ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

СИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
МДК 02.01 Строительство и реконструкция железных дорог

ПМ.02 СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ, РЕМОНТ И ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

для студентов специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Иркутск

2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

РАССМОТРЕНО:
Цикловой методической комиссией специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство
«08» июня 2022 г.
Председатель:_____/Климова С.Н.

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по УВР
_____ /А.П.Ресельс
«09» июня 2022 г.

Разработчик

Е.А.Садырин преподаватель ФГБОУ ВО ИрГУПС СКТиС

Методические указания разработаны для студентов очной и заочной форм обучения специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство». Данное пособие содержит методические рекомендации по выполнению курсового проекта.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ ... 3
1 ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ ... 4
2 ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ... 4
2.1 Состав пояснительной записки ... 4
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ... 5
3.1 Обработка продольного профиля ... 5
3.2 Подсчет объемов земляных работ ... 7
3.3 График попикетных объемов ... 7
3.4 Кривая объемов ... 7
3.5 Область применения землеройных машин ... 7
3.6 Дальности транспортировки грунта ... 8
3.7 Распределение земляных масс и выбор способов производства работ ... 10
3.8 Характеристика участков ... 12
3.9 Отделочные работы ... 12
3.10 Подготовительные работы ... 15
3.10.1Расчистка трассы ... 15
3.10.2 Определение ширины полосы отвода ... 16
3.10.3 Строительство притрассовой автодороги ... 19
3.10.4 Разработка водоотводных канав ... 20
3.11 Построение календарного графика строительства ... 21
3.12 Построение графика движения рабочей силы и оптимизация календарного графика строительства ... 22
4 Охрана окружающей среды ... 23
5 Мероприятия по технике безопасности ... 23
Приложение №1 ... 24
Приложение №2 ... 25
Список литературы ... 33

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект по МДК 02.01Строительство и реконструкция железных дорог имеет целью систематизировать и закрепить знания, полученные учащимися в результате изучения темы 1.1 Строительство железнодорожного пути.

В процессе работы над курсовым проектом необходимо вести записи, логически обосновывающие принимаемые решения, с указанием источников, расчетных формул, таблиц, исходных данных, страниц, параграфов для последующих ссылок на них при составлении пояснительной записки. Для принятия правильных решений надо знать современные землеройные машины и транспортные средства и применяемую при сооружении земляного полотна технологию производства работ, характеристики и пригодность грунтов для отсыпки насыпей.

В результате выполнения курсового проекта у обучающихся формируются следующие общие и профессиональные компетенции

ПК 2.1. Участвовать в проектировании и строительстве железных дорог, зданий и сооружений.

ПК. 2.2. Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации.

ПК 2.3. Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приемку.

ПК 2.4. Разрабатывать технологические процессы производства ремонтных работ железнодорожного пути и сооружений.

ПК 2.5. Обеспечивать соблюдение при строительстве, эксплуатации железных дорог требований охраны окружающей среды и промышленной безопасности, проводить обучение персонала на производственном участке.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

1 ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: Организация работ по сооружению железнодорожного земляного полотна

В соответствии с МДК 02.01Строительство и реконструкция железных дорог курсовой проект выполняется на основании нормального продольного профиля участка железнодорожной линии протяженностью 4-5 км. и исходных данных, выданных преподавателем на бланке задания (прил.1).

2 ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Объем проекта:

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки с необходимыми схемами, графиками и таблицами.

Графическая часть проекта должна включать:

а) продольный профиль

б) график попикетных объемов

в) кривая распределения земляных масс

г) календарный график строительства

д) график движения рабочей силы

Объем пояснительной записки 15—20 страниц печатного текста.

Текстовая и графическая части проекта должны строго соответствовать требованиям ЕСКД, СПДС и ГОСТов.

2.1 Состав пояснительной записки

Введение

Обоснование необходимости строительства данного участка дороги.

Основные исходные данные, используемые при проектировании. Характеристика сооружаемого земляного полотна. Категория дороги. Ширина земляного полотна, длина прямых и кривых, насыпей и выемок. Радиусы кривых, наибольшие отметки.

1 Характеристика района строительства.

Топография. География. Пути, дороги, реки и возможность их использования для подвоза машин, оборудования, материалов. Геология, гидрогеология, климат. Поправочный коэффициент района строительства.

2 Расчет работ подготовительного периода.

Продолжительность подготовительного периода. Расчет ширины полосы отвода. Определение трудозатрат, продолжительности работ и численности рабочих по расчистке трассы, сооружению автодороги и нарезке водоотводных канав.

3 Расчет основных работ по сооружению земляного полотна.

Подсчет объемов земляных работ.

Кривая объемов.

Описать использованный способ подсчета ординат и принятый масштаб изображения кривой. Указать, как используется кривая для определение границ участков с продольным перемещение грунта и определения дальности возки в различных случаях (при продольном и поперечном перемещении грунта.)

Выбор способов производства работ и сравнение выбранных вариантов.

Характеристика участков.

4 Расчет планировочно-укрепительных работ.

Определение объемов, выбор средств механизации, способов производства работ. и продолжительность планировочно-укрепительных работ.

5 Комплектование бригад и звеньев.

6 Описание календарного графика и графика движения рабочей силы.

7 Охрана природы и окружающей среды. Описать мероприятия, предупреждающие эрозию почв.

8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.
Список литературы.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1 Обработка продольного профиля

Подготовка продольного профиля участка железнодорожной линии заключается в делении его на части, имеющие однотипные поперечные профили земляного полотна, для этого определяются характерные точки:

а) положение нулевых мест (точек перехода насыпей в выемки и выемок в насыпи) определяются по рис. 1.1а посредством составления пропорционального отношения:

$$x = \frac{H_1 \cdot L}{H_1 + H_2}, \qquad (1)$$

где x – расстояние до нулевого места от ближайшей предыдущей пикетной или плюсовой точки;

L – расстояние между ближайшими к нулевому месту пикетными или плюсовыми точками насыпи и выемки;

H1, H2 – рабочие отметки указанных точек насыпи и выемки.

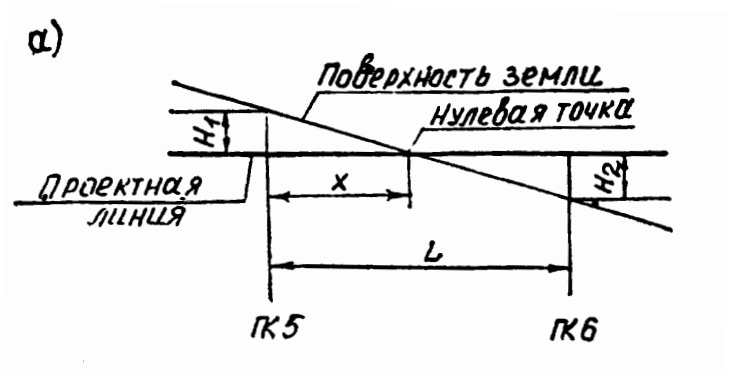


Рисунок 1 -Схема к определению расстояния до точки нулевых работ на продольном профиле;

В условиях курсового проектирования поперечные профили земляного полотна принимаются типовыми, а местность в поперечном направлении ровной или с однообразным уклоном не круче 1:10 (рисунок 2, 3).

Размеры основных элементов земляного полотна вновь строящихся железнодорожных линий назначаются в соответствии с требованиями СНиП 32-01-95 .

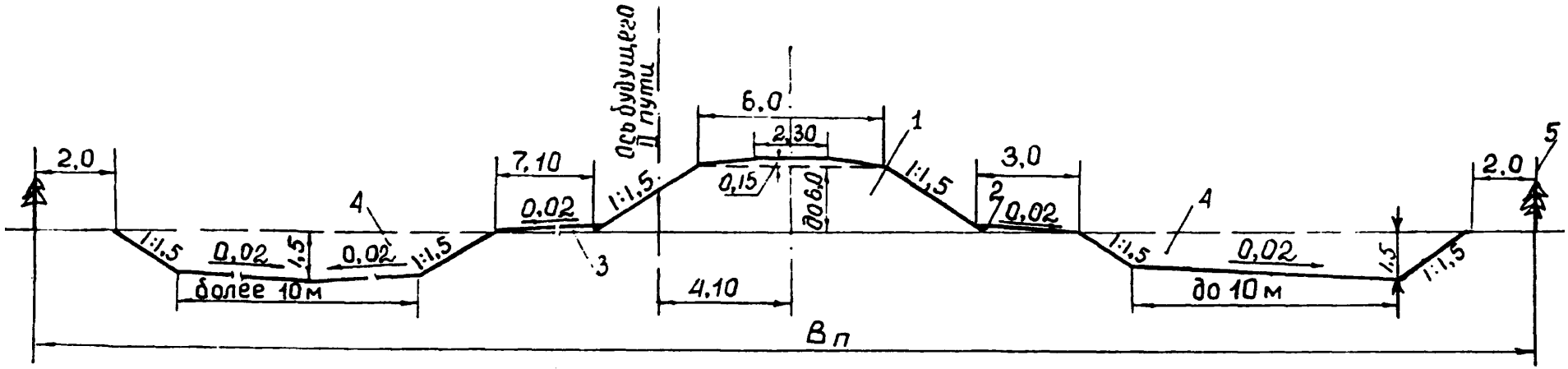


Рисунок 2- Поперечный профиль насыпи высотой до 6 м под I путь на линии III категории с учетом устройства второго пути:
1 – насыпь; 2 – берма; 3 – то же со стороны второго пути; 4 – резервы; 5 – граница рубки леса

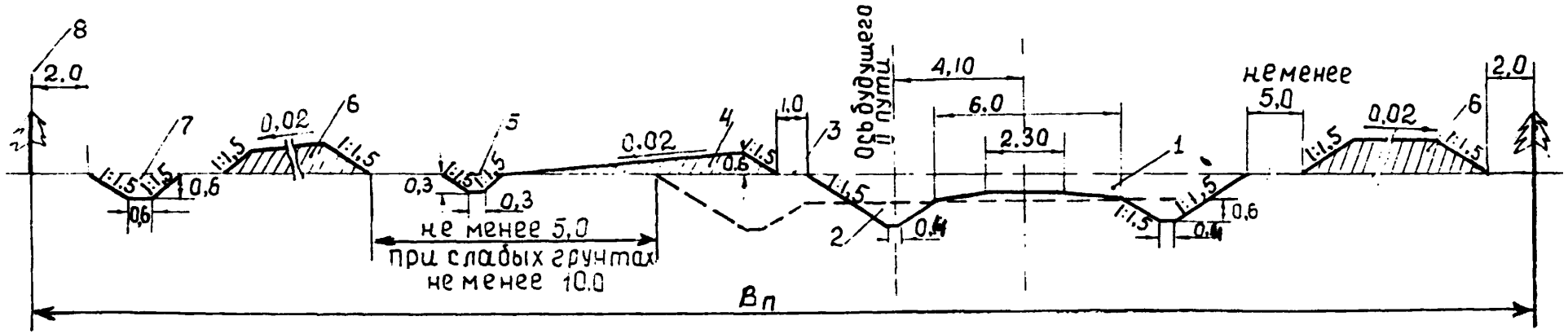


Рисунок 3- Поперечный профиль выемки глубиной до 12 м с кавальером под I путь на линии III категории с учетом устройства второго пути:
1 – выемка; 2 – кювет; 3 – берма; 4 – банкет; 5 – забанкетная канава; 6 – кавальер; 7 – нагорная (водоотводная) канава; 8 – граница рубки леса

3.2 Подсчет объемов земляных работ

Подсчет объемов земляных работ выполняется на компьютере, используя программу «Земля».

3.3 График попикетных объемов

График попикетных объемов вычерчивается по данным ведомости подсчета объемов земляных работ в масштабе 1 см : 1000 м3 или 1 см : 2000 м3.

Для построения графика ниже километровых знаков профиля на 8—10 см проводится осевая линия, от которой вверх откладывают объемы выемок, а вниз—объемы насыпей.

Объемы более 7000—8000 м3 следует изображать с разрывом, немасштабно. Все попикетные и помассивные объемы должны быть подписаны.

Пример графика попикетных объемов и кривой объемов представлен в приложении 2.

3.4 Кривая объемов

Кривая объемов используется для ориентировочного распределения земляных масс на участках чередования насыпей и выемок, т. е. там, где возможно применить продольную возку грунта.

Кривая объемов получается при графическом изображении алгебраической суммы объемов. При этом выемки принимаются со знаком +, а насыпи со знаком -.

Рекомендуемые масштабы в зависимости от помассивных объемов могут быть 1:1000; 1:2000; 1:5000 или 1:10000. Например, для массива 95000 м3 в масштабе 1: 10000 ординаты кривой будут изменяться в пределах 9,5 см. Масштаб 1:5000 здесь будет неудачным, так как ординаты вырастут до 19 см.

Свойства кривой объемов

- Ордината любой точки кривой есть алгебраическая сумма объемов от начала построения.
- Восходящая ветвь соответствует выемке, нисходящая— насыпи.
- Вершины кривой соответствуют нулевым местам профиля.
- Любая горизонтальная линия отсекает на ветвях кривой равные объемы насыпи и выемки.
- Средняя линия сегмента есть дальность транспортировки грунта при продольном перемещении.

3.5 Область применения землеройных машин

Выбор средств механизации для сооружения земляного» полотна при выполнении курсового проекта может быть сделано на основании таблицы 2.

Таблица 2-Область применения землеройно-транспортной техники

№ п/п	Наименование машин	Способ перемещения	Категория грунта	Максимальная рабочая отметка	Дальность транспортировки грунта	
					Рациональн.	Максимальная
1	Скрепер прицепной	Поперечный	I-III	6м	250	500
		продольный		любые		
2	Скрепер самоходный	Поперечный	I-III	6м	500	3000
		продольный		любые		
3	Бульдозер	Поперечный	I-III	6м	50	100
		продольный		любые		
4	Грейдер-элеватор	Поперечный	I-III	3,5м	-	-
5	Экскаватор-драглайн	Поперечный	I-III	Нв=9,0м Нн=4,5м	-	-

6	Экскаватор прямая лопата с автовозкой	Поперечный продольный	I-III	любые	500	3000
7	Экскаватор драглайн с автовозкой	Поперечный продольный	I-III	любые	500	3000

Таблица3- Количество автомобилей-самосвалов в комплекте (на 1 экскаватор)

Емкость ковша экскаватора, м3	Грузоподъемность самосвала, т	Дальность возки грунта, км				
		0,25	0,5	1,0	2,0	3,0
0,65	5 7	4 –	5 3	6 4	7 5	8 7
1,0…1,25	7 10 12	– – –	5 3 3	6 4 4	7 5 5	8 6 6
1,6	10 12 16	– – –	4 4 3	5 5 4	6 6 5	7 7 6
2,5	16 25	– –	6 5	7 6	8 7	9 8

Таблица 4-Емкость ковша землеройной, землеройно-транспортной техники

Объем работ на участке, тыс. м3	Экскаватор емкость ковша , м3	Скрепер емкость ковша , м3
до 20	0,65	8
20–40	1-1,25	8
40–80	1,6	8
более 80	2,5	15

3.6 Дальности транспортировки грунта

1.Дальность транспортировки грунта на участках с продольным перемещение определяется по кривой объемов.

Средняя линия сегмента делит стрелу сегмента на две равные части.

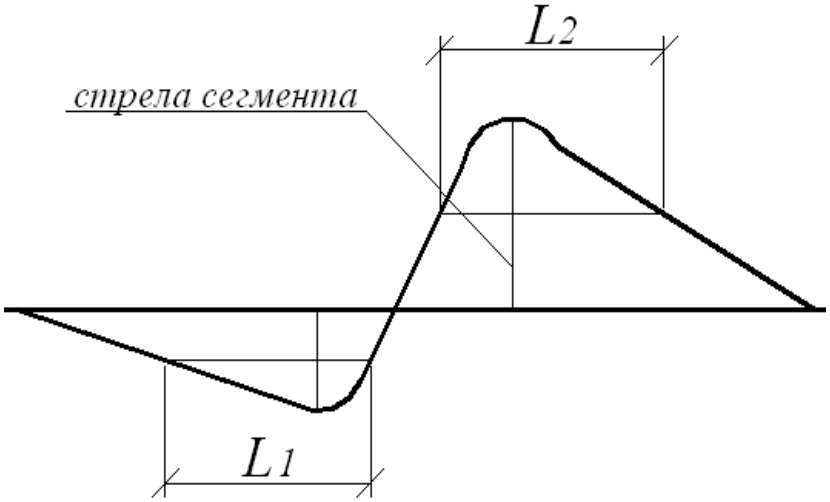


Рисунок 4- Кривая распределения земляных масс

$$L_{ср} = \frac{L_1 + L_2}{2} + 100(150)м,$$

где L_1 – *средняя линия первого сегмента*, *м*;

L_2 – *средняя линия второго сегмента*, *м*;

2 – *количество сегментов на данном участке*;

100(150)*м* – *увеличение дальности транспортировки грунта*,

учитывающее разворот машин (*скреперов*, *автосамосвалов*)

Если работы выполняются бульдозером, увеличение дальности транспортировки не производится, так как бульдозер в процессе работы не разворачивается, а возвращается задним ходом.

2.Поперечная дальность возки грунта из выемки в кавальер, из резерва в насыпь может быть найдена в зависимости от типа машины и средней рабочей отметки земляного полотна.
2.1.Дальность возки грунта бульдозером при сооружении насыпи из резерва определяется по формуле:

$$L_{ср} = \frac{B}{2} + mH_{ср} + \frac{8+3}{2} + \frac{b_р}{2},$$

где m – *заложение откоса*;

B – *ширина основной площадки земляного полотна*, *м*;

$H_{ср}$ – *средняя рабочая отметка насыпи*, *м*.

$b_р$ – *ширина резерва поверху*, *м*;

8 *и* 3*м* – *ширина берм*.

$$b_р = \frac{F_р}{h_р} + 1{,}25h_р,$$

где $F_р$ – *площадь поперечного сечения резерва*, $м^2$;

$h_р$ – *глубина резерва*, *принимается от* 1,0 – 1,5*м*.;

$$F_р = F_н = B * H_{ср} + m * H_{ср}^2 + \omega,$$

где $F_н$ – *площадь поперечного сечения насыпи*, $м^2$;

ω – *площадь поперечного сечения сливной призмы*, $м^2$;

$$\omega = \frac{2{,}3 + B}{2} * 0{,}15,\ м^2.$$

2.2. Дальность возки грунта скрепером при сооружении насыпи из резерва определяется по формуле:

$$L_{ср} = \frac{B}{2} + mH_{ср} + \frac{8+3}{2} + \frac{b_р}{2} + 15H_{ср} + 35м,\ где$$

$15H_{ср} + 35м$ – *расстояние между съездами и вьездами*, *м*.

2.3. при сооружении земляного полотна грейдер-элеватором дальность перемещения грунта определяется длиной его транспортерной ленты и в расчетах не используется
2.4. При сооружении земляного полотна экскаватором драглайн с поперечным перемещением грунта дальность перемещения определяется вылетом его стрелы и в расчетах не используется.
2.5.При возведении насыпи из карьера средняя дальность транспортировки грунта определяется расположением карьера относительно трассы. В курсовом проекте расстояние до карьера принимаем от 1000 до 3000м.
2.6.Поперечная дальность возки грунта из выемки в кавальер может быть найдена по данным табл.

2.8 в зависимости от типа машины и средней рабочей отметки земляного полотна.
Таблица 5-Средняя дальность при поперечной возке грунта и среднее расстояние между въездами и съездами

Средняя рабочая отметка Нср, м	Дальность возки, м	
	Скрепер	Бульдозер
1	50/ -	15
2	70/65	20
3	90/80	-
4	110/95	-
5	130/110	-
6	150/130	-
7	170/150	-
8	190/170	-

Примечание: в знаменателе указано расстояние между съездами, м.

3.7 Распределение земляных масс и выбор способов производства работ

Это наиболее ответственная часть в курсовом проекте и пояснительной записке к нему. Именно здесь учащийся показывает знание технологии производства работ, области применения землеройных машин и умения находить наиболее целесообразные решения. Распределение земляных масс производится с целью равномерной занятости всех землеройных машин, выделенных на объект, обеспечения их высокой производительности при небольшой стоимости работ.
Исходными данными служат:
продольный профиль с рабочими отметками;
ведомость попикетных объемов земляных работ;
характеристика пригодности грунтов;
оснащенность мехколонны землеройными машинами.
Объем грунта, подсчитанный по продольному профилю, т. е. сумму объемов насыпей и выемок называют профильной кубатурой. Объем грунта, разрабатываемого в резервах, выемках и карьерах, называют рабочей кубатурой.
При продольной возке 1 м3 грунта, разработанного в выемке, дает 2 м3 грунта профильной кубатуры.
При распределении земляных масс необходимо стремиться максимально использовать грунт выемок для отсыпке насыпей т.к. при этом уменьшается рабочая кубатура.
Распределение земляных масс производится:
по пригодности грунта для отсыпки насыпей;
по видам землеройных машин;
по способам производства работ этими машинами.
В курсовом проекте обычно задают грунты, пригодные для отсыпки в насыпь.
В курсовом проекте составляется «Ведомость распределения земляных масс» (см. приложение№ 3)
Распределение земляных масс по видам машин определяется областью их применения
Выбранные машины должны быть экономичными, а в случае ограничения срока производства работ—наиболее производительными.

Сравнение вариантов в курсовом проекте производится по трем показателям:

1.Сменная производительность ведущей машины комплекта (Псм)
Сменная производительность может быть определена с использованием ЕНиР сборник 2 выпуск 1 земляные работы по формуле:

$$П_{см} = \frac{8 \cdot E}{H_{вр}}\ м^3/см,$$

где $8 - продолжительность\ рабочей\ смены\ в\ часах$;

$E - единница\ измерения, принятаяв\ ЕНиР$ (*для основных земляных работах* $- 100 м^3$)

$H_{вр} - норма\ времени\ в\ машино - часах$(*время, затрачиваемое машиной на выполнение единицы объема работы*), *определяемая по ЕНиР*

При определении $H_{вр}$ для землеройно-транспортных машин необходимо учитывать дальность перемещения грунта.

2.Стоимость разработки 1м3 грунта (С1м3)

Стоимость разработки 1м3 грунта определяется по формуле:

$$C_{1м^3} = \frac{\sum S_{м-см(комп)}}{П_{комп}}, руб,$$

где $\sum S_{м-см(комп)} - сумма\ стоимостей\ машино - смен\ всех\ машин\ комплекта$

Из теоретического курса мы знаем, что комплексная механизация строительного производства предусматривает выполнение всех видов работ комплектами машин, рационально подобранными друг к другу по производительности.

Выбирая способы производства работ на участках, был решен вопрос только о ведущих машинах, осуществляющих сооружение земляного полотна. Состав комплектующих машин определяется по ВСН 186-75 (Приложение № 55 «Комплекты машин для выполнения земляных работ»).

$\sum S_{ì\ -ñì\ (êîìï\ \ )}$ может быть определено на основании приложения № 4«Стоимость машино-часа эксплуатации строительных машин и механизмов».

Пкомп-сменная производительность комплекта машин, которая определяется производительностью ведущих машин (Псм).

Пример: определить стоимость 1м3 грунта, разрабатываемого экскаватором прямая лопата.

$$C_{1м^3} = \frac{S_{м-см\ экскава} + nS_{м-см\ а/с} + S_{м-см\ бульд} + S_{м-см\ автогр} + S_{м-см\ грунтоупл} + S_{м-см\ ПЭС}}{П_{экск}}$$

$Ï_{\ ýêñê}$ -сменная производительность экскаватора;

$S_{м-см\ экскава}$ -стоимость машино-смены экскаватора;

$S_{м-см\ а/с}$ - стоимость машино-смены автосамосвала;

n- количество автосамосвалов;

$S_{м-см\ бульд}$ - стоимость машино-смены бульдозера;

$S_{м-см\ автогр}$ - стоимость машино-смены автогрейдера;

$S_{м-см\ грунтоупл}$ - стоимость машино-смены грунтоуплотнителя;

$S_{м-см\ ПЭС}$ - стоимость машино-смены передвижной электростанции.

3. Продолжительность работы на участке

Продолжительность работ на каждом участке определяется по формуле:

$$t = \frac{V_{ðàá}}{Ï_{\ ñì} \cdot q \cdot n}, ãäå$$

$V_{ðàá}$ -рабочий объем на участке4

$Ï_{\ ñì}$ -сменная производительность ведущей машины;

q-количество смен в сутки;

n-количество ведущих машин.

Определяющим фактором при сравнении вариантов является стоимость 1м3 грунта. Необходимо выбрать наиболее экономичный вариант. В случае когда стоимость обоих вариантов равна, выбирается более производительный способ производства работ. При выборе варианта следует учесть, что количество принятых типов машин должно быть минимальным.
В пояснительной записке приводится пример расчета для одного из участков, для всех остальных участков расчет сводится в «Ведомость сравнения вариантов» (см.приложение №3)

3.8 Характеристика участков

После распределения земляных масс и разбивки трассы на отдельные участки в пояснительной записке дается краткое описание каждого участка, где указываются:
границы участка ПК ... + ... — ПК... + ... и протяженность L;
объем работ на участке;
наибольшие рабочие отметки;
краткая характеристика участка земполотна и грунтов;
вид, серия основной землеройной машины и вместимость ковша;
вид транспорта и его грузоподъемность;
усредненный расчет резервов и кавальеров на участках поперечной возки;
дальность возки грунта;
производительность основной землеройной машины

3.9 Отделочные работы

Отделочные работы выполняются вслед за окончанием сооружения земляного полотна без перерывов во времени. Земляное полотно должно быть закончено вчерне с запасом грунта на откосах порядка 10 см, чтобы производить срезку при планировочных работах, а не досыпку.
Отделочные работы, осуществляемые после разработки выемки, заключаются в планировке ее откосов, которая при рабочих отметка до 3,5 м производится автогрейдерами, бульдозерами, оборудованными откосниками, если рабочая отметка превышает 3,5 м, то планировка их выполняется экскаватором «драглайн» с ковшом со сплошной режущей кромкой или экскаватором-планировщиком. Экскаватор устанавливается за бровкой выемки и укладывает срезаемый грунт в кавальер.
Для этого вычисляется площадь планируемых откосов в м^2:

$$F_o = 3{,}6 \cdot h_{cp} \cdot L\,,$$

где h_{cp} – средняя рабочая отметка выемки, м;
L – длина выемки, м.
После планировки откосов выемки производится нарезка сливной призмы земляного полотна автогрейдером, а потом должны быть разработаны кюветы. Для этой цели применяются экскаваторы «обратная лопата» с профилировочным ковшом, экскаватор-планировщик или многоковшовые экскаваторы ЭТР-253 или ЭТР-254 в комплекте с автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 3,5...5 т.
Объем кюветов – V_k ,м^3 , определяют по формуле:

$V_k = 1{,}56L$, м^3.

где L – длина выемки, м.
Отделочные работы, выполняемые после отсыпки насыпи, начинаются нарезкой сливной призмы. Работа выполняется так же, как и для выемки.
Затем планируют откосы насыпи теми же машинами, которые применяют для планировки откосов

выемок.

Все расчеты записываются в ведомость планировочных и ведомость укрепительных работ. (Приложение № 3)

Пример расчета планировочных работ для участка:

Определяем объемы работ:

1.Длина двух откосов определяется по формуле

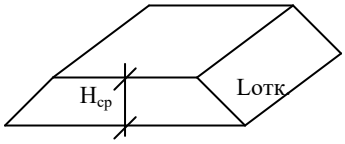


Рисунок 5- Для определения длины откоса

$$L2\text{îòê} = 2\sqrt{H_{\text{ñð}}^{\ 2} + 2{,}25 \cdot H_{\text{ñð}}^{\ 2}} = 2\sqrt{3{,}25} \cdot H_{\text{ñð}}^{\ 2} = 2 \cdot 1{,}8 \cdot H_{\text{ñð}},$$

где $H_{ср} - средняя\ рабочая\ отметка,\ м$

L2отк. = 3,6 * Нср = 3,6 * 1,17 = 4,21м

Определяем площадь двух откосов по формуле

Sпл = Lуч(н) * L2отк ,

где $L_{\acute{o}\div(\acute{i})}$ - длина участка, м

$$S_{\text{ïë}} = 3000 \cdot 4{,}21 = 12636\text{ì}^{\ 2}$$

Определяем площадь планировки основной площадки по формуле:

$$S_{\text{ïë}(\hat{I}\ddot{I}\ )} = (\hat{A} \cdot L_{\acute{I}}\ ) + ((\hat{A} + 2\hat{e}) \cdot L_{\hat{A}}),$$

где В-ширина основной площадки земляного полотна, м;

к-ширина кювета поверху, м;

$L_{\acute{I}}$ -протяженность насыпи на участке, м;

L_B -протяженность выемки на участке, м.

$$S_{\text{ïë}(\hat{I}\ddot{I}\ )} = 7{,}6 \cdot 3000 = 22800\text{ì}^{\ 2}$$

Определяем производительность машин, выполняющих планировочные работы по формуле.

На участке максимальная рабочая отметка 2,39м, поэтому откосы планируем автогрейдером .

$$\ddot{I}_{\text{ïë}} = \frac{8 * 1000}{0{,}39} = 20513\,\text{м}^3/\text{см}$$

Планировка основной площадки осуществляется за 10 проходок автогрейдером

$$\ddot{I}_{\text{ïë}} = \frac{8 * 1000}{10 \cdot 0{,}17} = 3636\,\text{м}^3/\text{см}$$

Нарезка сливной призмы грейдером выполняется за 8 проходок

$$\ddot{I}_{\text{ïë}} = \frac{8 * 1000}{8 \cdot 0{,}23} = 2778\,\text{м}^3/\text{см}$$

Определяем время выполнения планировочных работ по формуле:

$$t_{план} = \frac{S}{\Pi}\,\text{дн.},$$

где S-площадь планировки, м$^{2;}$

П- производительность планировочных машин, м^2/см

Продолжительность работ по планировке откосов

$$t_{\text{ïëàí}\ (\acute{i})} = \frac{12636}{20513} = 0{,}6\ \text{дней}$$

Продолжительность работ по планировке основной площадке земляного полотна

$$t_{ïëàí\ (ñï\ )} = \frac{22800}{3636} = 6{,}2\ \text{дня}$$

Продолжительность работ по нарезке сливной призмы

$$t_{ïëàí\ (ñï)} = \frac{22800}{2778} = 8{,}2\ \text{дня}$$

Укрепительные работы:

Способ укрепления откосов земляного полотна зависит от вида откоса. В курсовом проекте откосы приняты неподтопляемыми и принят способ укрепления – гидропосев многолетних трав. Этот способ заключается в том, что откосы поливают смесью из воды, опилок, латекса, мин. удобрений и семян из гидросеялки, установленной на машине с цистерной.

Пример расчета укрепительных работ для участка

Производительность гидросеялки определяем по формуле

$$П_{ук} = \frac{8*100}{0{,}17} = 4706\ \text{м}^3/\text{см}$$

Продолжительность укрепительных работ

$$t_{óê} = \frac{22800}{4706} = 2{,}7\ \text{дня}$$

Итого продолжительность планировочно-укрепительных работ:

$\sum t_{пл} + t_{укр} = 15+2{,}7 = 18$дней

Все расчеты записываются в ведомость укрепительных работ (Приложение №3)

Таблица 6-Комплект машин и состав бригады для планировочно- укрепительных работ

№ п/п	Наименование машин	Кол-во	Наименование профессий	Состав звена
1	А/грейдер ДЗ-14	1	Машинист	6р-1
2	Экскаватор е =1м^3 А/самосвалы	1 2	*Машинист* *Помощник* Водители	6р-1 5р-1 2
3	Гидросеялка	1	Машинист Помощник Рабочие по разбивке Землекопы	4р-1 3р-1 3р-2 2р-3
			Всего	

3.10 Подготовительные работы

Работы, предшествующие земляным работам, выполняются в подготовительный период и частично перед началом земляных работ.

К ним относятся:

очистка трассы от леса, кустарника, пней;

разработка нагорных и водоотводных канав;

устройство притрассовой дороги;

По всем этим работам необходимо подсчитать объем и определить затраты труда и маш.-ч для выполнения указанных работ.

В курсовом проекте длительность подготовительного периода колеблется в размере 20- 30% от общего срока строительства.

3.10.1Расчистка трассы

Расчистка трассы от леса и кустарников производится в пределах полосы отвода.

Отвод земель постоянного и проекта железной дороги и ее сооружений, а земельные участки, подлежащие временному отводу на период строительства железной дороги (для размещения производственных предприятий, складов, звеносборочных баз и т. п.),- на основании проекта организации строительства.

Оформление полосы отвода с установкой в натуре знаков ее границы выполняется заказчиком после отвода земель в установленном порядке.

Приступить к использованию намеченных к отводу земельных участков до получения соответствующего разрешения запрещается.

Отвод земель в натуре может производиться отдельными участками по мере освоения их по прямому назначению. Землепользователи должны быть предупреждены о предстоящем изъятии у них отведенных земель не менее чем за один год.

Сплошную вырубку леса и кустарника на перегонах производят в пределах расположения земляного полотна, включая бермы, резервы и кавальеры, а также в местах устройства водоотводных канав, линий связи, СЦБ и энергоснабжения, железнодорожных зданий, временных дорог, карьеров и других сооружений. Вне пределов сплошной вырубки срубают деревья, угрожающие падением на путь и могущие повредить линии связи, автоматики,

телемеханики, энергоснабжения, а также деревья, ухудшающие видимость сигналов и переездов.

Вырубка леса и кустарника в заносимых местах, на поймах рек, в особых зонах, районах Крайнего Севера, а также на участках с особо ценными землями и садовыми культурами выполняется по индивидуальным проектам.

На станциях, разъездах и остановочных пунктах лес вырубают лишь на площадях, предназначенных для укладки путей, возведения зданий, прокладки дорог и постройки других станционных сооружений согласно проекту их расположения.

Срубленные деревья, кустарник и выкорчеванные пни удаляют за пределы расчищаемой полосы временного пользования, необходимых для постройки железной дороги и размещения всех сооружений и устройств, в том числе и не прилегающих непосредственно к пути (поселков, карьеров, заводов, лесонасаждений и т. п.), производится согласно проектам размещения этих сооружений и устройств и «Инструкции о нормах и порядке отвода земель для железных дорог и использовании полосы отвода».

Ширина полосы постоянного отвода земель определяется на основании типовых поперечных профилей земляного полотна и наличия сопутствующих и укрепительных сооружений.

Древесину, получаемую при расчистке трассы, используют для изготовления строительных конструкций и деталей.

Расчистку трассы и строительных площадок от кустарника и рубку отдельных деревьев в степных и малозаселенных районах выполняют механизированные колонны или другие подразделения, осуществляющие основные строительные работы. При прохождении строящейся железной дороги в лесных массивах для расчистки трассы организуют специальные механизированные отряды.

Работы по расчистке трассы от леса и кустарника комплексно механизируют. Их выполняют с применением бульдозеров, специальных корчевателей, кусторезов, электро- и мотопил, трелевочных и других тракторов, приспособленных для вывозки «хлыстов» за пределы расчищаемой полосы.

3.10.2 Определение ширины полосы отвода

Для определения объемов работ по расчистке трассы необходимо, прежде всего, определить площадь полосы отвода, в соответствии со схемами поперечных сечений

1. для участков, на которых насыпь отсыпается из резервов

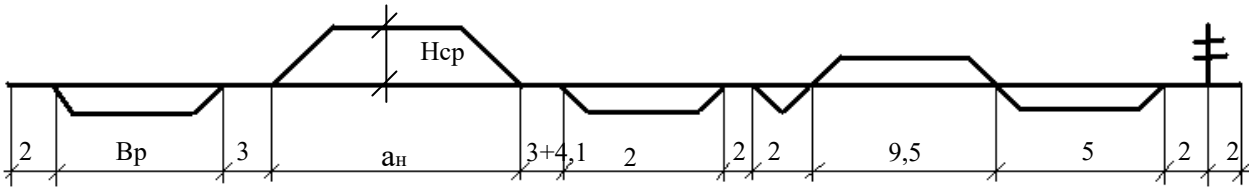


Рисунок 6- Поперечный профиль земляного полона на участках где насыпь отсыпается из резерва

$a_н = B + m * H_{ср} * 2, где$

$a_н$ – *ширина основания насыпи, м.*;

m – *заложение откоса*;

B – *ширина основной площадки земляного полотна, м*;

$H_{ср}$ – *средняя рабочая отметка насыпи, м.*

$b_p = \frac{F_p}{h_p} + 1{,}25h_p$, *где*

b_p – *ширина резерва поверху*, *м*;

F_p – *площадь поперечного сечения резерва*, $м^2$;

h_p – *глубина резерва*, *принимается от* $1{,}0 - 1{,}5$*м.*;

$F_p = F_н = B * H_{ср} + m * H_{ср}^2 + \omega$, *где*

$F_н$ – *площадь поперечного сечения насыпи*, $м^2$;

ω – *площадь поперечного сечения сливной призмы*, $м^2$;

$\omega = \frac{2{,}3 + B}{2} * 0{,}15$, $м^2$.

2.Для участков, на которых насыпь отсыпается из выемок или карьеров

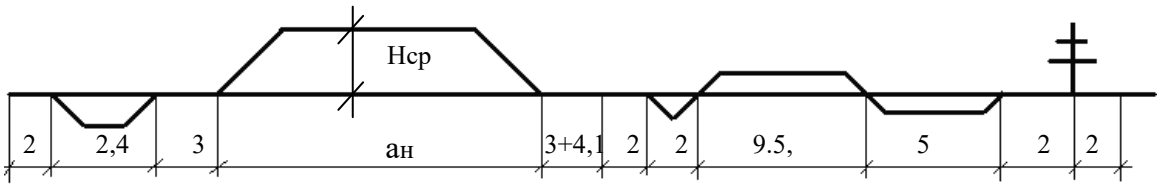


Рисунок 7- Поперечный профиль земляного полотна на участках где насыпь отсыпается из выемки или карьера

$a_н = B + m * H_{ср} * 2$, *где*

$a_н$ – *ширина основания насыпи*, *м.*;

m – *заложение откоса*;

B – *ширина основной площадки земляного полотна*, *м*;

$H_{ср}$ – *средняя рабочая отметка насыпи*, *м.*

3.Для участков, на которых выемка разрабатывается в насыпь или в отвал

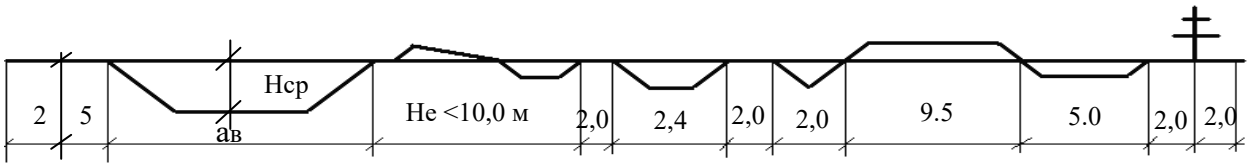


Рисунок 8- Поперечный профиль земляного полотна на участках где выемка разрабатывается в насыпь или отвал

$a_в = B + 2mH_{ср} + 2к$, *где*

$a_в$ – *ширина выемки поверху*, *м*;

$к$ – *ширина кювета поверху*, *м*; $к = 2{,}2$*м*;

$H_{ср}$ – *средняя рабочая отметка выемки*, *м.*

4. Для участков, на которых выемка разрабатывается в кавальер

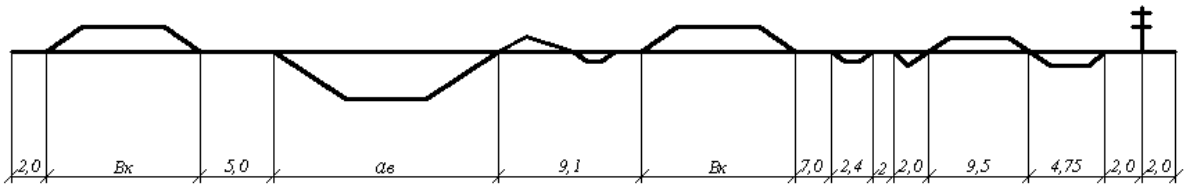


Рисунок 9-Поперечный профиль земляного полотна на участках где выемка разрабатывается в кавальер.

$F_к = F_в = (B + 2к) * H_{ср} + mH_{ср}^2 - \omega + 2g$, *где*

$F_в$ – *площадь поперечного сечения выемки*, $м^2$;

g – *площадь поперечного сечения кювета*, $м^2 4$

$$g = \frac{0.4 + 2.2}{2} \cdot 0.6 = 0{,}78 м^2.$$

Площадь полосы отвода определяется по формуле

$S_{ПО} = B_1 \cdot L_1 + B_2 \cdot L_2 + B_3 \cdot L_3 + B_4 \cdot L_4$, $м^2$, *где*

$B_1 \cdot L_1$ – *площадь полосы отвода на участке, где насыпь отсыпается из резерва*;

$B_2 \cdot L_2$ – *площадь полосы отвода на участке, где насыпь отсыпается из выемки или карьера*;

$B_3 \cdot L_3$ – *площадь полосы отвода на участке, где выемка разрабатывается в насыпь*;

$B_4 \cdot L_4$ – *площадь полосы отвода на участке, где выемка разрабатывается в кавальер.*

Причем $(L_1 + L_2 + L_3 + L_4)$ должна быть равна длине заданного участка железной дороги.

Определяем площадь расчистки трассы в гектарах:

$$S_{расч.} = \frac{S_{ПО} \cdot к_{зал}}{10000} (га), \text{ где}$$

$к_{зал}$ – *коэффициент залесенности, определяется по ситуации на продольном профиле.*

Для определения трудоемкости работ и потребного количества рабочих составляем калькуляцию трудовых затрат на расчистку трассы.

Таблица 7-Калькуляция трудовых и денежных затрат на расчистку трассы

№	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем	Трудоемкость		Бригада
					На ед.	На объем	
1	Е13-1	Валка деревьев бензомоторной пилой, при d = 32-34см	1га				Вальщик VI - 1ч. Лесоруб IV - 1ч. Лесоруб II - 2ч.
2	Е13-3	Обрезка сучьев	10дер.				Обрубщик сучьев IV - 1ч.
3	Е13-5	Трелевка леса тракторами	10м3				Машинист VI - 1ч. Чокеровщик IV - 1ч.

4	Е13-7	Очистка трассы от порубочных остатков	10м3				Лесоруб II - 1ч.
5	Е13-8	Корчевка пней корчевателями	10пней				Тракторист VI - 1ч. Рабочий II - 2ч.
		Итого:			$\sum$	$\sum$	

Трудозатраты определяются по ЕНиР «Расчистка трассы» сборник 13.

3.10.3 Строительство притрассовой автодороги

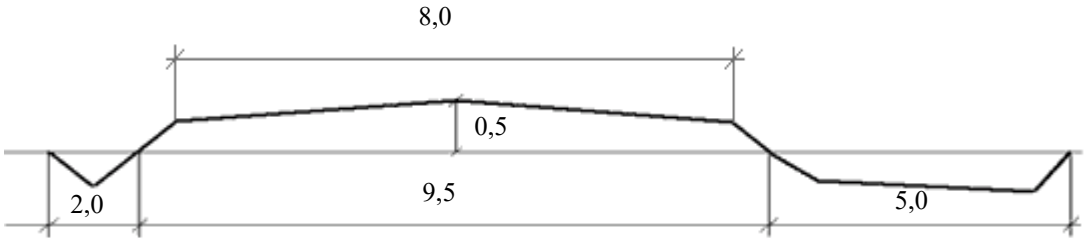


Рисунок 10 - Поперечный профиль притрассовой автодороги

Притрассовые автодороги сооружают для обеспечения подвоза к объектам ж/д строительства строительных материалов, конструкций. Притрассовые автодороги должны соответствовать нормам и обеспечивать движение автомашин с заданными скоростями в течение всего срока строительства. Ширина проезжей части при 2-х стороннем движении – 8 м.

Тип притрассовой автодороги применяется в зависимости от следующих факторов:

1) грунты основания;
2) предполагаемый вес машины;
3) предполагаемая грузонапряжённость.

При проектировании автодорог решаются следующие вопросы*:*

1) Продольный профиль (при проектировании автодороги продольные уклоны не должны превышать 10).
2) План автодороги - на всём протяжении автодороги параллельна строящейся ж/д с устройством подъездов к местам сосредоточенных работ.

В проекте принимаем насыпную автодорогу с гравийным или щебеночным покрытием.

Длина притрассовой автодороги определяется по формуле:

$L_{а/д} = L_{ж/д} \cdot к_{разв.}$, *где*

$L_{ж/д}$ – *длина продольного профиля*, *м*;

$к_{разв.}$ – *коэффициент развития*, 1,2*м*.

Автодорога сооружается бульдозером из резерва. Объем грунта для строительства автодороги определяется по формуле:

$$V_{à/ä} = \frac{8+9{,}5}{2} \cdot 0{,}5 \cdot L_{à/ä}, ì^3$$

Для покрытия дороги в карьере разрабатывают гравий или щебень. Разработка ведется экскаватором прямая лопата.

Объем материала для покрытия определяется по формуле:

$V_{гр(щеб)} = 8 \times 0{,}2 \times L_{а\backslash д}$, где
8,0-ширина автодороги поверху, м
0,2-толщина покрытия дороги, м.
Определяется производительность бульдозера и экскаватора по формуле:

$$П = \frac{8 \times 100}{Н_{вр}}$$ м^3/см, где

$Í_{âð}$ - норма времени на разработку 100м^3 грунта;
8-количество часов в смене.
Время производства работ бульдозером определяется по формуле:

$$t_б = \frac{V_{а/д}}{П_б \times q \times n}$$ дней., где

q- количество смен;
n- количество машин.
Время работы экскаватора определяется по формуле:

$$t_{эк} = \frac{V_{гр}}{П_{эк} \times q \times n}$$, дней. 0,6

Таблица 8-Комплект машин и состав бригады для строительства притрассовой автодороги

№ п/п	Наименование машин	Кол-во	Наименование профессии	Кол-во	Разряд
1.	Бульдозер	1	Машинист	2	VI
2.	Грунтоуплотнитель	1	Машинист	2	VI
3.	Экскаватор прямая лопата	1	Машинист Помощник	1 1	VI V
4.	Автогрейдер	1	Машинист	1	VI
5.	Автомобили самосвалы	n	Водители	n	
			Всего:		

Примечание: количество автомобилей самосвалов назначается в зависимости от расположения карьера по отношению к трассе.

3.10.4 Разработка водоотводных канав

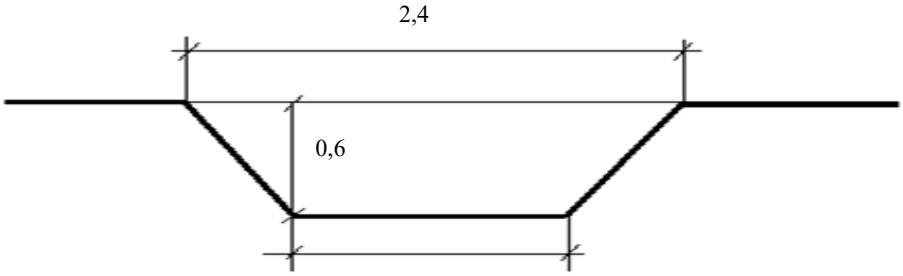


Рисунок 11-Поперечный профиль водоотводной канавы

Водоотводные канавы сооружаются для того, чтобы в период разработки выемки и сооружения насыпи их не размывало водой. Разработка водоотводной канавы производится экскаватором обратная лопата оборудованным профилировочным ковшом 0,65м^3.

Протяженность водоотводных канав определяется по формуле

$$L_{в.к.} = L_{ж/д} - L_{НизР}$$

Объем разрабатываемого грунта определяется по формуле

$$V_{вк} = \frac{0,6 + 0,4}{2} \times 0,6 \times L_{вк}$$

Производительность экскаватора определяется по формуле

$$П_{эк} = \frac{8 \times 100}{H_{вр}}$$

Время работы экскаватора определяется по формуле:

$$t = \frac{V_{âê}}{Ï_{ýê}} \text{ дней}$$

Таблица 9-Комплект машин и состав бригад для нарезки водоотводных канав

Наименование машин	Кол-во	Наименование профессии	Кол-во	Разряд
Экскаватор обратная лопата с профилировочным ковшом е=0,65м^3	1	Машинист Рабочие по разбивке	1 2	VI III
		Всего:	3	

3.11 Построение календарного графика строительства

Под кривой объемов вычерчивается таблица, в которую выносятся результаты расчетов из пояснительной записки. По каждому виду работ подготовительного периода выписываем объемы работ, производительность, продолжительность работ и потребное количество рабочих. Эти же данные выписываем и по сооружению земляного полотна (по отсыпке и отделочным работам). Затем на основании этих расчетных данных строится календарный график.

Горизонтальная ось графика – это ось расстояний, она равна в масштабе продольного профиля протяженности строящегося участка железной дороги. Вертикальная ось – ось времени, на ней в масштабе (5 мм – 1 день) наносим продолжительность в рабочих днях ($t_{р.д.}$).

$t_{р.д.} = t_{к.д.} \cdot к_1 \cdot к_2$, *где*

$t_{к.д.}$ – *календарный срок строительства, заданный в задании.*

$к_1$ – *коэффициент, исключающий выходные и праздничные дни*

(*при пятидневной рабочей недели* $к_1 = 0,72$)

$к_2$ – *коэффициент, исключающий актированные, непогожие дни*

$к_2 = \frac{100}{100 + p}$, *где*

p – *процент непогожих дней, заданный в задании*

Из полученного срока строительства ($t_{д.ä.}$) выделяем продолжительность подготовительного периода. Она составляет 20-30% от $t_{д.ä.}$, и зависимости от конкретных условий. Продолжительность подготовительного периода отделяем на графике пунктирной линией – это условная граница между подготовительным и основным периодом. Условной эта граница является потому что часть работ подготовительного периода мы можем закончить в основной период, а часть работ основного периода можно начинать в подготовительный период – по мере готовности автомобильной дороги.

Работы подготовительного периода наносим на график по правилам построения графиков поточного строительства для линейных объектов с учетом того, что поток является неритмичным. При нанесении на график работ каждая последующая работа должна начинаться и заканчиваться позже предыдущей.

Работы основного периода по сооружению земляного полотна на графике изображаем прямоугольниками, длина которых равна длине строительных участков, на которые разбит продольный профиль, высота прямоугольников равна продолжительности работ.

Если на нескольких строительных участках используется один и тот же способ сооружения земляного полотна (одна и та же ведущая машина), необходимо подобрать бригаду с таким расчетом, чтобы выполняя работы, переходя с участка на участок она уложилась в отведенный срок, и тогда продолжительность работ на каждом участке пересчитываем, учитывая количество работающих ведущих машин.

Для определения количества бригад на планировочно-укрепительные работы необходимо суммарный срок ($t_{пл+укр}$) по ведомости укрепительных работ поделить на время, оставшееся после выполнения работ по сооружению земляного полотна. При нанесении планировочно-укрепительных работ на календарный график учитываются следующие правила:

- работы планировочно-укрепительных бригад должны выполнятся без простоев
- начинать и заканчивать планировочно-укрепительные работы на каждом участке необходимо позднее работы по сооружению земляного полотна.
- Разрыв между окончанием работ по сооружению земляного полотна и планировочно-укрепительными работами должен быть не более 15 дней.

3.12 Построение графика движения рабочей силы и оптимизация календарного графика строительства

График движения рабочей силы строится справа от календарного графика в масштабе 1 мм – 1 человек. Когда на календарном графике начинается какая-либо работа – на графике движения рабочей силы добавляем количество человек, приступивших к работе, при окончании работ - соответственно убавляем.

Когда на календарном графике закончится последняя работа – на графике движения рабочей силы должен быть ноль.

Затем необходимо проанализировать построенный график движения рабочей силы и если на нем имеются «скачки» и «перепады» необходимо подкорректировать календарный график, не нарушая технологической последовательности. Следует менять по возможности начало выполнения отдельных работ так, чтобы выровнять график движения рабочей силы, при этом необходимо стремиться к тому, чтобы количество людей на графике вначале плавно возраствло, а затем так же плавно убывало.

При оптимизации календарного графика не нужно исключать возможность изменения продолжительности подготовительного периода в рамках расчетного интервала (20-30%).

4 Охрана окружающей среды

В СНиП 3.01.01.—85 Организация строительного производства указано на необходимость включать в проекты мероприятия по охране природы и рекультивации сельскохозяйственных земель и лесных угодий.

Учитывая эти современные требования, надлежит в курсовом проекте отражать указанные вопросы, так как железные дороги в процессе строительства проникают в отдаленные районы и нарушают установившиеся экологические системы.

В проекте следует указать, что включает в себя охрана окружающей среды, какие мероприятия по борьбе с эрозией почв и общие природоохранные мероприятия предусмотрены данным проектом, какие направления рекультивации приняты при восстановлении используемых земель.

Для описания вопросов охраны природы следует использовать методическую разработку на тему: «Отражение вопросов охраны окружающей среды в курсовом и дипломном проектировании по специальности № 1220 «Изыскания и строительство железных дорог», 1985г.

5 Мероприятия по технике безопасности

Согласно существующему положению во всех строительных проектах должны быть изложены основные правила техники безопасности по всем видам машин и работам, рассмотренным в проекте.

В курсовом проекте этот раздел разрабатывается в соответствии со следующими нормативными документами:

Строительные нормы и правила. Часть III, глава 4. Техника безопасности в строительстве. СНиП III-4—80;

ГОСТ-12—серия стандартов по безопасности труда (ССБТ);

Приложение №1

Сибирский колледж транспорта и строительства

<u>Задание на курсовой проект</u>

МДК 02.01 Строительство и реконструкция железных дорог
Организация работ по сооружению ;железнодорожного земляного полотна
Вариант №__

Содержание курсового проекта:

Подсчитать объемы земляных работ. Построить график попикетных объемов и кривую распределения земляных масс. На основании технико-экономического обоснования выбрать способы производства работ на всех участках. Подсчитать объемы и трудозатраты для подготовительных и отделочных работ.

Составить календарный график работ и график движения рабочей силы, включая подготовительные и отделочные работы.

Описать мероприятия по охране окружающей среды, по технике безопасности для машин принятых в проекте.

Исходные данные:

1. Продольный профиль участка железнодорожной линии IIкатегории ПК__+_ПК__+_
2. Район строительства_____
3. Климатические условия (% дождливых дней) р=____%
4. Группа грунтов по трассе: суглинок II строительной категории
5. Резервы глубиной до 1,5 метров.
6. Календарный срок строительства_____месяцев

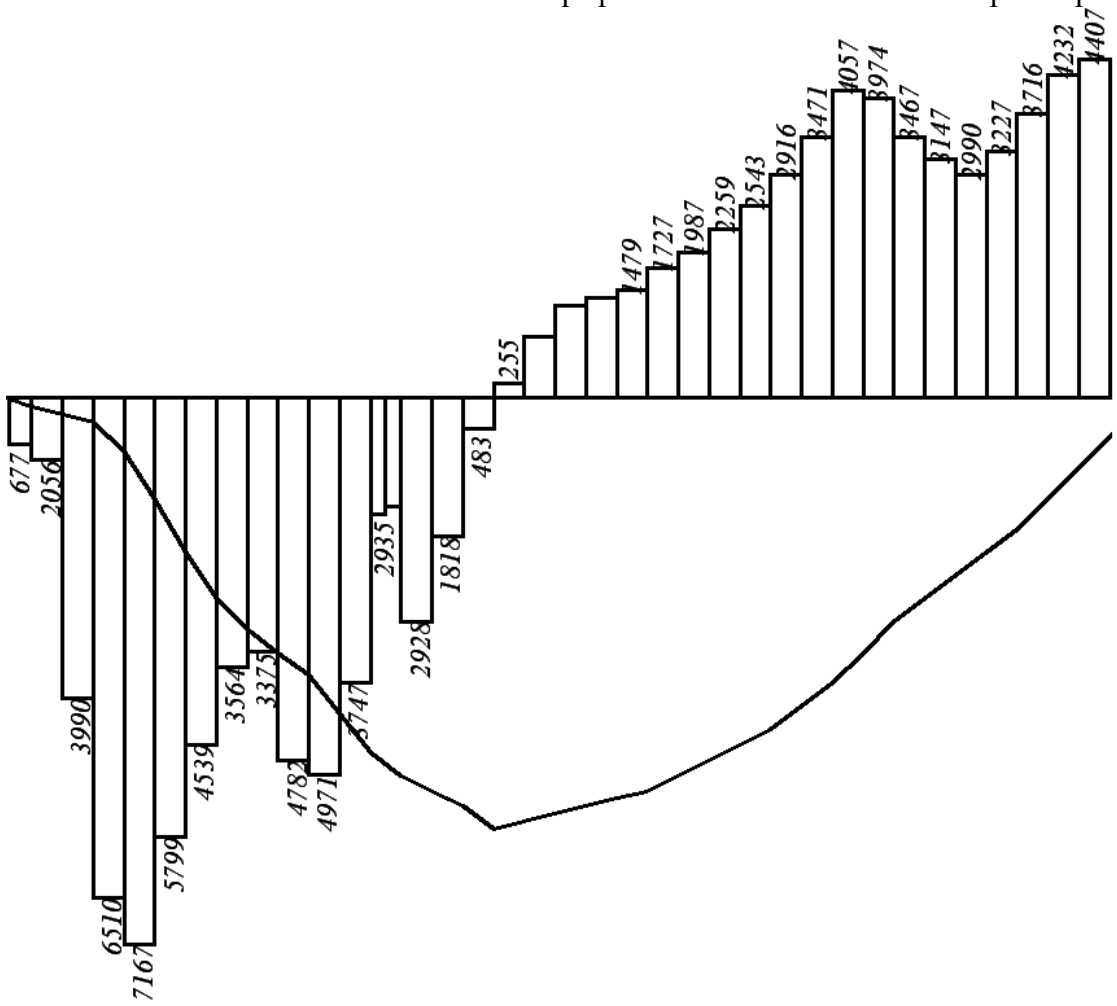
Подлежит сдаче:

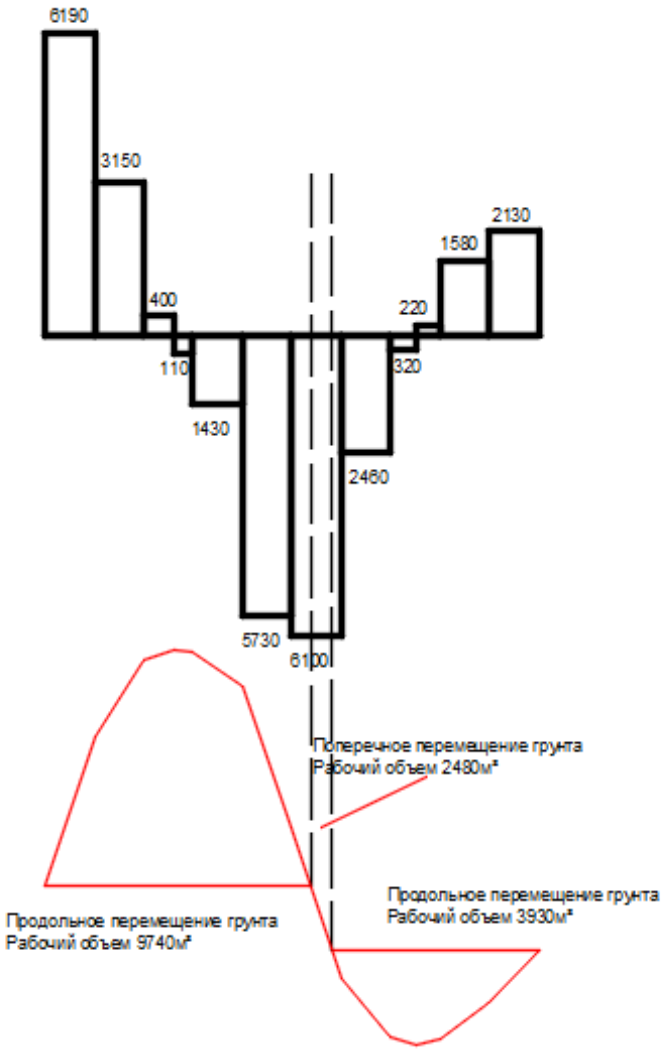
1. Продольный профиль участка железнодорожной линии
2. График попикетных объемов
3. Кривая распределения земляных масс
4. Календарный график строительства
5. Технологическая карта на сооружение земляного полотна
6. Пояснительная записка с необходимыми расчетами и обоснованиями.

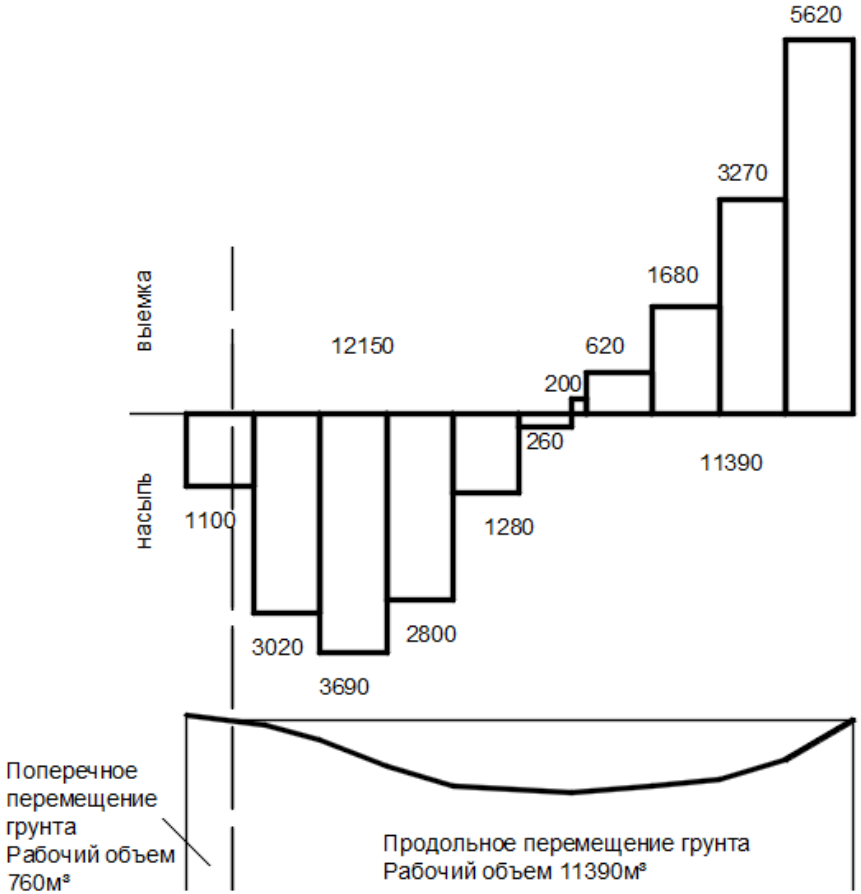
Задание выдано_____
Срок выполнения_____
Руководитель
проектирования: _____

Приложение №2

График попикетных объемов и кривая распределения земляных масс







Приложение №3

Ведомость распределения земляных масс													
№	Граница участков ПК..+..	Длина участка, м	Средняя рабочая отметка, Нср, м		Профильный объем $V м^3$			Рабочий объем $м^3$.	Из выемки		В насыпь		Способ перемещ е-ния грунта
			Насыпь	Выемка	Насыпь	Выемка	Всего		В насыпь	В отвал	Из резерва	Из карьера	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Ведомость сравнения вариантов

№ п. п	Границы участков ПК..+..	Дальность транспортировки грунта.	Максимальная рабочая отметка, $H_{мах, м}$		Категория грунта	Рабочий объем $м^3$	I вариант			II вариант			Выбранный способ производства работ
			Насыпь	Выемка			П $м^3$/см	С1$м^3$ руб	t дни	П $м^3$/см	С1$м^3$ руб	t дни	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Продолжение приложения №3

Ведомость планировочных работ

№ п. п	Границы участков ПК..+..	Длина участков, м		Средняя рабочая отметка, Нср., м		Длина двух откосов, L 2отк., м		Площадь планировки S пл., $м^2$			Объем кюветов V кюв., $м^3$	Производительность планировочных работ П пл., $м^3$/см					Продолжительность планировочных работ Т пл., дни					Σ Т пл.	Сп. пл.
		Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Оп.		Н	В	Оп.	Сп.	Кюв.	Н	В	Оп.	Сп.	Кюв.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Ведомость укрепительных работ

№ п. п	Границы участков ПК..+..	Площадь укрепляемых откосов S укр. ,$м^2$		Производительность укрепительных работ П укр., $м^2$/см		Продолжительность укрепительных работ t укр., дни		Σ t пл. + укр.
		Н	В	Н	В	Н	В	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Приложение №4

Стоимость Машино-часа эксплуатации строительных машин и механизмов по данным подрядных организаций 2007-2008гг

Наименование машин и механизмов	Техническая характеристика	Стоимость маш.-час(прямые затраты) руб.
1	2	3
Тракторы на гусеничном ходу	ДЗ-171(170л.с.)	492
Тракторы на гусеничном ходу	Т-170(170л.с.)	560
Тракторы на гусеничном ходу	ТТ-4(130л.с.)	453
Электростанции, оборудование для сварки	Электростанция ДГА-200(200кВт)	847
Электростанции, оборудование для сварки	Электростанция (5-7кВт)	187
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу		
0,5м^3	ЕК18	372
1м^3	ЭО 4111 (0,8м^3)	465
	ЭО 5126 (1,25м^3)	602
1,6м^3	ЭО-5122А (прямая лопата)	662
Экскаваторы одноковшовые дизельные на пневмоколесном ходу		
0,65м^3	ЭО-3322	385
0,8м^3	ЭО-4321	438
1,6м^3	ЭО-5123	525
Бульдозеры		
59(80) кВт (л.с.)	Д-606(75л.с.)	272
	ДЗ-133(75л.с.)	295
96(130)кВт(л.с.)	ДЗ-143(130л.с.)	450
	Д-271(100л.с.)	328
	Т-100М(108л.с.)	373
	ДЗ-110(160л.с.)	389
132(180)кВт(л.с.)	Т-170	531
243(330)кВт(л.с.)	ДЭТ-250(с рыхлителем)	899
	ДЭТ-250(330л.с.)	728
Скреперы самоходные	Д357п(8м^3, 215л.с.)	527
	МОАЗ-546	525
	На колесных тягачах (10м^3)	905
Скреперы прицепные	ДЗ-20(8м^3)	359
	ДЗ-23(10м^3)	631
Насосные станции		
	Насосная станция 30м^3/ч	332
Автогрейдеры		
Легкого типа 66,2 (90кВт)(л.с.)	ДЗ-99(75л.с.)	360
Среднего типа 99 (135кВт)(л.с.)	ДЗ-122(130л.с.)	360
Тяжелого типа	ДЗ-98(250л.с.)	568
Катки дорожные самоходные		
До8т.	ДУ-95-2(1т;прицеп)	212
Более 8т	ДУ-16(25т)	502

Трамбовки	пневматические	1,8
Буровые машины	БМ-205(на базе трактора МТЗ-82)	325
трубоукладчик	ТГ-124	397
трубоукладчик		438
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью		
До10т	КамАЗ-5511(10т)	385
До16т	КамАЗ-532150(11т)	484
Грейдер-элеватор		277
рыхлитель		28

Приложение № 5

Комплект машин и состав бригады для производства основных земляных работ.

Скреперный комплект

№	Наименование машин	Кол-во	Наименование профессии	Кол-во	Разряд
1.	Скрепер прицепной	2-6	Машинист	2-6	6 разряд
2.	Трактор-толкач	1	Машинист	1	6 разряд
3.	Бульдозер	1	Машинист	1	6 разряда
4.	Грунтоуплотнитель	1	Машинист	1	5 разряда
5.	Передвижная электростанция	1	Машинист	1	5 разряда

№	Наименование машин	Кол-во	Наименование профессии	Кол-во	Разряд
1.	Скрепер самоходный	3-9	Машинист	3-9	6 разряд
2.	Трактор-толкач	1	Машинист	1	6 разряд
3.	Бульдозер	1	Машинист	1	6 разряда
4.	Грунтоуплотнитель	1	Машинист	1	5 разряда
5.	Передвижная электростанция	1	Машинист	1	5 разряда

Экскаваторный комплект

№	Наименование машин	Кол-во	Наименование профессии	Кол-во	Разряд
1.	Экскаватор прямая лопата	1	Машинист Помощник машиниста	1 1	6 разряд 5 разряд
2.	Автосамосвалы (количество определяется в зависимости от дальности транспортировки грунта Lср) Lср=500м Lср=1000м Lср=1500м Lср=2000м Lср=2500м Lср=3000м	 3 4 5 6 7 8	Водители категории «С»	 3 4 5 6 7 8	
3.	Бульдозер	1	Машинист	1	6 разряда
4.	Автогрейдер	1	Машинист	1	6 разряда
5.	Грунтоуплотнитель	1	Машинист	1	5 разряда
6.	Передвижная электростанция	1	Машинист	1	5 разряда

№	Наименование машин	Кол-во	Наименование профессии	Кол-во	Разряд
1.	Экскаватор драглайн	1	Машинист Помощник машиниста	1 1	6 разряд 5 разряд
2.	Автосамосвалы (количество определяется в зависимости от дальности транспортировки грунта Lср) Lср=500м Lср=1000м Lср=1500м Lср=2000м Lср=2500м Lср=3000м	 3 4 5 6 7 8	Водители категории «С»	 3 4 5 6 7 8	
3.	Бульдозер	1	Машинист	1	6 разряда
4.	Автогрейдер	1	Машинист	1	6 разряда

5.	Грунтоуплотнитель	1	Машинист	1	5 разряда
6.	Передвижная электростанция	1	Машинист	1	5 разряда

Бульдозерный комплект

№	Наименование машин	Кол-во	Наименование профессии	Кол-во	Разряд
1	Бульдозер	1	машинист	1	6 разряда
2	Грунтоуплотнитель	1	машинист	1	5 разряда
3	Рыхлитель (навесное оборудование)	1			

Список литературы

Основная литература:

1. Прокудин И.В.,Грачев И.А., Колос А.Ф. Организация строительства железных дорог: учебное пособие/ под редак. И.В.Прокудина- М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013-568с. ЭБС znanium.com Договор № 2 эбс от 31.01.2016 г.

2. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути/ Крейнис З.Л., Селезнева Н.Е.: Учебник Издательство: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, СПО. - Крейнис З.Л., Селезнева Н.Е. - М.:ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ", 2012. - 568 с. – ЭБС znanium.com Договор № 2 эбс от 31.01.2016 г.

3. Багажов В.В. Машины для укладки пути. Устройство, эксплуатация, техническое обслуживание. – М.: УМЦ ЖДТ, 2013. – 426 с. – (Профессиональная подготовка). ЭБС znanium.com Договор № 2 эбс от 31.01.2016 г.

Отечественные журналы:

1.«Путь и путевое хозяйство».
2. «Железнодорожный транспорт»

Электронные ресурсы:

1. «Транспорт России» (еженедельная газета) http://www.transportrussia.ru
2. «Железнодорожный транспорт» (журнал) http://www.zdt-magazine.ru/redact/redak.htm
3. «Гудок»(газета). http://www.onlinegazeta.info/gazeta goodok.htm
4.Сайт Министерства транспорта РФ: www.mintrans.ru/
5.Сайт ОАО «РЖД»: www.rzd.ru/