Департамент образования и науки Тюменской области

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж производственных и социальных технологий»

Допустить к защите
заместитель директора по УПР
ГАПОУ ТО «ТКПСТ»
_____ Л.В. Арсенина
_____ 2021 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(дипломная работа, дипломный проект, письменная экзаменационная работа)

Проект производства работ на строительство автомобильной дороги

«Екатеринбург – Тюмень», участок

«обход города Камышлова» протяжённостью 9 км.

(тема в соответствии с приказом о закреплении тем ВКР)

Руководитель
_____А.Е. Лесин
«____» _____ 2021 г.

Выполнил
обучающийся группы СЭ -18-4с
_____ Д.А. Кондюков
«____» _____ 2021 г.

Работа защищена с оценкой «_____»
«____» _____ 2021 г.

Тюмень, 2021

Департамент образования и науки Тюменской области

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж производственных и социальных технологий»

Рассмотрено на заседании ПЦК
«Техника и технология строительства
и наземного транспорта»
Протокол № 7
от «03» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по УПР
_____ Л.В. Арсенина
«__» _____20__ г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу выпускника
Кондюкова Дмитрия Андреевича
(фамилия, имя, отчество)

Специальность 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов.
Группа СЭ-18-4с
Тема ВКР Проект производства работ на строительство автомобильной дороги «Екатеринбург – Тюмень», участок «обход города Камышлова» протяжённостью 9 км.
утверждена приказом по колледжу № 332 уч 15.03.21

Структура ВКР: Введение
1 Характеристика автомобильной дороги
1.1 Общие сведения
1.2 Климат
1.3 Инженерно-геологические условия
1.4 Технические нормативы автомобильной дороги
1.5 Конструкция дорожной одежды
2 Размещение и характеристика производственных предприятий, баз и обеспечение строительными материалами
2.1 Характеристика производственных баз и источников получения дорожно-строительных материалов
2.2 Расчет потребности дорожно-строительных материалов
2.3 Расчет средней дальности возки материалов
3 Организация и методы производства строительно-монтажных работ
3.1 Характеристика поточного метода производства работ
3.2 Расчет продолжительности работы отрядов
4 Сводная ведомость объемов работ
5 Рабочие технологические карты

5.1 Технологическая карта на устройство двухслойного асфальтобетонного покрытия
5.2 Технологическая карта на устройство дополнительного слоя основания из щебня
6 Схемы операционного контроля качества работ
7 Перечень актов на скрытые работы
8 Охрана окружающей среды
9 Экономическая часть
Заключение
Список используемых источников
Приложения (чертежи, графики, схемы)
Место преддипломной практики ГАПОУ ТО ТКПСТ
Дата выдачи задания для ВКР «02» апреля 2021г.
Срок сдачи студентом законченной ВКР «07» июня 2021г.
Задание получил(а) _____ «02» апреля 2021 г.
подпись обучающегося

Руководитель ВКР Лесин Александр Евгеньевич _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Содержание

Введение	4
1 Характеристика автомобильной дороги	5
1.1 Общие сведения	5
1.2 Климат	5
1.3 Инженерно-геологические условия	6
1.4 Технические нормативы автомобильной дороги	7
1.5 Конструкция дорожной одежды	7
2 Размещение и характеристика производственных предприятий, баз и обеспечение строительными материалами	9
2.1 Характеристика производственных баз и источников получения дорожно-строительных материалов	9
2.2 Расчет потребности дорожно-строительных материалов	9
2.3 Расчет средней дальности возки материалов	10
3 Организация и методы производства строительно-монтажных работ	13
3.1 Характеристика поточного метода производства работ	13
3.2 Расчет продолжительности работы отрядов	13
4 Сводная ведомость объемов работ	19
5 Рабочие технологические карты	23
5.1 Технологическая карта на устройство двухслойного асфальтобетонного покрытия	23
5.2 Технологическая карта на устройство дополнительного слоя основания из щебня	33
6 Схемы операционного контроля качества работ	44
7 Перечень актов на скрытые работы	51
8 Охрана окружающей среды	52
9 Экономическая часть	54
Заключение	68
Список использованных источников	70

Введение

Задание на дипломный проект выдано на тему Проект производства работ на строительство автомобильной дороги «Екатеринбург – Тюмень», строящийся участок «обход города Камышлова» протяжённостью 9 км.

Назначение дороги – обеспечить выход этим районам на магистральную сеть автомобильных дорог и к областному центру. Кроме того, автомобильная дорога будет служить для реализации многочисленных внутрирайонных связей примыкающих к ней территории.

В соответствии с заданием более детально решены вопросы, связанные со строительством дорожной одежды, разработаны технологические карты на устройство двухслойного асфальтобетонного покрытия из горячей асфальтобетонной смеси и строительства дополнительного слоя основания из щебня фракции 40-70 мм. Также укомплектованы механизированные отряды и запроектирован линейный календарный график.

В экономической части проекта рассчитаны технико-экономические показатели бригады по устройству двухслойного асфальтобетонного покрытия.

Разработаны мероприятия по охране окружающей среды и технике безопасности.

1 Характеристика автомобильной дороги

1.1Общие сведения

Автомобильная дорога Екатеринбург – Тюмень расположена на юге Свердловской области. Район прохождения трассы относится к зоне восточного склона Урала и характеризуется холмистым рельефом.

Растительность представлена в основном лесами, местами встречаются березы, кустарники с луговой растительностью по берегам ручьев и рек.

На основании перспективной интенсивности движения 5570 авт/сут и согласно «Региональных норм» проектируемый участок соответствует II технической категории.

1.2 Климат

Климат района – континентальный. Зима суровая, холодная, продолжительная, с сильными ветрами и метелями, весенними возвратами холодов, поздними весенними и ранними осенними заморозками. Лето сравнительно короткое, но довольно теплое, с непродолжительным безморозным периодом.

Переходные периоды очень короткие, особенно весна. Средняя годовая температура воздуха в районе строительства равна $0,9^0$С. Самым холодным месяцем в году является январь ($-16,3^0$С), самым теплым – июль ($+18,1^0$С).

Абсолютный минимум температуры воздуха достигает -46^0С. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает $+38^0$С. Наиболее холодная пятилетка составляет -35^0С. Нормативная глубина промерзания грунта определяется по СП и для данного района составляет 190 см.

Относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения воздуха водяными парами, в течение года в районе строительства изменяется от 61% до 81%.

Климат района относится к типу влажного. За год здесь выпадает 437 мм осадков, основное количество которых (325 мм) выпадает в теплое время года с апреля по октябрь. Наибольшее количество осадков наблюдается в июле 85 мм, насыщеннее в феврале – 22 мм. Максимальное суточное количество осадков наблюдается в июле 94 мм. Число дней с осадками более 0,1 мм – 158; более 5 мм – 25 дней.

Снежный покров в районе появляется в среднем в начале октября, а разрушение снежного устойчивого покрова происходит в начале апреля.

Средняя, из наибольших декадных высот снежного покрова происходит за зиму на защищенных участках составляет 44 см, а на открытых – 36 см.

Средняя годовая скорость ветра 3,6 м/с. Преобладающее направление ветра зимой юго-западное, летом северо-западное. В целом за год преобладают ветра юго-западного направления.

1.3 Инженерно-геологические условия

Инженерно-геологические условия трассы автомобильной дороги обусловлены физико-механическими свойствами грунтов, слагающих геологический разрез. Геологический разрез представлен палеогеновыми глинами, аллювиальными, делювиальными и техногенными отложениями четвертичного возраста.

Делювиальные отложения преобладают в разрезе и представлены:

1 глина;

2 суглинок легкий пылеватый песчанистый;

3 супесь;

4 пески.

Аллювиальные отложения встречаются вблизи рек и временных водотоков и представлены:

1 суглинок тяжелый заиленный;

2 песок пылеватый заиленный;

3 песок средней крупности с включением гравия до 15%;

4 гравийный грунт.

Болотные отложения представлены торфом мощностью 0,5-3,0 м. Уровень подземных вод находится на глубине 1,0-5,4 м. Полнота и качество инженерно-геологических строительств соответствует требованиям нормативных документов.

Нормативная глубина промерзания грунтов 2,0 м. Полнота и качество инженерно-геологических строительств соответствует требованиям нормативных документов

1.4 Технические нормативы автомобильной дороги

В соответствии с региональными нормами проектирования, проектируемый участок отнесен ко II технической категории, для которой по

СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» определены следующие технические нормативы.

Таблица 1 – Технические нормативы автомобильной дороги II технической категории

Показатели	СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги»
Приведённая интенсивность движения, авт/сут	5570
Расчётная скорость движения, км/ч	120
Ширина земляного полотна, м	15,0
Ширина проезжей части, м	7,5
Ширина обочин, м	3,75
Ширина укрепительной полосы, м	0,75
Поперечные уклоны, ‰:	
- проезжей части	20
- обочин	40

1.5 Конструкция дорожной одежды

Конструкция дорожной одежды разработана в соответствии с типовыми строительными решениями и состоит из следующих слоёв:

Покрытие:

- поверхностная обработка чёрным щебнем;
- верхний слой из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси, типа Б, I марки на битуме БНД 90/130, толщиной 0,06м;
- нижний слой из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси, I марки на битуме БНД 90/130, толщиной 0,08м.

Основание:

- верхний слой – отсевы, укрепленные 10% цемента марки 400, I класса прочности, смешением в установке, толщиной 0,12м;
- нижний слой – щебень фракционированный, уложенный по способу заклинки, толщиной 0,15 м.

Подстилающий слой из щебня фракции 40-70 мм толщиной 0,25 м.

Система водоотвода из дорожной одежды осуществляется сплошным дренирующим слоем из щебня под обочинами. Укрепление кромок проезжей

части устраивают шириной 0,75м по типу конструкции дорожной одежды. Обочины присыпные, укреплённые на ширину 3,0 м фракционированным щебнем на толщину 0,14 м.

Водоотвод с дорожной одежды осуществляется за счет поперечных уклонов проезжей части - 20‰ и обочин - 40‰

2 Размещение и характеристика производственных предприятий, баз и обеспечение строительства материалами

2.1 Характеристика производственных баз и источников получения дорожно-строительных материалов

Асфальтобетонную смесь, битум, черный щебень поставляют с асфальтобетонного завода г. Камышлов, который располагается на 3 км от начала строящегося участка автомобильной дороги (км148). Перевозка осуществляется автомобильным транспортом.

В целях равномерной загрузки автотранспорта в течение года, в проекте производства работ предусмотрена вывозка щебня, из города Богданович, для строительства щебеночного основания, подстилающего слоя и досыпки и укрепления обочин, в осенне-зимний период, со складированием их в притрассовый штабель, находящийся на 0,5 км влево от начала строящегося участка (км148). Последующая вывозка щебня из штабеля планируется автомобильным транспортом, с погрузкой его экскаватором.

Отсевы, укрепленные цементом, приготовляются на базе «СДС» в д. Кокшарово, которая располагается на 28 км от начала строящегося участка. Перевозка осуществляется автомобильным транспортом.

Вода берется из реки Камышловка, которая находится на 150 км. Резерв воды влево от трассы на 2 км вверх по течению.

2.2 Расчёт потребности дорожно-строительных материалов

Расчёт потребности материалов производится исходя из конструкции дорожной одежды по ФЕР-2001

Таблица 2 – Ведомость потребности дорожно-строительных материалов

Наименование	Количество		Обоснование
	На 1 км	На 9 км	
1	3	4	5
1 Поверхностная обработка			ФЕР 27-06-022 -11
- черный щебень, т	290	2610	
- битум вязкий БНД 90/130, т	1,5	13,5	
2 Верхний слой покрытия			ФЕР 27-06-020 -1; 27-06-021-1
- горячая мелкозернистая асфальтобетонная смесь, тип Б, т	1611	14499	
- битум, т	0,20	1,8	
3 Нижний слой покрытия			ФЕР 27-06-020 -1; 27-06-021-1
-горячая крупнозернистая асфальтобетонная смесь, т	2149	19341	
-Битум, т	0,3	2,7	
4 Верхний слой основания			ФЕР 27-06-025 -1
- отсевы дробления, укреплённые цементом, $м^3$	1224	11016	
- битумная эмульсия, т	9,0	81,0	
5 Нижний слой основания			ФЕР 27-04-005 -1
- щебень фр.40-70 мм, $м^3$	1280,5	11524,5	
- щебень фр.20-40 мм, $м^3$	102	918	
- вода, $м^3$	205	1845	
6 Подстилающий слой			ФЕР 27-04-006 -1
- щебень фр. 40-70 мм, $м^3$	4641	41769	
- вода, $м^3$	74	666	
7 Укрепление обочин			ФЕР 27-08-001
- фракционированным щебнем, $м^3$	1587,6	14288,4	
- вода, $м^3$	63	567	

2.3 Расчёт средней дальности возки материала

Расчёт 1 – Расчёт средней дальности возки щебня:

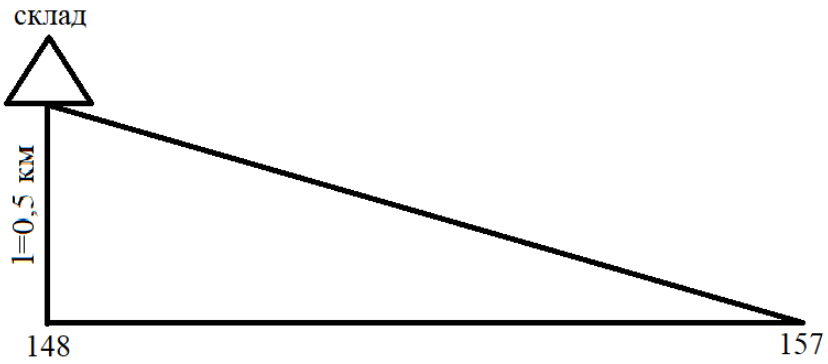

Рисунок 1 – Схема к расчёту средней дальности возки щебня

$$L_{ср} = l + \frac{L}{2}, \text{ км} \quad (1)$$

где l – расстояние от трассы до объекта, км;
L – длина строящегося участка, км.

$$L_{ср} = 0{,}5 + \frac{9}{2} = 5 \ км$$

Расчёт 2 – Расчёт средней дальности возки отсевов дробления, укреплённых цементом:



Рисунок 2 – Схема к расчёту средней дальности возки отсевов дробления, укреплённых цементом

Подставив значения в формулу (1) получим:

$$L_{ср} = 28 + \frac{9}{2} = 32{,}5 \ км$$

Расчёт 3 – Расчёт средней дальности возки асфальтобетонной смеси, битума и чёрного щебня:



Рисунок 3 – Схема к расчёту средней дальности возки материалов с АБЗ

Согласно формуле (1):

$$L_{ср} = 3 + \frac{9}{2} = 7{,}5 \ \ км$$

Расчёт 4 – Расчёт средней дальности возки воды

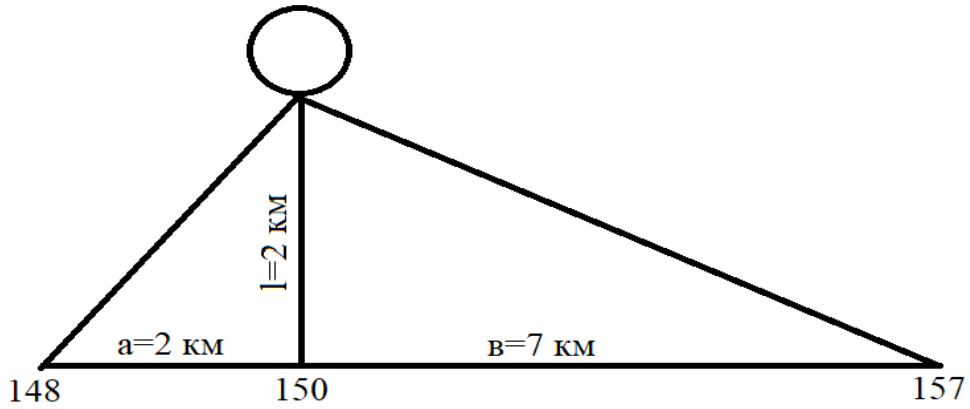

Рисунок 4 – Схема к расчёту средней дальности возки воды

$$L_{ср} = \frac{a^2 + в^2 + 2al + 2вl}{2(a + в)}, км \qquad (2)$$

$$L_{ср} = \frac{2^2 + 7^2 + 2*2*2 + 2*7*2}{2(2+7)} = 5{,}0\, км$$

3 Организация и методы производства строительно-монтажных работ

3.1 Характеристика поточного метода производства работ

Поточный метод производства работ является главным методом при строительстве дорожной одежды. При этом методе все механизированные подразделения следуют друг за другом, выполняя только свой строго определённый перечень работ. В результате чего, после окончания работ остаётся полностью готовый к эксплуатации участок автомобильной дороги.

При данном методе механизированные подразделения перемещаются по трассе в технологической последовательности. В равные промежутки времени (смена, день) заканчивается строительство равных по длине участков автомобильной дороги.

При поточном методе производства работ облегчается контроль и руководство работами, следовательно, повышается качество работ и производительность труда.

3.2 Расчёт продолжительности работы отрядов

Устанавливаем даты начала и окончания строительного сезона для различных видов дорожно-строительных работ.

Таблица 3 – Продолжительность строительного сезона в Свердловской области

Наименование работ	Начало строительного сезона	Конец строительного сезона	Количество календарных дней ($T_к$)	Количество нерабочих дней по метеорологу
1	2	3	4	5
Строительство подстилающего слоя из щебня	12.05	03.10	145	17

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Строительство нижнего слоя основания из фракционированного щебня, уложенного по способу заклинки	12.05	03.10	145	17
Строительство верхнего слоя основания из отсевов дробления, укреплённых 10% цемента	12.05	02.10	144	16
Строительство нижнего слоя покрытия из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси	12.05	12.09	124	17
Строительство верхнего слоя покрытия из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси	12.05	12.09	124	17
Строительство одиночной поверхностной обработки	12.05	02.09	114	17

За начало строительного сезона принимаем 12 мая, а за окончание 02 сентября.

Таблица 4 – Расчёт периода развёртывания потока

Наименование работ	Период развёртывания специализированного потока, смены	Технологический разрыв, смены	Задел, смены	Разрыв между началами работ, смены
1	2	3	4	5
Подготовка поверхности земляного полотна и строительство щебёночного подстилающего слоя, толщиной 0,25 м	2	-	1	3
Строительство нижнего слоя основания из фракционированного щебня, уложенный по способу заклинки, толщиной 0,15 м	3	-	1	4
Строительство верхнего слоя основания из отсевов дробления, укрепленных 10% цемента, толщиной 0,1 2м	1	5	-	6
Строительство нижнего слоя покрытия из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси, толщиной 0,08 м	2	-	1	3
Строительство верхнего слоя покрытия из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси, толщиной 0,06 м	2	-	1	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Строительство одиночной поверхностной обработки из черного щебня, толщиной 0,02м	1	-	1	2
Досыпка и укрепление обочин	3	-	-	3
Итого				24

Определяем количество нерабочих дней по метеорологическим условиям в каждом месяце

$$T_{м}^{мес} = \frac{17}{114} * 31 = 4{,}62 \ \ дня \qquad (3)$$

где 17 - количество нерабочих дней по метеорологическим условиям (см. таблицу 3);

31 - количество дней в месяце;

114 -календарная продолжительность летнего строительного сезона (см. таблицу 3)

В дальнейшем будем учитывать количество нерабочих дней по метеорологическим условиям в осенние и весенние месяцы с округлением до 5 дней, в летние до 4.

Таблица 5 – Расчёт количества рабочих дней в строительном сезоне

Месяц	Количество кален-дарных дней	Количество выходных и праздничных дней	Количество нерабочих дней по метеороло-гическим условиям	Количест-во рабочих дней	Количество рабочих смен
1	2	3	4	5	6
Май	31	10	5	16	16
Июнь	30	8	4	18	18
Июль	31	9	4	18	18
Август	31	9	4	18	18
Сентябрь	30	8	5	17	17

Таблица 6 – Переводной табель-календарь

Месяц		Май	Июнь	Июль
1		2	3	4
Число месяца	1	в	12	30
	2	в	***	31
	3		13	в
	4		14	в
	5	***	в	32
	6		в	33
	7		15	***
	8	в	16	34
	9	в	***	35
	10		17	в
	11	***	18	в
	12	1	в	36
	13	2	в	37
	14	3	19	***
	15	в	20	38
	16	в	21	39
	17	4	22	в
	18	5	23	в
	19	***	в	40
	20	6	в	41
	21	7	24	42
	22	в	25	***
	23	в	***	43
	24	***	26	в
	25	8	27	в
	26	9	в	44
	27	10	в	
	28	11	28	
	29	в	29	
	30	в	***	***
	31	***	-	в
Количество рабочих дней		11	18	15

Условные обозначения:

26

рабочий день

***

нерабочий день по метеорологическим условиям

в	выходной или праздничный день

В соответствии с «Положением о геодезической службе в строительных организациях», все работы по геодезическому обеспечению строительства выполняются работниками геодезической службы.

До начала строительства должны быть выполнены необходимые разбивочные работы. Геодезическое обеспечение строительства выполняют работники геодезической службы в соответствии с Проектом производства геодезических работ, разрабатываемого в увязке с настоящим Проектом производства работ.

На строительстве занято отдельное звено в следующем составе:

- инженер-геодезист;
- два рабочих II разряда;
- один рабочий I разряда.

Инженер-геодезист руководит звеном и выполняет работу, при которой использует геодезические инструменты (теодолит, нивелир и т. д.)

Основные дорожно-строительные работы предусмотрено выполнять поточным методом 7 механизированными отрядами:

Отряд №1 – по устройству дополнительного слоя основания из щебня. Ведущей машиной является 2 экскаватора Caterpillar M318C, скорость потока составляет 300 пог. м/смену. Продолжительность работ составляет 30 смен. Работы выполняются с 12 мая по 9 июля.

Отряд №2 – по устройству нижнего слоя основания из фракционированного щебня, уложенного по способу заклинки. Ведущей машиной является два тяжелых гладковальцевых катка HW 90B/12,5, скорость потока составляет 230 пог. м/смену. Продолжительность работ 39 смены. Работы ведутся с 21 мая по 12 июля.

Отряд №3 – по устройству верхнего слоя основания из отсевов дробления, укрепленных 10% цемента. Ведущая машина принята грунтосмесительная установка ДС-50А, скорость потока – 270 пог. м/смену, общая продолжительность работ 34 смены. Работы ведутся с 11 июня по 15 июля.

Отряд №4 – по устройству нижнего слоя покрытия из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси I марки, на битуме БНД 90/130. Ведущая машина асфальтобетонный завод, скорость потока – 430 пог.

м/смену. Продолжительность работ составляет 21 смена. Работы ведутся с 28 июня по 19 июля.

Отряд №5 – по устройству верхнего слоя покрытия, из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси, тип Б, I марки, на битуме БНД 90/130. Ведущая машина асфальтобетонный завод, скорость потока – 430 пог. м/смену. Продолжительность работ составляет 21 смена. Работы ведутся с 02 июля по 21 июля.

Отряд №6 – по устройству одиночной поверхностной обработки из чёрного щебня. Ведущая машина пневмоколесный каток GRW10, скорость потока составляет – 440 пог.м/смену. Продолжительность работ 21 смена. Работы ведутся с 09 июля по 23 июля.

Отряд №7 – по досыпке и укреплению обочин, фракционированным щебнем. Ведущая машина тяжёлый гладковальцевый каток HW 90B/12,5, скорость потока – 370 пог.м/смену. Продолжительность работ 25 смен. Работы ведутся с 12 июля по 26 июля.

4 Сводная ведомость объемов работ

Согласно заданию конструкция дорожной одежды имеет вид, изображённый на рис. 5

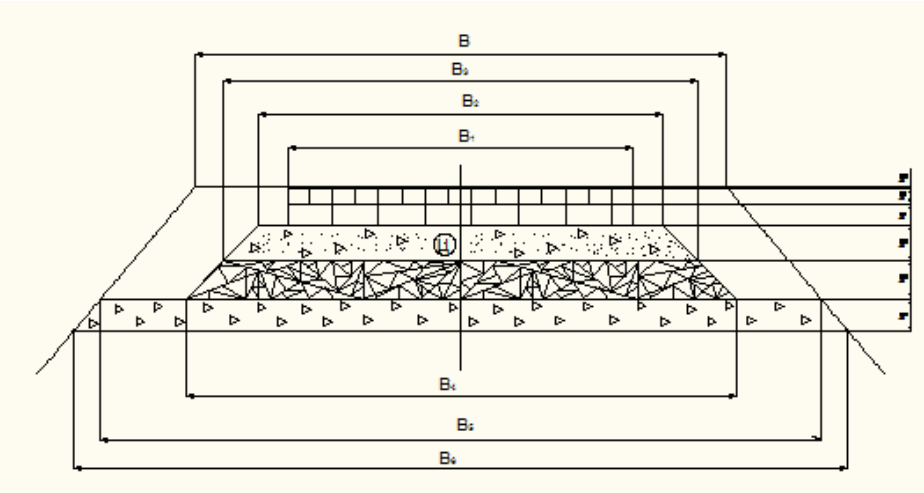

Рисунок 5 – Схема конструкции дорожной одежды

где B_1 – ширина асфальтобетонного покрытия и поверхностной обработки:

$B_1 = 7,5 + 2*0,75 = 9,0$м

B_2 – ширина верхнего слоя основания поверху:

$$B_2 = B_1 + 2*0,30, \text{ м} \quad (4)$$

$B_2 = 9,0 + 2*0,30 = 9,6$ м

B_3 – ширина верхнего основания понизу и нижнего слоя основания поверху:

$$B_3 = B_2 + 2*n*h_4, \text{м} \quad (5)$$

$B_3 = 9,6 + 2*1*0,12 = 9,84$м

B_4 – ширина нижнего слоя основания понизу:

$$B_4 = B_3 + 2*n*h_5, м \quad (6)$$

$$B_4 = 9,84 + 2*1*0,15 = 10,14м$$

B_6 - ширина подстилающего слоя понизу:

$$B_6 = B + 2*m*\Delta H \quad (7)$$

$$\Delta H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6, м \quad (8)$$

$$\Delta H = 0,02 +0,06 + 0,08 + 0,12 + 0,15 + 0,25 = 0,68м$$

$$B_6 = 15,0 + 2*1,5*0,68 = 17,04м$$

B_5 – ширина подстилающего слоя основания поверху:

$$B_5 = B_6 – 2*m*h_6, м \quad (9)$$

$$B_5 = 17,04 – 2*1,5*0,25 = 16,29м$$

Объем сплошного дренирующего слоя из щебня:

$$Q_{пс} = \frac{B_5 + B_6}{2} * h_6 * L, м^3 \quad (10)$$

$$Q_{пс} = \frac{16,29 + 17,04}{2} * 0,25 * 9000 = 37496 \ м^3$$

Средняя площадь нижнего слоя основания из щебня:

$$F_{нс} = \frac{B_3 + B_4}{2} * L, м^2 \quad (11)$$

$$F_{нс} = \frac{9,84 + 10,14}{2} * 9000 = 89910 \ \ м^2$$

Средняя площадь верхнего слоя основания из отсевов дробления, укреплённых цементом:

$$F_{вс} = \frac{B_2 + \ B_3}{2} * L, м^2 \quad (12)$$

$$F_{вс} = \frac{9,6 + 9,84}{2} * 9000 = 87480 \, м^2$$

Площадь покрытия и поверхностной обработки:

$$F_п = B_1 * L, м^2 \quad (13)$$

$$F_п = 9,0 * 9000 = 81000 \ м^2$$

Площадь укрепления обочин:

$$F_{уо} = b_{уо} * L * 2, м2 \quad (14)$$

$$F_{уо} = 3.0 * 9000 * 2 = 54000 м^2$$

Потребность щебня на досыпку обочин:

$$V_щ = 2 * b * h * L * k_{уп}, м^3 \quad (15)$$

где b – ширина досыпки обочины, м;
h – толщина досыпки обочины, м;
L – длина строящегося участка, м;
$k_{уп}$ – коэффициент уплотнения.

$$V_{гр} = 2 * 3,41 * 0,27 * 9000 * 1,25 = 20718 \ м^3$$

Таблица 7 – Сводная ведомость объёмов работ

Наименование работ	Количество	II квартал	III квартал
1	2	3	4
Строительство щебёночного подстилающего слоя толщиной 0,25м, пог.м/м^3	9000/37496	8000/33330	1000/4166
Строительство нижнего слоя основания из щебня, уложенного по методу заклинки толщиной 0,15м, пог.м/м^3	9000/89910	7200/71928	1800/17982
Строительство верхнего слоя основания из отсевов дробления, укреплённых 10% цемента, толщиной 0,12 м, пог.м/м^3	9000/87480	5500/53460	3500/34020
Строительство нижнего слоя покрытия из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси, толщиной 0,08м, пог.м/м3	9000/81000	800/7200	8200/73800
Строительство верхнего слоя покрытия из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси, толщиной 0,06м, пог.м/м3	9000/81000	-	9000/81000
Строительство одиночной поверхностной обработки из чёрного щебня, пог.м/м3	9000/81000	-	9000/81000
Досыпка обочин песчано-щебенистой смесью, пог.м/м3	18000/20718	-	18000/20718
Укрепление обочин фракционированным щебнем, толщиной 0,14 м, пог.м/м3	18000/54000	-	18000/54000

5 Рабочие технологические карты

5.1 Технологическая карта на строительство двухслойного асфальтобетонного покрытия

Область применения

Технологическая карта составлена на строительство двухслойного асфальтобетонного покрытия шириной 7,5 м с укрепительными (краевыми) полосами по 0,75 м из горячих смесей.

В соответствии с Типовыми проектными решениями верхний слой покрытия принят 6 см, нижний – 8 см.

В технологической карте принят механизированный способ выполнения работ с применением асфальтоукладчика ДС-181, автомобилей-самосвалов КамАЗ-55118 и гладковальцевых катков.

Покрытия из горячих асфальтобетонных смесей устраивают в сухую погоду весной и летом при температуре воздуха не ниже 5^0С, осенью – не ниже 10^0С.

Организация и технология производства работ.

До начала работ по строительству асфальтобетонного покрытия должно быть полностью закончено строительство дорожного основания и принято представителями технического надзора органа управления.

Работы по строительству двухслойного асфальтобетонного покрытия в данной технологической карте ведутся поточным методом по разработанной технологической последовательности производства работ на трёх сменных захватках по 430 м. Длина захватки рассчитана с учётом сменной производительности асфальтобетонного завода (АБЗ).

$$l = \frac{Q}{B * h * \rho} = пог \ \ м / смену \qquad (16)$$

$$l = \frac{1100}{9 \cdot 0,14 \cdot 2,31} = 430 \text{ пог м/смену}$$

На первой захватке выполняются следующие технологические операции: разбивку створов нивелирных реек-колышек; установку копирных струн; очистку основания от пыли и грязи; розлив битума (подгрунтовка).

На второй захватке выполняют основные технологические операции по устройству нижнего слоя асфальтобетонного покрытия из горячей крупнозернистой смеси, в следующей последовательности:

- подвозка горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси;
- выгрузка смеси в бункер асфальтоукладчика;
- распределение смеси асфальтоукладчиком;
- уплотнение нижнего слоя покрытия.

На третьей захватке выполняют технологические операции по устройству верхнего слоя покрытия из горячей мелкозернистой смеси, в следующей последовательности:

- подвозка горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси;
- выгрузка смеси в бункер асфальтоукладчика;
- распределение смеси асфальтоукладчиком;
- уплотнение верхнего слоя покрытия.

Транспортировку асфальтобетонной смеси производят автомобилями-самосвалами КамАЗ-55118. Продолжительность транспортирования горячих асфальтобетонных смесей – 7,5 км. Во избежание остывания смеси при транспортировании в прохладную погоду кузова автосамосвалов оборудуют двойными стенками для обогрева отходящими газами и закрывают непромокаемым пологом.

При выгрузке смеси в бункер асфальтоукладчика автосамосвал останавливается в непосредственной близости перед асфальтоукладчиком, не отталкивая его назад. В контакт с автосамосвалом должен входить асфальтоукладчик. Автомобиль-самосвал не должен оказывать давление на приемный бункер асфальтоукладчика.

Асфальтоукладчик ДС-181 укладывает смесь на ширину от 3,0 до 7,5 м. В данном случае при ширине проезжей части 7,5 м с учетом двух краевых полос по 0,75 м при общей ширине покрытия 9 м укладываем две полосы по 4,5 м с учетом использования уширителей.

Уплотнение асфальтобетонной смеси начинают после ее укладки. Предусмотрено уплотнение горячих асфальтобетонных смесей звеном самоходных катков с гладкими металлическими вальцами, которое состоит из: Тяжёлых гладковальцевых катков Hamm HW 90B/12,5 массой 12,5 т и лёгких гладковальцевых катков Hamm HW 90B/8 массой 8 т. Для предотвращения прилипания смеси вальцы смачивают смесью воды и керосина (1:1). Уплотнение начинают лёгкими катками, заканчивают тяжёлыми. Признаком

достаточного уплотнения покрытия является отсутствие следа от прохода задних вальцов тяжёлых катков.

Таблица 8 - Технологическая последовательность процессов с расчётом объёмов работ и потребных ресурсов

№ захваток	Источник обоснования норм выработки (ЕНиРы и расчеты)	Описание рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчётом объёмов работ	Количество работ		Производительность в смену	Потребность в машино-сменах		Затраты труда и заработная плата на захватку длиной 430 м			
								Норма времени чел.-ч		Заработная плата руб.-коп.	
			на захватку l=430 м	на 1 км		на захватку l=430 м	на 1 км	на единицу измерения	на полный объем работ	на единицу измерения	на полный объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	§Е17-12 п 1	Разбивка створов нивелирных реек-колышек 430*2=860м, м	860	2000	727			0,011	9,46	10,46	8998-35
I	§Е17-12 п 2	Установка копирных струн 430*2=860м, м	860	2000	216			0,037	31,82	35,19	30267-18
I	§Е20-2-26 п 1[a]	Очистка основания от пыли и грязи поливомоечной машиной МД-433-03 за два прохода по одному следу 9*430=3870 м^{2,} м^2	3870	9000	26667	0,15	0,34	0,0003	1,16	0,33	1269-87
I	Расчет 1	Подвозка и розлив жидкого битума автогудронатором ДС-39Б из расчета 0,8 л/м^2 9*430*0,8*1,005/1000=3, т	3	7	23,5	0,13	0,3	0,34	1,02	372,2	1116-61

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
II	Расчет 2	Транспортировка крупнозернис-той асфальтобетонной смеси для нижнего слоя покрытия автосамосвалами КамАЗ-55118 9*430*0,08*2,31*1,03*1,2= 884т, т	884	2056	192,5	4,59	10,68	0,04	36,74	38,05	34947-08
II	§Е17-6 табл.3 п 1[а]	Укладка асфальтобетонной смеси толщиной 8 см шириной 9 м асфальтоукладчиком ДС181430*4,5*2=3870 м^2	3870	9000	4706	0,82	1,91	0,0136	52,63	12,94	50061-60
II	§Е17-7 п 22	Подкатка нижнего слоя покрытия лёгкими гладковальцовыми катками HW90B/8 за 4 прохода по следу, м^2	3870	9000	3200	1,21	2,81	0,0025	9,67	3,19	12337-37
II	§Е17-6 табл.3 п 1[а]	Проверка ровности и поперечных уклонов вручную, м^2	3870	9000	588			0,0136	52,63	12,94	50061-60
II	§Е17-7 п 25	Укатка нижнего слоя покрытия тяжёлыми гладковальцовыми катками HW90B/12,5, м^2	3870	9000	1311	2,95	6,86	0,0061	23,61	7,78	30122-58

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
III	Расчет 2	Транспортировка мелкозернистой асфальтобетонной смеси для верхнего слоя покрытия автосамосвалами КамАЗ-55118 9*430*0,06*2,31*1,03*1,2= 663 т	663	1542	192,5	3,44	8,01	0,04	27,55	38,05	26205-56
III	§Е17-6 табл.3 п 1[а]	Укладка асфальтобетонной смеси толщиной 8 см шириной 9 м аасфальтоукладчиком ДС-181 430*4,5*2=3870 м^2, м^2	3870	9000	4706	0,82	1,91	0,0136	52,63	12,94	50061-60
III	§Е17-7 п 26	Подкатка верхнего слоя покрытия лёгкими гладковальцовыми катками HW90B/8 за 5 проходов по следу	3870	9000	2581	1,5	3,49	0,0031	12	3,95	15310-08
III	§Е17-6 табл.3 п 1а	Проверка ровности и поперечных уклонов вручную	3870	9000	588			0,0136	52,63	12,94	50061-60
III	§Е17-7 п 29	Укатка верхнего слоя покрытия тяжёлыми гладковальцовыми катками HW90B/12,5 за 20 проходов по следу	3870	9000	1111	3,48	8,1	0,0072	27,86	9,19	35544-90
Итого:						22,39	44,41		397,34		40200660

Расчёты к технологической карте:

Расчёт 5– Расчёт производительности автогудронатора ДС-39Б

$$П = \frac{T * q}{t_п * 2 * L + t_{пр} * q},\ т / смену \quad (17)$$

где Т – продолжительность смены, час;

q – грузоподъёмность автогудронатора, т/смену;

$t_п$ – время на 1 км пробега автогудронатора, час;

L – средняя дальность возки битума, км;

$t_{пр}$ – время погрузочно-разгрузочных работ, час

$$П = \frac{8 * 6}{0{,}04 * 2 * 7{,}5 + (0{,}14 + 0{,}1) * 6} = 23{,}5\ \ т / смену$$

Расчёт 6 – Расчёт производительности автосамосвала КамАЗ-55118

$$П = \frac{T * q * k_в * k_г}{\frac{2 * L}{V} + t_{пр}},\ т / смену \quad (18)$$

Где L – средняя дальность возки асфальтобетонной смеси, км;

V – скорость движения автосамосвала, км/ч;

q – грузоподъёмность автосамосвала, т/смену;

$k_г$ – коэффициент использования грузоподъёмности;

$k_в$ – коэффициент использования времени.

$$П = \frac{8*15}{\frac{2*7,5}{45}+(0,1+0,1)} = 192,5 \quad т/смену$$

Таблица 9 – Состав отряда

Машины	Профессия и разряд рабочего	Потребность в маш-сменах на захватку l=430 м	Потребность в машинах	Коэффициент загрузки	Количество рабочих	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Поливомоечная машина МД-433-03	Машинист 4 разряда	0,15	1	0,15	1	
Автогудронатор ДС-39Б	Машинист 5 разряда Помощник машиниста 4 разряда	0,13	1	0,13	1 1	
Автосамосвал КамАЗ-5118	Водитель 6 разряда	8,03	9	0,89	9	
Асфальтоукладчик ДС-181	Машинист 6 разряда Асфальтобетонщики: 5 разряда 4 разряда 3 разряда 2 разряда 1 разряда	1,64	2	0,82	2 2 2 6 2 2	
Гладковальцевый каток HW 90B/8	Машинист 5 разряда	2,71	3	0,90	3	
Гладковальцевый каток HW 90B/12,5	Машинист 6 разряда	6,43	7	0,92	7	
	Дорожные рабочие: 4 разряда 3 разряда 2 разряда 1 разряда				1 1 2 2	
Итого			23		44	

Таблица 10 - Технология операционного контроля качества работ при устройстве асфальтобетонного покрытия

Основные операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лицо, осуществляющее контроль	Предельные отклонения от норм контролируемых параметров	Где регистрируются результаты контроля
1	2	3	4	5	6	7
Качество устройства слоев	Поперечные уклоны	Инструментальный Нивелир, нивелирная рейка, трехметровая рейка	Промер не реже, чем через каждые 100 м	Геодезист, мастер	Отклонение от проектных значений не более до 0,010	Общий журнал работ Журнал технического нивелирования
	Ровность	Инструментальный Трехметровая рейка с клиновым промерником, нивелир, нивелирная рейка	Промер не реже, чем через каждые 100 м Через каждые 5 ± 0,2 м на расстоянии 0,5 - 1,0 м от кромки проезжей части	Мастер Геодезист	Значение просветов в пределах до 5 мм Отклонения при шаге нивелирования: 5 м - 7 (5) мм 10 м - 12 (8) мм 20 м - 24 (16)мм	Общий журнал работ Журнал технического нивелирования
	Коэффициент сцепления	Инструментальный ППК-МАДИ		Мастер	Не менее 0,45	Общий журнал работ
Качество асфальтобетонной смеси	Температура асфальто-бетонной смеси	Лабораторный В соответствии с ГОСТ 9128-2013	В кузове каждого автомобиля-самосвала	Асфальтобетонщики V и IV разрядов	Для асфальтобетонных смесей на вязких битумах не менее 120 ° С	Общий журнал работ

Продолжение таблицы 10

Укладка асфаль-тобетонной смеси	Ширина слоя	Инструментальный Рулетка	Не реже, чем через каждые 100 м	Мастер	Отклонение от проектных значений ±10 см	Общий журнал работ
	Толщина слоя	Инструментальный Измерительная линейка, визирки	Не реже, чем через каждые 100 м	Мастер	Отклонение от проектных значений ±10 мм	Общий журнал работ
	Высотные отметки по оси	Инструментальный Нивелир, нивелирная рейка	Не реже, чем через каждые 100 м	Геодезист	Отклонение от проектных значений ±50 мм	Журнал технического нивелирования
Уплотнение	Коэффициент уплотнения	Лабораторный В соответствии с ГОСТ 9128-2013, ГОСТ 12801-98	В трех местах на 7000 м^2	Лаборант	Не ниже 0,99 для плотных а/б из горячих смесей типов Б;	Общий журнал работ
Качество асфаль-тобетона	Плотность	Лабораторный В соответствии с ГОСТ 9128-2013, ГОСТ 12801-98	В трех местах на 7000 м^2	Лаборант	Продольное сопряжение должно быть ровным и плотным, а поперечное - перпендикуляр-но к оси	Журнал лабораторных работ
	Качество продольных и поперечных сопряжений	Визуальный	Постоянно	Мастер		Общий журнал работ
	Прочность сц. слоев	Визуальный	Постоянно	Мастер		Общий журнал работ

5.1.1 Безопасность труда

Лицам, достигшим 18-летнего возраста, прошедшим обучение и инструктаж по технике безопасности, разрешается выполнять работы по устройству асфальтобетонных покрытий.

Лица, которым разрешено управлять дорожными транспортными средствами, должны иметь свидетельство о праве на них работать.

При проведении работ необходимо принимать меры по обеспечению безопасности движения. На рабочих площадках до их запуска устанавливаются временные дорожные знаки, ограждения и направляющие устройства и, при необходимости, организуется объезд.

Схемы организации движения и ограждения рабочих мест, а также сроки проведения работ утверждаются руководителем дорожной организации и согласовываются с ГИБДД.

Выполнение требований по организации движения и безопасности на местах производства дорожных работ возлагается на инженерно-технический персонал, который непосредственно контролирует работу.

При производстве работ ориентируемся на техническую литературу.

5.2 Технологическая карта на строительство дополнительного слоя основания из щебня

Область применения.

Технологическая карта разработана на устройство дополнительного слоя основания из щебня толщиной 25 см и шириной 16,29 м. Для устройства основания применяют щебень фракции 40-70 мм.

Щебень должен удовлетворять требованиям действующей нормативной документации.

При устройстве дополнительного слоя основания в состав работ входят:

- погрузка и транспортировка щебня;
- распределение щебня;
- уплотнение основания;

Работы по устройству щебёночного дополнительного слоя основания выполняют при положительных температурах. Уплотнение щебня не рекомендуется производить в случае продолжительных осадков или переувлажнения слоя щебня.

Организация и технология производства работ.

Перед устройством дополнительного слоя основания из щебня необходимо

- обеспечить готовность земляного полотна;

- подготовить временные подъездные пути для подачи материалов к месту производства работ;

- обеспечить водоотвод.

Щебень доставляют на объект автосамосвалами КамАЗ-55118 в объёме необходимом для устройства конструктивного слоя заданной толщины с учётом коэффициента запаса на уплотнение (K_y = 1,25).

Ведущей машиной являются 2 экскаватора Caterpillar M318C, производительность которых определяем по ЕНиР §Е1-3, Т.2, п.5

$$П = \frac{8 * 100}{1,0} = 800 \ \ м^3 / смену \qquad (19)$$

Тогда максимальная скорость потока по устройству щебёночного основания, обеспечиваемая экскаваторами:

$$l = \frac{800 \cdot 2}{16,67 \cdot 0,25 \cdot 1,25} = 300 \text{ пог.м/смену}$$

Работы по устройству дополнительного основания из щебня ведутся на 4 сменных захватках.

На первой захватке выполняются работы по подготовке земляного полотна: дополнительная планировка земляного полотна автогрейдером Komatsy GD 611A, дополнительное уплотнение земляного полотна пневмоколесным катком Hamm GRW 10.

На второй захватке выполняются работы: погрузка экскаватором Caterpillar M318C и транспортировка щебня автосамосвалами КамАЗ-55118.

На третьей захватке ведутся работы: разравнивание щебня автогрейдером Komatsy GD 611A и увлажнения щебня.

На четвёртой захватке ведутся работы по уплотнению основания.

Подкатку ведут лёгкими гладковальцовыми катками Hamm HW 90B/8 за 15 проходов по следу, начиная от обочины к оси с перекрытием следа на 1\3 ширины вальца. Начинают укатку также от краёв к середине тяжёлыми гладковальцовыми катками Hamm HW 90B/12,5.

Для обеспечения лучшей уплотняемости щебня, основание поливают водой с помощью поливомоечной машины МД-433-03 из расчета 15 л/м^2.

Признаком законченного уплотнения является отсутствие подвижности щебня.

Таблица 11 - Технологическая последовательность процессов с расчётом объёмов работ и потребных ресурсов

№ захваток	Источник обоснования норм выработки (ЕНиРы и	Описание рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчетом объемов работ	Количество работ		Производительность в смену	Потребность в машино-сменах		Затраты труда и заработная плата на захватку длиной 300 м			
								Норма времени чел.-ч		Заработная плата руб.-коп.	
			на захватку l=300 м	на 1 км		на захватку l=300 м	на 1 км	на единицу измерения	на полный объем работ	на единицу измерения	на полный объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	§Е2-1-37 т.2 п $1^б$	Дополнительная планировка земляного полотна атогрейдером Komatsy GD 611A за 4 прохода по следу 17,04*300=2556м^2	2556	17040	11765	0,22	1,45	0,0007	1,74	0,89	2219-96
I	§Е2-1-31 т 3, п $1^б$ $2^б$	Дополнительное уплотнение земляного полотна самоходным катком Hamm GRW 10, за 5 проходов по следу, м^2	2556	17040	7407	0,35	2,3	0,0011	2,76	1,4	3521-32
II	§Е1-3 т. 2, п 4	Погрузка щебня экскаватором Caterpillar M318C, в автосамосвалы КамАЗ-55118 300*0,25*16,665*1,25*1,01=1578 м^3	1578	5260	800	1,98	11,85	0,018	14,02	2,74	2135-25

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
II	Расчёт 3	Транспортировка щебня для слоя основания автосамосвалами КамАЗ-55118 и выгрузка его на земляное полотно, $м^3$	1578	5260	130	6,07	40,46	0,062	48,92	12,38	9769-32
III	§Е17-1 табл.2 п 7	Разравнивание щебня автогрейдером Komatsy GD 611A 300*16,665=5000$м^2$	5000	16665	5823	0,86	3,38	0,0016	4	0,31	767-60
III	Расчет4	Увлажнение слоя основания из расчёта 15 $л/м^2$ поливомоечной машиной МД-433-03 16,29*300*0,015*1,005=38, т	38	253	27	1,41	9,37	0,3	11,4	32,28	1223-64
IV	§Е17-3 п 1	Подкатка основания легкими гладковальцо-выми катками HW90B/8 за 15 проходов по следу 16,29*300=2499 $м^2$	4887	16660	842	5,80	19,79	0,0095	23,74	1,45	3615-60

IV	§E17-31 п 2[а]	Проверка ровности и поперечных уклонов вручную	4887	16660	381			0,021	52,48	17,7	4221-75

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IV	§E17-3 п 3	Укатка основания тяжелыми гладковальцо-выми катками HW90B/12,5	4887	16660	727	6,72	22,92	0,011	27,49	2,11	5269-83
		Итого				22,74	111,52		186,55		32744-27

Расчёты к технологической карте:

Расчёт № 7 – Расчёт производительности автосамосвала КамАЗ-55118. Согласно формуле (18)

$$П = \frac{8*15*0,85*1}{\frac{2*5}{45}+(0,2+0,1)} = 195 \quad т/смену$$

$$П = \frac{195}{1,2} = 130 \quad м^3/смену$$

где 1,25 – плотность щебня, т/м^3

Расчёт №8 – Расчёт производительности поливомоечной машины МД-433-03. Согласно формуле (17):

$$П = \frac{8*7}{0,04*2*5+(0,14+0,1)*7} = 27 \quad т/смену$$

Расчет №9 – Расчет интервала разгрузки между кучами щебня:

$$L = \frac{n*V}{b*h*k_y}, \quad м \qquad (20)$$

где n - количество рядов куч щебня по ширине слоя;

V – объём кучи, м^3;

b – ширина слоя, м;

h – толщина слоя, м;

k_y – коэффициент уплотнения материала.

$$L_{нс} = \frac{2*15/1,2}{16,665*0,25*1,25} = 4,80 \quad м$$

Таблица 12 - Состав отряда

Машины	Профессия и разряд рабочего	Потребность в маш-сменах на захватку l=300 м	Потребность в машинах	Коэффициент загрузки	Количество рабочих	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Автогрейдер Komatsy GD 611A	Машинист 6 разряда	1,08	2	0,54	1	
Самоходный каток Hamm GRW 10	Машинист 6 разряда	0,35	1	0,35	1	
Автосамосвал КамАЗ-5118	Водитель 6 разряда	6,07	7	0,87	7	
Экскаватор Caterpillar M318C	Машинист 5 разряда	1,98	2	0,99	2	
Поливомоечная машина МД-433-03	Машинист 4 разряда	1,41	2	0,71	2	
Гладковальцевый каток HW 90B/8	Машинист 5 разряда	5,80	6	0,97	6	
Гладковальцевый каток HW 90B/12,5	Машинист 6 разряда	6,72	7	0,96	7	
	Дорожные рабочие: 3 разряда 2 разряда				1 1	
Итого			26		28	

Таблица 13 - Технология операционного контроля качества работ при устройстве дополнительного слоя основания из щебня

Основные операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лицо, осуществляющее контроль	Предельные отклонения от норм контролируемых параметров	Где регистрируются результаты контроля
1	2	3	4	5	6	7
Качество щебня	Влажность щебня	Лабораторный В соответствии с ГОСТ 8963-97	Не реже одного раза в смену	Лаборант	Отклонение не более 10 % от оптимальной влажности	Журнал лабораторных работ
Распределение щебня	Ширина слоя, толщина слоя	Инструментальный Измерительные линейка, рулетка, визирки	Не реже, чем через каждые 100 м	Мастер	Отклонения по ширине ±10 см, по толщине ±15 мм	Общий журнал работ
Уплотнение щебёночного основания	Плотность щебёночного основания	Визуальный Контрольный проход катка массой 10 - 13 т	По всей длине контролируемого участка	Мастер	Отсутствие волн перед вальцом. Положенная под валец щебёнка должна раздавливаться. Метод лунки	Общий журнал работ
Отметки по оси основания	Отметки по оси основания	Инструментальный Нивелир	Промеры не реже, чем через 100 м	Геодезист	Откл. до ±50 мм от проектн. значений высотн. отметок	Журнал технического нивелирования

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7
Поперечный профиль и ровность поверхности основания	Поперечные уклоны	Инструментальный 1. Нивелир, нивелирная рейка	Промеры не реже, чем через 100 м	Геодезист, мастер	Отклонения от проектных значений в пределах ±0,010	Журнал технического нивелирования
	Ровность	2. Трехметровая рейка 3. Трехметровая рейка с клиновым промерником	Промеры не реже, чем через 100 м (на расстоянии 0,75 - 1 м от каждой кромки основания в пяти контрольных точках)	Геодезист, мастер	Просветы не должны превышать 10 мм	Или общий журнал работ

5.2.1 Безопасность труда

Разрешено использовать машину в рабочем состоянии.

Перед началом работы необходимо определить рабочую зону машины, границы опасной зоны, средства связи между водителем и рабочими, обслуживающими машину, и водителями других машин.

При использовании машин должна быть обеспечена видимость рабочей зоны с рабочего места водителя.

Рабочая зона машины в темноте должна быть освещена.

При эксплуатации распределителя каменных материалов запрещается затягивать болты на прилагаемых вибраторах; снимите ограждения и полы и работайте без них, произведите ремонт и настройку электрооборудования во время работы генератора; Держите вибратор включенным, если виброброс находится на основании.

Разрешается загружать самосвал каменными материалами в обратном порядке, чтобы загружать бункер распределителя мелкого щебня, только после того, как водитель или мастер дал сигнал.

Запрещается регулировать толщину растекающегося слоя во время работы машины.

При производстве работ ориентируемся на техническую литературу

6 Схемы операционного контроля качества работ

Таблица 14 – Технология операционного контроля качества работ при устройстве поверхностной обработки чёрным щебнем

Основные операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лицо, осущест-вляющее контроль	Предельные отклонения от норм контролируемых параметров	Где регистрир у-ются результат ы контроля
1	2	3	4	5	6	7
Качество материала	Сцепление плёнки вяжущего с щебнем	Лабораторный По ГОСТ 12801-98	Не реже одного раза в смену	Лаборант		Журнал лаборатор-ных испытаний
	Однородность и чистота щебня	Визуальный	Постоянно	Мастер		Общий журнал работ
Розлив битума	Температура битума в автогудронаторе	Инструментальный Термометр	В каждом автогудронаторе	Мастер	Для БНД 90/130 – 130-160^{0}С	Общий журнал работ
	Равномерность распределения битума	Инструментальный Взвешивание распределенного материала на площади 0,25 м^2	Не реже 1 раза в смену		0,5-0,7 л/м^2	

Продолжение таблицы 14

Россыпь чернённого щебня	Однородность щебня	Визуальный	Постоянно	Мастер	± 5 мм	Общий журнал работ
1	2	3	4	5	6	7
Уход за поверхностной обработкой	Ограничение скорости	Визуальный Ограждения, сигнальные знаки	Постоянно	Мастер, прораб	До 40 км/ч	Общий журнал работ
	Регулирование движения по ширине	Визуальный Ограждения, сигнальные знаки	Постоянно	Мастер, прораб	-	
	Определение коэффициента сцепления	Инструментальный ППК-МАДИ	В конце смены на готовом участке	Мастер лаборант	-для легких условий движения ≥0,45; -для затрудненных условий движения ≥0,5; -для опасных условий движения ≥0,6	Журнал технического нивелирования или общий журнал работ
	Определение глубины впадин шероховатости	Инструментальный Метод «песчаное пятно»	В конце смены на готовом участке	Мастер лаборант	-для легких условий движения ≥0,35; -для затрудненных условий движения ≥0,4; -для опасных условий движения ≥0,45	

Таблица 15– Технология операционного контроля качества работ при устройстве верхнего слоя основания из отходов дробления, укреплённых цементом

Основные операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лицо, осущест-вляющее контроль	Предельные отклонения от норм контролируемых параметров	Где регистри ру-ются результат ы контроля
1	2	3	4	5	6	7
Разравнива-ние отходов дробления	Ширина слоя, толщина слоя	Инструментальный Измерительные линейка, рулетка, визирки	Не реже одного раза в смену	Мастер	Отклонения по ширине ±10 см, по толщине ±15 мм	Общий журнал работ
Уплотнение основания	Плотность основания	Визуальный Контрольный проход катка массой более 10 т	По всей длине контролируемого участка	Мастер	Отсутствие волн перед вальцом и следа на поверхности основания	Общий журнал работ
	Прочность основания	Инструментальный Склерометры	Не реже одного раза в смену	Лаборант	Не менее установленной марки	Журнал лаборато р-ных испытани й
	Отметки по оси основания	Инструментальный Нивелир, рейка	Промеры не реже, чем через 100 м	Геодезист	Отклонения до ±50мм от проектных значений высотных отметок	Журнал техничес кого нивелиро ва-ния

Продолжение – таблицы 15

	Ровность	Инструментальный Трёхметровая рейка с клиновым промерником	Промеры не реже, чем через 100м (на расстоянии 0,75-1 м от каждой кромки основания в пяти контрольных точках)	Геодезист Мастер	Просветы не должны превышать 10 мм	Общий журнал работ
	Поперечные уклоны	Инструментальный Нивелир, нивелирная рейка	Промеры не реже, чем через 100 м	Геодезист мастер	Отклонение от проектных значений в пределах ±0,010	Журнал технического нивелирова-ния общий журнал работ
Уход за основанием	Равномер-ность распределе-ния битумной эмульсии	Визуальный	Не реже одного раза в смену	Мастер	-	Общий журнал работ

Таблица 16 – Технология операционного контроля качества работ при устройстве основания из щебня, уложенного по методу заклинки

Основные операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лицо, осущест-вляющее контроль	Предельные отклонения от норм контролируемых параметров	Где регистр иру-ются результа ты контрол я
1	2	3	4	5	6	7
Качество щебня	Влажность щебня	Лабораторный В соответствии с ГОСТ 8269.0-97	Не реже одного раза в смену	Лаборант	Отклонение не более 10% от оптимальной влажности	Журнал лаборат орных испытан ий
Распределение слоя	Ширина слоя, толщина слоя	Инструментальный Измерительные линейка, рулетка, визирки	Не реже, чем через каждые 100 м	Мастер	Отклонения по ширине ±10 см, по толщине ±15 мм	Общий журнал работ
Уплотнение щебеночного основания	Плотность щебеночного основания	Визуальный Контрольный проход катка массой более 10 т	По всей длине контролируемо го участка	Мастер	Отсутствие волн перед вальцом. Положенная под валец щебенка должна раздавливаться Метод лунки.	Общий журнал работ

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7
Отметки по оси основания	Отметки по оси основания	Инструментальный Нивелир	Промеры не реже, чем через 100 м	Геодезист	Отклонения до ±50мм от проектных значений высотных отметок	Журнал технического нивелирования
Поперечный профиль и ровность поверхности основания	Поперечные уклоны Ровность	Инструментальный 1Нивелир, нивелирная рейка 2 Трехметровая рейка 3 Трехметровая рейка с клиновым промерником	Промеры не реже, чем через 100 м Промеры не реже, чем через 100м (на расстоянии 0,75-1 м от каждой кромки основания в пяти контрольных точках)	Геодезист мастер	Отклонение от проектных значений в пределах ±0,010 Просветы не должны превышать 10 мм	Журнал технического нивелирования или общий журнал работ

Таблица 17 – Технология операционного контроля качества работ на досыпку и укрепления обочин

Основные операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лицо, осущест-вляющее контроль	Предельные отклонения от норм контролируемых параметров	Где регистриру-ются результаты контроля
1	2	3	4	5	6	7
Распределение щебня и пескощебеноч-ной смеси	Толщина слоя	Инструментальный Мерник толщины	Промеры в трех поперечниках на 1 км	Мастер, прораб	Отклонения до ±15 мм от проектных значений	Общий журнал работ
	Ширина слоя	Инструментальный Лента металлическая мерная	Промеры не реже, чем через 100 м		Отклонения до ±10 мм от проектных значений	
	Поперечный уклон обочины	Инструментальный Шаблон	Промеры не реже, чем через 100 м		Отклонения до ±0,010 от проектных значений	
Уплотнение обочин	Плотность обочины	Визуальный Контрольный проход катка массой более 10 т	В конце укатки	Мастер, прораб	Отсутствие волн перед вальцом. Положенная под валец щебёнка должна раздавливаться Метод лунки.	Общий журнал работ
	Ровность	Инструментальный Трехметровая рейка	Промеры не реже, чем через 100 м		Просветы не должны превышать 10 мм	
	Отметки по оси основания	Инструментальный Нивелир	Промеры не реже, чем через 100 м		Отклонения до ±50мм от проектных значений высотных отметок	Журнал технического нивелирования

7 Перечень актов на скрытые работы

Освидетельствование скрытых работ проводят по мере окончания отдельных видов работ, которые полностью будут скрыты при последующих работах. До приема скрытых работ запрещается выполнять последующие работы.

Освидетельствование скрытых работ проводит комиссия в составе:

- представитель заказчика или технического надзора;
- представитель организации, выполняющий работы;
- представитель проектной организации (авторского надзора);
- Специалисты-эксперты, лаборанты, геодезисты (при необходимости).

Акты освидетельствования скрытых работ при строительстве автомобильной дороги составляются в трех экземплярах, и после подписания хранятся: один экземпляр у организации заказчика, один экземпляр у организации, выполняющей работы, один – в проектной организации.

Перечень работ, на которые составлены акты на скрытые работы:

1. Геодезические работы:

- восстановление и закрепление трассы;
- создание геодезической разбивочной основы;

2. При устройстве дорожной одежды:

- подготовку поверхности земляного полотна;
- устройство дополнительного слоя основания из щебня;
- устройство нижнего слоя основания из щебня, уложенного по способу заклинки,
- устройство верхнего слоя основания из отходов дробления, укреплённых 10% цемента;
- устройство нижнего слоя покрытия из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси;
- устройство верхнего слоя покрытия из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси;
- Досыпка обочин из песчано-щебенистой смеси;
- Установка копирных струн.

8 Охрана окружающей среды

При строительстве автомобильной дороги необходимо уделять большое внимание охране окружающей среды:

- на устраиваемых стоянках и складских площадках необходимо срезать растительный грунт с последующим возвратом;

- при распределение органических вяжущих материалов должны быть приняты меры, исключающие попадание их на растения и почву;

- заправка транспортных средств, дорожной техники должна производиться на стационарных или передвижных заправочных пунктах, в специально отведённых местах;

- в водоохранных зонах не допускается производить свалку мусора, отходов производства, а также стоянку дорожной техники;

- нельзя использовать дорожные машины и транспортные средства с неудовлетворительно отрегулированными двигателями внутреннего сгорания, выделяющими с газами токсические вещества;

- слив нефтепродуктов на грунт и в водоёмы категорически запрещён, слив производится только в специально предусмотренных для этого устройства;

- для снижения пылеобразования при выполнении технологических процессов необходимо поливать места разработки каменных материалов, производить увлажнение объездных и подъездных путей;

- запрещается захламлённость площадок и территории, загрязнение маслами, техническими жидкостями, содержащие токсические вещества;

- запрещается хранение эксплуатационных нефтепродуктов в неприспособленных помещениях и ёмкостях.

На биологическом этапе рекультивации земель должен выполняться комплекс агротехнических мероприятий, направленных на возобновление флоры и фауны. Посев многолетних трав рекомендуется производить по плодородному слою почвы. При его отсутствии укреплению откосов многолетними травами следует производить методом гидропосева. Перечисленные мероприятия позволяют обеспечить благоприятные условия для прилегающих к дороге территорий, нейтрализовать процессы, которые могли негативно влиять на окружающую природную среду.

До начала работ участок, где будут выполняться работы, должен быть ограждён. Инструменты, применяемые для устройства асфальтобетонных покрытий, подогревают в передвижной жаровне. Нельзя

делать затирку пористых мест при устройстве слоёв из асфальтобетона перед движущимися катками. На месте работ оборудуют передвижной вагончик для укрытия людей в непогоду. Там не находится инструмент, питьевая вода, аптечка.

Устройство асфальтобетонных покрытий

При устройстве асфальтобетонных покрытий в качестве вяжущего материала следует отдавать предпочтение менее токсичным битумным эмульсиям — катионным БК, СК и анионным БА-1 и СА.

При приготовлении асфальтобетонных смесей, предназначенных для устройства верхних слоев покрытия, в качестве добавок ПАВ рекомендуется использовать менее токсичные анионоактивные вещества. Использование катионоактивных веществ в качестве добавок ПАВ возможно при приготовлении асфальтобетонных смесей, предназначенных для устройства оснований и нижних слоев покрытий дорожных одежд.

Выгрузка асфальтобетонных смесей должна производиться в приемные бункера асфальтоукладчиков или специальные расходные емкости или на подготовленное основание. Выгрузка асфальтобетонных смесей на землю запрещается.

9 Экономическая часть проекта

Расчёт сметных показателей на устройство двухслойного асфальтобетонного покрытия

Расчёт плановой продолжительности работ строительного отряда

Расчёт плановой продолжительности работ в первую очередь производим расчёт плановой продолжительности работ, для того чтобы выяснить, во сколько смен необходимо производить строительные работы, чтобы специализированный отряд сдал работу в срок.

$$Спл. = L/П_{см}, \text{ смен} \quad (21)$$

где L – протяжённость участка дороги, м;

$П_{см}$- производительность отряда в смену, м/смену

Спл. =9000/430= 21 смена

В связи с тем что покрытие двухслойное принимаем плановую продолжительность работ 42 смены. Так как строительный сезон в дорожном строительстве длится примерно 160 дней, то принимаем решение работать в одну смену.

Таблица 18 – Расчёт затрат на материалы

Наименование материала	Единица измерения	Количество материала на 1 км	Цена единицы материала, руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5
1.Мелкозернистая асфальтобетонная смесь	т	1542	2400	33307200
2. Жидкий битум	т	7	12500	787500
3.Крупнозернистая асфальтобетонная смесь	$м^3$	2056	2500	46260000
Итого:				∑М =80958150

Данные значений для колонок 1, 2, 3,– из расчёта технологической карты.

Данные для колонки 4 берутся из каталогов отпускных цен на строительные материалы, применяемые в дорожном строительстве

$$K\,5 = K\,3 \times K\,4 \times L \text{ (руб.)} \quad (22)$$

где L – протяжённость участка дороги, км.

К5 = 1542×2400×9 =33307200 руб.
К5 = 7×12500×9 =787500 руб.
К5 =2056×2500×9 =46260000 руб.

Таблица 19 – Расчёт затрат на эксплуатацию машин

Наименование машины	Коли-чество машин	Коэффи-циент загрузки	Количество машино-смен работы машин	Цена одной машино-смены руб.	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
Механическая щётка на базе поливомоечной машина МД-433-03	1	0,15	5	6500	32500
Автогудронатор ДС-39Б	1	0,13	4	12000	48000
Автосамосвал КамАЗ-5118	9	0,89	240	9600	2304000
Асфальтоукладчик ДС-181	2	0,82	50	28000	1400000
Гладковальцовый каток HW 90B\8	3	0,9	81	12000	972000
Гладковальцовый каток HW 90B\12,5	7	0,92	194	12000	2328000
Итого					∑ЭМ= 7084500

Данные колонок 1, 2 берем на основании расчёта технологической карты.

К4= К2×К3×Спл, руб.

(23)

Где Спл – плановая продолжительность работ, смен.

К4 = 1×0,15×42 = 5 смен
К4 = 1×0,13× 42 = 4 смены
К4 = 9× 0,89 × 42 =240смена
К4 = 2×0,82 ×42 =50 смен
К4 = 3× 0,9 ×42 = 81 смена
К4 = 7×0,92×42 =194 смены

Цену одной машиносмены - берем из калькуляции стоимости 1 машиночаса автотранспорта, машин и механизмов, применяемой в дорожном строительстве и переводим в машиносмены (К5).

Общая стоимость:

$$К6 = К4 \times К5, \text{ руб.} \quad (24)$$

1. 5×6500 = 32500 руб.
2. 4× 12000 = 48000 руб.
3. 240× 9600 =2304000 руб.
4. 50× 28000 = 1400000 руб.
5. 81× 12000 = 972000руб.
6. 194×12000= 2328000 руб.

Таблица 20 – Расчёт тарифной заработной платы

Рабочие	Разряд	Количество рабочих	Тарифная ставка, руб./смену	Количество смен	Тарифная заработная плата, руб.
1	2	3	4	5	6
Машинист поливомоечной машины МД-433-03	1	4	520	5	2600
Машинист автогудронатора ДС-39Б	1	5	616	4	2464

1	2	3	4	5	6
Помощник машиниста	1	4	520	4	2080
Водитель автосамосвала КамАЗ-5118	9	6	520	240	124800
Машинист асфальтоукладчика ДС-181 Асфальтобетонщики	2 2 2 6 2 2	6 5 4 3 2 1	776 616 520 456 432 408	50 50 50 150 50 50	38800 30800 26000 68400 21600 20400
Машинист гладковальцового катка HW 90B\8	3	5	616	81	49896
Машинист гладковальцового катка HW 90B\12,5	7	6	776	194	150544
Дорожные рабочие	1 1 2 2	4 3 2 1	520 456 432 408	30 30 60 60	15600 13680 25920 24480
Итого:	44			1109	ΣЗПтар= 618064

Значения колонок 1, 2, 3 берём на основании расчёта технологической карты.

Значение колонки 4 берём на основании действующих тарифных ставок.

Тарифные ставки:

1 разряд -51×8 =408 руб. смена

2 разряд-54×8= 432 руб. смена

3 разряд-57×8= 456 руб. смена

4 разряд - 65×8= 520 руб. смена

5 разряд - 77×8= 616 руб. смена

6 разряд - 97×8= 776 руб. смена

Количество смен рабочих определяем, исходя из количества смен работы соответствующей машины из данных таблицы.

Расчёт тарифной заработной платы:

$$К6 = К4 \times К5 \text{ (руб.)} \quad (25)$$

520×5=2600 руб.
616×4=2464 руб.
520×4=2080 руб.
520×240=124800 руб.

Расчёт суммы премий

Премия выплачивается за достижения определённых показателей в работе в размере 40%:

за качественное и своевременное выполнения договоров и этапов работ;

по итогам работы за год;

за экономию строительных материалов и т.д.

$$\Sigma П = \Sigma ЗП_{тар} \times П\%/100, \text{ руб.} \quad (26)$$

где $\Sigma ЗП_{тар}$ – тарифная зарплата, руб.;

П% - процент премии.

$$\Sigma П = 618064 \times 40/100 = 247225{,}6 \text{ руб.}$$

Расчёт суммы доплат и надбавок

1. В строительной практике устанавливается доплата за руководство бригадой с численностью рабочих более 25 человек и составляет до 25%. Назначаем бригадиром машиниста асфальтоукладчика 6 разряда, не освобождённого от работы.

$$Дбр. = ЗП_{тар} \times 25/100 \text{ руб.}, \quad (27)$$

где $ЗП_{тар}$ – тарифная заработная плата,руб.

$$Дбр. = 19400 \times 25/100 = 4850 \text{ руб.}$$

2. Рабочим, занятых на работах с тяжёлыми и вредными условиями труда устанавливается доплата: машинисту автогудронатора и помощнику в размере 4%.

Дасфальтокул. =ЗП тар×4/100 руб.

(9.8)

Дасф.= 206000× 4/100= 8240 руб.

3. Надбавка за профмастерство устанавливается конкретному рабочему в зависимости от присвоенного ему разряда и конкретных показателей качества его труда к тарифной ставке:

5 разряд -83160×20 \100 = 16632руб.

6 разряд –189344 ×24 \100 =45442,56 руб.

4.Надбавка за разъездной характер работы выплачивается в том случае, если выполняемые работы носят разъездной характер работ и при этом работники имеют возможность ежедневно возвращаться к месту жительства, при продолжительности работы разъездного характера 12 и более дней в месяц – до 20% от тарифной ставки

Н = 618064×20% \100 = 123612,8 руб.

Расчёт дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата это оплата за неотработанное время согласно законодательством.

ДЗП = %ДЗП×ОЗП \100 руб.

(29)

%ДЗП = (До×100\ Дк – Двых - Дпр – До) +1%

(30)

где До – дни отпуска;

Дк – календарных дней;

Дп – праздничные дни:

Дв – выходные дни.

Количество календарных, праздничных и выходных дней берём на 2021 год.

%ДЗП = (28×100 \ 365 -118 – 28)+1 = 12,78+ 1 =13,78%

Дополнительная заработная плата с учётом запланированных 21 смену процент ДЗП составляет 1,88%.

ДЗП = 1,88×1064066,96 \ 100 = 20004,45 руб.

Расчёт фонда оплаты труда

ФОТ=ОЗП+ДЗП руб. (31)

ФОТ= 1064066,96 +20004,45 =1084071,42 руб.

Определение районной надбавки

РН =(%РН×ФОТ) / 100 руб. (32)

где %РН – размер районной надбавки, в зависимости от территориального района.

РН = 15×1084071,42 / 100 =162610,71 руб.

Расчёт фонда оплаты труда с районной надбавкой

ФОТрн= ФОТ+РН руб. (33)

ФОТрн=1084071,42 +162610,71 = 1246682,13руб.

Определения средней заработной платы на одного рабочего за планируемый объем работ:

ЗП раб. = ФОТрн \ Ч раб. руб. (34)

ЗП раб.=1246682,13\44=28333,68 руб.

Расчёт страховых взносов

На основании Федерального закона страховые взносы составляют:

Таблица 21 – Страховые взносы

Наименования фонда	Процент страхового взноса от ФОТрн	Сумма страховых взносов руб.
Пенсионный фонд России	22%	274270,06
Фонд обязательного медицинского страхования	5,1%	63580,78
Фонд социального страхования	2,9%	36153,78
ИТОГО	30%	374004,63

1)1246682,13 ×22 / 100 = 274270,06 руб.

2)1246682,13 ×5,1 / 100 = 63580,78руб.

3)1246682,13 ×2,9 / 100 =36153,78 руб.

4)1246682,13 ×30 / 100 =374004,63руб.

Расчёт фонда оплаты труда с районной надбавкой со страховыми взносами

$$ФОТсв = ФОТрн + СВ \text{ руб.} \quad (35)$$

ФОТсв= 1246682,13+ 374004,63 = 1620686,76 руб.

Расчёт стоимости накладных расходов

Накладные расходы (НР) – затраты на организацию и управление производства строительных работ.

Согласно методическим указаниям по определению величины накладных расходов в строительстве МДС 81 – 33.2004 норматив накладных расходов по строительству автомобильных дорог составляет 142 % от фонда оплаты труда рабочих.

$$НР = ФОТ \times 142\backslash 100 \text{ руб.} \quad (36)$$

НР = 1084071,42 ×142 \100 =1539381,41 руб.

Расчёт сметной прибыли

Сметная прибыль (ПН – плановые накопления) – сумма средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов строительно – монтажных организаций на развитие производства, социальной сферы и материальное стимулирование.

Согласно методическим указаниям по определению величины сметной прибыли в строительстве МДС 81-25.2001 сметный уровень прибыли определяется нормативным методом в размере 95 % от фонда оплаты труда рабочих.

Псм.=ФОТ ×95\100 руб.

(37)

Псм. = 1084071,42 ×95 \ 100 =1029867,84руб.

Расчёт сметной себестоимости.

Сметная себестоимость строительно – монтажных работ определяется проектной организацией в ходе составления необходим ого количества проектных документов по сметным нормам и текущим ценам на момент ее расчёта.

С/Ссм = ПЗ+НР руб.

(38)

С/С см =89943705+1539381,41 =82497531,41руб.

ПЗ=∑М +∑ЭМ + ФОТсв+Ао руб.

(49)

где ∑М - сумма затрат на материалы, руб.;

∑ЭМ - сумма затрат на эксплуатацию строительных машин, руб.;

ФОТсв – фонд оплаты труда рабочих со страховыми взносами, руб.

ПЗ = 80958150 + 7084500+1620686,76 + 280368,29 = 89943705 руб

Расчёт сметной стоимости работ

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, оплату расходов на приобретение оборудования и его доставку и т.д.

$$Ссм = С/Ссм + Псм \text{ руб.} \quad (50)$$

где С\Ссм – затраты на производство работ, руб.;

Псм – сметная прибыль, руб.

$$Ссм = 82497531,41 + 1029867,84 = 83527399,25 \text{ руб.}$$

Расчёт сметного уровня рентабельности производства

Для оценки уровня эффективности работы строительной организации применяется показатель рентабельности.

Рентабельность отражает, насколько прибыльна деятельность организации.

$$Рсм = (Псм/Ссм) \times 100\ \% \quad (51)$$

$$Рсм = (1029867,84\backslash 83527399,25) \times 100\ \% = 1,24$$

Таблица 9.5 - Расчёт стоимости основных фондов

Таблица 22 - Расчет стоимости основных фондов

Наименование основных фондов	Дата ввода в эксплуа-тацию	Балансовая стоимость, руб.	Количество машин	Норма амортизации, %	Остаточная стоимость осн.ф., руб.	Амортизационные отчисления за планируемый период работы 42 смену		Средне годовая стоимость основных фондов, руб.
						Норма амортизаций %	Сумма, руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Механическая щетка на базе поливомоечной машины МД-433-03	2018	1313000	1	3,8	1163318	0,52	6049,25	1157268,75
Автогудронатор ДС-39Б	2018	2540000	1	3,8	2443480	0,52	12706,1	2430773,9
Автосамосвал КамАЗ- 5118	2018	3909000	9	2,7	32331339	0,37	119625,9	32211713,1
Асфальтоукладчик ДС-181	2018	3400000	2	3,8	6283200	0,52	32672,64	6250527,36

Продолжение таблицы 22

Гладковальцовый каток HW 90B\12,5	2018	2350000	7	3,8	14908600	0,52	77524,72	14831075,28
Гладковальцовый каток HW 90B\8	2018	2300000	3	3,8	6113400	0,52	31789,68	6081610,32
Итого:							∑Ао= 280368,29	∑Соф= 33962966,32

Колонки 1, 4 – берём из расчёта технологической карты.

Колонку 2 – определяем самостоятельно.

Колонку 3 – из информационного бюллетеня цен на 2020 год.

Колонку 5,7 – норму амортизационных отчислений берем из действующего нормативного документа «Амортизация основных средств».

Определение амортизационных отчислений

1. (1313000× 3,8) /100=49894 руб.
2. (2540000× 3,8) /100 = 96520 руб.

К.6 = К3×К4 – К6×количество лет эксплуатации

1. К6= 1313000 – (49894×3) = 1163318 руб.
2. К6 = 2540000 – 96520 =2443480 руб.

К8 = К6×К7 \100
К8 =1163318×0,52\100=6049,25руб.
К8 = 2443480×0,52 \100 =12706,1 руб.
К9 = К6 – К8
К9 = 1163318 -6049,25=1157268,75 руб.
К9 = 2443480 -12706,1=2430773,9руб.

Расчёт показателей эффективного использования дорожных машин.

Фондоотдача - показывает, сколько готового продукта приходится на 1 рубль основных фондов.

Ф отд. = Ссм / Соф.

(52)

Ф отд.= = 83527399,25 \33962966,32= 2,45

Фондоемкость - фондоемкость - показывает, какая сумма основных средств приходится на каждый рубль готовой продукции

Ф емк.= Соф.\Ссм,

(53)

Ф емк.= 33962966,32/83527399,25 = 0,41

Фондовооруженность - отражает обеспеченность работников предприятия основными фондами

Ф воор. = С оф./ ч раб,

(54)

Ф воор. = 33962966,32 / 44 = 771885,59руб.\чел

Вывод: в результате расчёта экономической части на планируемые 42 смены, бригадой в составе 44 человек, фондоотдача составила 2,45, а рентабельность 1,24%. Если учитывать, что строительный сезон в дорожном строительстве длится примерно 160 дней, то основные фонды будут использованы и на других объектах дорожного строительства

Заключение

Дипломный проект на тему «Проект производства работ», на строительство автомобильной дороги «Екатеринбург-Тюмень». Данная автомобильная дорога относится ко II технической категории. Строительство этой дороги позволяет соединить северо-восточные районы и дороги области с Екатеринбургом. Назначение дороги – обеспечить выход этим районам на магистральную сеть автомобильных дорог и к областному центру – городу Екатеринбургу. Кроме того, автомобильная дорога будет служить для реализации многочисленных внутрирайонных связей примыкающих к ней территорий. Протяжённость строящегося участка 9 км. В соответствии с интенсивностью движения, конструкция дорожной одежды принята по типовому проекту и представляет собой:

- двухслойное асфальтобетонное покрытие, с одиночной поверхностной обработкой, толщина верхнего слоя покрытия 0,06 м, нижнего слоя покрытия 0,08 м.

- двухслойное основание: верхний слой основания – отсевы, укреплённые цементом, толщиной 0,12 м и нижний слой основания – фракционированный щебень, уложенный по способу заклинки, толщиной 0,15 м

- дополнительный слой основания из щебня фракции 40-70 мм, толщиной 0,25 м

- обочины присыпные, укреплённые фракционированным щебнем, на толщину 0,14 м.

Исходя из запроектированной конструкции дорожной одежды, принята следующая схема поставки материалов и изделий:

- Асфальтобетонную смесь, битум, битумную эмульсию, чёрный щебень поставляют с асфальтобетонного завода г. Камышлов, средняя дальность возки составляет 7,5 км;

- В целях равномерной загрузки автотранспорта, в течение года предусмотрена вывозка щебня из г. Богданович, в осенне-зимний период, со складированием его в притрассовый штабель, находящийся на 0,5 км от начала строящегося участка, средняя дальность возки составляет 5 км; отсевы дробления, укреплённые цементом, приготовляются на базе «СДС» в д. Кокшарова, средняя дальность возки составляет 32,5 км;

- Вода берётся из р. Камышловка, на 2 км вверх по течению, средняя дальность возки 5 км.

Для определения сроков строительства автомобильной дороги запроектирован линейный календарный график, т. е. были определены даты начала и окончания строительства каждого слоя дорожной одежды:

- Строительство дополнительного слоя основания, начало 12 мая, окончание 09 июля, при скорости потока 300 пог. м/смену продолжительность работ составит 30 смен;

- Строительство нижнего слоя основания, начало работ 21 мая, окончание 12 июля, при скорости потока 230 пог. м/смену продолжительность работ 39 смен;

- Строительство верхнего слоя основания работы ведутся с 11 июня по 15 июля, при скорости потока 270 пог.м/смену продолжительность работ составит 34 смены;

- Строительство двухслойного асфальтобетонного покрытия: нижний слой с 28 июня по 19 июля, верхний слой с 02 июля по 21 июля, при скорости потока 430 пог.м/смену продолжительность работ составит 21 смену для каждого слоя;

- Устройство поверхностной обработки начало работ с 09 июля, окончание 23 июля, при скорости потока 430 пог.м/смену продолжительность работ составит 21 смена;

- Укрепление обочин с 12 июля по 26 июля, скорость потока 370 пог.м/смену, продолжительность работ 25 смен.

Согласно заданию рассчитаны технологические карты на устройство двухслойного асфальтобетонного покрытия и дополнительного слоя основания из щебня фракции 40-70 мм.

В экономической части проекта выполнены расчёты сметных показателей на строительство двухслойного основания. В результате чего сделал вывод: на планируемые 42 смены, бригадой в составе 44 человек, фондоотдача составила 2,45, а рентабельность 1,24. Если учитывать, что строительный сезон в дорожном строительстве длится примерно 160 дней, то основные фонды будут использованы и на других объектах дорожного строительства.

Список использованных источников

1. Налоговый кодекс РФ. Часть первая и вторая. Принят Государственной Думой 19 июля 2000 года Одобрен Советом Федерации 26 июля 2000 года – Н23 М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 704 с
2. СП 78-13330-2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03 – 85. Автомобильные дороги Внесено Изменение N 1, утвержденное и введенное в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 года N 988/пр с 17.06.2017 Утвержден и введен приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 272 и введен в действие с 1 июля 2013 г. Зарегестрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 78.13330.2011 "СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги" / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 112 с.
3. Единые нормы и расценки. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы Разработан отделом нормативов Кустового информационно-вычислительного центра (КИВЦ) Главприокскстроя Министерства строительства в северных и западных районах СССР с использованием нормативных материалов других министерств и ведомств под методическим руководством и при участии Центрального бюро нормативов по труду в строительстве (ЦБНТС) при Всесоюзном научно-исследовательском и проектном институте (ВНИПИ) труда в строительстве Госстроя СССР. Утвержден постановлением Государственного строительного комитета СССР, Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата Всесоюзного Центрального Совета Профессиональных Союзов от 5 декабря 1986 года № 43/512/29-50 для обязательного применения на строительных, монтажных и ремонтно-строительных работах. / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 40 с.
4. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы, Сборник Е2, Земляные работы, Выпуск 1, Механизированные и ручные земляные работы / Разработаны Всесоюзным проектно-технологическим институтом транспортного строительства (ВПТИтрансстрой) Министерства транспортного строительства с использованием нормативных материалов других министерств и ведомств

под методическим руководством и при участии Центрального бюро нормативов по труду в строительстве Госстроя СССР Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1988 – 224 с.

5. Единые нормы и расценки. Сборник Е 17. Строительство автомобильных дорог Утверждены постановлением Государственного строительного комитета СССР, Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата Всесоюзного Совета Профессиональных Союзов от 5 декабря 1986 г /V0 43/512129-50 для обязательного применения на строительных, монтажных и ремонтно-строительных работах / Госстрой СССР, - М.: Стройиздат, 1989. – 48 с.
6. Единые нормы и расценки. Сборник Е20. Ремонтно-строительные работы. Выпуск 2. Автомобильные дороги и искусственные сооружения/ Утверждены постановлением Государственного строительного комитета СССР, Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата Всесоюзного Центрального Совета Профессиональных Союзов от 5 декабря 1986 года № 43/512/29-50 для обязательного применения на строительных, монтажных и ремонтно-строительных работах. Разработаны Центром по научной организации труда и управления производством (ЦНОТ и УП) Минавтодора РСФСР с использованием нормативных материалов других министерств и ведомств под методическим руководством и при участии Центрального бюро нормативов по труду в строительстве (ЦБНТС) при ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР. Технология производства работ, предусмотренная в сборнике, согласована с трестом "Росдороргтехстрой". Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 64 с.
7. Федеральные единые расценки ФЕР-2001. Федеральные единые расценки на строительные и специальные строительные работы. ФЕР-27 Автомобильные дороги Утверждены и внесены в федеральный реестр сметных нормативов, подлежащих применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30.01.2014 г. № 31/пр (вред. Приказа Минстроя России от 07.02.2014 г. № 39/пр). Москва, 2014 - 121 стр.6.
8. Амортизация основных средств – нормативно-правовой документ, устанавливающий порядок и методы расчета сумм амортизаций основных средств. 2011. – 92 с.

9. Эталон проекта производства работ на строительство автомобильной дороги. Эталон проекта производства работ на строительство автомобильной дороги разработан трестом «Росдортехстрой» Минавтодора РСФСР/ Минавтодор РСФСР – М.: Транспорт, 1982 – 80 с.
10. Технологические карты на устройство земляного полотна и дорожной одежды. Введ.23.05.2003 Минтранс России (Russian Federation Mintrans ОС-468-р) разработан ДорТрансНИИ Ростовского государственного строительного университета 2003 – 23.05. – М.: Министерство транспорта Российской Федерации, Росавтодор, 2003. – 367 с.
11. Акимов В. В. Экономика отрасли (строительства). Акимов В. В. , Макаров. Т. Н. , Мерзляков. В. Ф. (Средне специальное профессиональное образования). – М.: ИНФРА – М, 2005. – 304 с.
12. Ардзинов. В. Д. Организация и оплата труда в строительстве. Ардзинов. В. Д. СПБ.: Питер, 2004. – 160 с.
13. Васильев А. П. Строительство и реконструкция автомобильных дорог. Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. I / А. П. Васильев, Б. С. Марышев, В. В. Силкин и др.; Под ред. д-ра техн. наук, проф. А. П. Васильева. – М.: Информавтодор, 2005. – 646 с.
14. Королев И.В., Финашин В.Н.. Дорожно-строительные материалы. М.: Политиздат, 1986. 352с.
15. Попов К.Н., Каддо М.Б. Строительные материалы и изделия. Москва: высш. шк., 2005. – 438 с.
16. Степанов И. С. Экономика строительства: Учебник / Под общей редакцией. Э40 И. С. Степанова. – 3-е изд. ,доп. и перераб. – М.: Юрайт – Издат, 2006. – 620 с.
17. Каменев С.Н. Строительство автомобильных дорог и аэродромов: учебное пособие для СПО / С.Н. Каменев. – Волгоград: ИД «Ин-Фолио», 2010.-384 с.
18. Повагин. А. Т. Разработка технологических карт на строительство автомобильных дорог: методическое пособие для курсового и дипломного проектирования. Повагин. А. Т. Отпечатано в типографии ООО «Издательство УМЦ УПИ»,2007 – 31 с
19. Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация и ремонт автомобильных дорог /: Учебно-практическое пособие / Под ред. С.Г. Цупикова - М. : Инфра-Инженерия, 2007. - 928 с

20. Повагин. А. Т. Строительство автомобильных дорог и аэродромов: методическое указания по курсовому проектированию. Повагин А. Т. Отпечатано в типографии ООО «Издательство УМЦ УПИ»,2007. – 80 с.