**Введение**

Темпы дорожного строительства в России непрерывно растут. Резкое увеличение выпуска автомобилей выдвинуло перед строителями автомобильных дорог повышенные требования как к ускорению ввода в эксплуатацию новых и реконструированных дорог, так и в области повышения их качества, долговечности и надёжности, а также безопасности движения.

Благоприятные условия для дальнейшего совершенствования дорожного строительства создаются в результате значительного роста материальной базы дорожно-строительных организаций и ускоренного развития дорожной науки и техники.

Промышленность поставляет для дорожного строительства всё более мощные и высокопроизводительные машины. Технология производства работ базируется на широком внедрении комплексной механизации с постепенным переходом к автоматизации отдельных технологических процессов и видов работ. Шире применяются местные материалы и грунты, укреплённые органическими и минеральными вяжущими. Получают распространение новые вяжущие материалы и различные поверхностно-активные вещества.

Применение новых машин, материалов и разработка более совершенных технологических схем требуют соответствующего повышения уровня организации строительства. Чем сложнее задачи строительства и чем больше сосредоточено на каждом объекте трудовых и материально-технических ресурсов, тем труднее управлять ими.

Рациональная организация работ резко повышает эффективность использования всех видов ресурсов.

Сложность производства дорожно-строительных работ усугубляется зависимостью их технологии от погодных и климатических условий. В зависимости от периодов года, температурных и других климатических условий изменяется удобоукладываемость и удобообрабатываемость многих дорожно-строительных материалов. Это влечёт за собой необходимость изменения технологии производства работ.

В таких сложных, непрерывно изменяющихся условиях выполнение больших объёмов механизированных дорожно-строительных работ с обеспечением целесообразного использования наличных парков современных высокопроизводительных машин может быть успешным только при тщательной и комплексной разработке организации всех видов работ.

Под организацией работ понимают разработку и осуществление комплекса мероприятий, определяющих численность и расстановку всех необходимых трудовых и материально-технических ресурсов, их взаимодействие, порядок использования и перемещения в процессе строительства, а также систему управления ими. Все эти мероприятия в своей совокупности должны обеспечивать сооружение объекта в заданные сроки и в соответствии с проектом.

В условиях современного строительства, характеризующегося большой насыщенностью высокопроизводительными машинами и сложной технологией производства работ, решения организационных вопросов требуют глубоких знаний в области проектирования, технологии и экономики дорожного строительства, а также максимального использования современных достижений технического прогресса.

В настоящее время в практике дорожного строительства всё шире используются новые, в большинстве случаев химически-сложные материалы (новые вяжущие, поверхностно-активные вещества и т.п.). Расширяются границы применения материалов, считавшихся ранее некондиционными. Разрабатываются новые технологические схемы и способы производства работ, базирующиеся на комплексной механизации и автоматизации производственных процессов. Развитие дорожного машиностроения идёт по линии проектирования и изготовления новых, более совершенных, мощных машин высокой производительности, позволяющих значительно повысить темпы производства дорожно-строительных работ.

Соответственно необходимо развивать и совершенствовать организацию работ, систематически проводить научные исследования, изучать и обобщать передовой опыт лучших дорожно-строительных организаций. Чем сложнее организация работ, тем меньше должно быть в ней так называемых «волевых» решений. Принимаемые решения как в проектах, так и при оперативном управлении работами должны быть результатом научно обоснованных расчётов, учитывающих все стороны сложного строительного процесса.

асфальтобетонное покрытие машина материал

**Глава 1. Климат района строительства**

**1.1 Экономическая характеристика района**

Чувашская Республика расположена в центре европейской части Российской Федерации в Волго-Вятском регионе. Территория республики – 18,3тыс.кв.км, население 1312тыс. человек. Чувашская Республика является индустриально-аграрной. Ведущими отраслями сферы производства товаров хозяйственного комплекса республики являются промышленность и сельское хозяйство. На их долю приходится около 87% стоимости произведенных товаров. Размещение промышленности Чувашской Республики характеризуется большой степенью территориальной концентрации. Около 85% промышленной продукции приходится на Чебоксарский промышленный узел, включающий в себя промышленные предприятия городов Чебоксары, Новочебоксарск и Чебоксарского района.

Ведущими отраслями промышленности Чувашской Республики являются машиностроение, электроэнергетика, пищевая и мукомольно-крупяная, легкая промышленность, промышленность строительных материалов, а также химическая промышленность. Из отраслей машиностроения наибольшее развитие получили тракторная и сельскохозяйственная, электротехническая промышленность, приборостроение, машиностроение для легкой и пищевой промышленности. Легкая промышленность подразделяется на хлопчатобумажную и трикотажную.

Большое значение имеет для жизнеобеспечения республики энергетика. Электроэнергия вырабатывается на Чебоксарской ГЭС и ТЭЦ.

**1.2 Климат**

Климат Чувашской Республики континентальный, характеризующийся морозной зимой и жарким летом.

В пределах республики преобладают воздушные массы умеренных широт, перемещающиеся с запада на восток. Частая смена циклонов и антициклонов является причиной неустойчивой погоды в республике. В зависимости от давления ветры в течение года имеют преимущественно западное и юго-западное направления. Среднегодовая скорость ветра в Чувашии 4-5м/с.

Климатические условия территории обычно характеризуются распределением температуры воздуха, давления, влажности и количества осадков. Небольшие размеры республики и равнинный характер рельефа способствовали незначительному разнообразию распределения температуры воздуха по Чувашии.

Средне годовая температура воздуха составляет +3,0оС. Средне годовые с севера на юг меняются от +3,3оС до +3.8оС. В этом же направлении меняются средние температуры июля от +16.5оС до +19.5оС средние температуры января понижаются в восточном направлении от -12.9оС до -13.4оС.

За год в Чувашии выпадает осадков от 450 до 520мм. Основным поставщиком являются морские воздушные массы, идущие с запада. Но на территории республики он распределяется не равномерно. Полосы с максимальным количеством осадков по Чувашии простирается по ее средней части с севера на юг. Минимальное количество осадков приходится на северо-западную и северо-восточную часть республики. В течении года осадки в Чувашии выпадают в основном летом, а минимальное количество осадков их наблюдается зимой.

Годовой ход влажности воздуха зависит от температурного режима. Абсолютная влажность воздуха в Чувашии достигает своего максима в июле, а минимума - в январе. Величина абсолютной влажности летом колеблется в пределах 10-15мм, а зимой 2,5-3мм. Относительная влажность имеет наибольшее значение в декабре – январе (80-90%), а наименьшее значение в мае – июне (около 60%).

Характеристика климата района реконструкции участка приводится по данным наблюдений метеостанции в г. Чебоксары. Территория района расположена в зоне умеренного климата с теплым летом и холодной зимой.

Средняя годовая температура воздуха составляет +2.9оС, самого теплого месяца июля +18.6оС, самого холодного месяца января -13оС. Абсолютный максимум температуры +39. Абсолютный минимум -44оС.

Таблица 1 Средние температуры по месяцам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
|
| -13,0 | -12,4 | -6,0 | 3,6 | 12,0 | 16,5 | 18,6 | 16,9 | 10,8 | 3,3 | -3,7 | -10,0 |

Таблица 2 Повторяемость и скорость ветра по направлениям

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| январь | | | | | | | |
| С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ |
| 9  3,6 | 4  2,5 | 6  3,3 | 23  5,5 | 19  5,3 | 15  5 | 6  4,8 | 8  4,2 |
| июль | | | | | | | |
| С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ |
| 15  3,8 | 9  2,9 | 10  3,8 | 11  3,3 | 7  3,3 | 11  3,3 | 18  3,5 | 19  4 |

**1.3 Геологическое строение местности**

Геологическое строение республики обусловлено ее положением в пределах восточной части Русской (Восточно-Европейской) платформы.

Вдоль правого берега реки Волги развиты отложения эолового происхождения, представленные желтовато-бурыми и коричневыми очень пористыми лессовидными суглинками, с характерной призматической структурой, не редко сильно известняковыми, пронизанными корневыми ходами наземных растений. В них отмечаются своеобразные белесые стяжения углекислых солей в виде белоглазок и журавликов. В полосе правобережья Волги мощность лессовидных суглинков на водоразделах редко превышает 2-3 м, на высоких трассах и долинах достигает 5-10 м, а иногда и более.

**1.4 Почвы**

По мере удаления от Волги склоны становятся более пологими, постепенно удлиняются, водоразделы расширяются.

Почвенный покров Чувашии в основном сложен из подзолистых. Дерново-подзолистых, серны лесных, черноземных, дерново-ойменных и частично из дерново-карбонатных и болотных почв.

**1.5 Растительность**

Лесистость района не превышает 11%. Более или менее значительные лесные массивы сохранились вблизи Волги. Среди лесов преобладают дубравы. Чистые дубравы занимают ограниченную площадь по склонам и на водоразделах. В дубравах много лещины, есть рябина, калина, черемуха, можно встретить ясень, липу, вяз и ильму. Хвойных пород мало. Они встречаются небольшими группами или отдельными деревьями.

**1.6. Гидрология**

Густота речной сети республики составляет 0,48 км/км2 и для отдельных речных бассейнов изменяется от 0,01 до 1,2, что отражает особенности геологического строения. Преимущественно высокие значения густоты речной сети (0,5-1,2) приурочены к возвышенной северо-западной части республики, которая отличается сложным геолого-тектоническим строением с развитой микроскладчатостью и многочисленными водоносными горизонтами.



Рис. 1. Роза ветров



**Глава 2. Входной контроль качества асфальтобетона. Требования к асфальтобетонам по ГОСТ**

# 2.1 Основные параметры и типы

Асфальтобетонные смеси (далее - смеси) и асфальтобетоны в зависимости от вида минеральной составляющей подразделяют на щебеночные, гравийные и песчаные.

Смеси в зависимости от вязкости используемого битума и температуры при укладке подразделяют на:

-горячие, приготавливаемые с использованием вязких и жидких нефтяных дорожных битумов и укладываемые с температурой не менее 120 °С;

-холодные, приготавливаемые с использованием жидких нефтяных дорожных битумов и укладываемые с температурой не менее 5 °С.

Горячие смеси и асфальтобетоны в зависимости от наибольшего размера минеральных зерен подразделяют на:

-крупнозернистые с размером зерен до 40 мм;

-мелкозернистые " " " до 20 мм;

-песчаные " " " до 5 мм.

Холодные смеси подразделяют на мелкозернистые и песчаные.

Асфальтобетоны из горячих смесей в зависимости от величины остаточной пористости подразделяют на виды:

-высокоплотные с остаточной пористостью от 1,0 до 2,5 %;

-плотные " " " св. 2,5 до 5,0 %;

-пористые " " " св. 5,0 до 10,0 %;

-высокопористые " " " св. 10,0 до 18,0 %.

Асфальтобетоны из холодных смесей должны иметь остаточную пористость свыше 6,0 до 10,0 %.

Щебеночные и гравийные горячие смеси и плотные асфальтобетоны в зависимости от содержания в них щебня (гравия) подразделяют на типы:

-А с содержанием щебня св. 50 до 60 %;

-Б " " " св. 40 до 50 %;

-В " " " св. 30 до 40 %.

Щебеночные и гравийные холодные смеси и соответствующие им асфальтобетоны в зависимости от содержания в них щебня (гравия) подразделяют на типы Бх и Вх.

Горячие и холодные песчаные смеси и соответствующие им асфальтобетоны в зависимости от вида песка подразделяют на типы:

Г и Гх - на песках из отсевов дробления, а также на их смесях с природным песком при содержании последнего не более 30 % по массе;

Д и Дх - на природных песках или смесях природных песков с отсевами дробления при содержании последних менее 70 % по массе.

Смеси и асфальтобетоны в зависимости от показателей физико-механических свойств и применяемых материалов подразделяют на марки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| #G0Вид и тип смесей и асфальтобетонов | Марки |
| Горячие: |  |
| Высокоплотные | I |
| плотные типов: |  |
| А | I, II |
| Б, Г | I, II, III |
| В, Д | II, III |
| пористые и высокопористые | I, II |
| Холодные типов: |  |
| Бх, Вх | I, II |
| Гх | I, II |
| Дх | II |

# 2.2 Технические требования

Показатели физико-механических свойств высокоплотных и плотных асфальтобетонов из горячих смесей различных марок, применяемых в конкретных дорожно-климатических зонах, должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| #G0 | Значение для асфальтобетонов марки | | | | | | | | | | |
| Наименование показателя | I | | | | II | | | | III | | |
|  | для дорожно-климатических зон | | | | | | | | | | |
|  | I | II, III | IV, V | I | | II, III | IV, V | I | | II, III | IV, V |
| Предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, МПа, не менее, для асфальтобетонов: |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |
| высокоплотных | 1,0 | 1,1 | 1,2 | - | | - | - | - | | - | - |
| плотных типов: |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |
| А | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 0,8 | | 0,9 | 1,0 | - | | - | - |
| Б | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 0,9 | | 1,0 | 1,2 | 0,8 | | 0,9 | 1,1 |
| В | - | - | - | 1,1 | | 1,2 | 1,3 | 1,0 | | 1,1 | 1,2 |
| Г | 1,1 | 1,3 | 1,6 | 1,0 | | 1,2 | 1,4 | 0,9 | | 1,0 | 1,1 |
| Д | - | - | - | 1,1 | | 1,3 | 1,5 | 1,0 | | 1,1 | 1,2 |
| Предел прочности при сжатии при температуре 20 °С для асфальтобетонов всех типов, МПа, не менее | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,2 | | 2,2 | 2,2 | 2,0 | | 2,0 | 2,0 |
| Предел прочности при сжатии при температуре 0 °С для асфальтобетонов всех типов, МПа, не более | 9,0 | 11,0 | 13,0 | 10,0 | | 12,0 | 13,0 | 10,0 | | 12,0 | 13,0 |
| Водостойкость, не менее: |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |
| плотных асфальтобетонов | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,90 | | 0,85 | 0,80 | 0,85 | | 0,75 | 0,70 |
| высокоплотных асфальтобетонов | 0,95 | 0,95 | 0,90 | - | | - | - | - | | - | - |
| плотных асфальтобетонов при длительном водонасыщении | 0,90 | 0,85 | 0,75 | 0,85 | | 0,75 | 0,70 | 0,75 | | 0,65 | 0,60 |
| высокоплотных асфальтобетонов при длительном водонасыщении | 0,95 | 0,90 | 0,85 | - | | - | - | - | | - | - |
| Примечание - Дополнительно при подборе составов асфальтобетонных смесей определяют сдвигоустойчивость и трещиностойкость, при этом нормы по указанным показателям должны быть приведены в проектной документации на строительство покрытий исходя из конкретных условий эксплуатации | | | | | | | | | | | |

Водонасыщение высокоплотных и плотных асфальтобетонов из горячих смесей должно соответствовать указанному в таблице 5 в процентах по объему

Таблица 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид и тип асфальтобетонов | Значение для | |
| образцов, отформованных из смеси | вырубок и кернов готового покрытия, не более |
| Высокоплотные | От 1,0 до 2,5 | 3,0 |
| Плотные типов: |  |  |
| А | " 2,0 " 5,0 | 5,0 |
| Б, В и Г | " 1,5 " 4,0 | 4,5 |
| Д | " 1,0 " 4,0 | 4,0 |
| Примечание - Показатели водонасыщения асфальтобетонов, применяемых в конкретных дорожно-климатических зонах, могут уточняться в указанных пределах в проектной документации на строительство | | |

Пористость минеральной части асфальтобетонов из горячих смесей должна быть, %, не более:

высокоплотных 16;

плотных типов:

А и Б 19;

В, Г и Д 22;

Пористых 23;

высокопористых щебеночных. 24;

высокопористых песчаных 28.

Показатели физико-механических свойств пористых и высокопористых асфальтобетонов из горячих смесей должны соответствовать указанным в таблице 6.

Таблица 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| #G0Наименование показателя | Значение для марки | |
|  | I | II |
| Предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, МПа, не менее | 0,7 | 0,5 |
| Водостойкость, не менее | 0,7 | 0,6 |
| Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее | 0,6 | 0,5 |
| Водонасыщение, % по объему, для: |  |  |
| пористых асфальтобетонов | Св. 5,0 до 10,0 | Св. 5,0 до 10,0 |
| высокопористых асфальтобетонов | " 10,0 " 18,0 | " 10,0 " 18,0 |
| Примечание - Для крупнозернистых асфальтобетонов предел прочности при сжатии при температуре 50 °С и водостойкость не нормируются | | |

Показатели физико-механических свойств асфальтобетонов из холодных смесей различных марок должны соответствовать указанным в таблице 7.

Таблица 7

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| #G0 | Значение для марки и типа | | | |
| Наименование показателя | I | | II | |
|  | Бх, Вх | Гх | Бх, Вх | Гх, Дх |
| Предел прочности при сжатии при температуре 20 °С, МПа, не менее |  |  |  |  |
| до прогрева: |  |  |  |  |
| сухих | 1,5 | 1,7 | 1,0 | 1,2 |
| Водонасыщенных | 1,1 | 1,2 | 0,7 | 0,8 |
| после длительного водонасыщения | 0,8 | 0,9 | 0,5 | 0,6 |
| после прогрева: |  |  |  |  |
| Сухих | 1,8 | 2,0 | 1,3 | 1,5 |
| водонасыщенных | 1,6 | 1,8 | 1,0 | 1,2 |
| после длительного водонасыщения | 1,3 | 1,5 | 0,8 | 0,9 |

Пористость минеральной части асфальтобетонов из холодных смесей должна быть, %, не более, для типов:

Бх 18;

Вх 20;

Гх и Дх 21.

Водонасыщение асфальтобетонов из холодных смесей должно быть от 5 до 9, % по объему.

Слеживаемость холодных смесей, характеризуемая числом ударов по #M12293 0 1200000307 3271140448 3386629604 247265662 4292033679 557313239 2960271974 3594606034 4293087986ГОСТ 12801#S, должна быть не более 10.

Температура горячих и холодных смесей при отгрузке потребителю и на склад в зависимости от показателей битумов должна соответствовать указанным в таблице 8.

Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| #G0 | Температура смеси, °С, в зависимости от показателя битума | | | | | | |
| Вид смеси | глубины проникания иглы 0,1 мм при 25 °С, мм | | | | | условной вязкости по вискозиметру с отверстием 5 мм при 60 °С, с | |
|  | 40-60 | 61-90 | 91-130 | 131-200 | 201-300 | 70-130 | 131-200 |
| Горячая | От 150 до 160 | От 145 до 155 | От 140 до 150 | От 130 до 140 | От 120 до 130 |  | От 110 до 120 |
| Холодная |  |  |  |  |  | От 80 до 100 | От 100 до 120 |
| Примечания  1 При использовании ПАВ или активированных минеральных порошков допускается снижать температуру горячих смесей на 20 °С  2 Для высокоплотных асфальтобетонов и асфальтобетонов на полимерно-битумных вяжущих допускается увеличивать температуру готовых смесей на 20 °С, соблюдая при этом требования #M12293 0 1200003608 3271140448 24256 77 255924616 247265662 4293218086 557313239 2960271974ГОСТ 12.1.005#S к воздуху рабочей зоны | | | | | | | |

Смеси и асфальтобетоны в зависимости от значения суммарной удельной эффективной активности естественных радионуклидов Аэфф в применяемых минеральных материалах используют при:

Аэфф до 740 Бк/кг - для строительства дорог и аэродромов без ограничений;

Аэфф св. 740 до 2800 Бк/кг - для строительства дорог вне населенных пунктов и зон перспективной застройки.

Смеси должны выдерживать испытание на сцепление битумов с поверхностью минеральной части.

Область применения марок битума приведена выше в таблице рекомендованной области применения асфальтобетонов при устройстве верхних слоев покрытий автомобильных дорог и городских улиц.

Для холодных смесей марки I следует применять жидкие битумы класса СГ. Допускается применение битумов классов МГ и МГО при условии использования активированных минеральных порошков или предварительной обработки минеральных материалов смесью битума с поверхностно-активными веществами.

Для холодных смесей марки II следует применять жидкие битумы классов СГ, МГ и МГО.

**2.3 Правила приемки. Входной контроль**

**Приемку смесей производят партиями.**

При приемке и отгрузке горячих смесей партией считают количество смеси одного состава, выпускаемое на одной установке в течение смены, но не более 600 т.

При приемке холодных смесей партией считают количество смеси одного состава, выпускаемое заводом в течение одной смены, но не более 200 т.

Если после приемки смесь помещают на склад, то допускается перемешивание ее с другой холодной смесью того же состава.

При отгрузке холодной смеси со склада в автомобили партией считают количество смеси одного состава, отгружаемое одному потребителю в течение суток.

При отгрузке холодной смеси со склада в железнодорожные или водные транспортные средства партией считают количество смеси одного состава, отгружаемое в один железнодорожный состав или в одну баржу.

Количество поставляемой смеси определяют по массе.

Смесь при отгрузке в вагоны или автомобили взвешивают на железнодорожных или автомобильных весах. Массу холодной смеси, отгружаемой на суда, определяют по осадке судна.

Для проверки соответствия качества смесей требованиям настоящего стандарта проводят приемосдаточные и периодические испытания.

При приемосдаточных испытаниях смесей отбирают по #M12293 0 1200000307 3271140448 3386629604 247265662 4292033679 557313239 2960271974 3594606034 4293087986ГОСТ 12801#S одну объединенную пробу от партии и определяют: температуру отгружаемой смеси при выпуске из смесителя или накопительного бункера; зерновой состав минеральной части смеси; водонасыщение - для всех смесей; предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, 20 °С и водостойкость - для горячих смесей; предел прочности при сжатии при температуре 20 °С, в том числе в водонасыщенном состоянии, и слеживаемость (2-3 раза в смену) - для холодных смесей. Вышеуказанные показатели для холодных смесей определяют до прогрева.

При периодическом контроле качества смесей определяют пористость минеральной части; остаточную пористость; водостойкость при длительном водонасыщении; предел прочности при сжатии: при температуре 20 °С после прогрева и после длительного водонасыщения для холодных смесей; при температуре 0 °С - для горячих смесей; сцепление битума с минеральной частью смесей; сдвигоустойчивость и трещиностойкость при условии наличия этих показателей в проектной документации; однородность смесей.

Удельную эффективную активность естественных радионуклидов в смесях и асфальтобетоне принимают по максимальной величине удельной эффективной активности естественных радионуклидов, содержащихся в применяемых минеральных материалах. Эти данные указывает в документе о качестве предприятие-поставщик.

В случае отсутствия данных о содержании естественных радионуклидов изготовитель силами специализированной лаборатории осуществляет входной контроль материалов в соответствии с #M12293 0 871001235 3271140448 2287733590 247265662 4292033679 3918392535 2960271974 48240061 4294967268ГОСТ 30108#S.

Периодический контроль осуществляют не реже одного раза в месяц, а также при каждом изменении материалов, применяемых при приготовлении смесей; однородность смесей, оцениваемую коэффициентом вариации по 5,14, рассчитывают ежемесячно.

На каждую партию отгруженной смеси потребителю должен быть выдан документ о качестве, в котором указывают результаты приемосдаточных и периодических испытаний, в том числе:

- наименование изготовителя;

- номер и дату выдачи документа;

- наименование и адрес потребителя;

- вид, тип и марку смеси;

- массу смеси;

- срок хранения холодной смеси;

- водостойкость для горячих смесей;

- слеживаемость для холодных смесей;

- водонасыщение;

- водостойкость при длительном водонасыщении для горячих смесей;

- пределы прочности при сжатии:

при 20 °С до прогрева и после прогрева для холодных смесей;

при 50 °С и 0 °С для горячих смесей;

- остаточную пористость и пористость минеральной части смеси;

- сдвигоустойчивость и трещиностойкость при условии наличия этих показателей в проектной документации;

- удельную эффективную активность естественных радионуклидов;

- обозначение данного стандарта.

При отгрузке смеси потребителю каждый автомобиль должен сопровождаться 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.

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

Холодные смеси хранят в летний период на открытых площадках, в осенне-зимний период - в закрытых складах или под навесом в штабелях.

Сроки хранения:

2 недели - для смесей, приготовленных с использованием битумов марок СГ 130/200, МГ 130/200 и МГО 130/200;

4 месяца - для смесей, приготовленных с использованием битумов марки СГ 70/130;

8 месяцев - для смесей, приготовленных с использованием битумов марок МГ 70/130 и МГО 70/130.

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

-должны быть проверены документы о качестве на поступившую асфальтобетонную смесь с целью определения соответствия поступившей смеси требованиям проекта;

-должен быть произведен внешний осмотр асфальтобетонной смеси с целью проверки соответствия ее требованиям нормативного документа и обнаружения недопустимого ее загрязнения и дефектов перемешивания;

-произведены предусмотренные регламентом (технологическими картами) замеры температуры смеси и отобраны пробы для физико-механических испытаний асфальтобетона;

-при возникновении каких-либо сомнений в качестве поступившей асфальтобетонной смеси или документов должны быть вызваны представители строительной лаборатории и функциональных служб, ответственных за поставку материалов, и определена возможность использования смеси по назначению, или необходимость дополнительных ее испытаний.

Потребитель имеет право проводить контрольную проверку соответствия асфальтобетонных смесей требованиям настоящего стандарта, соблюдая стандартные методы отбора проб, приготовления образцов и испытаний, указанные в #M12293 1 1200000307 3271140448 3386629604 247265662 4292033679 557313239 2960271974 3594606034 4293087986ГОСТ 12801#S, применяя при этом следующий порядок отбора проб.

Для контрольных испытаний асфальтобетонных смесей, отгружаемых в автомобили, отбирают по 9 объединенных проб от каждой партии непосредственно из кузовов автомобилей. Для контрольных испытаний холодных асфальтобетонных смесей, отгружаемых в железнодорожные или водные транспортные средства, отбирают 9 проб из каждого вагона или баржи. Каждую пробу смеси отбирают из разных мест вагона или баржи.

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.

**Глава 3. Объемы работ**

**3.1 Подсчет объемов работ**

Подсчет объемов работ произведем в виде таблицы 9.

Таблицы 9. Ведомость объемов работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование конструктивного слоя | Ед.  изм. | Формула подсчета | Объем |
| На 1км |
| 1 | Устройство слоя покрытия из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки II, толщиной h=6см | м2 | b·L=7·1000 | 7000 |

**3.2 Подсчет расхода материала**

Определение потребности в дорожно-строительных материалах на 1км строящейся дороги.

I. Расход материалов на устройство:

1) Устройство слоя покрытия из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки II, толщиной h=4см требуется 9,66 тонн на 100м2. При изменении толщины покрытия на 0,5 см добавлять или исключать: 1,21 тонн.

Для h=6 см потребуется: 9,66+4\*1,21=14,5 тонн

тогда на 6000м2 всего требуется: 1015тонн



2) Устройство подгрунтовки из жидкого битума между асфальтобетонным покрытием и верхним слоем щебеночного основания. На 1м2 требуется 0,8л, тогда всего требуется: 0,8·7000=5600л=5,6тн

II. Расход материалов на приготовление асфальтобетонной смеси

1) Рецепт подбора горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки II для устройства слоя покрытия:

щебеньМ600(W=2%, ρ=1,4) - 46%,

песок м/з(W=3%, ρ=1,5) - 44%,

мин. порошок-10%,

битум-6%,

всего 106%.

2) Расход материалов в сухом состоянии на 1т горячей плотной мелкозернистой асфальто-бетонной смеси

щебень М600 фр. 5-20мм : Qщ =433,96кг/т,



песка : Qп =415,09кг/т,



минерального порошка : Qмп =94,34кг/т,



битума БНД 90/130 : Qб =56,6кг/т.



3) Расход материалов с учетом естественной влажности материала

Qщ=433,96·1,02=442,64кг/т,

Qп=415,09·1,03=427,54 кг/т ,

4) Расход материалов с учетом плотности материала

Qщ =0,316 м3/т,



Qп =0,285 м3/т.



Qм.п. =0,094 м3/т.



Qб =0,056 м3/т.



Всю расчетную потребность сводим в таблицу 10 «Ведомость потребности в дорожно-строительных материалах на 1 км дороги». Потребность в дорожно-строительных материалах на дорогу приведена в таблице 11.

Таблица 11 Сводная ведомость потребности ДСМ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование материала | Ед. изм. | Расход материала |
| На 1км |
| 1 | Горячая плотная мелкозернистая асфальтобетонная смесь толщиной h=6см | т | 1015 |
| 2 | Жидкий битум для подгрунтовки между слоем покрытия и верхним слоем основания | л | 5,6 |
| 3 | Щебень для горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси | м3 | 320,74 |
| 4 | Песок для горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси | м3 | 289,275 |
| 5 | Минеральный порошок для горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси | т | 95,41 |
| 6 | Битум для горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси | т | 56,84 |

**Глава 4. Организация работ по устройству асфальтобетонного покрытия**

Организация работ по устройству асфальтобетонного покрытия заключается в определении скорости потока машин и механизмов, определении ведущей машины и установлении длины захватки. При устройстве асфальтобетонного покрытия работает два специализированных потока:

1. асфальтобетонный завод;
2. поток по устройству самого покрытия.

Организация работ по устройству слоя асфальтобетонного покрытия h=6см.

* 1. Определяем геометрические размеры покрытия для дороги 3 технической категории, слой толщиной h=7см.

Впокр=Впр.ч + 2·Вукреп= 7,0+2·0,5=8м.

2) Определяем тип и марку асфальтобетонной смеси: горячая плотная мелкозернистая смесь (щебень фр. 5-20мм) типа Б марки II.

3) Определяем ведущую машину в потоке для асфальтобетонного покрытия.

1. Приготовление асфальтобетонной смеси на установке Д-508-2А. Согласно ГЭСН 27-06-020-1, норма времени на 100 т смеси 3,76маш.ч. время приготовления АБС рассчитывается по формуле:

Тприг = Тсм -П-У=8-0,5-1,0=6,5ч

где Тсм – время работы смены;

Пукл – время от начала смены до укладки смеси=0,5час;

У – время уплотнения последней партии смеси=1час.

Производительность Д-508-2А равна:

ПАБЗ===172,87т/см



Переводя т/см в м2/см будем иметь:

QАБЗ=16,92т – на 100м2 .тогда 172,87т – на FАБЗ

FАБЗ ==1021,7м2/см



Тогда скорость потока будет равна:

VАБЗ==127,71 м/см.



1. Укладка асфальтобетонной смеси асфальтоукладчиком ДУ-126А.Согласно ГЭСН 27-06-020-1, норма времени на 100м2 равна 3,19ч. на h=7см

Производительность ДУ-126А равна:

П===2037,6м2/см



Тогда скорость потока будет равна:

VАБЗ==254,70 м/см.



1. Уплотнение асфальтобетонного покрытия тремя видами катков: легкими – ДУ-50 (5т) при 5 проходах катка по одному следу; средними ДУ-47 (10т) при 20 проходах катка по одному следу и тяжелыми ДУ-49В (18т) при 20 проходах катка по одному следу. Согласно ГЭСН 27-06-020-1, норма времени на 100 м² составляет:

Норма времени катка дорожного самоходного на пневмоколесном ходу 16 т равна 2,07маш.ч.; Норма времени катка дорожного самоходного на пневмоколесном ходу 30 т равна 1,19маш.ч.Определим производительность каждого катка:

Тупл = Тсм -П =8-0,5=7,5ч

Пкатка 16т. = (7,5\*100)/2,07=362,31м²/см;

Пкатка30т. = (7,5\*100)/1,19=630,25м²/см;

Скорость потока катков:

Vкаика16т.=362,31/8=45,28м/см;

Vкатка30т.=630,25/8=78,78 м/см

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование операции | источник  обоснования | норма  времени  маш./час | производи-тельность  м/смен. | ширина  (площадь),  м (м2) | скорость  потока  м.п./смен. |
| 1 | Подгрунтовка битумом между слоями покрытия автогудронатором ДС-39 | Линейные работы | | | | |
| 2 | Приготовление а/б смеси плотной горячей мелкозернистой на установке Д-508-2А | ГЭСН27-06-020-1 | 37,6  на 100т | 172,87 | 8 | 127,7 |
| 3 | Подвоз а/б автосамосвалами КАМАЗ | Линейные работы | | | | |
| 4 | Распределение а/б смеси плотной горячей мелкозернистой асфальтоукладчиком  ДС-126А | ГЭСН27-06-020-1 | 3,19на 100м2,  h=7см | 2037,6 | 8 | 254,70 |
| П = 6,5 ∙ 100 / 3,19 =2037,6 м2/смен.  v = 2037,6/ 8,0 =254,70 мп/смен. |
| 5 | Уплотнение а/б смеси  1.катком 16т  П = 7,5 ∙ 100 / 2,07= 362,31м2/смен.  v = 362,31 / 8 = 45,28 мп/смен. | ГЭСН27-06-020-1 | 2,07 на 100м2 | 362,31 | 8 | 45,28 |
| 2.катком 30т  П =7,5 ∙ 100 / 1,19 = 630,25 м2/смен.  v = 630,25 / 8 = 78,78 мп/смен. | 1,19 на 100м2 | 630,25 | 8 | 78,78 |

**5. Технология строительства при устройстве слоя асфальтобетонного покрытия**

Определяем расход битума. Согласно СНиП 3.06.03-85 расход битума на 1м2 составляет 0,8л. Определяем площадь подгрунтовки основания:

S=7\*148=1036м2

Количество битума на подгрунтовку основания равно:

Qб=0,8\*1036/1=830л=0,83т

Подвоз битума к строящейся дороге ведется автогудронатором ДС-39А на базе ЗИЛа с емкостью бака 3,5т со средней дальностью возки 20км. Производительность автогудронатора равна:

П=(Т\*кв\*Q)/((2L/V)+t1+t2)=(6,5\*0,85\*3,5)/(2\*20/20+0,19+0,11)=8,4т/см.

Рассчитываем количество машиносмен по формуле:

Мсм=Q/П=0,83/8,4=0,08см

Определяем коэффициент использования смены:

Кисп=Мсм.расч/Мсм.пр=0,08/1=0,099

Время работы на захватке равно:

Тзах=Тсм\*Мсм.расч/Мсм.пр=6,5\*0,099/1=0,64ч

1. Подвоз асфальтобетонной смеси производим автомобилями самосвалами КАМАЗ 55111 грузоподъемностью 10 тн со средней дальностью возки 20км с последующей выгрузкой в асфальтоукладчик. Количество асфальтобетонной смеси составляет:

Q=14,5\*1036/100=150,22т

Производительность КАМАЗа 55111 равна:

П=(Т\*Q)/((2\*L/V)+t)=(6,5\*10)/((2\*20/32)+0,32=41,40т/см.

где Квр- коэффициент использования рабочего времени=0,85

Г- грузоподъемность

V- скорость а/с по грунтовым дорогам=22км/ч

t – время необходимое на разворот и выгрузку=0,32

Рассчитываем количество машиносмен по формуле:

Мсм=Q/П=150,22/41,40=3,63см

Определяем коэффициент использования смены:

Кисп=Мсм.расч/Мсм.пр=3,63/4=0,91

Время работы на захватке равно:

Тзах=Тсм\*Мсм.расч/Мсм.пр=6,5\*3,63/4=5,9ч

1. Укладка асфальтобетонной смеси асфальтоукладчиком ДУ-126А. Количество асфальтобетонной смеси для укладки равно:

Q=7\*148=1036м2

Рассчитываем количество машиносмен по формуле:

Мсм=Q/П=1036/3823,53=0,27см

Определяем коэффициент использования смены:

Кисп=Мсм.расч/Мсм.пр=0,27/1=0,27

Время работы на захватке равно:

Тзах=Тсм\*Мсм.расч/Мсм.пр=6,5\*0,27/1=1,76ч

1. Уплотнение асфальтобетонного покрытия тремя видами катков: легкими – ДУ-50 (5т) при 5 проходах катка по одному следу; средними ДУ-47 (10т) при 20 проходах катка по одному следу и тяжелыми ДУ-49В (18т) при 20 проходах катка по одному следу. Количество асфальтобетонной смеси для уплотнения равно:

Q=7\*148=1036м2

Рассчитываем количество машиносмен для катка ДУ-50 (5т):

Мсм=Q/П=1036/2419,35=0,43см

Для катка ДУ-47 (10т):

Мсм=Q/П=1036/750=1,38см

Для катка ДУ-49В (18т):

Мсм=Q/П=1036/1041,67=0,99см

Определяем коэффициент использования смены для катка ДУ-50 (5т):

Кисп=Мсм.расч/Мсм.пр=0,43/1=0,43

Для ДУ-47 (10т):

Кисп=Мсм.расч/Мсм.пр=1,38/2=0,69

Для ДУ-49В (18т):

Кисп=Мсм.расч/Мсм.пр=0,99/1=0,99

Время работы на захватке для катка ДУ-50 (5т) равно:

Тзах=Тсм\*Мсм.расч/Мсм.пр=7,5\*0,43/1=3,23ч

Для катка ДУ-47 (10т):

Тзах=Тсм\*Мсм.расч/Мсм.пр=7,5\*1,38/2=5,17ч

Для катка ДУ-49В (18т):

Тзах=Тсм\*Мсм.расч/Мсм.пр=7,5\*0,99/1=7,42ч

Все данные вносим в таблицу 11 «Технологическая таблица для устройства асфальтобетонного покрытия».

Далее составляем технологическую карту по устройству верхнего слоя асфальтобетонного покрытия с длиной захватки 148м.

Результатом составления технологической схемы является составление ведомости потребности в машинах и трудоресурсах (таблица 12):

Таблица 12 Ведомость потребности в машинах и трудоресурсах

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование процесса | Марка машины, механизма | Кол-во, шт. | Кол-во Мсм | Трудоресурсы | |
| разряд | Кол-во рабочих |
| 1 | Подгрунтовка основания жидким битумом | автогудронатор ДС-39А на базе ЗИЛа | 1 | 0,08 | водитель | 1 |
| 2 | Подвоз асфальтобетонной смеси | автомобили самосвалы КАМАЗ 55111 | 4 | 3,63 | водитель | 4 |
| 3 | Укладка асфальтобетонной смеси | асфальтоукладчик ДУ-126А | 1 | 0,27 | 6 | 5 |
| 4 | Уплотнение асфальтобетонного покрытия | легкий – ДУ-50 (5т)  средний ДУ-47 (10т)  тяжелый ДУ-49В (18т) | 1  2  1 | 0,43  1,38  0,99 | 6  6  5 | 1  2  1 |

**Заключение**

В данной курсовом проекте мы произвели расчеты по:

1) подсчет объемов работ и расхода материалов;

2) установление специализированных потоков по устройству асфальтобетонного покрытия;

3) организация работ по установлению ведущей машины и длины захватки по устройству асфальтобетонного покрытия;

4) технология работ по устройству асфальтобетонного покрытия.

**Список литературы**

1. Бабков В.Ф., Безрук В.М. Основы грунтоведения и механики грунтов. М.: Высшая школа, 1966. 239 с.Автомобильные дороги. Нормы проектирования. СНиП 2.05.02-55. М.: Транспорт, 1986. 50 с.
2. ЕНиР Сборник Е 2 Выпуск 1, Механизированные и ручные земляные работы, 1990. 134 с.
3. Волков М. И., Борщ М. М., Грушко И. М., Королев И. В. Дорожно-строительные материалы. М.: Транспорт, 1975. 528 с.
4. Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1987 Ч.1. 368 с. Ч.2..415 с.
5. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. М.: Транспорт, 1982. 288 с.
6. ЕНиР Е17 Строительство Дорог,1986. 107 с.
7. Бабков В.Ф. Современные автомобильные магистрали. М.: Транспорт, 1974. 280 с.
8. Автомобильные дороги. Примеры проектирования. Под ред. к. т. н. В. С. Порожнякова, М.,1987. 304 с.
9. Бабков в.., Могилевич В.М., Некрасов В.К. и др. Реконструкция автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1978. 263 с.
10. ГЭСН-2001-27-автомобильные дороги,2001. 88 с.