Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное управление по образованию ГОУ ВПО

Магнитогорский государственный технический университет

им. Г.И. Носова

Кафедра строительного проектирования

**Пояснительная записка к курсовому проекту**

по дисциплине «Технология и организация строительства автомобильных дорог»

на тему: «разработка технической карты на строительство дорожной одежды»

Магнитогорск 2010

**Содержание**

Введение

1. Исходные данные

1.1 Район строительства

1.2 Природно-климатические условия района строительства

1.3 Транспортная схема доставки материалов

2. Характеристика строящейся дороги

3. Расчет объемов работ

4. Классификация объема работ, выполняемых при строительстве дорожной одежды

4.1 Поточный способ строительства дорожной одежды

4.2 Обоснование способов производства работ поточным методом и расчет основных параметров

5. Сроки производства работ

6. Определение длины сменной захватки

7. Технология строительства дорожной одежды

7.1 Подбор отрядов и расчет производительности строительных машин

7.2 Технико-экономическое сравнение отрядов строительных машин

7.3 Калькуляция отрядов строительных машин

7.4 Технология строительства дорожной одежды

7.5 Контроль качества при строительстве дорожной одежды

7.6 Построение графика Ганта на возведение дорожной одежды

Список литературы

# Введение

Технология строительства дорог – раздел науки о механических, химических, а также иных способах и процессах обработки материалов и изделий, в результате которых создаются отдельные элементы дороги и дорога в целом. Эти процессы носят название технологических. В состав современной технологии включают технический контроль качества материалов и производственных процессов.

Трудность дорожного строительства состоит в том, что в обычных атмосферных условиях при переменных во времени температуре и влажности необходимо обеспечить оптимальное формирование требуемых свойств дорожных сооружений и в первую очередь прочности.

В конкретных условиях строительства следует принять решение об оптимальном варианте технологии работ. Критериями выбора такого варианта являются качество и стоимость сооружения.

Качество автомобильной дороги охватывает как транспортно-эксплуатационные, так и технологические свойства, а также сроки службы и уровень стандартизации. Критерием оптимальности уровня качества автомобильной дороги является ее эффективность, т.е. отношение полезного эффекта от эксплуатации к суммарным затратам на строительство и эксплуатацию.

Даже при заданных средних значениях прочности и других требуемых свойствах (ровности, шероховатости и т.д.) за счет изменения технологии можно существенно изменять суммарные затраты и таким образом оптимизировать технологию. В итоге оптимизации технологии дорожно-строительных работ должна осуществляться по эксплуатационной надежности построенной автомобильной дороги.

Снижение стоимости строительства может быть также достигнуто за счет более широкого использования местных дорожно-строительных материалов, рациональной организации работ, продления строительного сезона и перехода к круглогодичной технологии работ, стадийности строительства, применения новых эффективных материалов и конструкций.

# 1. Исходные данные

**1.1 Район строительства**

Район проектирования автомобильной дороги: г. Вологда;

Интенсивность движения: 3917 авт/сут

Категория дороги: II;

**1.2 Транспортная схема доставки материалов.**

Вид грунта – суглинок тяжелый пылеватый.

Характеристики грунта:

-

- *WT* = 16%,

- *We*= 9%.

Толщина растительного слоя грунта 0,49 м

Расстояние от 0-го пикета до: каменного карьера - 6 км;

грунтового карьера - 3 км;

песчаного карьера - 9 км;

шлаковых отвалов - 16 км;

а/б завода – 8 км;

чернозема – 6 км;

водоема – 2,4 км;

**1.3 Природно-климатические условия района строительства**

Климатические параметры.

а) холодный период:

- температура наиболее холодных суток -36 С

- температура наиболее холодной пятидневки -31 С

- абсолютная минимальная температура воздуха -48 С

- средняя температура наиболее холодного периода -16 С

- количество осадков 171 мм.

б) теплый период:

- средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца 22,2 С

- абсолютная максимальная температура воздуха 35 С

- количество осадков 417 мм.

Среднемесячная температура воздуха.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | год |
| Т, С | -11,8 | -11,4 | -6,4 | 2,1 | 9,5 | 14,4 | 16,9 | 14,7 | 9,0 | 2,5 | -3,6 | -9,2 | 2,2 |

Среднемесячное количество осадков.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Количествоосадков, мм | 38 | 34 | 24 | 25 | 50 | 67 | 92 | 83 | 54 | 46 | 34 | 41 |

Повторяемость ветра

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Направление | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ |
| Январь | 12 | 5 | 4 | 16 | 16 | 20 | 13 | 14 |
| Июль | 14 | 18 | 6 | 8 |  8 | 14 | 15 | 17 |

Дорожно-климатический график.

1. в период с начала апреля до второй половины ноября ведут линейные работы (работы с растительным грунтом, разработка грунта в выемке и в карьере, возведение насыпи), отделка и укрепление земляного полотна. Устройство слоев дорожной одежды из каменных материалов и песка. Устройство ограждений, разметки проезжей части.(от 0°С весной до 0°С осенью).
2. в период с конца апреля до второй половины сентября ведутся работы по строительству слоев дорожной одежды из минеральных материалов и грунтов, обработанных вяжущими в установках из асфальтобетонных, цементобетонных смесей. Из грунтов, обработанных неорганическими вяжущими смешением на дороге. ( от +5°С весной до +10°С осенью).
3. в период с середины мая до середины августа ведется строительство слоев дорожной одежды из минеральных материалов и грунтов, обработанных органическими вяжущими смешением на дороге.( t не ниже + 10°С)
4. устройство поверхностных обработок с применением органических вяжущих. (t не ниже + 15°С)

В остальное время – с середины ноября до апреля – ведутся работы по расчистке дорожной полосы, строительство сооружений и элементов устройства дороги из металла и железобетона.

Дорожно-климатическая зона II В

#

# 2. Характеристика строящейся дороги

|  |  |
| --- | --- |
| Категория дороги |  II |
| Число полос движения, шт | 2 |
| Ширина полосы движения, м | 3,75 |
| Ширина обочины, м | 3,0 |
| Ширина краевой полосы у обочины, м | 0,5 |
| Ширина укрепленной полосы обочины, м  | 2,0 |
| Ширина земляного полотна, м | 13,5 |

**4. Классификация работ, выполняемых при строительстве дорожной одежды**

**4.1 Поточный способ строительства дорожной одежды**

Автомобильные дороги характерны тем, что на сравнительно узкой полосе примерно однотипные работы распределены на большом протяжении. При этом все строительные подразделения двигаются один за другим, благодаря чему этот способ работ назван поточным. Поточной называют такую организацию строительства автомобильной дороги, при которой подразделения строят сооружения или элементы дороги, передвигаясь непрерывно и параллельно в технологической последовательности. При этом каждое звено машин, выполнив работы на закрепленном за ним участке, переходит на другой с учетом требований технологии. Поточный метод имеет ряд преимуществ перед другими методами организации работ:

1. Ввод дороги в действие осуществляют непрерывно и равномерно с первых дней развертывания всех работ потока. Благодаря этому улучшаются условия работы строительного транспорта, использующего готовые участки дороги для подвозки строительных материалов;

2. Концентрация средств механизации в специализированных отрядах обеспечивает лучшее их использование, создает благоприятные условия для обслуживания и ремонта, облегчает контроль над работой машин;

3. Специализация рабочих на выполнение ограниченного числа производственных операций способствует повышению их квалификации, что ведет к повышению производительности труда.

Дорожно-строительные работы относятся к линейным, и это определяет особенности их производства. Трудности при этом состоят в распределении работ на значительном протяжении, но на полосе сравнительно небольшой ширины. Наиболее совершенным и научно обоснованным способом организации строительства автомобильных дорог является *поточное производство* дорожных работ. При поточной работе передвижные механизированные подразделения постоянного оптимального состава для определенных условий и вида работ непрерывно и равномерно выполняют работы с периодической сдачей полностью законченных работ и участков готовой дороги.

Для правильного организации работ поточным способом следует учитывать, что все дорожные работы по характеру их производства разделяют на заготовительные, транспортные и строительно-монтажные.

Заготовительные работывключают в себя подготовку и хранение материалов, полуфабрикатов и деталей, изготавливаемых производственными предприятиями строительной организации или доставляемых с предприятий других ведомств.

Транспортные работывключают перевозки всех материалов, полуфабрикатов и деталей к строящейся дороге и вдоль нее. В эти перевозки входит доставка до станции железных дорог, перевозка со станции к производственным предприятиям или на склады и от них к местам укладки.

Строительно-монтажные работывключают возведение земляного полотна, всех искусственных сооружений, дорожных одежд, обстановки пути и всех зданий и сооружений для обустройства дорог. Все работы на строительстве данной дороги выполняют объектным потоком, объединяющим ряд специализированных потоков.

*Специализированный поток –* совокупность частных потоков – выполняет отдельные сооружения и элементы дороги (например, земляное полотно, дорожную одежду и т. п.).

*Частный поток* выполняет какой-нибудь один вид или элемент сооружения, например, дополнительный слой основания, дорожное покрытие или один слой покрытия.

Каждый частный поток состоит из отдельных участков – захваток, на которых специализированное подразделение – звенья машин – выполняет определенные рабочие процессы или операции.

*Захватка –* участок работ, занимающий такое протяжение дороги (в метрах), на котором специализированное звено выполняет данный рабочий процесс, рабочую операцию или комплекс их. Если звено машин выполняет рабочие процессы и операции на одной захватке в течение одной смены, такие захватки называют сменными. Иногда по характеру и объему работ рабочий процесс может быть выполнен за половину смены и захватка носит название полусменной. Иногда на рабочий процесс в зависимости от его сложности или объема работ расходуют две или даже три смены; соответственно захватки носят название двух или трехсменных.

Производительность частного потока определяют его скоростью в смену, т.е. протяжением сменной захватки, а соответственно и скорость всего потока, определяют исходя из производительности машин в звене. Часто скорость потока определяет одна ведущая машина, работающая на одной из захваток и дающая конечную продукцию.

Частные потоки могут быть для подготовительных работ, возведения малых мостов и труб, выполнения линейных земляных работ и водоотводных сооружений, дорожных оснований, строительства дорожных покрытий, отделочных работ и обстановки пути.

К частным потокам нелинейных работ относят:

- возведение земляного полотна в местах сосредоточенных работ;

- строительство больших искусственных сооружений;

- строительство комплексов дорожных и транспортных сооружений.

Все вышеперечисленные потоки во избежание нарушения и перерывов в работе линейных потоков должны заканчивать свои работы до подхода к ним подразделений, выполняющих линейные работы.

Для общего представления схемы работы объектного потока и его подразделений по отношению к плану дороги, а также для учета производительности его подразделений целесообразно изображать поток в виде линейного календарного графика строительства дороги. Производство основных земляных работ может начинаться только после выполнения организационных подготовительных мероприятий, внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ.

Строительство линейных сооружений должно вестись поточным методом, обеспечивающим непрерывность производства всего комплекса работ в строгой технологической последовательности. Возведение дорожной одежды должно осуществляться в соответствии с рабочими чертежами. Отступления от рабочих чертежей должны быть согласованы с проектной организацией**.**

При производстве работ должны применяться наиболее эффективные способы и средства механизации.

Механизация работ должна быть, как правило, комплексной. Все трудоемкие процессы должны выполнять средства механизации.

Набор ведущей и комплектующих машин для работ должен определяться исходя из прогрессивности технологии работ и полного использования характеристик машин и рациональной их загрузки, а также основании сопоставления показателей экономической эффективности технологически возможных вариантов механизированного выполнения работ на строительных площадках в установленные сроки.

Эксплуатация машин (использование, техническое обслуживание, хранение и перебазирование) должно осуществляться в соответствии с технической документацией заводов-изготовителей.

Машины, подлежащие регистрации в органах Госгортехнадзора или Госавтоинспекции, до ввода их I эксплуатацию должны быть зарегистрированы в установленном порядке.

При определении потребности в транспортных средствах надлежит учитывать необходимые перевозки рабочих к месту работы.

Основной формой кооперации труда рабочих на
возведение дорожной одежды является комплексная бригада. В бригадах могут создаваться звенья для исполнения отдельных видов работ и работы в разных сменах.

При работе в две-три смены назначаются сменные бригадиры.

Строительные организации на основе хозяйственного учета должны применять бригадный подряд, стимулирующий экономное расходование материально-технических ресурсов, снижение себестоимости строительно-монтажных работ и сокращение сроков строительства.

Качество выполнения строительных работ определяется по результатам производственного контроля, приемочный контроль.

Операционный контроль выполняется производителями работ и мастерами, а самоконтроль — исполнителями работ.

**4.2 Обоснование способов производства работ поточным методом и расчет основных параметров**

#

# Основные параметры дорожно-строительных потоков

1. Время действия потока – продолжительность работы всех средств потока. Для специализированного потока – это продолжительность работы одного специализированного отряда, включая периоды развертывания и свертывания работ. Для комплексного потока – это время от начала работы первого специализированного отряда до конца работы последнего. Время действия потока должно быть увязано с заданными сроками строительства.

2. Время развертывания потока – период времени, необходимый по технологическим и организационным условиям для последовательного ввода в работу всех средств механизации потока. Следует принимать меры к тому, чтобы период развертывания комплексного потока был возможно короче. Основные мероприятия по сокращению периода развертывания состоит в рациональном проектировании дорожных конструкции и в разработке технологических схем производства работ без больших технологических разрывов во времени.

3. Период свертывания потока - период времени, необходимый для последовательного вывода из работы всех средств механизации потока после полного окончания заданных работ. При одинаковой и постоянной скорости всех специализированных потоков период свертывания комплексного потока равен периоду его развертывания.

4. Скорость потока – протяженность участка дороги, полностью законченного в течение смены или суток.

5. Длина специализированного потока (захватка) – участок дороги, на котором работают все средства механизированного потока. В ряде случаев скорость специализированного потока численно равна его длине.

6. Длина комплексного потока (фронт работ) *–* участок дороги, занятый всеми специализированными отрядами, входящими в комплексный поток. Длина комплексного потока равна сумме длин специализированных потоков и сумме резервных заделов и технологических разрывов, оставленных между специализированными потоками.

7. Период установившегося комплексного потока – это период одновременного действия всех составляющих его специализированных потоков с одинаковой и постоянной скоростью.

**5. Сроки производства работ.**

1. Поверхностная обработка - выполняется в период, когда температура выше 15 0С, с 15 июня по 15 августа, что составляет 61 день.

На основании установленных расчетных сроков работы *Ар* определяем продолжительность работы каждого частного потока в рабочих днях

*Тр=* (*Ар-( Тв+ Тк+ Тм+ Тразв+ Т0))\* Ксм*

где *Тв –* количество воскресных и праздничных дней за время *Ар=0;*

*Тк –* количество нерабочих дней (простой) по климатическим условиям (дожди и т.д) - 5;

*Тм -* количество нерабочих дней (простой) для ремонта машин и оборудования - 12;

*Тразв –* продолжительность периода развертывания потока.

*Тразв=(0,04…0,05)\* Ар=0,045\*61=3*

*Т0 –* простой по организационным причинам

*Т0=(0,06…0,08)\* Ар=0,07\*61=5*

*Ксм –* коэффициент сменности*=1*

*Тр=(61-(0+5+12+3+5))\*1=36 дней*

Коэффициент сменности = 1, т.к. 2 бригады работают по 12 часов, включая выходные и праздничные дни.

2. Основание и дополнительное основание - выполняются в период, когда температура выше 00С, с 10 апреля до 1 ноября, что составляет 204 дня.

*Тр=* (*Ар-( Тв+ Тк+ Тм+ Тразв+ Т0))\* Ксм*

*Тр=(204-(0+17+12+10+15))\*1=150 дней*

3. Покрытие – выполняется в период, когда температура выше 50С весной и выше 100С осенью, с 27 апреля по 13 сентября, что составляет 140 дней.

*Тр=(140-(0+12+12+7+10))\*1=99 дней*

4.Искусственные сооружения выполняются при неограниченной температуре, т.е. 365 дней.

*Тр=(365-(0+30+12+17+26))\*1=292 дня*

**6. Определение длины сменной захватки**

Наименьшая длина захватки – длина захватки, при которой возможно осуществление строительства в заданные и директивные сроки. Для каждого частного потока

где *L* – протяженность дороги, строящейся с участием данного потока, м;

*Тр*- продолжительность работы каждого частного потока в рабочих днях.

При современных мощных и производительных машинах такая длина захватки мала для полного использования машин. Поэтому, зная производительность ведущей машины, можно определить максимальную длину захватки.

Ведущая машина асфальтоукладчик, его производительность:

 , т/ч

Lприн.= 300 м.

**7. Технология строительства дорожной одежды**

**7.1 Подбор отрядов и расчет производительности строительных машин**

**Устройство дополнительного слоя основания из шлака.**

1. Транспортировка шлака:

 *м3/ч*

где gас- грузоподъемность автомобиля – самосвала, т;

с – плотность грунта, т/м3;

*L* – дальность транспортировки, км;

*V*- скорость движения, км/ч;

*tп* – время погрузки автомобиля, ч;

*tр* – время разгрузки автомобиля, ч (*tр*=0,05 ч);

*Кв* – коэффициент использования внутрисменного времени (*Кв* =0,75);

*КТ* – коэффициент перехода от технической производительности к эксплуатационной (*КТ=*0,70*)*;

*I отряд*: автомобиль-самосвал МоАЗ-75051

Количество машин ; .

*II отряд*: автомобиль-самосвал MEN TG-A 33.363FDK-WW

Количество машин ; .

1. Разравнивание шлака бульдозером

*I отряд*: бульдозер Т-50.01

Количество машин ; .

*II отряд*: бульдозер ДЭТ-350Б1Р2

Количество машин ;

**3**. Планирование слоев дополнительного основания:

**I отряд:** Автогрейдер ГС – 10.01

Количество машин ; .

планирование по верхнему слою ;

**II отряд:** Автогрейдер ДЗ-80

Количество машин ; .

планирование по верхнему слою ;

**4.** Поливка водой

*I отряд*: поливомоечная машина ПМ-130 Б

Количество машин ; .

*II отряд*: поливомоечная машина КО-002

Количество машин ; .

**5**. Уплотнение катками послойно

I отряд: Прикатка катком ДУ-84 - вибрационный массой 15 т.

Производительность при 4 проходах:

Количество машин ;

Уплотнение катком STAVSTROY VP 200 массой 24,0 т

Производительность при 7 проходах:

Количество машин ; .

II отряд: Прикатка катком Dynapac CC501 - вибрационный массой 16,5 т.

Производительность при 4 проходах:

Количество машин ;

Уплотнение катком CATERPILLAR PS-300В массой 23,1 т

Производительность при 7 проходах:

Количество машин ; .

**6**. Розлив вяжущего

*I отряд*: автогудронатор ДС- 82

Количество машин ; .

*II отряд*: автогудронатор ДС-142Б

Количество машин ; .

**Устройство основания из щебня методом заклинки**.

1. Транспортировка щебня:

*I отряд*: автомобиль-самосвал MEN TG-A 33.363FDK-WW

для фр. 40-70 мм:

Количество машин ; .

для фр. 10-20 мм.:

Количество машин ; .

для фр. 5-10 мм.:

Количество машин ; .

*II отряд*: автомобиль-самосвал МоАЗ-75051

для фр. 40-70 мм:

Количество машин ; .

для фр. 10-20 мм.:

Количество машин ; .

для фр. 5-10 мм.:

Количество машин ; .

2. Разравнивание щебня бульдозером:

*I отряд*: бульдозер ДЭТ 35оБ1Р2

Количество машин ; .

*II отряд*: бульдозер D355A-3

Количество машин ; .

**3**. Планирование основания:

**I отряд:** Автогрейдер ДЗ-201

Количество машин ; .

**II отряд:** Автогрейдер GD530A-2

Количество машин ; .

**4.** Поливка водой

*I отряд*: поливомоечная машина ПМ-130 Б

для фр. 40-70 мм.:

Количество машин ; .

для фр. 5-10 мм.:

Количество машин ; .

*II отряд*: поливомоечная машина КО-002

для фр. 40-70 мм.:

Количество машин ; .

для фр. 5-10 мм.:

Количество машин ; .

**5.** Укладка щебня-клинца

I отряд: фр. 10-20 мм. щебнераспределитель BOMAG BS 450 V

Количество машин ;

фр. 5-10 мм. ;

II отряд: фр. 10-20 мм. щебнераспределитель ДЭ-43

Количество машин ;

фр. 5-10 мм. ;

**6**. Уплотнение катками:

*I отряд:* Уплотнение основной фракции 40-70 мм. катком CATERPILLAR PS-200B – пневмоколесный массой 18,1 т.

Производительность при 6 проходах со скоростью 3 км/ч:

Количество машин ;

Уплотнение щебня-клинца фр. 10-20 мм. катком CATERPILLAR PS-300В массой 23,1 т

Производительность при 8 проходах со скоростью 4 км/ч:

Количество машин ; .

Уплотнение щебня-клинца фр. 5-10 мм. катком CATERPILLAR PS-300В массой 23,1 т

Производительность при 6 проходах со скоростью 4 км/ч:

Количество машин ; .

*II отряд*: Уплотнение основной фракции 40-70 мм. катком Dynapac CC501 - вибрационный массой 16,5 т.

Производительность при 8 проходах со скоростью 3 км/ч:

Количество машин ;

Уплотнение щебня-клинца фр. 10-20 мм. катком STAVSTROY VP 200 массой 24,0 т

Производительность при 8 проходах со скоростью 4 км/ч:

Количество машин ; .

Уплотнение щебня-клинца фр. 5-10 мм. катком STAVSTROY VP 200 массой 24,0 т

Производительность при 6 проходах со скоростью 4 км/ч:

Количество машин ; .

**7.** Розлив битума:

*I отряд*: автогудронатор ДС-142Б

Количество машин ; .

*II отряд*: автогудронатор ДС- 82

Количество машин ; .

8. Подгрунтовка основания:

*I отряд*: автогудронатор ДС-142Б

Количество машин ; .

*II отряд*: автогудронатор ДС- 82

Количество машин ; .

**Устройство двухслойного покрытия из асфальтобетона.**

***Нижний слой:***

1. Укладка асфальтобетонной смеси:

*I отряд:* асфальтоукладчик VOGELE SUPER 2100 на гусеничном ходу:

Количество машин ; .

*II отряд:* асфальтоукладчик VOGELE SUPER 1804 на колесном ходу:

Количество машин ; .

**2.** Уплотнение асфальтобетонной смеси:

*I отряд:* Подкатка катком VIBROMAX W552 вибрационным массой 6,7 т. :

Производительность при 5 проходах со скоростью 3 км/ч:

Количество машин ; .

Уплотнение катком HAMM GRW 15 пневмоколесным массой 11,5 т.:

Производительность при 6 проходах со скоростью 5 км/ч:

Количество машин ; .

Доуплатнение катком ДУ-9В трехвальцовым статическим массой 18,0 т.:

Производительность при 6 проходах со скоростью 8 км/ч:

Количество машин ; .

*II отряд:* Подкатка катком ДУ-73 вибрационным массой 6,0 т. :

Производительность при 4 проходах со скоростью 3 км/ч:

Количество машин ; .

Уплотнение катком ABG RTR 250 пневмоколесным массой 13,1 т.:

Производительность при 5 проходах со скоростью 5 км/ч:

Количество машин ; .

Доуплатнение катком ДУ-49А трехвальцовым статическим массой 18,0 т.:

Производительность при 6 проходах со скоростью 8 км/ч:

Количество машин ; .

***Верхний слой:***

**1.** Укладка асфальтобетонной смеси:

*I отряд:* асфальтоукладчик VOGELE SUPER 2100 на гусеничном ходу:

Количество машин ; .

*II отряд:* асфальтоукладчик VOGELE SUPER 1804 на колесном ходу:

Количество машин ; .

**2.** Уплотнение асфальтобетонной смеси:

*I отряд:* Подкатка катком VIBROMAX W552 вибрационным массой 6,7 т. :

Производительность при 4 проходах со скоростью 3 км/ч:

Количество машин ; .

Уплотнение катком HAMM GRW 15 пневмоколесным массой 11,5 т.:

Производительность при 6 проходах со скоростью 5 км/ч:

Количество машин ; .

Доуплатнение катком ДУ-9В трехвальцовым статическим массой 18,0 т.:

Производительность при 6 проходах со скоростью 8 км/ч:

Количество машин ; .

*II отряд:* Подкатка катком ДУ-73 вибрационным массой 6,0 т. :

Производительность при 4 проходах со скоростью 3 км/ч:

Количество машин ; .

Уплотнение катком ABG RTR 250 пневмоколесным массой 13,1 т.:

Производительность при 5 проходах со скоростью 5 км/ч:

Количество машин ; .

Доуплатнение катком ДУ-49А трехвальцовым статическим массой 18,0 т.:

Производительность при 6 проходах со скоростью 8 км/ч:

Количество машин ; .

**Устройство поверхностной обработки.**

**1.** Очистка покрытия от грязи подметально-уборочной машиной:

*I отряд:* ПУМ-1

Количество машин ; .

*II отряд:* МДКЛ-1

Количество машин ; .

**2.** Транспортировка щебня фр. 5-10 мм. автомобилями-самосвалами:

*I отряд:* MEN TG-A 33.363FDK-WW

Количество машин ; .

*II отряд:* МоАЗ-75051

Количество машин ; .

**3.** Розлив битума по покрытию автогудронатором:

*I отряд*: автогудронатор ДС- 82

Количество машин ; .

*II отряд*: автогудронатор ДС-142Б

Количество машин ; .

**4.** Россыпь щебня щебнераспределителем:

*I отряд:* BOMAG BS 450 V

Количество машин ;

*II отряд:* ДЭ-43

Количество машин ;

**5**.Уплотнение щебня катком вибрационным с резиновыми вальцами:

*I отряд:* Dynapac CA-15R масса 6,7 т.

Количество машин ;

*II отряд:* Dynapac CA-15R масса 9,9 т.

Количество машин ;

**Устройство присыпных обочин.**

**1.**Транспортировка шлака

*I отряд*: автомобиль-самосвал МоАЗ-75051

Количество машин ; .

*II отряд*: автомобиль-самосвал MEN TG-A 33.363FDK-WW

Количество машин ; .

**2.** Разравнивание шлака бульдозером

*I отряд*: Т-50.01

Количество машин ; .

*II отряд*: D9R

Количество машин ; .

 **3**. Планирование автогрейдером:

**I отряд:** ГС – 10.01

Количество машин ; .

**II отряд:** ДЗ-80

Количество машин ; .

**4.** Поливка водой

*I отряд*: поливомоечная машина ПМ-130 Б

Количество машин ; .

*II отряд*: поливомоечная машина КО-002

Количество машин ; .

**5**.Уплотнение катками послойно

I отряд: Прикатка катком ДУ-84 - вибрационный массой 15 т.

Производительность при 4 проходах:

Количество машин ;

Уплотнение катком STAVSTROY VP 200 массой 24,0 т

Производительность при 7 проходах:

Количество машин ; .

II отряд: Прикатка катком Dynapac CC501 - вибрационный массой 16,5 т.

Производительность при 4 проходах:

Количество машин ;

Уплотнение катком CATERPILLAR PS-300В массой 23,1 т

Производительность при 7 проходах:

Количество машин ; .

**Устройство укрепленных обочин.**

**1.** Транспортировка щебеночной смеси

*I отряд*: автомобиль-самосвал МоАЗ-75051

Количество машин ; .

*II отряд*: автомобиль-самосвал MEN TG-A 33.363FDK-WW

Количество машин ; .

**2**. Россыпь щебеночной смеси щебнераспределителем:

*I отряд:* BOMAG BS 450 V

Количество машин ;

*II отряд:* ДЭ-43

Количество машин ;

**3**. Поливка водой

*I отряд*: поливомоечная машина ПМ-130 Б

Количество машин ; .

*II отряд*: поливомоечная машина КО-002

Количество машин ; .

**4**.Уплотнение катками

*I отряд:* ДУ-84 - вибрационный массой 15 т.

Производительность при 6 проходах:

Количество машин ;

*II отряд:* Dynapac CC501 - вибрационный массой 16,5 т.

Производительность при 6 проходах:

Количество машин ;

**Чернение откосов.**

1. Транспортировка чернозема автомобилями-самосвалами:

 *I отряд:* МоАЗ-75051

Количество машин ; .

*II отряд*: MEN TG-A 33.363FDK-WW

Количество машин ; .

**2.** Разравнивание чернозема бульдозером

*I отряд*: Т-50.01

Количество машин ; .

*II отряд*: D9R

Количество машин ; .

**3**. Планирование автогрейдером:

*I отряд:*ГС – 10.01

Количество машин ; .

*II отряд:*ДЗ-80

Количество машин ; .

**4.** Поливка водой

*I отряд*: поливомоечная машина ПМ-130 Б

Количество машин ; .

*II отряд*: поливомоечная машина КО-002

Количество машин ; .

**5.** Посев травы:

*I отряд:* МК-14-1

Количество машин ; .

*II отряд:* ДЭ-16

Количество машин ; .


# 7.2 Технико-экономическое сравнение дорожно-строительных машин

**Устройство дорожной одежды.**

**I отряд.**

1. Условная себестоимость единицы объема работ

где - общее количество однотипных машин;

*См* – стоимость машиночаса машины;

 *Т* – продолжительность смены;

 *Vсм* – сменный объем работ.

**II отряд.**

**I отряд.**

1. Средняя сменная выработка на одного рабочего

где *n* – количество рабочих.

**II отряд.**

**I отряд.**

3. Энергоемкость работ

где - сумма мощностей машин.

**II отряд.**

**I отряд.**

1. Энерговооруженность рабочих в отряде

где *n* – количество машин.

**II отряд.**



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № отряда |  | Наилучший вариант |  | Наилучший вариант |  | Наилучший вариант |  | Наилучший вариант |
| I | 0,26 | + | 386.2 |  | 0,92 |  | 355,46 |  |
| II | 0.45 |  | 376.9 | + | 1,22 | + | 460,92 | + |

**Вывод**. При технико-экономическом сравнении дорожно-строительных машин наиболее оптимальным вариантом использования машин для устройства дорожной одежды является II отряд.

**7.3 Технология строительства дорожной одежды**

**Устройство дополнительного основания из металлургического шлака**

Дополнительное основание из металлургического шлака следует устраивать, как правило, в сухую погоду при среднесуточной температуре воздуха не ниже 5 °С

Для устройства основания необходимо выполнять следующие работы:

* вывозка крупного шлака, разравнивание с профилированием его по поверхности подстилающего слоя автогрейдерами;

Уплотнять материал слоя следует, как правило, катками на пневматических шинах или вибрационными катками. Ориентировочное число проходов катка по одному следу может быть принято равным соответственно 6 и 8. Укатка осуществляется по челночной схеме.

Уплотняют путём последовательных проходок катка по всей площади основания, причём каждая следующая проходка должна перекрывать предыдущую на 0,2 – 0,3 м. Закончив укатку всей площади за один раз, приступают ко второй проходке.

По окончании уплотнения следует производить увлажнение слоя для выявления возможных неровностей с последующим уплотнением гладковальцовым катком массой 6—8 т за два—четыре прохода по одному следу.

При вывозке и разравнивание шлака автогрейдерами следует учитывать коэффициент запаса на уплотнение в зависимости от его плотности следует ориентировочно принимать 1,3—1,5 с уточнением по результатам пробной укатки и составлением акта.

Уплотнение шлака катками (массой 5 – 6 т) в первый период следует начинать от обочин за три – шесть проходов по одному следу с последующим приближением места прохода катков к середине и уменьшением числа проходов по оси дороги до одного. При уплотнении катками с металлическими вальцами каждый предыдущий след перекрывается на 0,2 – 0,3 ширины барабана. Признаками окончания уплотнения в первый период служит прекращение образования волны перед катком весом 5т . В каждый период для уплотнения основания применяют катки с постепенно увеличивающимся удельным давлением и массой.

В сухую жаркую погоду перед уплотнением для обеспечения лучшей уплотняемости шлака поливают водой до 15 – 20 л на 1 м²

При работе катков с гладкими вальцами уплотнение можно считать законченным, если шлак, положенный на поверхность уплотненного слоя, раздавливается катком.

После отделки основания следует выполнять уход за ним путем розлива битумной эмульсии с расходом 0,6—0,8 л/м2 или россыпи песка (супеси легкой) слоем 4—6 см и поддержания его во влажном состоянии в течение 20 сут.

**Устройство щебеночных оснований и покрытий методом заклинки**

Работы по устройству щебеночных оснований и покрытий методом заклинки следует производить в два этапа:

распределение основной фракции щебня и его предварительное уплотнение (обжатие и взаимозаклинивание);

распределение расклинивающего щебня (расклинцовка двух-, трехразовая) с уплотнением каждой фракции. Для оснований допускается одноразовая расклинцовка. При применении щебня осадочных пород марки по прочности менее 600 при устройстве оснований работы можно выполнять в один этап.

Доуплотнение при необходимости следует осуществлять регулированием движения построечного транспорта по ширине основания (покрытия).

На первом и втором этапах основание уплотняют катками на пневматических шинах массой не менее 16 т с давлением воздуха в шинах 0,6—0,8 МПа, прицепными вибрационными катками массой не менее 6 т, решетчатыми массой не менее 15 т, самоходными гладковальцовыми массой не менее 10 т и комбинированными массой более 16 т. Общее число проходов катков статического типа должно быть не менее 30 (10 на первом этапе и 20 на втором), комбинированных типов — не менее 18 (6 и 12) и вибрационного типа — не менее 12 (4 и 8).

Основания из щебня марок по прочности менее 600 и по пластичности Пл2, Пл3 уплотняют катками на пневматических шинах массой не более 16 т не менее чем за 20 проходов или виброплитами.

Для уменьшения трения между щебенками и ускорении взаимозаклинивания укатку следует производить, поливая щебень водой (ориентировочно 15—25 л/м2 при уплотнении шлакового щебня — 25—35 л/м2 на первом этапе и 1012 л/м2 по расклинивающей фракции).

На втором этапе следует производить расклинцовку слоя щебня фракциями мелкого щебня с последовательно уменьшающимися размерами.

После окончания уплотнения покрытия по его поверхности следует распределять каменную мелочь из изверженных пород марки по прочности не ниже 800 (из осадочных пород — не ниже 600) в количестве 1 м3 на 100 м2 и уплотнять ориентировочно за 4—6 проходов катка.

**Устройство асфальтобетонного покрытия.**

До начала работ по устройству асфальтобетонного покрытия должны быть:

- закончены работы по устройству основания;

- выполнены разбивочные работы;

- доставлены на площадку и опробованы механизмы и измерительный инструмент;

- места производства работ обеспечены: водой, электроэнергией, средствами связи и емкостью со смесью предотвращающей налипание асфальтобетонной смеси.

Конструктивный слой дорожной одежды, на который предстоит укладывать асфальтобетонную смесь, должен быть устроен в соответствии со СНиП 3.06.03-85. уплотнение до нормируемой плотности и должен иметь требуемую ровность поверхности.

Покрытие из асфальтобетона устраивают в сухую погоду. Укладку горячих смесей следует осуществлять весной и летом при температуре окружающего воздуха, как правило, не ниже 5°С,осенью- не ниже 10°С .

Не позднее чем за 6 ч. До нала укладки асфальтобетонной смеси нижележащий слой обрабатывается органическим вяжущим- жидким битумом, обеспечивающим образование более равномерной пленки на поверхности и лучшее сцепление слоев. Розлив вяжущего производится автогудронатором на ширину укладываемой полосы .

Регламентированную СНиП 3.06.3-85 ровность слоев дорожной одежды из асфальтобетона достигаем используя асфальтоукладчик с автоматическими системами обеспечения ровности. В качестве копира используют трос, натянутый специальных стойках, установленных вдоль устраиваемого покрытия на обочине по нивелиру согласно проектным вертикальным отметкам. Длина троса должна быть равна длине сменной захватки. Если ровность нижележащего слоя обеспечена, то в качестве копира можно использовать лыжу, которая крепиться на асфальтоукладчике и перемещается по основанию или смежной упорной полосе покрытия.

Перед началом укладки необходимо провести работы по подготовке асфальтоукладчика:

- установить плиту на брус толщиной соответствующей толщине укладываемого слоя;

- включить двигатель и приборы разогрева плиты и бункера;

- настроить автоматическую систему обеспечения ровности;

-отрегулировать уплотняющие и выдвигающие органы асфальтоукладчика на обеспечение однородной фактуры и ровной поверхности;

- обрубленный край ранее уложенной полосы следует смазать битумом или битумной эмульсией;

- для нормальной работы асфальтоукладчиков необходимо, чтобы загрузка шнеков была равномерной, исключающей недостаток или переполнение асфальтобетонной смеси в зоне работы шнека;

- установить рабочую скорость асфальтоукладчика в зависимости от вида смеси, её температуры, толщины слоя и количества поставляемой смеси. Необходимо, чтобы асфальтоукладчик продвигался вперед с постоянной скоростью, без остановок и объем смеси перед уплотняющими органами был бы постоянным;

- толщину укладываемого слоя в неуплотненном состоянии следует принимать с учетом коэффициента уплотнения, равным 1,2 – 1,45;

Доставка смеси должна быть организована таким образом, чтобы до минимума сократить количество остановок асфальтоукладчика. Смесь загружают постепенно, по мере её расхода, в бункер асфальтоукладчика, который должен работать без остановок и изменения скорости движения; при этом упоры бункера толкают снятый с тормозов автомобиль самосвал с поднятым бункером. Самосвалы со смесью не должны соприкасаться с асфальтоукладчиком (в противном случае появляется вероятность возникновения неровностей). Самосвал подают задним ходом на расстояние приблизительно 50 см от асфальтоукладчика, выжимают сцепление и медленно пододвигают его к асфальтоукладчику. Только после этого опрокидывают кузов. Продольные оси самосвала и асфальтоукладчика должны быть совмещены как можно точнее, в противном случае на асфальтоукладчик будет действовать сдвиговое усилие, которое может сместить его с полосы (получаются неровные следы от колес).

При выгрузке необходимо следить за тем, чтобы смесь не просыпалась на нижележащий слой. Просыпавшуюся смесь следует убирать лопатами, особенно с мест прохода гусениц или колес асфальтоукладчика.

Движение и разгрузка автомобиля-самосвала производятся по сигналу асфальтобетонщика 4 разряда. Минимальная температура смеси в асфальтоукладчике 115 - С.

Процесс распределения смеси осуществляется без пауз в работе и с равномерной скоростью движения асфальтоукладчика , которая не должна превышать 2,5 – 3,0 м/мин. Любой перерыв в рабочем процессе нарушает непрерывность укладки и отрицательно влияющие на ровность.При неизбежности длительной паузы в работе бункер асфальтоукладчика следует полностью освободить от асфальтобетонной смеси и устроить поперечный рабочий шов.

Уплотнение уложенной горячей асфальтобетонной смеси следует начинать при достижении температуры 120-160º С (при движении катка вальцом вперед перед ним не образуется валик смеси ) .Необходимо учитывать, что остывание смеси до начала укатки в летнее время происходит со скоростью примерно 1-2º в минуту, а по мере уплотнения уменьшается вдвое. Движение катков осуществляется ведущим вальцом вперед. При устройстве сопряженных полос вальцы катка при уплотнении первой полосы должны находиться от кромки сопряжения на расстоянии не менее 10см. При уплотнении второй полосы первые проходы необходимо выполнять по продольному сопряжению с ранее уложенной полосой. При наезде на свежеуложенную полосу катки должны двигаться ведущими вальцами вперед.

Чтобы предотвратить прилипание асфальтобетонной смеси к вальцам каткам, их рекомендуется смачивать водой. Не разрешается применять для этих целей солярное масло и топочный мазут.

 После подкатки производится предварительная проверка ровности и поперечных уклонов покрытия 3-х рейкой и линейкой. Рейка устанавливается поперек . а. затем вдоль в трех местах(по оси полосы в 0,5м от кромки).

При укатке не допускаются повороты катка, переключение скоростей и остановки на уплотняемой полосе. Для измерения направления по уплотняемой полосе каток должен плавно остановиться, а затем также плавно тронуться с места. Уложив одну полосу переходят на соседнюю, пока чрезмерно не остыла кромка ранее уложенной полосы. Технология работ аналогична описанной ранее.

**Укрепление откосов (Гидропосев трав)**

Откосы земляного полотна под влиянием воды, ветра, перепада температур, в следствии изменения физических свойств грунтов под воздействием этих факторов, могут разрушаться. Конструкции укрепления земляного полотна различны. Их выбирают с учётом размеров и уклонов откосов. Природно-климатических и гидрологических условий района, свойств грунтов и других факторов. Простейшим укреплением, применяемым в данном курсовом проекте, создание на поверхности откосов травянистого растительного покрова. После снятия растительного слоя его буртовали за полосой отвода и его же нужно использовать для укрепления откосов. На откос укладывают растительный слой толщиной 10 – 13 см, а затем различными методами осуществляют посев многолетних трав. Состав смеси семян трав подбирают из различных сортов с учётом климатических условий района строительства.

**Устройство поверхностной обработки**

При одиночной обработки покрытия выполняются следующие оперции:

- разлив вязкого битума

-распределение фракционированного щебеня фр.5 – 10 мм;

-укатка щебня

Для поверхностной обработки применяют вязкие дорожные битумы, битумные эмульсии, отвечающие требованиям.

Щебень должен бать получен из пород высокой прочности. Вяжущие материалы следует применять при температуре нагрева, обеспечивающей нормальное прилипание к минеральному материалу. Для улучшения сцепления вяжущего с каменным материалом используют поверхностно-активные вещества.

Щебень должен быть обработан органическими вяжущими материалами по норме 0,8 – 1,5% от массы щебня.

Работы по устройству поверхностной обработки следует производить по чистой, не запыленной обрабатываемой поверхности, сухой при применении битума и увлажненной (0,5 л/м2) при применении битумных эмульсий. Щебень следует распределять механизированным способом сразу после розлива битума слоем в одну щебенку и укатывать катком за 4—5 проходов по одному следу по челночной схеме.

**Устройство присыпных обочин из металлургического шлака**

Присыпные обочины из металлургического шлака следует устраивать, как правило, в сухую погоду при среднесуточной температуре воздуха не ниже 5 °С

Для устройства обочин необходимо выполнять следующие работы:

* вывозка крупного шлака, разравнивание с профилированием его по поверхности подстилающего слоя автогрейдерами;

Уплотнять материал слоя следует, как правило, катками на пневматических шинах или вибрационными катками. Ориентировочное число проходов катка по одному следу может быть принято равным соответственно 6 . Укатка осуществляется по челночной схеме.

Уплотняют путём последовательных проходок катка по всей площади, причём каждая следующая проходка должна перекрывать предыдущую на 0,2 – 0,3 м. Закончив укатку всей площади за один раз, приступают ко второй проходке.

По окончании уплотнения следует производить увлажнение слоя для выявления возможных неровностей с последующим уплотнением гладковальцовым катком массой 6—8 т за два—четыре прохода по одному следу.

При вывозке и разравнивание шлака автогрейдерами следует учитывать коэффициент запаса на уплотнение в зависимости от его плотности следует ориентировочно принимать 1,3—1,5 с уточнением по результатам пробной укатки и составлением акта.

При уплотнении катками с металлическими вальцами каждый предыдущий след перекрывается на 0,2 – 0,3 ширины барабана. Признаками окончания уплотнения в первый период служит прекращение образования волны перед катком весом 5т . В каждый период для уплотнения обочины применяют катки с постепенно увеличивающимся удельным давлением и массой.

В сухую жаркую погоду перед уплотнением для обеспечения лучшей уплотняемости шлака поливают водой до 15 – 20 л на 1 м²

При работе катков с гладкими вальцами уплотнение можно считать законченным, если шлак, положенный на поверхность уплотненного слоя, раздавливается катком.

Планировку и укрепление обочин необходимо выполнять вслед за устройством дорожной одеждой. Перед этим следует ликвидировать временные съезды и въезды.

**Устройство укрепленных обочин**

Укрепленные обочины из щебня фракции 0-40мм устраивают в сухую погоду не ниже ² градусов. Щебень разравнивают и планируют автогрейдером. Уплотняют катками на пневматических шинах или вибрационными катками. Число проходов по одному следу примерно равно 4-6. Затем щебень увлажняют и доуплотняют по челночной схеме.

**7.5 Контроль качества при строительстве дорожной одежды**

**Производственный контроль качества**

Производственный контроль качества включает следующие этапы: входной, операционный, приёмочный.

Результаты производственного контроля предъявляются при сдаче – приёмке законченного земляного полотна, а также используются для непосредственной оценки работы исполнителей.

Кроме производственного контроля осуществляется проверка качества строительства объекта со стороны ведомственных органов контроля, а также авторского надзора со стороны организации.

**Контроль качества при устройстве дорожной одежды**

#### *При устройстве дополнительного основания из металлургического шлака.*

При операционном контроле качества работ по устройству дорожной одежды следует контролировать по укаждому укладываемому слою не реже, чем через каждые 100 м:

* качество материала – наружным осмотром и лабораторным испытанием
* высотные отметки по оси дороги;
* толщину слоя неуплотнённого материала по его оси дороги;
* поперечный уклон ;
* ровность (просвет под рейкой длиной 3 м на расстоянии 0,75 – 1м от каждой кромки основания) в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,² м от концов рейки и друг от друга).

При устройстве основания из непучинистых или слабопучинистых грунтов контроль качества грунта следует проводить в карьере путем отбора соответственно не менее 3 и 10 проб из каждых 500 м3 песчаного грунта и проводить их испытание с определением содержания пыли и глины и величины коэффициента фильтрации по ГОСТ 25584—83. Допускается устанавливать величину коэффициента фильтрации расчетным путем в зависимости от гранулометрического состава песчаного грунта.

При устройстве дополнительного основания необходимо контролировать соответствие качества материалов грунтов требованиям проекта, плотность материала и отсутствие загрязнения грунтом выходов дрен на откосах земляного полотна. Качество прохода катка массой 10 –13 т по всей длине контролируемого участка, после каждого на основании не должно оставаться следа и возникать волны перед вальцом.

Кроме того, при проходе тяжёлого катка на основании не должно наблюдаться подвижки и осадки шлака.

***При устройстве основания***

При операционном контроле качества работ по устройству дорожной одежды следует контролировать по укаждому укладываемому слою не реже, чем через каждые 100 м:

* качество материала – наружным осмотром и лабораторным испытанием
* высотные отметки по оси дороги;
* толщину слоя неуплотнённого материала по его оси дороги;
* поперечный уклон ;
* ровность (просвет под рейкой длиной 3 м на расстоянии 0,75 – 1м от каждой кромки основания) в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,² м от концов рейки и друг от друга).

При устройстве основания кроме вышеперечисленных параметров, следует контролировать: визуально – качество уплотнения, соблюдение режимов уплотнения.

Качество прохода катка массой 10 –13 т по всей длине контролируемого участка, после каждого на основании не должно оставаться следа и возникать волны перед вальцом.

Кроме того, при проходе тяжёлого катка на основании не должно наблюдаться подвижки и осадки шлака.

***При устройстве асфальтобетонного покрытия***

При операционным контроле качества работ по устройству покрытий из асфальтобетонных смесей, следует проектировать по каждому укладываемому слою не реже, чем через каждые 100 м:

* высотные отметки;
* ширину слоя;
* толщину слоя неуплотнённой асфальтобетонной смеси по её оси;
* поперечный уклон;
* ровность (просвет под рейкой длиной 3 м на расстоянии 0,75 – 1м от каждой кромки основания) в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,² м от концов рейки и друг от друга).
* Процесс уплотнения с соблюдением заданного режима уплотнения смеси.

Для каждого контроля плотности эффективным является радиоизотонный метод определения плотности покрытия с использованием прибора ‘Troxler’.

Высотные отметки, ширина и толщина слоя, поперечный уклоны определяются не реже, чем через каждые 100 м в трёх точках на поперечнике, как правило, в местах размещения знаков рабочей разбивки с помощью геодезичнеских инструментов и шаблонов.

Предварительная оценка ровности поверхности и продольном направлении проводится либо путём проезда на автомашине по всему сдаваемому участку по каждой полосе движения, либо на основе графической записи неровностей, полученной с помощью автомобильной установки ИКРС – 2 оборудованной датчиком ровности (ГОСТ 30412 – 96). На основе такой оценке выбираются захватки для детального измерения ровности и поперечных уклонов.

На каждой захватке следует произвести:

* 100 – 300 мм измерений просветов (25 – 30 приложений рейки) или непрерывную графическую запись неровностей;
* 80 – 100 мм измерений поперечных уклонов рейкой с уровнем ( 25 – 30 измерений для захваток длиной 100 – 150 м);
* определение вертикальных абсолютных или относительных отметок путём нивелирования с шагом ² м.

Детальный контроль ровности покрытия на выбранных захватках следует вести в соответствии с ГОСТ 30412 ‘’Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий’’

В процессе работ по строительству асфальтобетонных покрытий следует вести журналы лабораторного контроля качества исходных материалов и готовых асфальтобетонных смесей, температуры битума, температуры смеси на месте приготовления и укладки и уплотнения смеси по сменам.

При приёмке выполненных работ надлежит произвести освидетельствование работ в натуре, контрольные замеры, проверку результатов лабораторных испытаний исходных материалов и контрольных образцов асфальтобетонной смеси и асфальтобетона, записей в общем журнале работ. Приёмку оснований и уплотнения конструктивных слоёв дорожных одежд из асфальтобетонной смеси надлежит оформить, актом освидетельствования скрытых работ.

При приёмочном контроле должны использоваться способы измерений аналогичные применяемым при операционном контроле, а объём измерений должен быть не менее 20% объёма измерений при операционным контроле, но состоять не менее, чем из 20 измерений.

Прочность материала и толщина покрытия контролируется при приёмочном контроле по трём кернам на 7000 м, если выявлено несоответствие указанных показателей качества по другим методам контроля.

Измерение сцепления шины автомобиля с дорожным покрытием следует производить не ранее, чем через две недели после окончания строительства покрытия.

Измерения следует выполнять по одной полосе наката колёс автомобилей каждой полосы движения. На каждые 1000 м необходимо делать 3 – ² измерений в зависимости от состояния покрытия по каждой полосе движения.

Измерения следует производить в соответствии с ГОСТ 30413-96 “Дороги автомобильные. Метод определения коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием ”.

***При устройстве поверхностной обработки***

Температура битума в каждом автогудронаторе.

Постоянно – однородность, и чистоту щебня. Равномерность распределения битума и щебня на покрытии.

Не реже одного раза в смену – сцепление вяжущего материала с поверхности зёрен щебня по ГОСТ 12801 – 84 и ГОСТ 18659 – 81.

***При устройстве присыпных обочин***

При операционном контроле качества работ по устройству дорожной одежды следует контролировать по укаждому укладываемому слою не реже, чем через каждые 100 м:

* качество материала – наружным осмотром и лабораторным испытанием
* поперечный уклон ;
* ровность (просвет под рейкой длиной 3 м на расстоянии 0,75 – 1м от каждой кромки основания) в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,² м от концов рейки и друг от друга).

При устройстве обочин необходимо устранить деформации земляного полотна по всей площади обочин, засыпают грунт до установленного проекта уровня, спланировать и уплотнить.

При устройстве присыпных обочин кроме вышеперечисленных параметров, следует контролировать: визуально – запылённость поверхности каждого слоя, качество уплотнения, соблюдение режимов уплотнения.

Качество прохода катка массой 10 –13 т по всей длине контролируемого участка, после каждого на основании не должно оставаться следа и возникать волны перед вальцом.

Кроме того, при проходе тяжёлого катка на основании не должно наблюдаться подвижки и осадки шлака.

***При укреплении обочин***

Щебень должен бать получен из пород высокой прочности.

Щебень следует распределять механизированным способом сразу и укатывать катком за 4—² проходов по одному следу по челночной схеме.

При операционном контроле качества работ по устройству дорожной одежды следует контролировать по укаждому укладываемому слою не реже, чем через каждые 100 м:

* качество материала – наружным осмотром и лабораторным испытанием
* поперечный уклон ;
* ровность (просвет под рейкой длиной 3 м на расстоянии 0,75 – 1м от каждой кромки основания) в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,² м от концов рейки и друг от друга).

Качество прохода катка массой 10 –13 т по всей длине контролируемого участка, после каждого на основании не должно оставаться следа и возникать волны перед вальцом.

Кроме того, при проходе тяжёлого катка на основании не должно наблюдаться подвижки и осадки шлака.

***При гидропосеве трав***

Планировку и укрепление откосов высоких насыпей и глубоких выемок следует производить сразу же после окончания сооружения их отдельных частей. При укреплении откосов путём посева трав по слою растительного грунта необходимо после выемок, разработанных в глинистых грунтах, разрыхлять перед укладкой растительного грунта на глубину 10 – 15 см.

Гидропосев многолетних трав следует производит на предварительно увлажнённой поверхность откосов или обочин.

**Список литературы**

1. Большая Советская энциклопедия. – 3 изд. – М.: Советская энциклопедия, 1970-1978.

2. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП.2002.-55с.

3. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. Правила производства и приемки работ. - М.: Госстрой,1986.-111с.

4. Строительство автомобильных дорог /Под редакцией В.К. Некрасова. Т. І. – М.: Транспорт, 1980.

5. Строительство автомобильных дорог /Под редакцией В.К. Некрасова. Т. ІІ. – М.: Транспорт, 1980.

6.Технология и организация строительства городских путей сообщения / Под редакцией М.Г. Горячев.

7. СНиП II-А. 6-72. Строительная климатология и геофизика. –М.: Стройиздат,1973.

8 Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. Часть I – М.: Транспорт, 1987.-368 с.

9. Автомобильные дороги (Примеры проектирования / Под редакцией В.С. Порожнякова. – М.: Транспорт, 1983-303 с.

10. Проектирование нежёстких дорожных одежд. ОДН 218 046 – 01. ФГУП «Союздорнии» .