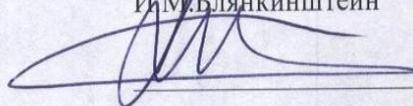


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
И.М.Блякинштейн



« 26 » июня 2017г.

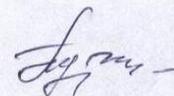
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Анализ и обоснование способа транспортировки угля

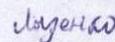
Пояснительная записка

Руководитель

22.06.17 

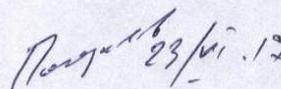
А.Б. Пурис

Выпускник



Ю.Ю. Лызенко

Консультанты



В.П. Погодаев

Красноярск 2017

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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
И.М. Блянкинштейн

« ___ » _____ 2017 г

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа в форме дипломного проекта по теме “Анализ и обоснование способа транспортировки угля ” содержит ___ страниц текстового документа, __ использованных источников, __ приложений.

УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ, СЕБЕСТОИМОСТЬ ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЯ, СХЕМА УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА, СТРОИТЕЛЬСТВО ПУТИ, ОХРАНА ТРУДА, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.

Объект: Угольный разрез «Канский»

Цель дипломного проекта: снизить себестоимость угля за счет изменения схемы его транспортировки; выбрать оптимальный вариант погрузки и транспортировки угля, рассчитать затраты, необходимые для строительства железнодорожного пути.

В результате выполнения дипломного проекта проведен анализ схемы погрузки и транспортировки угля на станцию примыкания, выявлены недостатки в эксплуатационной работе и предложено мероприятие по их устранению:

- построить железнодорожный путь от угольного разреза до станции примыкания.

					<i>ДП – 23.05.04 – 071202216</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработал</i>	<i>Ю.Ю.Лызенко</i>				<i>Анализ и обоснование способа транспортировки угля</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	<i>А.Б.Пурис</i>						2	
<i>Консультант</i>	<i>В.П.Погодаев</i>					<i>Транспорт</i>		
<i>Утвердил</i>	<i>И.М.Блянкинштейн</i>							

Студенту: Лызенко Юрию Юрьевичу

Группа ФТ 12-08 Направление (специальность) 23.05.04

Эксплуатация железных дорог

Тема выпускной квалификационной работы: Анализ и обоснование способа транспортировки угля

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР: А.Б. Пурис – ст. преподаватель кафедры «Транспорт»

Исходные данные для ВКР:

- Характеристика угольного разреза;
- Технология транспортировки угля;
- Местные инструкции по безопасности движения и технике безопасности.
- Технологический процесс работы угольного разреза

Перечень разделов ВКР:

- 1 Технико-экономическое обоснование
 - 1.1 Характеристика угольного разреза «Канский»
 - 1.2 Транспортировка угля
 - 1.3 Расчет себестоимости транспортировки угля
 - 2 Технологическая часть
 - 2.1 Способы перевозки угля
 - 2.2 Способы погрузки угля
 - 3 Организационная часть
 - 3.1 Технология строительства железных дорог
 - 3.2 Расчет себестоимости по предложенному варианту
 - 4 Безопасность и экологичность проекта
 - 4.1 Безопасность при маневровой работе
 - 4.2 Охрана труда составителя поездов
 - 5 Экономическая часть
- Перечень графического материала: 12 слайдов.

Руководитель

А.Б. Пурис

Задание принял к исполнению

Ю.Ю. Лызенко

« ____ » _____ 2017 г.

Содержание

Введение.....	4
1 Техничко-экономическое обоснование	6
1.1 Характеристика угольного разреза «Канский»	6
1.2 Запасы угля разреза «Канский»	7
1.3 Подготовленность участка для промышленного освоения.....	8
1.4 Качество угля.....	9
1.5 Границы и запасы разреза.....	12
1.6 Отвалообразование	15
1.7 Транспортировка угля.....	17
1.8 Расчет себестоимости транспортировки угля	21
2 Технологическая часть	25
2.1 Способы перевозки угля	25
2.2 Способы погрузки угля.....	27
3 Организационная часть.....	38
3.1 Технология строительства железных дорог	38
3.2 Расчет себестоимости по предложенному варианту.....	45
4 Безопасность и экологичность проекта	50
4.1 Безопасность при маневровой работе	50
4.2 Охрана труда составителя поездов	57
5 Экономическая часть.....	77
Заключение.....	79
Список использованных источников.....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ А Иллюстрационный материал	82

ВВЕДЕНИЕ

Транспорт играет важную роль в развитии экономики страны, связывая промышленность и сельское хозяйство, обеспечивая условия для нормального развития производства и обращения, содействуя развитию межрегиональных связей. От работы транспорта во многом зависит эффективная деятельность торговых организаций и предприятий, так как расходы на перевозку товаров занимают значительную долю в издержках обращения.

Одним из основных видов транспорта в Российской Федерации является железнодорожный транспорт. На его долю приходится более 80 % грузовых и около 40 % пассажирских перевозок соответственно, выполняемых транспортом общего пользования. Железные дороги, будучи основной транспортной системой Российской Федерации, имеют чрезвычайно важное государственное, экономическое, социальное и оборонное значение. От них требуется своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей населения, грузоотправителей и грузополучателей в перевозках.

Железнодорожному транспорту принадлежит ведущая роль в системе путей сообщений России, железные дороги наиболее приспособлены к массовым перевозкам. Они функционируют днем и ночью независимо от времени года и атмосферных условий, что особенно важно для России с ее разными климатическими зонами. Железная дорога является универсальным видом транспорта для перевозок всех видов грузов в межрайонном и внутрирайонном сообщении.

Железнодорожный транспорт имеет целый ряд достоинств, которые также определяют его преимущественное развитие в стране. Отрасль

					ДП-23.05.04-071202216 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

характеризуется относительно свободным размещением, надежностью, регулярностью, универсальностью вне зависимости от времени года, суток, условий погоды. Он дает возможность производить массовые перевозки грузов и пассажиров, что укрепляет его преимущества, повышая производительность труда, и значительно снижает себестоимость перевозок. Кроме того, он позволяет экономить жидкое углеводородное топливо за счет широкой электрификации тяги. Железнодорожный транспорт особенно эффективен в перевозках на дальние расстояния, а с учетом огромного пространства территории России он в перспективе останется ведущим видом транспорта и массовых грузовых перевозках на дальние расстояния, и в пассажирских перевозках на средние расстояния, и в пригородном сообщении.

Железные дороги ежегодно перевозят 98,6 % железной и марганцевой руды; 92,3 % черных металлов; 87,2 % каменного угля и кокса; 88,1 % химических и минеральных удобрений.

Россия обладает одним из самых крупных запасов угля в мире. Сегодня наша страна находится на шестом месте по угледобыче после Китая, США, Индии, Индонезии и Австралии. В стране действует 244 угледобывающих предприятия, а угольный экспорт налажен более чем с 50 странами мира.

Уголь тарифицируется как груз 3 класса, для которого тарифная составляющая превышает 15 %.

Тариф на транспортировку угля значительно повышает его стоимость.

В дипломном проекте будет рассмотрен вопрос о снижении себестоимости транспортировки угля.

					<i>ДП-23.05.04-071202216 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Характеристика угольного разреза «Канский»

Участок Канского бурого угольного месторождения, на котором осуществляется добыча бурого угля, расположен в Канском районе Красноярского края, в 15 – 17 км к северу от г. Канска.

Участок представляет собой равнину с абсолютными отметками плоских водоразделов 250 – 290 м, дна долины р. Тайна 228 – 235 и относительными превышениями водораздельных пространств над долинами водотоков 20 – 60 м. В пределах поля разреза преобладают степные ландшафты с относительно редкими осино-березовыми колками, занимающими не более 20 % площади. В долинах временных и постоянных водотоков преобладает кустарниковая растительность. Долины заболочены и в сельскохозяйственном обороте практически не используются, имеет место только летний выпас скота. Водораздельные пространства практически полностью используются в сельском хозяйстве.

Район экономически освоен хорошо. Энергопитание региона осуществляется от Восточных электрических сетей. Энергообеспечение разреза "Канский" производится от ПС 35/10 кВ "Сотниково". Непосредственно через поле разреза проходит ЛЭП-110 на Дзержинск по одной трассе с ЛЭП-35 на ближайшие населенные пункты.

Климат района резко континентальный со среднегодовой температурой минус 0,8 - 1,2 °С. Результаты многолетних климатических наблюдений по метеостанции г. Канска приведены в таблице 1.1

					ДП-23.05.04-071202216 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Таблица 1.1 – Климатические характеристики района работ

Показатели	Един. изм.	Значения показателей
Среднегодовая температура воздуха	Градус	- 0,8
Среднегодовое количество осадков	Мм	359
Среднегодовое число дней с осадками: - жидкими - твердыми	дней дней	84 98
Среднемесячное количество осадков	Мм	142
Суточный максимум осадков	Мм	74
Максимальная высота снежного покрова на открытом месте	См	62
Продолжительность снеготаяния	Сут	16
Максимальная глубина промерзания почвы	См	257
Максимальная скорость ветра	м/сек	40
Преобладающее направление ветра		Ю.-З., З.

Транспортная сеть в районе развита хорошо. Через г. Канск проходит транссибирская ж.д. магистраль. Из г. Канска в Тасеево и Дзержинск проложены асфальтовые дороги. Из д. Сотниково до д. Арефьевка с южной стороны поля разреза проходит отсыпанная щебнем автомобильная дорога.

Угледобывающая промышленность региона представлена действующими угольными разрезами – Бородинским, Абанским, Переяславским, Канским.

1.2 Запасы угля разреза «Канский»

На площади Канского месторождения подготовлены и утверждены в ТКЗ ПГО «Красноярскгеология» промышленные запасы энергетических бурых углей. Подсчёт запасов выполнен методом геологических блоков. В основу подсчёта положены следующие параметры кондиций:

- запасы угля подсчитаны по пластам Мощный и Нижний;
- минимальная мощность пласта угля 2 м;
- максимальная зольность угля составляет не более 12 %;
- линейный коэффициент вскрыши по пересечению не более 4 м/м.

Балансовые запасы, подсчитанные и утвержденные в контуре участка, представлены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Запасы бурого угля Канского месторождения

Характеристика угля	Запасы угля по категориям в тыс. т			
	А	В	С ₁	всего
Чистый уголь	11381	18987	25129	55497
Горная масса	11529	19241	25516	56286

1.3 Подготовленность участка для промышленного освоения

Участок отнесен к первой группе сложности. По итогам детальной разведки на участке подготовлено 54,7 % запасов категорий А + В и 45,3 % категории С₁. Степень разведанности участка соответствует условиям «Временных технических требований угольной промышленности к геологоразведочным работам». Степень изученности Канского разреза и соотношения категорий запасов соответствуют требованиям предъявляемых для промышленного освоения месторождения.

1.4 Качество угля

Угли месторождения характеризуются темно-бурым цветом, полуматовым блеском, тонкоштриховатой, штриховато-полосчатой структуры. Петрографический состав представлен мацералами 4-х групп: витринита, семивитринита, инертинита и липтинита, а также минеральными включениями. Минеральные включения составляют 5 – 6 % и представлены глинистыми минералами, зернами кварца и обломками карбонатов. Нередко наблюдаются сульфиды железа, как в виде пленок, так и в виде округлых глобул.

На основании комплекса анализов установлено, что угли Канского разреза относятся к бурым витринитовым, третьим, низкозольным, малосернистым довольно высококалорийным по теплотворной способности.

Угли пластов Мощный и Нижний идентичны по всем качественным показателям, относятся к единому типу, марке по генетической и технологической классификации. Объемная масса углей пластов Мощного и Нижнего составляет 1,24 т/м³. Сводные показатели качества углей приведены в таблице 1.4.1

Таблица 1.4.1 – Показатели качества угля

Показатели качества	Един. изм.	Значения показателей по пластам	
		мощный	нижний
1	2	3	4
Средняя отражательная способность	%	0,39	0,39
Сумма отошающих инертенитовых компонентов	%	5	2
Сумма гелифицированных мацералов	%	92	96
Влага рабочая	%	27,0	28,0

Окончание таблицы 1.4.1

1	2	3	4
Зольность угля на сухую массу: - чистого угля - с учетом засорения	%	8,2	9,1
	%	9,4	9,5
Зольность товарного угля с рабочей влажностью	%	5,8	6,4
Выход летучих веществ на сухое беззольное состояние	%	46,6	47,2
Сера общая	%	0,48	0,62
Высшая теплота сгорания (Q^{daf})	ккал/кг	6633	6681
Теплота сгорания на влажное беззольное топливо (Q^{af})	ккал/кг	4696	4670
Низшая теплота сгорания товарного угля с рабочей влажностью и рабочей зольностью (Q_i^r)	ккал/кг	4299	4219
Калорийный эквивалент		0,614	0,603
Выход смолы полукоксования (T_{sk}^{daf})	%	7,5	7,3
Содержание элементов в сухом беззольном угле: - углерода - водорода - азота - кислорода	%	70,5	70,6
	%	5,0	5,1
	%	1,0	1,0
	%	23,5	23,3
Генетическая и технологическая классификация углей		третий бурый витринный	третий бурый витринный

Химический состав золы углей приведен в таблице 1.4.2

Таблица 1.4.2 – Химический состав золы углей по пластам

Компоненты анализа	Средние содержания компонентов по пластам, %	
	Мощный	Нижний
1	2	3
Силикатный анализ		
- SiO_2	35,0	39,0

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

ДП-23.05.04-071202216 ПЗ

Лист

10

Окончание таблицы 1.4.2

1	2	3
- TiO_2	0,27	0,45
- Al_2O_3	7,2	9,1
- Fe_2O_3	11,2	12,5
- CaO	27,0	20,4
- MgO	4,7	4,4
- Na_2O	0,7	0,6
- K_2O	0,6	0,8
- P_2O_5	0,07	0,06
- Mn_3O_4	0,4	0,3
- SO_3	11,9	12,2
Характеристика золы	известковистая	Известковистая
Сумма кислотных окислов ($SiO_2+Al_2O_3+TiO_2$)($\sum KO$)	42,47	48,55
Сумма основных окислов ($Fe_2O_3+CaO+MgO+Na_2O+K_2O$) $\sum OO$	44,2	38,7
Отношение, % $\sum KO/\sum OO$	0,96 слабо щелочная, нейтральн.	1,27 слабо кислая

Естественная радиоактивность пород и угля не превышает 24 мкР/час, удельная эффективная активность – 141 Бк/кг.

Данные сертификации угольной продукции приведены в таблице 1.4.3

Таблица 1.4.3 – Данные сертификации угольной продукции

Наименование показателей	Значения показателей	
	пл. Мощный	пл. Нижний
1	2	3
Марка угля	2БВР	2БВ
Высшая теплота сгорания, ккал/кг (Q_s^{daf})	6671	6783
Низшая теплота сгорания, ккал/кг (Q_i^r)	4045	3683
Зольность, % (A^d)	8,5	6,9
Выход летучих веществ, % (V^{daf})	46,8	46,4

Окончание таблицы 1.4.3

1	2	3
Содержание серы, % (S_t^d)	0,91	0,58
Массовая доля общей влаги на рабочее состояние, % (W_t^r)	26,9	35,9
Общий углерод, % (C^{daf})	72,0	72,3
Общий водород, % (H^{daf})	4,8	4,8
Азот, % (N^{daf})	0,87	0,89
Кислород, % (O^{daf})	21,4	21,3
Коэффициент размолоспособности, $K_{лo}^{BГИ}$	1,22	1,22

1.5 Границы и запасы разреза

1.5.1 Техническая граница разреза

Участок представлен пластами Мощный и Нижний. Поле разреза «Канский» находится на всей площади участка.

Северная и западная границы являются естественными, проходят вдоль выходов пласта Мощного под наносы и ограничиваются установленными параметрами кондиций (максимальная зольность – 12 % и минимальная мощность – 2,0 м).

Южная граница проходит вдоль граничных контуров подсчетных блоков 17- C_1 , 18- C_1 , 20- C_1 , 19- C_1 . Восточная граница проходит вдоль граничных контуров подсчетных блоков 19- C_1 и 16- C_1 . Техническая граница по пласту Мощному отстроена по контуру подсчета запасов, по пласту Нижнему – с учетом разноса бортов разреза.

Следует отметить довольно сложную конфигурацию контуров подсчета запасов вдоль выходов пласта Мощного под наносы, характеризующихся острыми углами, карманами и языками шириной 15 – 30 м, которые меньше ширины рабочих площадок. Контуров отработки в таких местах скруглены с учетом технической возможности отработки полезного

ископаемого. Глубина отработки соответствует отметкам почвы пласта Нижнего с учётом эксплуатационных потерь в почве пласта.

Размеры поля разреза в технических границах составляют:

- с юго-запада на северо-восток – 2250 м;
- с юго-востока на северо-запад – 1500 м;
- глубина отработки – до отметки 200 – 235 м (почва пл. Нижний).

В перспективе развитие горных работ возможно в южном либо восточном направлении, однако, для этого необходима детальная разведка других участков Канского месторождения.

1.5.2. Геологические запасы угля в поле разреза

Геологические запасы угля по состоянию на 2016 г. составляли по категориям А + В + С₁ – 50575 тыс. т, в том числе по категории А – 10556 тыс. т, категории В – 16872 тыс. т, категории С₁ – 23147 тыс. т. На месторождении отрабатывался в основном пласт Мощный. Незначительные запасы пласта Нижний отработаны лишь в крайней северо-западной части участка. Динамика добычи угля по годам эксплуатации приведена в таблице 1.5.1

Таблица 1.5.1 – Динамика добычи угля

Год эксплуатации	Добыча, тыс. т
2010	170
2011	160
2012	235
2013	250
2014	360
2015	290
2016	250
Всего	1715

Запасы угля пласта «Мощный» приведены в таблице 1.5.2

Таблица 1.5.2 – Запасы пласта «Мощный»

Номер блока	Запасы, тыс. т	
	угля	горной массы
1	2	3
14-С ₁	89	92
15-С ₁	200	205
16-С ₁	116	121
17-С ₁	96	98
19-С ₁	8	9
Итого	509	525

Запасы угля пласта «Нижний» приведены в таблице 1.5.3

Таблица 1.5.3 – Запасы пласта «Нижний»

Номер блока	Запасы, тыс. т	
	угля	горной массы
9-С ₁	77	77
10-С ₁	127	127
11-С ₁	245	245
12-С ₁	273	274
13-С ₁	42	43
15-С ₁	52	52
16-С ₁	57	58
7-В	123	124
Итого	996	1000

1.6 Отвалообразование

1.6.1 Общая характеристика отвальных работ

Основной объем вскрышных пород размещается во внутреннем отвале, частично во внешнем отвале и также используется для отсыпки некоторых площадок и дорог.

В настоящее время вскрышные породы отсыпаются во внутренний отвал, а также во внешний отвал, расположенный в северной части месторождения в 350 м от борта разреза. Распределение объемов добытых пород по направлениям складирования составляет:

- внешний отвал – 430 тыс.м³;
- внутренний отвал – 75642 тыс.м³.

1.6.2. Способ отвалообразования

В настоящее время междупластие угольных пластов Мощный и Нижний средней мощностью 8 м обрабатываются шагающим экскаватором ЭШ-10/70 по простой бестранспортной схеме с непосредственным размещением вскрышных пород в выработанное пространство. Экскаватор ЭШ 10/70 изображен на рисунке 1

					<i>ДП-23.05.04-071202216 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

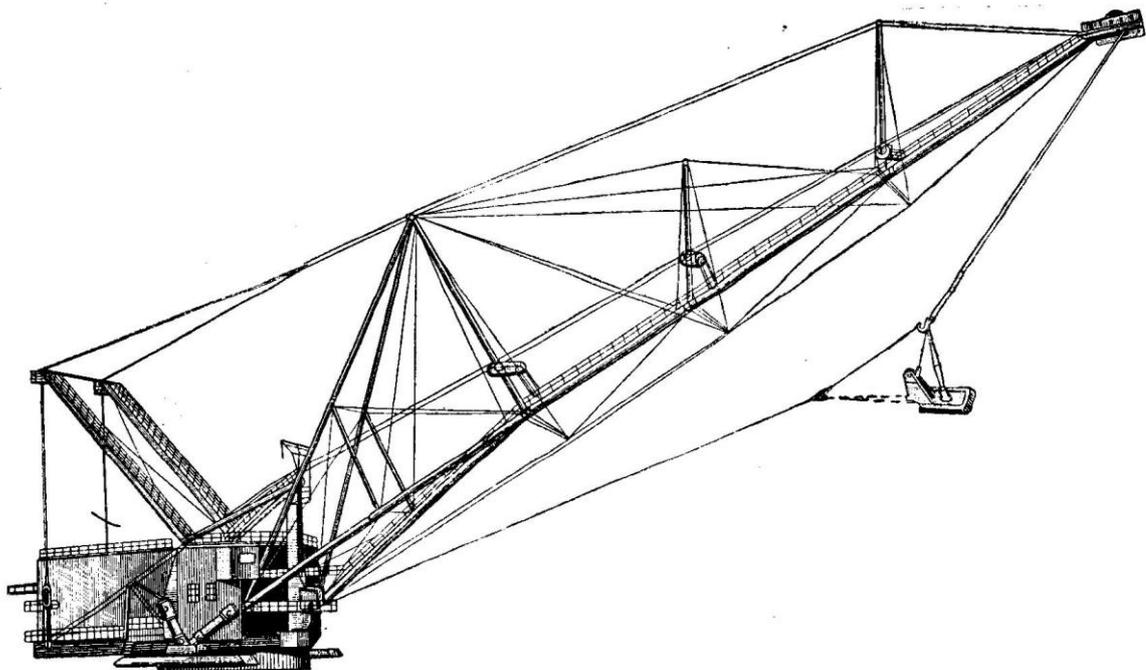


Рисунок 1 – Шагающий экскаватор ЭШ 10/70

Технические характеристики шагающего экскаватора ЭШ 10/70 приведены в таблице 1.6.2

Таблица 1.6.2 – Технические характеристики ЭШ 10/70

Вместимость ковша, м ³ .	10,0
Длина стрелы, м.	70
Угол наклона стрелы, град.	30
Теоретическая производительность, м ³ /ч	686
Высота выгрузки, м	27,5
Глубина копания, м	35
Ширина кузова, м	10
Масса экскаватора, кг	688000

1.6.3. Календарный план отвалообразования

Календарный план отсыпки внешнего и внутреннего отвалов составлен на основе объемов вскрышных работ по этапам эксплуатации разреза и приведен в таблице 1.6.3

Таблица 1.6.3 – Календарный план отвалообразования

Годы	Объем отвалообразования всего, тыс.м ³	В том числе	
		внешний отвал, тыс.м ³	внутренний отвал, тыс.м ³
1	2	3	4
2007	8935	430	8505
2008	8935	-	8935
2009	8900	-	8900
2010	8210	-	8210
2011	7900	-	7900
2012	7900	-	7900
2013	7900	-	7900
2014	7900	-	7900
2015	7900	-	8000
2016	1492	-	1492
Итого	76072	430	75642

1.7 Транспортировка угля

В настоящее время транспортировка вскрышных пород на отвалы осуществляется имеющимся парком автосамосвалов БелАЗ-7547 грузоподъемностью 45 т. Автосамосвал БелАЗ-7547 изображен на рисунке 2.

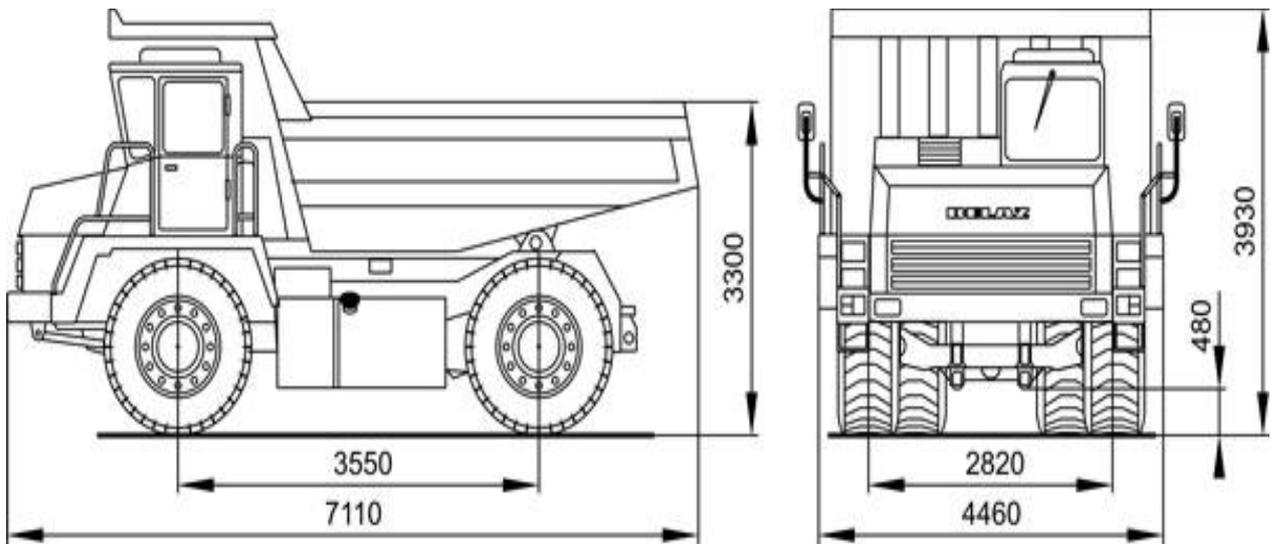


Рисунок 2 – Схема автосамосвала БелАЗ-7547

Технические характеристики автосамосвала БелАЗ-7547 приведены в таблице 1.7.1

Грузоподъемность, т	45
Мощность двигателя, л.с	500
Масса, т	32
Максимальная скорость, км/ч	50
Объем топливного бака, л	610

Далее погрузка угля из отвала осуществляется в автосамосвалы КамАЗ-55111, с транспортировкой на пункт перегрузки в железнодорожный транспорт, расположенный в 10 км от разреза.

Схема автосамосвала, используемого для транспортировки угля на пункт перегрузки в железнодорожный транспорт изображена на рисунке 3.

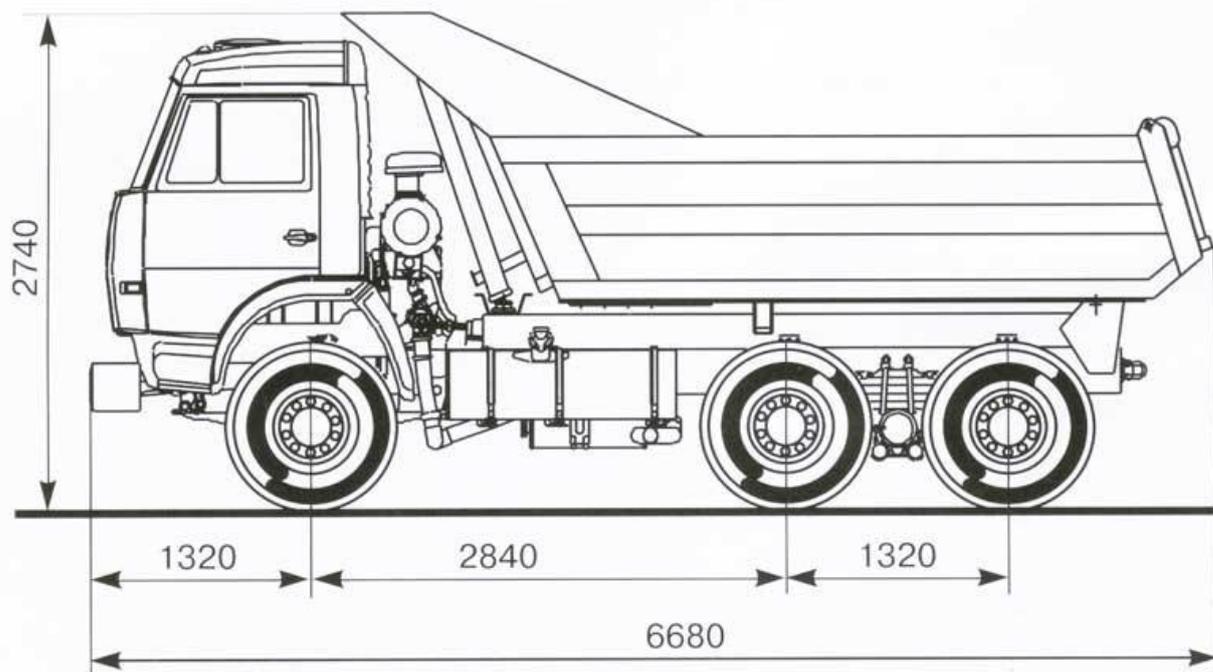


Рисунок 3 – Схема автосамосвала КамАЗ-55111

Технические характеристики автосамосвала КамАЗ-55111 приведены в таблице 1.7.2

Таблица 1.7.2 – Технические характеристики КамАЗ-55111

Грузоподъемность, кг	13000
Снаряженная масса, кг	9000
Мощность двигателя, л.с	240
Максимальная скорость, км/ч	90
Объем топливного бака, л	250
Расход топлива, л/100км	30

Автомобильная дорога проложена для технологических перевозок угля, добытого в карьере угольного разреза "Канский" к месту перегрузки в железнодорожные полувагоны и дальнейшей доставки потребителям.

Вывозка угля из разреза осуществляется автомобилями КамАЗ-55111.

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

ДП-23.05.04-071202216 ПЗ

Лист

19

Автомобильная дорога запроектирована на основании топографической съемки масштаба М 1:5000.

Ширина автодороги принята с учетом строительства в ее пределах водоотводных устройств и обеспечения расчетной видимости в плане.

Схема транспортировки угля от разреза до пункта погрузки в железнодорожные вагоны изображена на рисунке 4.

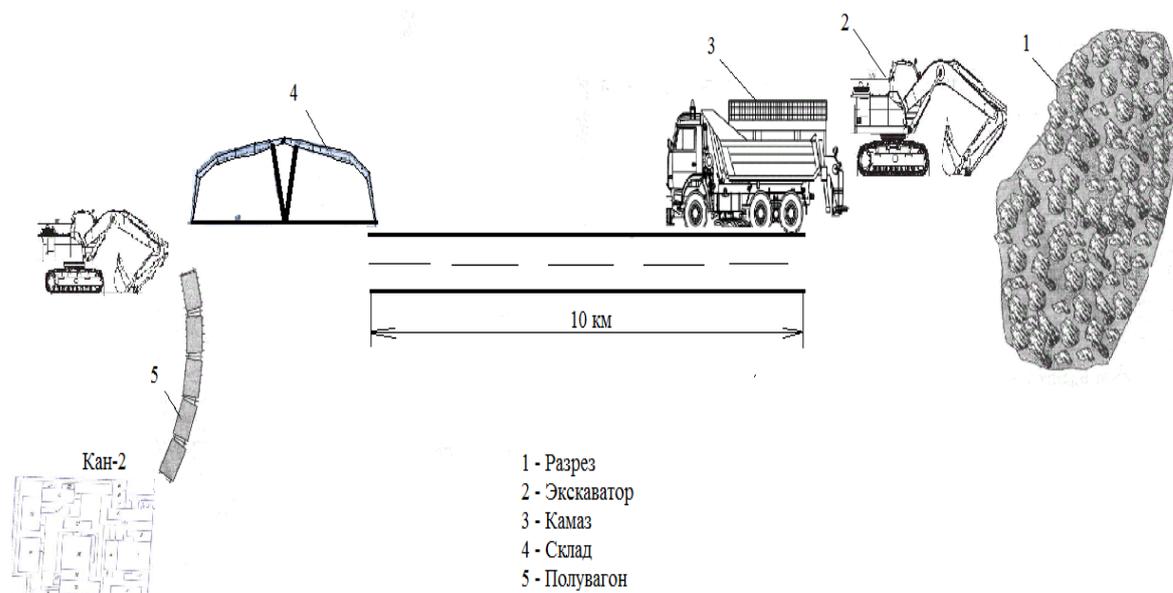


Рисунок 4 – Схема транспортировки угля

По приходу на пункт перегрузки уголь выгружается во временный склад после чего погружается в железнодорожные полувагоны модели 12-764 для дальнейшей транспортировки.

Схема полувагона 12-764 изображена на рисунке 5.

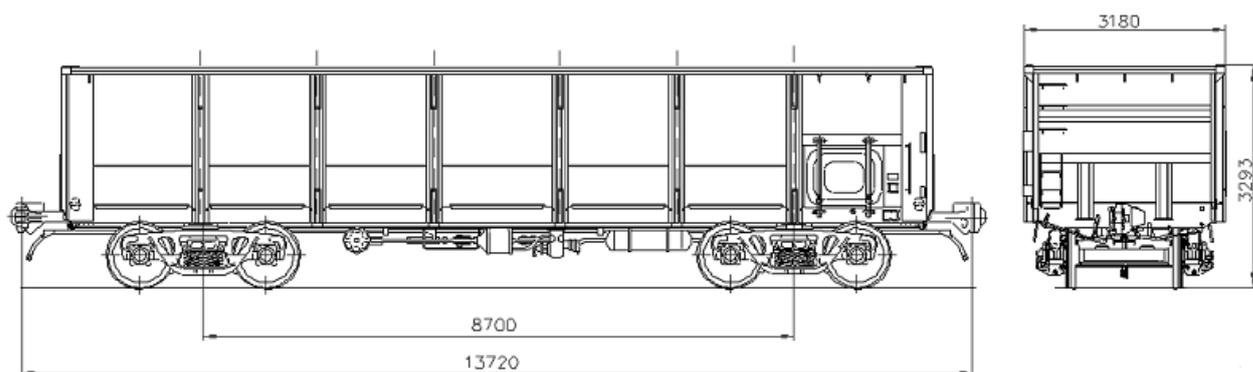


Рисунок 5 – Схема полувагона 12-764

Технические характеристики полувагона приведены в таблице 1.7.3

Таблица 1.7.3 – Технические характеристики полувагона 12-764

Грузоподъемность, т	70
Масса тары, т	22,5
Объем кузова, м ³	74
Скорость конструкционная, км/ч	120
Площадь пола, м ²	36,2
Количество осей	4

1.8 Расчет себестоимости транспортировки угля

Расчет себестоимости транспортировки 1 тонны угля рассчитывается по формуле [7]

$$\Sigma K_{\text{ПОГР1}} = \Sigma K_{\text{погр}} + \Sigma K_{\text{тр}} + \Sigma K_{\text{под}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{погр}}$ – затраты на погрузку угля в день, тыс. руб.;

$K_{\text{тр}}$ – затраты на транспортировку угля в день, тыс. руб.;

$K_{под}$ – затраты на подачу и уборку вагонов, руб./подачу.

Сумма затрат на погрузку угля [7]

$$\sum K_{погр} = 2 \cdot \sum K_{эк}, \quad (2)$$

где $K_{эк}$ – затраты на погрузку угля экскаватором, руб./день.

Сумма затрат на погрузку угля экскаватором [7]

$$\sum K_{эк} = C_{зар} + K_{экс}, \quad (3)$$

где $C_{зар}$ – зарплата рабочего, руб./день;

$K_{экс}$ – эксплуатационные расходы на экскаватор, руб./день.

Эксплуатационные расходы на экскаватор [7]

$$\sum K_{экс} = t_p \cdot P_m \cdot C_{топ}, \quad (4)$$

где t_p – Время работы, час;

P_m – Расход топлива, л/час;

$C_{топ}$ – Цена 1 литра топлива, руб.

$$\sum K_{экс} = 20 \cdot 8 \cdot 35 = 6000 \text{ руб./день};$$

$$\sum K_{эк} = 6000 + 2000 = 8000 \text{ руб./день};$$

$$\sum K_{погр} = 8000 \cdot 2 = 16000 \text{ руб./день}.$$

Найдем затраты на погрузку угля экскаваторами за 1 год

$$\Sigma K_{\text{ногр}} = 16000 \cdot 26 \cdot 12 = 4992000 \text{ руб/год}$$

Сумма затрат на транспортировку угля [7]

$$\Sigma K_{\text{тр}} = 5 \cdot \Sigma K_{\text{авт}}, \quad (5)$$

где $\Sigma K_{\text{авт}}$ – эксплуатационные расходы на автомобиль

$$\Sigma K_{\text{авт}} = P_m \cdot S_1 \cdot C_{\text{топ}} + C_{\text{экс}}, \quad (6)$$

где P_m – расход топлива, л/100 км;

S_1 – расстояние пройденное автомобилем за 1 день, км;

$C_{\text{топ}}$ – цена 1 литра топлива, руб;

$C_{\text{экс}}$ – затраты на обслуживание автомобиля, руб/день.

$$\Sigma K_{\text{авт}} = 30 \cdot 1,2 \cdot 35 + 240 = 1500 \text{ руб/день}$$

Сумма затрат с учетом зарплаты водителя

$$\Sigma K_{\text{авт общ.}} = 1500 + 1500 = 3000 \text{ руб/день}$$

$$\Sigma K_{\text{тр}} = 5 \cdot 3000 = 15000 \text{ руб/день}$$

Сумма затрат на транспортировку угля за 1 месяц

$$\Sigma K_{\text{тр}} = 15000 \cdot 26 = 390\,000 \text{ руб/месяц}$$

Сумма затрат на транспортировку угля за 1 год

$$\Sigma K_{тр} = 390000 \cdot 12 = 4680000 \text{ руб/год}$$

Затраты на подачу/уборку вагонов

$$\Sigma K_{под} = 3750 \cdot 5 = 17850 \text{ руб/месяц}$$

Найдем затраты на подачу/уборку вагонов за 1 год

$$\Sigma K_{под} = 17850 \cdot 12 = 214200 \text{ руб/год}$$

Рассчитаем себестоимость погрузки 1т угля

$$\Sigma K_{погр1} = \frac{4\,992\,000 + 4\,680\,000 + 214\,200}{250\,000} = 39,5 \text{ руб/тонну}$$

Из расчетов, проведенных в первой части дипломного проекта видно, что себестоимость транспортировки угля от угольного разреза до железнодорожной станции отправления – высокая. Рассмотрим основные возможные способы транспортировки угля и выберем оптимальный для применения на угольном разрезе «Канский».

2 Технологическая часть

2.1 Способы перевозки угля

С каждым годом угольная промышленность все больше развивается, ведется разведание новых месторождений и разработка старых. Поскольку цена угля существенно ниже стоимости нефти и природного газа, он является востребованным видом топлива. Тем не менее, стоимость угля может существенно возрасти в зависимости от выбранного способа его перевозки. Именно поэтому, если вы хотите сэкономить на покупке твердого топлива, вам стоит выбрать наиболее выгодный способ его транспортировки.

Основные способы транспортировки угля, которые сегодня используются, следующие:

- автомобильный способ;
- железнодорожный способ;
- морской способ.

Разумеется, каждый из этих способов имеет определенные преимущества и недостатки, а также отличается по своей стоимости.

Разумеется, быстрее всего доставить породу от угольного разреза до места назначения можно на автомобильном транспорте. Но, к сожалению, этот способ является самым дорогим. Поэтому используется он только в тех случаях, когда нужно перевезти небольшие по объему грузы на небольшие расстояния. Перевозка посредством автомобиля – сложный процесс, который состоит из ряда операций: погрузка, перемещение, выгрузка. Уголь – очень специфический груз, при его неправильной погрузке наблюдаются существенные потери угля при транспортировке, особенно при длительных расстояниях. Поэтому необходимо очень тщательно подходить к выбору транспортного средства, чтобы не потерять в качестве, ведь раздробленное

сырье ценится значительно ниже. Для наибольшей эффективности транспортировки твердого топлива необходимо учитывать максимально подходящие для дороги транспортные средства, их грузоподъемность.

В других случаях используют чаще всего перевозку с помощью железнодорожного и морского транспорта. Перевозки внутри страны чаще всего осуществляются по железной дороге. Преимущества железнодорожного транспорта очевидны:

- во-первых, на нем можно перевозить грузы больших размеров;
- во-вторых, зачастую в стране есть большая и разветвленная сеть

железных дорог, поэтому доставить груз можно практически из любой точки страны. Не стоит также забывать и о стоимости перевозки, которая существенно ниже цены на транспортировку на автомобилях. Немаловажно и то, что уголь можно перевозить в специально предназначенных для этого контейнерах, благодаря этому обеспечивается высокая сохранность груза.

Что касается международных перевозок, то их выгоднее всего осуществлять с помощью морского транспорта. Связано это с тем, что порты зачастую имеют довольно большую проходимость грузов, поэтому есть возможность легко транспортировать очень большие партии угля. Кроме того, стоимость перевозки невысокая. Как и в случае с железнодорожными перевозками, морские также безопасные и выгодные. Но есть и один существенный недостаток, им является низкая скорость. На доставку груза зачастую уходит слишком много времени.

2.2 Способы погрузки угля в разные виды транспорта

2.2.1 Способ погрузки в автомобиль

Как правило, перевозку угля на автотранспорте осуществляют на автосамосвалах для удобства в его дальнейшей разгрузке, и для уменьшения времени на его выгрузку. Но прежде чем перевезти данный груз с места отправления до места назначения, рассмотрим способы погрузки угля. При выборе ПРМ учитывают условия работы грузопункта, род и объем перевозимого груза, а также тип подвижного состава. Следует иметь в виду, что стационарные (полустационарные) механизмы применяют только при массовых перевозках и стабильном грузообороте. В пунктах с небольшим грузооборотом, как правило, используют передвижные механизмы.

Для погрузки массовых навалочных грузов подойдёт одноковшовый полноповоротный экскаватор на гусеничном ходу. Схема погрузки угля в автосамосвал представлена на рисунке 6.

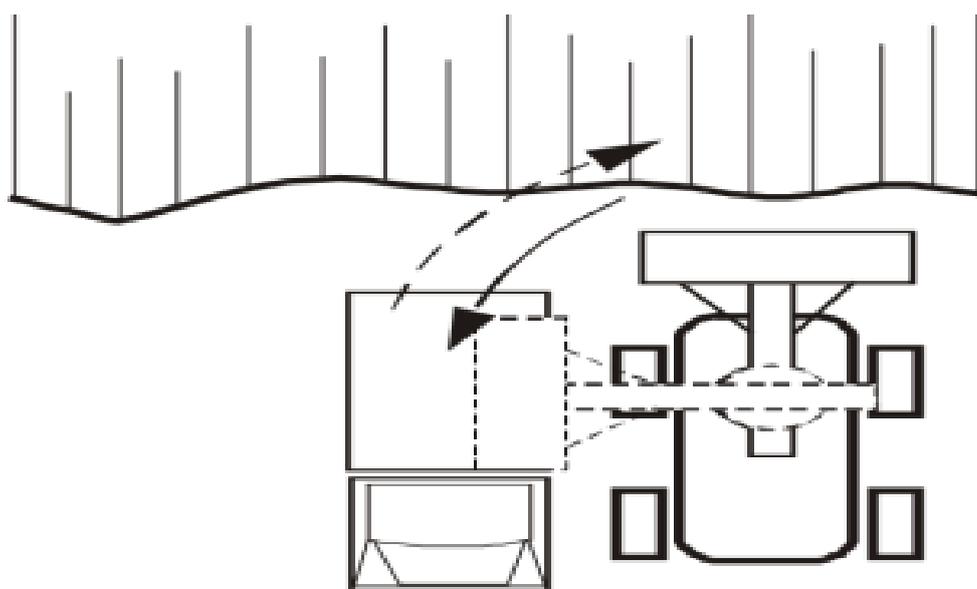


Рисунок 6 – Схема погрузки угля на автомобиль-самосвал экскаватором

2.2.2 Способ погрузки на морской транспорт

Морской транспорт при перевозке угля используется в случаях международных перевозках, либо при транспортировке между континентами.

Как правило, при перевозке угля морским транспортом используются большие объемы груза, в результате чего способ загрузки морских судов отличается от автомобильного транспорта. При погрузке угля в морские суда используются судовые погрузчики.

Способ портовой погрузки угля на суда включает в себя переработку и транспортировку угля по территории терминала к причалу, погрузку судовым погрузчиком на суда при непрерывной загрузке угля. Параметры судового погрузчика оптимизированы с учетом всех компонентов технологического процесса, типа и размера судов и погрузо-разгрузочного оборудования. Внутривортовое перемещение угля осуществляют посредством технологической линии, включающей последовательно и параллельно размещенные ленточные конвейеры с регулировкой скорости движения, манипуляцией потоков угля через главную распределительную башню в разных направлениях одновременно с обеспечением точной конфигурации массового потока через передаточные башни с дистанционным управлением. Уголь подвергают дроблению молотковой и валковой дробилками с регулировкой параметров дробления, очистке от ферромагнитных включений ленточными магнитными сепараторами. Все процессы пересыпки, хранения и транспортировки угля осуществляют в закрытых объемах.

					<i>ДП-23.05.04-071202216 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		28

2.2.3 Способы погрузки угля на железнодорожный транспорт

Железнодорожный транспорт при перевозке угля является самым распространенным. Он используется, когда данный груз необходимо перевезти в пределах страны на большие расстояния, либо в соседние страны.

Но прежде чем везти груз, его необходимо погрузить в подвижной состав. Чаще всего для перевозки угля используют полувагоны с открывающимися в полу люками для удобства его разгрузки, также для перевозки угля могут использоваться полувагоны с глухим, где основным способом его разгрузки является – разгрузка с применением вагоноопрокидывателей.

Все виды угля добывают двумя способами: подземным – в шахтах и открытым – в карьерах. Открытым способом добывают ~ 40 % общей добычи угля.

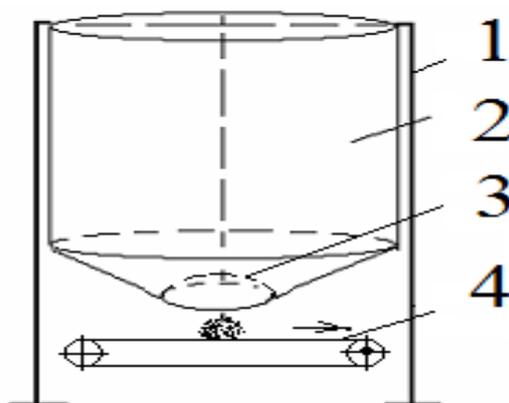
Средняя грузоподъемность вагонов используется при перевозке угля почти на 100 %. В связи с чем, бурые угли и лёгкие фракции каменных углей загружают в полувагоны с «шапкой», а затем уплотняют специальными катками.

Уголь грузят в железнодорожные вагоны исключительно на подъездных путях шахт и карьеров, а выгружают на подъездных путях электростанций, заводов, организаций, ведающих снабжением топливом городских небольших предприятий и населения.

Имеются два способа погрузки насыпных грузов на ОПС – бункерный и без бункерный.

Бункером называется вместительное для бестарного хранения насыпных и кусковых грузов, которые разгружаются через нижнюю часть, оборудованную затворами и питателями. Все разнообразие бункеров можно

разделить на три основных типа: круглый, пирамидально-призматический и гибкий. Бункер закреплён на опорах. Схематически бункер круглой формы, закреплённый на опорах, представлен на рисунке 7.



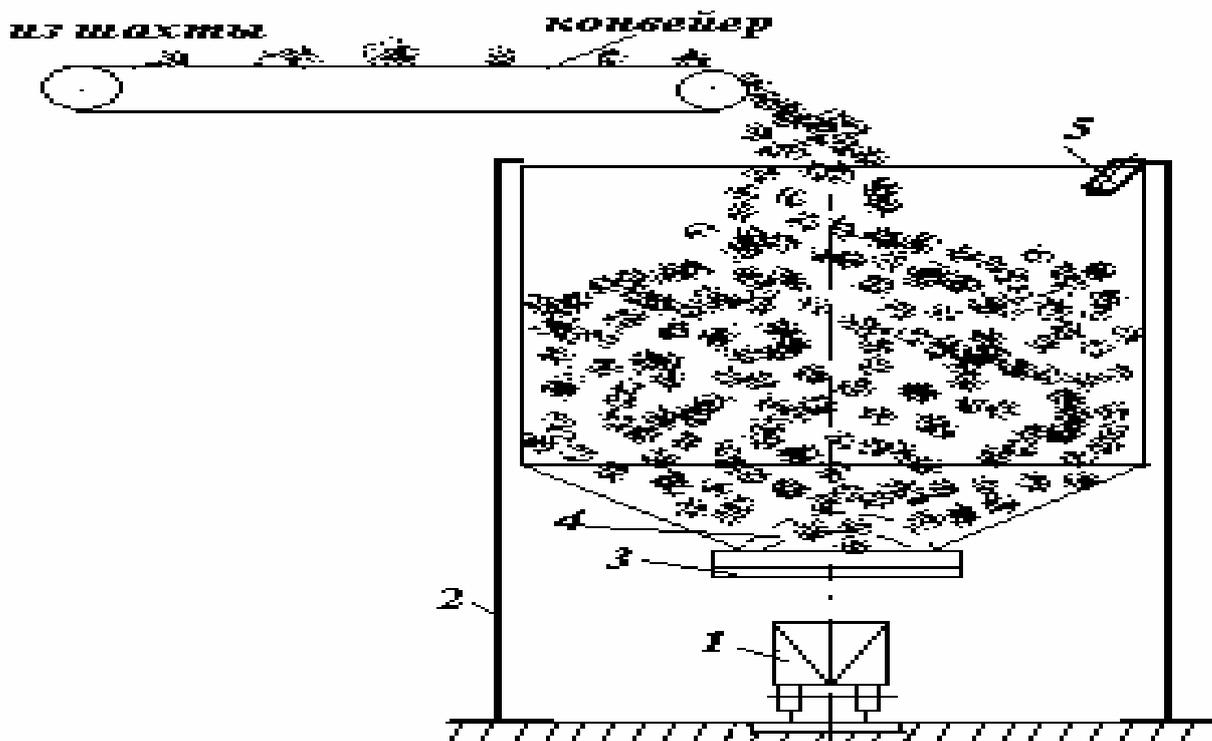
1 – опора, 2 – бункерное устройство, 3 – устройство против сводообразования,
4 – ленточный транспортер.

Рисунок 7 – Схема бункера круглой формы

90 % отправляемого угля грузят бункерным способом.

Бункера используются в качестве склада для краткосрочного хранения насыпных грузов и как погрузочная установка, предназначенная для дозированной или регулируемой их погрузки на ОПС.

Заполнение бункеров грузами из угольных шахт осуществляется питателями в виде конвейеров и изображено на рисунке 8.



1 – полувагон, 2 – опора, 3 – затвор, т. е. устройство для автоматического открывания и закрывания бункеров, 4 – устройство против сводообразования смёрзшихся грузов, 5 – фотодиод для контроля заполнения бункера.

Рисунок 8 – Схема заполнения бункера углем

Обогащённый уголь – это уголь, очищенный от ненужных пород. К сожалению, таких грузов мало. Обычно перевозятся необогащённый уголь, перемешанный с землёй.

В бункерах имеются устройства для контроля их заполнения в виде фотодиода и устройства для автоматического открывания и закрывания затворов. В бункерах находится ещё устройство против сводообразования, которое исключает образование над выпускным отверстием смёрзшегося свода примерно сферической формы. Смёрзшийся свод снижает сечение выпускного отверстия и снижает время выгрузки груза, тем самым увеличивает время простоя вагона под грузовыми операциями.

По геометрическим размерам бункера делятся на бункера высотой до 40м и с диаметром до $\text{Ø}24$ м. Такие бункера являются крупными ёмкостями.

Поскольку бункера могут быть прямоугольной или цилиндрической формы, то соответственно и выпускные отверстия бывают в виде прямоугольного и круглого отверстия или квадрата. Такие бункера изображены на рисунке 9.

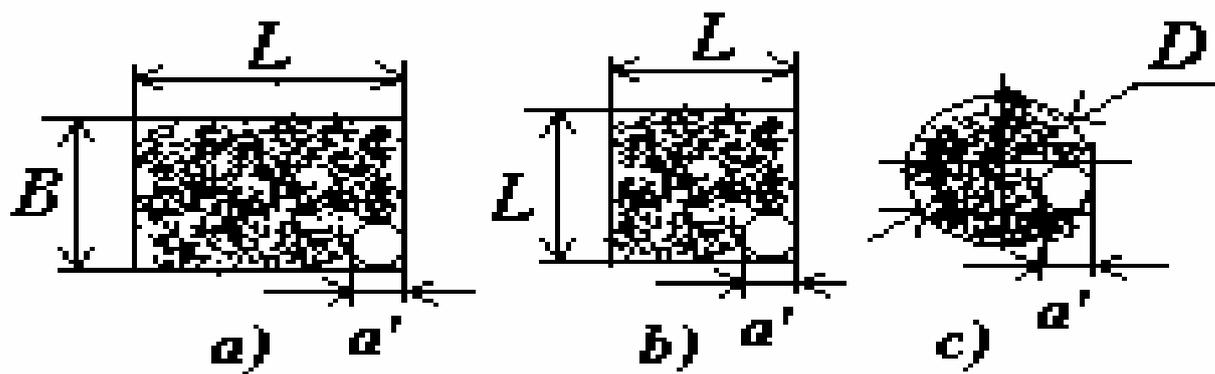
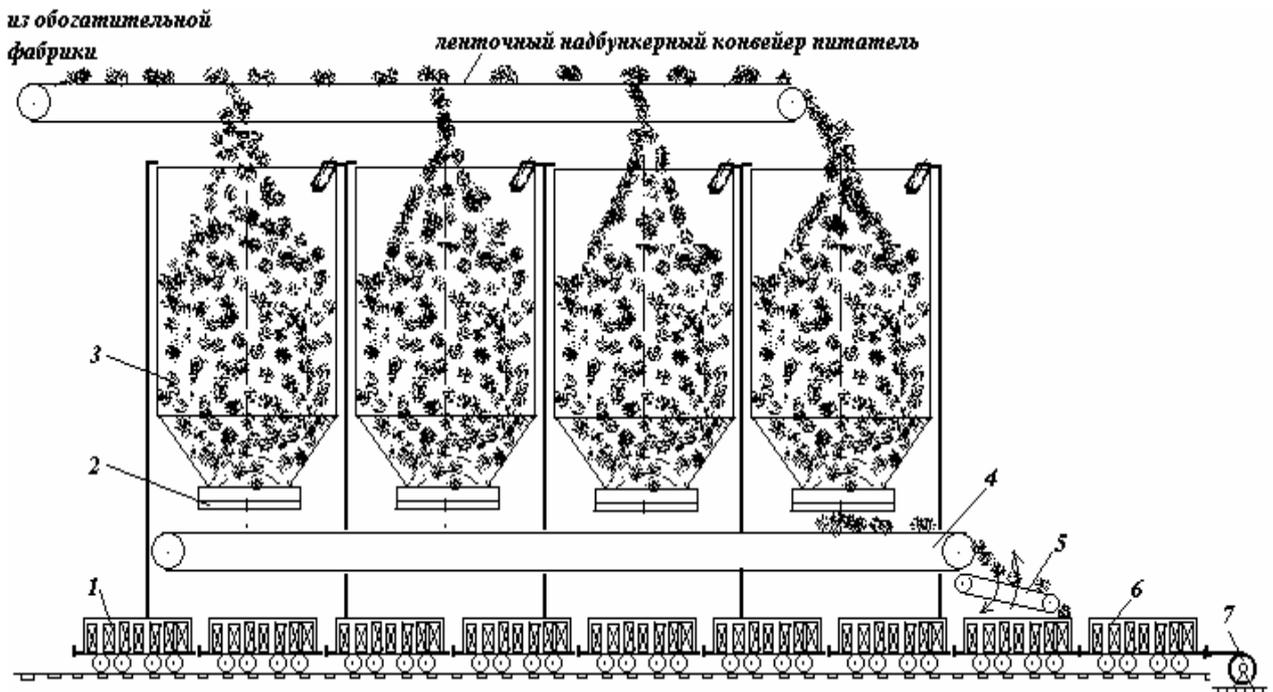


Рисунок 9 – Схема различной формы бункера

Бункерные установки делятся на одиночные или на погрузочные комплексы (БПК), состоящие из нескольких бункеров, расположенных в один ряд или несколько рядов.

Бункерный погрузочный комплекс (БПК) представляет собой несколько последовательно расположенных бункеров. Схематически такой комплекс показан на рисунке 10.



1 – Порожние вагоны, 2 – Выгрузочные воронки, 3 – Бункерный погрузочный комплекс, 4 – Ленточный подбункерный конвейер, 5 – Погрузочный конвейер-стрела, 6 – Грузёные вагоны, 7 – Маневровая лебёдка.

Рисунок 10 – Фрагмент погрузочного комплекса

Бункерный погрузочный комплекс технически оснащён:

- ленточными надбункерными питателями (конвейерами), обеспечивающими заполнение бункеров грузом непосредственно с обогатительной фабрики;
- бункерным погрузочным комплексом 3;
- имеющим выгрузочные воронки 2;
- ленточным подбункерным конвейером 4;
- погрузочным конвейером - стрелой 5, который через лебёдки может быть поднят или опущен, отсекая при этом перемещение груза на вагон;
- вагонами для загрузки грузов 6;
- маневровой лебёдкой 7, служащей для перемещения вагонов со скоростью 5 – 6 км/ч.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-23.05.04-071202216 ПЗ

Лист

33

Совместно с погрузочным комплексом имеются:

- вагонные весы;
- маневровые лебёдки, которые тросом передвигают вагоны;
- маневровая тележка - толкатель, которая также передвигает вагоны.

Сами маневровые тележки при этом передвигаются на узкоколейке, расположенной между железнодорожными рельсами.

Техническая производительность бункерного погрузочного комплекса $P_{мех} = 5 - 50$ тыс. т/ч. Преимущества бункерного погрузочного комплекса заключаются в том, что такой комплекс:

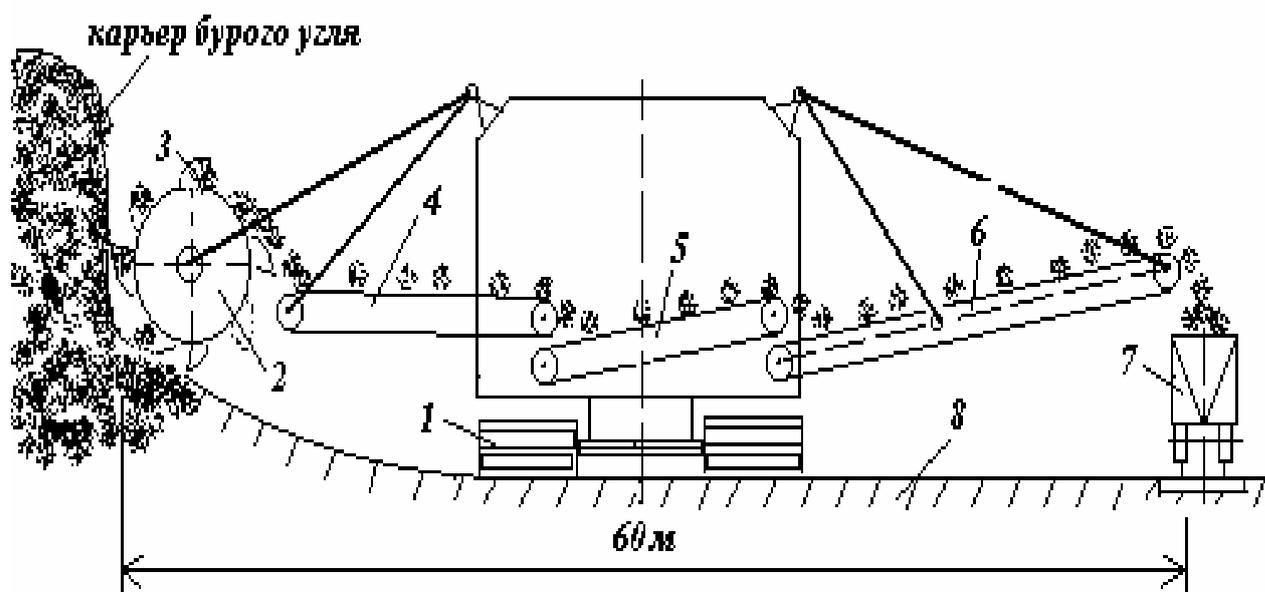
- обладает высокой производительностью $P_{мех} \rightarrow \max$;
- обеспечивает минимальный простой вагонов под погрузкой $t_{ep} \rightarrow \min$.

Недостаток бункерного погрузочного комплекса – это сравнительно высокая стоимость, если используется как открытый склад.

Технология безбункерного способа погрузки угля на открытый подвижной состав (ОПС) занимает около 10% от общего объёма грузов, погружаемых из открытых карьеров.

Имеются три технологии безбункерного способа погрузки угля:

- 1 технология. При этой технологии для погрузки угля используется стреловой кран на железнодорожном ходу. Грузозахватным приспособлением (ГЗП) крана является грейфер (ковш). Схематически такая технология погрузки угля показана на рисунке 11.



1 – Гусеница, 2 – Ротор, 3 – Ковш, 4 – Основной конвейер, 5 – Вспомогательный конвейер, 6 – Загрузочный или отвальный конвейер, 7 – Вагоны, 8 – Железнодорожные пути на временном основании.

Рисунок 12 – Схема работы экскаватора на гусеничном ходу

Ротор экскаватора оборудован ковшами вместимостью 1 тс угля. Имеются 16 ковшей. Экскаватор по ширине занимает ~ 60 м. По мере выработки карьера железнодорожные пути на временном основании легко передвигаются в сторону карьера.

Достоинством такой технологии погрузки бурого угля является отсутствие необходимости постройки промежуточного склада.

Недостатки этой технологии такие же, как и предыдущей технологии, т.е. периодически требует передвигать железнодорожный путь на временном основании;

- 3 технология. По этой технологии для погрузки угля применяются краны козловые, мостовые и стреловые на железнодорожном ходу, оборудованные грейферами. Эта технология используется на местах общего пользования. Уголь грузится непосредственно в вагон. Схемы аналогичны

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-23.05.04-071202216 ПЗ

Лист

36

типовым схемам открытых складов. Недостаток – небольшая производительность.

В целях снижения себестоимости и обеспечения сохранности груза при погрузо-разгрузочных работах – исключить транспортировку груза автотранспортом, для чего построить железнодорожный путь до угольного разреза и производить отгрузку угля в железнодорожные вагоны на месте добычи.

					<i>ДП-23.05.04-071202216 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		37

3 Организационная часть

3.1 Технология строительства железных дорог

Технология строительства железнодорожной линии является сложным и многоступенчатым процессом, в который входит большинство типов строительно-монтажных, да и просто строительных, работ.

Такое строительство идет в три этапа: подготовительный, основной, заключительный. Напомним и то, что во время начала любого типа работ (равно, как и перед началом строительства) проводится специальная подготовка. А оканчивается все вспомогательными и отделочными работами. Подготовка включает в себя все работы, которые должны облегчить развертывание строительства главных объектов, а также конструктивных железнодорожных элементов.

К подготовительным работам относятся:

- инженерная подготовка местности (вырубка леса, снос или перенос зданий, расчистка полос отвода, необходимое осушение болотистой местности и прочее);
- установка (или постройка) временных жилых (и не только) сооружений и зданий;
- налаживание временной связи;
- прокладывание автотрасс.

Все перечисленные выше работы являются дорогостоящими и трудоемкими. Например, монтаж временных сооружений во время комплексных работ для строительства железнодорожной обходится приблизительно в 8 % от общей стоимости всего строительства. А прокладывание автомобильной дороги – в 6 %.

Главный период строительства, к которому приступают после окончания подготовки, принято начинать со строительства небольших сооружений, к которым относятся водопропускные трубы и небольшие мосты. Все необходимые конструкции, при этом, подвозят при помощи проложенной рядом автомобильной дороги. Приблизительная стоимость этой части проекта составляет 15 – 16 % от общей стоимости всего строительства.

Кроме этого проводится сооружение специального земляного полотна (насыпи, выемки, специальные регуляционные и водоотводные сооружения, и прочее). Также постоянно проводятся укрепительные работы. Этот этап можно назвать самым дорогим, поскольку только одни земляные работы требуют невероятных финансовых затрат (от 15 % до 30 % от общего финансирования).

Затем, на полученное полотно начинают укладывать верхнее строение пути – это рельсошпальная решетка, а также двойной балластный слой (включает в себя щебень и песок, либо только песок – все зависит от конкретного случая). Стоимость этого этапа колеблется в пределах 30 % от общего финансирования.

Естественно, невозможно нормально использовать железную дорогу, если не будет полностью закончено возведение всех вспомогательных сооружений (культурно-бытовые здания, жилые, служебные и производственные). Они занимают приблизительно 10 % – 20 % от стоимости железной дороги. Конечно, их возводят параллельно с основным строительством, однако пик приходится, как правило, прямо перед сдачей железной дороги.

Также в это же время возводят такие объекты, как трубопроводы разного назначения, очистные сооружения, насосные станции и

водонапорные башни, высоковольтные линии электропередачи и прочее. Это занимает около 10 % общего бюджета строительства.

Под конец строительства доводят до готовности сооружения АТС (автоматики, телемеханики, связи) – светофоры, кабельные и воздушные линии связи, а также специальные здания, отвечающие за это. Такие работы обходятся приблизительно в 1,5 % – 3,5 % от общей стоимости.

Подготовка железной дороги к сдаче проходит, обычно, уже на последнем – третьем этапе строительства. Здесь начинается послеосадочный ремонт железнодорожного пути, создание переездов и монтирование шлагбаумов, добавляются противоугоны, а также начинается тестирование всех сооружений. Одновременно с этим строительство постепенно свертывается, а сами подразделения переводятся на другие линии.

3.1.1 Земляные работы

Основой для железнодорожного строительства является формирование земляного полотна. Земляное полотно представляет собой комплекс инженерных грунтовых сооружений, служащих основанием для верхнего строения пути. Земляное полотно воспринимает нагрузку от рельсошпальной решетки, балласта и подвижного состава, равномерно распределяя ее на нижележащий естественный грунт.

Земляное полотно формируется в процессе земляных работ. На участке пути проводится разравнивание, уплотнение (трамбовка) и, при необходимости, осушение будущего земляного полотна (отвод грунтовых вод и пр.). В ходе земляных работ с помощью бульдозеров насыпают невысокие насыпи, нарезают неглубокие выемки, полки на косогорах, разравнивают грунтовые поверхности, производят засыпки и прочее – все это

в зависимости от типа земляного полотна. Грунт укладывают в насыпи послойно, разравнивают бульдозерами и уплотняют катками, трамбовочными, виброударными и другими машинами. Рассмотрим формирование земляного полотна на примере бульдозера.

Технологический процесс сооружения земляного полотна бульдозерами состоит из разработки грунта в выемке (или резерве) и перемещения его в насыпь (или кавальер) послойного разравнивания, уплотнения грунта грунтоуплотняющими машинами.

Разработку выемки бульдозером следует вести, начиная от откосов, слоями толщиной до 30 – 40 см по всей длине забоя и ширине выемки. Для обеспечения заданной крутизны откоса выемки, разработку каждого нижележащего слоя начинают с отступом от края предыдущего слоя на величину не менее $t \cdot h$ (t – показатель крутизны откоса, h – толщина слоя).

Резание, особенно плотных грунтов, следует производить по гребенчатой схеме. В тяжелых грунтах набор осуществляется «плавающим», т.е. незакрепленным отвалом, в легких грунтах отвал следует закреплять в положении, обеспечивающем определенную глубину резания.

Возведение насыпи бульдозерами из резервов производится попеременно на двух смежных захватках. При этом на одной из них ведется отсыпка грунта с разравниванием его горизонтальными слоями по всей ширине насыпи, а на другой – уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами.

Насыпь, возводимая с перемещением грунта из выемки, по длине делится на две захватки. Отсыпка слоя начинается с дальней от выемки захватки. После отсыпки и разравнивания грунта на этой захватке он уплотняется, а на смежной с ней захватке – отсыпается. Уплотнение грунта рекомендуется выполнять навесными на тракторе трамбующими машинами.

С увеличением высоты, возводимой из резерва насыпи, значительно снижается производительность бульдозера и увеличивается объем грунта, необходимый для устройства въезда его на насыпь. Въезд необходимо устраивать сплошным на всем протяжении насыпи с уклоном не круче 5 ‰. Потребный для устройства въезда грунт является дополнительной присыпкой к насыпи и в дальнейшем не используется.

Уплотнение насыпей должно производиться послойно в процессе производства работ специальными грунтоуплотняющими машинами. Эффективность уплотнения зависит от вида и влажности грунта, толщины уплотняемого слоя, режима работы грунтоуплотняющих машин, температурных условий.

Наибольший экономический эффект достигается при уплотнении грунтов, имеющих оптимальную влажность. В процессе производства работ не следует допускать переувлажнения грунта. В дождливый период года отсыпанный грунт необходимо немедленно разравнивать и уплотнять, придавая поверхности слоя уклон 1 – 2 ‰ в сторону откосов.

Легковыветривающиеся размягчаемые скальные грунты (мергели, аргиллиты, алевролиты и т.п.), а также крупнообломочные грунты необходимо отсыпать слоями толщиной не более 0,4 м (при размере отдельных камней не более 0,3 м) и уплотнять в верхней метровой части насыпи шестью – восьмью проходами пневматических катков типа ДУ-16 (Д- 551), решетчатых ЗУР-25 или машинами ударного типа за один проход со скоростью 150 м/ч.

Слабовыветривающиеся скальные грунты рекомендуется отсыпать слоями толщиной не более 1,5 – 2 м.

Уплотнение насыпей катками рекомендуется производить на участках длиной не менее 200 м. Уплотнение машинами ударного действия можно эффективно производить при фронте работ не менее 25 м.

Если ширина насыпи меньше указанных размеров, поворот уплотняющих машин выполняется на специальных разъездах, нулевых местах или вне пределов насыпи с использованием въездов и съездов.

При фронте уплотнения до 50 м работа уплотняющих машин ударного действия возможна без разворота, по челночной схеме, при условии принятия специальных мер безопасности по обеспечению видимости при движении назад.

Перед началом уплотнения грунт разравнивается бульдозером или автогрейдером слоем принятой толщины. Особое внимание должно быть уделено уплотнению грунтов на участках въездов, съездов и концевых участков захваток.

Работа грунтоуплотняющих машин должна быть четко увязана с работой основных машин для возведения насыпи.

3.1.2 Строительство верхнего строения пути

По мере продвижения земляных работ на линии производятся так называемые путевые работы – то есть комплекс строительных работ по сооружению конструктивных элементов верхнего строения пути. В ходе путевых работ непосредственно на основной площадке земляного полотна укладывается рельсошпальная решетка одним из нижеописанных способов:

- Производится укладка путевых звеньев, которые собирают на производственных базах. Звенья, сложенные в штабели (пакеты), транспортируются на специальных платформах. В ходе монтажа рельсошпальной решетки пакеты подтягиваются в зону действия грузоподъемного путеукладочного крана.

- Рельсошпальная решетка собирается по месту производства работ, раскладываются шпалы, на них накидываются рельсы и они монтируются.

Каждый из способов имеет свои плюсы и минусы. Плюсом первого варианта является быстрота производства работ на строительной площадке. Однако начало работ при этом способе возможно только от места примыкания, поскольку укладка ведется кранами на рельсовом ходу. Также этот способ имеет более высокую себестоимость по сравнению со вторым, т.к. место сборки рельсошпальной решетки может находиться далеко от места укладки. Второй способ, помимо низкой себестоимости, позволяет производить монтаж рельсошпальной решетки с любого места строящегося пути, т.к. укладка ведется автомобильными кранами. Минусом данного варианта является увеличение срока работ.

Далее, по уложенному пути доставляется к месту работ балласт в хоппер-дозаторах или полувагонах. Он выгружается на ходу при движении состава с заданной скоростью. После засыпки рельсошпальной решетки ее поднимают на балласт. Послойная балластировка завершается засыпкой шпальных ящиков, что позволяет довести балластную призму до требуемых размеров.

Каждый цикл путевых работ включает также операцию выправки пути, в ходе которой положение рельсовой колеи доводят до норм, отвечающих требованиям безопасности при движении с заданными скоростями. После укладки пути предусматривается обкатка пути поездами. Дополнительно выправочно-отделочные работы производят перед сдачей участка пути в постоянную эксплуатацию.

Конструкция верхнего строения пути должна быть прочной, устойчивой, стабильной, износостойкой и экономичной, чтобы в любых эксплуатационных условиях обеспечивать безопасное и плавное движение поездов с максимальными скоростями.

3.2 Расчет себестоимости по предложенному варианту

Расстояние планируемого строительства железнодорожного пути до угольного разреза составляет 10 километров. Схема транспортировки угля по предложенному варианту изображена на рисунке 13.

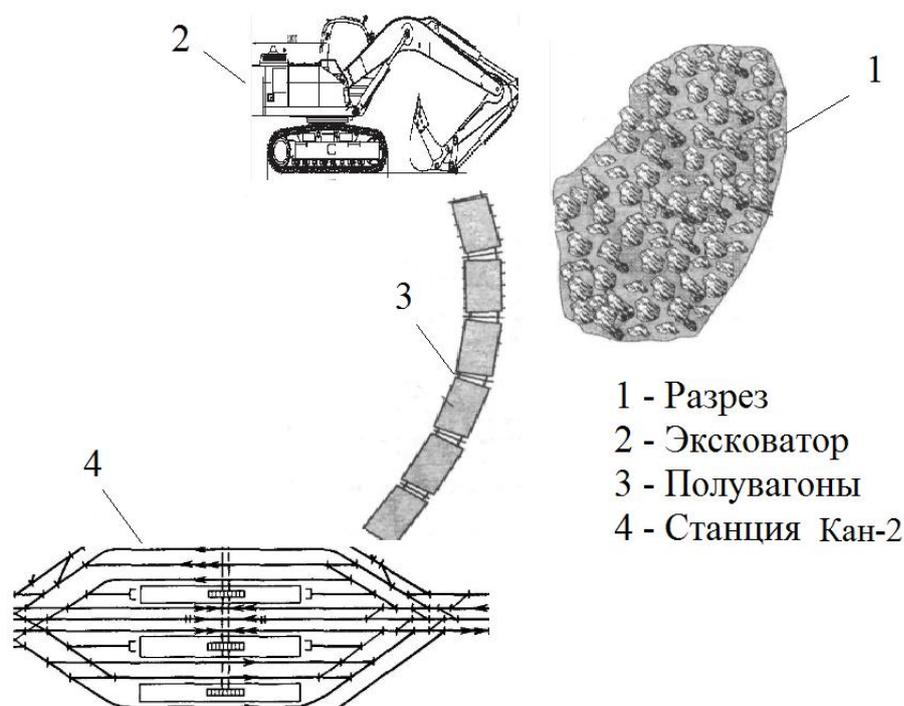


Рисунок 13 – Схема транспортировки угля по предложенному варианту

3.2.1 Затраты на строительство железнодорожного пути

Затраты на строительство 1 километра железнодорожной линии представлены в таблице 3.2.1

Таблица 3.2.1 – Затраты на строительство 1 км железнодорожной линии

Наименование	Количество деталей	Цена с НДС, руб	Сумма, руб
Рельсы Р-50, 12,5 м	160	35000	3617600

Окончание таблицы 3.2.1

1	2	3	4
Шпала новая 2 тип	1600	630	1008000
Подкладка Д-50	3200	35000	694400
Костыль К-165	19200	33000	239514
Накладка Р-50	320	49000	294490
Болт М-24х150 с гайкой и шайбой	960	65000	51025
Итого			5905029

Затраты на строительство 10 км железнодорожного пути находятся по формуле [6]

$$\sum K_{пути} = K_{зем} + K_{путь} + K_{м/н}, \quad (7)$$

где $K_{зем}$ – затраты на сооружение земляного полотна, тыс.руб;

$K_{путь}$ – затраты на укладку нового пути, тыс.руб;

$K_{м/н}$ – затраты на оборудование технологических проходов, тыс.руб.

Для определения капитальных вложений необходимо определить их составляющие.

Затраты на выполнение земляных работ по сооружению земляного полотна рассчитаем по формуле [6]

$$K_{зем} = V_{зем} \cdot C_{зем}, \quad (8)$$

где $V_{зем}$ – объём земляных работ, м³;

$C_{зем}$ – стоимость земляных работ, тыс.руб/м³.

$$K_{зем} = 6000 \cdot 0,507 = 3\,042\,000 \text{ руб.}$$

Затраты на укладку нового пути [6]

$$K_{\text{путь}} = L_{\text{путь}} \cdot C_{\text{путь}}, \quad (9)$$

где $L_{\text{путь}}$ – длина укладываемых путей, км;

$C_{\text{путь}}$ – стоимость укладки пути, тыс. руб/км.

$$K_{\text{путь}} = 10 \cdot 5\,905\,029 = 59\,050\,290 \text{ руб.}$$

$$K_{\text{м/н}} = L_{\text{м/н}} \cdot C_{\text{м/н}}, \quad (10)$$

где $L_{\text{м/н}}$ – длина технологических проходов, км;

$C_{\text{м/н}}$ – стоимость оборудования технологических проходов, тыс.руб/км.

$$K_{\text{м/н}} = 0,1 \cdot 336,449 = 134\,000 \text{ руб.}$$

Сумма капитальных вложений для строительства железнодорожного пути составит

$$\sum K_{\text{путь}} = 3\,042\,000 + 59\,959\,290 + 134\,000 = 62\,226\,290 \text{ рублей.}$$

Себестоимость транспортировки 1т угля до станции Кан-2 рассчитывается по формуле [7]

$$\sum K_{\text{ПОГР2}} = \sum K_{\text{ног}} + \sum AO + \sum K_{\text{под}}, \quad (11)$$

где $K_{\text{ног}}$ – затрату на погрузку угля в вагон, руб/день

AO – амортизационные отчисления, руб/год

$K_{\text{под}}$ – Затраты на подачу/уборку вагонов, руб/месяц

AO – Единные нормы амортизационных отчислений на подъезные и другие пути предприятий составляют 4%

Затраты на амортизацию составят

$$\Sigma AO = 62226290 \cdot 0,04 = 2489052 \text{ руб/год}$$

Сумма затрат на погрузку угля в вагоны [7]

$$\Sigma K_{\text{эк}} = C_{\text{зар}} + K_{\text{экс}} \quad (12)$$

где $C_{\text{зар}}$ – зарплата рабочего, руб/день

$K_{\text{экс}}$ – эксплуатационные расходы на экскаватор, руб/день

Эксплуатационные расходы на экскаватор [7]

$$\Sigma K_{\text{экс}} = t_p \cdot P_m \cdot C_{\text{топ}} \quad (13)$$

где t_p – Время работы, часов

P_m – Расход топлива, л/час

$C_{\text{топ}}$ – Цена 1 литра топлива, рублей

$$\Sigma K_{\text{экс}} = 20 \cdot 8 \cdot 35 = 6000 \text{ руб/день}$$

$$\Sigma K_{\text{эк}} = 6000 + 2000 = 8000 \text{ руб/день}$$

Найдем затраты на погрузку угля экскаваторами за 1 год

$$\Sigma K_{\text{погр}} = 8000 \cdot 26 \cdot 12 = 2496000 \text{ руб./год}$$

Затраты на подачу/уборку вагонов, руб./месяц

$$\Sigma K_{\text{под}} = 3750 \cdot 5 = 17850 \text{ руб./месяц}$$

Найдем затраты на подачу/уборку вагонов за 1 год

$$\Sigma K_{\text{под}} = 17850 \cdot 12 = 214200 \text{ руб./год}$$

Рассчитаем себестоимость транспортировки 1т угля на станцию Кан-2

$$\Sigma K_{\text{ПОГР2}} = \frac{2489052 + 2496000 + 214\ 200}{250\ 000} = 20,8 \text{ руб./тонну}$$

4 Безопасность и экологичность проекта

4.1 Безопасность при маневровой работе

Маневровая работа на путях должна производиться по указанию одного работника – дежурного по станции, маневрового диспетчера, поездного диспетчера.

Основным средством подачи указаний при маневрах является радиосвязь.

Передача сигналов при маневрах разрешается ручными сигнальными приборами.

Маневровая работа должна производиться со скоростью не более:

60 км/ч – при проследовании по путям локомотивов с вагонами, прицепленными сзади и опробованными тормозами;

40 км/ч – при проследовании локомотива с вагонами, сцепленными сзади, а также при проходе специального самоходного состава по путям;

25 км/ч – при следовании вагонами вперед, а также пожарных поездов;

15 км/ч – при движении с вагонами, в которых находятся люди, а также с негабаритными грузами боковой и нижней негабаритности;

5 км/ч – при маневрах толчками, при подходе одного отцепа вагонов к другому отцепу;

3 км/ч – при подходе локомотива к вагонам.

Маневровая работа на главных путях или с их пересечением, а также с выходом за стрелки могут допускаться в каждом случае с разрешения дежурного по станции при закрытых светофорах, запрещающих вход на пути и стрелки, на которых производится маневровая работа.

Запрещается маневровая работа с выходом состава за границу станции на однопутные участки и на несоответствующие пути на двухпутных

					ДП-23.05.04-071202216 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

участках без согласия поездного диспетчера и дежурного по следующей или предыдущей станции, без разрешения, которое выдается машинисту. Манёвры с выходом состава за границу станции по правильному пути на двухпутных участках допускаются с согласия поездного диспетчера по устному разрешению дежурного по станции.

Манёвры на станционных путях, расположенных на уклонах, где создается опасность ухода подвижного состава на перегон, производятся с постановкой локомотива со стороны спуска с включением и опробованием автотормозов вагонов. При невозможности постановки локомотива со стороны спуска манёвры на таких путях должны производиться путем осаживания, а автотормоза вагонов должны быть включены и опробованы.

Подвижной состав на станционных путях должен устанавливаться в границах, обозначенных предельными столбиками.

Стоящие на станционных путях без локомотива составы поездов, вагоны и специальный подвижной состав должны быть надежно закреплены от ухода тормозными башмаками, ручными тормозами или другими средствами закрепления.

У вагонов, стоящих на станции и не занятых под грузовыми операциями и не находящихся под очисткой, дезинфекцией и в ремонте, двери должны быть закрыты.

Вагоны с грузами отдельных категорий при производстве манёвров должны иметь соответствующее прикрытие от паровоза, работающего на твердом топливе, из вагонов с неопасными грузами или порожних вагонов.

Вагоны с опасными грузами класса 1 (взрывчатыми материалами) и цистерны со сжиженными газами при стоянке на станции вне поездов, за исключением находящихся под накоплением на путях сортировочных парков, должны устанавливаться на особых путях. Такие вагоны должны

быть сцеплены, надежно закреплены от ухода и ограждены переносными сигналами остановки.

Стрелки, ведущие на путь стоянки таких вагонов, устанавливаются в положение, исключающее возможность заезда на этот путь.

При нахождении на железнодорожных путях работники станции обязаны:

- проходить вдоль путей только по обочине пути или посередине междупутья, при этом внимательно следить за движением поездов, маневрирующими составами и локомотивами, дрезинами, самоходными путевыми машинами, отцепами вагонов, а также за тем, нет ли предметов, выступающих за пределы очертания габаритов погрузки, подвижного состава и приближения строения;

- проявлять особую осторожность в темное время суток, а также при сильном тумане, ливнях, снегопаде, метели, ухудшающих видимость и слышимость предупредительных сигналов или приближающегося подвижного состава;

- следить за показаниями светофоров, положением стрелочных переводов, звуковых и ручных сигналов, ориентируясь по ним о маршрутах следования подвижного состава.

Для перехода через пути следует использовать маршруты служебного прохода, пешеходные тоннели, мосты и специальные настилы. Прежде чем перейти через путь, необходимо убедиться в отсутствии приближающегося подвижного состава по этому пути.

При переходе пути, занятого стоящим подвижным составом, следует пользоваться только переходными площадками вагонов, предварительно убедившись в исправности поручней, подножек и пола площадки. Прежде чем сойти с переходной площадки вагона на междупутье, необходимо осмотреть место схода и убедиться в исправности подножек, поручней, а

также в отсутствии движущегося по смежному пути подвижного состава. При поднятии на переходные площадки и спуске с них необходимо держаться за поручни и располагаться лицом к вагону. Запрещается подлезать под вагоны, переходить по автосцепкам и рамам вагонов.

Разрешается переходить пути, занятые подвижным составом:

- составителю, главному кондуктору, приемосдатчику, регулировщику скорости, осмотрщику – на расстоянии не менее 3 метров от автосцепки крайнего вагона, а проходить между вагонами, если расстояние между их автосцепками не менее 5 метров;

- остальным работникам – на расстоянии не менее 5 метров от автосцепки крайнего вагона и 10 метров между вагонами.

При маневровых передвижениях на станции работникам при приближении подвижного состава надо отойти на обочину пути или середину междупутья, дождаться проследования (остановки) подвижного состава и продолжить работу.

При приближении подвижного состава необходимо обращать внимание на открытые двери, борта вагонов, увязочную проволоку и другие предметы, выступающие за габарит подвижного состава. Запрещается проезд на подвижном составе лиц, не участвующих в маневровых работах.

Работники станций, работа которых связана с нахождением на железнодорожных путях, обязаны носить спецодежду и спецобувь установленного образца, сигнальный жилет оранжевого цвета и быть одетыми так, чтобы одежда не мешала движениям, а пуговицы были застегнутыми. Головной убор не должен ухудшать слышимость звуковых сигналов.

Маневровые локомотивы, выезжающие на перегон и соседние станции, а также занятые в вывозном и передаточном движении дополнительно

оборудуют устройством автоматической остановки поезда в случае потери машинистом способности к управлению.

При приемке локомотива машинист обязан проверить надежность работы поездной и маневровой радиосвязи с дежурным по станции и руководителем маневров с отметкой в книге технического состояния локомотива формы ТУ-152, получить предупреждения формы ДУ-61 у дежурного по станции.

Локомотивная бригада при производстве манёвров обязана:

- точно и своевременно выполнять задания на маневровую работу;
- внимательно следить за подаваемыми сигналами, точно и своевременно выполнять указания о передвижениях;
- внимательно следить за людьми, находящимися на путях, положением стрелок и расположением подвижного состава;
- обеспечивать безопасность производства маневров и сохранность подвижного состава.

В случае нарушения работы радиосвязи между машинистом и руководителем маневров, маневровая работа может быть продолжена по ручным сигнальным приборам составителя при условии взаимной видимости.

При неполучении ответа по радиосвязи или потери видимости сигналов руководителя маневров, машинист обязан немедленно остановить состав для выяснения причин создавшейся обстановки.

Руководитель маневров обязан:

- обеспечивать правильную расстановку вагонов и согласованность действий всех работников, участвующих в маневрах;
- организовать маневровую работу так, чтобы были обеспечены безопасность движения, личная безопасность работников.

При движении маневрового состава вагонами вперед, руководитель маневров обязан находиться на первой по ходу движения специальной подножке грузовых вагонов и следить за показаниями маневровых светофоров, положением стрелок по маршруту, отсутствием препятствий и людей на пути, сигналами ограждения, сигнальными указателями и знаками.

Запрещается проезд составителей, их помощников и кондукторов на автосцепке, буксе, стоя на платформе или сидя на ее бортах и других выступающих частях вагона.

Составителю, главному кондуктору и кондуктору нельзя сходить и подниматься на подвижной состав в движении в негабаритных и опасных местах, в местах погрузки и выгрузки навалочных грузов, в пределах стрелочных переводов и других устройств. Во время движения маневрового состава составителю и его помощнику запрещается входить в пространство между вагонами, переходить на другую сторону отцепы вагонов, расцеплять вагоны в пределах стрелочного перевода, пешеходного настила, переезда, в негабаритных и опасных местах.

Перекрытие концевых кранов воздушной магистрали, соединение и разъединение соединительных рукавов тормозной магистрали руководитель маневров должен производить только после полной остановки вагонов и только в рукавицах.

В маневровых составах с заряженной сжатым воздухом тормозной магистралью составителю необходимо:

- перед расцепкой вагонов вначале перекрыть концевые краны, а затем разъединять соединительные рукава между вагонами;
- при сцеплении вагонов вначале соединить рукава, а затем открыть концевые краны.

Расцепку вагонов необходимо производить сбоку от вагона без захода в межвагонное пространство с помощью расцепного рычага привода

автосцепки, а при его неисправности – с помощью специальной вилки-рычага.

Разрешается использовать только исправные тормозные башмаки, имеющие установленное клеймо.

Запрещается эксплуатировать тормозные башмаки:

- с лопнувшей головкой;
- с покоробленной и изогнутой подошвой;
- с лопнувшим, надломленным, расплюснутым или изогнутым носком подошвы;
- с ослабленным креплением головки с подошвой;
- с изогнутой и надломленной рукояткой или без нее;
- с поврежденными или значительно изношенными бортами подошвы.

Работники предприятий, выполняющие работу на станционных путях, оповещаются о предстоящих маневрах, приеме и отправлении поездов дежурными по станции по громкоговорящей связи на основании записей в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети».

При производстве манёвров в местах работы ремонтных бригад с пересечением переездов, около пассажирских платформ, на путях грузовых складов составительские и локомотивные бригады обязаны проявлять особую бдительность, своевременно подавать звуковые сигналы о приближении состава к находящимся около (на) пути или платформе людям, а также предупреждать людей, работающих на погрузке, выгрузке, ремонте пути и вагонов, о движении состава.

На каждой станции ежегодно составляется план организационно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на улучшение и повышение безопасности труда работников, с учетом материалов аттестации рабочих мест по условиям труда и анализа

производственных несчастных случаев по сети железных дорог РФ в хозяйстве перевозок.

4.2 Охрана труда составителя поездов

4.2.1 К производству маневровой работы на железнодорожных путях допускаются лица мужского пола, достигшие возраста восемнадцати лет, прошедшие обязательный при поступлении на работу предварительный медицинский осмотр (обследование), вводный и первичный инструктажи по охране труда, обучение по охране труда, стажировку на рабочем месте под руководством опытного работника в течение первых 2 – 14 смен (в зависимости от характера работы, квалификации работника) и первичную проверку знаний требований охраны труда.

В процессе работы составитель поездов должен проходить периодические медицинские осмотры не реже 1 раза в год, повторный инструктаж по охране труда не реже 1 раза в три месяца, а также внеплановые и целевые инструктажи по охране труда.

4.2.2 Составителю поездов необходимо соблюдать Правила внутреннего трудового распорядка установленные в организации, а также иные нормативные документы, действующие в организации (Положения, стандарты, инструкции).

4.2.3. Составитель поездов должен знать:

- действие на человека опасных и вредных производственных факторов и меры по защите от их воздействия;
- вредное воздействие нефтепродуктов и основных химических грузов на организм человека, а также признаки отравления;
- требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;

- правила применения и использования противопожарного оборудования и инвентаря;
- видимые и звуковые сигналы, обеспечивающие безопасность движения, знаки безопасности, порядок ограждения подвижного состава, опасных мест;
- правила оказания первой помощи пострадавшим;
- места хранения аптечки первой помощи или сумки с необходимыми медикаментами и перевязочными материалами;
- правила нахождения на железнодорожных путях;
- безопасные способы выполнения маневровой работы;
- требования настоящей Инструкции.

4.2.4. Составитель поездов должен:

- выполнять только входящую в его обязанности или порученную маневровым диспетчером работу;
- применять безопасные приемы выполнения работ и технологические операции, которые предусмотрены технологическим процессом и должностными обязанностями;
- руководить маневровой работой по формированию и расформированию маневровых составов, перестановке вагонов, отцепке и прицепке вагонов к локомотивам, подаче и уборке вагонов с (на) погрузочно-выгрузочных путей общего и необщего пользования, обеспечивая личную безопасность, безопасность людей, сохранность подвижного состава при осаживании маневрового состава вагонами вперед;
- обеспечивать правильную расстановку и согласованность действий работников участвующих в маневрах, на основе ознакомления их с планом и способами выполнения предстоящей маневровой работы;

- выполнять требования запрещающих, предупреждающих, указательных и предписывающих знаков, надписей и сигналов, подаваемых водителями транспортных средств;

- содержать в исправном состоянии и чистоте рацию, приспособления и средства индивидуальной защиты;

- соблюдать требования пожарной безопасности, обладать практическими навыками использования противопожарного оборудования и инвентаря;

- проходить по территории предприятия на которой осуществляется маневровая работа по установленным маршрутам, пешеходным дорожкам, тоннелям, проходам и переходам;

- быть предельно внимательным в местах движения вагонов и транспорта;

- соблюдать Правила внутреннего трудового распорядка и установленный режим труда и отдыха;

- уметь оказывать первую помощь пострадавшему;

- знать и соблюдать требования настоящей Инструкции.

4.2.5 В процессе работы на составителя поездов могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

- движущийся подвижной состав, транспортные средства, механизмы;

- расположение рабочего места на высоте относительно поверхности земли;

- повышенный уровень шума;

- повышенный уровень вибрации;

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

- повышенная влажность и подвижность воздуха;

- недостаточная освещенность рабочей зоны в темное время суток;

					ДП-23.05.04-071202216 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

- физические перегрузки;

- нервно-психические перегрузки при выполнении работ на железнодорожных путях при движении поездов;

- тяжесть труда.

4.2.6 Составитель поездов обеспечивается специальной одеждой, обувью, смывающими и обезвреживающими средствами в соответствии с утвержденными Нормами.

4.2.7 Уход и содержание СИЗ, составитель поездов осуществляет согласно действующего нормативного документа.

4.2.8 Составитель поездов должен соблюдать следующие требования пожарной безопасности:

- курить только в специально отведенных для этой цели местах;

- не использовать поврежденные розетки, рубильники и другое электрооборудование;

- не эксплуатировать электропровода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией;

- не пользоваться электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, без подставок из негорючих материалов;

- не применять самодельные электронагревательные приборы;

- не оставлять без присмотра включенные электронагревательные приборы.

4.2.9 Составитель поездов обязан незамедлительно извещать маневрового диспетчера о любой ситуации, угрожающей жизни или здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе, о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления).

Порядок действий при возникновении данных ситуаций утвержден Положениями.

4.2.10 Принимать пищу следует в специально отведенных для этого комнатах, имеющих соответствующее оборудование.

Перед едой необходимо тщательно мыть руки теплой водой с мылом. Хранить и принимать пищу на рабочих местах не допускается.

4.2.11 Во время прохода по путям или во время маневровой работы составитель поездов должен:

- распределять свое внимание между перемещением и выполнением своих служебных обязанностей;

- переключать свое внимание с ближнего пространства на более удаленное для наблюдения за движущимся подвижным составом.

Составитель поездов должен сам контролировать свои действия на путях и безопасно выполнять свою работу.

Необходимо учитывать, что при утомлении организма нарушается оперативная память и внимание, снижаются зрение, слух, координация движений, снижается активность человека, появляется сонливость. Поэтому после окончания работы при проходе вдоль путей, через пути или по маршруту служебного прохода, составителю поездов надо быть особенно осмотрительными и не допускать отвлечения внимания от наблюдения за движущимся подвижным составом.

Составителю поездов следует соблюдать особую осмотрительность и внимание при нахождении на путях при плохой видимости, при сильных снегопадах, туманах и при сильном шуме, создаваемом работающей техникой, проходящим подвижным составом, особенно зимой, когда головные уборы ухудшают слышимость сигналов и шума от подвижного состава.

Если, проходя по междупутью, составитель поездов видит, что к нему приближаются четный и нечетный поезда, он должен сойти на обочину или в другое междупутье, чтобы не оказаться между движущимися составами. Если составитель поездов оказался между движущимися по соседним путям составами, локомотивами, то нужно немедленно присесть или лечь на землю в междупутье.

В темное время суток, во время тумана, гололеда, метели необходимо снизить свою скорость передвижения вдоль путей, повысить осмотрительность, внимание к звуковым сигналам, подаваемым локомотивами, автодрезинами или автомотрисами.

Выходя из помещений или зданий, ухудшающих видимость железнодорожного пути, составителю поездов необходимо предварительно убедиться в отсутствии движущегося по нему подвижного состава.

После выхода из помещения в ночное время требуется выждать некоторое время (1 – 2 мин.), пока глаза не привыкнут к темноте. Необходимо помнить, что в междупутье расположены различные устройства: кабельные ящики, стойки, дроссель-трансформаторы, предельные столбики, лотки, канавы и другие препятствия.

Если при проходе по территории организации, на которой ведутся маневровые работы, обнаружен разлив или рассыпание опасных или вредных веществ, то обойти их следует так, чтобы ветер не нес на вас пары или частицы этих веществ. Необходимо исключить курение. К таким опасным и вредным веществам относятся: бензин, керосин, мазут, солярка, нефть, ацетон, технический спирт и другие легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.

4.2.12 При нахождении на железнодорожных путях составитель поездов должен соблюдать следующие требования безопасности:

- проходить к месту работы и обратно по установленным маршрутам служебного прохода, разработанным с учетом местных условий;

- при проходе вдоль железнодорожных путей идти по широкому междупутью, по обочине земляного полотна или в стороне от железнодорожного пути не ближе 2,5 м от крайнего рельса, при этом необходимо внимательно следить за передвижениями подвижного состава на смежных путях, обращая внимание на предметы, выступающие за пределы габаритов погрузки подвижного состава и приближения строений;

- выполнять требования знаков безопасности и предупреждающей окраски, нанесенной на сооружения и устройства, обращать внимание на устройства и предметы, находящиеся на пути следования (предельные столбики, желоба гибких тяг, водоотводные лотки и колодцы, устройства сигнализации, централизации и блокировки, связи и другие препятствия);

- переходить железнодорожные пути только под прямым углом, не наступая на головку рельса, предварительно убедившись, что в этом месте нет движущегося на опасном расстоянии подвижного состава;

- переходить железнодорожные пути, занятые вагонами, пользуясь только переходными площадками с исправными подножками и поручнями;

- подниматься и сходить с переходной площадки или специальной подножки, повернувшись лицом к вагону, предварительно убедившись в отсутствии приближающегося подвижного состава на соседнем железнодорожном пути и препятствий в междупутье или обочине пути;

- обходить группы вагонов или локомотивы, стоящие на железнодорожном пути, на расстоянии не менее 5 м от автосцепки;

- проходить между расцепленными вагонами, если расстояние между автосцепками этих вагонов не менее 10 м;

- обращать внимание на показания ограждающих светофоров, звуковые сигналы и предупреждающие знаки;

					<i>ДП-23.05.04-071202216 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		63

- оказавшись на пути следования поезда, до его приближения отойти на обочину пути или на середину широкого междупутья безопасное расстояние;

- при приближении подвижного состава необходимо обращать внимание на открытые двери, борта вагонов, увязочную проволоку и другие предметы, выступающие за габарит подвижного состава.

4.2.13 При нахождении на железнодорожных путях составителю поездов категорически запрещается:

- переходить или перебегать железнодорожные пути перед движущимся подвижным составом или сразу же вслед за прошедшим составом, не убедившись, что по соседнему железнодорожному пути не движется встречный поезд;

- пролезать под вагонами;

- становиться или садиться на рельсы;

- подниматься на специальные подножки вагонов или локомотивов и сходить с них во время движения подвижного состава;

- находиться на междупутье при безостановочном следовании поездов по смежным железнодорожным путям;

- переходить железнодорожные пути в пределах стрелочных переводов;

- при переходе железнодорожных путей наступать на головки рельсов и концы шпал;

- наступать на электрические провода и кабели;

- находиться на путях общего и необщего пользования в местах, отмеченных знаком «Осторожно! Негабаритное место», а также около этих мест при проследовании подвижного состава.

4.2.14 Составитель поездов, виновный в нарушении требований охраны труда, и настоящей Инструкции, привлекается к дисциплинарной

					ДП-23.05.04-071202216 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

ответственности в порядке, установленном нормативными документами, действующими в организации.

4.2.15 Рабочим местом составителя поездов является санитарно-бытовое помещение, помещение и район работы (маршруты служебного прохода, междупутья и обочина путей общего и необщего пользования).

4.2.16 Составитель поездов должен надеть полагающуюся ему специальную одежду и обувь, сигнальный жилет со светоотражающими накладками и застегнуться на все пуговицы. Головной убор не должен ухудшать слышимость звуковых сигналов. В карманах не должно быть посторонних предметов с острыми концами. На руках не должно быть часов, колец, браслетов и других украшений.

Проверить наличие и исправность рации, сигнальных принадлежностей и приспособлений (тормозных башмаков).

4.2.17 Ознакомиться с состоянием пути, междупутья и маршрутами служебного прохода, которой должны быть очищены от мусора, посторонних предметов, деталей вагонов и материалов верхнего строения пути, а в зимнее время от снега и льда.

Проверить работоспособность средств маневровой радиосвязи и устройств закрепления подвижного состава.

Получить от маневрового диспетчера информацию о расположении и закреплении подвижного состава на путях и ознакомиться с планом предстоящей работы.

4.2.18 Обо всех обнаруженных замечаниях и нарушениях сообщить маневровому диспетчеру, а в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья не приступать к выполнению работы до устранения такой опасности.

4.2.19 Составитель поездов в качестве руководителя маневровой работы перед началом передвижения вагонов должен убедиться, что все

работники, участвующие в маневрах, находятся на своих местах и ознакомить их с планом и способами выполнения предстоящей маневровой работы.

4.2.20 Во время маневровых передвижений составитель поездов может осуществлять проезд на подвижном составе, располагаясь на переходной площадке грузового вагона или площадке локомотива, в тамбуре пассажирского вагона, на специальной подножке вагона, при этом держась руками за специальный поручень.

При производстве маневровой работы составитель поездов, прежде чем приступить к выполнению операций с использованием специальных подножек, поручней и других устройств должны проверить их исправность. Запрещается проезд составителя поездов на автосцепках, тележках колесных пар, буксах, раме цистерны и других выступающих частях вагона, стоя на платформе или сидя на ее бортах.

При движении маневрового состава локомотивом вперед или одиночного маневрового локомотива составителю поездов разрешается находиться на площадке или в кабине маневрового локомотива, а в случаях управления маневровым локомотивом в одно лицо (без помощника машиниста локомотива) на месте помощника машиниста маневрового локомотива, и следить за правильностью положения стрелок по маршруту следования и отсутствием препятствий для передвижения.

4.2.21 При движении маневрового состава вагонами вперед составитель поездов должен находиться на первой по ходу движения специальной подножке грузового вагона, в тамбуре пассажирского вагона и следить за показаниями маневровых светофоров, положением стрелочных переводов, отсутствием препятствий и людей на пути, сигналами подаваемыми работниками, работающими на путях, сигналами ограждения, сигнальными указателями и знаками.

При плохой видимости пути, неисправности или отсутствии специальной подножки или поручня, при закрытом тамбуре пассажирского вагона составитель поездов должен идти посередине междупутья или по обочине впереди осаживаемых вагонов на безопасном расстоянии, постоянно держа связь с машинистом маневрового локомотива по радиосвязи или визуально. Скорость осаживания не должна превышать 3 км/ч.

При движении маневрового состава вагонами вперед в случае нарушения работы радиосвязи с машинистом маневрового локомотива, маневровая работа может быть продолжена по ручным сигналам при условии взаимной видимости. Передача команд составителем поездов машинисту маневрового локомотива через третье лицо запрещается.

При движении маневрового состава у высоких платформ, в тоннелях, в негабаритных и других опасных местах, а также при скорости движения более 40 км/ч, запрещается нахождение составителя поездов на специальной подножке грузового вагона.

При маневровых передвижениях вагонами вперед через ворота организаций по путям необщего пользования, охраняемые и неохраняемые переезды, а также у негабаритных и опасных мест, высоких платформ составитель поездов должен остановить маневровый состав, сойти со специальной подножки вагона, определить безопасность своего передвижения, пройти переезд, ворота или опасное место по обочине пути и из безопасного места дать команду машинисту маневрового локомотива на дальнейшее движение.

Составителю поездов запрещается находиться на специальной подножке вагона в момент соединения со стоящими на пути вагонами.

Остановку маневрового состава перед стоящими вагонами, высокой платформой, переездом, повышенным участком пути, негабаритным и

					<i>ДП-23.05.04-071202216 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		67

опасным местом необходимо производить на расстоянии не менее 5 метров до этого места.

Проезд ворот разрешается только после проверки составителем поездов их надежной фиксации в открытом положении.

При движениях маневрового состава вагонами вперед на расстояние более 1 км в голове маневрового состава должен быть поставлен вагон с переходной площадкой или порожняя платформа.

4.2.22 Составителю поездов разрешается подниматься на специальную подножку вагона и локомотива, а также сходить с нее только при полной остановке подвижного состава.

Запрещается сходить и подниматься на подвижной состав в негабаритных и опасных местах, в местах погрузки и выгрузки навалочных грузов, в пределах стрелочных переводов и других устройств.

4.2.23 Во время движения маневрового состава составителю поездов запрещается входить в пространство между вагонами, расцеплять вагоны в пределах стрелочного перевода, пешеходного настила, переезда, в местах установки светофора, в негабаритных и опасных местах, в местах погрузки-выгрузки навалочных грузов.

Составителю поездов запрещается производить ремонт автосцепного устройства (механизма расцепного привода и другого оборудования) или устранение сверхдопустимой разницы высоты осей автосцепок соседних вагонов путем подкладывания клина между центрирующей балкой и провисшей автосцепкой вагонов.

4.2.24 Перекрытие концевых кранов воздушной магистрали, соединение и разъединение соединительных рукавов тормозной магистрали производиться только после полной остановки маневрового состава и предупреждения машиниста маневрового локомотива о нахождении

составителя поездов в пространстве между вагонами внутри колеи. Работу эту разрешается производить только в рукавицах.

Передача команды машинисту маневрового локомотива на движение разрешается только после выхода составителя поездов из пространства между вагонами на междупутье или обочину пути.

В маневровых составах с заряженной сжатым воздухом тормозной магистралью составителю поездов необходимо:

- перед расцепкой вагонов вначале перекрыть концевые краны, а затем разъединить соединительные рукава между вагонами;

- при сцеплении вагонов вначале соединить рукава, а затем открыть концевые краны.

4.2.25 Расцепка стоящих вагонов должна производиться сбоку от вагона без захода в пространство между вагонами с помощью расцепного рычага привода автосцепки. При невозможности расцепления вагонов маневровая работа, связанная с расцепкой вагонов, прекращается до устранения неисправности расцепного привода автосцепки.

Составителю поездов запрещается производить работы по устранению неисправности расцепного привода автосцепки.

В случае невозможности сцепить или расцепить вагоны по техническим неисправностям автосцепки для их устранения привлекаются работники пункта технического обслуживания вагонов.

4.2.26 Закрепление вагонов на путях составитель поездов должен производить только после их полной остановки с использованием тормозных башмаков.

При закреплении стоящих вагонов, тормозной башмак надлежит брать только за ручку. Работу производить в рукавицах.

При закреплении вагонов на путях запрещается устанавливать тормозные башмаки:

- непосредственно перед рельсовым стыком и на рельсовом стыке;
- перед крестовиной стрелочного перевода;
- на наружный рельс кривой.

Составителю поездов запрещается устанавливать тормозной башмак рукой под движущиеся вагоны. Работу производить с помощью вилки для укладки тормозных башмаков на рельсы.

Запрещается эксплуатировать тормозные башмаки:

- с лопнувшей головкой;
- с покоробленной и изогнутой подошвой;
- с лопнувшим, надломленным, расплюснутым или изогнутым носком подошвы;
- с ослабленным креплением головки с подошвой;
- с изогнутой и надломленной рукояткой или без нее;
- с поврежденными или значительно изношенными бортами подошвы.

Запрещается подкладывать под колесные пары посторонние предметы вместо тормозных башмаков для закрепления вагонов.

4.2.26 При переводе стрелочных переводов ручного управления запрещается оставлять рычаг переводного механизма в вертикальном или не доведенном до конца положении, а также придерживать ногой стрелочный противовес (балансир).

Во время маневровых передвижений подвижного состава по стрелочным переводам необходимо заблаговременно отходить в безопасное место на обочине пути или междупутье.

4.2.27 При маневровой работе составитель поездов должен находиться со стороны машиниста локомотива, чтобы машинист его видел. В случае, если при подаче вагонов в негабаритных местах в местах погрузки (выгрузки) вагонов, когда по каким-либо причинам возникает необходимость расположения составителя поездов с противоположной

стороны от машиниста маневрового локомотива, составитель поездов переходит на противоположную сторону, заблаговременно предупреждает об этом машиниста маневрового локомотива, определяет безопасный проход для себя и докладывает о своем местонахождении.

4.2.28 Маневровая работа в местах погрузки, выгрузки, особенно навалочных грузов, может производиться только при прекращении погрузочно-разгрузочных работ и соблюдении габарита выгруженных или подготовленных к погрузке грузов, т.е. при высоте до 1200 мм грузы должны располагаться не ближе 2 м от наружной грани головки крайнего рельса, а при большей высоте — не ближе 2,5 м.

4.2.29 Маневровую работу с груженными вагонами в том случае, если погрузка (выгрузка) не закончена, необходимо производить только с разрешения и в присутствии ответственного представителя организации, которые принимают решение о возможности и порядке проведения маневровых работ.

4.2.29 При подъезде к повышенному пути, для подачи вагонов под выгрузку, составитель поездов дает машинисту маневрового локомотива команду на остановку. После остановки маневрового состава составитель поездов сходит с подножки вагона и, следуя низом вдоль повышенного пути, убеждается в наличие габаритов, технической исправности пути, отходит в безопасное место, откуда дает сигнал машинисту маневрового локомотива на осаживание вагонов на данный путь. При осаживании вагонов на повышенный путь составителю поездов запрещается находиться на подвижном составе и на самом повышенном пути. Составитель поездов внимательно следит за движением вагонов, своевременно подает машинисту маневрового локомотива команды на уменьшение скорости движения и остановку.

После установки вагонов в пределах полезной длины фронта выгрузки и полной остановки состава, составитель поездов производит закрепление вагонов на грузовом фронте. Закрепление вагонов на повышенном пути осуществляется с помощью приставной лестницы. До начала работы на приставной лестнице составитель поездов осматривает свою одежду (все элементы одежды должны быть застегнуты, одежда не должна стеснять движений) и обувь, надевает защитную каску и приступает к работе.

При работе с применением приставной лестницы составителем должен выполняться следующие меры безопасности:

Произвести осмотр лестницы для подъема и спуска. При осмотре уделить внимание следующим характеристикам:

- Лестница должна иметь подходящую длину для выполнения конкретной работы. Размеры приставной лестницы должны обеспечивать составителю возможность закрепление вагона тормозными башмаками из положения стоя на ступени.

- На лестнице должна быть бирка с указанием даты поверки лестницы, а также даты следующей поверки.

- Все детали лестницы должны быть надежно закреплены не иметь изломов, острых краев и зазубрин.

- Нижние концы лестниц должны быть оборудованы нескользящими накладками или оковками с острыми наконечниками для установки на грунте.

* При отсутствии хотя бы одного из перечисленных пунктов, работа на приставной лестнице не допускается.

До начала работы должна быть обеспечена устойчивость лестницы, при этом путем осмотра и опробования следует убедиться в том, что она не может соскользнуть с места или быть случайно сдвинута. Установка приставной лестницы осуществляется следующим образом:

- Приставная лестница устанавливается под углом не более 75° к горизонтали.

- Категорически запрещается устанавливать лестницу на отвалы навалочного груза, ящики, кирпичи, блоки. Поверхность под лестницей должна быть ровной.

- Верхние концы лестницы должны иметь надежный упор.

Находиться на ступеньках приставной лестницы более чем одному человеку не допускается.

При подъеме или спуске составитель поездов должен быть всегда повернут лицом к лестнице и держаться за нее хотя бы одной рукой. Во время работы не выдвигаться за пределы лестницы. Никогда не взбирайтесь на лестницу сбоку, сверху или с другой лестницы, не соскальзывайте по ней вниз.

На лестнице можно работать до тех пор, пока будет удобно доставать до нужного места, а за-тем следует ее переставить.

Переносить лестницу необходимо наконечниками назад, предупреждая встречных об осторожности.

4.2.30 При производстве маневров составитель поездов должен не допускать выхода подвижного состава за предельные столбики путей (изолирующие стыки или сигналы) и обязан размещать подвижной состав в пределах их полезной длины.

4.2.31 Маневровая работа на путях необщего пользования организаций должна производиться под наблюдением и личным контролем ответственного работника данной организации.

4.2.32 При производстве маневровой работы в ангаре, составителю поездов категорически запрещается проходить в ангар и выходить из него через арку ангара. Проход должен осуществляться в служебные ворота ангара.

4.2.33 Составитель поездов несет персональную ответственность за строгое выполнение технологии и безопасность при выполнении маневровой работы, связанной с устранением вертикальных и горизонтальных несовпадений центров автосцепных устройств вагонов. Данная работа может производиться только методом перестановки вагонов.

4.2.34 Действия при возникновении аварии или аварийной ситуации
Под аварийной ситуацией понимается: самопроизвольное движение вагонов по путям, загорание, утечка, просыпание опасного вещества, повреждение тары или подвижного состава с опасным грузом и другие происшествия, которые могут привести к аварии, взрыву, пожару, отравлению, ожогам, заболеванию людей и животных, а так же случаи, когда в зоне схода подвижного состава, аварии, крушении или пожара оказались вагоны, контейнеры или грузовые места с опасным грузом.

В случае обнаружения самопроизвольного движения вагонов по путям составитель поездов должен немедленно сообщить об этом маневровому диспетчеру, указав при этом номер пути и направление движения вагонов.

Первоочередные меры и порядок действий составителя поездов при ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами, в том числе взрывчатыми материалами, в процессе перевозки их по железным дорогам установлены в действующих Положениях.

При возникновении аварийной ситуации в составе грузовых вагонов с опасными грузами составитель поездов, обнаруживший явные признаки аварийной ситуации: парение, резкий запах, шипение сжатого газа, течь опасного груза, должен независимо от времени суток любыми средствами связи сообщить об этом маневровому диспетчеру. Сообщение должно включать в себя описание характера аварийной ситуации, номер железнодорожного пути и место нахождения грузового вагона с опасным грузом в составе поезда.

При возникновении аварийной ситуации составитель поездов должен прекратить работу и сообщить о случившемся маневровому диспетчеру и далее выполнять его указания по предупреждению несчастных случаев или устранении возникшей аварийной ситуации.

Составитель поездов, находящийся поблизости, по сигналу тревоги должен немедленно явиться к месту происшествия и принять участие в оказании пострадавшему первой помощи или устранении аварийной ситуации.

Составитель поездов при обнаружении пожара должен:

- незамедлительно сообщить об этом самому или через маневрового диспетчера по телефону в пожарную часть (при этом необходимо назвать место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

принять меры по вызову к месту пожара руководителя или другого ответственного лица;

- принять меры по тушению пожара (кроме случаев возгорания опасных грузов) имеющимися первичными средствами пожаротушения, а также эвакуации людей и материальных ценностей.

- При пользовании воздушно-пенными (порошковыми, углекислотными) огнетушителями струю пены (порошка, углекислоты) направлять в сторону от людей. При попадании пены (порошка, углекислоты) на незащищенные участки тела необходимо стереть ее платком или какой-либо тканью и тщательно смыть чистой водой.

- В помещениях с внутренними пожарными кранами для тушения пожара необходимо привлекать двух работников: один раскатывает рукав от крана к месту пожара, второй по команде раскатывающего рукав открывает кран.

- При тушении очага загорания кошмой пламя следует накрывать так, чтобы огонь из-под кошмы не попадал на работника, тушащего пожар.

- При тушении пламени песком совок, лопату не следует поднимать на уровень глаз во избежание попадания в них песка.

- Тушение горящих предметов, расположенных на расстоянии более 7 м от контактной сети и воздушных линий электропередачи, находящихся под напряжением, допускается любыми огнетушителями без снятия напряжения. При этом необходимо следить, чтобы струя воды или пены не приближалась к контактной сети и другим частям, находящимся под напряжением, на расстояние менее 2 м.

- Тушить горящие предметы, находящиеся на расстоянии менее 2 м от контактной сети, разрешается только углекислотными или аэрозольными огнетушителями.

- Тушить горящие предметы водой и воздушно-пенными огнетушителями можно только после сообщения руководителя работ или другого ответственного лица о том, что напряжение с контактной сети снято и она заземлена.

- При тушении электроустановок, находящихся под напряжением, не следует брать за раструб огнетушителя и не допускается подносить раструб ближе 1 метра до электроустановки и пламени.

4.2.35 По окончании работы составитель поездов должен:

- сдать дежурство составителю поездов, заступающему на смену;
- привести в порядок свое рабочее место;
- сложить сигнальные принадлежности, инвентарь и приспособления в специально предназначенные для них места;
- снять спецодежду и убрать ее в шкаф гардеробной.

4.2.36 Обо всех нарушениях производственного процесса, правил трудового распорядка и требований охраны труда, замеченных во время работы и о принятых мерах к их устранению, составитель поездов должен сообщить маневровому диспетчеру.

5 Экономическая часть

Из анализа расчета себестоимости транспортировки 1 тонны угля от угольного разреза до станции отправления Кан-2 по предложенному варианту можно сделать вывод, что себестоимость транспортировки угля сократилась в 2 раза.

Рассчитаем годовую экономию и срок окупаемости проекта:

Выгода с погрузки 1 тонны угля рассчитывается [2]

$$B = \sum K_{\text{ПОГР1}} - \sum K_{\text{ПОГР2}}, \quad (14)$$

Выгода составит

$$B = 39,5 - 20,8 = 19,7 \text{ руб./тонн}$$

Годовая экономия рассчитывается [2]

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = B \cdot Q_{\text{год}} \quad (15)$$

где B – выгода за 1 тонну угля, *руб/тонну*

$Q_{\text{год}}$ – годовой объем погруженного угля, *т*

Годовая экономия составит

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = 19,7 \cdot 250000 = 4925000 \text{ руб/год}$$

Срок окупаемости проекта рассчитывается [2]

$$P = \frac{\sum K_{н\text{ути}}}{\mathcal{E}_{200}} \quad (16)$$

Срок окупаемости проекта составит

$$P = \frac{62226290}{4925000} = 12,6 \text{ лет}$$

					<i>ДП-23.05.04-071202216 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		78

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломного проекта, на основании исходных данных полученных на угольном разрезе «Канский» была проанализирована существующая схема транспортировки угля от места добычи до станции отправления, которая показала высокую себестоимость перевозки 1т угля и низкую сохранность груза.

В целях снижения себестоимости транспортировки угля от разреза до станции отправления и повышение сохранности транспортировки было предложено:

- Строительство железнодорожного пути от угольного разреза до станции отправления длиной 10 километров.

С учётом проведённого анализа возможных вариантов транспортировки угля из угольных разрезов для разреза «Канский» предложена оптимальная схема, которая позволит сократить себестоимость перевозки 1 тонны угля в два раза.

Рассмотрены вопросы безопасности, охраны труда и экологичности проекта.

В экономической части дипломного проекта рассчитаны годовая экономия и срок окупаемости предложенных мероприятий, которые составили 4925000 рублей и 12,6 лет соответственно.

Результаты снижения себестоимости, полученные в ходе выполнения дипломного проекта, могут быть реализованы при выборе предложенной оптимальной схемы транспортировки угля от разреза до станции отправления.

Список использованных источников

- 1 Акулиничев, В.М. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для вузов ж.-д. транспорта / В.М. Акулиничев, Н.В. Правдин, В.Я. Болотный, И.Е. Савченко; под ред. В.М. Акулиничева. – М.: транспорт, 1992. – 480 с.
- 2 Белов И.В Экономика железнодорожного транспорта: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. / И.В. Белов, Н.П. Терешина, В.Г. Галабурда и др., Под ред. Н.П. Терешиной, Б.М. Лapidуса, М Ф. Трихунова. - М: УМК МПС России, 2001. - 600 с.
- 3 Бройтман, Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Э.З. Бройтман. – М.: Маршрут, 2004. – 327 с.
- 4 Буралев, Ю.В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1999. – 200 с.
- 5 Кочнев, Ф.П. Управление эксплуатационной работой железных дорог. Учебное пособие для вузов / Ф.П. Кочнев, И.Б. Сотников – М.: Транспорт, 1990 – 424 с.
- 6 Проектирование железнодорожных станций и узлов/ Под ред. А.М. Козлова, К.Г. Гусевой: Справочное и методическое руководство. М.: Транспорт, 1981. – 477 с
- 7 Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом насыпью и навалом: утв. Приказом Минтранса России от 26.09.2016 N 281
- 8 Сотников, И.Б. Техничко-экономические расчеты в эксплуатации железных дорог (в примерах и задачах). М.: Транспорт, 1984. – 254 с.
- 9 Стрекалина Р.П. Экономика и организация вагонного хозяйства: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. – М.: Маршрут ,2005. -436с.
- 10 Строительно-технические нормы Министерства путей сообщения Российской Федерации. Железные дороги, колея 1520 СТН Ц-01-95. М., 1995. – 95 с.

11 Технические требования к служебным проходам по территориям железнодорожных станций и других структурных подразделений ОАО «РЖД» : утв. расп. ОАО «РЖД» от 24.12.2012 : ввод. в действие с 01.02.2013. - М., 2012 – 25 с.

12 Технологический процесс работы пункта технического обслуживания пассажирских вагонов станции Красноярск-Главный : утв. нач. КрасЖД Рейнгардт В.Г. : Кр., 2011 – 382 с.

13 Туранов Х.Т Транспортно–грузовые системы на железнодорожном транспорте: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Х.Т. Туранов, М.В. Корнеев и др.: УМК МПС России, 2001. - 600 с.

					<i>ДП-23.05.04-071202216 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		81

					<i>ДП-23.05.04-071202216 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		82

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Иллюстрационный материал

Таблица 1 –Динамика добычи угля

Год эксплуатации	Добыча, тыс. т
2010	170
2011	160
2012	235
2013	250
2014	360
2015	290
2016	250

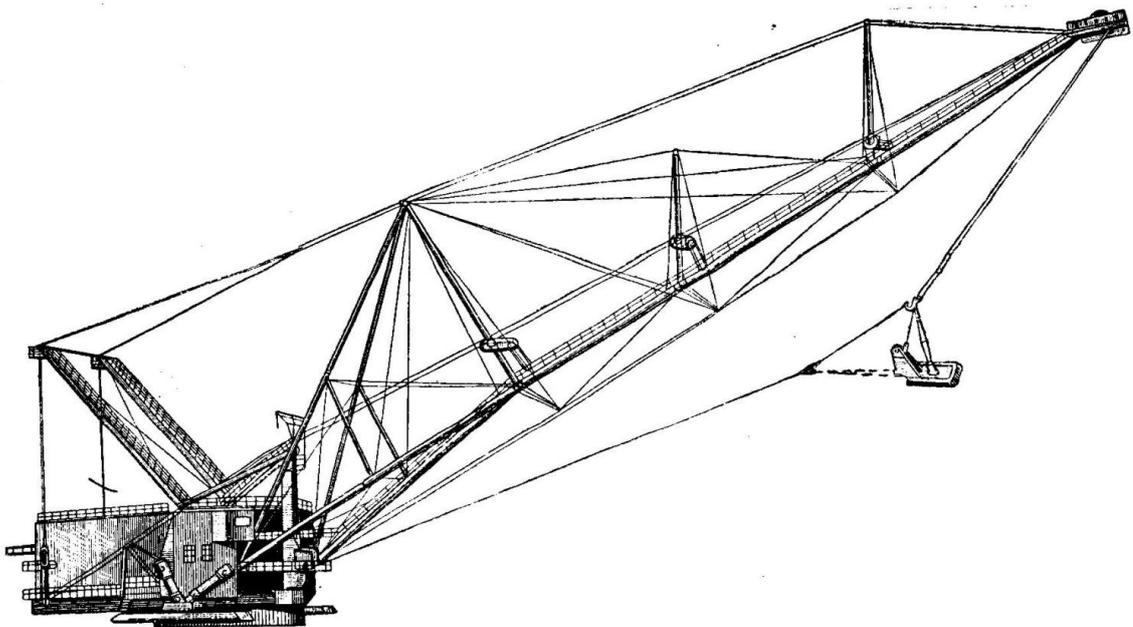


Рисунок 1 – Шагающий экскаватор ЭШ 10/70

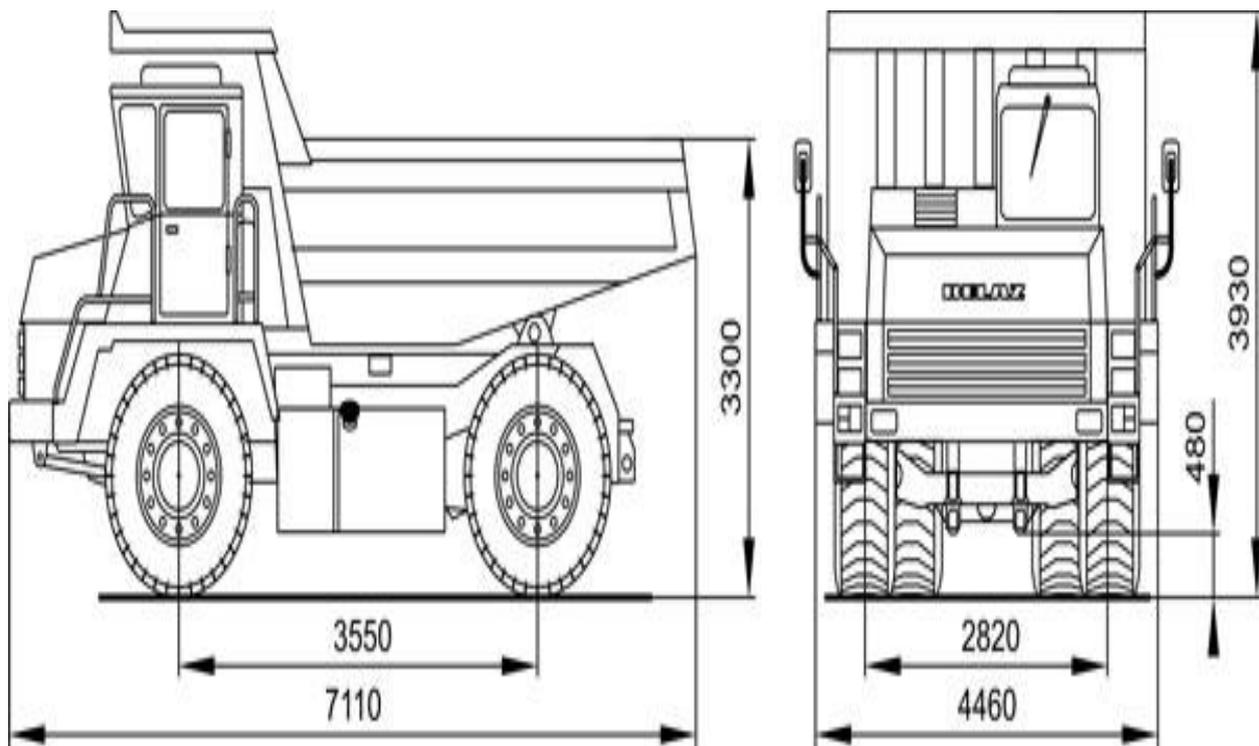


Рисунок 2 – БелАЗ – 7547

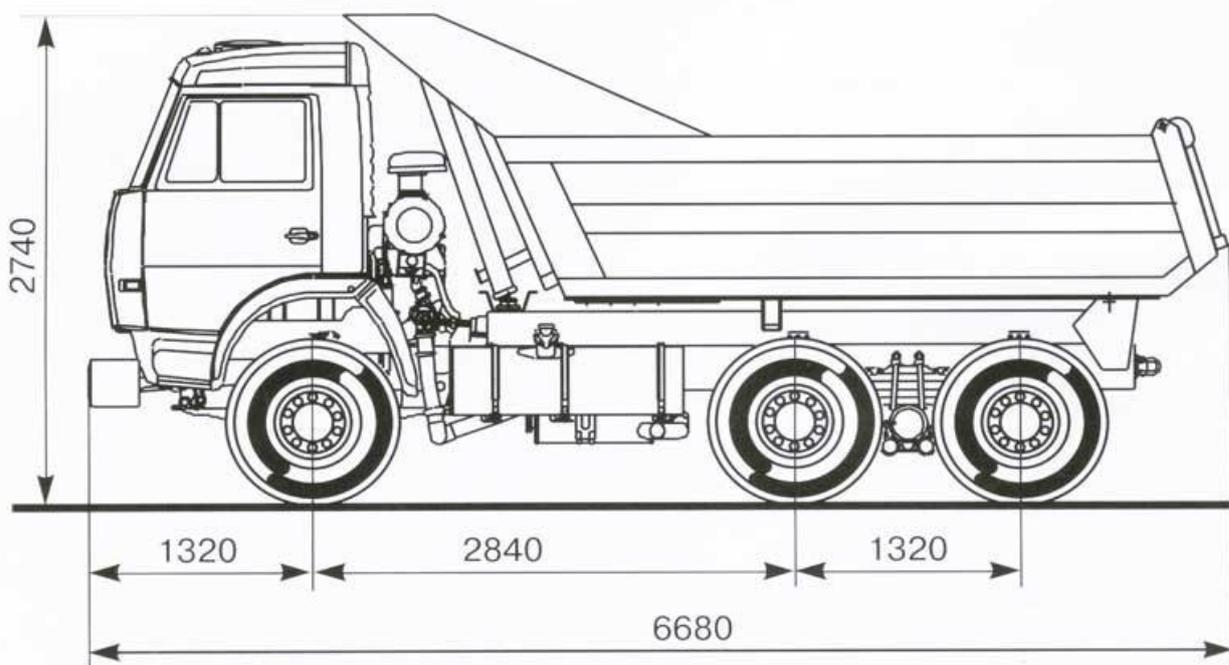


Рисунок 3 – Камаз – 55111

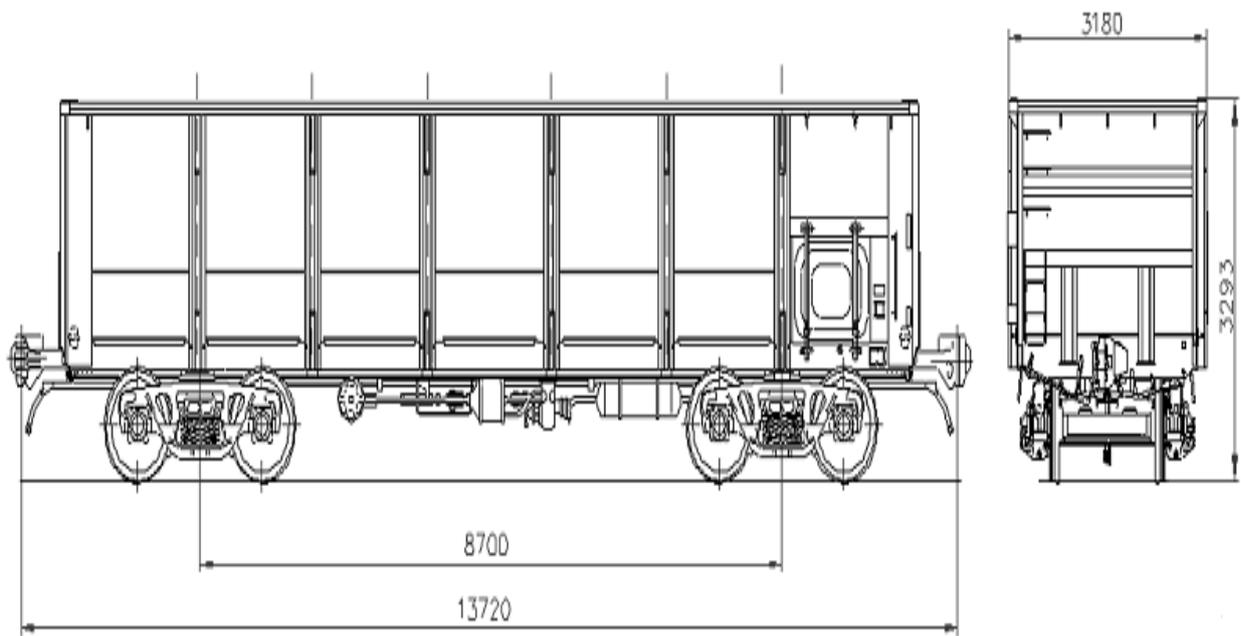


Рисунок 4 – Полувагон 12-764

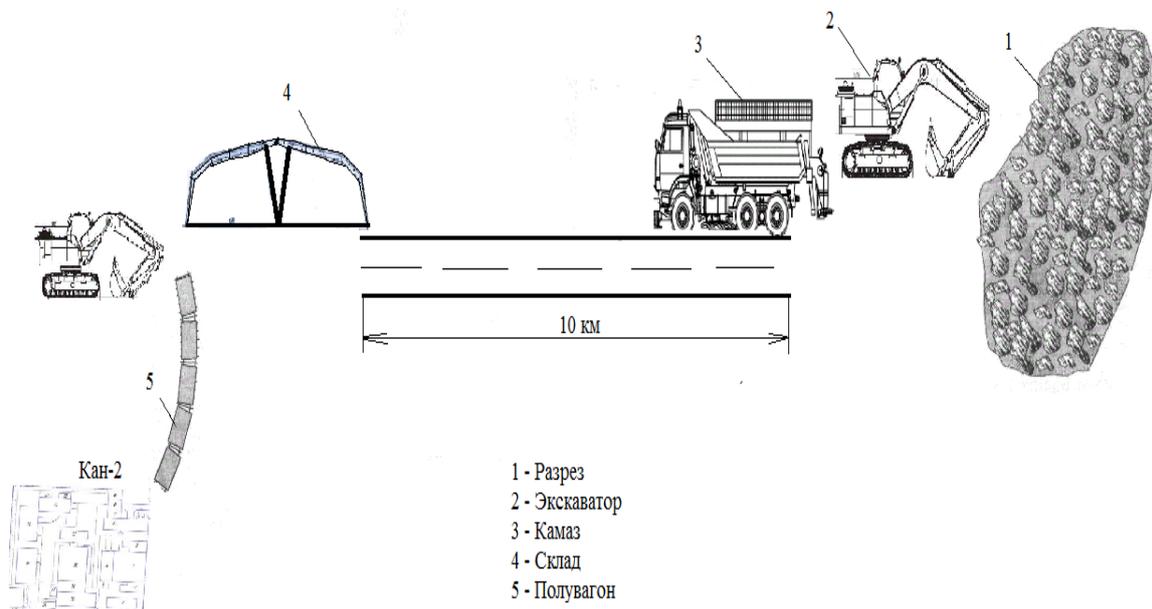


Рисунок 5 – Существующая схема транспортировки

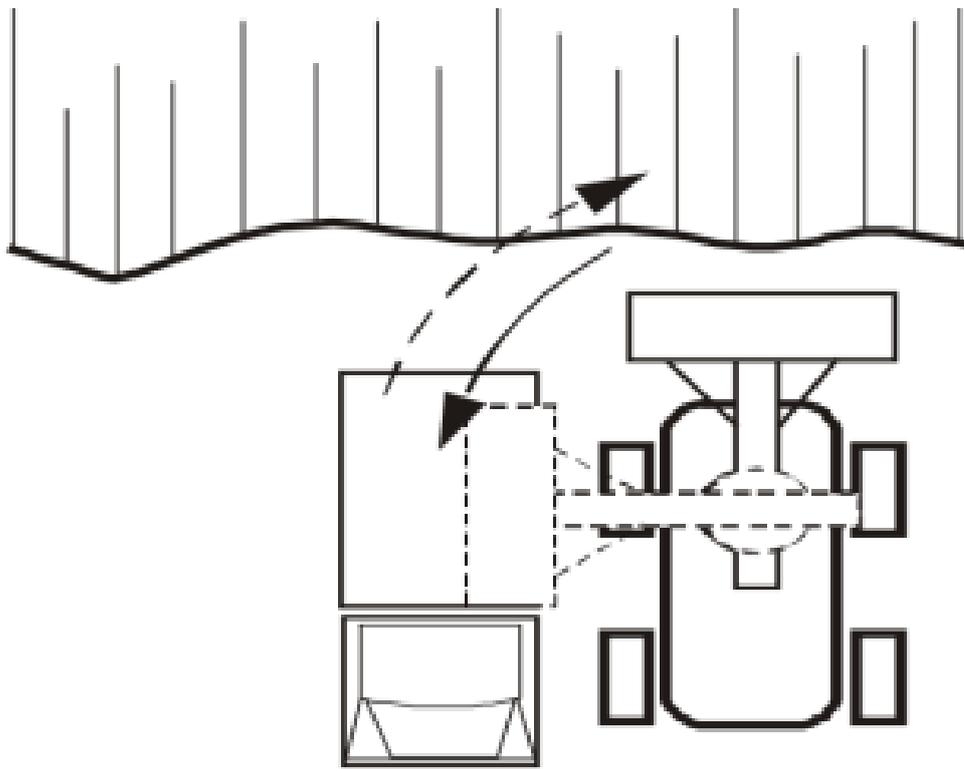


Рисунок 6 – Схема погрузки в автосамосвал

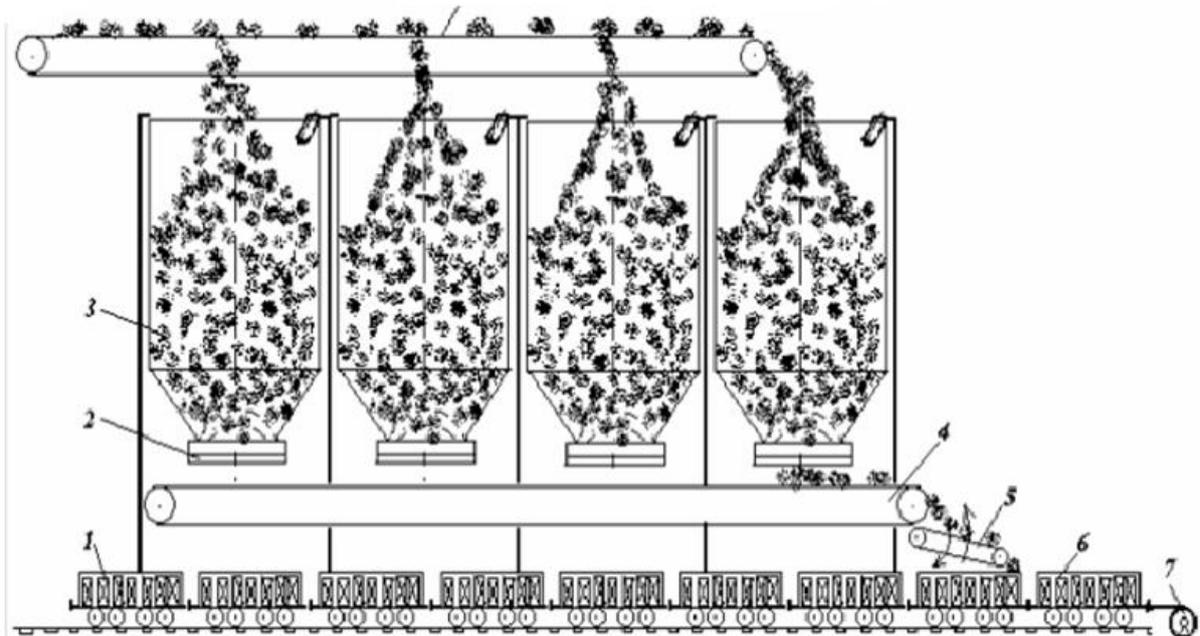


Рисунок 7 – Схема погрузочного комплекса

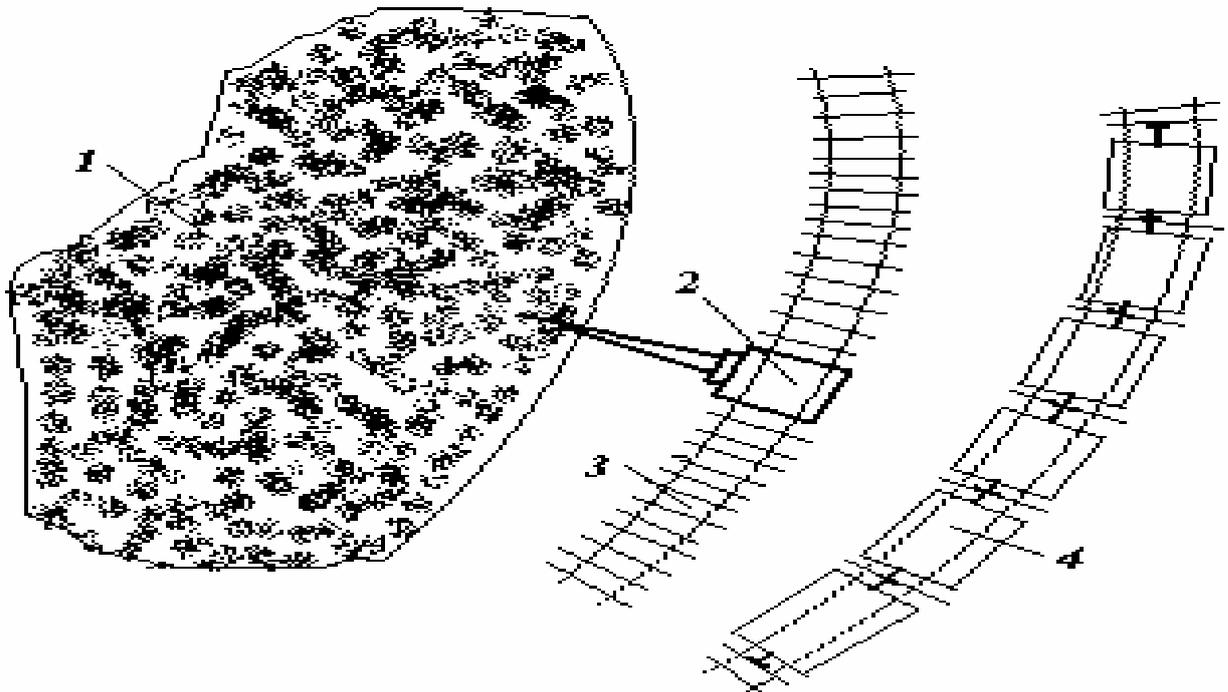


Рисунок 8 – Схема погрузки угля стреловым краном

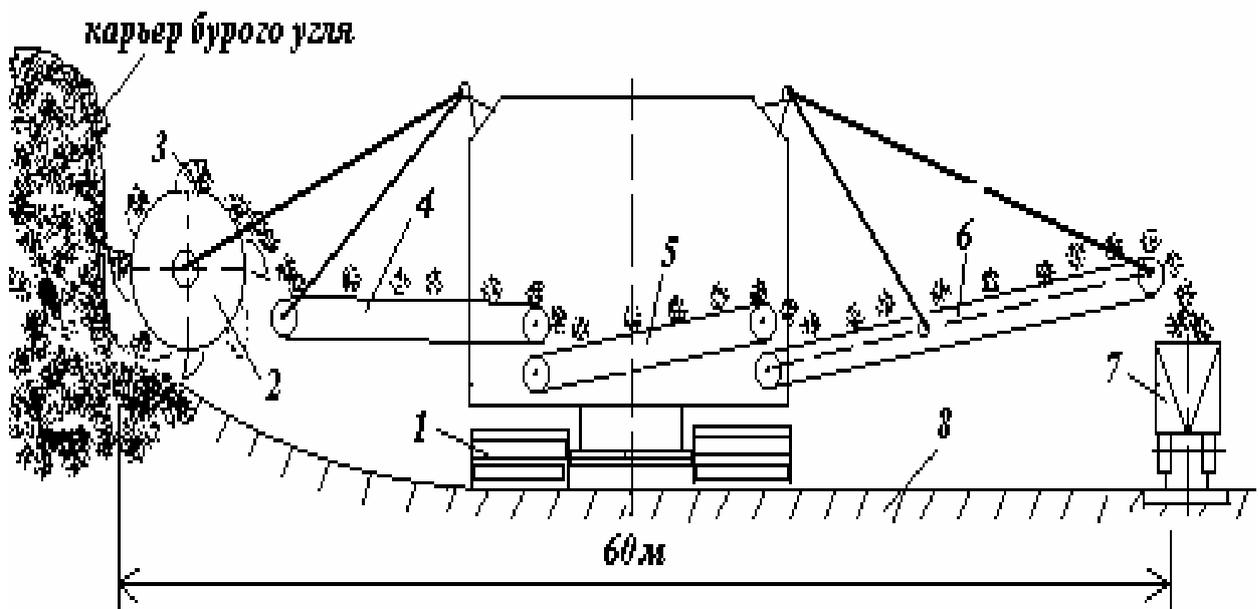


Рисунок 9 – Схема погрузки угля гусеничным экскаватором

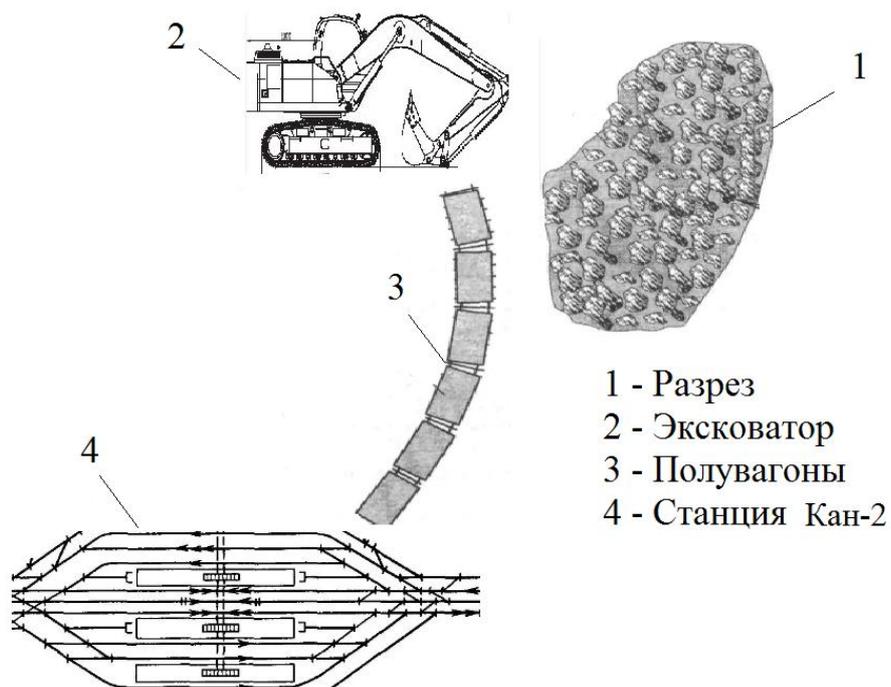


Рисунок 10 – Схема транспортировки по предложенному варианту

Таблица 2 – Экономический эффект

Транспортировка при существующей схеме	Транспортировка по предложенному варианту
39,5 рублей / тонну	20,8 рублей / тонну

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

ОТЗЫВ

Руководителя о выпускной квалификационной работе в форме
Дипломного проекта студента группы ФТ 12-08С
Лызенко Юрия Юрьевича

Дипломный проект на тему «Анализ и обоснование способа транспортировки угля» выполнен по заданию кафедры «Транспорт»

В дипломном проекте рассмотрен вопрос о снижении себестоимости транспортировки угля путем:

- внедрения оптимальной схемы перевозки угля до станции примыкания.

Для решения поставленной задачи проведен анализ существующей схемы транспортировки, произведен расчет себестоимости погрузки, обоснована эффективность предлагаемого варианта транспортировки, рассмотрены вопросы безопасности и охраны труда.

Дипломный проект выполнен в соответствии с требованиями стандарта СТО 4.2–07–2014, технически грамотно, с хорошим литературным и иллюстрационным оформлением.

Замечаний по содержанию и исполнению проекта нет.

Дипломный проект заслуживает оценки «отлично», а Лызенко Ю.Ю. - присвоение квалификации инженера путей сообщения.

Руководитель проекта

старший преподаватель кафедры «Транспорт»

А.Б. Пурис