применяемого битумного вяжущего при отгрузке потребителю и при укладке должна соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Температура смесей при отгрузке и при укладке

Марка битума	Температура, °С	
	при отгрузке	при укладке, не менее
БНД 50/70	От 165 до 175	150
БНД 70/100	От 160 до 170	145
БНД 100/130	От 150 до 165	140

Требования к материалам

Щебень из плотных горных пород и щебень из металлургических шлаков, входящий в состав смесей, должен соответствовать требованиям ГОСТ 8267 и ГОСТ 8269.

Для приготовления смесей и асфальтобетонов применяют щебень фракции от 5 мм до 10 мм, св. 10 мм до 15 мм, св. 15 мм до 20 мм, а также смеси фракций от 5 мм до 15 мм и от 5 мм до 20 мм. Марка по дробимости щебня из изверженных и метаморфических горных пород должна быть не менее 1200, из осадочных горных пород, гравия и металлургических шлаков — не менее 1000, марка щебня по истираемости должна быть И1. Марка щебня по морозостойкости должна быть не ниже F50.

Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы в щебне должно быть не более 15 % по массе.

Содержание дробленых зерен в применяемом щебне из гравия должно быть не менее 85 % по массе.

Песок из отсевов дробления горных пород должен соответствовать требованиям ГОСТ 8736; марка по прочности песка должна быть не ниже 1000; содержание глинистых частиц, определяемых методом набухания, — не более 0,5 %, при этом содержание зерен мельче 0,16 мм (в том числе пылевидных и глинистых частиц в этой фракции) не нормируется.

Минеральный порошок должен соответствовать требованиям ГОСТ 16557. При

соответствующем технико-экономическом обосновании допускается применять взамен минерального порошка пыль из системы пылеулавливания смесительной установки в таком количестве, чтобы содержание ее в зернах мельче 0,071 мм было не более 50 % по массе. Содержание глинистых частиц в пыли улавливания, определяемых методом набухания, должно быть не более 5,0 % по массе.

Для приготовления смесей применяют минеральный порошок марок МП-1 и МП- 2 по СТ РК 1276, ГОСТ 32761.

В качестве стабилизирующей добавки применяют **целлюлозное волокно**, которое должно иметь ленточную структуру нитей длиной от 0,1 мм до 2,0 мм. Волокно должно быть однородным и не содержать пучков, скоплений нераздробленного материала и посторонних включений.

По физико-механическим свойствам целлюлозное волокно должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Физико-механические свойства целлюлозного волокна

Наименование показателя	Значение показателя
Влажность, % по массе, не более	8,0
Термостойкость при температуре 220 °С по изменению массы при прогреве, %, не более	7,0
Содержание волокон длиной от 0,1 мм до 2,0 мм, %, не менее	80

Допускается применять другие стабилизирующие добавки, включая полимерные или иные волокна с круглым или удлиненным поперечным сечением нитей длиной от 0,1 мм до 10,0 мм, способные сорбировать (удерживать) битум при технологических температурах, не оказывая отрицательного воздействия на вяжущее и смеси. Обоснование пригодности стабилизирующих добавок и оптимального их содержания в смеси устанавливаются посредством проведения испытаний ЦМА по ГОСТ 12801.

В качестве вяжущих применяют битумы нефтяные дорожные вязкие по ГОСТ 22245, а также модифицированные, полимерно-битумные вяжущие (ПБВ) и другие битумные вяжущие с улучшенными свойствами по нормативной и технической документации, согласованной и утвержденной заказчиком в установленном порядке.

Смеси транспортируют к месту укладки автомобилями в закрытых кузовах, сопровождая каждый автомобиль транспортной документацией.

На каждую партию отгружаемой смеси выдают документ о качестве, в котором указывают результаты приемосдаточных и периодических испытаний, в том числе:

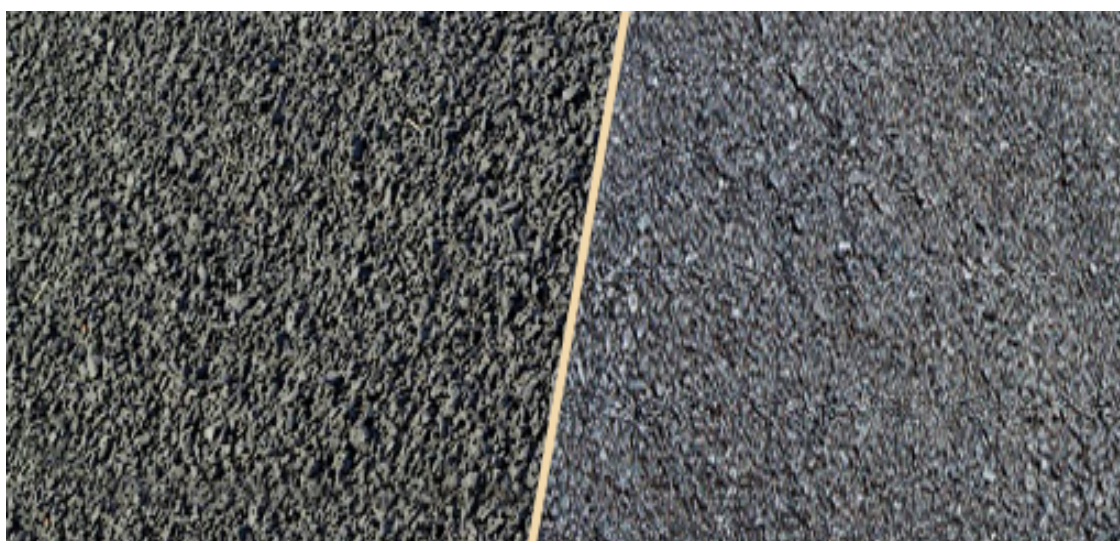
- наименование предприятия-изготовителя и его адрес;
- номер и дату выдачи документа;
- наименование и адрес потребителя;
- номер заказа (партии) и количество (массу) смеси;
- вид смеси;
- температуру смеси;
- показатель устойчивости к расслаиванию;
- сцепление битума с минеральной частью смеси;
- водонасыщение;
- пределы прочности при сжатии при температуре 50 °С и 20 °С;
- пористость минеральной части;
- остаточную пористость;
- водостойкость при длительном водонасыщении;
- показатели сдвигоустойчивости;

- показатель трещиностойкости;
- однородность смеси;
- удельную эффективную активность естественных радионуклидов;
- обозначение стандарта (ГОСТа).

Дальность и время транспортирования ограничивают допустимыми температурами смеси при отгрузке и укладке по таблице 3.

Кроме температурного режима, устройство асфальтобетонных покрытий при пониженных температурах воздуха требует соблюдения специальных правил:

- подача смеси осуществляется интенсивно и ритмично, без остановок;
 - уплотнение смеси производить в основном тяжелыми катками;
 - уплотнение слоя уложенной смеси следует вести на всю ширину уложенной полосы;
 - тщательная отделка полос сопряжений в продольном и поперечном направлениях.
- Общий вид асфальтобетона и асфальта приведен на рисунке 1.



а)

б)

Рисунок 1 - Общая вид асфальтобетона и асфальта

а – щебеночно-мастичный асфальтобетон, б – асфальт

4.2 Эмульсии битумные дорожные

Наиболее эффективным способом защиты дорожных покрытий от преждевременных разрушений является применение продуктов переработки нефтяного дорожного битума - битумной эмульсии.

Помимо отличных гидроизоляционных свойств данный продукт обладает высокой адгезией, которая обеспечивает отменное сцепление между конструктивными слоями дорожной одежды и поэтому широко применяются при подгрунтовке покрытий и оснований.

Дорожная эмульсия представляет собой дисперсную систему, которая состоит из двух почти нерастворимых друг в друге жидких фаз (слой битума и слой воды).

Расход продукта зависит от физико-химических свойств материала, который подвергается грунтованию.

В дорожном строительстве при подгрунтовке конструктивных слоев, согласно строительным нормам и правилам, приняты следующие расходы битумной эмульсии:

- по способу пропитки он составит около 1 литра эмульсии на 1 см толщины (в

случае устройства основания) и 1,5-2,0 литра при устройстве покрытия,

- при подгрунтовке нижних слоев асфальтобетонного покрытия расход составит 0,3-0,4 литра/м²,

- при подгрунтовке отфрезерованного под дальнейшую укладку покрытия расход составит 0,3-0,5 литра/м²,

- для основания из цементобетона расход составит 0,5-0,8 литра на м²,

- при устройстве оснований из щебня расход составит 0,5-0,9 л/м².

Вышеуказанные значения являются примерными. Точная цифра расхода должна рассчитываться исходя из конкретных условий отдельно взятого объекта.

Эмульсии битумные дорожные транспортируют в цистернах, битумовозах, автогудронаторах и металлических бочках.

Эмульсию необходимо хранить в цистернах или иных цилиндрических и металлических емкостях. Емкости должны быть чистыми, без остатков битума, эмульсии, ГСМ и прочих материалов кислого и щелочного характера.

Нельзя также сливать в одну емкость эмульсии, которые имеют разный состав. Для недопущения загрязнения битумной эмульсии и испарения из нее воды, емкости для хранения должны быть плотно закрыты.

Температура битумной эмульсии при хранении должна быть не ниже 5 °С. Хранилища для битумных эмульсий емкостью более 1 м³ необходимо оснащать специальным приспособлением для перемешивания.

Области применения дорожных эмульсий приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Области применения дорожных эмульсий

№ п.п	Класс эмульсии	Вид работы
1	ЭБА-1, ЭБПА-1	Уход за свежеложенным цементобетоном и цементогрунтом Подгрунтовка Укрепление поверхности откосов земляного полотна Устройство слоев поверхностной обработки
2	ЭБА-2, ЭБПА-2	Уход за свежеложенным цементобетоном и цементогрунтом Приготовление черного щебня и щебёночных пористых смесей из карбонатных пород Устройство слоев дорожных одежд способом пропитки
3	ЭБА-3, ЭБПА-3	Приготовление эмульсионно-минеральных смесей плотного состава, в том числе грунтовых, с обязательным введением в смесь 1-2 % извести или 2-3 % цемента Закрепление подвижных песков Обеспыливание Укрепление грунтов верхней части земляного полотна
4	ЭБК-1, ЭБПК-1	Устройство слоев поверхностной обработки Подгрунтовка
5	ЭБК-2, ЭБПК-2	Устройство слоев дорожных одежд способом пропитки Приготовление черного щебня и пористых щебёночных смесей Устройство слоев поверхностной обработки Подгрунтовка Ямочный ремонт
6	ЭБК-3, ЭБПК-3	Устройство тонкослойных шероховатых слоев износа Приготовление плотных эмульсионно-минеральных смесей, в том числе грунтовых

5 Организация и технология производства работ

5.1 Организация производства работ по устройству верхнего слоя дорожной одежды из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)

5.1.1 Организацию производства работ по устройству верхнего слоя дорожной одежды из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) необходимо выполнять в соответствии с требованиями проектной документации, СН РК 1.03-00, СНиП РК 3.03-09, ППР и настоящей технологической карты.

5.1.2 До начала производства работ по устройству верхнего слоя дорожной одежды из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) необходимо:

- назначить ответственного исполнителя работ;
- ознакомить рабочих с рабочими чертежами, проектом производства работ (ППР) и настоящей технологической картой;
- провести целевой инструктаж по технике безопасности под роспись;
- оградить место производства работ, расставить дорожные знаки в соответствии со схемой, согласованной с государственной автоинспекцией, направить движение транспортных средств в объезд, наметить безопасную зону для рабочих, занятых на укладке, схему заездов, разворотов и выездов автосамосвалов, доставляющих смесь;
 - для заезда и съезда построечной техники и автосамосвалов, работы катков в зоне рабочих швов в конце и начале каждого уложенного участка основания (у рабочих швов) должны быть устроены пандусы;
 - провести подготовку к работе всех участвующих в технологическом процессе машин;
 - технологический слой должен соответствовать требуемым ровности и плотности в соответствии со СНиП РК 3.03-09 «Автомобильные дороги» и принят с составлением акта на скрытые работы;
 - поверхность технологического слоя перед распределением по нему ЩМА должна быть очищена от посторонних предметов и увлажнена;
 - для работы машин в автоматическом режиме на длине сменной захватки должны быть установлены стойки с вынесенными на них высотными отметками и натянуты копирные струны;
 - перед началом работы необходимо провести пробную укладку и уплотнение ЩМА с целью отработки режимов укладки и уплотнения, обеспечивающих требуемую ровность и плотность;
 - для работы асфальтоукладчика необходимо подготовить обочины для прохождения гусеничных движителей;
 - установить выглаживающую плиту асфальтоукладчика на стартовые колодки с учетом толщины укладываемого слоя и запаса на уплотнение;
 - установить частоту вибрации плиты в зависимости от толщины слоя;
 - установить ход трамбуемого бруса на максимальную величину, частоту ударов в зависимости от толщины слоя;
 - настроить автоматическую систему обеспечения ровности и поперечного уклона.

При организации производства работ рабочее место должно быть подготовлено в соответствии с требованиями производственного процесса и условиями выполнения работ с соблюдением правил санитарной гигиены и техники безопасности.

Расположение на рабочем месте оборудования, инвентаря планируется с таким расчетом, чтобы не создавалось стесненных условий работы, лишних затрат времени на хождение и поиски инструмента и оснастки.

Количество инструмента и приспособлений на рабочем месте должно быть минимально необходимым, обеспечивающим бесперебойную работу в течение смены с наименьшими затратами времени на получение и замену их.

Инструменты и приспособления должны располагаться на рабочем месте в определенном, удобном для пользования порядке.

5.1.3 Работы по устройству верхнего слоя дорожной одежды из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) выполняет звено в составе:

- машинист асфальтоукладчика 7 разряда (МА) - 1 чел.,
- машинист дорожного катка 6 разряда (МК1, МК2, МК3, МК4, МК5) – 5 чел.,
- оператор асфальтоукладчика (дорожный рабочий 6 разряда) (О1, О2) – 2 чел.,
- дорожный рабочий 4 разряда (Р1, Р2, Р3, Р4, Р5, Р6) – 6 чел;
- дорожный рабочий 3 разряда (Р7, Р8) – 2 чел;
- дорожный рабочий 2 разряда (Р9, Р10, Р11, Р12) – 4 чел;

В комплексе работ принимает участие:

- машинист поливомоечной машины 6 разряда (МП) – 1 человек;
- машинист фронтального погрузчика 6 разряда (МФ) – 1 человек;
- машинист автогудронатора 5 разряда (МГ) – 1 человек;
- машинист МТЗ-80 с щеточным оборудованием 5 разряда (МЩ) – 1 человек;
- машинист передвижного компрессора 4 разряда (МК) – 1 человек;

При выполнении сопутствующих работ (строповка, подача оборудования к месту работ) дорожные рабочие 2 разряда должны иметь удостоверения такелажников с квалификацией не ниже 2 разряда.

Общая схема укладки ЩМА двумя укладчиками приведена на рисунке 2.

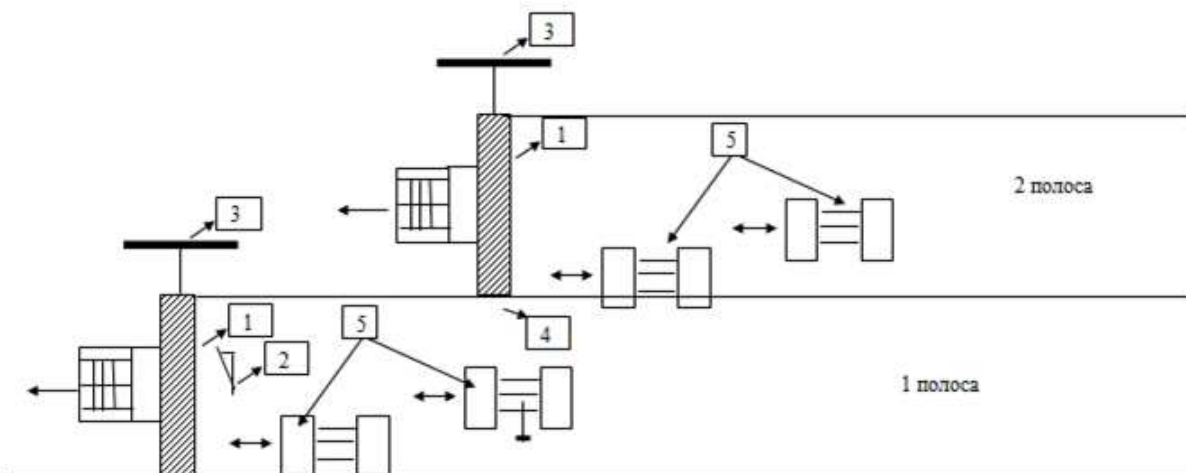


Рисунок 2 - Общая схема укладки ЩМА двумя укладчиками

1 – асфальтоукладчик, 2 – датчик поперечного уклона, 3 – длинная лыжа, 4 – короткая лыжа (башмачок), 5 – катки

5.2 Технология производства работ

5.2.1 Подготовительные работы

Получив указания от технического персонала, ознакомившись под роспись с рабочим проектом, проектом производства работ и настоящей типовой технологической картой, рабочие звена получают необходимые инструмент и материалы. Машинисты и операторы подготавливают машины к работе.

5.2.2 Основные работы

В состав работ по устройству верхнего слоя дорожной одежды из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) входят следующие виды работ:

- подготовка основания;

- укладка щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА);
- уплотнение щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) с применением катков;
- заключительные работы.

5.2.2.1 Подготовка основания

Перед укладкой верхнего слоя дорожной одежды из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) поверхность нижележащего слоя должна быть очищена от пыли и грязи при помощи дорожной коммунальной щетки на базе МТЗ-80 в 2-3 прохода. Дополнительно основание продувается сжатым воздухом с параллельной доработкой вручную щетками и вениками.

На очищенную поверхность нижележащего слоя автогудронатором по всей площади наносится подгрунтовка 70%-й битумной эмульсией в количестве не более 0,3-0,5 л/м². При применении эмульсии с содержанием битума 60%, минимальные расходы подгрунтовки увеличиваются на 0,1 л/м².

Приемка подготовительных работ должна быть оформлена актами на скрытые работы в соответствии с установленными формами.

Предварительно необходимо осуществить прорезку ранее уложенного и уплотнённого верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из ЩМА на всю его толщину по линии поперечного стыка нарезчиком швов или легковесным катком, оборудованным механизмом для резки. Поперечный стык необходимо устраивать в одну линию без образования уступов.

При устройстве холодного продольного сопряжения продольную кромку ранее уложенной полосы следует также обрезать нарезчиком швов или легковесным катком, оборудованным механизмом для резки.

Для обеспечения работы асфальтоукладчиков в автоматическом режиме на сменной захватке должны быть заранее установлены стойки с вынесенными на них отметками и натянуты копирные струны. В качестве струны использовать металлический трос диаметром 2-4мм. Натяжение струны следует осуществить специальными натяжными лебёдками. Для исключения провисания струны длина участка натяжения с одной базы не должна превышать 150 м для прямолинейных участков, для участков с переменной кривизной поверхности струна не натягивается и асфальтоукладчик ведет распределение асфальтобетонной смеси по лыже.

Копирная струна для работы асфальтоукладчиков в автоматическом режиме должна быть установлена с обеих сторон укладываемого покрытия: с внешней (у обочины) и внутренней.

Расстояние между стойками должно выбираться из условия исключения провисания струны и составлять 5- 6,5 м при работе на горизонтальной поверхности и 2-3 м – при работе на участках с переменной кривизной поверхности. Точные значения расстояния между стойками для каждого случая определяет инженер-геодезист. Высота установки струны должна быть в пределах 0,15-0,5 м от основания, на которое установлены стойки.

Проектные высотные отметки должны выноситься не только на базовые, но и на все промежуточные стойки. Точность установки копирной струны должна быть + 3 мм; после натяжения струны необходимо провести контроль её установки с помощью нивелира, как на стойках, так и между ними.

Механизм с щеткой на базе МТЗ-80 приведен на рисунке 3.

Копирные струны со стойками приведены на рисунке 4.

Продувка сжатым воздухом основания под щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) приведен на рисунке 5.

Обработка основания битумной эмульсией приведена на рисунке 6.



Рисунок 3 - Механизм с щеткой на базе МТЗ-80



Рисунок 4 - Копирные струны со стойками



Рисунок 5 - Продувка сжатым воздухом основания под щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА)



Рисунок 6 - Обработка основания битумной эмульсией

5.2.2.2 Укладка щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)

Смеси ЩМА следует укладывать на заранее подготовленную поверхность основания при температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С.

Горячая щебеночно-мастичная смесь укладывается асфальтоукладчиками и уплотняется гладковальцовыми катками. Укладку рекомендуется производить по возможности на полную ширину проезжей части асфальтоукладчиками на гусеничном ходу, оснащенными автоматическими системами обеспечения ровности и поперечного уклона. Число одновременно работающих укладчиков зависит от общей ширины покрытия и ширины уплотняющих рабочих органов.

Асфальтоукладчики вовремя укладки должны располагаться уступом на расстоянии друг от друга 10-30 м в зависимости от погодных условий. Автоматическая система выдерживания толщины укладываемого асфальтобетона должна работать от копирной струны, датчика поперечного уклона, опорного башмака или от длинной копирной лыжи в зависимости от принятого технологического регламента укладки.

При укладке слоя не на полную ширину технологические захваты должны соответствовать применяемой технике и обеспечивать минимальную протяженность «холодных» продольных и поперечных стыков при сопряжении укладываемых полос.

Перед началом укладки асфальтоукладчики устанавливаются в исходное положение и подготавливаются к работе согласно инструкции по эксплуатации:

- выглаживающую плиту располагают на деревянных брусках (стартовых колодках) параллельно основанию на высоту проектной толщины слоя и припуска на уплотнение 5-10 % (проектной толщины слоя) и затем прогревают до температуры 150 °С в течение 10-20 мин в зависимости от погодных условий;

- задают угол атаки выглаживающей плите 2-3 град.;

- настраивают автоматическую систему обеспечения ровности и поперечного уклона;

- проверяют соответствие длины и высотного положения распределительного шнека укладчика геометрическим размерам укладываемого слоя ЩМА (расстояние от нижней кромки лопасти шнека до поверхности основания должно составлять примерно половину толщины слоя);

- настраивают датчики подачи смеси, поддерживающие определенный уровень материала на концах шнекового распределителя;

- устанавливают режим работы трамбуемого бруса и виброплиты - ход трамбуемого бруса должен быть 5-6 мм, частота ударов трамбуемого бруса около 1000 мин⁻¹, частота вибрации виброплиты в пределах 40 Гц.

Вибрацию следует включать только в крайних случаях и при толщине устраиваемого слоя не меньше трехкратного размера зерен щебня в смеси.

После прохода асфальтоукладчика на поверхности уложенного слоя ЩМА не должно быть трещин, раковин, нарушения сплошности и других дефектов. Замеченные дефекты можно исправить вручную до начала уплотнения слоя катками путем добавления и разравнивания горячей смеси в этих местах.

Для получения ровной поверхности слоя необходимо обеспечивать непрерывность укладки щебеночно-мастичной смеси. Рекомендуемая скорость укладки не менее 2-3 м/мин и зависит от поставки асфальтобетонной смеси к асфальтоукладчикам.

Самосвал с горячей смесью подъезжает задним ходом к движущемуся асфальтоукладчику и останавливается за 30-60 см до упорных роликов. Смесь постепенно загружают в бункер укладчика, который толкает упорами снятый с тормозов автомобиль-самосвал с поднятым кузовом. Смесь должна равномерно поступать из кузова автомобиля-самосвала в бункер укладчика по мере ее расхода. Если смесь просыпалась мимо бункера, то ее следует убрать лопатами с мест прохода гусениц.

Асфальтобетонную смесь необходимо равномерно доставлять ко всем одновременно работающим укладчикам. Во избежание остывания смеси во время её транспортировки кузова самосвалов должны быть оснащены быстрораскрываемыми тентами.

Регулирующие заслонки каждого пластинчатого питателя укладчика должны быть отрегулированы для равномерной подачи смеси в шнековую камеру. Асфальтобетонная смесь должна заполнять ее на уровне либо немного выше оси вала шнека. Если система подачи смеси отрегулирована, то пластинчатые контейнеры и шнеки с каждой стороны укладчика будут редко простаивать. Непрерывная работа органов подачи материала обеспечивает постоянный уровень смеси перед свободно плавающей выглаживающей плитой и является основным условием получения ровной поверхности покрытия.

При непродолжительных перерывах в доставке смеси ее не рекомендуется полностью вырабатывать из бункера асфальтоукладчика. Бункер всегда должен быть заполнен не менее чем на 25 %. В случае вынужденной остановки асфальтоукладчика на 15-20 мин оставшуюся смесь из бункера необходимо переместить в обогреваемую шнековую камеру, так как смеси ЩМА при охлаждении затвердевают быстрее, чем стандартные асфальтобетонные смеси. При продолжительных перерывах поступления смеси с АБЗ следует израсходовать всю смесь, находящуюся в бункере, в шнековой камере и под плитой асфальтоукладчика.

В конце смены или при длительных перерывах в укладке следует устраивать рабочий шов, который обеспечивает сопряжение смежных участков покрытия с требуемой ровностью и надежностью.

Поперечные сопряжения должны быть перпендикулярны оси дороги. Края ранее уложенной полосы обрубают вертикально и смазывают битумом или битумной эмульсией. Холодный поперечный стык необходимо обработать битумной эмульсией и установить укладчик таким образом, чтобы виброплита находилась над краем ранее уложенного слоя покрытия, после этого наполнить шнековую камеру горячей смесью.

При работе одного укладчика длина полосы укладки, позволяющая обеспечить хорошее сопряжение смежных полос, назначается в пределах от 50 до 200 м в

зависимости от скорости охлаждения. При укладке слоя износа сопряженными полосами работу организуют так, чтобы в конце смены слой был уложен на всю ширину покрытия.

Укладка покрытия от поперечного рабочего шва следует продолжать в такой последовательности:

- у места шва удалить смесь на проектную высоту и обмазать торец основания битумом;

- распределить вдоль торца шва ЩМА из бункера асфальтоукладчика и продолжить работу асфальтоукладчиком.

Укладка покрытия смежной полосы (продольный рабочий шов) следует продолжать в такой последовательности:

- у места шва удалить смесь на проектную высоту и обмазать торец основания битумом;

- установить на смежную полосу асфальтоукладчик для продолжения работы.

Для более качественного сопряжения укладываемого слоя с ранее уложенным и уже остывшим покрытием необходимо 1-ый проход катка производить по "холодной" полосе с перекрытием свежеложенного слоя на 10-20 см.

При устройстве поперечного примыкания (в начале смены) уровень установки рабочего органа асфальтоукладчика должен быть тем же, что и в конце предыдущей смены на той же полосе. При этом около 2 метров от места примыкания необходимо пройти на ручном режиме.

На участках с продольными уклонами, превышающими 30%, предусматривают укладку ЩМА вверх по уклону для предотвращения ее сползания.

Укладка щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) приведена на Рисунке 7.

Замер температуры ЩМА в процессе укладки приведен на рисунке 8.

Автоматическая система асфальтоукладчика выдерживания толщины укладываемого асфальтобетона приведена на рисунке 9.

Общий вид щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) приведен на рисунке 10.

Ручная доработка при укладке асфальтобетона приведена на рисунке 11.

Продольная прорезка ранее уложенного и уплотнённого слоя асфальтобетонного покрытия приведена на рисунке 12.

Продольный рабочий шов приведен на рисунке 13.

Уборка срезанного асфальтобетона продольного рабочего шва приведена на рисунке 14.

Уложенный щебеночно-мастичный асфальтобетон одной полосы движения автотранспорта приведен на рисунке 15.





Рисунок 7 – Укладка щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)



Рисунок 8 – Замер температуры ЩМА в процессе укладки



Рисунок 9 – Автоматическая система асфальтоукладчика выдерживания толщины укладываемого асфальтобетона



Рисунок 10 – Общий вид щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)



Рисунок 11 – Ручная доработка при укладке асфальтобетона

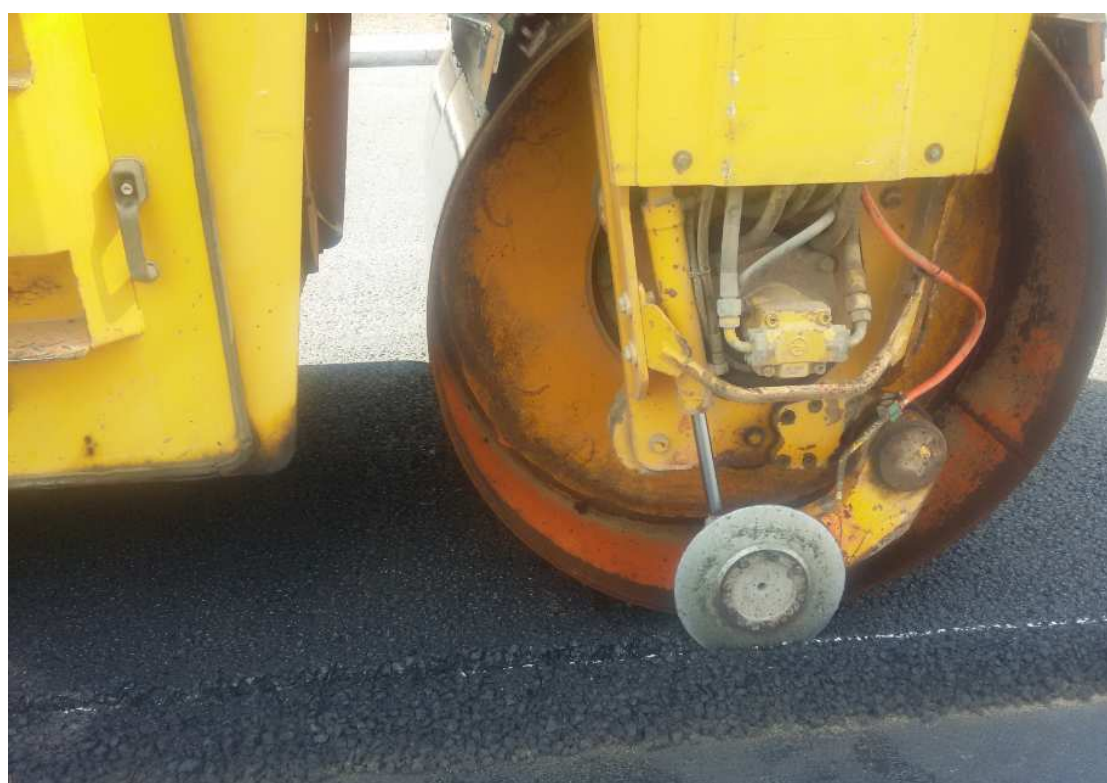


Рисунок 12 – Продольная прорезка ранее уложенного и уплотнённого слоя асфальтобетонного покрытия



Рисунок 13 – Продольный рабочий шов



Рисунок 14 – Уборка срезанного асфальтобетона продольного рабочего шва



Рисунок 15 – Уложенный щебеночно-мастичный асфальтобетон одной полосы движения автотранспорта

5.2.2.3 Уплотнение щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) катками

Уплотнение щебеночно-мастичного асфальтобетона контролируют по показателям остаточной пористости или водонасыщения образцов, которые отбирают не раньше, чем через сутки после устройства верхнего слоя покрытия.

Для уплотнения слоев ЩМА наиболее пригодны тяжелые гладковальцовые катки массой 8-10 т, стальные вальцы которого смачиваются в процессе укатки мыльным раствором, водно-керосиновой эмульсией или водой.

Катки на пневматических шинах применять не рекомендуется, так как при высоких температурах возможно налипание объемного битума ЩМА к резине шин. Только на заключительной стадии уплотнения при хорошо разогретых шинах возможно их использование.

Уложенный слой ЩМА следует уплотнять при максимальной температуре тяжелыми гладковальцовыми катками статического действия, которые должны двигаться короткими захватками со скоростью 5-6 км/ч как можно ближе к асфальтоукладчику.

При наличии поперечных сопряжений и продольных «холодных» стыков уплотнение следует начинать с них. Для сопряжения слоя с «холодной» полосой необходимо, чтобы свой первый проход каток осуществлял по ранее уложенной полосе укладки, перекрывая свежеложенный слой на ширину 20-30 см. Перед катком в непосредственной близости от асфальтоукладчика должен постоянно находиться рабочий, задача которого сдвигать лишнюю смесь с «холодной» полосы на уплотняемый свежеложенный слой горячей смеси.

В процессе уплотнения катки должны двигаться по укатываемой полосе челночно от ее краев к оси дороги, а затем от оси к краям, перекрывая каждый след на 20-30 см. Первый проход необходимо начинать, отступив от края покрытия на 10 см. Края уплотняются после первого прохода катка по всей длине полосы. Схема укатки должна обеспечивать равномерное уплотнение по всей ширине укатываемого полотна, что достигается одинаковым числом проходов катков по одному следу.

В случае устройства покрытия сопряженными полосами при уплотнении первой

полосы необходимо следить за тем, чтобы вальцы катка находились на расстоянии не менее 10 см от кромки сопряжения. При уплотнении второй полосы первые проходы катка должны выполняться по продольному сопряжению с ранее уложенной полосой.

Уплотнять слой ЩМА катком с включенной вибрацией не рекомендуется, а при температуре щебеночно-мастичной смеси ниже 100 °С, укладке смеси на жесткое основание, а также устройстве тонких слоев ЩМА - запрещается. Слои увеличенной толщины допускается уплотнять с вибрацией только при достаточно высокой температуре смеси после одного прохода по одному следу гладковальцевого катка статического действия. Для эффективного уплотнения достаточно 1-2 проходов.

Очень важно осуществлять быстрое уплотнение ЩМА при температурах не ниже 80 °С, особенно при устройстве тонких слоев покрытий, так как их охлаждение происходит быстрее. За одним асфальтоукладчиком должны находиться, как правило, два тяжелых гладковальцевых катка статического действия. Требуемая степень уплотнения слоя ЩМА обычно достигается за 8-10 проходов катка по одному следу.

Уплотнение труднодоступных мест выполняется механизированными виброплитами.

Уплотнение уложенного щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) приведено на Рисунке 16.





Рисунок 16 – Уплотнение уложенного щебеночно-мастичного асфальтобетона

В процессе работ по устройству покрытия запрещается:

- заправлять катки и асфальтоукладчики на свежеложенном и перекрываемом асфальтобетонном покрытии. Для заправки выводить механизмы на обочины, боковые выезды или воротные заезды;
- останавливать катки на свежеложенном покрытии. В случае аварийной остановки принять срочные меры к выводу катка из зоны работ;

- переключать скорости при резком торможении на уплотненном покрытии;
- производить повороты на неуплотненном покрытии. Для изменения направления движения, катки следует выводить на уплотненную часть покрытия;
- оставлять катки на свежеложенном покрытии по окончании работ.

Чтобы предотвратить прилипание асфальтобетонной смеси к вальцам катка, их рекомендуется смачивать водой или водным однопроцентным раствором отходов мыловаренной промышленности.

5.2.2.4 Заключительные работы

В конце смены рабочие убирают рабочие места, сдают на приобъектный склад инструмент, инвентарь. Машинист по окончании смены выезжает со свежеложенного основания автодороги на расстояние до 20м и совместно с операторами очищают рабочие органы асфальтоукладчика от налипшего асфальтобетона.

Движение по готовому покрытию можно открывать при достижении температуры уложенного слоя не выше 40°С

5.2.3 Операционная карта на устройство верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) широкозахватными асфальтоукладчиками с применением звена катков приведена в Таблице 6.

Таблица 6 – Операционная карта по устройству верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) широкозахватными асфальтоукладчиками с применением звена катков

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			
Подготовительные работы	-	<p>Машинист асфальтоукладчика 7 разряда (МА) - 1 человек;</p> <p>Машинист дорожного катка 6 разряда (МК1, МК2, МК3, МК4, МК5, МК6) – 6 чел.,</p> <p>Машинист поливочной техники (МП) – 1 человек;</p> <p>Машинист погрузчика 6 разряда (МФ) – 1 человек;</p> <p>Машинист автогудронатора 5 разряда (МГ) – 1 человек;</p> <p>Машинист МТЗ-80 с щеткой 5 разряда (МЩ) – 1 человек;</p> <p>Машинист компрессора 4 разряда (МК) – 1 человек;</p> <p>Оператор асф.укл. 6 разряда (О1, О2) – 2 чел.,</p> <p>Рабочий 4 разряда (Р1, Р2, Р3, Р4, Р5, Р6) – 6 человек;</p> <p>Рабочий 3 разряда (Р7, Р8) – 2 чел;</p> <p>Рабочий 2 разряда (Р9, Р10, Р11, Р12) – 4 человека.</p>	<p>Рабочие звена, машинисты и операторы получают задание, изучают проектную документацию, проект производства работ и данную технологическую карту, проходят целевой инструктаж по охране труда, готовят рабочие места к работе, получают инструменты и приспособления со склада. Машинист и операторы подготавливают асфальтоукладчик к работе.</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Основные работы			
Подготовка основания	МТЗ-80 с щеточным оборудованием, передвижной компрессор, автогудронатор, лопаты совковые, щетка	МЩ, МК, МГ, Р7, Р8, Р9, Р10, Р11, Р12	Машинист МЩ при помощи щетки дорожной коммунальной убирает (подметает) поверхность основания дороги в 2-3 прохода. МК включает компрессор, который буксирует автомобиль, подключает на два выхода два шланга с длиной 20-25 м каждый и надевает на концы шлангов наконечники – распылители. Р11, Р12 при помощи шлангов с наконечниками обеспыливают твердое основание дороги. Р9 с совковой лопатой и Р10 с щеткой дорабатывают основание вручную. Машинист автогудронатора МГ на подготовленное основание наносит битумную эмульсию. Р7, Р8 вручную проливают битумной эмульсией труднодоступные места основания при помощи ведер и леек.
Прием, распределение и укладка щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) подготовленному основанию.	Асфальтоукладчик, самосвал	МА, О1, О2, Р1, Р2, Р3, Р4, Р5, Р6	Р4 стоя на безопасном расстоянии руководит самосвалом с ЩМА, который движется задним ходом к бункеру асфальтоукладчика. При разгрузке смеси из автосамосвала в приемный бункер асфальтоукладчика самосвал останавливается за 30 - 60 см до асфальтоукладчика без установки на ручной тормоз, а МА двигаясь вперед, толкает его перед собой, двигаясь при этом на рабочей скорости и распределяет ЩМА на проектную ширину и толщину. Операторы О1, О2 следят за автоматической системой ровности при укладке примыкающими полосами, которая работает от одной копирной струны и датчика поперечного уклона при устройстве первой полосы, а при устройстве каждой смежной полосы - от датчика поперечного уклона и короткой ложки (башмачка), перемещающейся по неуплотненному краю ранее уложенной полосы. Р1, Р2 стоят спереди укладчика по обе стороны и убирают лопатами упавший с бункера укладчика асфальтобетон из под гусениц укладчика, а также следят за равномерным распределением смеси из кузова автомашины в бункер укладчика. Р3, Р4 скребками дорабатывают примыкания для уплотнения катками, а Р5, Р6 лопатами добавляют смесь в образовавшиеся раковины, неровности и заполняют смесью пазухи колодцев, бордюра, а также на стыках смежных полос ведут доработку помогая Р3 и Р4 .

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Разметка и прорезка ранее уложенного и уплотнённого слоя асфальтобетонного покрытия поперечного и продольного сопряжения.	Каток с оборудованным механизмом для резки, капроновый шнур, краска на водном составе	МК, Р7, Р8, Р9	Дорожные рабочие Р7, Р8 с помощью рулетки наносят разметки маркером для срезки холодного асфальтобетона поперечной сопряжения. <i>(Для разметки используют разметочный набор, включающий в себя капроновый шнур диаметром 5-10мм и краску на водном составе)</i> . Р7, Р8 пропитав шнур в заготовленной краске стоя по обе стороны дороги накладывают шнур к нанесенным по кромкам полотна разметкам, а Р9 оттянув шнур вертикально на высоту 20-30см отпускает шнур. Шнур пропитанный краской отпечатывает след на полотне автодороги. Аналогичным способом выполняется и продольная разметка для срезки холодного асфальтобетона продольного сопряжения. Далее каток с оборудованным механизмом МК для резки по размеченной линии срезает уложенный асфальтобетон.
Демонтаж срезанной щебеночно-мастичной смеси (ЩМА)		МК, МФ, Р9, Р10, Р11, Р12	После срезки катком с оборудованным механизмом для резки уложенный асфальтобетон МК включает компрессор и присоединяет два отбойных молотка, которыми Р9 и Р10 отбивают срезанный асфальтобетон. Р11, Р12 лопатами убирают отбитый асфальтобетон в ковш, движущегося следом МФ. Р9, Р10 торец срезанного асфальтобетона проливают битумной эмульсией.
Уплотнение щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) применением звена катков	Самоходные катки: - 3,5т; - 7,0т - 7,5т - 8,0т - 9,0т - 11,0т	МК1, МК2, МК3, МК4, МК5, МК6	МК1, МК2, МК3 уплотняют ЩМА проходя след в след один за другим. Первыми идут МК1, МК2, МК3, МК4 на 7,0-и, 7,5-и, 8,0-и и на 9,0-и тонном катках по 6 проходов. Процесс уплотнения завершает МК5 11,0т на скорости до 5 км/час за 6 проходов. МК6 весом 3,5т уплотняет предварительно перед большегрузными катками примыкания и труднодоступные места. В процессе уплотнения ЩМА катки направляются водой от поливомоечной машины.

Окончание таблицы 6

1	2	3	4
Заключительные работы			
Очистка асфальтоукладчика		МА, МП, О1, О2	МА по окончании смены выезжает со свежеложенного основания автодороги на расстояние до 20м и совместно с О1 и О2 очищают рабочие органы асфальтоукладчика от налипшего бетона.

6 Потребность в материально-технических ресурсах

6.1 Ведомость потребности в материалах и изделиях, используемых при устройстве верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) широкозахватными асфальтоукладчиками с применением звена катков, приведена в Таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость потребности в материалах и изделиях при устройстве верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) широкозахватными асфальтоукладчиками с применением звена катков

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
Устройство верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) широкозахватными асфальтоукладчиками с применением звена катков - на 3043 м² (толщина 60мм, ширина 4,10 м, длина 742,0 п.м)				
1	Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА)	ГОСТ 31015	т	473,0
2	Битумная эмульсия		т	1,491
3	Вода (заправка катков)	ГОСТ 23732	л	6600
Устройство верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) широкозахватными асфальтоукладчиками с применением звена катков - на 6105 м² (толщина 60 мм, ширина 9,25 м, длина 660,0 п.м)				
1	Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА)	ГОСТ 31015	т	942,0
2	Битумная эмульсия		т	2,989
3	Вода (заправка катков)	ГОСТ 23732	л	13170

6.2 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в Таблице 8.

Таблица 8 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

На звено – 14 человек

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено шт
1	Асфальтоукладчик	По ПОС	Прием и укладка ЩМА	Мощность-129кВт, макс., ширина укладки-5м, производительность- до 900т/час	1

Продолжение таблицы 8

На звено - 14 человек

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено шт
2	Катки с гладкими стальными вальцами массой 3,5 и 7,0-11 тонн	По ПОС	Уплотнение ЩМА	Масса: - 3,5т - 7,0т - 7,5т - 9,0т - 10,0т - 11,0т	5
3	Автогудронатор	По ПОС	Подгрунтовка основания битумом	Емкость бака по эмульсии 4,0т , ширина обработки 2,5 м, расход эмульсии до 2,0 л/м2	1
4	Самосвал	По ПОС	Доставка ЩМА	Мощность 336 (л.с.) Грузоподъемность 31000 (кг.)	По ППР
5	Поливомоечная машина	По ПОС	Заправка катков	Вместимость цистерны – 10,0м3	1
6	МТЗ 80 с щеткой	По ПОС	Уборка поверхности		1
7	Механизированная виброплита	По ПОС	Уплотнение труднодоступных мест		
8	Щетка	-	Подготовка поверхности	-	2
9	Скребок	-	Ручная доработка	-	3
10	Рейка контрольная	-	Измерительные работы	Длина 2 м	2
11	Линейка металлическая измерительная	-	Измерительные работы	Диапазон измерений от 0 мм до 500 мм, цена деления 1 мм	2
12	Лопата	-	Укладка ЩМА	-	10
13	Нивелир и нивелирная рейка	-	Средство измерения	-	1+1
14	Рулетка металлическая измерительная	-	Средство измерения	От 0 мм до 5000 мм, цена деления 1 мм	2
15	Комбинезоны	-	Средство индивидуальной защиты	-	14
16	Каска строительная (ГОСТ 12.4.087)	-	Средство защиты	-	14
17	Рукавицы специальные	-	Средство защиты	-	14

Окончание таблицы 8

На звено - 14 человек

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено шт
18	Перчатки резиновые	-	Средство защиты	-	14пар
19	Спецобувь	-	Средство защиты	-	14 пар
20	Защитные очки	-	Средство защиты	-	14
21	Респиратор	ШБ «Лепесток»	Средство защиты	-	14
22	Аптечка	-	Оказание первой медицинской помощи	-	1

7 Требования к качеству работ

Требования к качеству работ при устройстве верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) приведены в карте контроля технологических процессов (Таблица 9).

Таблица 9 – Карта контроля технологических процессов

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Входной контроль										
Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) (ГОСТ 31015-2002)	Температура при отгрузке	Температура смеси по регламенту (>170 оС)	Температура смеси по регламенту (>150-160 оС)	Приемочная площадка	До выгрузки	Строительная лаборатория	Измерительный (ГОСТ 31015)	Термометр		Журнал входного контроля
	Температура при укладке	Температура смеси по регламенту (>150 оС)	Температура смеси по регламенту (>140 оС)	Участок выполнения работ	Каждая партия	Мастер (прораб)	Измерительный (ГОСТ 31015)	Термометр		То же
	Показатель стекания вяжущего	По ГОСТ 31015	По ГОСТ 31015	Участок выполнения работ	--	Строительная лаборатория	Визуальный, измерительный (ГОСТ 31015)	По документу о качестве смеси, лабораторное оборудование		То же

Продолжение таблицы 9

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Операционный контроль										
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)	Температура воздуха не ниже, С	+5	-	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Измерительный ГОСТ 10180	Термометр ГОСТ 112	Цена деления 1 °С	Общий журнал работ
	Влажность основания, %	от 2 до 4	Не допускается	То же	Выборочный. Не менее 3-х измерений на каждые 10 м ²	То же	То же	Влагомер	-	То же
	Состояние основания	-	То же	-«-	Сплошной	-«-	Визуальный	-	-	-«-

Продолжение таблицы 9

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)	Отметка верха основания	По проекту	± 10	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Измерительный СНиП РК 3.03-09	Нивелир и нивелирная рейка ГОСТ 10528	-	Общий журнал работ
	Закрепление маячных направляющих	То же	± 10	Участок выполнения работ	То же	То же	Визуальный	-	-	Общий журнал работ
	Толщина щебеночно-мастичного асфальтобетона, мм	По проекту	20% толщины слоя, <10% измерений с отклонениями +30% от толщины.	Участок выполнения работ	Не реже, чем через 100 м по оси и по краю укладываемой полосы	-«-	Измерительный ГОСТ 26433.2	Промерник, щуп	От 0 мм до 150 мм, цена деления 1 мм	Общий журнал работ
	Уплотнение смеси	Температура смеси в начале уплотнения	$>140^{\circ}\text{C}$.	Участок выполнения работ -	До начала уплотнения	-«-	В уложенном слое	Термометр	-	Общий журнал работ
		Ровность покрытия по просвету под 3-х метровой рейкой	До 5(3) мм, <5% измерений с отклонением до +10(6) мм	Участок выполнения работ	Через 100 м на 0,5 1,0 м от каждой кромки, в 5-ти точках	-«-	Измерительный	3-х метровая рейка с промерником, универсальная линейка	-	Общий журнал работ

Продолжение таблицы 9

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)	Отклонение покрытия от прямолинейности (ровность), мм	±10	-	-«-	-«-	-«-	Измерительный СНиП РК 3.03-09	Рейка контрольная Линейка металлическая измерительная	Длина 2000 мм, с отклонением от прямолинейности не более 1,0 мм От 0 мм до 150 мм, цена деления 1 мм	-«-
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)	Отклонение покрытия от заданного уклона, не более, мм	+0,0 10,<10% измерений с отклонениями от -0,015 до+0,030	-	Участок выполнения работ, каждая поверхность покрытия	За укладчиком на 1-х 3-5 метрах укладки и после 2-3 проходов катка	Мастер (прораб)	Измерительный ГОСТ 26433.2 методом геометрического нивелирования	3-х метровая рейка с уровнем, универсальная линейка, нивелир	-	Общий журнал работ

Продолжение таблицы 9

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Приемочный контроль										
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)	Высотные отметки по оси	По проекту	+50 (10) мм, <10% измерений с отклонениям до +100(20) мм	Участок выполнения работ, каждая поверхность после уплотнения	Не реже, чем через 100 м по оси	Мастер (прораб)	Измерительный	Нивелир	-	Общий журнал работ
	Водонасыщен ие		Соответствие ГОСТ 31015 > 90% измерений	Участок выполнения работ, каждая поверхность. Через 1-3 суток после укладки	В трех местах на 7000 м2	Мастер (прораб)	Измерительный	Керны (вырубки), по ГОСТ 12801	-	То же

8 Техника безопасности и охрана труда

8.1 При устройстве верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) необходимо выполнять требования СНиП РК 1.03-05, ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.1.013 и настоящей технологической карты.

Выполнение работ должно осуществляться в соответствии с требованиями проектной документации, по проекту производства работ, содержащему технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих.

8.2 К выполнению работ допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование без противопоказаний, обучение, проверку знаний и получившие соответствующее удостоверение, прошедшие под роспись инструктаж по охране труда на рабочем месте.

8.3 Перед началом работ приказом по организации, проводящей работы, из числа специалистов назначается лицо, ответственное за безопасное производство работ (руководитель работ). Перед допуском работника к самостоятельной работе руководитель работ должен провести необходимые инструктажи по охране труда.

8.4 Исполнители работ и рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, другими средствами индивидуальной защиты.

8.5 Все лица, занятые на производстве работ, обязаны носить защитные каски. Исполнители работ и рабочие без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

8.6 Машинисты, операторы и рабочие, занятые устройством верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) должны быть обеспечены респираторами типа ШБ «Лепесток», защитными очками, спецодеждой и спецобувью. Дорожные рабочие должны работать в жилетах ярко-оранжевого цвета.

8.7 Ежедневно, перед началом работы, ответственный за выполнение работ должен проверять наличие и исправность средств индивидуальной защиты (СИЗ) у каждого работника, а в процессе выполнения работ осуществлять контроль за использованием работниками СИЗ по назначению в соответствии с требованиями технических нормативно-правовых актов. Исполнители работ обязаны не допускать и отстранять от работы работников с признаками алкогольного, наркотического или токсического опьянения.

8.8 При производстве работ необходимо соблюдать технологическую последовательность производственных операций таким образом, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.

8.9 Рабочее место должно содержаться в чистоте, хранение материалов, инструмента должно быть упорядочено и соответствовать требованиям охраны труда.

8.10 При выполнении работ по устройству верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) должны соблюдаться требования электробезопасности.

8.11 К работам по обслуживанию электроустановок допускаются лица, достигшие 18-лет, прошедшие медицинский осмотр, имеющие соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих 1-ую квалификационную группу по электробезопасности и прошедшие инструктаж и проверку знаний по технике безопасности (электробезопасности).

8.12 Рабочие должны быть обучены безопасным способам прекращения действия электрического тока на человека и оказания первой, доврачебной помощи при

электротравме.

8.13 К работе должны допускаться лица, прошедшие курс обучения и инструктаж: общий и на рабочем месте. Машинисты должны иметь удостоверение, подтверждающее право на управление соответствующей машиной. Закрепление машины за машинистом должно быть оформлено приказом.

8.14 При подъезде технологических транспортных средств дорожный рабочий, принимающий асфальтобетон, должен находиться в поле зрения водителя машины. При подъезде автосамосвала к асфальтоукладчику запрещается находиться в зоне между ним и укладчиком.

8.15 Разгрузку смеси в приемный бункер укладчика разрешается начинать после полной остановки автосамосвала, подхода к нему укладчика и подачи звукового сигнала машинистом укладчика.

8.16 Кузов автосамосвала от остатков смеси следует очищать, стоя на земле, специальными скребками и лопатой с ручкой длиной не менее 2 м. Запрещается подниматься в кузов в его поднятом положении.

8.17 Запрещается производить очистку от смеси стенок приемного бункера укладчика во время его движения.

8.18 Запрещается выполнять работы по очистке, регулировке и устранению неисправностей при работающем двигателе машин.

8.19 Перед пуском машины машинист обязан дать предупредительный звуковой сигнал.

8.20 При движении укладочных машин и катков операторам запрещается покидать их, а рабочим подниматься на рабочую площадку.

8.21 При подъеме рабочих органов асфальтоукладчика, профилировщика, фрезы, автогрейдера для очистки или при транспортировке необходимо убедиться в их надежной фиксации, применять упоры.

8.22 При работе на катках запрещается:

- запускать двигатель без предварительной проверки положения рычагов управления (рычаги должны находиться в нейтральном положении, а муфта сцепления - выключена);
- оставлять каток с работающим двигателем;
- сходить с катка при его работе и садиться на него;
- работать при температуре и давлении рабочей жидкости, превышающих максимально допустимые для данного катка;
- выполнять техническое обслуживание с работающим двигателем;
- оставлять каток в таком состоянии, при котором он может быть запущен посторонним лицом.

8.23 При вынужденной остановке катка на проезжей части дороги впереди и сзади машины необходимо поставить переносной дорожный знак «Прочие опасности». Габариты катка ночью и в случае плохой видимости обозначить красными фонарями.

Если для стоянки катков отведено место на обочине дороги, по которой идет движение, катки должны стоять в крайнем правом по направлению движения положении, а их габариты ночью и при плохой видимости также обозначают красными фонарями.

8.24 При работе звена катков расстояние между ними должно быть не менее 2 м.

8.25 На строительном участке категорически запрещается работать в промасленной одежде.

8.26 Запрещается курить и пользоваться открытым огнем при заправке машин топливом и другими эксплуатационными материалами.

8.27 При воспламенении топлива пламя засыпают песком, землей или плотно укрывают брезентом.

8.28 Каждая работающая на строительном участке машина должна быть оборудована огнетушителем и аптечкой.

Охрана окружающей среды

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды. Указанные мероприятия и работы должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации.

При выполнении работ по устройству верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) необходимо предусматриваться мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, а также способы размещения отходов производства, должны применяться ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и иные прогрессивные технологии, способствующие защите окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

Запрещается выполнение работ воздействующих на окружающую среду, не предусмотренных проектной документацией, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

При выполнении работ необходимо организовать сбор и утилизацию отходов в соответствии с действующими ТНПА. Отходы производства должны вывозиться в места, предназначенные для их складирования. Запрещается создание стихийных свалок, закапывание (захоронение) в землю неиспользованных материалов, тары и т.д.;

При обучении и повышении квалификации рабочих, руководящего персонала в состав учебных программ обязательно включать вопросы по охране окружающей среды: основные законы и нормативные документы, виды ответственности за нарушение правил производства работ с причинением ущерба окружающей среде.

Руководители строительных предприятий должны осуществлять систематический контроль за соблюдением действующего законодательства, норм, инструкций, приказов в области охраны окружающей среды.

9 Калькуляции затрат труда

9.1 При составлении калькуляций по устройству верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) использованы результаты хронометражных работ, проведенных на объектах строительства.

9.2 Нормирования затрат труда при устройстве верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) выполнены на основании хронометражных работ затрат труда.

9.3 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З₁ – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

n – количество рабочих, занятых на виде работы в момент нормирования.

9.4 Нормативы затрат труда приведены на одного рабочего из расчета смены, продолжительностью 8 часов.

9.5 Нормами учтены, но не оговорены в составе работ мелкие вспомогательные и подготовительные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса.

9.6 Нормами учтены затраты труда на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), на технологические перерывы (ТП), на личные надобности и отдых.

Калькуляция затрат труда 1

на устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) при ширине укладки дорожного полотна 4,0-5,0

м

Объем работ – 3043,0 м2

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу чел-ч(маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
						профессия	разряд	количество	
Основные работы									
1	НЗТ №1-1	Подготовка основания	м2	3043,0	0,005 (0,0004) (0,0012) (0,0003)	Маш. щетки дорож Маш. компрессора Маш. гудронатора Дорожный рабочий Дорожный рабочий	6 4 6 3 2	1 1 1 2 4	15,215 (1,22) щетк (3,652) компр (0,913) гудрон
2	НЗТ №1-2	Устройство поперечного рабочего шва	п.м	4,10	0,188 (0,026) (0,022) (0,022)	Маш. дорож. катка Маш. компрессора Маш. погрузчика Дорожный рабочий Дорожный рабочий	6 4 6 3 2	1 1 1 2 4	0,771 (0,107) каток (0,09) компр (0,09) погрузч
3	НЗТ №1-3	Устройство продольного рабочего шва	п.м	742,0	0,06 (0,002) (0,011) (0,011)	Маш. дорож. катка Маш. компрессора Маш. погрузчика Дорожный рабочий Дорожный рабочий	6 4 6 3 2	1 1 1 2 4	44,52 (1,484) каток (8,162) компр (8,162) погрузч
4	НЗТ №1-4	Прием, распределение и укладка щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) подготовленному основанию	м2	3043,0	0,012 (0,002)	Машинист асфальтоукладчика Оператор асфальтоукладчика Дорожный рабочий	7 6 6 4	1 2 2 6	36,52 (6,086) укладч
5	НЗТ №1-5	Перестановка укладчика асфальтобетона на параллельный участок с наладкой	процесс	1,0	0,7	Машинист асфальтоукладчика	7	1	(0,7) укладч

6	НЗТ №1-6	Уплотнение щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) с применением звена катков	м2	3043,0	(0,013)	Машинист катка 7т (МК1) - 1 чел Машинист катка 7,5т (МК2) - 1 чел. Машинист катка 8,0т (МК3) - 1 чел Машинист катка 9,0т (МК4) - 1 чел Машинист катка 11,0т (МК5) - 1 чел Машинист катка 3,5т (МК6) - 1 чел	6	6	(39,56) каток
7	НЗТ №1-7	Заключительные работы в конце смены укладчика асфальтобетона	процесс	1,0	0,67 (0,45)	Машинист асфальтоукладчика Оператор асфальтоукладчика	7 6	1 2	0,67 (0,45) укладч
ИТОГО:									97,696 чел-ч
Щетка дорожная коммунальная:									1,22 маш-ч
Передвижной компрессор:									11,904 маш-ч
Автогудронатор:									0,913 маш-ч
Фронтальный погрузчик:									8,252 маш-ч
Асфальтоукладчик:									6,786 маш-ч
Дорожный каток									41,151 маш-ч

где 97,696 чел.-ч – затраты труда дорожных рабочих;
1,22 маш.-ч – эксплуатация щетки дорожной коммунальной на базе МТЗ-80;
11,904 маш.-ч – эксплуатация передвижного компрессора;
0,913 маш.-ч – эксплуатация автогудронатора;
8,252 маш.-ч – эксплуатация фронтального погрузчика;
6,786 маш.-ч – эксплуатация асфальтоукладчика;
41,151 маш.-ч – эксплуатация дорожных катков.

Расчет на 1 м² дорожного полотна:

$97,696/3043,0 = 0,030$ чел.-ч – затраты труда дорожных рабочих;

$1,22/3043,0 = 0,0004$ маш.-ч – эксплуатация щетки дорожной коммунальной на базе МТЗ-80;

$11,904/3043,0 = 0,0039$ маш.-ч – эксплуатация передвижного компрессора;

$0,913/3043,0 = 0,0003$ маш.-ч – эксплуатация автогудронатора;

$8,252/3043,0 = 0,0027$ маш.-ч – эксплуатация фронтального погрузчика;

$6,786/3043,0 = 0,0022$ маш.-ч – эксплуатация асфальтоукладчика;

$41,151/3043,0 = 0,0135$ маш.-ч – эксплуатация дорожных катков.

Калькуляция затрат труда №2

на устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) при ширине укладки дорожного полотна 9-10м
Объем работ – 4604,0 м2

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу чел-ч(маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
						профессия	разряд	количество	
Основные работы									
1	НЗТ №2-1	Подготовка основания	м2	4604,0	0,006 (0,0005) (0,0013) (0,0003)	Маш. щетки дорож Маш. компрессора Маш. гудронатора Дорожный рабочий Дорожный рабочий	6 4 6 3 2	1 1 1 2 4	27,624 (2,302) щетк (5,9852) компр (1,3812) гудрон
2	НЗТ №2-2	Устройство поперечного рабочего шва	п.м	9,25	0,189 (0,027) (0,022) (0,022)	Маш. дорож. катка Маш. компрессора Маш. погрузчика Дорожный рабочий Дорожный рабочий	6 4 6 3 2	1 1 1 2 4	1,748 (0,249) каток (0,2035) компр (0,2035) погрузч
3	НЗТ №2-3	Устройство продольного рабочего шва	п.м	300,0	0,06115 (0,002) (0,012) (0,012)	Маш. дорож. катка Маш. компрессора Маш. погрузчика Дорожный рабочий Дорожный рабочий	6 4 6 3 2	1 1 1 2 4	18,45 (0,6) каток (3,6) компр (3,6) погруз
4	НЗТ №2-4	Прием, распределение и укладка щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) подготовленному основанию	м ²	4604,0	0,008 (0,0013)	Машинист асфальтоукладчика Оператор асфальтоукладчика Дорожный рабочий	7 6 6 4	1 2 2 6	36,832 (5,99) укладч

5	НЗТ №2-5	Уплотнение щебеночно-мастичной смеси (ЩМА) с применением звена катков	м2	4604,0	(0,014)	Машинист катка 7т (МК1) - 1 чел Машинист катка 7,5т (МК2) - 1 чел. Машинист катка 8,0т (МК3) - 1 чел Машинист катка 9,0т (МК4) - 1 чел Машинист катка 11,0т (МК5) - 1 чел Машинист катка 3,5т (МК6) - 1 чел	6	6	(64,46) каток
6	НЗТ №2-6	Заключительные работы в конце смены укладчика асфальтобетона	процесс	1,0	1,23 (0,87)	Машинист асфальтоукладчика Оператор асфальтоукладчика	7 6	1 2	1,23 (0,87) укладч
ИТОГО:									85,884 чел-ч
Щетка дорожная коммунальная:									2,302 маш-ч
Передвижной компрессор:									9,789 маш-ч
Автогудронатор:									1,3812 маш-ч
Фронтальный погрузчик:									3,804 маш-ч
Асфальтоукладчик:									6,86 маш-ч
Дорожный каток									65,309 маш-ч

где 85,884 чел.-ч – затраты труда дорожных рабочих;
2,302 маш.-ч – эксплуатация щетки дорожной коммунальной на базе МТЗ-80;
9,789 маш.-ч – эксплуатация передвижного компрессора;
1,3812 маш.-ч – эксплуатация автогудронатора;
3,804 маш.-ч – эксплуатация фронтального погрузчика;
6,86 маш.-ч – эксплуатация асфальтоукладчика;
65,309 маш.-ч – эксплуатация дорожных катков.

Расчет на 1 м² дорожного полотна:

$85,884/4604,0 = 0,020$ чел.-ч – затраты труда дорожных рабочих;

$2,302/4604,0 = 0,0005$ маш.-ч – эксплуатация щетки дорожной коммунальной на базе МТЗ-80;

$9,789/4604,0 = 0,002$ маш.-ч – эксплуатация передвижного компрессора;

$1,3812/4604,0 = 0,0003$ маш.-ч – эксплуатация автогудронатора;

$3,804/4604,0 = 0,0008$ маш.-ч – эксплуатация фронтального погрузчика;

$6,86/4604,0 = 0,0015$ маш.-ч – эксплуатация асфальтоукладчика;

$65,309/4604,0 = 0,0142$ маш.-ч – эксплуатация дорожных катков.