

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт  
кафедра Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ В.В. Серватинский  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

270205.65 Автомобильные дороги

Проект производства работ на реконструкцию участка автомобильной дороги в  
Дзержинском районе Красноярского края

Пояснительная записка

Руководитель	_____	_____	<u>А.П. Криворотов</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	
Выпускник	_____		<u>А.Д. Будюкин</u>
	подпись, дата		

Красноярск 2016

## Введение

В процессе эксплуатации автомобильные дороги и дорожные сооружения подвергаются многолетнему и многократному воздействию движущихся автомобилей и природно-климатических факторов.

Под совместным действием нагрузок и климата в автомобильной дороге и дорожных сооружениях накапливаются усталостные и остаточные деформации, появляются разрушения. Этому способствует постепенный рост интенсивности движения, и особенно увеличение осевых нагрузок автомобилей и доли тяжелых автомобилей в составе транспортного потока.

Несоответствие между требованиями к дороге и ее фактическим состоянием постепенно нарастает, особенно в условиях значительного ограничения средств, выделенных на содержание и ремонт дорог.

В результате этого не выполняются многие необходимые виды ремонтных работ, накапливается недоремонт, прежде всего, покрытий и дорожных одежд.

Все это вместе приводит к тому, что наступает момент, когда обычные мероприятия по содержанию и ремонту дороги, выполняются дорожно-эксплуатационными организациями, уже не обеспечивают выполнение возросших требований к транспортно-эксплуатационным показателям дороги по поддержанию высокой скорости и безопасности движения.

Возникает необходимость значительного улучшения геометрических параметров дороги, прочностных и других характеристик дорожной одежды, искусственных сооружений, инженерного оборудования и обустройства, т.е. перестройки дороги или ее реконструкции.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
7.	Сумма атмосферных осадков за год	ноябрь - март	см	78
		апрель - октябрь	см	360
8.	Максимальное суточное количество осадков		мм	51
9.	Глубина промерзания		см	172

Таблица 2 - Среднесуточная температура наружного воздуха.

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя t°С	-21,4	-19,3	-11,6	-0,4	7,8	15,1	18,2	14,9	8,0	-0,3	-11,6	-20,2

Таблица 3 - Повторяемость, направление и средняя скорость ветра.

Направление ветра		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	Повторяемость, [%]	15	13	1	2	2	44	13	10
	Скорость, [м/с]	1,6	1,6	0,7	0,6	1,7	4,8	2,6	1,2
Июль	Повторяемость, [%]	15	19	5	6	4	23	17	11
	Скорость, [м/с]	2,7	2,2	1,8	1,9	1,6	2,7	2,5	2,8

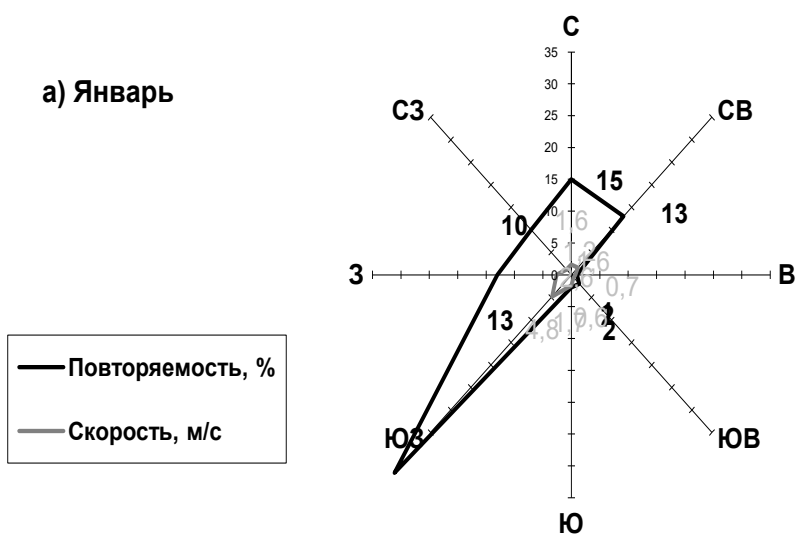


Рисунок 1 – Роза ветров на январь

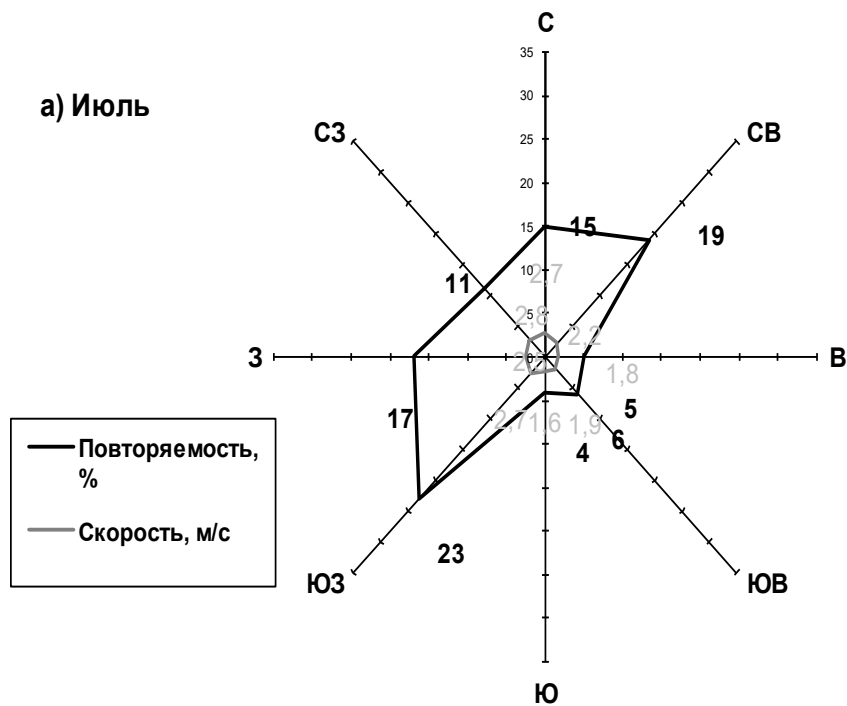


Рисунок 2 – Роза ветров на июль

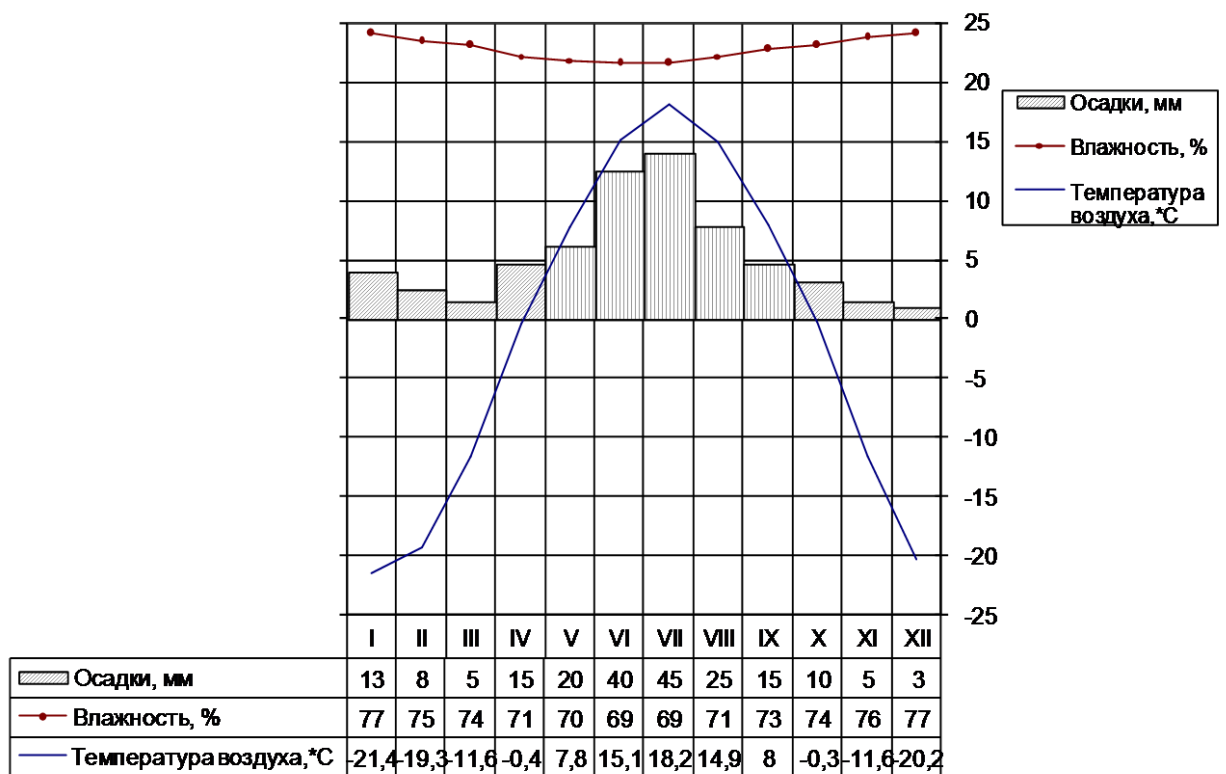


Рисунок 3 – Дорожно-климатический график

### 1.1.2 Рельеф местности

Рельеф в районе проложения трассы относится к холмистому типу с колебаниями отметок от 183,9 до 242. Дорога проходит через пересеченную

местность. Район представляет собой возвышенное плато с уклонами. В конце трассы (северо-восточная часть) рельеф отличается относительно мягкими формами. Также на рельеф этого участка большое влияние оказывают гора, делающая его более крутым. Уклоны по всей дороге обеспечивают естественный водоотвод.

### 1.1.3 Инженерно – геологические и гидрологические условия

Трасса пересекает ручей Грязнуха с болотистыми берегами на ПК. Инженерно-геологический разрез в районе строительства преимущественно представлен глинистыми грунтами - сулнинками, супесями и глинами.

### 1.1.4 Дорожно - строительные материалы

Для возведения земляного полотна изыскан резерв щебня горелых пород, расположенный в 16,0 км от ПК 0.

Для устройства дорожных одежд используется следующая транспортная схема:

- а) асфальтобетон – АБЗ с. Чемурай - 5,0 км,
- б) щебень – карьер «Чемурайский» - 11км,
- в) Ж.Б. изделия – УПТК – 358 км.
- г) Супесь - Карьер ПК47+00.

## 1.2 Характеристика реконструируемого участка автомобильной дороги

### 1.2.1 Описание трассы существующей дороги

Основные показатели трассы:

- категория дороги 5,
- протяженность дороги – 8,92км,
- количество углов поворота-19,
- минимальный радиус закругления-150м.

Начало ПК 0+00 расположено на кромке асфальтобетонного покрытия автомобильной дороги Дзержинское – Тасеево.

Основное направление дороги –восточное.

Существующая автодорога выполнена в насыпи, высота которой по оси дороги составляет 0,06- 2,40м.

Покрытие на существующей дороге из щебня горелых пород, толщиной 0,10- 0,50м.

Средняя ширина земляного полотна- 9,0м.

Искусственные сооружения (железобетонные и деревянные трубы) находятся в неудовлетворительном состоянии и нуждаются в замене.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 1.2.2 Обоснование технической категории (необходимости реконструкции) участка дороги

Для расчета перспективной интенсивности движения определен состав парка и показатели его эксплуатации. При определении показателей по составу и использованию парка, положенных в основу расчета интенсивности движения, использованы рекомендации НИИАТ и НАМИ о перспективном парке автомобилей по грузоподъемности. Интенсивность движения на 2015г составила 73 автомобиля в сутки.

Состав движения приведен в таблице 4, состав парка в % приведен в таблице 5.

Таблица 4 - Состав движения

Грузовое движение				Итого грузовых автомобилей	Прочие		Всего
Легкие	Средние	Тяжелые	Очень тяжелые		Легковые	Автобусы	
10	24	7	3	44	25	4	73

Таблица 5 - Состав парка

Грузовой парк, %				Прочие, %	
Легкие (до 2,5т)	Средние (до 5,0т)	Тяжелые (до 8,0т)	Очень тяжелые (свыше 8,0т)	Легковые	Автобусы
13	33	10	4	35	5

Для определения категории проектируемой дороги необходимо определить перспективную интенсивность, приведенную к легковому автомобилю на 2028 год. Согласно примечанию СП 34.13330.2012 категорию дороги определяем по приведенной интенсивности, так как легковые автомобили составляют более 30% общего транспортного потока.

Для назначения категории автомобильной дороги определим расчётную интенсивность движения на конец перспективного периода:

$$N = N_{исх} \times \left(1 + \frac{P}{100}\right)^t \quad (1.1)$$

где  $N_{исх}$  – интенсивность движения на начало перспективного периода [авт/сут],

$P$  – ежегодный прирост интенсивности=3,4 [%],

$t$  – продолжительность перспективного периода [20лет].

Найдём исходную, приведенную интенсивность:

$$N_n = 25 \text{ авт} / \text{сут}$$

$$N_{2,5m} = 10 \times 1,66 = 17 \text{ авт/сут}$$

$$N_{5m} = 24 \times 2,16 = 52 \text{ авт/сут}$$

$$N_{8m} = 7 \times 2,5 = 18 \text{ авт/сут}$$

$$N_{an} = 3 \times 3,5 = 11 \text{ авт/сут}$$

$$N_{авт} = 4 \times 2,5 = 10 \text{ авт/сут}$$

$$N_{прив} = 25 + 17 + 52 + 18 + 11 + 10 = 133 \text{ авт/сут}$$

$$N = N_{исх} \times \left(1 + \frac{p}{100}\right)^t = 133 \times \left(1 + \frac{3,4}{100}\right)^{20} = 260 \text{ авт/сут}$$

Суммарная приведенная интенсивность в пересчете на 2028 год составила 260 авт./сут. Согласно таблицы I СП 34.13330.2012 автодорогу Топол – Чемурай на участке 0 – 8,857 км следует проектировать по нормам IV технической категории.

### 1.2.3 Технические нормативы проектируемого участка дороги

Таблица 6 - Технические нормативы проектируемого участка дороги

№	Наименования показателя	Единицы измерения	Величина показателя
1	2	3	4
1.	Расчетная интенсивность движения	авт/сут	212
2.	Категория дороги		IV
3.	Расчетная скорость	км/ч	80
4.	пересеченная местность	км/ч	60
5.	Число полос движения	шт.	2
6.	Ширина полосы движения	м.	3,0
7.	Ширина проезжей части	м.	6,0
8.	Ширина обочин	м.	2,0
9.	Ширина земляного полотна	м.	10
10.	Наибольший продольный уклон	‰	60
11.	Наименьший радиус кривых в плане	м.	300
12.	Расчетное расстояние видимости для:		
	остановки	м.	150
	встречного автомобиля	м.	250
13.	Наименьшие радиусы выпуклых кривых продольного профиля	м.	5000
14.	Наименьшие радиусы вогнутых кривых	м.	2000
15.	Поперечный уклон проезжей части	‰	15





В простейшем случае трассирования дороги прямыми и дугами окружности каждое изменение направления трассы определяется углом поворота, который измеряют между продолжением направления трассы и новым ее направлением. Углы поворота последовательно нумерованы вдоль дороги – по ходу трассы. Чтобы запроектированную трассу можно было точно воспроизвести на местности, ее формируют относительно сторон света. Для этого вычислены румбы прямых участков трассы.

Различают следующие геометрические элементы закруглений: угол  $\alpha$ , радиус  $R$ , кривая  $K$ , тангенс  $T$ , биссектриса  $B$ . Элементы кривой связаны между собой простыми тригонометрическими соотношениями:

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}; \quad K = \frac{\alpha}{180^\circ} \pi R; \quad B = R \left( \operatorname{Sec} \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \quad (1.2)$$

Для удобства определения длин кривых и разбивки их на местности имеются специальные таблицы.

Назначают радиусы кривых в плане в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» табл. 10. В момент въезда автомобиля с прямого участка на кривую в плане условия движения изменяются. Чтобы изменение условий движения не происходило слишком быстро, что неприятно для пассажиров, а в неблагоприятных погодных условиях, когда снижается коэффициент сцепления, может привести к заносу автомобиля, между прямым участком и кривой малого радиуса вводят так называемую переходную кривую, в пределах которой кривизна оси дороги плавно изменяется от нуля на прямом участке до  $1/R$  в начальной точке круговой кривой.

Переходные кривые устраивают на дорогах всех категорий на кривых с радиусами менее 2000м в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» табл. 11.

Все намечаемые мероприятия по реконструкции дороги должны быть подчинены идее улучшения ее транспортно-эксплуатационных качеств и повышения безопасности движения. Следует стремиться к устранению необоснованной извилистости дороги и к увеличению радиусов кривых, а также к обеспечению видимости на участках, где она недостаточна.

План представлен на листе А1 графической части №1.

### 1.2.6 Земляное полотно

Изображение в уменьшенном масштабе сечения дороги вертикальной плоскостью, перпендикулярной к оси дороги, называют поперечным профилем.

Полоса поверхности дороги, в пределах которой происходит движение автомобилей, представляет собой проезжую часть. Ее укрепляют прочными каменными материалами, устраивая дорожную одежду, верхний слой

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

которой называют покрытием. Сбоку от проезжей части расположены обочины. Обочины используются для временной стоянки автомобилей и для размещения дорожно-строительных материалов при ремонтах. Наличие обочины, окаймляющей проезжую часть, способствует безопасности движения автомобилей. Вдоль проезжей части на обочинах и разделительных полосах укладывают укрепительные полосы (краевые полосы), повышающие прочность края дорожной одежды и обеспечивающие безопасность при случайном съезде колеса автомобиля с покрытия. Наличие краевых полос оказывает положительный психологический эффект на водителей, устраняя боязнь приближения к краю проезжей части.

Для расположения проезжей части на необходимом уровне от поверхности грунта сооружают земляное полотно (насыпь или выемку) с боковыми канавами (кюветами), предназначенными для осушения дороги и отвода от нее воды. К земляному полотну относят также резервы – неглубокие выработки вдоль дороги, из которых был взят грунт для отсыпки насыпи, и кавальеры – параллельные дороге валы, в которые укладывают грунт из выемок, не потребовавшийся для отсыпки смежных участков насыпей. Земляным полотном называют всю часть полосы отвода, затронутую земляными работами.

Проезжая часть и обочины отделяются от прилегающей местности правильно спланированными наклонными плоскостями – откосами.

В выемках и боковых канавах различают внешний и внутренний откосы. Линия сопряжения поверхностей обочины и откоса насыпи или внутреннего откоса канавы образует бровку земляного полотна. Расстояние между бровками условно называют шириной земляного полотна. Крутизну откосов характеризуют коэффициентом заложения, который определяется отношением высоты откоса и его горизонтальной проекции – заложению.

При высоте насыпи менее 6м исходя из требований экономии земляных работ откосы устраивают с заложением 1:1,5. Такие насыпи вполне устойчивы. Более крутые откосы высоких насыпей при увлажнении грунта могут сползать под действием собственного веса грунта или веса съехавшего на обочину автомобиля.

Данным проектом предусмотрены следующие типы поперечных профилей:

Тип 1– Насыпь до 2 метров,

Тип 2– Насыпь до 6 метров,

Тип 3– Насыпь до 2 метров со смещением дороги влево,

Тип 4– Насыпь до 6 метров с полной засыпкой старой дороги.

В данном проекте автомобильной дороги ширина земельного полотна принята по 4 технической категории равна 10м. Поперечные уклоны проезжей части (кроме участков кривых в плане, на которых предусматривается устройство виражей) следует назначать в зависимости от числа полос движения и климатических условий в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» табл. 7, для 4 т.к. - 15‰.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ					

Поперечные уклоны обочин при двускатном поперечном профиле следует принимать на 10 – 30 ‰ больше поперечных уклонов проезжей части, 40‰ – при укреплении гравием, щебнем и т.д., в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги».

Поперечные профили изображены на листе А1 графической части №4.

### 1.2.7. Искусственные сооружения

Поперечный водоотвод обеспечен с помощью круглых раструбных труб. Трубы относятся к малым водоотводным сооружениям на постоянных и периодически действующих водостоках. Трубы не меняют условий движения автомобилей, поскольку их можно располагать при любых сочетаниях плана и профиля дороги. Трубы не стесняют проезжую часть и обочины, а также не требуют изменения типа дорожного покрытия.

Всего на участке дороги запроектировано 8 железобетонных труб.

Существующие трубы, ввиду плохого состояния разбираются, а на их месте устанавливаются новые железобетонные.

Труба ПК3+00:  $L_{тр}=12,17\text{м}$ ,  $d=2\text{ м}$ .

Труба ПК17+00:  $L_{тр}=20,31\text{м}$ ,  $d=2\text{ м}$ .

Труба ПК22+00:  $L_{тр}=18,27\text{м}$ ,  $d=2\text{ м}$ .

Труба ПК35+00:  $L_{тр}=17,26\text{м}$ ,  $d=2\text{ м}$ .

Труба ПК44+00:  $L_{тр}=19,30\text{м}$ ,  $d=2\text{ м}$ .

Труба ПК51+00:  $L_{тр}=18,27\text{м}$ ,  $d=2\text{ м}$ .

Труба ПК55+91:  $L_{тр}=16,25\text{м}$ ,  $d=2\text{ м}$ .

Труба ПК63+00:  $L_{тр}=15,22\text{м}$ ,  $d=2\text{ м}$ .

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## 2.2. Обоснование способов производства работ по строительству земляного полотна и дорожной одежды

Проект на реконструкцию участка автомобильной дороги Топол - Чемурай производится с целью повышения категории, улучшения ровности и сцепных качеств, устранения всех деформаций, их причин и повреждений покрытия, земляного полотна, других дорожных сооружений, элементов обустройства дороги, организации безопасности движения.

Эти работы позволят улучшить транспортно-эксплуатационное состояние дороги и дорожных сооружений до уровня, обеспечивающего выполнение нормативных требований в период эксплуатации до очередного ремонта.

Критерием для назначения реконструкции дороги явилось такое состояние дорожного покрытия, при котором его ровность и сцепные качества снизились до предельно допустимых значений, а на других элементах дороги и дорожных сооружений накопились деформации и разрушения, которые устранить работами по содержанию дороги невозможно и экономически нецелесообразно.

Рациональные способы возведения земляного полотна устанавливаются на основе анализа данных:

- Графика распределения земляных масс
- Условия производства работ
- Конструкции земляного полотна
- Дальности транспортировки грунта и имеющихся машин и механизмов

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 3. Технология производства работ при возведении земляного полотна

Перед возведением земляного полотна и строительством искусственных сооружений должны быть проведены подготовительные работы. В состав подготовительных работ входит: восстановление трассы, снятие почвенно-растительного слоя, срезка кустарника, валка леса, корчевка пней, выторфовка, планировка подошвы насыпи, предварительное уплотнение подошвы насыпи.

3.1 Расчёт состава МДО по возведению земляного полотна экскаватором с автосамосвалом.

При принятой технологии производства и установленному сменному объёму работ составлена технологическая последовательность процессов и просчитаны потребные ресурсы.

Предполагается создать комплексные машино-дорожные отряды по возведению земляного полотна, включая выполнение подготовительных работ. Расчеты представлены в табличной форме.

*Определение производительности строительной техники, выбор ведущей машины и определение длины захватки.*

Производительность строительной техники определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T \cdot V}{H_{вр}} \quad (3.1)$$

где T- продолжительность рабочей смены -10 часов.

V-объём работ

H<sub>вр</sub>- норма времени по ГЭСН.

Производительность автосамосвала:

$$\Pi = \frac{T \cdot k_n \cdot q \cdot k_r \cdot k_v}{2 \frac{l_{ср}}{V_{ср}} + t_{пр}} \quad (3.2)$$

где k<sub>n</sub>- коэффициент использования пробега ,1

q- грузоподъёмность автомобиля т

k<sub>r</sub>- коэффициент использования грузоподъёмности ,1

k<sub>v</sub>- коэффициент использования времени ,0,9

l<sub>ср</sub>- среднее расстояние транспортировки груза км

V<sub>ср</sub>- среднетехническая скорость движения автомобиля км/час

t<sub>пр</sub>- продолжительность простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Производительность автогудронатора и поливомоечной машины:

$$П = \frac{T \cdot q \cdot \kappa_e}{2 \frac{l_{cp}}{V_{cp}} + t_n + t_p} \quad (3.3)$$

где  $q$ - вместимость цистерны автомобиля,  $m^3$

$t_n$ - продолжительность наполнения цистерны, час

$t_p$ - продолжительность розлива , час

#### *Выбор ведущей машины и определение длины захватки.*

Для обеспечения высокой экономической эффективности дорожного строительства обоснование рациональной технологической схемы производства работ, назначение оптимальной длины захватки, выбор ведущей и вспомогательных машин должны производиться комплексно в зависимости от требуемого критерия оптимизации.

Ведущей выбирается машина, выполняющая основной объем работ и, как правило, наиболее дорогостоящая.

При разработке комплексной механизации дорожной одежды применяем принцип неравенства длин захваток всех специализированных потоков, то есть стремимся к тому, чтобы наибольшая длина захватки была впереди идущего звена, а у последующих звеньев была бы равна длине предыдущей захватки или постепенно убывала. Длину сменной захватки устанавливаем исходя из полной загрузки ведущей машины ( $K_3=1$ ).

#### *Технологическая карта на возведение насыпи высотой до 2м из привозного грунта при $L_{зах} = 200м$ .*

Работы по расчистке строительной полосы от леса выполняют комплексной бригадой, состоящей из специализированных звеньев, соответственно ведущих:

- валку леса;
- обрезку сучьев;
- трелевку леса;
- корчевку пней;
- раскряжевку и разделку хлыстов;
- подборку сучьев и порубочных остатков.

1. Расчистка полосы отвода при  $L_{зах} = 100м$  :

• Валка деревьев мягких пород диаметр ствола до 32см ручной бензопилой ГЭСН 01-02-099.

$$П = \frac{100дер}{1,74} = 57,47$$

$$K_{заг} = \frac{122}{3 \times 57,47} = 0,7$$

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



- Трелевка хлыстов на разделочные площадки на расстояние до 300м трактор-трелевочник МЛ-148 ГЭСН 01-02-099.

$$П = \frac{100\text{хлыст}}{0,48} = 208$$

$$K_{\text{зас}} = \frac{122}{208} = 0,58$$

- Корчевка пней с перемещением до 100м корчевателем-собирателем ДП-3 с трактором 118(160) кВт (л.с.) ГЭСН 01-02-106.

$$П = \frac{100\text{пней}}{2,13} = 46,94$$

$$K_{\text{зас}} = \frac{122}{3 \times 46,94} = 0,86$$

- Засыпка ям после корчевки пней бульдозером ДЗ-130 ГЭСН 01-02-107.

$$П = \frac{100\text{пней}}{1,55} = 64,5$$

$$K_{\text{зас}} = \frac{122}{2 \times 64,5} = 0,94$$

- Срезка кустарника трактор с кусторезом ДТ-75 ГЭСН 01-02-113.

$$П = \frac{10000}{2,1} = 4761,9$$

$$K_{\text{зас}} = \frac{1190}{4761,9} = 0,74$$

- Сгребание кустарника и мелколесья с перемещением до 20м бульдозером ДЗ-130 ГЭСН 01-02-116.

$$П = \frac{10000}{5,84} = 1712,3$$

$$K_{\text{зас}} = \frac{1190}{1712,3} = 0,69$$

Технологической картой предусмотрена подготовка естественного основания под насыпь земляного полотна автомобильной дороги комплексным механизированным звеном с бульдозером на гусеничном ходу в качестве ведущего механизма.

В состав работ звена входят:

- установление границ снятия растительного слоя;
- срезка плодородно-растительного слоя;
- выравнивание и уплотнение естественного основания.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Снятие ПРС бульдозером PR -752 мощностью 234(330)кВт(л.с) ГЭСН 01-01-032 при  $L_{зах} = 400м$

$$П = \frac{10 \times 1000}{3,25} = 3076,92 м^3 / см$$

$$K_{заг} = \frac{2856}{3076,92 \times 2} = 0,46$$

3. Планировка естественного основания бульдозером мощностью 234 (330) кВт (л.с.) ГЭСН 01-01-088

$$П_{экс} = \frac{10 \times 1000}{0,38} = 26315 м^2 / см$$

$$K_{заг} = \frac{14280}{26315} = 0,54$$

4. Уплотнение спланированного основания за 4 прохода по одному следу самоходным катком ДУ – 16В ГЭСН 01-02-003

$$П_{экс} = \frac{10 \times 1000}{0,79} = 12658 м^2 / см$$

$$K_{заг} = \frac{14280}{12658 \times 2} = 0,57$$

Технологической картой предусмотрено возведение насыпи земляного полотна комплексным механизированным звеном с экскаватором VOLVO EC-290В (оборудованным ковшом обратная лопата, объемом 1,45 м<sup>3</sup>, с зубьями) в качестве ведущего механизма.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- разработка грунта в карьере экскаватором;
- транспортировка и отсыпка грунта в насыпь автосамосвалами;
- распределение грунта слоями на расчетную ширину и толщину бульдозером;
- уплотнение слоев насыпи катками;
- планировка поверхности каждого слоя автогрейдером;
- зачистка и окончательная отделка откосов насыпи экскаватором.

5. Разработка суглинистого грунта для первого слоя экскаватором емк. ковша 2,5 м<sup>3</sup> в карьере с погрузкой в автомобили самосвалы ГЭСН 01-01-011 при  $L_{зах} = 200м$ .

$$П = \frac{10 \times 1000}{3,8} = 2631 м^3 / см$$

$$K_{заг} = \frac{1694}{2631} = 0,64$$

6. Транспортировка суглинистого грунта на первый слой самосвалами SCANIA P380

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$П = \frac{T_c \times g \times \kappa_z \times \kappa_e}{2 \times \frac{l_{cp}}{V_{cp}} + t_{np}} = \left( \frac{10 \times 1 \times 24 \times 0,9}{2 \times \frac{6}{35} + 0,25} \right) / 1,7 = 215 \text{ м}^3 / \text{см}$$

$$K_{заг} = \frac{1624}{215 \times 10} = 0,75$$

7. Разравнивание суглинистого грунта на первом слое бульдозером мощностью 234 (330) кВт (л.с.) за 4 прохода по одному следу ГЭСН 01-01-035

$$П = \frac{10 \times 1000}{1,75} = 5714 \text{ м}^3 / \text{см}$$

$$K_{заг} = \frac{1624}{5714} = 0,28$$

8. Планировка грунта бульдозером мощностью 234 (330) кВт (л.с.) за 4 прохода по одному следу ГЭСН 01-02-027

$$П_{экс} = \frac{10 \times 1000}{0,31} = 32250 \text{ м}^2 / \text{см}$$

$$K_{заг} = \frac{4560}{32250} = 0,14$$

9. Уплотнение слоя грунта самоходным катком ДУ – 29А за 6 проходов по одному следу ГЭСН 01-02-003

$$П_{экс} = \frac{10 \times 1000}{1,15} = 6666 \text{ м}^3 / \text{см}$$

$$K_{заг} = \frac{4560}{6666} = 0,68$$

10. Разработка суглинистого грунта для второго слоя экскаватором емк. ковша 2,5 м<sup>3</sup> в карьере с погрузкой в автомобили самосвалы ГЭСН 01-01-011

$$K_{заг} = \frac{1498}{2631} = 0,56$$

11. Транспортировка суглинистого грунта на второй слой самосвалами SCANIA P380

$$K_{заг} = \frac{1498}{215 \times 10} = 0,69$$

12. Разравнивание суглинистого грунта на втором слое бульдозером мощностью 234 (330) кВт (л.с.) за 4 прохода по одному следу ГЭСН 01-01-035

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$K_{заг} = \frac{1498}{5714} = 0,26$$

13. Планировка грунта бульдозером мощностью 234 (330) кВт (л.с.) за 4 прохода по одному следу ГЭСН 01-02-027

$$K_{заг} = \frac{4000}{32250} = 0,12$$

14. Уплотнение слоя грунта самоходным катком ДУ – 29А за 6 проходов по одному следу ГЭСН 01-02-003

$$K_{заг} = \frac{4000}{6666} = 0,66$$

15. Разработка суглинистого грунта для третьего и четвертого слоя экскаватором емк. ковша 2,5 м<sup>3</sup> в карьере с погрузкой в автомобили самосвалы ГЭСН 01-01-011

$$K_{заг} = \frac{2172}{2631} = 0,82$$

16. Транспортировка суглинистого грунта на третий и четвертый слой самосвалами SCANIA P380

$$K_{заг} = \frac{2172}{215 \times 12} = 0,84$$

17. Послойное разравнивание суглинистого грунта бульдозером мощностью 234 (330) кВт (л.с.) за 4 прохода по одному следу ГЭСН 01-01-035

$$K_{заг} = \frac{2172}{5714} = 0,38$$

18. Послойная планировка грунта бульдозером мощностью 234 (330) кВт (л.с.) за 4 прохода по одному следу ГЭСН 01-02-027

$$K_{заг} = \frac{6448}{32250} = 0,2$$

19. Послойное уплотнение слоя грунта самоходным катком ДУ – 29А за 6 проходов по одному следу ГЭСН 01-02-003

$$K_{заг} = \frac{6448}{6666} = 0,96$$

20. Планировка верха земляного полотна за 4 прохода по одному следу автогрейдером 99 (135) кВт (л.с.) ГЭСН 01-02-07 при L<sub>зах</sub> = 400м

$$П = \frac{10 \times 1000}{0,43} = 23255 \text{ м}^2 / \text{см}$$

$$K_{заг} = \frac{6016}{23255} = 0,25$$

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

21. Уплотнение верха земляного полотна самоходными катками на пневмоколесном ходу ДУ-101 (2 прохода).

$$П = \frac{(2 - 0,2) * 5 * 1000 * 0,6 * 10 * 0,9}{2} = 24300 \text{ м}^2 / \text{см}$$

$$K_{\text{заг}} = \frac{6016}{24300} = 0,24$$

22. Планировка откосов земляного полотна бульдозером ГЭСН 01-02-027-18

$$П = \frac{10 * 1000}{0,55} = 18181 \text{ м}^2 / \text{см}$$

$$K_{\text{заг}} = \frac{4280}{18181} = 0,23$$

23. Нарезка кюветов бульдозером ГЭСН 01-01-047

$$П = \frac{10 * 100}{0,09} = 11111 \text{ м}^3 / \text{см}$$

$$K_{\text{заг}} = \frac{294}{11111} = 0,02$$

Таблица 8 - Определение состава специализированных потоков

Наименование технологических операций	Источник обоснования норм	Ед. изм.	Объем работ на захватку	Производительность машины	Потребное количество		K <sub>заг</sub>
					маш/см	Маш	
1	2	3	4	5	6	7	8
Расчистка полосы отвода. L <sub>зах</sub> =100м							
Валка деревьев мягких пород диаметр ствола до 32см ручной бензопилой	ГЭСН 01-02-099	100 дер.	122	57,47	2,1	3	0,7
Трелевка хлыстов на разделочные площадки на расстоянии до 300м трактор-трелевочник МЛ-148.	ГЭСН 01-02-099	100 хлыстов	122	208	0,58	1	0,58

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
Корчевка пней с перемещением до 100м	ГЭСН 01-02-106	100 пн.	122	46,94	2,58	3	0,86
Засыпка ям после корчевки пней	ГЭСН 01-02-107	100 пн.	122	64,5	1,88	2	0,94
Срезка кустарника кустарезом	ГЭСН 01-02-13	м <sup>2</sup>	1190	4761,9	0,24	1	0,24
Сгребание кустарника и мелколесье	ГЭСН 01-020-116	м <sup>2</sup>	1190	1712,3	0,69	1	0,69
Подготовка полосы отвода L <sub>зах</sub> = 500м							
Снятие ПРС бульдозером PR - 752 мощностью 234(330)кВт(л.с)	ГЭСН 01-01-032	м <sup>3</sup>	3500	3076,92	1,12	2	0,56
Планировка естественного основания бульдозером мощностью 234 (330) кВт (л.с.)	ГЭСН 01-01-088	м <sup>2</sup>	14280	26315	0,54	1	0,54
Уплотнение спланированного основания за 4 прохода по одному следу самоходным катком ДУ – 16В	ГЭСН 01-01-003	м <sup>2</sup>	14280	12658	1,14	2	0,57
Возведение насыпи из грунта сосредоточенного резерва L <sub>зах</sub> = 200м							
Разработка грунта в карьере экскаватором.	ГЭСН 01-01-011	м <sup>3</sup>	1694	2631	0,64	1	0,64
Транспортровка суглинистого грунта автосамосвалами	Расчет	м <sup>3</sup>	1694	215	7,5	10	0,75
Разравнивание грунта первого слоя бульдозером	ГЭСН 01-01-035	м <sup>3</sup>	1694	5714	0,28	1	0,28

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
Планировка грунта первого слоя	ГЭСН 01-02-027	м <sup>2</sup>	4560	32250	0,14	1	0,14
Уплотнение грунта первого слоя	ГЭСН 01-02-003	м <sup>2</sup>	4560	6666	0,68	1	0,68
Разработка грунта в карьере экскаватором.	ГЭСН 01-01-011	м <sup>3</sup>	1498	2631	0,56	1	0,56
Транспортровка суглинистого грунта автосамосвалами	Расчет	м <sup>3</sup>	1498	215	6,9	10	0,69
Разравнивание грунта второго слоя бульдозером	ГЭСН 01-01-035	м <sup>3</sup>	1498	5714	0,26	1	0,26
Планировка грунта второго слоя	ГЭСН 01-02-027	м <sup>2</sup>	4000	32250	0,12	1	0,12
Уплотнение грунта второго слоя	ГЭСН 01-02-003	м <sup>2</sup>	4000	6666	0,66	1	0,66
Разработка грунта в карьере экскаватором.	ГЭСН 01-01-011	м <sup>3</sup>	2172	2631	0,82	1	0,82
Транспортровка суглинистого грунта автосамосвалами	Расчет	м <sup>3</sup>	2172	215	10,08	12	0,84
Разравнивание грунта второго слоя бульдозером	ГЭСН 01-01-035	м <sup>3</sup>	2172	5714	0,38	1	0,38
Планировка грунта второго слоя	ГЭСН 01-02-027	м <sup>2</sup>	6448	32250	0,2	1	0,2
Уплотнение грунта второго слоя	ГЭСН 01-02-003	м <sup>2</sup>	6448	6666	0,96	1	0,96
Заключительные работы L <sub>зах</sub> = 400м							
Планировка земляного полотна автогрейдером	ГЭСН 01-02-027	м <sup>2</sup>	6016	23255	0,25	1	0,25

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Окончание таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
Уплотнение верха земляного полотна каток 25т.	Расчет	м <sup>2</sup>	6016	24300	0,24	1	0,24
Планировка откосов земляного полотна	ГЭСН 01-02-027-18	м <sup>2</sup>	4280	18181	0,23	1	0,23
Нарезка кюветов бульдозером	ГЭСН 01-0-047	м <sup>3</sup>	294	11111	0,02	1	0,02

### 3.2 Указания по организации труда

Работу по возведению насыпи из грунта, разрабатываемого экскаваторами с подвозкой автомобилями-самосвалами и отсыпкой его в тело насыпи, выполняет комплексная бригада.

Работы по возведению земляного полотна из грунта карьера выполняют в 2 смены бригадой следующего состава:

Машинист экскаватора 6 разряда -1.

Помощники машинистов 6 разряда -2.

Водители автомобилей - самосвалов - по расчёту.

Машинист бульдозера 6 разряда - 1.

Машинист катка 6 разряда -2.

Машинист автогрейдера 5 разряда -1.

Машинист автогрейдера 6 разряда -1.

Машинист бульдозера 6 разряда - 1.

Машинист автогрейдера 6 разр-1.

Работы по возведению насыпи производятся в течение всех смен, по мере разработки и подвоза грунта.

Перед началом работ расставляются все необходимые знаки, а движение автотранспорта направляется по объездным дорогам.

Разработка грунта в карьере производится двумя машинистами 6 разряда экскаваторов и двумя помощниками машинистов 6 разряда.

Грунт доставляется водителями автосамосвалов.

Доставленный к месту работ грунт послойно разравнивается машинистом бульдозера 6 разряда.

Машинисты катков 6 разряда уплотняют разровненный слой грунта. Уплотнение ведут катком на пневмошинах.

Подготовка катков к работе (заправка ГСМ и уход) осуществляется в начале смены, когда ещё не создан необходимый фронт работ, а экскаватора в конце смены, когда прекращается разработка грунта.



Последний автомобиль-самосвал должен уходить с карьера с таким расчётом, чтобы он прибыл к месту работ не позднее чем за 30 минут до конца смены.

Планировка верха земляного полотна производит машинист автогрейдера 5 разряда.

Далее машинистом автогрейдера 6 разряда производится планировка откосов насыпи.

Грунт снятый при подготовительных работах разрабатывается и перемещается машинистом бульдозера 6 разряда.

Завершающим этапом является нарезка кюветов машинистом автогрейдера 6 разряда.

Технологический план потока по возведению насыпи земляного полотна приведен на листе А1 №6.

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

#### 1. Операционный контроль качества работ при расчистке полосы отвода

Контроль и оценку качества работ по расчистке полосы отвода от лесорастительности выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СНиП III-10-75. Правила производства и приемки работ. Благоустройство территории;
- СНиП 3.01.01-85\*. Организация строительного производства;
- Сборник норм отвода земель для строительства линейных сооружений.

Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения, выполняющего работы по лесорасчистке.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 9 – Контроль качества работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Состав и объем проводимого контроля	Способы контроля	Время проведения	Кто контролирует
Лесорасчистка	Соответствие ширины расчистки требованиям РП $\pm 30$ см	Инструментально Рулетка РЗ-20	Периодически, выборочно	Прораб
	Отсутствие завалов, невыкорчеванных пней	Визуально	Непрерывно, сплошной	"
	Захоронение пней, валунов	"	Выборочно	"
Сохранность геодезических знаков	Обозначение оси линейного сооружения, границ полосы отвода	"	Непрерывно, сплошной	Прораб, Геодезист

## 2. Операционный контроль качества работ при снятии ПРС

Требуемое качество работ по срезке грунта растительного слоя обеспечивается строительной организацией путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях строительного процесса подготовки основания для разработки грунта.

Производственный контроль качества работ по срезке грунта растительного слоя должен включать:

- входной контроль рабочей документации;
- операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций;
- оценку соответствия выполненных работ.

Исполнителем операционного контроля является производственный персонал (рабочие, бригадиры, мастера). Этот вид контроля рассматривается как контроль качества труда.

Таблица 10 - Операционный контроль качества работ

Наименование операций, подлежащих контролю		Контроль качества выполнения операций		
1	2	3	4	5
Производителем работ	мастером	Состав	Способы	Время
	Подготовительные работы	Качество очистки территории	Визуально	До начала работ
	Механизированная срезка грунта	Срезка растительного слоя	Визуально	В процессе работы

3. Операционный контроль качества работ при возведении земляного полотна из привозного грунта.

Контроль и оценку качества работ по возведению насыпи земляного полотна выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты;
- СНиП 3.01.01-85\*. Организация строительного производства;
- СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги.

Грунты, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и рабочих чертежей.

До начала проведения работ по возведению насыпи поступившие на объект грунты должны быть подвергнуты входному контролю. Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований.

Входной контроль поступающего песка осуществляется путем отбора не менее 10 точечных проб (при объеме поставки до 350 м<sup>3</sup>) из которых образуют объединенную пробу, характеризующую контролируемую партию и проводят лабораторную проверку таких параметров как:

- зерновой состав песка;
- содержание пылевидных и глинистых частиц;
- содержание глины в комках;
- класс, модуль крупности, полный остаток на сите N 063.
- коэффициент фильтрации.

Поступившие на объект инертные материалы должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование материала, номер партии и количество материала, содержание вредных компонентов и примесей, дата изготовления.

Входной контроль проводится так же:

- при снятии и складировании растительного слоя;
- состав и степень увлажнения грунта в полосе равной ширине насыпи

понижу;

- пробного уплотнения грунта в насыпи при фактической влажности и имеющихся катков с уточнением: толщины укладываемого слоя, числа проходов и проходимости катка.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

В процессе возведения насыпи необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера (прораба), в соответствии со Схемой операционного контроля качества.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами. Инструментальный контроль возведения насыпи должен осуществляться систематически от начала до полного его завершения. При этом должны проверяться:

- состав и степень увлажнения каждого слоя грунта перед его уплотнением;
- степень уплотнения грунта каждого слоя после уплотнения;
- геометрические параметры насыпи в плане и профиле;
- поперечных уклонов и ровности поверхности каждого слоя;
- крутизны откосов;
- размеры и поперечный профиль кюветов.

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Общем журнале работ.

Таблица 11 - Операционный контроль качества работ при возведении земляного полотна

Наименование операций подлежащих контролю	Состав и объем проводимого контроля	Способы контроля,	Время проведения	Кто контролирует
1	2	3	4	5
Срезка растительного слоя	Толщина слоя, до $\pm 20\%$	Измерительный рулетка,	Не реже, чем через 100 м в 3-х точк. на поперечнике	Прораб Геодезист
Отсыпка земляного полотна из грунта	Качество, влажность и однородность грунта	Применение проектного грунта	Не менее 3-х проб на каждой захватке	Лабораторный контроль

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
Плотность грунта в слоях насыпи	Толщина слоя, $\pm 2$ см  Количество проходов катка по следу $K_y$ не менее 0,98	Согласно Акта пробной укатки	На каждой захватке	Лаборатор. контроль
Положение насыпи в плане и профиле	Ширина верха з/п. $\pm 15$ см  Поперечные уклоны $\pm 0,010$  Размещение оси $\pm 20$ см  Высотные отметки $\pm 5$ $\pm 10$ см  Уменьш. кр. откоса до 10% ось - бровка з/п. $\pm 10$ см	Инструментальный промер	в 3-х точках на поперечнике через 100 м	Прораб Геодезист

### 3.4 Укрепительные работы и рекультивация

Комплекс укрепительных работ состоит в укреплении досыпаемой части откосов насыпи, откосов выемок, а также откосов и дна кюветов и водосбросов засевом трав, щебневанием дна, каменной наброской. Откосы насыпи земляного полотна укрепляются семенами трав путем надвигки растительного грунта на откосы насыпей.

#### *Рекультивация земель*

Для дальнейшего использования временно занимаемых земель в народном хозяйстве проектом предусматривается их рекультивация, которая производится в два этапа: технически и биологически.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Технический этап включает следующие виды работ:

- Снятие плодородного слоя почвы и складирование его во временные отвалы;
- Эскавация грунта и планировочные работы;
- Обратная надвижка предварительно снятого плодородного грунта на рекультивируемую землю временной полосы отвода;
- Разравнивание надвинутого слоя почвы на территории временного отвода.

Биологически этап заключается в посеве семян многолетних трав при рекультивации под сенокосы.

Рекультивации подлежат земли, занятые отвалами плодородного грунта, торф, временные объездные дороги на период строительства ж/б круглых труб.

Площадь постоянно занимаемых земель составила 21,41 га.

Площадь временно занимаемых земель по трассе составила – 9,44 га.

В результате рекультивации землепользователям возвращается для дальнейшего использования лесхоза временная полоса отвода вдоль трассы; строительные площадки труб и площади, занимаемые сосредоточенными резервами грунта.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

#### 4. Технология производства работ при строительстве дорожной одежды

##### 4.1. Определение объёмов и потребности в дорожно- строительных материалах

В соответствии с принятой конструкцией дорожной одежды определяем потребность в материалах , а так же виды и объемы основных дорожно – строительных работ.

Расчёт объёма щебня для устройства основания.

$$Q_{щ} = \frac{7,6 + 9,76}{2} \cdot 0,54 \cdot 1,25 = 5,859 м^3;$$

$$V_{щ, 10-20} = 5,859 \cdot 0,25 = 1,46 м^3;$$

$$V_{щ, 40-70} = 5,859 - 1,46 = 4,399 м^3.$$

Расход воды на уплотнение щебня.

$$V_{H_2O, 40-70} = 4,399 \cdot 0,03 = 0,13 м^3 \text{ -основная фракция};$$

$$V_{H_2O, раск} = 1,46 \cdot 0,03 = 0,043 м^3 \text{ -расклинивающая фракция.}$$

Расчёт объема слоя из чёрного щебня для слоя покрытия.

$$Q_{чер.щ.} = 7 \cdot 0,08 \cdot 2,37 = 1,33 т;$$

$$Q_{битум.чер.щ.} = 7 \cdot 0,8 = 5,6 л / 1 м.пог. = 0,0056 м^3 \text{ подгрунтовка}$$

Устройство поверхностной обработки.

$$V_{щ, 10-20} = 1,2 м^3 / 100 м^2 \Rightarrow 25,2 м^3; Q_{битум.} = 1,4 л / 1 м.пог. \Rightarrow 1,4 \cdot 7 = 2,94 т / см$$

$$V_{щ, 10-20} = 1,8 м^3 / 100 м^2 \Rightarrow 37,8 м^3$$

Устройство присыпных обочин из ПГС.

$$Q_{ПГС} = 1,297 м^3; Q_{вода, пгс} = 1,297 \cdot 0,03 = 0,039 м^3$$

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 12 - Потребность в материалах

№	Наименование операций	Ед. измерения	Объем работ		
			на 1 м.п.	на захватку	На всю трассу
1	2	3	4	5	6
Подготовка верха земляного полотна L= 400м.					
1	Планировка верха земляного полотна	м <sup>2</sup>	13,72	5488	12153
2	Доуплотнение верха земляного полотна	м <sup>2</sup>	13,72	5488	12153
Устройство слоя основания из щебня фракции 40-70 L=200 м.					
3	Погрузка щебня автопогрузчиком	м <sup>3</sup>	4,399	879,8	38966,3
4	Транспортировка щебня с выгрузкой на полотно	м <sup>3</sup>	4,399	879,8	38966,3
5	Разравнивание щебня	м <sup>2</sup>	9,0	1800	79722
6	Увлажнение щебня	м <sup>3</sup>	0,13	26	1151,5
7	Подкатка щебня	м <sup>2</sup>	8,24	1648	72989,9
8	Уплотнение щебня	м <sup>2</sup>	8,24	1648	72989,9
Устройство слоя основания из щебня расклинивающей фракции L= 200м.					
9	Погрузка щебня автопогрузчиком	м <sup>3</sup>	1,46	292	12932,7
10	Транспортировка щебня с выгрузкой на полотно	м <sup>3</sup>	1,46	292	12932,7
11	Разравнивание щебня	м <sup>2</sup>	7,6	1520	67321
12	Увлажнение щебня	м <sup>3</sup>	0,043	8,6	381
13	Подкатка щебня	м <sup>2</sup>	7,6	1520	67321
14	Уплотнение щебня	м <sup>2</sup>	7,6	1520	67321
Устройство слоя покрытия из чёрного щебня L=200 м.					
15	Приготовление чёрного щебня в смесительной установке с погрузкой в автосамосвалы	т	1,33	266	11781
16	Транспортировка чёрного щебня автосамосвалами с выгрузкой в бункер асфальтоукладчика	т	1,33	266	11781
17	Подгрунтовка основания автогудронатором	л	5,6	1120	49605
18	Укладка чёрного щебня асфальтоукладчиком	м <sup>2</sup>	7	1400	62006
19	Подкатка чёрного щебня	м <sup>2</sup>	7	1400	62006

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6
20	Уплотнение чёрного щебня	м <sup>2</sup>	7	1400	62006
Устройство поверхностной обработки L=300м.					
21	Розлив битума по покрытию	л	0,0098	2,94	86,8
22	Распределение щебня	м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	0,084/ 0,126	25,2/37,8	744/ 116
23	Укатка	м <sup>2</sup>	7	1400	62006
Устройство присыпных обочин L=200 м.					
24	Разработка ПГС экскаватором	м <sup>3</sup>	1,15/ 0,147	230/29,4	10187/ 1302
25	Транспортировка ПГС с выгрузкой на полотно	м <sup>3</sup>	1,15/ 0,147	230/29,4	10187/ 1302
26	Разравнивание ПГС	м <sup>2</sup>	3,42/ 3,0	684/600	30294/ 26574
27	Увлажнение ПГС	м <sup>2</sup>	0,034/ 0,0044	6,9/0,88	301/ 38,97
28	Уплотнение ПГС	м <sup>2</sup>	3,42/ 3,0	684/600	30294/ 26574

*Дорожно-строительные материалы и предприятия дорожного строительства*

В данном районе для строительства дорожной одежды из местных карьеров используются следующие материалы: щебень, ПГС.

*Средняя дальность транспортировки материалов*

Если имеется только один карьер или одно предприятие, выпускающие необходимые дорожно-строительные материалы, то зона действия данного предприятия распространяется на всю дорогу. Тогда средняя дальность возки определяется по формуле:

$$L_{CP} = \frac{2 \times a \times (L_1 + L_2) + L_1^2 + L_2^2}{2 \times (L_1 + L_2)} \quad (4.1)$$

где  $a$  – длина подъезда от предприятия до дороги, км;

$L_1$  – расстояние от начала строящейся дороги до подъезда, км;

$L_2$  – расстояние от конца строящейся дороги до подъезда, км.

1. Средняя дальность транспортировки с АБЗ:

$$L_{CP} = \frac{2 \times a \times (L_1 + L_2) + L_1^2 + L_2^2}{2 \times (L_1 + L_2)} = \frac{2 \times 5 \times (0 + 8,85) + 0^2 + 8,85^2}{2 \times (0 + 8,85)} = 9,4 \text{ км}$$



3. Разравнивание слоя щебня автогрейдером ДЗ-98:

$$П = \frac{T \times V}{H_{вр}} = \frac{1000 \cdot 10}{1,14} = 8889 \text{ м}^3 / \text{см}$$

4. Подвоз воды ПМ-130 и доувлажнение щебня рядового (расчёт):

$$П = \frac{T \times q \times K_e}{2 \times \frac{l_{cp}}{v_{cp}} + \Delta t} = \frac{10 \times 9 \times 0,85}{2 \times \frac{2,56}{25} + 9 \times 0,08} = 82,5 \text{ м}^3 / \text{см}$$

5. Уплотнение слоя средним катком :

$$П = \frac{(B-b) \cdot v \cdot 1000 \cdot T \cdot K \cdot L_{зах}}{m} = \frac{(2,0-0,3) \cdot 2,3 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 0,85 \cdot 0,38}{6} = 2104 \text{ м}^2 / \text{см}$$

фр. 40-70

$$П = \frac{(B-b) \cdot v \cdot 1000 \cdot T \cdot K \cdot L_{зах}}{m} = \frac{(2,0-0,3) \cdot 2,3 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 0,85 \cdot 0,54}{6} = 2989 \text{ м}^2$$

6. Уплотнение слоя тяжелым катком :

$$П = \frac{(B-b) \cdot v \cdot 1000 \cdot T \cdot K \cdot L_{зах}}{m} = \frac{(2,0-0,3) \cdot 3,5 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 0,85 \cdot 0,38}{15} = 1281 \text{ м}^2 / \text{см}$$

$$П = \frac{(B-b) \cdot v \cdot 1000 \cdot T \cdot K \cdot L_{зах}}{m} = \frac{(2,0-0,3) \cdot 3,5 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 0,85 \cdot 0,54}{15} = 1820 \text{ м}^2 / \text{см}$$

Устройство слоя покрытия из чёрного щебня h=0,08м.

1. Приготовление смеси в установке с погрузкой в автосамосвалы ГЭСН 27-10-005:

$$П = \frac{T \times V}{H_{вр}} = \frac{100 \cdot 10}{2,7} = 370 \text{ м} / \text{см}$$

$$l_{зах} = \frac{Q_{см}}{q_{1нм}} = \frac{370}{1,33} = 278 \text{ м} / \text{смен} \approx 200 \text{ м} / \text{см}$$

2. Транспортировка смеси автосамосвалами КАМАЗ-5511 с выгрузкой в асфальтоукладчик:

$$П = \frac{T \times q \times K_e}{2 \times \frac{l_{cp}}{v_{cp}} + \Delta t} = \frac{10 \times 13 \times 0,85}{2 \times \frac{9,4}{30} + 0,2} = 134 \text{ м} / \text{см}$$

3. Подгрунтовка основания гудронатором ДС-40 ГЭСН 27-06-018

$$П = \frac{T \times V}{H_{вр}} = \frac{1 \cdot 10}{0,28 + 0,2} = 21 \text{ м} / \text{см}$$

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ				



$$П = \frac{T \times q \times K_e}{2 \times \frac{l_{cp}}{v_{cp}} + \Delta t} = \frac{10 \times 13 \times 0.85}{2 \times \frac{13,4}{40} + 0,2} \cdot \frac{1}{1,28} = 99,22 \text{ м}^3 / \text{см фр. 5-10}$$

3. Подгрунтовка основания гудронатором ДС-40

$$П = \frac{T \times V}{H_{ep}} = \frac{10 \cdot 10}{5,88} = 17 \text{ м} / \text{см}$$

4. Распределение щебня по поверхности распределителем щебня

$$П = \frac{T \times V}{H_{ep}} = \frac{10 \cdot 1000}{2,13} = 4694 \text{ м}^2 / \text{см}$$

5. Уплотнение слоя средним катком

$$П = \frac{(B-b) \cdot v \cdot 1000 \cdot T \cdot K \cdot L_{зах}}{m} = \frac{(2,0 - 0,3) \cdot 2,0 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 0,85}{4} = 7224 \text{ м}^2 / \text{см}$$

4.3. Расчет МДО на строительство дорожной одежды

Таблица 13 - Расчет МДО на строительство дорожной одежды

№ операции	№ захватки	Наименование технологических операций	Ед. измерения	Объем работ	Производительность техники	Потребное количество		Коэффициент загрузки
						Машино-смен	Машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовка верха земляного полотна L= 400м.								
1	1	Планировка верха земляного полотна грейдером ДЗ-99	м <sup>2</sup>	5488	23255	0,3	1	0,3
2	1	Доуплотнение верха земляного полотна катком ДУ-16	м <sup>2</sup>	5488	6321	0,386	1	0,86
Устройство слоя основания из щебня фр.40-70 L=200м.								
3	2	Погрузка щебня автопогрузчиком	м <sup>3</sup>	879,8	1023	0,86	1	0,86
4	2	Транспортировка щебня с выгрузкой на полотно КАМА35511	м <sup>3</sup>	879,8	90,72	9,68	11	0,88

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	2	Разравнивание щебня автогрейдером	м <sup>2</sup>	1800	8889	0,13	1	0,13
6	3	Увлажнение щебня ПМ-130	м <sup>3</sup>	26	82,5	0,3	1	0,3
7	3	Подкатка щебня средним катком	м <sup>2</sup>	1648	2104	0,78	2	0,39
8	3	Уплотнение щебня тяжёлым катком	м <sup>2</sup>	1648	1281	1,28	2	0,64
Устройство слоя основания из щебня расклинивающей фракции L=200 м.								
9	4	Погрузка щебня автопогрузчиком	м <sup>3</sup>	292	1023	0,28	1	0,28
10	4	Транспортировка щебня с выгрузкой на полотно КАМАЗ5511	м <sup>3</sup>	292	99,22	02,94	7	0,42
11	4	Разравнивание щебня грейдером ДЗ-98	м <sup>2</sup>	1520	8889	0,17	1	0,17
12	4	Увлажнение щебня ПМ-130	м <sup>3</sup>	8,6	82,5	0,1	1	0,1
13	4	Подкатка щебня средним катком	м <sup>2</sup>	1520	2991	0,5	1	0,5
14	4	Уплотнение щебня тяжёлым катком	м <sup>2</sup>	1520	1820	0,682	2	0,41
Устройство слоя покрытия из чёрного щебня L=1200 м.								
15	5	Приготовление чёрного щебня в смесительной установке ДС-117 с погрузкой в автосамосвалы	т	266	370	0,71	1	0,71
16	5	Транспортировка чёрного щебня автосамосвалами КАМАЗ с выгрузкой в бункер асфальтоукладчика	т	266	134	2,01	3	0,67
17	5	Подгрунтовка основания автогудронатором ДС-40	т	0,91	21	0,05	1	0,05
18	5	Укладка чёрного щебня асфальтоукладчиком ДС-1	м <sup>2</sup>	1400	2008	0,69	1	0,69

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	5	Подкатка чёрного щебня средним катком	м <sup>2</sup>	1400	2631	0,53	1	0,53
20	5	Уплотнение чёрного щебня тяжёлым катком	м <sup>2</sup>	1400	1841	0,76	2	0,38
Устройство поверхностной обработки L=300м.								
21	6	Погрузка щебня автопогрузчиком	м <sup>3</sup>	25,2/ 37,8	1023	0,02/ 0,03	1	0,02/ 0,03
22	6	Транспортировка щебня с выгрузкой на полотно КАМАЗ35511	м <sup>3</sup>	25,2/ 37,8	99,22	0,25/ 0,38	1	0,25/ 0,38
23	6	Розлив битума по покрытию гудронатором ДС-40	т	2,94	17	0,17	1	0,17
24	6	Распределение щебня распределителем щебня	м <sup>2</sup>	2100	4694	0,44	1	0,44
25	6	Укатка средним катком	м <sup>2</sup>	2100	7224	0,29	1	0,29
Устройство присыпных обочин L=200м.								
26	7	Разработка ПГС экскаватором Э – 4321	м <sup>3</sup>	230/ 29,4	296	0,77	1	0,77/ 0,1
27	7	Транспортировка ПГС автосамосвалами КАМАЗ	м <sup>2</sup>	230/ 29,4	53,96	4,26/ 0,54	6/2	0,71/ 0,27
28	2	Разравнивание ПГС автогрейдером	м <sup>3</sup>	684/ 600	6666	0,1	1	0,1
29	2	Увлажнение ПГС ПМ-130	м <sup>2</sup>	6,9/ 0,88	82,5	0,1	1	0,01/ 0,01
30	2	Уплотнение слоя тяжёлым катком ДУ-29	м <sup>2</sup>	684/ 600	1625	0,42/ 0,37	1	0,42/ 0,37

4.4 Устройство однослойного щебёночного основания по методу заклинки

1. Область применения.

Технологическая карта разработана на устройство однослойного щебёночного основания методом заклинки толщиной 54 см и шириной 11,86м. Распределение щебня производится автогрейдером, оборудованным автоматической системой задания вертикальных отметок.

Для устройства слоя основания толщиной 54см применяют щебень фракции 40-70 мм, для расклинивания - щебёночную смесь фракции 10-20.

Щебень должен удовлетворять требованиям действующей нормативной документации.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При устройстве двухслойного основания в состав работ входят:

- транспортировка щебня основной фракции;
- распределение щебня для слоя основания;
- увлажнение щебня;
- подкатка слоя основания;
- уплотнение слоя щебня;
- транспортировка щебня расклинивающей фракции;
- распределение мелкого щебня (клинца) для расклинивания верхнего слоя основания;
- увлажнение щебня расклинивающей фракции;
- подкатка слоя основания;
- уплотнение верхнего слоя основания по расклинивающей фракции.

Работы по устройству щебеночного основания выполняют при положительных температурах. Уплотнение щебня не рекомендуется производить в случае продолжительных осадков или переувлажнения слоя щебня и верхней части земляного полотна.

## 2.Указания по технологии производственного процесса.

Перед устройством однослойного щебеночного основания методом заклинки необходимо:

- обеспечить готовность земляного полотна в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил, а также руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог;
- подготовить временные подъездные пути для подачи материалов к месту производства работ;
- выполнить разбивочные работы, обеспечивающие соблюдение проектной толщины, ширины основания и поперечных уклонов;
- обеспечить водоотвод;
- устроить обочины для создания боковых упоров при уплотнении каменного материала.

Щебень доставляют на объект автомобилями-самосвалами в объеме, необходимом для устройства конструктивного слоя заданной толщины с учетом коэффициента запаса на уплотнение. Работы по устройству щебеночного основания по методу заклинки ведутся на захватках длиной 200м каждая. В разработанной технологической последовательности производства работ на одной захватке выполняются следующие операции:

- доставка щебня фракции 40-70 мм для устройства слоя основания автосамосвалами КамАЗ-5511;
- разравнивание щебня автогрейдером ДЗ-98;

Щебень к месту укладки доставляют автосамосвалами КамАЗ-5511 и разравнивают автогрейдером ДЗ-98. Отвал грейдера устанавливают с учетом толщины укладываемого слоя и коэффициента запаса на уплотнение. При этом сначала щебень разравнивают, а затем основание профилируют до заданных проектных значений.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



На следующей захватке выполняются работы по увлажнению и уплотнению слоя основания. Подкатку основания осуществляют средним гладковальцовыми катками за 6 проходов по одному следу, начиная от обочины к оси дороги с перекрытием следа на 1/3 ширины вальца.

Укатку щебня производят тяжелыми комбинированными катками за 15 проходов катка по одному следу (точное количество проходов по одному следу определяют пробной укаткой).

Начинают укатку также от краев основания, смещаясь к оси дороги, перекрывая предыдущий след на 1/3 его ширины. После двух-трех проходов катка устраняют места просадок и образовавшихся дефектов.

На следующей захватке выполняются следующие технологические операции:

- доставка щебня расклинивающей фракции для расклинцовки верхнего слоя основания;
- распределение щебня по всей ширине основания автогрейдером ДЗ-98;
- увлажнение щебня;
- подкатка слоя;
- уплотнение слоя.

На последнем этапе устройства основания производят его расклинцовку мелким щебнем. Щебень к месту укладки доставляют автосамосвалами КамАЗ-5511 и распределяют автогрейдером ДЗ-98 круговыми проходами по всей ширине основания, начиная от краев россыпи.

Расклиниваемый слой уплотняют сначала средним катком, а потом тяжёлым, предварительно произведя увлажнение слоя водой.

Признаками окончания уплотнения служат отсутствие подвижности, прекращение образования волны перед катком массой 10-13 т и отсутствие следа, а щебенка, брошенная под валец катка, должна раздавливаться.

Качество основания из щебня должно соответствовать требованиям СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги.

Производство работ по устройству щебеночного основания по способу заклинки следует вести в соответствии с картой операционного контроля качества.

### 3. Указания по организации труда.

Работу по устройству основания из щебня по способу заклинки, разрабатываемого экскаваторами с подвозкой автомобилями-самосвалами выполняет комплексная бригада.

Работы по возведению земляного полотна из грунта карьера выполняют в 1 смену бригадой следующего состава:

Машинист экскаватора 6 разряда -3.

Помощники машинистов 6 разряда -3.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Водители автомобилей -самосвалов - по расчёту.

Машинист автогрейдера 6 разряда-2.

Водители ПМ-130- по расчёту.

Машинист катка 6 разряда-4.

Работы устройству основания из щебня по способу заклинки производятся в течение всех смен, по мере разработки и подвозки щебня.

Перед началом работ расставляются все необходимые знаки, а движение автотранспорта направляется по объездным дорогам.

Разработка щебня основной фракции в карьере производится двумя машинистами 6 разряда экскаваторов и двумя помощниками машинистов 6 разряда.

Щебень доставляется водителями автосамосвалов.

Доставленный к месту работ щебень послойно разравнивается машинистами автогрейдеров 6 разряда. Для достижения лучшего уплотнения водители ПМ-130 осуществляют увлажнение щебня.

Машинисты катков 6 разряда ведут подкатку разровненного слоя щебня. Подкатку ведут средним катком.

Следующим этапом машинисты тяжелых катков 6 разряда осуществляют окончательное уплотнение основной фракции.

Подготовка катков к работе (заправка ГСМ и уход) осуществляется в начале смены, когда ещё не создан необходимый фронт работ, а экскаватора – в конце смены, когда прекращается разработка грунта.

Последний автомобиль-самосвал должен уходить с карьера с таким расчётом, чтобы он прибыл к месту работ не позднее чем за 30 минут до конца смены.

Разработка щебня расклинивающей фракции в карьере производится машинистом 6 разряда экскаватора и помощником машиниста 6 разряда.

Щебень доставляется водителями автосамосвалов.

Доставленный к месту работ щебень послойно разравнивается машинистами автогрейдеров 6 разряда. Для достижения лучшего уплотнения водители ПМ-130 осуществляют увлажнение щебня.

Машинисты катков 6 разряда ведут подкатку разровненного слоя щебня. Подкатку ведут средним катком.

Следующим этапом машинисты тяжелых катков 6 разряда осуществляют окончательное уплотнение расклинивающей фракции.

Технологический план потока по строительству дорожной одежды приведен на листе А1 №7.

Технология операционного контроля качества работ при возведении насыпи земляного полотна приведена на А1 №7.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

*Материально-технические ресурсы, машины, оборудование,  
инвентарь.*

Таблица 14 - Основные материалы

№	Наименование	Еденица измерения	Потребное количество на трассу.
1	2	3	4
1	Щебень основной фракции	м <sup>3</sup>	64670
2	Щебень расклинивающей фракции	м <sup>3</sup>	2657
3	Вода на увлажнение основной фракции	м <sup>3</sup>	2099
4	Вода на увлажнение расклинивающей фракции	м <sup>3</sup>	1151

*Машины, механизмы, инвентарь.*

Потребность комплексной механизированной бригады в машинах, оборудовании и приспособлениях определена из расчета оптимальной их загрузки.

Таблица 15 - Потребность комплексной механизированной бригады в машинах, оборудовании и приспособлениях

№	Наименование	Количество
1	2	3
1	Экскаватор Э-6111	2
2	КАМАЗ 5511	22
3	Автогрейдер ДЗ-98	1
4	ПМ-130	1
5	Каток средний	2
6	Каток тяжёлый	2
7	Рулетка или лента ЛЗ-20 в комплекте	1
8	Рейка трехметровая в комплекте со щупом и уровнем	1
9	Нивелир	1
10	Нивелирные рейки	2
11	Лом	1
12	Топор	1
13	Кувалда	2
14	Лопата штыковая	5
15	Лопата подборочная	5
16	Шнур разбивочный длиной 150-200 м	1
17	Мерник толщины слоя или стальная линейка	1



- Технологической картой предусмотрено выполнение следующих работ:
- приготовление чёрного щебня в установке ДС-117;
  - транспортировка чёрного щебня самосвалами КАМАЗ 5511;
  - очистка покрытия от грязи и пыли;
  - подгрунтовка основания битумом;
  - укладка асфальтобетонной смеси;
  - подкатка асфальтобетонной смеси (начальное уплотнение);
  - окончательное уплотнение асфальтобетонной смеси.

*Очистка от пыли и грязи.*

Очистка основания от пыли и грязи осуществляется механической щеткой КДМ-130 за 3 прохода по одному следу на всю длину сменной захватки (с запасом 10м). Машина движется по кольцевой схеме с разворотами в конце очищаемого участка. Если этих мер недостаточно, основание промывают водой с помощью поливомоечной машины и полностью просушивают.

*Подгрунтовка основания.*

За 1-6 часов до укладки смеси производится обработка поверхности основания жидким или разогретым вязким битумом из расчета 5,6 л/м.п. Температура битума должна составлять 130-150°C для марок БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130, БН 60/90, БН 90/130.

Обработку нижнего слоя вяжущим можно не проводить в случае, если интервал времени между устройством верхнего и нижнего слоев асфальтобетона составлял не более 2-х суток и отсутствовало движение построенного транспорта.

Подгрунтовка основания производится автогудронатором ДС-40. В процессе разлива автогудронатор должен двигаться посередине полосы распределения на установленной скорости плавно, без остановок и рывков. Битум должен равномерно покрывать поверхность основания, без пропусков и скоплений

Развороты автогудронатора производятся в конце обрабатываемого участка с обязательным прекращением разлива вяжущего.

*Транспортировка щебня самосвалами.*

Во избежание остывания смеси при транспортировании в прохладную погоду кузова автомобилей-самосвалов следует оборудовать двойными стенками для обогрева отходящими газами и закрывать непромокаемым пологом.

В контакт с автомобилем-самосвалом должен входить асфальтоукладчик. Автомобиль-самосвал не должен оказывать давление на приемный бункер асфальтоукладчика.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Смесь выгружают в бункер, при этом самосвал перемещается укладчиком. Кузов очищают от остатков смеси лопатой с удлиненной ручкой.

Для получения непрерывной и ровной полосы смесь к укладчику следует подавать равномерно. При кратковременных перерывах в доставке материала укладчик останавливают, оставляя часть асфальтобетонной смеси в бункере до подхода следующего автомобиля-самосвала.

Следует отметить, что выгрузка асфальтобетонной смеси напрямую из кузова автосамосвала приводит к усадке асфальтоукладчика, в результате которой уменьшается толщина укладываемого слоя. По мере выработки смеси и снижения нагрузки на механизм толщина слоя увеличивается. В конечном итоге нарушается ровность полосы укладки и, как следствие, снижается качество уплотнения и ровность готового покрытия.

#### *Укладка слоя.*

Укладка асфальтобетонной смеси производится укладчиком ДС-1.

Асфальтоукладчик в процессе работы выполняет следующие технологические операции:

- прием асфальтобетонной смеси из транспортных средств;
- подачу асфальтобетонной смеси на подготовленное и уплотненное основание;
- распределение смеси по ширине укладываемой полосы слоем заданной толщины;
- профилировку асфальтобетонной смеси с требуемым поперечным уклоном и продольным профилем в соответствии с проектными отметками поверхности укладываемого покрытия;
- предварительное уплотнение укладываемого слоя;
- отделку (выглаживание) поверхности укладываемого покрытия.

Перед началом работы устанавливаются дорожные знаки ограждения участка работ. Ручной инструмент разогревают на передвижной жаровне. Рабочий орган асфальтоукладчика устанавливают в положение, соответствующее проектному поперечному профилю (двускатный), и регулируют на требуемую толщину укладки материала. Устройство автоматики нивелирования приводят в соприкосновение с копирной струной. Включают нагрев вибробруса асфальтоукладчика и примерно через 5 минут подают к нему горячую смесь. Спустя еще 5 минут начинают движение укладчика до тех пор, пока брус на 3/4 ширины не уложит горячий материал. Останавливают машину и дают прогреться рабочим органам от укладываемого материала в течение 5 минут. После выполнения указанных операций обеспечивается равномерная структура укладываемого покрытия.

Температура асфальтобетонных смесей при укладке в конструктивный слой дорожной одежды должна соответствовать

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



уплотняемой полосе. При вынужденных остановках катки отводят на укатанную остывшую полосу.

Вальцы катков при работе смазывают водно-керосиновой эмульсией (1:1) или водным 1%-ым раствором соапстока.

Ориентировочное число проходов катка по одному следу 6– 10.

В местах, недоступных уплотнению катками, смесь уплотняют горячей металлической трамбовкой, смещая ее по поверхности с перекрытием на 1/3 ширины до тех пор, пока после удара трамбовки не остается заметного следа.

Отдельные дефектные места, выявившиеся в процессе уплотнения покрытия (трещиноватость, вспучивание), вырубают так, чтобы борта лунки были отвесными. Обрабатывают их горячим битумом, заполняют горячей смесью и уплотняют катками.

#### *Окончательное уплотнение слоя.*

Окончательное уплотнение слоя осуществляется комбинированным тяжелым катком массой свыше 10 тонн. Для эффективного уплотнения смеси катки вводят в работу непосредственно после прохода асфальтоукладчика. Температура смеси в начале уплотнения должна соответствовать требованиям СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги» (100-130°С).

Уплотнение смеси начинают от края полосы, не приближаясь более чем на 10 см к кромке (с постепенным смещением проходов к середине покрытия). Перекрытие следа должно составлять 20-30 см. Уплотнив всю полосу, работу продолжают от середины к краям.

Ориентировочное число проходов катка комбинированного по одному следу катка тяжелого 8-15. Точное количество проходов по одному следу устанавливается методом пробной укатки.

#### 3. Указания по организации труда.

Работы по устройству верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из плотной горячей мелкозернистой смеси выполняются в одну смену бригадой следующего состава:

- машинист установки 6 разряда - 1;
  - помощник машиниста установки 5 разряда - 1;
  - водители автомобилей -самосвалов - по расчёту;
  - машинист автогудронатора 5 разряда - 1;
  - помощник машиниста автогудронатора 4 разряда - 1;
  - машинист асфальтоукладчика 6 разряда - 1;
  - асфальтобетонщики
- 5разр.-1;  
3разр.-1;  
2разр.-1;  
1разр.-1;
- машинисты средних катков 5 разряда - 2;
  - машинист тяжёлого катка 6 разряда - 1;

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Работы по устройству слоя проводятся в течение всей смены по мере подвоза смеси с асфальтобетонного завода, производительность которого определяет величину сменной захватки.

В начале смены расставляются необходимые дорожные знаки, а движение автотранспорта направляется по объездным дорогам. Последовательно (на всю величину сменной захватки с запасом 10м) производятся очистка основания и его подгрунтовка поливомоечной машиной и автогудронатором.

Доставленная к месту работ смесь чёрного укладывается машинистом асфальтоукладчика и асфальтобетонщиком 3 разряда. Машинист асфальтоукладчика управляет машиной, регулирует подачу смеси к шнеку, следит за работой трамбуемого бруса и выглаживающей плиты. Асфальтобетонщик 3 разряда находится у приемного бункера, подает сигналы автомобилям-самосвалам о подходе и выгрузке смеси, визуально оценивает ее качество. В конце рабочей смены он помогает машинисту очищать укладчик. Остальные асфальтобетонщики следуют за укладчиком и окончательно обрабатывают поверхность слоя, кромки, швы, устраняют дефекты.

Асфальтобетонщик 5 разряда является старшим в бригаде и отвечает за общее качество работ. Он принимает участие в обработке поверхности слоя, проверяет качество асфальтобетонной смеси, подготовку основания, контролирует толщину устраиваемого слоя и регулирует положение выглаживающей плиты укладчика, наблюдает за режимом уплотнения асфальтобетона, дает указания об устранении дефектов. Асфальтобетонщик 4 разряда контролирует ровность покрытия и поперечные уклоны. Асфальтобетонщики 3, 2 и 1 разрядов обрубают и обрабатывают кромки покрытия в местах сопряжения, прогревают края полос, смазывают их горячим битумом и выполняют другие работы.

Машинисты моторных катков выполняют работы по уплотнению асфальтобетонной смеси.

Подготовка катков к работе (заправка горюче-смазочными материалами и уход) осуществляется в начале смены, когда еще не создан необходимый фронт работ, а укладчика - в конце смены, когда прекращается подвоз смеси и проводятся работы по уплотнению уложенной асфальтобетонной смеси.

Последний автомобиль-самосвал со смесью должен уходить с асфальтобетонного завода с таким расчетом, чтобы он прибыл к месту работ не позднее, чем за 30 минут до конца смены.

Участок производства работ обеспечивается исправными машинами, оборудованием, инвентарем и инструментом, а также питьевой водой, водой для технических целей и медицинской аптечкой.

Технологический план потока по возведению насыпи земляного полотна приведен на листе А1 №7.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Технология операционного контроля качества работ при возведении насыпи земляного полотна приведена на А1 №7.

*Материально-технические ресурсы, машины, оборудование, инвентарь.*

Таблица 16 - Основные материалы.

№	Наименование	Единица измерения	Потребное количество на трассу.
1	2	3	4
1	Чёрный щебень	т	121782
2	Битум	л	49610

*Машины, механизмы, инвентарь.*

Потребность комплексной механизированной бригады в машинах, оборудовании и приспособлениях определена из расчета оптимальной их загрузки.

Таблица 17 - Потребность комплексной механизированной бригады в машинах, оборудовании и приспособлениях

№	Наименование	Количество
1	2	3
1	Установка ДС-117	1
2	Асфальтоукладчик ДС-1	1
3	Каток средний	2
4	Каток тяжёлый	1
5	Механическая щетка КДМ- 130	1
6	Автогудронатор ДС-40	1
7	Рулетка или лента ЛЗ-20 в комплекте	1
8	Рейка трехметровая в комплекте со шупом и уровнем	1
9	Нивелир	1
10	Нивелирные рейки	2
11	Лом	1
12	Топор	1
13	Кувалда	2
14	Лопата штыковая	5
15	Лопата подборочная	5
16	Шнур разбивочный длиной 150-200 м	1

Продолжение таблицы 17

1	2	3
17	Мерник толщины слоя или стальная линейка	1
18	Струна копирная	1000м
19	Термометр	1
20	Уклономер	1
21	Грабли металлические	3
22	Разравниватель деревянный	3
23	Жаровня для ручного инструмента передвижная	1
24	Комплект упорных брусьев со штырями	1
25	Костыли или штыри для разбивочных работ	10
26	Ведро	2
27	Знаки дорожные в комплекте	1
28	Нож перочинный	1
29	Комплект канцелярских принадлежностей	1
30	Карандаш для записи по дереву	1
31	Приспособление для обрубки кромки покрытий	1
32	Ручная трамбовка	1
33	Утюг металлический	1
34	Лопата на удлиненной ручке	1
35	Черпак	1
36	Передвижной вагончик	1
37	Бачок для воды	1
38	Аптечка медицинская	1

## 5. Линейно - календарный график

В соответствии с ранее выполненными расчётами строится линейный календарный график организации дорожно-строительных работ поточным методом, с помощью которого увязывается работа всех специализированных звеньев и отрядов в расчётные сроки. Для построения на графике линий, показывающих перемещение специализированных звеньев и величины технологических и организационных разрывов.

Порядок построения графика:

1. Красной пунктирной линией на график наносится начало и окончание строительного сезона.

2. Для каждого из участков, для каждого вида работ определим необходимое количество смен.

3. На графике нанести сроки выполнения каждого вида работ. При этом различные виды работ обозначаются различными цветами.

4. Нанести на график сплошной линией дату окончания всех работ на дороге.

5. На линиях начала строительного сезона, окончания строительного сезона и окончания работ проставить соответствующую им дату. Если дата начала производства работ не соответствует началу строительного сезона на графике проставляют дату начала работ.

Линейный календарный график представлен на листе графической части №8.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 6. Пояснительная записка к экономической части диплома

***Задание: Расчёт двух вариантов дорожной одежды и выбор наиболее экономически выгодного варианта***

Локальный сметный расчёт составляется в случаях когда объёмы работ и размеры затрат окончательно не определены и подлежат уточнению на основании рабочей документации или в случаях когда объёмы работ и методы их выполнения не могут быть достаточно точно определены при проектировании и уточняются в процессе строительства.

Расчёт выполнен базисно-индексным методом. Данный метод основан на использовании текущих и прогнозных индексов по отношению к стоимости в базисном уровне цен.

Исходными данными для составления смет являются:

- сводная ведомость объемов работ;
- проектная документация, чертежи;
- указания по применению единых районных единичных расценок.

Локальный сметный расчёт составляется на отдельные виды СМР исходя из следующих данных:

1. Объёмов работ, принятых из ведомостей СМР и определённых по проектным материалам.

2. Номенклатуры и количества оборудования и инвентаря принятые из спецификации, ведомостей других проектных материалов.

3. Действия сметных нормативов и показателей на виды работ, а также рыночных цен и тарифов на продукцию производственно технического назначения.

Единичные стоимости приняты по Красноярскому краю с привязкой к местным условиям строительных материалов.

Единые районные единичные расценки привязаны по базисному району.

При составлении локального сметного расчёта были учтены условия производства работ.

Всего по смете общая стоимость 1-го варианта дорожной одежды составила 93985551 рублей.

Общая стоимость 2-го варианта дорожной одежды составила 72663666 рублей.

Так как второй вариант оказался наиболее экономически выгоден, при обеспечении необходимой надёжности дорожной конструкции, то принимаем его при строительстве.

В смете учтены следующие работы и затраты:

- Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г-14738512руб.
- Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам-14938099руб,
- Накладные расходы-755771руб,

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Сметная прибыль-505621руб,

Итоги по смете:

- Всего с учетом районного к-та 60%-14938099руб,
- Накладные расходы 142% ФОТ (от 532 233)- 755771руб,
- Сметная прибыль 95% ФОТ (от 532 233)- 505621руб,
- Итого с накладными и см. прибылью-16199491руб,
- Всего с учетом "в ценах I кв 2016 года СМР=3,58"-57994178руб,

Справочно, в ценах 2001г.:

- Материалы-12304237руб,
- Машины и механизмы-2496627руб,
- ФОТ-532233руб,
- Накладные расходы-755771руб,
- Сметная прибыль-505621руб,
- Временные 4,1%-2377761руб,

Итого-60371939руб,

- Непредвиденные затраты 2%-1207439руб,

Итого с непредвиденными-61579378руб,

- НДС 18%-11084288руб,

ВСЕГО по смете-72663666руб.

Локальные сметы на варианты дорожной одежды представлены в приложении.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 7. Деталь проекта

### Производство работ по разработке карьера

Карьер расположен в 300 метрах от ПК 47+00 с правой стороны дороги на землях ОАО "Красный маяк". Отвод земель под разработку карьера согласован с землепользователем.

Поверхность карьера покрыта травянистой растительностью, паводковыми водами не затопляется. Грунтовые воды пройденными выработками не встречаются.

Вскрышные работы представлены почвенно-растительным слоем, мощностью 0,50 м.

Полезный слой представлен:

- суглинками легкими.
- супесью лёгкой, крупной.
- супесью тяжёлой.

Работы по разработке карьера можно разбить на три этапа:

- горно-подготовительный
- добычные работы
- рекультивация.

В горно-подготовительный период выполняются следующие работы:

1 Разработка и перемещение растительного грунта за границу разработки карьера и складирование его в бурты.

2 Разработка и перемещение вскрышного грунта во временные отвалы

Добычные работы складываются из:

- 1 Буровзрывные работы.
- 2 Дробление негабарита.
- 3 Погрузки в транспортные средства.

В период рекультивации выполняются следующие работы:

- 1 Уполаживание откосов карьера.
- 2 Обратная надвижка грунта вскрыши.
- 3 Планировка дна и откосов карьера.
- 4 Обратная надвижка растительного грунта.
- 5 Посев семян многолетних трав.

Площадь проектируемого карьера по поверхности составляет 4,3898 га.

Контур проектируемого карьера имеет форму многоугольника. Угол заложения откоса бортов карьера принят 30° по справочным данным (справочник горного инженера, разд.2 гл.24,М,1950 г.) и в соответствии со СП 34.13330.2012.

Горнотехнические условия месторождения благоприятны для открытой разработки карьера, без применения буровзрывных работ.

Разработку карьера, в связи с относительно благоприятными горнотехническими условиями залегания полезного ископаемого и небольшой мощности вскрышных пород, предполагается производить открытым способом, двумя уступами по 5 м.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

После отработки карьера произвести рекультивацию земель.

Система разработки рекомендуется сплошная поперечная, однобортная, с перемещением фронта работ с юга на север и с востока на запад, с использованием экскаваторно-автомобильного комплекса, с внешним отвалообразованием. Разработку предполагается вести на всю глубину залежи, с применением экскаватора емкостью ковша 1,6 м<sup>3</sup> с одновременной транспортировкой на строительные площадки транспортом высокой проходимости.

Отработка карьера производится гидравлическим экскаватором «прямая лопата», емкостью ковша 1,6 м<sup>3</sup>, с нижней стоянки, боковым забоем, с погрузкой грунта в автосамосвалы КАМАЗ-55111 на уровне стоянки экскаватора

### 7.1 Вскрытие карьера

Доступ к карьерному полю обеспечивается подъездной автодорогой, расположенной с восточной стороны карьера и въездной капитальной траншеей внутреннего заложения. Подъездная автодорога выходит к границе горного отвода карьера. Вскрытие рабочего горизонта начинается с создания первоначального фронта работ – разрезного котлована размером 40 х 40 м.

### 7.2 Система разработки

Подготовленный к разработке карьер принимается специальной комиссией по акту, в котором указываются выполненные работы по подготовке карьера и прилагается техническая документация, включающая: план карьера с указанием границ его разработки, геологические колонки разведывательных скважин и шурфов, а также геологические разрезы с указанием отметок, в пределах которых разрабатывается проектный грунт для сооружения.

Разработка карьера производится в соответствии с проектом производства работ, в котором определяются: тип и необходимое количество землеройных и других механизмов, их расстановка в карьере, параметры и последовательность разработки (высота уступов, ширина рабочих площадок, расположение карьерных дорог и т.п.). При этом учитываются: объемы работ, сроки их выполнения, категория грунта, время года и климатические условия района строительства, а также рациональное соотношение емкости ковша землеройных машин и грузоподъемности транспортных средств.

### 7.3 Выбор системы разработки

Залежь полезного ископаемого по форме представляет собой пласт. Рельеф поверхности карьера представлен в виде крутого склона. В зависимости от положения господствующего уровня поверхности и глубины

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



залегания карьера относится к поверхностному типу. По углу падения залежь является крутой, характеризующая наклонным залеганием основной части залежи и представлена однородным строением, без существенных прослоек и включений. Благоприятные, в основном, горно-геологические условия залегания полезного ископаемого, небольшая мощность вскрышных пород predeterminedили открытый способ разработки, валовым методом, двумя уступами.

Система разработки сплошная поперечная, однобортная, с перемещением фронта работ с юга на север и с востока на запад, с использованием экскаваторно-автомобильного комплекса, с внешним отвалообразованием. Разработку предполагается вести двумя горизонтами, с применением экскаватора емкостью ковша 1,6 м<sup>3</sup> с одновременной транспортировкой на строительные площадки транспортом высокой проходимости.

Для работы экскаватора необходимо формирование горизонтальных рабочих площадок на каждую новую заходку со ступенчатым повышением. Чтобы исключить образование больших потерь полезного ископаемого после отработки заходки требуется выполнить зачистку дна карьера бульдозером.

Отработка карьера производится гидравлическим экскаватором «прямая лопата», емкостью ковша 1,6 м<sup>3</sup>, с нижней стоянки, боковым забоем, с погрузкой грунта в автосамосвалы КАМАЗ-55111 на уровне стоянки экскаватора. Схема подъезда автосамосвала к экскаватору в забое петлевая.

Основное оборудование – гидравлический экскаватор «прямая лопата», емкость ковша 1,6 м<sup>3</sup>, автосамосвал КаМАЗ-55111 грузоподъемностью 13 т. Вспомогательное оборудование - бульдозер Д-271-А мощностью 79 кВт (108 л.с.) на базе трактора Т-100.

#### 7.4 Охрана окружающей среды карьера.

Комплекс мероприятий, предусмотренных проектом при разработке грунта в карьере, должен максимально снизить вредное влияние на окружающую среду.

К основным элементам возможного воздействия на окружающую среду при выполнении карьерных работ относится:

нарушение растительного слоя на площади, отведенной для добычных работ при разработке грунта в карьере;

изменение рельефа, конфигурации земной поверхности в зоне карьера;

увеличение запыленности и загазованности выхлопными газами работающих машин и механизмов при выполнении разработки, погрузки и вывозки грунта из карьера к месту укладки;

нарушение ландшафта и травянисто-растительного покрова, леса и кустарника при неорганизованных проходах транспортных средств в летнее время вне дорог с покрытием проезжей части капитального или переходного типов;

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

шумовое воздействие, создаваемое работающими машинами и механизмами, а также транспортными средствами, перевозящими грунт.

При разработке карьера, выполнении всего комплекса рекультивационных работ строительная организация обязана строго выполнять требования, содержащиеся в следующих нормативных документах Водный кодекс РФ , Земельный кодекс РФ , Закон РФ об охране окружающей среды , ФЗ об охране атмосферного воздуха .

Для снижения вредного воздействия перечисленных факторов на окружающую среду в районе карьера проектом предусматриваются следующие мероприятия.

### 7.5 Охрана и рациональное использование земельных ресурсов

При разработке карьера оказывается воздействие на территорию и геологическую среду. Воздействие выражается в отчуждении земель для временного пользования, изменении рельефа при рекультивации нарушенных земель.

По характеру землепользования, участок разрабатываемого карьера относится к «землям лесного фонда».

Распределение земель, подлежащих временному отчуждению, по категориям, приведено в таблице 18.

Таблица 18 – Распределение земель, подлежащих временному отчуждению

Наименование землепользователей	Общая площадь, га	Земли лесного фонда, га	Примечание	
		Древесно-кустарниковая растительность	Акт выбора № 46 от 26.05.2011 г.	Доп. отвод по письму НИПИ
1	2	3	4	5
Дзержинский район, «Чемурайское лесничество»	11,5252	11,5252	11,5252	-

Воздействие объекта на условия существующего землепользования определяется по параметрам предполагаемого нарушения территории в процессе разработки карьера и изменении в распределении земель по видам землепользования. В данном случае территория карьера относится к землям лесного фонда, находящимся вне водоохранной зоны, не занятым водой.

Потребности в земельных ресурсах для размещения карьера приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Потребности в земельных ресурсах для размещения карьера

Наименование	Площадь (га)
1	2
Площадь горного отвода	4,389
Площадь земельного отвода под площадку ВЗиС	0,1831
Площадь земельного отвода под бурты ПРС и слой зачистки	1,0492
Площадь под площадку для временного хранения порубочных остатков	0,0372
Площадь под водоотводную канаву и грунтовый вал	0,1945
Площадь под противопожарные минерализованные полосы	0,0639
Площадь временного отвода под технологические проходы и проезды	1,33
<b>Всего земельный отвод</b>	<b>7,2482</b>

Таблица 20 – Количество и распределение земель, отчуждаемых для добычи песчаных грунтов

Наименование землепользователей	Всего	Площадь отчуждаемых земель (га)		Лесные земли, (га)
		В постоянное пользование	Во временное Пользование на 49 лет	
1	2	3	4	5
Дзержинский район, «Чемурайское лесничество»	11,5252	-	11,5252	11,5252

#### 7.6 Охрана и рациональное использование почвенного слоя

Почвенный слой является ценным, медленно возобновляющимся природным ресурсом. Добыча строительных грунтов, приводит к нарушению или снижению почвенного слоя. Поэтому последний подлежит снятию, перемещению в резерв для рекультивации нарушенных земель. В соответствии с почвенно-географическим районированием почвы район расположения карьера относятся к зоне тайги. Параметры и схемы снятия плодородного слоя определяются технологией работ. Снятый ПРС складировается во временные отвалы, по окончании добычных работ - полностью используется для рекультивации нарушенных земель.

Сводная ведомость снятия почвенно-растительного слоя с территории карьера приведена в таблице 21.

Таблица 21 - Сводная ведомость снятия почвенно-растительного слоя

Площадь отвода, га	Координаты снимаемого слоя	Площадь снятия плодородного слоя, га	Объем снимаемого плодородного слоя, тыс. м <sup>3</sup>	Среднее расстояние перемещения снимаемого слоя в бурты, м
1	2	3	4	5
11,5252	В пределах земельного отвода	7,2482	14,496	30÷100

### 7.7 Охрана недр. Горно-экологический мониторинг

Разработка месторождения осуществляется на основании лицензии на право пользования недрами. По материалам геолфонда, в пределах рассматриваемого участка разведанные месторождения других полезных ископаемых отсутствуют.

Основными требованиями по рациональному использованию и охране недр, в соответствии с Законом РФ о недрах, являются:

- 1) соблюдение установленного законодательством порядка предоставления недр в пользование и недопущение самовольного пользования недрами;
- 2) обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;
- 3) проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- 4) проведение государственной экспертизы и государственный учет запасов полезных ископаемых;
- 5) обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов;
- 6) достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов при разработке месторождений полезных ископаемых;
- 7) охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;
- 8) предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод;

9) соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации предприятий по добыче полезных ископаемых;

10) предупреждение самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых и соблюдение установленного порядка использования этих площадей в иных целях;

11) предотвращение размещения отходов производства и потребления на водосборных площадях подземных водных объектов и в местах залегания подземных вод, которые используются для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения или промышленного водоснабжения либо резервирование которых осуществлено в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

#### 7.8 Геолого-маркшейдерское обеспечение промышленной безопасности и охраны недр

В соответствии со статьей 22 Закона РФ о недрах пользователь недр обязан обеспечить:

- соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезных ископаемых;
- ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;
- безопасное ведение работ, связанных с использованием недрами.

Для реализации требований законодательства на производстве должна быть организована геолого-маркшейдерская служба, деятельность которой осуществляется на основании лицензии, выдаваемой органами «Ростехнадзора».

Производство маркшейдерских работ включает:

- пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации; наблюдения за состоянием горных отводов и обоснование их границ;
- ведение горной графической документации; учет и обоснование объемов горных разработок;
- определение опасных зон и мер охраны горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недрами.

При обнаружении опасных зон необходима разработка мероприятий по предотвращению и ликвидации аварий.

Состав контролируемых показателей, объемов и методы контроля должны соответствовать проекту и указаниям СНиП 3.02.01-87\* .

Технические требования по охране недр при производстве маркшейдерских работ при разработке месторождений полезных ископаемых

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

открытым способом в части учета объемов горных работ, включая объемы вынутых горных пород, заскладированных полезных ископаемых, размещенных в отвалах, пород вскрыши, устанавливает «Инструкция по маркшейдерскому учету объемов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом».

## 7.9 Горно-экологический мониторинг

Цели, задачи и функции горно-экологического мониторинга и порядок его осуществления при пользовании недрами устанавливает Временное положение о горно-экологическом мониторинге .

Горно-экологический мониторинг осуществляется в целях снижения вредного влияния горных работ на окружающую среду, обеспечения их безопасного ведения и охраны недр, посредством информационного обеспечения управления в области рационального и комплексного использования минеральных ресурсов, охраны окружающей среды, безопасного ведения горных работ.

Основными задачами горно-экологического мониторинга являются:

- оценка состояния окружающей среды и использования минеральных ресурсов при ведении горных работ;
- прогноз состояния окружающей среды, в т.ч. изменений, вызванных техногенными авариями и катастрофами;
- разработка рекомендаций по предупреждению техногенных аварий и катастроф, предотвращению или снижению вредного влияния горных работ на окружающую среду, рациональному использованию минеральных ресурсов и охране недр;
- обеспечение достоверности учета движения запасов полезных ископаемых и потерь при их добыче и первичной переработке.

Задачи горно-экологического мониторинга достигаются посредством организации системы дистанционных и наземных наблюдений, обеспечивающих получение качественной и достоверной информации в необходимых объемах, анализа этой информации и принятия по результатам анализа соответствующих решений.

Объектами горно-экологического мониторинга являются:

- техногенные объекты (горные выработки, отвалы вскрышных и вмещающих пород и др.), сформированные в процессе добычи, транспортировки, переработки полезных ископаемых и рекультивации нарушенных земель;
- природные объекты (геологическая среда, гидросфера, атмосфера, биосфера) в зоне вредного влияния горных работ;
- месторождения подземных вод в зоне вредного влияния хозяйственной деятельности;

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- источники загрязнения и нарушения окружающей среды при пользовании недрами;
- подрабатываемые объекты поверхности;
- запасы полезных ископаемых, числящиеся на учете горнотехнологическое оборудование;
- природоохранные сооружения, предназначенные для предотвращения вредного влияния горных работ на окружающую среду.

К основным технологическим процессам, на которые распространяется действие горно-экологического мониторинга относятся:

- вскрытие и подготовка месторождения полезного ископаемого;
- добычные работы;
- транспортировка и складирование полезных ископаемых в пределах горного отвода;
- размещение вскрышных (вмещающих) пород и отходов переработки минерального сырья;
- осушение месторождений полезных ископаемых;
- геологоразведочные работы;
- осуществление мероприятий по обеспечению устойчивости горных выработок, безопасности гидротехнических сооружений и охране подрабатываемых объектов поверхности;
- рекультивация нарушенных горными работами земель;
- ликвидация (консервация) горного предприятия.

К основным функциям горно-экологического мониторинга относятся:

- наблюдения за устойчивостью уступов карьеров и откосов отвалов;
- наблюдения за состоянием подземных горных выработок, включая скважины, и ведение работ по закладке выработанного пространства;
- наблюдения за подрабатываемыми зданиями, сооружениями и природными объектами;
- наблюдения за состоянием массива горных пород в зоне влияния горных работ;
- наблюдения за состоянием гидротехнических сооружений в организациях, подконтрольных органам государственного горного и промышленного надзора;
- наблюдения за расходом, уровнем и составом подземных вод при ведении водопонизительных работ;
- наблюдения за загрязнением, в результате пользования недрами, атмосферы, поверхностных вод и геологической среды, включая подземные воды;
- наблюдения за соблюдением установленного режима в зонах и округах санитарной и горно-санитарной охраны месторождений подземных вод, а также полезных ископаемых, отнесенных к категории лечебных;

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- наблюдения за застройкой площадей залегания полезных ископаемых;
- наблюдения за состоянием лесного фонда в зоне вредного влияния горных работ;
- наблюдения за лавино-, селе-, и оползнеопасными участками;
- учет движения запасов полезных ископаемых и потерь при их добыче и первичной переработке;
- учет образования, накопления и использования вскрышных и вмещающих пород, отходов переработки минерального сырья;
- учет сбросов дренажных вод и выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- учет нарушенных (деградированных, загрязненных) и рекультивированных (восстановленных) земель;
- экспертные оценки и прогнозирование вредного влияния горных работ на окружающую среду,
- уровня рационального и комплексного использования запасов полезных ископаемых и обеспечения охраны недр.

Другие виды узко специализированных работ (оценка гидросферы, атмосферы, биосферы) выполняются на договорной основе специализированными организациями, имеющими лицензии на эти виды деятельности.

#### 7.10 Охрана воздушного бассейна

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу передвижные, характеризуются различным режимом и временем их работы. Принимая во внимание удаленность крупных промышленных объектов от участка строительства, и учитывая фактор рассеивания вредных веществ в воздушных потоках, можно сделать вывод о том, что источники выбросов загрязняющих веществ в период строительства, разработки карьера не оказывают значимого влияния на фоновое состояние атмосферного воздуха рассматриваемой территории.

Расчетный срок разработки карьера, включая рекультивацию, составляет 247 дней в течении одного года.

Основным видом воздействия промышленных объектов на состояние воздушного бассейна является загрязнение атмосферного воздуха в результате поступления в него следующих загрязняющих веществ:

- продуктов сгорания жидкого топлива, работающей техники в период подготовительных, добычных и рекультивационных работ;
- выбросов углеводородной смеси при заправке технических средств;
- пыли неорганической при перемещении потенциально плодородного слоя бульдозером;



- пыли неорганической при экскавации и транспортировании грунтовых строительных материалов.

В связи с высокой влажностью разрабатываемого материала выделение пыли в атмосферный воздух при его экскавации и погрузке в автосамосвалы незначительно.

Почти все источники карьера, кроме дизельной электростанции, являются неорганизованными.

#### 7.11 Охрана поверхностных и подземных вод

Попадание загрязняющих веществ в водные объекты при разработке карьера возможно с поверхностным стоком в период снеготаяния и дождевых осадков.

Возможными источниками загрязнения водных объектов в данном случае могут являться:

- места временного хранения ПРС;
- транспортная магистраль;
- поверхностный сток с загрязненных территорий;
- бытовые сточные воды.

Для охраны и рационального использования водных ресурсов предусмотрено следующее:

- почвенно-растительный грунт на территории нарушаемых земель снимается и складировается в отвал для временного хранения в пределах земельного отвода. По окончании работ почвенно-растительный грунт используется полностью для рекультивации нарушенных земель, подвергаясь непродолжительному воздействию атмосферных осадков в течении полугода;

- рекультивируемая поверхность засеивается многолетними травами против воздействия ветровой и водной эрозии;

- разработка карьера и складирование ПРС ведется в строго обозначенных границах;

- строительная колонна оснащена передвижным оборудованием – мусоросборником для сбора бытовых отходов с последующим захоронением в местах, согласованных с местными органами «Росприроднадзора» и «Роспотребнадзора»;

- сбор строительных отходов и отработанных ГСМ так же предусмотрен в контейнеры. По окончании работ вывозится на специализированное предприятие для утилизации;

- отведение бытовых стоков на строительной площадке не предусматривается.

Площадка снабжается деревянной уборной с водонепроницаемым выгребом. По окончании работ деревянное строение уборной демонтируется, выгреб закрывается бетонной плитой, замоноличивается и засыпается сверху землей.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 7.12 Рекультивация земель, нарушенных при разработке карьера

В соответствии с Земельным кодексом РФ [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] предприятия при разработке полезных ископаемых обязаны после окончания работ за свой счет привести нарушенные земли в состояние, пригодное для дальнейшего использования.

При отработке месторождений будет нарушен рельеф местности. Карьер будет представлять собой объемную горную выработку с уступами отработанных добычных горизонтов. Рекультивируемые земли и прилегающая к ним территория после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный и экологически сбалансированный устойчивый ландшафт, пригодный для дальнейшего ведения лесного хозяйства.

Почвенно-растительный слой, снимаемый в процессе горно-подготовительных работ, используется в полном объеме для восстановления нарушенных земель.

Биологический этап рекультивации выполняются организацией, в чье ведение передаются рекультивируемые территории. Средства на проведение этих мероприятий перечисляет заказчик. После перечисления заказчиком средств на выполнение биологического этапа территория рекультивируемого карьера передается владельцу земель по акту для последующего целевого использования земель.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 8. Охрана труда

Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог.

### *Общие требования*

Дорожные и строительные машины, а также оборудование должны иметь паспорт, руководство по эксплуатации и соответствовать требованиям ТУ на их изготовление, ГОСТ 12.2.011-78, ГОСТ 12.2.012-75, ГОСТ 12.2.026.0-77 и др.

Машины, поступившие с заводов-изготовителей с обнаруженными отклонениями от технической документации к эксплуатации не допускаются.

Машинистами дорожно-строительных машин могут быть лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский.

К управлению дорожно-строительными машинами, установленными не на автомобильном шасси, допускаются лица, имеющие удостоверение на право управления ими.

Закрепление машины за машинистом оформляется приказом.

Машинисты дорожных машин должны работать в спецодежде и применять средства индивидуальной защиты.

В кабинах машин запрещается хранить легко воспламеняющиеся жидкости.

Кабины должны быть снабжены исправными ручными пенными огнетушителями типа ОП-1, ОП-3 или ОП-5.

Дорожные машины не должны работать на расстоянии менее 20 м от открытых складов топлива.

Топливо и смазочные материалы следует перевозить на машинах, оборудованных противопожарными устройствами.

Рабочие места машиниста машин следует содержать в чистоте. Зона работы машин и оборудования должна быть освещена в соответствии со СНиП 23-05-95 и СП 52.13330.2011.

Сигнальная окраска машин, оборудования должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026-2001.

По окончании работы дорожную машину отводят на специальные места, глушат двигатель, стопорят машину.

Работа дорожно-строительных машин, экскаваторов, стреловых кранов и других машин непосредственно под проводами воздушных линий электропередач запрещается.

Работа стреловых кранов под неотключенными проводами производится только под руководством инженерно-технических работников.

Перегон дорожно-строительных машин собственным ходом допускается только после проверочного осмотра. Запрещается оставлять дорожную машину без присмотра с работающим двигателем.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### *Дорожные машины.*

При выборе машин для производства земляных работ необходимо учитывать несущую способность грунта.

При эксплуатации дорожных машин всех типов, кроме выполнения требований безопасности при эксплуатации тракторов, необходимо соблюдать следующие требования:

при перемещении грунта бульдозером уклоны участков не должны превышать указанные в паспорте машин (не более 30°);

нельзя поворачивать бульдозер с загруженным или заглубленным отвалом;

запрещается работать с глинистыми грунтами в дождливую погоду при уклонах, не обеспечивающих устойчивое движение машин.

Скорость движения бульдозера на пересеченной местности или по плохой дороге должна быть не выше второй передачи.

При остановке бульдозера отвал должен быть опущен на землю.

Резание и набор грунта скреперами разрешается производить только на прямолинейном участке. Повороты скреперов при наполнении ковшей запрещаются.

Разрабатывать грунт скреперами на подъеме или на уклонах разрешается при углах наклона не более указанных в паспорте машины.

Очищать ковш скрепера от налипшего на нем грунта разрешается только после полной остановки тягача.

Во время стоянки самоходный скрепер следует затормозить, опустить ковш и выключить двигатель.

При сооружении насыпей скреперами должны устраиваться въезды с уклонами не более 7° для проезда груженого скрепера и 27-30° - порожнего.

При разработке, транспортировании, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными машинами, идущими друг за другом, необходимо соблюдать расстояние между ними не менее 5 м.

При развороте землеройных в конце профилируемого участка, а также на крутых поворотах движение их должно осуществляться на минимальной скорости

Разравнивать грунт на свежесыпанных насыпях высотой более 1,5 м необходимо с особой осторожностью и под наблюдением ответственного лица.

Площадка, на которой работает экскаватор, должна быть спланирована и иметь уклон не более 5°.

Во время работы экскаватора запрещается: менять вылет стрелы при заполненном ковше; подтягивать груз с помощью стрелы и регулировать тормоза при поднятом ковше; производить ремонтные работы и регулировку узлов. Расстояние между забоем и экскаватором должно составлять не менее 1 м.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Одновременная работа двух экскаваторов на уступах, расположенных один над другим, допускается если интервал между экскаваторами по фронту работ будет не менее 10 м плюс радиус действия рабочего оборудования двух экскаваторов.

Разработка грунта в карьерах и сооружение насыпей производятся механизированными комплексами в строгом соответствии с проектом производства работ.

При погрузке грунта экскаватором необходимо:

ожидающие погрузки транспортные средства размещать за пределами радиуса стрелы экскаватора плюс 5 м;

подъезд автотранспорта под погрузку осуществлять только после сигнала машиниста экскаватора;

загружать транспортные средства только со стороны их заднего или бокового борта;

груженный транспорт отводить только после сигнала машиниста экскаватора.

При работе драглайна следует не допускать значительных отклонений ковша от направления проекции оси стрелы, что возможно при забрасывании ковша на повороте.

Кабина самосвала должна иметь защитный “козырек”. Путь, по которому продвигается экскаватор в пределах объекта производства работ, должен быть заранее выровнен и спланирован.

Во время перерывов в работе (независимо от продолжительности), а также при очистке ковша стрелу экскаватора следует отвести в сторону от забоя, а ковш опустить на грунт.

#### *Валка, трелевка, раскряжевка леса.*

Вырубку леса и кустарника на полосе отвода земли следует выполнять в пределах, определяемых проектами производства работ и СНиП 3.06.08-85.

Валка, трелевка и раскряжевка леса должны проводиться в соответствии с “Правилами техники безопасности и производственной санитарии на лесозаготовках, лесосплаве и в лесном хозяйстве” (М., 1986).

В зоне валки деревьев на расстоянии 50 м от нее во всех направлениях должны быть установлены специальные переносные предупреждающие знаки единого образца “Проход и проезд запрещен! Валка леса”.

К валке леса не допускаются рабочие моложе 18 лет.

На лесосеке, где производится рубка деревьев, не должны находиться посторонние лица. Присутствие руководителя работ обязательно.

Рабочие, занятые на валке леса, уборке снега у деревьев и подготовке лесосек к рубке, должны быть снабжены защитными касками.

До начала валки дерева вальщики должны подготовить инструмент и приспособления.

При валке леса в зимнее время необходимо предварительно уплотнить снег вокруг сваливаемого дерева и протоптать дорожки под углом 45° (от

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

дерева) длиной 4-5 м для обеспечения быстрого отхода от дерева в момент его падения.

Валку деревьев диаметром более 30 см необходимо производить только путем подпиливания или подруба с последующим спиливанием.

Подпиливание или подруб нужно делать только с той стороны, в которую намечена валка дерева, но не с двух или нескольких сторон.

Плоскость спиливания всегда должна быть выше нижней плоскости подруба и находиться на уровне верхней кромки подруба.

Деревья, имеющие наклон, валят в сторону их наклона.

Запрещается пропиливать дерево насквозь.

В начальный момент падения дерева вальщик и его помощник должны отойти на расстояние 4-5 м по заранее подготовленным дорожкам.

Запрещается групповая (батарейная) валка деревьев путем сбивания одного или нескольких подпиленных деревьев.

Запрещается валка леса одним вальщиком без помощника.

Принудительное сваливание дерева применяется в тех случаях, когда при недопиливания на 2-3 см дерево не падает и его приходится сваливать в сторону, противоположную естественному наклону.

Для предупреждения обрывов проводов связи и линий электропередач падающим деревом необходимо с помощью троса или веревочных оттяжек оттягивать дерево в сторону от проводов.

Запрещается оставлять несваленным подрубленное и недопиленное дерево после окончания работы.

Трелевать лес разрешается только с помощью трелевочных волоков с участков, расположенных не ближе 50 м к месту валки деревьев или обрубки сучьев.

#### *Подготовительные работы.*

Сооружению земляного полотна должны предшествовать подготовительные работы - расчистка и осушение участка, перестройка и перенос коммуникаций и сооружений, установка ограждений и устройство подъездных путей.

Во время работы тракторных корчевальных шин, установленных на тракторе, необходимо соблюдать следующие требования:

крепление канатов на “якорном” и корчующем пнях должно исключать возможность их случайного соскальзывания при натяжении.

применяемые канаты должны быть исправны, а их диаметры соответствовать указанным в таблице 1;

при корчевке все рабочие должны отойти от каната на расстояние, равное расстоянию между “якорными” и корчующими пнями;

Отраслевые типовые инструкции по охране труда. СП 12-135-2003

Типовые инструкции по охране труда для дорожных рабочих. ТИ РО 007-2003

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Дорожные рабочие, прошедшие соответствующую подготовку, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

обязательные медицинские осмотры для признания годными к выполнению работ;

обучение безопасным методам и приемам выполнения работ.

Дорожные рабочие обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Для защиты от механических воздействий дорожные рабочие обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно костюмы хлопчатобумажные, жилеты сигнальные, плащи непромокаемые, ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, наколенники брезентовые (на вате), костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода.

При нахождении на территории стройплощадки дорожные рабочие должны носить защитные каски.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, дорожные рабочие обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

Дорожные рабочие обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей.

*Требования безопасности при строительстве дорожных одежд.*

*Строительство асфальтобетонных и черных покрытий и оснований.*

В темное время суток место укладки асфальтобетонной смеси должно быть освещено согласно ГОСТ Р 12.4.026-2001

Для освещения следует использовать передвижные, переносные и установленные на дорожно-строительных машинах осветительные приборы.

Движение автомобилей-самосвалов в зоне укладки асфальтобетонной смеси разрешается только по сигналу приемщика смеси; перед началом движения водитель обязан подать звуковой сигнал.

Открывать задний борт автомобиля-самосвала при выгрузке асфальтобетонной смеси в бункер асфальтоукладчика необходимо специальным металлическим крючком.

Запрещается производить очистку от смеси крыльев приемного бункера во время движения асфальтоукладчика.

Выгрузку асфальтобетонной смеси из автомобиля-самосвала в приемный бункер асфальтоукладчика следует выполнять лишь после его остановки.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Кузов автомобиля-самосвала от остатков асфальтобетонной смеси необходимо очищать стоя на земле специальными скребками и лопатой с ручкой длиной не менее 2 м.

В процессе работы расстояние между катками и другими самоходными машинами должно быть не менее 5 м.

При работе асфальтоукладчиков и катков запрещается:  
находиться посторонним лицам в зоне действия рабочих органов;  
входить на площадку управления до полной остановки машины;  
оставлять без присмотра машины с работающими двигателями.

При ручной укладке и исправлении дефектных участков покрытия расстояние переноса асфальтобетонной смеси лопатами не должно превышать 8 м.

Рабочие, занятые на укладке асфальтобетонных и черных покрытий и оснований, должны поверх спецодежды надевать яркие сигнальные жилеты.

При работе с асфальтобетонной смесью, содержащей поверхностно-активные вещества, следует пользоваться герметичными очками и универсальными респираторами.

При работах по разжижению битума следует пользоваться респираторами, очками, перчатками или рукавицами.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## 9. Охрана природы

В проекте предусмотрены основные мероприятия по охране окружающей среды как в период производства реконструкции, так и при эксплуатации объекта после завершения его строительства, а именно:

- по сохранению и рациональному использованию земельного фонда;
- по предотвращению водной и ветровой эрозии почв;
- по предотвращению загрязнения окружающей местности, поверхностных и подземных вод и атмосферного воздуха;
- по охране животного и растительного мира.

### *Сокращение площади занимаемых земель.*

При решении вопросов, связанных с сохранением и рациональным использованием земельного фонда, предусмотрено:

- использование для возведения земляного полотна грунта из сосредоточенного резерва;
- возвышение бровки земляного полотна над расчетным уровнем снегового покрова принято в соответствии с требованиями СП 34.13330.2012 0,5м. Это мероприятие позволяет отказаться от устройства снегозадерживающих лесных полос, занимающих большие площади.

### *Сохранение и защита растительного и животного мира.*

Для сохранения растительности, находящейся в непосредственной близости от реконструируемой дороги предусмотрено:

- максимальное сохранение сложившегося режима стока поверхностных вод;
- максимальное использование фракционных материалов как борьбы с гололедом в целях уменьшения расхода солей;
- использование нейтрализующих веществ- ингибиторов в случае применения солей для борьбы с гололедом.

Доведение всех вышеперечисленных мероприятий обеспечивает максимальное сохранение сложившихся природных условий в реконструируемой дороге.

### *Предотвращение водной эрозии почв.*

Укрепление входных и выходных оголовков труб предотвращает эрозию почвы.

При реконструкции автомобильной дороги все механизмы (КамАЗы, ТАТРЫ, катки для уплотнения земляного полотна и дорожной одежды, краны, скрепера и т.д.) работают в пределах отведенной полосы отвода, без устройства дополнительных площадок для стоянки автомобилей и бортовки материалов.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

*Защита окружающей среду от вредного воздействия отработанных газов автомобилей и пыли.*

Уменьшение степени загрязнения атмосферного воздуха достигается путем:

- обеспечения возможности безостановочного движения по дороге без необходимости частой перемены передач и изменена режима работы двигателя, за счет чего не только уменьшается количество выбрасываемых в атмосферу выхлопных газов, но одновременно снижается уровень шумов;
- обеспечения проветриваемости дороги, для этого зеленые насаждения необходимо располагать от дороги не ближе их четырех высот.

Проектирование плана продольного профиля дороги выполняют с учетом направления господствующих ветров для обеспечения надлежащей аэрации придорожной полосы:

- полива грунта при его уплотнении в период отсыпки земляного полотна.

Рекомендуется запрещать использование придорожной полосы для выпаса скота.

Для уменьшения количества пыли предусмотрено:

- устройство покрытия на всю ширину земляного полотна;
- устройство покрытия по типу основной дороги на съездах;
- перевозка цемента и других пылящих материалов специальными автомашинами.

Для предотвращения и уменьшения загрязнения атмосферного воздуха предусматриваются следующие мероприятия:

1.Осуществление контроля за нормативным содержанием окиси углерода и тяжелых металлов в выхлопных газах от автотранспорта и самоходных кранов;

2.Уменьшение степени загрязнения атмосферного воздуха достигается путем обеспечения возможности безостановочного движения по дороге без необходимости, частой перемены передач изменения режима работы двигателя, за счет чего не только уменьшается количество выбрасываемых в атмосферу выхлопных газов, но и одновременно снижается уровень шумов;

3.Систематический полив водой в теплое время года при устройстве земляного полотна и покрытия дороги;

4.Выполнение мероприятий по регулированию выбросов в период наступления неблагоприятных метеорологических условий (тумана, штиля), а именно запрещение объема сварочных работ на открытом воздухе;

- смещение по времени технологических процессов на источниках выбросов загрязняющих воздух веществ.

При выполнении изложенных мероприятий концентрация загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны не будет превышать предельно допустимых концентраций.

### *Рекультивация земель.*

Автомобильная дорога Топол - Чемурай на участке 0-9 км на расположена на землях колхоза "Красный Маяк", сельской администрации, спецземфонда и землях межлесхоза.

По проекту площадь отвода составляет га, в том числе:

- постоянный отвод – 23,45 га;
- временный отвод- 15,6 га.

Средняя ширина постоянной полосы отвода, определенная проектом, равна 27 м.

Ближайший водоем р.Усолка находится от резерва щебня горелых пород на расстоянии 5 км, от карьера "Чемурайский"-6км.

Все временно занимаемые земли рекультивируются в соответствии с техническими условиями, выданными землепользователями и землеустроительными организациями.

Рекультивация земель осуществляется в два этапа: технический и биологический.

Технический этап включает следующие работы:

1. Уборка строительного мусора и вывоз его на базу строительной организации.
2. Снятие плодородного слоя
3. Уборка объездной дороги и вывоз грунта на неудобные земли на расстояние до 1км с последующим разравниванием.
4. Рыхление.
5. Планировочные работы (выравнивание поверхности нарушенных земель, выполаживание бортов резервов).
6. Нанесение плодородного слоя на рекультивируемые земли.

Биологический этап заключается во внесении удобрений (суперфосфат) из расчёта 1ц на 1га рекультивируемую площадь под пашню и в посеве семян многолетних трав на площадях выгона.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 10. Безопасность функционирования производственных предприятий

Правила охраны при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог.

### *Общие требования.*

Площадки для производственных баз и заводов выбирают в соответствии с общими правилами выбора производственных площадок, СП 44.13330.2011, СНиП 2.09.02-85, ГОСТ Р 12.3.048-2002.

На территории производственной базы или завода следует предусматривать отвод поверхностных, ливневых и паводковых вод. Люки, ямы и котлованы, необходимые для производственных целей, должны быть оборудованы настилами, ограждениями, переходными мостиками шириной не менее 0,6 м и прочными перилами высотой не менее 1,1 м.

В темное время суток производственная база или завод должны быть освещены в соответствии со СНиП 23-05-95 и СН 81-80.

Все противопожарные мероприятия проводятся согласно ГОСТ 12.1.004-91 и СНиП 2.01.02-85 и согласуются с местным отделением Госпожнадзора.

Территория производственных баз и заводов, располагающихся в непосредственной близости от населенных пунктов, должна быть ограждена сплошным забором высотой 2,8 м согласно ГОСТ 23407-78.

На территории производственных баз и заводов, а также на подъездных дорогах должны быть установлены дорожные знаки согласно Правилам дорожного движения.

Транспортные средства ставятся под загрузку и отъезжают после нее только по сигналу машиниста установки.

Если в качестве топлива на АБЗ и автотранспорте используется газ, то следует соблюдать “Правила безопасности в газовом хозяйстве” (Госгортехнадзор, 1988 Рабочие места должны быть оборудованы в соответствии с ГОСТ 12.2.061-81).

При монтаже технологического оборудования АБЗ и грузоподъемных кранов необходимо соблюдать требования “Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов” (Главгостехнадзор, 1969 г.).

Горячие паро- и битумопроводы должны иметь теплоизоляцию в соответствии с “Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды” (Госгортехнадзор, 1977 г.).

Розжиг форсунок осуществляет рабочий факелом с ручкой длиной не менее 1,5 м, находясь сбоку от топки.

У каждой форсунки сбоку должен быть кран для регулирования подачи топлива.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Опускаться в силосные ямы или бункеры, где хранятся мелкодисперсные материалы (минеральный порошок, изъездь, цемент), для осмотра или ремонтных работ можно только в самоподъемной люльке или люльке, движущейся с помощью лебедки, в присутствии лица, осуществляющего страховку.

При разгрузке битума из вагонов необходимо удалить людей со стороны разгрузки на расстояние не менее 15 м.

Уровень производственного шума и вибрации на рабочих местах не должен превышать требований ГОСТ 12.1.003-83.

#### *Асфальтобетонные заводы.*

В зоне размещения асфальто-смесительной установки в легкодоступном месте должен быть оборудован противопожарный щит со всем положенным инвентарем и установлен ящик с песком.

Во время работы асфальто-смесительной установки запрещается находиться под ленточным конвейером, смесителем, в бункере и под ним, под скипом, а также снимать решетки с бункеров агрегата питания.

Во время работы сушильного агрегата запрещается:

находиться напротив форсунки во время розжига;

производить розжиг при неработающем дымососе;

подавать топливо в форсунки, если пламя угасло;

повторно разжигать форсунку без предварительной вентиляции топки и сушильного барабана дымососом и дутьевым вентилятором.

Гасить горящий факел необходимо только в специально предназначенном для этого металлическом ящике с водой.

Запрещается эксплуатация сушильных барабанов, если наблюдается выброс пламени горелок в атмосферу через запальные отверстия, щели лобовой части топки.

#### *Безопасность при работе в притрассовых карьерах.*

Каждый карьер должен иметь следующую документацию:

утвержденный проект разработки, включающий раздел рекультивации нарушенных земель;

маркшейдерскую и геологическую документацию;

план развития горных работ, утвержденный вышестоящей организацией.

Запрещается работать на уступах при наличии нависающих “козырьков”, глыб и отдельных крупных валунов, а также навесов из снега и льда. Горные выработки карьеров, провалы и воронки должны быть ограждены предупредительными знаками, освещаемыми в темное время суток. . В карьерах, в которых производство работ сопровождается пылеобразованием, не реже 1 раза в квартал в местах наибольшего пылеобразования должен производиться набор проб для анализа воздуха.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для передвижения людей в карьере должны быть устроены удобные для прохода дорожки. Углы откосов рабочих уступов допускаются при работе экскаваторов типа механической лопаты роторных экскаваторов и драглайнов - до  $80^\circ$ ;

при работе многоковшовых цепных экскаваторов с экскавацией ниже уровня стоянки - не более угла естественного откоса этих пород;

при ручной разработке рыхлых и сыпучих пород не более угла естественного откоса, мягких, но устойчивых пород - не более  $50^\circ$ , скальных - не более  $80^\circ$ .

Разовый заезд в карьер автомобилей, тракторов, тягачей, погрузочных и подъемных машин и транспорта, принадлежащего другим предприятиям и организациям, допускается только с разрешения администрации карьера, после обязательного инструктажа водителя и машиниста и записи в специальном журнале.

Транспортные средства надлежит разгружать в местах, предусмотренных паспортом, за возможной призмой обрушения (сползания) породы.

Для каждого карьера ежегодно должны разрабатываться и утверждаться главным инженером мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, а также в периоды таяния снега и ливневых дождей.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Заключение

Проект производства работ на реконструкцию участка автомобильной дороги “Топол - Чемурай” в Дзержинском районе Красноярского края разработан по материалам изысканий проектом на реконструкцию.

Выполнение дипломного проекта является заключительным этапом учебного процесса. При его разработке закрепляются теоретические и практические знания.

В процессе проведенной работы по разработке проекта производства работ на реконструкцию участка автомобильной дороги были разработаны вопросы рациональной организации реконструкции участка дороги. Приведены инженерные методы расчета, связанные с технологией производства работ, обоснованы способы и сроки выполнения работ. Разработаны технологические карты на отдельные виды дорожно-строительных работ, составлены карты операционного контроля качества производства работ. А также были рассмотрены вопросы и мероприятия по охране труда и охране окружающей среды.

В качестве детали дипломного проекта был рассмотрен карьер, его разработка, охрана окружающей среды.

Все расчеты выполнены в соответствии с требованиями нормативной литературы.

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Библиографический список

### Стандарты и другие нормативные документы

1. ГОСТ 9128— 2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. Введ. С 1.01.2011 – М.: Изд-во Стандартиформ, 2010.
2. ГОСТ Р 21.1207-97 Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог. Введ с 01.06.1997 – М.: Госстрой России, 1997.
3. ГОСТ Р 21.1701-97. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. Введ. С 1.06.1997 – М.: Госстрой России, 1997.
4. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги М.: Госстрой России, 2013.
5. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги М.: Минрегион России, 2013.
6. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве М.: Госстрой России, 2001.
7. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология основные положения проектирования. Госстрой СССР. М.: 1981. 145 с.
8. ВСН 10-72. Технологические схемы комплексной механизации основных видов дорожно-строительных работ / Минавтодор РСФСР. М.: Транспорт, 1974. 208 с.
9. ЕниР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып.1. Механизированные и ручные земляные работы. / Госстрой СССР.-М.: Стройиздат,1983-224с.
10. ЕниР. Сборник Е17. Строительство автомобильных дорог. / Госстрой СССР.-М.: Стройиздат,1983-48с.

### Книги одного автора

11. Васильева А П. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника. М.: Транспорт, 1989.
12. Разнов Л.М. Методические указания по выполнению экономической части дипломных проектов; КИСИ. Красноярск, 1993. 16 с.

### Книги двух авторов

13. Бабков В. Ф., Андреев О. А, т.1.2 Проектирование автомобильных дорог – М.: Транспорт, 1989.
14. Могилевич В.М., Боборова Т.В. Организация дорожно-строительных работ. М.: Транспорт, 1990. 152 с.
15. Ушакова В.В., Ольховикова В.М. Строительство автомобильных дорог. М.: 2013. — 576 с
16. Федотова Г.А. Справочная энциклопедия дорожника V том Проектирование автомобильных дорог. Под редакцией заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, д-ра техн. наук проф. Г.А. Федотова и д-ра техн. наук проф. П.И. Поспелова МОСКВА 2007

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



17. Жуков В.И, Гавриленко Т.В. Проектирование автомобильных дорог. Основы : учеб.-метод. пособие [для студентов-бакалавров профиля подг. «Автомобильные дороги» напр. «Строительство»]/Сиб. федер. ун-т, Инж.-строит. ин-т – 2014

**Книги трех авторов**

18. Гавриш В. В., Гуторин Е. В., Серватинский В. В. Экономика дорожного хозяйства, строительства, ремонта и содержания дорог Экономика отрасли. : учеб. пособие для вузов по спец. "Автомобильные дороги и аэродромы" напр. подг. "Транспортное строительство" и напр. подг. бакалавров "Строительство": в 2-х частях; Сиб. федерал. ун-т, Инженерно-строит. ин-т. Ч. 2. - 2013

					СФУ ИСИ – 270205.65- 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



6. Экономическая часть .....	54
7. Деталь проекта .....	56
7.1. Вскрытие карьера .....	57
7.2. Система разработки.....	57
7.3. Выбор системы разработки .....	57
7.4. Охрана окружающей среды карьера .....	58
7.5. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов .....	59
7.6. Охрана и рациональное использование почвенного слоя .....	60
7.7. Охрана недр. Горно - экологический мониторинг.....	61
7.8 Геолого-маркшейдерское обеспечение промышленной безопасности и охраны недр.....	62
7.9 Горно-экологический мониторинг.....	63
7.10. Охрана воздушного бассейна .....	65
7.11. Охрана поверхностных и подземных вод .....	66
7.12 Рекультивация земель, нарушенных при разработке карьера.....	67
8. Охрана труда.....	68
9. Охрана природы.....	74
10. Безопасность функционирования производственных предприятий.....	77
Заключение.....	80
Библиографический список.....	81
