Содержание

1 Климатическая характеристика района 3

2 Анализ технического и эксплуатационного состояния автомобильной

дороги 5

2.1Анализ технического состояния дороги 5

2.2Анализ эксплуатационного состояния дорог 6

3 Анализ безопасности движения 8

4 Составление дефектной ведомости и определение объёмов работ 10

5 Проектные решения 11

6 Составление рецептов на ремиксирование 12

7 Технология производства работ 13

8 Расчёт потребности ресурсов 16

9 Организация ремонтных работ 17

10 Охрана окружающей среды 18

11 Охрана труда 25

Общие выводы 186

Список использованных источников 207

Приложение А – Линейный график автомобильной дороги

Приложение Б – Схема автомобильной дороги (генплан)

Приложение В – Календарный план производства работ

**Введение**

Курсовой проект:„Проект капитального ремонта автомобильной дороги” по дисциплине „Эксплуатация автомобильных дорог”, посвящен решению вопросов капитального ремонта автомобильных дорог с учетом, предъявляемых к ним высоких современных требований по обеспечению безопасности и комфортности движения.

Выбор проектных решений по назначению мероприятий капитального ремонта должен осуществляться в строгом соответствии с результатами анализа транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги на основе современных технических и технологических решений, обобщения передового производственного опыта и результатов научных исследований.

В процессе разработки курсового проекта решаются следующие задачи:

анализируются природно-климатические и экономические условия работы автомобильной дороги;

оцениваются техническое и эксплуатационное состояние трассы;

принимаются проектные решения по назначению ремонтных мероприятий;

обосновывается выбор технологии производства ремонтных работ;

рассчитывается потребность материально-технических ресурсов для ремонта дороги;

предлагается система организации работ по ремонту автомобильной дороги;

разрабатываются меры по обеспечению безопасности движения в период производства ремонтных работ;

обосновывается система контроля качества выполненных работ;

предусматриваются мероприятия по охране труда.

# 

# 1 Климатическая характеристика района

Рассматриваемая автомобильная дорога проходит в Брестском районе. Брестская область относится к II-б климатической зоне с умеренным климатом и устойчивым снежным покровом продолжительностью 100120 суток. Весенние заморозки прекращаются в среднем 22 апреля, осенние начинаются — 14 октября.

Среднемесячная температура воздуха, количество осадков, преобладающие направления ветра представлены в таблице 1.1.

Даты перехода суточных температур через 0°С, 5°С, 10°С, 15°С и безморозный период представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.1- Погодно-климатические характеристики

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Средне декадная температура воздуха, °C | 1  2  3 | -4.1  -4.8  -4.7 | -4.4  -3.7  -2.8 | -1.2  0.8  2.3 | 4.5  7.3  10.3 | 12.8  14.2  15.4 | 18.3  17.0  17.7 | 18.8  18.0  19.1 | 18.8  17.8  16.7 | 15.2  13.4  11.4 | 8.4  7.8  6.0 | 4.3  2.3  0.5 | -1.1  -2.2  -3.2 |
| Среднемесячная температура поверхности почвы | | -5 | -4 | -0 | 9 | 16 | 21 | 22 | 20 | 14 | 8 | 2 | -2 |
| Средне декадное количество осадков, мм | 1  2  3 | 10  8  9 | 10  10  11 | 10  11  12 | 11  12  13 | 14  18  20 | 24  27  25 | 24  23  24 | 25  25  22 | 17  15  14 | 13  12  12 | 12  12  12 | 11  11  10 |
| Число дней с осадками, более 5 мм | | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |

Таблица 1.2 - Даты перехода суточных температур через определенные границы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Температура воздуха, °C | 0 | 5 | 10 | 15 |
| Дата перехода | 12 / III  28 / XI | 7 / IV  2 / XI | 24 / IV  2 / X | 21 / V  8 /IX |
| Количество дней | 280 | 288 | 100 | 107 |

Максимальное среднегодовое количество осадков составляет 745 мм, минимальное — 259 мм, среднее количество осадков за год — 661 мм. Максимальное количество осадков выпадающих в течение одних суток — 69 мм.

Средняя величина снежного покрова составляет 14 см, максимальная — 42 см, минимальная — 2 см.

Природно-климатические условия района представляем в виде дорожно-климатического графика (рисунок 1.1), разработанного на основе выше приведенных данных, взятых из климатического справочника [1].

Продолжительность весенней распутицы считается от даты перехода температуры воздуха через нуль и ориентировочно может быть определена по формуле:

α, (1.1)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ггде | α | - | Коэффициент, характеризующий среднюю скорость оттаивания грунта, принимается в зависимости от района расположения трассы, α÷; |
|  |  | - | Максимальная глубина промерзания грунта для данного района, [2, таблица 1.1]. |

Твр=(5+0,7\*75)/4=14 дней.

Дата начала осенней распутицы обычно совпадает со среднемесячной температурой осенью (+3 ÷ +5)0С, а окончание Z0 - с установлением температуры 00С. Таким образом, продолжительность осенней распутицы

.(1.2)

Продолжительность осенней распутицы составляет

=26 дней.

После установления регламентированных СНиП 2.01-1-82 сроков проведения работ рассчитывается количество рабочих смен:

, (1.3)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | - | Число календарных дней в сезоне; |
|  |  | - | Выходные и праздничные дни; |
|  |  | - | Дни простоев по атмосферным условиям; |
|  |  | - | Коэффициент сменности,. |

Число календарных дней в сезоне берём по календарю с учетом сроков ремонта, определенных в задании и возможности технологической реализации курсового проекта. Значение принимается по дорожно-климатическому графику или [1] с учетом совпадения дней праздничных и дней с обильными осадками. В летний период целесообразно использовать коэффициент сменности , а при условии вахтенного метода организации ремонта может быть принят равным 3, с одним выходным днем в неделю для технического обслуживания днем машин и механизмов.

Таблица 1.3 - Продолжительность строительства при разных температурах воздуха, дней

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Температуры | | Т |  |  |  |  |
| Весной | осенью |
| 0°C | 0°C | 280 | 74 | 30 | 2 | 352 |
| 5°C | 10°C | 178 | 52 | 24 | 204 |
| 10°C | 15°C | 137 | 41 | 18 | 156 |

# 

# 2 Анализ технического и эксплуатационного состояния

# автомобильной дороги

## 2.1 Анализ технического состояния дороги

По линейному графику автомобильной дороги, который приводится в приложении, оцениваем технические условия работы автомобильной дороги и её реальное эксплуатационное состояние.

Существующая дорога относится к технической категории. Длина автомобильной дороги - 5 км. Она проходит через огороды, пашни и выгоны. Ширина покрытия меняется на протяжении дороги (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Ширина покрытия и земляного полотна

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пикет | | Ширина, м | |
| начало | конец | покрытия | Земляного полотна |
| ПК 150 | ПК 160 | 6.80 | 11,7 |
| ПК 160 | ПК 170 | 6,80 | 12 |
| ПК 170 | ПК 180 | 7,00 | 13 |
| ПК 180 | ПК 190 | 7,30 | 13,3 |
| ПК 190 | ПК 200 | 7,50 | 13,4 |

Существующее земляное полотно находится в удовлетворительном состоянии. Дорожная одежда нуждается в улучшении. Местами на покрытии наблюдается ямочность, колейность. Продольный уклон автомобильной дороги не превышает 5 ‰.

Водоотвод на трассе обеспечивается железобетонными трубами (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - Характеристики труб

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Положение | Диаметр, м | Длина, м |
| 1 | ПК 150 + 857 | 0,75 | 15,76 |
| 2 | ПК 160 + 355 | 0,75 | 20,81 |
| 3 | ПК 160 + 995 | 0,75 | 30,9 |
| 4 | ПК 180 + 40 | 0,75 | 17,79 |
| 5 | ПК 180 + 956 | 1 | 18,55 |
| 6 | ПК 190 + 239 | 0,75 | 15,74 |
| 7 | ПК 190 + 564 | 0,75 | 13,72 |

На снегозаносимых участках автомобильной дороги предусмотрены снегозащитные устройства в виде постоянных заборов. Трасса оснащена дорожными знаками не в полном объёме, существующие дорожные знаки и сигнальные столбики находятся в удовлетворительном состоянии. Грунт земляного полотна автомобильной дороги - суглинок. Поперечный профиль земляного полотна и дорожной одежды представлен на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 - Поперечный профиль дороги

## 2.2 Анализ эксплуатационного состояния дороги

Оценка эксплуатационных качеств дороги осуществляется на основании анализа основных критериев:

1) прочности дорожной одежды;

2) ровности проезжей части;

3) сопротивлению качению;

4) шероховатости покрытия и т.д.

Прочность дорожной одежды соответствует требованиям реальной работы дороги, если коэффициент прочности дорожной одежды превышает допустимый:

≥, (2.1)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | - | фактический модуль упругости дорожной одежды, МПа; |
|  |  | - | требуемый модуль упругости одежды, МПа [2, таблица 4.1]; |
|  |  | - | минимальное допустимое значение коэффициента запаса прочности дорожной одежды [2, таблица 4.2]. |

Коэффициент для заданного типа покрытия составляет , требуемый модуль упругости дорожной одежды составляет . Фактический модуль упругости дорожной одежды .



Кпр=250/250=1 > 0.7

Таким образом, условие 2.1 выполняется, то есть прочность дорожной одежды соответствует условиям эксплуатации и дорожная одежда не нуждается в усилении.

Оценку соответствия транспортно-эксплуатационного состояния проезжей части требованиям движения производят по значениям коэффициентов ровности проезжей части

, (2.2)

покрытие ровное, если Кs ≥1;

относительного сцепления

ϕϕϕ, (2.3)

покрытие по сцеплению соответствует требованиям, если Кϕ ≥1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | , | - | соответственно фактическое и допустимое значение показателя ровности проезжей части по толчкомеру, см/км [2, таблица 4.3]; |
|  | ϕϕ | - | фактическое и допустимое значение коэффициента сцепления шин с покрытием. |

Фактическое значение показателя ровности проезжей части составляет 140 см/км, а допустимое значение 160 см/км.

Рассчитываем коэффициент ровности проезжей части:

.

Следовательно, ровность проезжей части не соответствует требованиям.

Фактическое значение коэффициента сцепления шин с покрытием составляет 0.4, а допустимое значение для лёгких условий движения - 0,35.

Коэффициент относительного сцепления равен:

.

Согласно проведённому расчёту и анализу линейного графика автомобильной дороги можно сделать вывод, почему данная дорога нуждается в проведении ремонтных работ, направленных на улучшение соответствующих показателей.

# 

# 3 Анализ безопасности движения

В соответствии с ВСН 24-88.3 безопасность движения на дороге оценивают коэффициентом происшествий, коэффициентом аварийности и коэффициентом безопасности.

Принимая во внимание малую протяженность рассматриваемого участка дороги, в курсовом проекте оценку условий безопасности движения производят по коэффициенту аварийности.

Итоговый коэффициент аварийности для участка дороги представляет собой произведение 14 частных коэффициентов аварийности, установленных по различным признакам для этого участка:

…, (2.4)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | К | - | частные коэффициенты, характеризующие изменение условий движения по сравнению с эталонным участком. |

Частный коэффициент аварийности представляет собой отношение количества дорожно-транспортных происшествий на рассматриваемом участке автомобильной дороги с некоторыми характерными признаками для этого участка, общему количеству дорожно-транспортных происшествий на этом участке. При этом в качестве эталонного участка принят горизонтальный прямой участок дороги с двумя полосами движения, шириной проезжей части 7,5 метров, шероховатым покрытием и укреплёнными обочинами при интенсивности движения 5000 автомобилей в сутки.

На заданной автомобильной дороге выделяем следующие характерные участки:

1. ПК 0 + 00 ⎯ ПК 10 + 00;
2. ПК 10 + 00 ⎯ ПК 30 + 00;
3. ПК 30 + 00 ⎯ ПК 50 + 00.

Рассчитываем коэффициент аварийности на участках:

1. 0,5\*1,35\*1,2\*1,0\*1,0\*1,0\*1,0\*2,0\*3,0\* \*1,5\*2,5\*1,0\*1,0\*1,2\*1,0\*1,2\*1,0=26,24;
2. 0,5\*1,35\*1,2\*1,0\*1,0\*1,0\*1,0\*2,0\*1,5\* \*2,5\*1,0\*1,0\*2,0\*1,0\*1,2\*1,0\*1,0=14,58;
3. 0,5\*1,35\*1,2\*1,0\*1,0\*1,0\*1,0\*2,0\*3,5\* \*2,0\*1,0\*1,0\*1,2\*1,0\*1,0\*1,0\*1,0=19,61.

Исходя из расчётов определяем степень опасности данных участков дороги по коэффициенту аварийности:

1. опасный;
2. малоопасный;
3. малоопасный.



Рисунок3.1 - Гистограмма коэффициентов аварийности по километрам трассы

# 

# 4 Составление дефектной ведомости и определение объёмов

# работ

На основании анализа технико-эксплуатационного состояния дороги и безопасности движения, а также фактического физического состояния дороги и ее элементов составляется дефектная ведомость с указанием объемов требуемых работ по капитальному ремонту автомобильной дороги.

Работы по капитальному ремонту принимаем в соответствии с инструкцией по ремонту и сооружению автомобильных дорог общего пользования. Ведомость дефектов представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Ведомость наличия дефектов и недостатков по элементам автомобильной дороги

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Кило-метры | Дефекты дорожных покрытий, искусственных сооружений, земляного полотна, дорожных устройств и обстановки дороги | Единица  измерения | Объем дефектов и недостатков | Мероприятия по устранению дефектов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Дорожная одежда | | | | |
| 0,3-1,4 | Износ слоя покрытия (колейность, поперечные и продольные трещины, ямочность) | м.п.  м² | 2300  1380 | Восстановление покрытия по методу „Remix Plus” |
| 3,8-5,0 |
| 3-5 | Проседание проезжей части | м² | 1000 |
| 3,5-5 | Неровность продольного и поперечного профиля | м.п. | 6000 |
| Земляное полотно | | | | |
| 0,6-1,1 | Неровная обочина | м² | 1450 | Планирование обочины |
| 1,8-2,2 |
| 4,5-4,85 | Не обеспечен водоотвод, застой воды в резерве | м.п. | 350 | Разработка и перемещение грунта бульдозером до 10 м |
| 0,1-1,3 | Занижены обочины земляного полотна | м.п., м² | 500, 1000 | Досыпка грунта и планировка |
| 2,2-2,4 |
| 2,7-3,1 | Заужено земляное полотно | м³ | 1000 | Досыпка грунта, разравнивание бульдозером, планировка |

Продолжение таблицы 4.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Искусственные сооружения | | | | |
| 0,751(2) | Отколы и раковины на железобетонных трубах | 1 место | 4 | Заделка отколов, раковин |
| 3,546(2) |
| 2,335 | Заиление отверстия водопропускной трубы | м³ | 2 | Очистка отверстия трубы вручную |
| Инженерное обустройство | | | | |
| 0,751 | Отсутствуют сигнальные столбики | 1 ст. | 3 | Установка сигнальных столбиков |
| 4,993 |
| 1,1 | Отсутствуют знаки | 1 знак | 1 | Установка знаков на сойке СМ-1 |
| 4,7-4,8 | Отсутствие краски на сигнальных столбах | 1 литр | 7 | Окраска сигнальных столбиков |
| 2,65 | Отсутствие краски на стойках дорожных знаков | 1 знак | 2 | Окраска металлических стоек дорожных знаков |
| 3,2 |

# 

# 5 Проектные решения

Анализируя данные дефектной ведомости по каждому конструктивному решению элемента автомобильной дороги можно сделать вывод о том, что необходимо выполнить капитальный ремонт автомобильной дороги.

Капитальный ремонт автомобильной дороги наиболее полно устраняет все дефекты, имеющиеся на автомобильной дороге.

В связи с наибольшими объёмами повреждений и дефектов дорожной одежды ремонт дорожной одежды проводим по методу „Remix Plus”. Этот метод позволяет не только восстанавливать покрытие, но и одновременно укладывать новый слой износа из свежей асфальтобетонной смеси. Для реализации данного метода восстановления покрытия используют машину Remix 4500, который выполняет все перечисленный операции за один рабочий цикл.

Работы по восстановлению земляного полотна автомобильной дороги заключаются в досыпке обочин грунтом и планировке их поверхности автогрейдером. В местах, где заужено земляное полотно, производится его засыпка и разравнивание грунта бульдозером с последующей планировкой.

Работы на искусственных сооружениях проводятся вручную.

Ремонт инженерного обустройства заключается в устранении недостатков дорожных знаков и сигнальных столбиков.

# 

# 6 Составление рецептов на ремиксирование

Технология горячей регенерации существующего асфальтобетонного покрытия на дороге по методу „Remix” или „Remix Plus” может выполняться с добавлением каменного материала и битума или без добавления. Эта технология позволяет целенаправленно изменять гранулометрический состав существующего асфальтобетона. Решение о необходимости улучшения состава материала существующего покрытия принимается на основании анализа гранулометрического состава асфальтобетона в покрытии.

Реконструкция существующего покрытия может проводиться на глубину от 4 до 8 см. Если глубина переработки составляет 4 см, то при подаче каменного материала, для улучшения структуры скелета, толщина перерабатываемого слоя может быть доведена до 5 или 6 см. При необходимости достижения толщины слоя Remix 6 см в слое должно содержаться 67% старого материала. Задача, решаемая при разработке рецепта - достижение оптимальной гранулометрической кривой, отвечающей требованиям стандарта.

После достижения желаемой гранулометрической кривой производится расчёт необходимости придачи битума. Расчёт ведётся на оптимальное содержание битума - 5 %.

Для определения содержания битума необходимо уточнить фактическое присутствие вяжущего после добавления каменного материала.

Расчёт ведётся из следующих предпосылок: 1 м² слоя Remix при толщине 6 см весит примерно 140 кг, оптимальное содержание битума 5% по массе. Затем определяется фактическое присутствие вяжущего по процентному содержанию в старом покрытии. Если при добавлении нового каменного материала процентное содержание битума составит менее 5%, то необходимо рассчитать количество битума, которое нужно добавить в слой Remix, если содержание битума превышает 5%, но укладывается в рамки требований, битум при переработке покрытия не добавляется.

Расчёт оптимального гранулометрического состава и процентного содержания битума производим на ЭВМ.

**7 Технология производства работ**

Для восстановления асфальтобетонного покрытия принимаем реконструкцию дороги методом „Remix Plus”.

Этот метод позволяет не только усилить существующее покрытие, но и одновременно укладывать новый слой износа. Улучшение состава смеси ведётся по специальной технологии. Технически это осуществляется предварительным распределением на регенерируемом участке щебня, грансостав и количество которого оговорено ранее. Добавка битума осуществляется автоматической системой Ремиксера 4500.

Слой износа устраивается горячим по горячему слою асфальтобетона. Смесь слоя износа готовится на АБЗ и доставляется на дорогу автосамосвалом. Уплотнение обоих слоёв осуществляется сразу по горячему слою за один рабочий ход и поэтому достигается требуемое сцепление между слоями.

Толщина слоя износ составляет 2 см.

Работы производятся по следующей технологической цепочке:

1. разогрев покрытия газовыми горелками первой разогревающей машины;
2. доставка щебня автосамосвалами с температурой 140°C;
3. распределение каменного материала щебнераспределителями с нормой расхода, рассчитанной в соответствии с требованиями рецепта;
4. разогрев покрытия и каменного материала второй разогревающей машиной;
5. доставка автосамосвалами горячей асфальтобетонной смеси на устройство слоя износа;
6. выгрузка свежеё асфальтобетонной смеси в приёмный бункер ремиксера;
7. снятие регенерируемого слоя покрытия, тщательное перемешивание и распределение по нему каменных материалов с добавлением битума при температуре 120°C и разравнивание смеси отвалом;
8. подача шнековыми конвертерами свежего материала из приёмного бункера по второму распределительному шнеку, распределение слоя смеси при температуре 120°C;
9. предварительное уплотнение слоёв асфальтобетонной смеси виброплитой ремиксера;
10. тщательное уплотнение слоёв восстановленного покрытия пневмокатками с двумя вальцевыми пневмокатками и двумя вальцевыми виброкатками.

Осуществление перечисленных технологических операций за один рабочий ход обеспечивается рациональной конструкцией машины. Поперечный уклон, толщина укладываемого слоя и параметры уплотнения регулируются системой „Верно”. Скорость технологического потока горячего ремиксирования покрытия зависит от глубины переработки, количества нового каменного материала и организации доставки материалов. Скорость потока в среднем составляет 2.5 —— 3 метра в минуту при глубине 6 см.

Для проведения капитального ремонта автомобильной дороги необходимо следующее количество машин и механизмов:

1 автосамосвал МАЗ-503 —— 2 шт.;

2 автогрейдер ДЗ-99 —— 1 шт.;

3 машина бурильно-крановая —— 1 шт.;

4 бульдозер ДЗ-42 —— 1 шт.;

5 автогудронатор —— 1 шт.;

6 гладковальцевый каток —— 1 шт.;

7 пневмокаток 5т —— 1 шт.;

8 пневмокаток 8т —— 1 шт.;

9 ремиксер 4500 —— 1 шт.;

10 разогревательная машина —— 1 шт.;

11 щебнераспределитель —– 1 шт.

Потребность в механизмах, рабочих и материалах для восстановления асфальтобетонного покрытия методом „Remix Plus” отображена в технологической карте по восстановлению асфальтобетонного покрытия.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 7.1 – Технологическая карта на восстановление асфальтобетонного покрытия по методу Remix Plus |  |  |  | —————> | 1. Разогрев покрытия инфрокрасными горелками 2.Доставка горячего каменного материала 3.Распределение каменного материала щебнераспределителем 4.Разогрев покрытия и каменного материала 5.Доставка горячей асфальтобетонной смеси и выгрузка смеси в приёмный бункер ремиксера 6.Снятие ремиксируемого слоя покрытия, перемешивание с каменным материалом с добавлением битума, разравнивание 7.Подача и распределение смеси слоя Plus, предварительное уплотнение 8.Тщательное уплотнение покрытия катками | Разогревательная машина | 1. Оператор-1 2. Дорожный рабочий 3р-1 | —— |
|  | Автосамосвал КАМАЗ-5610 | Водитель 4кл-1 |
|  | Щебнераспределитель | 1. Оператор-1 2. Дорожный рабочий 3р-1 | Щебень 46.2 кг/м2 |
|  | Разогревательная машина | 1. Оператор–1 2. Дор. Рабочий 3р-1 | —— |
|  | Автосамосвал КАМАЗ-5510 | Водитель 4 класс |
|  | Ремиксер 4500 | 1. Водитель – 1 2. Оператор – 1 3. Дорожные рабочие 3р. - 3 | Битум – 0.28кг/м2  А/б смесь – 47 кг/м2 |
|  | 1.Пневмокаток 5т  2.Пневмокаток 8т  3.Виброкаток  4.ПН-130Б | 1. Машинист 5р -3 человека 2. Водитель IV кл. – 1 чел. | —— |
|  | | | Направление потока | Название операций | Механизмы | Потребность в рабочих | Расход материала |
| План потока | | |

# 

# 8 Расчёт потребности ресурсов

На основании обозначенных работ по проведению капитального ремонта автомобильной дороги производим расчёт необходимых ресурсов для проведения капитального ремонта.

Расчётным временем для выполнения работ по капитальному ремонту производим перемножением объёмов работ на норму времени на выполнение единицы работ. Расчёт производим в табличной форме (таблица 8.1).

Таблица 8.1 - Расчёт времени производимых работ по капитальному ремонту



Таблица 8.2 - Необходимое количество материалов на инженерное обустройство

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Материал | Количество |
| 1 | Столбики сигнальные | 3 штуки |
| 2 | Дорожные знаки на мет. стойке СМ-1 | 1 штука |
| 3 | Эмаль черная | 0,07 кг |
| 4 | Известь негашёная | 0,078 кг |
| 5 | Клей эпоксидный | 0,22 кг |
| 6 | Грунт земляного полотна и обочин |  |

Таблица 8.3 - Необходимые дорожные знаки для ведения работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Обозначение | Знак |  |
| 1 | 1.18.2(3) | Сужение дороги | 2 |
| 2 | 1.23 | Дорожные работы | 4 |
| 3 | 3.20 | Обгон запрещён | 2 |
| 4 | 3.24 | Ограничение максимальной скорости | 4 |
| 5 | 3.31 | Конец всех ограничений | 2 |
| 6 | 4.21(22) | Объезд препятствий | 2 |
| 7 | 5.32.2 | Направление объезда | 2 |
| 8 | 2.5.4 | Время действия | 2 |

На основании таблицы 8.1 строим календарный график производства работ, в котором определяется время и очерёдность проведения работ по устранению дефектов.

# 

# 9 Организация ремонтных работ

Организация работ по производству капитального ремонта занимает одно из основных мест, так как определяет сроки проведения ремонта и оптимальное использование ресурсов, как материальных, так и трудовых.

Анализируя дефектную ведомость и технологию производства работ можно сделать вывод, что наиболее будет следующий порядок проведения работ по ремонту дороги:

1-Работы по устранению дефектов земляного полотна и искусственных сооружений;

2-Восстановление покрытия по методу „Remix Plus”;

3-Работы по инженерному обустройству дорог.

Особое место в организации проведения ремонтных работ ограждение мест проведения работ и расстановка знаков, выполняемые в соответствии с руководством РД218 БСССР 29.88.

Новая асфальтобетонная смесь доставляется на дорогу с асфальтобетонного завода. Для подсыпки грунт доставляют из карьеров. Потребность в других материалах обеспечивается доставкой материалов с железнодорожной станции.

# 10 Охрана окружающей среды

Во время проектирования капитального ремонта автомобильной дороги особое внимание уделяется охране окружающей среды:

* использование менее вредных технологий (в данном курсовом проекте используется технология Remix Plus, что позволяет обойтись без отходов старого покрытия в конечном итоге);
* использование более безвредных красок и светоотражающих плёнок.

Взаимодействия автомобиля и покрытия автомобильной дороги осуществляется через шины автомобиля и представляет собой сложный физический процесс, который также влияет на загрязнение окружающей среды.

Одним из самых серьёзных загрязнителей окружающей среды является непосредственно автомобиль, то есть его выхлопные газы. Для их уменьшения используются более совершенные виды топлив.

После выполнения капитального ремонта рабочие обязаны произвести уборку всех возможных загрязнений от ремонта. Во время проведения ремонта инженерно-технические работы обязаны следить за тем, чтобы исключались какие-либо утечки загрязнителей, выполнялись все технологические процессы ремонта, что ведёт к меньшему загрязнению окружающей среды.

# Общие выводы

В процессе разработки курсового проекта, произведён расчёт материалов технологических операций и необходимых ресурсов для капитального ремонта.

В ходе разработки произведён расчёт капитального ремонта автомобильной дороги. В ходе капитального ремонта на автомобильной дороге произведён ремонт проезжей части по технологии Remix Plus. Также произведена установка недостающих и ремонт существующих сигнальных столбиков и дорожных знаков, ремонт и очистка водоотводных сооружений, подсыпку и планировку обочин и зауженных мест земляного полотна.

После произведённых работ данная автомобильная дорога удовлетворяет всем техническим требованиям.

**11 Охрана труда**

Это особый раздел проекта капитального ремонта, в котором отражены основные требования к работникам:

1. Все работники обязаны пройти технику безопасности и расписаться в соответствующем журнале;
2. Всем работникам выдается спецодежда и средства индивидуальной защиты;
3. Машины и техника должны быть оснащены звуковой и световой сигнализацией;
4. Место проведения работ ограждается;
5. Расставляются специальные дорожные знаки, предупреждающие о месте проведения работ, возможных объездах, ограничениях скорости и т. д.

За выполнением вышеперечисленных норм должны следить инженерно-технические работники.

Охрана труда в проекте капитального ремонта автодороги, как и охрана окружающей среды должна быть описана и рассмотрена по всем ремонтным работам. Важнейшим критерием в охране труда является точное выполнение всех проектных и технологических процессов и норм, так как несоответствие их может привести к травмам рабочих или поломке машин и механизмов

# Список использованных источников

1. Дорожная климатология . п/р И.И. Леоновича -МН, БПА, -1994.- 190с.

2. Эксплуатация автомобильных дорог. Методические указания к практическим занятиям по курсовому проектированию для студентов спец. Т 19.03. - Могилев, ММИ, - 1999. - с.

3. ВСН 24-88 Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог, - Москва, «Транспорт», 1989. - 198 с.

4. СНиП 2.05.02-85 - Автомобильные дороги / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. - 52 ст.

5. Леонович И.И. Эксплуатация а/д и организация дорожного движения; - Мн.: Вышэйшая школа, - 1988. - 348 с.

6. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника / А.П.Васильев, В.И.Баловнев и др. Под ред. А.П.Васильева. - М.: Транспорт, 1989, - 287 с.