МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра СМиТ

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ НА ТЕМУ:

**Технология строительства дорожной одежды на участке автомобильной дороги**

Выполнил студент:

Викторова НВ

группы 5 СК-41

Череповец.

2005год

**1.Исходные данные**

дорожная одежда строительство дорога

**1.1 Анализ природно-климатических условий района строительства**

1. **Экономическая характеристика**

Площадь-68,0 тыс.км,население-3784,0 тыс.человек, плотность населения 55,6 чел. На 1км.

Основное богатство республики – нефть. На ее базе сложился мощный нефтегазохимический комплекс. Важнейшая отрасль промышленного комплекса – разноотраслевое машиностроение. Велика роль сельскохозяйственного производства, дающего 4,6% зерна2,5% овощей, около 4% картофеля, мяса и молока от производимых в РФ,В республике можно выделить несколько промышленных узлов – Казанский,Чистопольский,Бугульминско-Альметьевский,Нижнекамский,Набережно-Челнинский.

**2. Рельеф**

Волга разделяет республику на 2 части: возвышенное Правобережье и относительно низкое Левобережье. Приподнятый берег Волги – это край Приволжской возвышенности Рельеф удобен для размещения строительных площадок, прокладки транспортных линий, жилищного строительства.

**3. Инженерно-геологические условия**

Мощные толщи осадочных пород содержат разнообразные полезные ископаемые богат нефтью.

**4. Почвенно-грунтовые условия**

Район расположен в зоне подзолистых почв.

**5. Растительность**

Район расположен в зонах широколиственных и смешанных лесов, а также лесостепи. Лесами занято около 16% территории.

**6. Гидрологические и гидрогеологические условия**

На территории района протекают реки Волга и Кама,а также создано крупное водохранилище – Куйбышевское. Это привело к затоплению большого пространства. Функционирование водохранилища привело к изменению природной среды: подъему грунтовых вод, повышению увлажнения, заболачиванию прилегающих территорий. Реки Волга и Кама – основа водотранспортной системы европейской территории РФ.

**7. Климат**

Климат континентальный. Средняя температура января -13,6 С,июля – 20 С.Осадки убывают с севера на юг, с запада на восток.

Таблица 1.Температура наружного воздуха

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| -13,5 | -12,9 | -7 | 3,3 | 12,1 | 16,9 | 19 | 17,1 | 10,7 | 3,2 | -4,7 | -11 |

Таблица2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Среднегодовая | Абс.минимум | Абс.макс. | Средняя темпер.наиб.жар-кого мес. | Средняя темперюнаиб.холод-ного мес. | Продолж.периода со среднесут.темп.ниже0ºС |
| 2,8 | -47 | 38 | 24,7 | -18 | 160 |

Количество осадков по месяцам,в зависимости от района строительства. (2 тип местности, 3 зона)

Таблица 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 14,3 | 11,4 | 14,5 | 30 | 32,4 | 40 | 44,3 | 40 | 28,6 | 21,4 | 12,9 | 17,2 |

Тип местности по характеру и степени увлажнения (2 тип): поверхностный сток не обеспечен грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи. Почвы подзолистые или полуболотные с признаками оглеения.

Таблица 4.Направление и скорость ветра по месяцам. Январь

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ | Штиль | Макс.из ср.скор.порумбам |
| 11/3,8 | 4/4,2 | 6/4,2 | 20/5 | 28/5,7 | 12/4,8 | 13/4,8 | 6/3,8 | 7 | 5,7 |

Июль

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ | Штиль | Макс.из ср.скор.порумбам |
| 16/3,8 | 13/3,6 | 11/3,9 | 10/3,3 | 10/3,3 | 8/3,2 | 14/4 | 18/4,2 | 10 | 3,8 |

Роза ветров см. приложение 1.

**1.2Техническая характеристика дороги**

Таблица 5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Единица измерения | Количество |
| Протяженность авт. дороги | км | 11,8 |
| Категория дороги |  | 1б |
| Расчетная скорость движения | Км/ч | 120 |
| Ширина проезжей части | м | 22,5 |
| Число полос движения |  | 6 |
| Ширина обочины | м | 3 |
| Ширина укрепительной полосы | м | 1,5 |
| Ширина земляного полотна | м | 31,5 |

**1.3Обоснование сроков выполнения работ**

Таблица 6 Нормы продолжительности строительства автомобильных работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа работ | Наименование работ | Мин. Среднесут.температура воздуха,ºС | Допустимые срокиработ |
| начало | окончание |
| 1 | Линейные земляные работы по устройствуслоев дорожной одежды из каменных материалови песка | Не ниже 0ºС | 24.04 | 16.10 |
| 2 | Устройство слоев дор.одежды из- грунтов,обработанных неорг. вяжущими,-асфальтобетонных материалов. | Весна не ниже+5ºС.Осень не ниже+10ºС. | 21.0424.04 | 8.1019.09 |
| 4 | Устройство поверхностной обработки с применением органических вяжущих веществ. | Не ниже+15ºС | 24.04 | 08.09 |

Таблица 7.Расчетпериода развертывания потока

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ГруппаРабот. | Наименование работ наЗахватке. | Количество сменДля развертыванияпотока | Разрывв сменах | Разрыв междуначаломработ. |
| 1 | Устройство подстила-ющего слоя основанияиз песка толщинойδ=22см1)Транспортирование,2)Распределение,3)Увлажнение,4)Уплотнение, | 2 | 1 | 3 |
| 2 | Устройство нижнего слоя основания из щеб-ня толщиной δ=14см.Операции см. выше. | 3 | 1 | 4 |
| 3 | Устройство верхнегослоя основания из щебня,укрепленного добавкойцемента(8%) толщинойδ=14см1)Транспортирование щебня.2)Распределение.3)Подвозка цемента.4)Распределение.5)Перемешивание фрезойили автогрейдером.6)Планировка.7)Увлажнение.8)Уплотнение. | 4 | 6 | 10 |
| 4 | Устройство нижнегослоя покрытия из круп-нозернистого горячегоасфальтобетона тол-щиной δ=7см.1)Подвозка асфальтобе-тона с выгрузкой асфаль-токладчиком.2)Распределение.3)Уплотнение. | 1 | 1 | 2 |
| 5 | Устройство верхнегоСлоя покрытия из мелко-Зернистого горячего ас-Фальтобетона толщинойδ=6см.Операции см. выше | 1 | 1 | 2 |
| 6 | Устройство присыпкиобочин и выполнение укрепительных работна обочинах.операции см. выше. | 3 | 1 | 4 |

На основании установленных расчетных сроков работ определяем продолжительность работы каждого частного потока:

Т=(Ткал-(Твых+Тпог+Трем))Ксм

Ткал-расчетные сроки выполнения работ для каждого частного потока.

Твых-количество выходных и праздничных дней за расчетный период.

Тпог -количество нерабочих дней(простои) по климатическим условиям.

Трем-количество нерабочих дней (простои) для ремонта машин и оборудования.

Ксм- коэффициент сменности (при одном выходном Ксм=1)

Из числа календарных дней работы каждого частного потока исключают дни праздников и выходных, дни простоев .

Тпог=( Ткал- Твых)П/100

П-количество дождливых дней,%.П=3%

Твых= Ткал/7

1поток: Ткал=176

Твых=176/7=25

Тпог=(176-25)\*3/100=5

Трем=17

Т=(176-(25+5+17)\*1=129

2поток: Ткал=149

Твых=149/7=21

Тпог=(149-21)\*3/100=4

Трем=17

Т=(149-(21+4+17))\*1=107

3поток: Ткал=168

Твых=168/7=24

Трем=17

Т=(168-(24+4+17))\*1=123

Таблица 8.Продолжительность работ специальных отрядов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № частн.потока | Группаработ | По метеоусловиям | По техническим условиям | Твых | Ткл |
| Нач. | Оконч. | Числодней | Нач. | Оконч. | Числодней |
| 1 | 1 | 24.04 | 16.10 | 176 | 29.04 |  | 129 | 25 | 5 |
| 2 | 1 | 24.04 | 16.10 | 176 |  |  | 129 | 25 | 5 |
| 3 | 2 | 21.04 | 8.10 | 168 |  |  | 123 | 24 | 4 |
| 4 | 2 | 24.04 | 19.09 | 149 |  |  | 107 | 21 | 4 |
| 5 | 2 | 24.04 | 19.09 | 149 |  |  | 107 | 21 | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2. Размещение и характеристика производственных предприятий и обеспечение строительства материалами**

**2.1 Определение зон действия притрассовых карьеров**

Средняя дальность возки песка и каменных материалов из карьеров:

lср =(l1\*l1ср+l2\*l2ср+l3\*l3ср+l4\*l4ср)/(l1+l2+l3+l4)

где

l1ср=l01+ l1/2

l2ср= l01+ l2/2

l3ср=l02+l3/2

l4ср= l02+l4/2

Средняя дальность возки материалов с АБЗ и ж/д станции:

lср=( l1\* l1ср+ l2\* l2ср)/( l1+ l2 )

где

l1ср=l0+ l1/2

l2ср=l0+ l2/2

Средняя дальность возки песка:

l1ср=1,9+9/2=6,4

l2ср=1,9+(5,1-0,9)/2=4

l3ср=1,3+(8,6-5,1)/2=3,05

l4ср=1,3+(11,8-8,6)/2=2,9

lср =(0,9\*6,4+4,2\*4+3,5\*3,05+3,2\*2,9)/(0,9+4,2+3,5+3,2)=3,6м

Средняя дальность возки каменных материалов:

l1ср=0,6+2,6/2=1,9

l2ср=0,6+(4,8-2,6)/2=1,7

l3ср=0,9+(7,9-4,8)/2=2,45

l4ср=0,9+(11,8-7,9)/2=2,85

lср =(2,6\*1,9+2,2\*1,7+3,1\*2,45+3,9\*2,85)/(2,6+2,2+3,1+3,9)=2,32м

Средняя дальность возки материалов с АБЗ и ж/д станции:

l1ср=1,4+5,5/2=4,15

l2ср=1,4+(11,8-5,5)/2=7,7

lср=(5,5\*4,15+6,3\*7,7)/(5,5+6,3)=6,05м

Таблица 9. Обеспечение строительства основными дорожно-строительными материалами

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименованиематериалов иполуфабрикатов | Обслуживаемйучасток | Расстояние,км | Местополучения | lср,км | КоличествоПеревозимыхГрузов |
| От ПК | до ПК |
| м3 | т |
| 1 | Песок | 051 | 51118 | 5,16,7 | КР1КР2 | 3,6 | 45319,3 |  |
| 2 | Щебень | 048 | 48118 | 4,87 | КР3КР4 | 2,32 | 141866,5 |  |
| 3 | Вода | 0 | 118 | 11,8 | АБЗ | 6,05 | 23240,1 |  |
| 4 | Цемент | 0 | 118 | 11,8 | АБЗ | 6,05 | 7344,8 |  |
| 5 | Битум | 0 | 118 | 11,8 | АБЗ | 6,05 | 481,44 |  |
| 6 | Асфальтобетонмелкозернистый | 0 | 118 | 11,8 | АБЗ | 6,05 | 45736,8 |  |
| 7 | АсфальтобетонКрупнозернис-тый | 0 | 118 | 11,8 | АБЗ | 6,05 | 49046,7 |  |

Определяем площади конструктивных слоев дорожной одежды и укреплений на всю протяженность автомобильной дороги:

1. Дополнительный песчаный слой основания

S=(Bз.п+(k\*i)\*2)L=(31.5+(0.545\*1.5)\*2)\*11800=390993м2

1. Нижний слой основания из щебня δ=14см

S=( Bз.п+(k\*i)\*2)L=(31,5+(0,36\*1,5)\*2)\*11800=384444м2

1. Верхний слой основания из щебня, укрепленного цементом(8%)

δ=14см S=(Bз.п+(k\*i)\*2)L=(31,5+(0,42\*1,5)\*2)\*118000=386568м2

1. Устройство покрытия

S=(Bпр.ч.+2Впол.укр.)L=(22,5+2\*1,5)\*11800=300900м2

1. Обсыпка обочин песком

S=(Bоб+(0,05\*i)\*2)L=(3+0,05\*1,5)\*2\*11800=37170м2

Таблица 10. Ведомость объемов работ и потребностей в основных материалах и полуфабрикатов для строительства дорожной одежды на участке автодороги

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименованиеработ и конструк-тивного слоядорожнойодежды | Источ-никобоснова-ния | Коли-чество | Ед.изм. | Потребность в материалах |
| Пе-сок | Ще-сок |
| наед.изм | наV | наед.изм | наV |
| 1 | Подсти-лающийслой изпеска. | сб.29§1т.001 | 390993 | м2 | 0,257 | 100485,2 | - | - |
| 2 | Устройство нижнего слоя основания изщебня(фр40-70) | §1 т.001 | 384444 | м2 | - | - | 0,184 | 70737,7 |
| 3 | Устройство верхнегослоя основания | щеб.§1-001цем §5-001 | 386568 | м2 | - | - | 0,184 | 71128,5 |
| 4 | Устройство нижн. слояпокрытия из крупнозер-нистого асф/бет ρ=2,25δ=7см | §6-001 | 300900 | м2 | - | - | - | - |
| 5 | Устройство верхн. Слояпокрытия из мелкозернистого асф/бетρ=2,45 δ=6см | §6-001 | 300900 | м2 | - | - | - | - |
| 6 | Отсыпка обочин δ=13см | §1-001 | 37170 | м2 | 0,149 | 5538,33 | - | - |
| №п/п |  Потребность в материалах |
| Вода | Цемент | Битум | Асф/бет |
| наед.изм | наV | наед.изм | наV | наед.изм | наV | наед.изм | наV |
| 1 | 0,02 | 7819,86 | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 0,02 | 7688,88 | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 0,02 | 7731,36 | 0,019 | 7344,8 | - | - | - | - |
| 4 | - | - | - | - | 0,0008 | 240,72 | 0,163 | 49046,7 |
| 5 | - | - | - | - | 0,0008 | 240,72 | 0152 | 45736,8 |
| 6 | 0,02 | 734,4 | - | - | - | - | - | - |

Количество материалов на весь объем:

песок-45319,3м3

щебень-141866,5м3

вода-23240,1м3

цемент-7344,8м3

битум-481,44м3

мелкозернистый асф/бет-45736,8м3

крупнозернистый асф/бет-49046,7м3

**3.Технологическая схема комплексной механизации устройства дорожной одежды. Составы звеньев и отряда по ее устройству**

**3.1 Принятие организационно-технических решений**

Выбор ведущей машины осуществляется взависимости от длины захватки.

lзахв=Lдор/Тобщ,(м)

Lдор-длина дорогои,м

Тобщ,-наибольшая продолжительность работы специальных отрядов,

lзахв=11800/129=91,5=92м

Вкачестве ведущей машины выбираем асфальтоукладчик с производительностью не менее:

П= lзахв(Впр.ч.+2\*Вп.укр.)

П=92(22,5+2\*1,5)=2346м2/смену

Асфальтоукладчик Д-150А(150Б) П=3200м2/смену

С учетом производительности выбранной машины определяем новую длину захватки:

lзахв\*=П/( Впр.ч.+2\*Вп.укр.)=3200/(22,5+2\*1,5)=125,5=126м

Учитывая длину захватки рассчитываем количество смен для производства работ по устройству дорожной одежды:

Треал.= Lдор/ lзахв\*

Треал=11800/126=93,65

Срок строительства составит 94 дня.

Состав отряда рои устройстве слоев дорожной одежды.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | №захватки | наименование операций | Ед.изм | ЕНиР | Vработназахв. | Произв.маш/см | Треб. кол-вомаш. на захв. | kзагр. |
| по расч. | принято |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Устройство дополнит. песчаного слоя основания толщиной δ=22см |
| 1 |  | Разбивочные рабо-ты | м | порасч. | 126 | - | Дав дорожныхрабочих | - |
| 2 |  | Подвозка пескаавтомобилемКАМАЗ-5511 | м3 | порасч | 1072,99 | 81,34 | 1072,99/81,34 | 14 | 0,94 |
| 3 |  | Разравниваниепеска автогрей-дером. | м2 | ЕНиР79§17-1 | 3032,5 | 5400,8 | 3032,5/5400,8 | 1 | 0,56 |
| 4 |  | Увлажнение песчаного слоя поливо-моечной ма-шинойПМ-130Б | м3 | порасч | 83,5 | 34,142 | 83,5/34,142 | 3 | 0,8 |
| 5 |  | Уплотнениепеска самоход-ными кат-ками Д-365за 12 прох. | м2 | ЕНиР79§17-1а | 3032,5 | 5000 | 3032,5/5000 | 1 | 0,6 |
| Устройство нижнего слоя основания из щебня δ=14см. |
| 6 |  | Разбивочныеработы | м3 | порасч |  | 126 | Два дорожныхрабочих |  |
| 7 |  | Подвозка щебняавтомобилемКАМАЗ-5511 | м3 | порасч | 755,34 | 94,3 | 755,34/94,3 | 8 | 1 |
| 8 |  | Разравнива-ние щебня автогрей-дером | м2 | ЕНиР79§17-1 | 2171,2 | 4355,5 | 2171,2/4355,5 | 1 | 0,5 |
| 9 |  | Увлажнение слоя поливо-моечной ма-шинойПМ-130Б | м3 | порасч | 82,1 | 41,07 | 82,1/41,07 | 2 | 1 |
| 10 |  | Уплотнение 1катками 2 | м2 | ЕНиР79§17-1 | 2171,2 | 1176,47592,59 | 2171,2/1176,472171,2/592,59 | 24 | 0,90,93 |
| Устройство верхнего слоя основания из щебня укрепленного цементом(8%) δ=14см |
| 11 |  | Разбивочныеработы | м3 | порасч | 126 |  | Два дорожныхрабочих |  |
| 12 |  | Подвозка щебняавтомобилемКАМАЗ-5511 | м3 | порасч | 759,5 | 94,3 | 759,5/94,3 | 9 | 0,9 |
| 13 |  | Разравниваниещебня автогрейдером | м2 | ЕНиР79§17-1 | 2171,2 | 4355,5 | 2171,2/4355,5 | 1 | 0,5 |
| 14 |  | Подвозка це-мента автоце-ментовозомТЦ-4 на базеавт.ЗИЛ-130 | т/ м2 | ЕНиР79§17-6 | 78,42 | 42,67 | 78,42/42,67 | 2 | 0,92 |
| 15 |  | Внесение цемента распределителем ДС-9 | т/м2 | ЕНиР79§17-6 | 224,2 | 1333,33 | 224,2/1333,3 | 1 | 0,17 |
| 16 |  | Устройствоосн. из щебня,укр. цем(8%)фрезой Д-530 | м2 | ЕНиР79§ | 2395,4 | 303,03 | 2395,4/303,03 | 8 | 0,99 |
| 17 |  | Планировка автогрейдером | м2 | ЕНиР79§17-1 | 2395,4 | 4355,5 | 2395,4/4355,5 | 1 | 0,54 |
| 18 |  | Увлажнение слоя поливо-моечной ма-шинойПМ-130Б | м3 | порасч | 82,56 | 41,07 | 82,56/41,07 | 2 | 1 |
| 20 |  | Уплотнение катками | м2 | ЕНиР79§17- | 2395,4 | 800484,85 | 2395,4/8002395,4/484,9 | 35 | 0,990,99 |
| 21 |  | Розлив битума | м2 | ЕНиР79§17- | 9,44 | 14,49 | 9,44/14,49 | 1 | 0,65 |

|  |
| --- |
| Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистого асфальтобетонатолщиной δ=7см. |
| 22 |  | Разбивочныеработы |  | порасч | 126 |  | Два дор. рабочих |  |
| 23 |  | Подвозкаасфа-тобетонаавт.КамАЗ-5511 | м3 | ЕНиР79§17- | 521,77 | 51,2 | 521,77/51,2 | 11 | 0,93 |
| 24 |  | Распределениеасфальтоуклад-чиком ДС-1 | м2 | ЕНиР79§17-10 | 1923,4 | 317,46 | 1923,4/317,46 | 7 | 0,87 |
| 25 |  | Уплотнениекатками | м2 | ЕНиР79§17-12 | 521,78 | 2962,9879,12 | 521,78/2962,9521,78/879,12 | 11 | 0,20,59 |
| 26 |  | Розлив битумаавтогудронатором | м2 | ЕНиР79§17- | 9,44 | 14,49 | 9,44/14,49 | 1 | 0,65 |
| Усьройство верхнего слоя покрытия из мелкозернистого асфальтобетонатолщиной δ=6см |
| 27 |  | Разбивочныеработы |  | порасч | 126 |  | Два дор. рабочих |  |
| 28 |  | Подвозкаасфа-тобетонаавт.КамАЗ-5511 | м3 | ЕНиР79§17- | 486,56 | 47,05 | 486,56/47,05 | 11 | 0,94 |
| 29 |  | Распределениеасфальтоуклад-чиком ДС-1 | м2 | ЕНиР79§17-10 | 1793,6 | 370,4 | 1793,6/370,4 | 5 | 0,97 |
| 30 |  | Уплотнениекатками | м2 | ЕНиР79§17-12 | 486,56 | 2424,2727,31052,6 | 486,56/2424,2486,56/727,3486,56/1052,6 | 111 | 0,20,670,46 |
| Устройсво присыпных обочин |
| 31 |  | Разбивочныеработы |  | порасч | 126 |  | Два дор. рабочих |  |
| 31 |  | Подвозка пескаавтомобилемКАМАЗ-5511 | м3 | порасч | 58,9 | 81,34 | 58,9/81,34 | 1 | 0,75 |
| 32 |  | Разравниваниепеска автогрей-дером. | м2 | ЕНиР79§17-1 | 1758,2 | 5400,8 | 1758,2/5400,8 | 1 | 0,33 |
| 33 |  | Увлажнение песка | м3 | по расч. | 7,9 | 34,142 | 7,9/34,142 | 1 | 0,23 |
| 34 |  | Уплотнениесамоходнымикатками | м2 | ЕНиР79§17-1а | 1758,2 | 5000 | 1758,2/5000 | 1 | 0,35 |

**Расчет таблицы**

**1.Устройство дополнит. песчаного слоя основания толщиной δ=22см**

1Подвозка песка автомобилемКАМАЗ-5511.

Vз =Vсл/Треал=100485,2/94=072,99м3

П=(0,85\*Тсм\*q/γ)/(2\*lср/v+t)=(0.85\*8\*10/1,1)/2\*3,6/20+0,4=81,34 м3/смену

Vз/П=1072,99/81,34=13,19≈14маш

kз=13,19/14=0,94

2 Разравнивание песка автогрейдером.

Vз =Vсл/S=100485,2/33,135=3032,5 м3

П=Тсм\*N/k\*Нвр

lзахв\*=126

По ЕНиР 79 §17-1: 100 – 0,25

126 – х х=0,315

k=1,185

П=8\*100/1,185\*0,125=5400,8 м2/смену

Vз/П=3032,5/5400,8=0,56≈1

kз=0,56

3. Увлажнение песчаного слоя поливомоечной машиной М-130Б .

Vз =Vв/Треал=7819,86/94=83,19 м3

П=0,85\*Тсм\*Q/(2\*lср/v+t1+t2)=0,85\*8\*6/(2\*6,05/20+0,22+0,37)=34,14 м3/смену

Vз/П=83,19/34,14=2,44≈3маш

kз=0,8

4Уплотнение песка самоходными катками Д-365 за 12 прох.

Vз =Vсл/S=100485.2/33.135=3032,5 м3

П=Тсм\*N/n\*Нвр=8\*100/4\*0.04=5000 м2/смену

Vз/П=3032,5/5000=0,6≈1маш

kз=0,6/1=0,6

**2. Устройство нижнего слоя основания из щебня δ=14см**

2.1 Подвозка щебня автомобилем КАМАЗ-5511.

Vз =Vсл/Треал=70737,7/94=755,34 м3

П=(0,85\*Тсм\*q/γ)/(2\*lср/v+t)=(0.85\*8\*10/1,3)/(2\*2,85/30+0,4)=94,3 м3/смену

Vз/П=755,34/94,3=8,0

kз=8/8=1

2.2 Разравнивание щебня автогрейдером

Vз =Vсл/S=70737,7/32,58=2171,2 м3

П=Тсм\*N/k\*Нвр=8\*100/1,185\*0,155=4355,52 м2/смену

Vз/П=2171,2/4355,52=0,5≈1маш.

kз=0,5/1=0,5

2.3 Увлажнение слоя поливомоечной машиной ПМ-130Б

Vз =Vв/Треал=7688,88/94=82,1

П=0,85\*Тсм\*Q/(2\*lср/v+t1+t2)=0,85\*8\*6/(2\*2,85/30+0,22+0,37)=41,07 м3/смену

Vз/П=82,1/41,07=2,0

kз=2/2=1

2.4 Уплотнение слоя моторными катками

Vз =Vсл/S=70737,7/32,58=2171,2 м3

1 каток: подкатка (5-6т) за 10 проходов П=Тсм\*N/Нвр=8\*100/0,68=1176,47 м2/смену

2каток: укатка (8-10т) за 25 проходов П=Тсм\*N/Нвр=8\*100/1,35=592,59 м2/смену

Vз/П1=2171,2/1176,47=1,8≈2маш

Vз/П1=2171,2/592,59=3,7≈4маш

kз=1,8/2=0,9

kз=3,7/4=0,93

**3. Устройство верхнего слоя основания из щебня укрепленного цементом(8%) δ=14см**

3.1 Подвозка щебня автомобилем КаМАЗ 5511

Vз =Vсл/Треал=71128,5/94=759,5 м3

П=(0,85\*Тсм\*q/γ)/(2\*lср/v+t)=(0.85\*8\*10/1,3)/2\*2,85/30+0,4)=94,3 м3/смену

Vз/П=759,5/94,3=8,1≈9маш.

kз=8,1/9=0,9

3.2 Разравнивание щебня автогрейдером

Vз =Vсл/S=71128,5/32,76=2171,2 м3

П=Тсм\*N/k\*Нвр=8\*100/1,185\*0,155=4355,5 м2/смену

Vз/П=2171,2/4355,5=0,5≈1маш.

kз=0,5/1=0,5

3.3 Подвозка цемента автоцементовозом ТЦ-4 на базе автомобиля ЗИЛ-130

Vз =Vсл/Треал=7344,8/94=78,48

П=0,85\*q/γ\*Тсм/(2\*lср/v+t1+t2+t3+t4)=0.85\*8/ \*8/(2\*6.05/20+0,21+0,16+0,1+0,24)=

=42,67 м3/смену

Vз/П=78,48/42,67=1,84≈2маш.

kз=1,84/2=0,92

3.4Внесение цемента распределителем ДС-9.

Vз =Vсл/S=7344.8/32.76=224.2м3

П=Тсм\*N/Нвр=8\*100/0,6=1333,33 м2/смену

Vз/П=224,2/1333,33=0,17≈1маш.

kз=0,17/1=0,17

3.5Устройство основания фрезой Д-530.

Vз =Vсл/S=(71128,5+7344,84)/32,76=2395,4м3

П=Тсм\*N/Нвр=8\*100/2,64=303,03 м2/смену

Vз/П=2395,4/303,03=7,9≈8маш.

kз=7,9/8=0,99

3.6 Планировка грейдером.

Vз =Vсл/S=(71128,5+7344,84)/32,76=2395,4м3

П=Тсм\*N/k\*Нвр=8\*100/1,185\*0,155=4355,5 м2/смену

Vз/П=2395,4/4355,5=0,54≈1маш.

kз=0,54/1=0,54

3.7Увлажнение слоя поливомоечной машиной ПМ-139Б.

Vз =Vсл/Треал=7731,36/94=82,56 м3

П=0,85\*Тсм\*Q/(2\*lср/v+t1+t2)=0,85\*8\*6/(2\*6,05/30+0,22+0,37)=41,07 м3/смену

Vз/П=82,56/41,07=2,0

kз=2/2=1

3.8Уплотнение слоя катками: Vз =Vсл/S=2395,4м3

П1=Тсм\*N/Нвр=8\*100/1=800 м3/смену

П2=Тсм\*N/Нвр=8\*100/1,65=484,85 м3/смену

Vз/П1=2395,4/800=2,99≈3маш.

Vз/П2=2395,4/484,85=4,94≈5маш.

kз=2,99/3=0,998

kз=4,94/5=0,99

**4. Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистого асфальтобетона толщиной δ=7 см**

4.1 Разлив битумной эмульсии автогудранатором

Vз =Vсл/S=240,72/25,5=9,44 м3

П=0,85\*Тсм\*Q/(2\*lср/v+(t1+t2)\*Q)=0,85\*8\*3,6/(2\*6,05/25+(0,14+0,195)\*3,6)=14,49 м2/смену

Vз/П=9,44/14,49=0,65≈1маш.

kз=0,65/1=0,65

4.2 Подвозка асфальтобетонной горячей смеси автомобилями КаМАЗ-5511.

Vз =Vсл/Треал=49046,7/94=521,77 м3

П=(0,85\*Тсм\*q/γ)/(2\*lср/v+t)=(0.85\*8\*10/2,25)/(2\*6,05/35+0,25)=51,2 м3/смену

Vз/П=521,77/51,2=10,2≈11маш.

kз=10,2/11=0,93

4.3 Распределение смеси асфальтоукладчиком ДС-1.

Vз =Vсл/S=49046.7/25.5=1923 м3

П=Тсм\*N/Нвр=8\*100/2,52=317,46 м2/смену

Vз/П=1923/317,46=6,1≈7маш.

kз=6,1/7=0,87

4.4 Уплотнение моторными катками

Vз =Vсл/Треал=49046,7/94=521,78 м3

П1=Тсм\*N/Нвр=8\*100/0,27=2962,9 м2/смену

П2=Тсм\*N/Нвр=8\*100/0,91=879,12 м2/смену

Vз/П1=521,78/2962,9=0,2≈1маш.

Vз/П2=521,78/879,12=0,59≈1маш.

kз=0,2/1=0,2

kз=0,59/1=0,59

4.5 Розлив битумной эмульсии автогудранатором.

Vз =Vсл/S=240,72/25,5=9,44 м3

П=0,85\*Тсм\*Q/(2\*lср/v+(t1+t2)\*Q)=0,85\*8\*3,6/(2\*6,05/25+(0,14+0,195)\*3,6)=14,49 м2/смену

Vз/П=9,44/14,49=0,65≈1маш.

kз=0,65/1=0,65

**5.Устройство верхнего слоя покрытия из мелкозернистого асфальтобетона толщиной δ=6см.**

5.1 Подвозка асфальтобетонной горячей смеси автомобилями КаМАЗ-5511.

Vз =Vсл/Треал=45736,8/94=486,56 м3

П=(0,85\*Тсм\*q/γ)/(2\*lср/v+t)=(0.85\*8\*10/2,45)/(2\*6,05/35+0,25)=47,05 м3/смену

Vз/П=486,56/47,05=10,34≈11маш.

kз=10,34/11=0,94

5.2 Распределение смеси асфальтоукладчиком ДС-1.

Vз =Vсл/S=45736,8/25,5=1793,6 м3

П=Тсм\*N/Нвр=8\*100/2,16=370,4 м2/смену

Vз/П=1793,6/370,4=4,84≈5маш.

kз=4,84/5=0,97

5.3 Уплотнение моторными катками

Vз =Vсл/S =45736,8/94=486,56 м3

П1=Тсм\*N/Нвр=8\*100/0,33=2424,2 м2/смену

П2=Тсм\*N/Нвр=8\*100/1,1=727,3 м2/смену

П3=Тсм\*N/Нвр=8\*100/0,76=1052,6 м2/смену

Vз/П1=486,56/2424,2=0,2≈1маш.

Vз/П2=486,56/727,3=0,67≈1маш.

Vз/П3=486,56/1052,6=0,46≈1маш.

kз1=0,2/1=0,2

kз2=0,67/1=0,67

kз3=0,46/1=0,46

**6. Устройсво присыпных обочин из песка**

6.1 Подвозка пескаавтомобилемКАМАЗ-5511

Vз =Vсл/Треал=5538,33/94=58,9 м3

П=(0,85\*Тсм\*q/γ)/(2\*lср/v+t)=(0.85\*8\*10/1,1)/(2\*3,6/20+0,4)=81,34 м3/смену

Vз/П=58,9/81,34=0,72≈1маш.

kз=0,72/1=0,72

6.2 Разравнивание песка автогрейдером

Vз =Vсл/S=5538,33/3,15=1758,2 м3

П=Тсм\*N/k\*Нвр=8\*100/1,185\*0,125=5400,8 м2/смену

Vз/П=1758,5/5400,8=0,33≈1маш.

kз=0,33/1=0,33

6.3 Увлажнение песчаного слоя поливомоечной машиной М-130Б

Vз =Vводы/Треал=743,4/94=7,9 м3

П=0,85\*Тсм\*Q/(2\*lср/v+t1+t2)=0,85\*8\*6/(2\*6,05/20+0,22+0,37)=34,142 м3/смену

Vз/П=7,9/34,142=0,23≈1маш.

kз=0,23/1=0,23

6.4Уплотнение песка самоходными катками Д-365 за 12 прох

Vз =Vсл/S=5538,33/3,15=1758,2 м3

П=Тсм\*N/п\*Нвр=8\*100/4\*0,04=5000 м2/смену

Vз/П=1758,2/5000=0,35≈1маш.

kз=0,35/1=0,35

Таблица 12.Состав механизированного отряда по устройству слоев дорожной одежды (по расчету)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование машины | количество машин/коэффициент загрузки | Квалификациярабочих | Количестворабочих |
| Устройство дополнительного песчаного слоя основания |
| 1 | КаМАЗ-5511 | 14/0,94 | Водитель3 класса | 14 |
| 2 | Автогрейдер Д-144 | 1/0,56 | Машиниставтогрейдера6 разр | 1 |
| 3 | Поливомоечная машинаПМ-130Б | 3/0,8 | Машинист4 разр. | 3 |
| 4 | Самоходный катокД-365 | 1/0,6 | Машинист5 разр | 1 |
| Устройство нижнего слоя основания из щебня |
| 5 | КаМАЗ-5511 | 8/1 | Водитель3 класса | 8 |
| 6 | Автогрейдер Д-144 | 1/0,5 | Машиниставтогрейдера6 разр | 1 |
| 7 | Поливомоечная машинаПМ-130Б | 2/1 | Машинист4 разр | 2 |
| 8 | Легкий моторныйкаток(5-6т)ДУ-50 | 2/0,9 | Машинист5 разр | 2 |
| 9 | Тяжелый моторныйкаток (8-10т) ДУ-98 | 4/0,93 | Машинист5 разр | 4 |
| Устройство верхнего слоя основания из щебня укрепленного цементов |
| 10 | КаМАЗ-5511 | 9/0,9 | Водитель 3 класса | 9 |
| 11 | Автогрейдер Д-144 | 1/0,5 | Машиниставтогрейдера6 разр | 1 |
| 12 | Цементовоз ТЦ-4на базе авт.ЗИЛ-130 | 2/0,92 |  |  |
| 13 | РаспределительДС-9 | 1/0,17 | машинист рас-пределениявяжущего 5 р.дор.рабочий3р. | 2 |
| 14 | Фреза Д-130 | 8/0,99 |  |  |
| 15 | Автогрейдер Д-144 | 1/54 | Машиниставтогрейдера6 разр | 1 |
| 16 | Поливомоечная машинаПМ-130Б | 2/1 | Машинист4 разр | 2 |
| 17 | Легкий моторныйкаток(5-6т)ДУ-50 | 3/0,998 | Машинист5 разр | 3 |
| 18 | Тяжелый моторныйкаток (8-10т) ДУ-98 | 5/0,99 | Машинист5 разр | 5 |
| Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистого асфальтобетона. |
| 19 | АвтогудронаторДС-53А | 1/0,65 | Машинист5 разр | 1 |
| 20 | КаМАЗ-5511 | 11/0,93 | Водитель 3 класса | 11 |
| 21 | Самоходный укладчикДС-1 | 7/0,87 | Машинист5 разр | 7 |
| 22 | Легкий моторныйкаток(5-6т)ДУ-50 | 1/0,2 | Машинист5 разр | 1 |
| 23 | Тяжелый моторныйкаток (8-10т) ДУ-98 | 1/0,59 | Машинист5 разр | 1 |
| Устройство верхнего слоя покрытия из мелкозернистого асфальтобетона. |
| 24 | АвтогудронаторДС-53А | 1/0,65 | Машинист5 разр | 1 |
| 25 | КаМАЗ-5511 | 11/0,94 | КаМАЗ-5511 | 11 |
| 26 | Самоходный укладчикДС-1 | 5/0,97 | Машинист5 разр | 5 |
| 27 | Легкий моторныйкаток(5-6т)ДУ-50 | 1/0,2 | Машинист5 разр | 1 |
| 28 | Тяжелый моторныйкаток (8-10т) ДУ-98 | 1/0,67 | Машинист5 разр | 1 |
| 29 | Тяжелый моторныйкаток (10т) ДУ-98 | 1/0,46 | Машинист5 разр | 1 |
| 30 | КаМАЗ-5511 | 1/0,75 | Водитель 3 класса | 1 |
| 31 | Автогрейдер Д-144 | 1/0,33 | Машиниставтогрейдера6 разр | 1 |
| 32 | Поливомоечная машинаПМ-130Б | 1/0,23 | Машинист4 разр | 1 |
| 33 | Самоходный катокД-365 | 1/0,35 | Машинист5 разр | 1 |

Определение необходимого количества автомобилей-самосвалов в смену для вывозки строительных материалов на трассу

Движение будет происходить по грунтовым дорогам. Определяем необходимое количество автомобилей.

Таблица 13.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование матер | Показатели | Ед.изм | Километры |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Песокдлядополнительногослоя основания. | потребностьна 1 км-дальность возки-производи-тельностьавтосамосвала- количествоавтосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 8515,73,978,25109 | 8515,72,989,396 | 8515,71,9104,882 | 8515,71,7108,579 | 8515,72,792,393 |
| Щебеньдля нижнего слояоснования | потребностьна 1 км-дальность возки-производи-тельностьавтосамосва-ла- количествоавтосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 5994,722,889,167 | 5994,71,8100,660 | 5994,71112,154 | 5994,7298,162 | 5994,7387,269 |
| Щебеньдля верхнего слояоснования | потребностьна 1 км-дальностьвозки-производи-тельностьавтосамосва-ла- количествоавтосамосва-лов | м3кмм3сменушт. | 6027,82,889,168 | 6027,81,8100,660 | 6027,81112,154 | 6027,8298,162 | 6027,8387,270 |
| Крупнозернистыйасфальтобетон. | Потребность на 1 км-дальность возки-производи-тельностьавтосамосвала- количествоавтосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 4156,51,984,350 | 4156,52,97357 | 4156,53,964,065 | 4156,54,95773 | 4156,55,951,581 |
| Мелкозернистыйасфальтобетон. | -потребность на 1 км-дальностьвозки-производи-тельностьавтосамосвала- количествоавтосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 38791,984,346 | 38792,972,754 | 38793,963,961 | 38794,95768 | 38795,951,576 |
| Песок дляотсыпкиобочин. | -потребностьна 1 км-дальностьвозки производительностьавтосамосвала- количествоавтосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 469,353,978,256 | 469,352,989,36 | 469,351,9104,85 | 469,351,7108,55 | 469,352,792,36 |
| Песокдлядополнитель-ногослоя основания. | потребностьна 1 км-дальностьвозки-производи-тельностьавтосамосвала- количествоавтосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 8515,73,780,3106 | 6812,564,572,794 | 1212 |
| Щебеньдля ниж-него слояоснования | потребностьна 1 км-дальностьвозки-производи-тельностьавтосамосвала- количествоавтосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 5994,7478,4577 | 4795,764,872,6492 | 792 |
| Щебеньдля верхнего слояоснования | потребностьна 1 км-дальностьвозки-производи-тельностьавтосамосвала- количествоавтосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 6027,8478,4577 | 4822,24,872,6467 | 769 |
| Крупнозернистыйасфальто-бетон. | потребностьна 1 км-дальностьвозки-производи-тельностьавтосамосвала- количествоавтосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 4156,56,946,989 | 3325,27,743,876 | 817 |
| Мелкозер-нистыйасфальтобетон. | -потребностьна 1 км-дальностьвозки-производительностьавтосамосвала- количество автосамосвалов | м3кмм3сменушт. | 38766,946,983 | 3100,87,743,871 | 746 |

**5. Охрана окружающей среды при устройстве дорожной одежды (при прокладке трассы дороги)**

При выборе направления трассы необходимо учитывать требования защиты окружающей среды, так как постройка дороги вносит большие изменения в экологическое равновесие природы и районную жизнь района ее положения.

Изъятие земель под постройку дороги и нарушение границ угодий может разрушить рациональную систему севооборотов и принести большой экономический ущерб сельскому хозяйству.

Проложение дороги по ценным плодородным землям опасно тем, что сметаемая ветром пыль с дорог низших категорий снижает урожайность прилегающих полей. При сгорании антидетонационных добавок к бензину выделяются опасные для здоровья соединения свинца, которые падают на придорожной полосе, и накапливаются в почве, могут попадать в пищу с сельскохозяйственными продуктами.

Смываемые дождями с проезжей части масла и продукты износа шин и особенно применяемые для борьбы с гололёдом микроскопические соли угнетают растительность придорожной полосы и, попадая, в конце концов, в водостоки, вызывают их загрязнение.

Это необходимо учитывать при положении дорог вблизи водоемов и в пределах водоохранных зон, где в замкнутой системе дорожного водоотвода предусматривают водоочистительные отстойники.

Следует обходить трассой заповедники и заказники, зоны, отнесенные к памятникам природы и культуры. По возможности желательно вдоль рек, озер и других водоемов прокладывать дорогами за пределами водохранных зон. Необходимо учитывать, что подрезка склонов и перегрузка их насыпями может вызвать активацию оползневых процессов. При прокладке дорог вдоль косогоры, дорожные каналы, перехватывая стекающую поверхностную воду, вызывают засыхание деревьев с низовой стороны склона, а насыпи, пересекающие болота, уплотняя торф, прерывают просачивание грунтовой воды, вызывают развитие заболачивания. При проходе дороги вблизи от населенных пунктов и, особенно, при использовании улиц, автомобильное движение является источником загрязнения воздуха отработанными газами двигателей, шумы и вибрация, которые распространяются до прилегающих к дорогам строений, отражаются на здоровье и работоспособности населения. Колебания зданий при проезде автомобилей делают невозможными размещение около дороги некоторых видов производств и лабораторий, требующих повышения точности. Санитарные точности доступного шума и СНиП II – 12 – 77 «Защита от шума» ограничивают уровни шума на территории старых жилых кварталов 50-60 дБЛ, курортов 40-50 дБЛ.

Наиболее рациональный способ предотвращения влияния транспортного шума – продолжение дороги на таком расстоянии от застройки, при котором он не превышает допустимых норм.

1. Охрана труда и техники безопасности при производстве работ по строительству дорожной одежды

Мероприятия по технике безопасности дорожного строительства обеспечиваются:

- изучением всеми работающими правил техники безопасности и охраны труда по всему комплексу дорожно-строительных работ;

- выделение ответственных лиц за соблюдением техники безопасности;

-проведением перед началом работ вводного инструктажа;

-обеспечением рабочих спецодеждой, обувью, а также средствами индивидуальной защиты.

Асфальтобетонная смесь имеет температуру при укладке 160° С, кроме того она содержит пеки и битумы. Эти вещества, попадая на кожу, вызывают различные заболевания, не редко переходящие в злокачественные опухоли. Поэтому рабочие должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты (спецодежда – сапоги, рукавицы; средства защиты органов дыхания, респираторы; средства защиты кожи рук и лица – мази, пасты и тд.). Безопасность при работе машин по укладке асфальтобетонных смесей и отделки покрытий обеспечивается с соблюдением требований относящихся к управлению машинами, перемещающимися в процессе работы, обслуживанию двигателей к внутреннему возгоранию и электрооборудования. Кроме этих требований должны строго выполнятся следующие положения: до начала работы необходимо убедиться в исправности конвейерного питателя; при загрузке бункера горячей смесью во избежании ожогов воспрещается находится вблизи его боковых стен; перед опусканием навесной части, машинист должен убедиться в отсутствии людей сзади машин. При работе комплекта машин по устройству машин, необходимо соблюдать безопасную дистанцию между ними. После окончания работы все машины должны быть установлены по одной стороне дороги. На передней и задней машинах необходимо установить знаки безопасности, хорошо видимыми и днем и ночью.

Эмульсии готовят из битума нагретого до 150° С и водного раствора эмульгатора, нагретого до 90° С. Для улучшения прилипания эмульсии каменным поверхностям добавляет известь-пушонку. Опасность приготовления эмульсии заключается в возможности термических ожогов компонентами, нагретыми до высоких температур и химических ожогов извести. Работать при приготовлении эмульсий следует только с применением средств индивидуальной защиты, защищающих кожу, глаза, органы дыхания от воздействия вредных паров и брызгов.

Наиболее эффективной профилактической мерой следует считать уменьшение времени воздействия на организм рабочих вредных веществ или полное отсутствие контакта с ними. Для этого битумы, битумные эмульсии, необходимо доставлять к месту производства работ в готовом виде. Определенную опасность предоставляет процесс разжижения битума. При нарушении правил безопасности может произойти воспламенение паров разогретого битума. Для тушения битума применять воду не следует, так как, попадая па горячий битум, она разбрызгивает его и тем самым увеличивает зону горения. Наиболее эффективно тушить битум применяя химическую и воздушномеханическую пену, песок ,асбест и пр

При разгрузке горячих смесей необходимо соблюдать следующие требования безопасности: измерять температуру смеси необходимо до ее разгрузки, причем рабочий не должен подниматься в кузов автомобиля-самосвала; в момент разгрузки рабочие должны находиться на безопасном расстоянии от автогудронатора. Так, при разливе холодных эмульсий безопасным считается расстояние 6м, при разливе горячих материалов 10м.

Транспортирование, нагрузка и разгрузка сыпучих материалов связана с образованием пыли, которая является веществом, неблагоприятно воздействующим на организм человека. Весьма эффективный метод оздоровления труда при этом – переход на закрытые способы транспортирования, увлажнение перевозимых сыпучих материалов( если это возможно) и механизация отдельных операций. К средствам индивидуальной защиты от воздействия пыли относятся распираторы, специальные

шлемы, очки, маски, щитки, защищающие отдельные органы. Наиболее распространены распираторы «Лепесток» и «Астра-2»

Основными причинами травматизма при эксплуатации дорожно-строительных машин является потеря устойчивости, неудовлетворительное техническое состояние машины, нахождение людей в пределах опасной зоны при работе машины. Все самоходные машины оборудуются звуковой и световой сигнализацией. В зоне работы машины и на самой машине вывешивают инструкции по эксплуатации, предупредительные плакаты, знаки и надписи. К работе допускаются только технически исправные машины. Движущиеся и вращающиеся части машин и механизмов ограждают с целью предотвращения доступа к ним людей. Чистить, смазывать и ремонтировать машины допускается только после их полной остановки. На пусковых устройствах во время осмотра и ремонта вывешиваются предупредительные плакаты: «Не включать. Работают люди.» Машины и механизмы с электроприводом заземляют.

**6. Описание технологической схемы**

При устройстве дополнительного слоя основания сначала производятся разбивочные работы двумя дорожными рабочими. Затем осуществляется подвозка, разравнивание автогрейдерами, увлажнение и уплотнение песка моторными катками. При устройстве нижнего слоя основания из гравия после разбивочных работ также производится подвозка, разравнивание автогрейдерами, увлажнение и уплотнение щебня, только двумя катками-легким и тяжелым. При устройстве верхнего слоя основания из щебня, укрепленного цементом после разбивочных работ, подвозки и разравнивания щебня производится: подвозка цемента автоцементовозом, внесение цемента распределителем, перемешивание фрезой планировка грейдером, увлажнение слоя и уплотнение двумя катками-легким и тяжелым. Затем разливается битумная эмульсия.

При устройстве нижнего слоя покрытия из мелкозернистого асфальтобетона производятся: разбивочные работы, подвозка м/з а/б автомобилями КАМАЗ. Затем работу производит асфальтоукладчик, и слой уплотняется двумя катками-легким и тяжелым. Битумную эмульсию разливают автогудранаторами. При устройстве верхнего слоя покрытия операции производятся аналогично нижнему слою покрытия, только слой уплотняется тремя катками – легким, тяжелым и утяжеленным.

Затем производится обсыпка обочин, Производятся следующие операции: подвозка, разравнивание, увлажнение и уплотнение песка легким катком.

**Литература**

1. Методическое указание 5485 «Технология строительства дорожной одежды на участке автомобильной дороги»

2. ЕНиР 79

3. А.И. Кондратьев, Н.М. Местечкина «Охрана труда в строительстве»

4. Большая советская энциклопедия.