Министерство образования и науки Украины

Харьковский национальный автомобильно-дорожный

университет

Кафедра строительства и эксплуатации автомобильных дорог

## Курсовой проект

по дисциплине: “Технология строительства автомобильных дорог”.

На тему: “Сооружение дорожной одежды”

Выполнил: ст. гр. Д-43 Эпштейн Д.В.

Проверил: доц. Свириденко Н.М.

Харьков 2002

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

1.АНАЛИЗ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ, ГРУНТОВЫХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА УЧАСТКА ДОРОГИ

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ И ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

3. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

3.1. Строительство слоя песка

3.2. Строительство слоя песчано-гравийной смеси

3.3. Строительство двухслойного асфальтобетоного покрытия

4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА МДО ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ПОКРЫТИЯ ИЗ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА

5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

6. ОХРАНА ТРУДА

7. ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

**ВВЕДЕНИЕ**

Целью курсового проекта является углубленное изучение технологии строительства дорожных одежд автомобильных дорог, подготовка студента к самостоятельному решению инженерных задач с использованием новейших достижений науки и техники.

Задачами курсового проекта являются:

* закрепление и углубление теоретических знаний по специальным и смежным дисциплинам;
* практическое применение знаний общетеоретических дисциплин при решении конкретных задач организации технологического процесса по сооружению дорожных одежд;
* дальнейшее развитие навыков самостоятельной работы по специальной и справочной литературой;
* приобретение практических навыков технико-экономического обоснования принимаемых решений по организации технологического процесса;
* развитие навыков научно-исследовательской работы и практического применения полученных результатов;

применение электронно-вычислительной техники для решения технических задач.

**1 АНАЛИЗ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ, ГРУНТОВЫХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА УЧАСТКА ДОРОГИ**

**1.1 Природа**

Кировоградская область расположена в центральной части Украины в муждуречье Днепра и Южного Буга. Граничит с Черкасской, Полтавской, Днепропетровской, Николаевской, Одесской, Винницкой областями.

**1.2 Климат**

Климат умеренно континентальный. Зима короткая, мягкая с частими оттепелями. Лето теплое, преимущественно засушливое. Преимущественная температура января -5, -6, июля +20, 21. Вегетативный период 166 дней. Сумма активных температур – 2800–2900˚. За год на южную территорию оласти выпадает от 400 – 430 мм, на северную 420 – 470 мм осадков, преимущественно в тёплый период, иногда в виде ливней. Бывают ранние осенние и позние весенние заморозки, туманы (чаще всего в ноябре), гололедицы (в декабре – январе).

**1.3 Промышленность**

Кировоградская область характеризуется развитой пищевой промышленностью, а также машиностроением и металлообработкой.

Пищевая промышленность представлена сахарными заводами, масляно-жировыми, спиртовыми, мясными, зерновыми, молочными, кондитерскими предприятиями.

Предприятия машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности специализируются в основном на производстве машин для сельского хозяйства и транспорта.

**1.4 Транспорт**

Общая протяженность железных дорог – 575 км. Важнейшие: Киев-Жмеринка-Тернополь-Львов-Чоп, Козятин-Тернополь-Ивано-Франковск.

Протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием – 4 тыс. км. Автомагистрали – Дубно – Тернополь – Черновцы, Львов – Тернополь – Хмельницкий, Каменец-Подольский – Чертков – Ивано-Франковск.

**1.5 Местные материалы**

Промышленность строительных материалов представлена комбинатом строительной индустрии и заводом железобетонных изделий, заводом холодного асфальтобетона, меловым и известняковым заводами, кирпичным заводом.

Количественные характеристики составляющих климатических условий необходимо свести в таблицу 1 и дорожно-климатический график, рис 1.

Таблица 1 – основные климатические характеристики, учитываемые при разработке технологии и организации работ по строительству искусственных сооружений, земляного полотна и дорожных одежд (по областям и дорожно-климатическим зонам).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Среднемесячная температура воздуха, | Преобладающее направление  ветра | Скорость ветра, среднемесячная,  м/с | Среднемесячное количество осадков, мм | Число дней с осадками  более 5 мм | Высота снежного покрова, см | Число дней с грозой | Число дней с метелями |
| I | -5,5 | СЗ | 3,8 | 28 | 1,6 | 8 | 0 | 4 |
| II | -4,9 | СЗ | 4,0 | 22 | 1,1 | 7 | 0,01 | 4 |
| III | 0,4 | ЮВ | 3,9 | 27 | 1,7 | 3 | 0,2 | 2 |
| IV | 7,9 | СЗ | 3,9 | 36 | 2,3 | 0 | 1 | 0,3 |
| V | 15,2 | СЗ | 4,0 | 44 | 3,0 | 0 | 6 | 0 |
| VI | 18,3 | СЗ | 3,5 | 66 | 4,6 | 0 | 8 | 0 |
| VII | 20,9 | СЗ | 3,1 | 66 | 3,7 | 0 | 8 | 0 |
| VIII | 19,7 | СЗ | 3,1 | 57 | 3,0 | 0 | 5 | 0 |
| IX | 14,5 | СЗ | 3,0 | 43 | 2,1 | 0 | 1 | 0 |
| X | 8,6 | ЮВ | 3,1 | 35 | 2,2 | 0 | 0,5 | 0 |
| XI | 1,9 | ЮВ | 3,3 | 30 | 1,9 | 0 | 0,02 | 0,5 |
| XII | -3,2 | ЮВ | 3,7 | 32 | 1,8 | 3 | 0 | 3 |

###### 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ И ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

На основе директивных сроков строительства, определенных заданием, и анализа климатических условий следует установить сроки начала и окончания работ по строительству дорожной одежды, продолжительность строительного сезона. Возведение дорожной одежды целесообразно выполнять в теплый период года.

В дождливые дни весной и осенью, когда сумма осадков за день больше 5 мм, возможны вынужденные простои (весенняя и осенняя распутица), которые необходимо исключать из общей продолжительности строительного сезона.

Даты начала Zн и конца Zк весенней и осенней распутицы (Zн; Zк) следует вычислять по формулам:



где Т0 - даты перехода температуры воздуха через 0˚C весной и осенью;

б - климатический коэффициент, характеризующий скорость оттаивания;

hпр - среднемноголетняя максимальная глубина промерзания.

Дата начала осенней распутицы Zн может быть приурочена к среднемесячной температуре воздуха +5єС, а окончания Zк – к 0єС в осенний период.

Количество рабочих смен для выполнения работ по строительству слоев дорожной одежды рассчитывают в соответствии с формулой

Тзм = (Тк – (Тв + То + Трем + Торг))·Ксм, смен

где Тк – количество календарных дней, на протяжении которых выполняют соответствующий вид работ в зависимости от группы работ, дни;

Тв – количество выходных и праздничных дней за период Тк, дни;

То – количество дней с осадками более 5 мм или метелями;

Трем – количество дней на ремонт и профилактику машин;

Торг – простои по организационным причинам;

Ксм – коэффициент сменности, Ксм = 1,85...2,0.

Строительство слоев дорожной одежды характеризуется сменным темпом Lсм и сменным объемом Vсм (м2 за смену)

Сменный темп строительства по видам работ определяется зависимостями



де Vобщ – общий объем работ по строительству слоев дорожной одежды;

Lобщ – длина участка, где выполняются линейные земляные работы или общая длина участка автомобильной дороги, м;

Тзм – количество рабочих смен.

**3 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

**3.1 Строительство слоя песка**

Песчаные слои широко применяются в качестве оснований дорожных одежд.

Прочность и дренирующая способность слоев из песка зависят от их гранулометрического состава. Крупные пески имеют большие модули упругости и деформации и большие значения коэффициента фильтрации. Мелкие и пылеватые пески менее прочны.

Свойства песка оказывают существенное влияние на технологию производства работ по устройству верхнего слоя, предусматривающую, что движение дорожных машин происходит по слою песка. Слои из пылеватых и мелких песков разрушаются движением машин.

Технология устройства песчаного слоя состоит из следующих основных операций: транспортировка песка к месту производства работ; разравнивание; уплотнение песка с доувлажнением.

Песок к месту производства работ доставляют автомобилями-самосвалами, разравнивают – автогрейдерами. При разравнивании учитывают уменьшение толщины слоя после уплотнения.

Уплотнение песка является наиболее ответственной операцией. Здесь применяют катки на пневматических шинах. В случае необходимости перед уплотнением песок доувлажняют.

Движение автомобильного транспорта по поверхности песчаного слоя, как правило, не допускается, чтобы избежать его повреждения. Исключение возможно при работах по способу «от себя» либо когда невозможен проезд автомобилей по грунтовым дорогам или обочинам, а движение по песчаному слою не вызывает значительных разрушений.

Таблица 3.1. Технологическая карта на устройство слоя песка.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ проце-ссов | Обоснование производитель-ности СНиП | Наименование технологических процессов с указанием применяемых машин | Единицы  измерения | Состав бригад | Произво-дитель-ность | Сменный объём работ | Потребное количество маш.-смен |
| 1 | Расчет | Транспортировка песка автомобилями-самосвалами ЗИЛ-555 для устройства песчаного основания толщиной 11 см на расстояние 9 км. | м3 | водитель | 52,1 | 91 | 1,75 |
| 2 | Е-17-2 т.2 п.2 | Разравнивание песка автогрейдером  ДЗ-31-1 | 100 м2 | маши-нист 6р-1 | 38,7 | 7,45 | 0,19 |
| 3 | Расчет | Транспортировка воды поливомоечными машинами ПМ-130Б на расстояние 9 км и увлажнение песка | т | водитель | 35,2 | 29,3 | 0,83 |
| 4 | Е-17-3 п.15 | Уплотнение песка катком ДУ-31А | 100 м2 | маши-нист 6р-1 | 14,2 | 7,45 | 0,52 |

**3.2 Строительство слоя песчано-гравийной смеси**

Слои из песчано-гравийных смесей используют в большинстве случаев в качестве конструктивных слоев дорожной одежды дорог низких категорий. Также используют как дренажные основания для дорог разных категорий.

Эти слои по прочности значительно уступают слоям из каменных материалов и асфальтовым бетонам, что облегчает их использование в верхних слоях дорожной одежды.

Технология устройства песчано-гравийных смесей состоит из следующих операций: подготовка основания; транспортировка смеси к месту выполнения работ; разравнивание; уплотнение смеси с доувлажнением; профилирование (в случае необходимости).

Смесь к месту производства работ доставляют автомобилями-самосвалами, разравнивают – автогрейдерами. Уплотнение слоя является наиболее ответственной операцией. Используют катки на пневматических шинах. Если при работе катков образуются колеи, то давление в шинах уменьшают.Движение автомобильного транспорта по поверхности слоя не допускается, чтобы избежать его разрушения.

#### Таблица 3.2. Технологическая карта на устройство слоя песчано-гравийной смеси.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ проце-ссов | Обоснование производитель-ности СНиП | Наименование технологических процессов с указанием применяемых машин | Единицы  измерения | Состав бригад | Произво-дитель-ность | Сменный объём работ | Потребное количество маш.-смен |
| 1 | Расчет | Транспортировка песчано-гравийной смеси автомобилями-самосвалами ЗИЛ-555 для устройства слоя ПГС толщиной 10 см на расстояние 19 км. | м3 | Водитель | 42,1 | 92 | 2,19 |
| 2 | Е-17-2 т.2 п.2 | Разравнивание ПГС автогрейдером  ДЗ-31-1 | 100 м2 | Маши-нист 6р-1 | 36,4 | 7,45 | 0,20 |
| 3 | Расчет | Транспортировка воды поливомоечными машинами ПМ-130Б на расстояние 9 км и увлажнение ПГС | т | Водитель | 32,3 | 29,3 | 0,91 |
| 4 | Е-17-3 п.15 | Уплотнение ПГС катком ДУ-39А | 100 м2 | маши-нист 6р-1 | 13,0 | 7,45 | 0,57 |
| 5 | Е-17-3 п.18 | Уплотнение ПГС катком ДУ-31А | 100 м2 | маши-нист 6р-1 | 15,1 | 7,45 | 0,49 |

**3.3 Строительство двухслойного асфальтобетонного покрытия**

Асфальтобетонные слои используют для устройства капитальных и облегченных усовершенствованных покрытий на дорогах І-ІІІ категорий.

Прочность асфальтобетонных покрытий в значительной мере определяет прочность одежды в целом, ровность и шероховатость покрытия. Свойства материала в значительной мере определяют свойства асфальтобетонных слоев и технологию их устройства. Чем больше вязкость вяжущего, тем больше больше температура смеси должна быть в период укладки и уплотнения слоя и тем больше времени нужно для уплотнения.

В зависимости от прочности каменных материалов в асфальтобетоне выбирают тип катков. При выборе типа катка выходят из необходимости уменьшения дробления камня при укатке.

Для приготовления асфальтобетонных смесей используют минеральный порошок, который получили в результате мелкого помола известковых, доломитовых и доменных шлаков.

Количество минеральной части и ее гранулометрического состава в значительной мере определяют свойства асфальтобетона. На свойства асфальтобетона также оказывает влияние свойства песка, минерального порошка и органического вяжущего.

Технологический процесс устройства асфальтобетонных слоев включает следующие основные операции: приготовление асфальтобетонной смеси на АБЗ; подготовка основания; транспортировка смеси на место строительства; укладка асфальтобетонной смеси; уплотнение.

Асфальтобетонная смесь к месту работы доставляется автомобилями-самосвалами. Дальность транспортирования должна быть такой, чтобы температура горячего и теплого асфальтобетона на месте укладки была не ниже допустимой. Необходимо иметь в виду, что смесь остывает тем медленнее, чем больше ее масса в кузове автомобиля.

Укладку асфальтобетонной смеси проводят с помощью самоходных асфальтоукладчиков. Укладчики обеспечивают толщину укладки смеси от 5 до 15 см с заданным поперечным уклоном и предварительное уплотнение смеси. Уплотняющее действие асфальтоукладчиков незначительное и равно 3-5 проходам легкого катка.

Температура асфальтобетонной смеси до момента начала укладки должна быть для горячих смесей с поверхностно-активными добавками не ниже 115˚С, и для теплых смесей не ниже 50˚С.

Смесь из автомобиля-самосвала выгружают в приемный бункер укладчика. При движении укладчик распределяет смесь по основанию, частично уплотняя ее.

Во время укладки следят за качеством асфальтобетонного слоя. В случае обнаружения дефектов-разрывов, заусениц, раковин, их исправляют вручную мелкозернистой асфальтобетонной смесью.

Через сито просевают смесь из бункера укладчика, высыпают ее на дефектное место и хорошо выравнивают с помощью гребков и гладилок.

#### Таблица 3.3. Технологическая карта на устройство двухслойного асфальтобетонного покрытия.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ проце-ссов | Обоснование производитель-ности СНиП | Наименование технологических процессов с указанием применяемых машин | Единицы  измерения | Состав бригад | Произво-дитель-ность | Сменный объём работ | Потребное количество маш.-смен |
| 1 | Расчет | Транспортировка крупнозернистой асфальтобетонной смеси автомобилями-самосвалами ЗИЛ-555 на расстояние 19км. | т | водитель | 29 | 129 | 4,45 |
| 2 | Е17-6 т.3 п.1 | Укладка крупнозернистой смеси слоем толщиной 7см и шириной 8м асфальтоукладчиком ДС-1 | т | машинист 6р-1 | 235 | 129 | 0,55 |
| 3 | Е-17-3 п.18 | Укатка крупнозернистого асфальтобетона самоходными катками ДУ-31А за 8 проходов по одному следу | 100 м2 | машинист 6р-1 | 21,3 | 7,45 | 0,35 |
| 4 | Е17-3 п.16 | Укатка крупнозернистого асфальтобетона самоходными катками ДУ-29 | 100 м2 | машинист 6р-1 | 15,2 | 7,45 | 0,49 |
| 5 | Расчет | Транспортировка мелкозернистой асфальтобетонной смеси автомобилями-самосвалами ЗИЛ-555 на расстояние 19км. | т | водитель | 29 | 92 | 3,17 |
| 6 | Е17-6 т.3 п.1 | Укладка мелкозернистой смеси слоем толщиной 5см и шириной 8м асфальтоукладчиком ДС-1 | т | машинист 6р-1 | 188 | 92 | 0,49 |
| 7 | Е-17-3 п.18 | Укатка мелкозернистого асфальтобетона самоходными катками ДУ-31А за 8 проходов по одному следу | 100 м2 | машинист 6р-1 | 19,7 | 7,45 | 0,38 |
| 8 | Е17-3 п.16 | Укатка мелкозернистого асфальтобетона самоходными катками ДУ-29 | 100 м2 | машинист 6р-1 | 13,1 | 7,45 | 0,57 |

**4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА МДО ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ПОКРЫТИЯ ИЗ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА**

Оптимальные составы МДО выбирают на основании технико-экономического сравнения вариантов технологии или выбранных дорожно-строительных машин по таким показателям: себестоимость С, грн/м3 (т, м2), выработка на одну машино-смену В, м3 (т, м2).

Себестоимость работ определяют из зависимости



де С – расчетная стоимость машино-смени;

М – принятое количество машин, шт;

К1 – коэффициент, который учитывет увеличение стоимости производства работ за счет накладных затрат, К1 = 1,11

Vзм – сменный темп отряда, м3 (т, м2)

УСм·М – стоимость машино-смен по варианту, грн.

Выработку на одну машино-смену определяют по формуле



Таблица 4.1. Состав МДО для строительства слоя мелкозернистого асфальтобетона.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наменование работ | Наименование машин | Единицы измерения | Источник обоснования | Количество рабочих | Количество машин в зависимости от сменного темпа | Расчетная стоимость машино-смен, грн | Стоимость машино-смен, грн | Общие технико-экономические показатели | |
| себестоимостьС, грн/м3 | выработка В, м3 |
| Мелкозернистый асфальтобетон  1 вар. | ДС-39А | маш-см | Часть Х | 1 | 1 | 58,56 | 58,56 | 2,47 | 15,67 |
| ДС-1 | маш-см | 1 | 1 | 24,64 | 24,64 |
| ДУ-31А | маш-см | 2 | 2 | 44,64 | 89,28 |
| ДУ-29 | маш-см | 1 | 1 | 60,4 | 60,4 |
| Дорожные рабочие | чел. | 7 |  |  |  |
| Мелкозернистый асфальтобетон  2 вар. | ДС-39А | маш-см | Часть Х | 1 | 1 | 58,56 | 58,56 | 2,66 | 15,67 |
| ДС-94 | маш-см | 1 | 1 | 46,4 | 46,4 |
| ДУ-31А | маш-см | 2 |  | 44,64 | 89,28 |
| ДУ-29 | маш-см | 1 |  | 60,4 | 60,4 |
| Дорожные рабочие | чел. | 7 |  |  |  |

**5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА**

Контроль качества является важной частью технологии строительства, он направлен на обеспечение высокого качества работ, выполнения технологических норм и правил, обеспечения минимальных трат ресурсов. Контроль сопровождает каждую технологическую операцию.

В дорожном строительстве выделяют три вида контроля: входной, операционный, приемочный.

Входной контроль проектно-сметной документации предусматривает проверку ее комплексности и качества. Качество проектных решений проверяют соответственно инструкций о последовательности проведения экспертизы проектов и смет на строительство (СН 213-73).

Входной контроль материалов подразделяют на качественный и количественный. Качественный контроль проводят путем лабораторных исследований в соответствии с действующими государственными стандартами не позднее 36 часов с момента получения материалов, с регистрацией результатов в журналах входного контроля. Количественный контроль предусматривает контроль качества и количества полученных материалов при их получении с регистрацией в тех же журналах.

Операционный контроль – контроль технологического процесса выполнения строительных работ, который выполняют параллельно с исполнением технологических операций. Основными задачами операционного контроля качества выполнения работ является и обеспечение требуемого уровня качества строительства дорог; своевременные проявления причин возникновения дефектов при выполнении работ и принятия методов по их устранению; повышение личной и коллективной ответственности исполнителей и инженерно-технического отдела за качество выполнения дорожно-строительных работ. Операционный контроль качества выполняют в соответствии со схемами операционного контроля качества на производство дорожно-строительных работ.

Схемы операционного контроля качества должны содержать: эскизы конструкций с указанием допустимых отклонений по СНиП; перечень операций, выполнение котрых должен проверять производитель работ или мастер; ведомости про состав контроля, установленный на основании требований норм и рабочих чертежей (как и чем должна проводиться проверка, наименование измеритеьных приборов, инструментов); сроки проведения контроля (когда и как часто проверяется); перечень операций, контролируемых при участии строительной лаборатории, геодезической службы и специалистов, которые занимаются контролем отдельных видов работ; перечень скрытых работ, подлежащих сдаче представителям технического надзора заказчика. Схемы операционного контроля являются основным рабочим документом при выполнении операционного контроля. Журнал операционного контроля ведется в соответствии со схемами операционного контроля.

Лабораторный контроль существует для определения соответствия строительных материалов, изделий, конструкций, строительно-монтажных работ требованиям нормативно-технической и проектной документации, а также контроля выполнения технологических режимов. Лабораторный контроль выполняют при входном контроле поступающих строительных материалов, изделий и конструкций, операционном контроле строительно-монтажных работ, приемочном контроле, а также инспекционных проверках качества. Результатом лабораторного контроля является заключение про качество материалов, изделий, конструкций и строительных работ.

Геодезический контроль предусматривает инструментальную проверку правильности выполнения строительных работ в соответствии с геометрическими параметрами проекта и требований норм, отбраковывание выполняемых работ при нарушении допускаемых отклонений геометрических размеров.

Оценка качества и приемка законченных работ и объектов выполняется в соответствии с требованием проектов, СНиП, ТУ по установленной номенклатуре показателей качества. Среди них: объем производства продукции высшей, первой и второй категории качества в процентах от общего объема продукции; процент объектов, сданых в эксплуатацию с оценками «отлично» и «хорошо»; средний балл качества по конструктивным элементам.

Таблица 5.1. Контроль качества устройства песчаных и песчано-гравийных слоев оснований и покрытий (операционный).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция | Состав контроля | Кто контролирует | Средство контроля | Время контроля |
| Подготови-тельные работы | Отметки продольного и поперечного профиля земляного полотна, уклон, ровность основания | Прораб | Теодолитом, нивелиром, мерной лентой | В процессе подготови-тельных работ |
| Качество уплотнения земляного полотна | Лаборатория | Лабораторный | До вывозки материалов |
| Вывоз и распределе-ние матери-алов | Порядок разгрузки и перемещения материалов, качество планировки, толщину слоя до уплотнения, шири-ну слоя | Мастер | мерной лентой | В процессе вывоза и распределения матери-алов |
| Прикатка слоя | Схему укатки и количество проходов катка | Мастер | визуально | В процессе укатки |
| Вывоз и распределе-ние клинца | Качество клинца | лаборатория | лабораторный | До вывоза клинца |
| Количество и размерное распределение клинца | Мастер | Расчетом потребности | В процессе работ |
| Уплотнение и увлажне-ние слоя | Качество увлажнения материалов, схему укатки, поперечный профиль, уклон, ровность, толщину слоя после укатки | Мастер | Нивелиром, трехметровой рейкой, щупом | В процессе выполнения работ |
| Качество уплотнения | лаборатория | лабораторный | После укатки |

Таблица 5.2. Контроль качества асфальтобетонных смесей (операционный).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция | Состав контроля | Кто контролирует | Средство контроля | Время контроля |
| Устройство боковых упоров | Положение боковых упоров | Мастер | нивелиром, мерной лентой | В процессе выполнения работ |
| Подготовка нижележа-щего слоя | Плотность, ровность, поперечные уклоны, чистота поверхности | Мастер | Трехметровая рейка, нивелир | В процессе выполнения работ |
| Устройство подгрунто-вочного основания | Температура вяжущего | Мастер | термометр | В процессе выполнения работ |
| Равномерность распределения вяжущего | Визуально |
| Прием и укладка асфальтобе-тонной смеси | Наличие паспорта смеси | Мастер | Термометр | В процессе выполнения работ |
| Температура смеси |
| Толщина слоя до укатки | Щуп |
| Ровность поверхности, уклоны, качество стыков | Трехметровая рейка, ниве-лир | После 2-3 проходов катка |
| Уход за основанием | Обеспечение движения транспорта по всей ширине покрытия | Мастер | визуально | Не менее 10 суток |

**6 ОХРАНА ТРУДА**

Комплекс мереприятий по охране труда при строительстве дорожных одежд слагается из соблюдений требований промышленной санитарии, техники безопасности и противопожарной техники.

Основные производственные вредности:

* воздействие неблагоприятных метеорологических факторов (солнечная радиация, высокая или низкая температура воздуха, высокая относительная влажность воздуха). Результаты – тепловые удары, заболевания сердца, обморожение;
* влияние отравляющих веществ, проявляющееся при работе с дегтями, смолами, при напличии испарений бензина и др. Результаты – отравление, кожные болезни;
* воздействие пыли, проявляющееся при разгрузке цемента, извести, размельчения грунтов, обработке их минеральными вяжущими и др. Результаты – заболевания дыхательных органов;
* влияние шума и воздействие вибрации. Результаты – нарушение нервной системы, глухота.

Для устранения этих вредностей предусматриваются следующие мероприятия.

При воздействии неблагоприятных метеорологических условий: в жаркую погоду переносят рабочие смены на прохладные часы суток, на машинах устраивают навесы, вводят водные процедуры; в холодный период года предусматривают периодические обогревы, теплую спецодежду.

При работе в среде с отравляющими веществами и в пыльной среде применяют индивидуальные средства защиты – респираторы, марлевые повязки, а при необходимости и противогазы.

При повышении шума выше допустимого уровня используют различного вида наушные противошумы.

Для устранения вредного воздействия вибрации пользуются индивидуальными средствами – обувью на толстой пористой резиновой подошве, погашающей колебания, рукавицами с ватной или поролоновой прокладкой, резиновыми ковриками.

Вследствие нарушения требований техники безопасности на строительстве дорожных одежд могут возникать различные случаи травматизма. Перечень мероприятий, предупреждающих травматизм, сводится к обеспечению конструктивной прочности и устойчивости дорожных машин, созданию нормальной освещенности, соблюдению допустимых скоростей движения машин, обеспечению электробезопасности при работе с машинами и механизмами.

Рабочие места и транспортные средства необходимо оборудовать средствами пожаротушения в соответствии с инструкциями по пожарной безопасности.

**7 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Строительство автомобильных дорог оказывает значительное влияние на окружающую среду. В результате возведения земляного полотна, строительства мостов изменяется ладшафт местности; строительство водоотводных сооружений, выемок, разработка резервов изменяют протекание гидрологических процессов; вырубка лесов, корчевание пней, срезка кустов, нарушение почвенно-растительного слоя в границах полосы отвода вдоль всей автомобильной дороги, в местах разработки карьеров также действует на гидрологические, геокреологические, биологические и биохимические процессы; строительство жилых зданий, производственных предприятий дорожно-строительной отрасли, эксплуатации котельных, приготовление асфальтобетонных смесей приводят к ликвидации растительности, а заселение местности – к резкому уменьшению в прилегающих районах количества животных и растений.

После окончания геодезических, строительных, изыскательных и других работ организации, которые их выполняют, обязаны собственными силами и за счет своих средств привести использованные земли в состояние, которое является пригодным для ведения сельского хозяйства. Восстановление следует проводить в ходе работ или в течение месяца после окончания работ, но не в период промерзания грунта.

При приемке построенной дороги и ее сооружений в эксплуатацию следует провести проверку правильности и экономного использования отведенных земель.

Экономное использование земель при строительстве жилищно-хозяйственных объектов (управление дороги, мотели, АЗС и др.) проверяют по СНиП ІІ-60-65 «Планирование и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов».

Особое внимание при контроле за ходом строительных работ следует обратить на соблюдение норм по применению технологических процессов машин, оборудования, транспортных средств, которые снижают вредные выбросы и отходы в воздух и грунт. Временно отведенные под строительство сельскохозяйственные земли или лесные угодья должны быть рекультивированы.

Передачу землевладельцам обновленных земель оформляют актом. Рекультивацию проводят за счет пользователей земли, а в смете на строительство дороги предусматривают необходимые средства.

**ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК**

1. Сиденко В.М., Батраков О.Т. «Технология строительства автомобильных дорог» ч.ІІ - К: Вища школа, 1970 г.
2. Любченко В.О., Коркушко Н.М. – Методичні вказівки до курсового проекту “Технологія і організація будівництва дорожнього одягу автомобільних доріг”. ХАДІ.
3. Зинченко В.Н., Титарь В.С. – Методические указания по выбору основных машин для строительства автомобильных дорог в курсовых проектах и дипломных проектах. Х: ХАДИ, 1994 г.
4. ЕНиР. Сборник Е17. Дорожные работы. Строительство автомобильных дорог. М: Стройиздат, 1989 г.
5. ЕНиР. Сборник Е20. В2. Ремонтно-строительные работы. Автомобильные дороги и искусственные сооружения. М: Стройиздат, 1984 г.
6. ДБН В.2.3-4-2000. Автомобильные дороги. Нормы проектирования. Киев, ГосДорНИИ 2000 г.