

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

**Институт горного дела, геологии и геотехнологий**  
Кафедра «Открытые горные работы»

21.05.04.03 «Открытые горные работы»

код и наименование специальности

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.И.Косолапов

подпись    инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**в форме дипломного проекта**

РАЗРАБОТКА ПЕРЕЯСЛОВСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА  
ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ  
С/Ч: РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
БЕЗТРАНСПОРТНОЙ ВСКЫШИ С ВНУТРЕННИМ  
ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕМ

Пояснительная записка

СФУ ИГДГиГ ДП– 21.05.04.03 – 121107362

Руководитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент В.Н. Морозов

Студент ЗГО13-03 \_\_\_\_\_ Л.Н. Чудоякова

Красноярск 2020 г.

Продолжение титульного листа

Консультанты по разделам:

<u>Геологическая часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>С.Н. Прусская</u> инициалы, фамилия
<u>Горная часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>В.Н. Морозов</u> инициалы, фамилия
<u>Специальная часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>В.Н. Морозов</u> инициалы, фамилия
<u>Карьерный транспорт</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Ю.А. Плютов</u> инициалы, фамилия
<u>Стационарные установки</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>А.О. Шигин</u> инициалы, фамилия
<u>Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>В.С. Куликовский</u> инициалы, фамилия
<u>Безопасность жизнедеятельности</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>А.В. Галайко</u> инициалы, фамилия
<u>Экономическая часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Ж.В. Миронова</u> инициалы, фамилия
<u>Нормоконтролер</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>В.Н. Морозов</u> инициалы, фамилия



## ВВЕДЕНИЕ

Уровень развития горнодобывающей промышленности страны является одним из основных показателей её промышленного потенциала.

Основными задачами являются интенсификация разработки, совершенствование технологии добычи и переработки углей повышение производительности труда, снижение себестоимости добычи, создание безопасных условий ведения горных работ, рациональное использование природных и земельных ресурсов. Решение этих задач неразрывно связано с всемерным расширением применения открытых горных работ, как наиболее эффективного и безопасного способа разработки месторождений полезных ископаемых. В настоящее время открытым способом добывается примерно 75% общего объема добываемых твердых полезных ископаемых.

Промышленные запасы угля на Переясловском месторождении на 01.01.2013г. составляют около 65 млн. т. Месторождение имеет благоприятные горно-геологические условия отработки (небольшие объемы вскрыши, простое геологическое строение). Оно находится в хорошо освоенном районе вблизи от железнодорожных путей, соединяющих станции «Уяр» и «Саянская», которые имеют выход на транссибирскую магистраль и на ветку Абакан – Тайшет.

Качественные характеристики угля Переясловского месторождения во многом превосходят характеристики углей Бородинского, Назаровского и Березовского месторождений.

В настоящее время на месторождении работает и успешно развивается Переясловский угольный разрез. Исходя из наличия на разрезе горно-транспортного оборудования, а также протяженности фронтов горных работ, при стабильном спросе на уголь производительность разреза по добычи может составлять 5-6 млн. т. в год. Постоянно растущий спрос на переясловский уголь ставит задачу о повышении производственной мощности разреза до 7-8 млн. т. в год.

Целью данного проекта является поиск технических решений по повышению эффективности разработки Переясловского угольного месторождения.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Переясловское бурогольное месторождение расположено на территории Рыбинского и частично Уярского районов Красноярского края России.

Рельеф месторождения представляет собой слабовсхолмленную равнину, расчлененную долинами р. Большая Авда, Малая Авда, Кильчуг. Абсолютные отметки рельефа постепенно понижаются с юго-запада на северо-восток с 400-450 м до 340-360 м.

Площадь Переясловского месторождения характеризуется наименьшей залесенностью. Здесь можно отметить преобладание кустарников и почти полное отсутствие хвойных.

Климат месторождения и района в целом характеризуется как резкоконтинентальный и отличается суровой продолжительной зимой и коротким, но довольно жарким летом. Минимальная среднемесячная температура отмечается в январе (-18,6°C), а максимальная среднемесячная – в июле (+18,4°C). Абсолютная минимальная температура в январе (-49,3 °C), а абсолютная максимальная температура в июле (+36,0 °C). Таким образом, наибольшая амплитуда колебаний между максимумом и минимумом температур за многолетний период наблюдений составляет 85,3 °C.

Первый осенний мороз отмечается 29 августа, а последний весенний – 12 мая. Максимальная продолжительность холодного периода составляет 203 дня, минимальная – 142 дня.

Ветровой режим района характеризуется большой неустойчивостью, как по силе ветра, так и по направлению. Ветры преимущественно юго-западные и западные. Среднее значение силы ветра в районе составляет 2,4 – 4,5 м/сек, максимальное – 20-25 м/сек.

По количеству выпавших осадков район является слабоувлажненным (300 – 400 мм осадков в год). Наибольшее количество осадков приходится на летние и осенние месяцы. Среднегодовое количество дней с метелями за последнее десятилетие составляет 49 при максимальном значении 62 дня. Наибольшее количество дней с метелями отмечается в декабре и январе.

Максимальное промерзание почвы составляет 279 см и относится к середине апреля. Максимальная высота снежного покрова отмечается в декабре-январе и составляет 33-34 см. Запасы воды в снежном покрове в среднем составляют 32 мм при колебаниях от 12 до 82 мм. Распределение снежного покрова на площади, вследствие сильных ветров и слабой залесенности, весьма неравномерное.

Район экономически освоен и характеризуется довольно развитой промышленностью и сельским хозяйством. Ближайшим населенным пунктом является п. Переясловка, расположенный в 10 км к северу. Население поселка занято в сельском хозяйстве и на работах в угольном разрезе. В 30 км к северо-востоку от месторождения работает крупнейший в Сибири угольный разрез «Бородинский».

						ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			9

Район централизованно обеспечен электроэнергией от Красноярской энергосети. Передаваемое напряжение - 110 кВ.

В транспортном отношении район имеет хорошую доступность. В 35 км севернее района месторождения проходит Транссибирская железнодорожная магистраль. В 10 км южнее находится железная дорога Абакан-Тайшет, которая железнодорожной веткой Уяр - Саянская, проходящей по восточной границе месторождения, соединяется с Транссибирской магистралью. Вдоль железнодорожной ветки проходит Саянский тракт. В 20 км севернее месторождения проходит Московский тракт. В ближайшие населенные пункты проложены грунтовые дороги, которые в дождевое время и в период снежных заносов становятся непроезжими.

На площади месторождения в настоящее время работает разрез «Переясловский» ОАО «Красноярсккрайуголь».

Горные работы ведутся в северной и восточной частях существующего горного отвода и расширяются на запад и юг в соответствии с годовым планом развития горных работ.

Объектом разработки является угольный пласт «Мощный», имеющий промышленное значение на большей части месторождения.

Обзорная карта района представлена на рисунке 1.1.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10









угля юрские песчаники и алевролиты. Породы зонально фиксируются вдоль выхода пласта «Мощный», их мощность местами достигает 20м. Породы кирпично-красные с зелеными, серыми и черными пятнами. Степень обжига средняя и слабая, переплавление пород встречается исключительно редко.

Четвертичные отложения представлены, главным образом, элювиально-делювиальными и аллювиальными образованиями, которые сплошным покровом перекрывают коренные породы. Они представлены суглинками, глинами, супесями, песками, реже щебнем или дресвой и галечниками. Мощность их весьма не выдержана и колеблется в значительных пределах от 2,0 до 25м. Средняя мощность четвертичных отложений на месторождении составляет 7,7м[2].

Геологическая характеристика месторождения представлена на геологической карте (графическое приложение лист 1).

### 2.2.2 Тектоника

Рыбинский угленосный район расположен в пределах крупной одноименной впадины, представляющей собой типичный межгорный прогиб, развитый на окраине Сибирской платформы и связанный с каледонским тектогенезом. [7]

Угленосные отложения района приурочены к верхнему структурному этажу, к трем крупным синклиналим структурам, ориентированным параллельно горным образованиям Восточного Саяна. На северо-востоке расположена Бородинская, в центре – Балайская и на юго-западе – Саяно-Партизанская мульды. Переясловское месторождение приурочено к центральной части Балайской мульды – рис. 1.2. Наибольший размах крыльев Балайской мульды в плане 10-15 км, протяженность ее с севера-запада на юго-восток 78 км. По своему строению это брахисинклинальная пологая, слабо асимметричная складка с наиболее крутым северо-восточным крылом, где углы падения пород составляют 2-3°, а в юго-западной части они не превышают 1°.

Переясловское месторождение в тектоническом отношении полностью повторяет черты Балайской мульды, представляя собой слабо вытянутую в северо-западном направлении мульдообразную складку. Залегание угольных пластов в центральной части почти горизонтальное и лишь на крыльях углы падения возрастают до 1°30' – на юго-западном и до 3° - на северо-восточном. Основная структура осложнена брахискладками меньшего порядка размером 500x1500 м в поперечнике при относительном понижении 5-10 м. Рельеф послойных границ полого-волнистый, создающий определенную гофрировку с формированием относительно мелких положительных и отрицательных пликативных структур. Амплитуда складок до 10-12 м, углов наклона послойных границ в среднем 3-5°, максимально до 45° (по замерам в борту карьера в северо-восточной части). Дизъюнктивных нарушений на площади выполненной разведки не выявлено.

### 2.2.3 Характеристика угольных пластов

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14





конкреционные образования мощностью от 0,05 до 0,55м темно-серого или черного цвета, зернистого сложения, зольностью 65-80% (средняя – 67,26).

По пробам зольность изменяется от 6,1 до 23,1%. В центральной части устойчиво держится в пределах 8-12%. Зольность чистого угля (по сумме угольных пачек) изменяется от 6,1 до 19,3%. Преобладающие значения 8-10%. Средняя зольность чистого угля, определенная взвешиванием средне-блоковых значений на запасы, составляет 9,5%.

Объемная масса угля определялась по образцовым пробам (82 пробы) и составила при средней зольности 1,28т/м<sup>3</sup>. Данное значение принято для подсчета запасов.

В химическом составе золы из тугоплавких компонентов преобладает кремний – 68,6%, из легкоплавких - оксид кальция – 9,8%. Температура плавления золы 1200-1500град.

Угли малосернистые – содержание серы в среднем составляет 0,4%.. По теплотворной способности – высококалорийные (низшая теплота сгорания 4187ккал/кг).

В пределах участка среди плотных разностей нет окисленных углей. Сажистые угли исключаются из подсчета запасов и относятся к породам вскрыши. Они могут являться сырьем для производства гуминовых удобрений.

По своему составу уголь Переясловского месторождения является высококачественным топливом, а также сырьем для химической промышленности. Возможно использование его для производства брикетов и термоугля.

Переясловский уголь хорошо разжигается, горит мало коптящим пламенем, горение устойчивое (без поддува). Зола рыхлая, не шлакуется, легко удаляется. При транспортировке уголь мало измельчается, мало пылит и практически не смерзается. Самовозгорания при перевозке Переясловского угля не отмечено.

По материалам разведки 1993 года флангов участка «Кильчугский» дополнительно определены следующие физико-механические свойства углей Переясловского месторождения:

механическая прочность	50-60 кгс/см <sup>2</sup> ;
влажность	27-28%;
коэффициент крепости по шкале М.М. Протодьяконова	1,0;
плотность средняя в целике на участке:	
«Кильчугский»	1,28 т/м <sup>3</sup> ;
«Переясловский»	1,34 т/м <sup>3</sup> ;
плотность средняя насыпная	1,0 т/м <sup>3</sup> .

Породы вскрыши на поле разреза представлены рыхлыми четвертичными отложениями и породами юрского возраста Бородинской свиты.

Вскрышные породы относятся к осадочным, либо аллювиальным и делювиально-элювиальным высоко глинистым грунтам, по твердости – к полутвердым и твердым, по просадочности – к непросадочным и по мерзлости

– к талым грунтам. Мощность вскрышных пород изменяется от 10 до 55м, составляя в среднем 30,7м.

В инженерно-геологическом отношении выделяются пять основных типов пород: суглинки, супеси, песчаники, алевролиты и бурые угли. Основные физико-механические свойства пород представлены в таблице 2.1.

Таблица 1.1 - Основные физико-механические свойства пород(по данным отчёта Зайцевой Л.И. на 1998г.)

Физико-механические свойства	Обобщенные (средние) показатели по литологическим типам (от-до/среднее)			
	Суглинки	Супеси	Песчаник	Алевролит
<b>Физические свойства</b>				
Удельный вес, г/см <sup>3</sup> .	2,42 - 2,72	2,56-2,62	2,64 - 2,68	2,61
	2,61	2,59	2,66	
Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	1,68-2,01	190-2,10	2,20-2,24	2,07
	1,91	2,0	2,22	
Влажность естественная, %	14,3 - 25,87	14,1-18,6	7,8-15,21	16,47
	19,07	16,35	11,87	
Пористость, %	34,5 - 45,0	29,8-37,5	21,2-28,5	31,8
	38,65	33,65	24,27 <	
<b>Механические свойства</b>				
Сцепление, мПа	0,124	0,471-0,55 0,511	—	1,437
Угол внутреннего трения, град/мин	23/29	20/33-25/5 22/69	—	14/7

Гранулометрический состав, % - гравий фракции мм.10-5	<u>0,34 - 4,84</u> 2,96	0,14	11,67	—
5-2	<u>0,05-5,55</u> 1,95	<u>0,30-0,41</u> 0,35	1,37	0,15
2-1	<u>0,07-3,82</u> 1,29	<u>0,28 - 0,34</u> 0,31	0,29	0,14
1-0,5	<u>0,2-2,92</u> 1,2	<u>0,9-2,7</u> 1,8	<u>0,13-0,4</u> 0,41	0,3
- песок 0,5-0,25	<u>0,4-14,11</u> 3,88	<u>2,4-8,47</u> 1,54	<u>0,25-10,5</u> 9,87	0,79
0,25-0,1	<u>1,74-5,96</u> 5,49	<u>3,98-26,48</u> 16,24	<u>4,64-18,8</u> 17,44	2,0
0,10-0,05	<u>10,71-22,25</u> 15,92	<u>11,02-22,38</u> 16,7	<u>22,56-36,82</u> 22,69	8,38
0,05-0,01	<u>20,26-30,8</u> 26,09	<u>3,65-3,32</u> 18,98	<u>13,5-20,3</u> 15,8	34,6
Деформируемость (модуль осадки мм/м) При нагрузке кг/см <sup>2</sup> .				
0,5	11,5 26,5	—	9,5	—
1,0	47,0 68,5	—	17,0	—
2,0		—	26,5 31,5	—
3,0		—		—

### 2.2.5 Гидрогеологические условия

На площади рассматриваемого месторождения распространены два водоносных комплекса, приуроченные к угольным пластам и песчаникам, относящимся к камалинской и переясловской свитам средней и нижней юры, а также два водоносных горизонта в песчаниках красногорьевской свиты нижнего карбона и в известняках чаргинской свиты верхнего девона и нижнего карбона.

В четвертичных отложениях водоносных горизонтов не встречено.

										Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ					







Окисленный уголь до сажи в кровле пласта в подсчет запасов не включался и отнесен к породам вскрыши.

По периферийным блокам, учитывая, что изменения мощности по оконтуривающим скважинам и на уровне условной линии выхода почвы (кровли) пласта в расчетный борт не значительны, в расчет принимались единые значения среднеблоковых мощностей (таблица 3.2).

Запасы категории А подсчитаны в блоках, разведанных по сети 100х100м зоны неэродированного пласта, опирающихся только на буровые скважины, по которым определялась мощность пласта, его строение, качество, мощность и строение внешней вскрыши. Контур запасов определен в полном соответствии с кондициями.

Запасы категории В подсчитаны в блоках, разведанных по сети 200х200м для неэродированного пласта и 100х100м по зоне частичной эрозии. Блоки опираются на разведочные скважины, по которым достоверно определена мощность пласта, строение, качество, строение в ней вскрыши.

Контур запасов полностью отвечает кондициям.

Запасы по категориям С1 обособлены по блокам сети 200х200м.

План подсчета запасов представлен (Лист 2).

Таблица 2.2 - Геологические запасы угля в границах разреза по подсчетным блокам на 01.01.99 г. (по данным отчёта Зайцевой Л.И. на 1998г)

Номера блоков	Площадь блока, тыс. м		Средне-блоковая мощность по чистому углю	Объемная плотность угля, т/м <sup>3</sup> .	Запасы угля тыс. т			
	В геологическом контуре	В том числе в границах разреза			Всего	В том числе по категориям		
						А	В	С1
Участок «Кильчугский», пласт «Мощный»								
1	50,5	46,3	16,3	1,28	1054,3	1054,3	0	0
2	46,8	46,8	15,6	1,28	993,8	993,8	0	0
3	42,4	42,4	13,4	1,28	727,2	727,2	0	0
4	39,0	39,0	11,2	1,28	561,6	561,6	0	0
5	56,2	31,3	10,8	1,28	797,1	797,1	0	0
6	63,6	37,8	12,8	1,28	1043,7	0	1043,7	0
7	51,8	47,9	12,9	1,28	854,0	0	854,0	0
8	37,2	37,2	10,5	1,28	498,5	0	498,5	0
9	27,3	22,0	10,7	1,28	375,0	0	375,0	0
10	79,1	70,8	16,8	1,28	1702,0	0	1702,0	0
11	162,4	162,4	12,3	1,28	2550,6	0	2550,6	0
12	156,2	117,2	12,4	1,28	2479,2	0	2479,2	0

13	71,6	29,9	12,7	1,28	1163,0	0	0	1163,0
14	117,5	85,2	11,6	1,28	1741,6	0	0	1741,6
Итого:	1001,	816,2	11,9	1,28	16541,6	4134,0	9503,0	2904,6

Участок «Фланги карьерного поля»								
1	99,0	13295	14,2	1,28	1799,4	1799,4	0	0
2	64,0	3887	13,4	1,28	1097,7	1097,7	0	0
3	42,0	6662	12,8	1,28	688,1	688,1	0	0
4	169,0	29753	12,7	1,28	2747,2	2747,2	0	0
5	141,0	5064	13,3	1,28	2400,3	2400,3	0	0
6	94,0	14876	11,5	1,28	1383,6	1383,6	0	0
7	144,0	9946	12,4	1,28	2285,5	2285,5	0	0
8	326,0	64558	13,0	1,28	5426,6	0	5426,6	0
9	65,0	1460	12,1	1,28	1006,7	0	1006,7	0
10	94,0	1840	12,7	1,28	1528,0	0	1528,0	0
11	75,0	8570	11,9	1,28	1142,4	0	1142,4	0
12	89,0	7298	9,5	1,28	1082,2	0	1082,2	0
13	162,0	22241	12,0	1,28	2488,3	0	2488,3	0
14	159,0	19443	9,7	1,28	1974,1	0	1974,1	0
15	437,0	73009	11,5	1,28	6432,6	0	0	6432,6
16	235,0	38824	11,8	1,28	3549,4	0	0	3549,4
17	341,0	61387	12,2	1,28	5325,0	0	0	5325,0
18	469,0	90074	12,1	1,28	7263,8	0	0	7263,8
19	476,0	77732	12,1	1,28	7372,2	0	0	7372,2
20	53,0	7515	9,8	1,28	664,8	0	0	664,8
21	41,0	2548	4,4	1,28	230,9	0	0	230,9
22	93,0	7360	7,1	1,28	845,1	0	0	845,1
Итого:			11,9	1,28	58733,9	12401,8	14648,3	31683,8

Участок «Переясловский», пласт «Мощный»

1	174,8	2878	12,8	1,28	2863,9	2863,9	0	0
2	48,6	6496	11,4	1,28	709,1	709,1	0	0
3	65,2	6425	13,9	1,28	1160,0	0	1160,0	0
4	119,8	15177	11,7	1,28	1794,1	0	1794,1	0
5	69,1	11046	10,9	1,28	964,0	0	964,0	0
6	260,0	28112	10,4	1,28	3461,1	0	0	3461,1
7	119,3	7166	6,5	1,28	990,9	0	0	990,9
8	190,1	24301	11,8	1,28	2871,2	0	0	2871,2
Итого:			11,9	1,28	14814,4	3573,0	3918,1	7323,2
Всего			11,9	1,28	90089	20108	28069	41912

Таблица 3.3 - Запасы угля (по данным отчёта Зайцевой Л.И. на 1998г)

Участок	Пласт	Балансовые запасы в технических границах разреза на 1.01. 93 г.				Погашено по состоянию на 01. 01. 09 г.				Потери		Промышленные запасы на 01.01.09 тыс.т.
		Всего	А	В	С1	Всего	А	В	С1	%	тыс. т.	
Кильчугский	Мощный	16542	4134	9503	2304	13481	10078	960	1850	4,4	593	3061
Переясловский	Мощный	14814	3573	3918	7323	3605	1900	1020	523	4,5	162	11209
Фланги карьерного поля	Мощный	58734	12401	14648	31684	7856	2968	3400	1080	5,2	408	50878
Всего по месторождению	Мощный	90090	20108	28069	41912	24942	14946	5380	3453	4,7	1172	65148







Таблица 3.2 – Нарастающие объемы вскрыши и добычи по 1 направлению

Этап	Объем ПИ, тыс. м <sup>3</sup>	Объем вскрыши, тыс. м <sup>3</sup>	Нарастающий объем ПИ, тыс. м <sup>3</sup>	Нарастающий объем вскрыши, тыс. м <sup>3</sup>	Коэффициент вскрыши	Т этапа, лет
1	166248	300994	166248	300994	1,82	3,3
2	172457	391018	338705	692012	2,27	3,44
3	179541	519111	518246	1211123	2,89	3,59
4	275001	704019	793247	1915142	2,56	5,5
5	356902	765813	1140149	2680955	2,16	7,1
6	357912	761222	1498061	3442177	2,13	7,16
7	377995	761054	1876056	4203231	2,01	7,56
8	367818	700662	2243874	4903893	1,9	7,36
9	257014	434985	2500888	5338878	1,69	5,14
10	175521	360880	2676409	5699758	2,06	3,51
11	151248	290840	2827657	5990598	1,92	3,02
12	95112	213017	2922769	6203615	2,24	1,9
13	53662	163047	2976431	6366662	3,04	1,07
14	60449	175996	3036880	6542658	2,91	1,21
15	59321	153117	3096201	6695775	2,58	1,19
16	51936	131429	3148137	6827204	2,53	1,04
Итого						63,09

Таблица 3.3 – Нарастающие объемы вскрыши и добычи по 2 направлению

Этап	Объем ПИ, тыс. м <sup>3</sup>	Объем вскрыши, тыс. м <sup>3</sup>	Нарастающий объем ПИ, тыс. м <sup>3</sup>	Нарастающий объем вскрыши, тыс. м <sup>3</sup>	Коэффициент вскрыши	Т этапа, лет
1	269741	803679	269741	803679	2,98	5,39
2	512795	1427381	782536	2231060	2,78	10,26
3	461004	1267422	1243540	3498482	2,75	9,22



Продолжение таблицы 3.3

4	329174	897413	1572714	4395895	2,73	6,58
5	297311	651742	1870025	5047637	2,19	5,95
6	288798	504331	2158823	5551968	1,75	5,78
7	287154	416108	2445977	5968076	1,45	8,3
8	295187	337421	2741164	6305497	1,14	6,75
9	218970	288145	2960134	6593642	1,32	5,76
10	157699	201804	3117833	6795446	1,28	4,04
11	34766	61074	3152599	6856520	1,76	1,22
Итого						69,25

Таблица 3.4 – Нарастающие объемы вскрыши и добычи по 3 направлению

Этап	Объем ПИ, тыс. м <sup>3</sup>	Объем вскрыши, тыс. м <sup>3</sup>	Нарастающий объем ПИ, тыс. м <sup>3</sup>	Нарастающий объем вскрыши, тыс. м <sup>3</sup>	Коэффициент вскрыши	T этапа, лет
1	52417	132444	52417	132444	2,53	1,05
2	60127	153341	112544	285785	2,55	1,20
3	60352	176012	172896	461797	2,92	1,21
4	54714	163347	227610	625144	2,99	1,09
5	95763	212455	323373	837599	2,22	1,92
6	152366	291650	475739	1129249	1,91	3,05
7	172584	361228	648323	1490477	2,09	3,45
8	257685	435177	906008	1925654	1,69	5,15
9	368524	701351	1274532	2627005	1,9	7,37
10	378854	761254	1653386	3388259	2,01	7,58
11	357861	762007	2011247	4150226	2,13	7,16
12	359129	766764	2370376	4917020	2,14	7,18
13	274338	704226	2644714	5621256	2,57	5,49
14	178511	518799	2823225	6140055	2,91	3,57
15	171189	392771	2994414	6532826	2,29	3,42
16	163997	301437	3158411	6834263	1,84	3,28
Итого						63,17

Таблица 3.5 – Нарастающие объемы вскрыши и добычи по 4 направлению

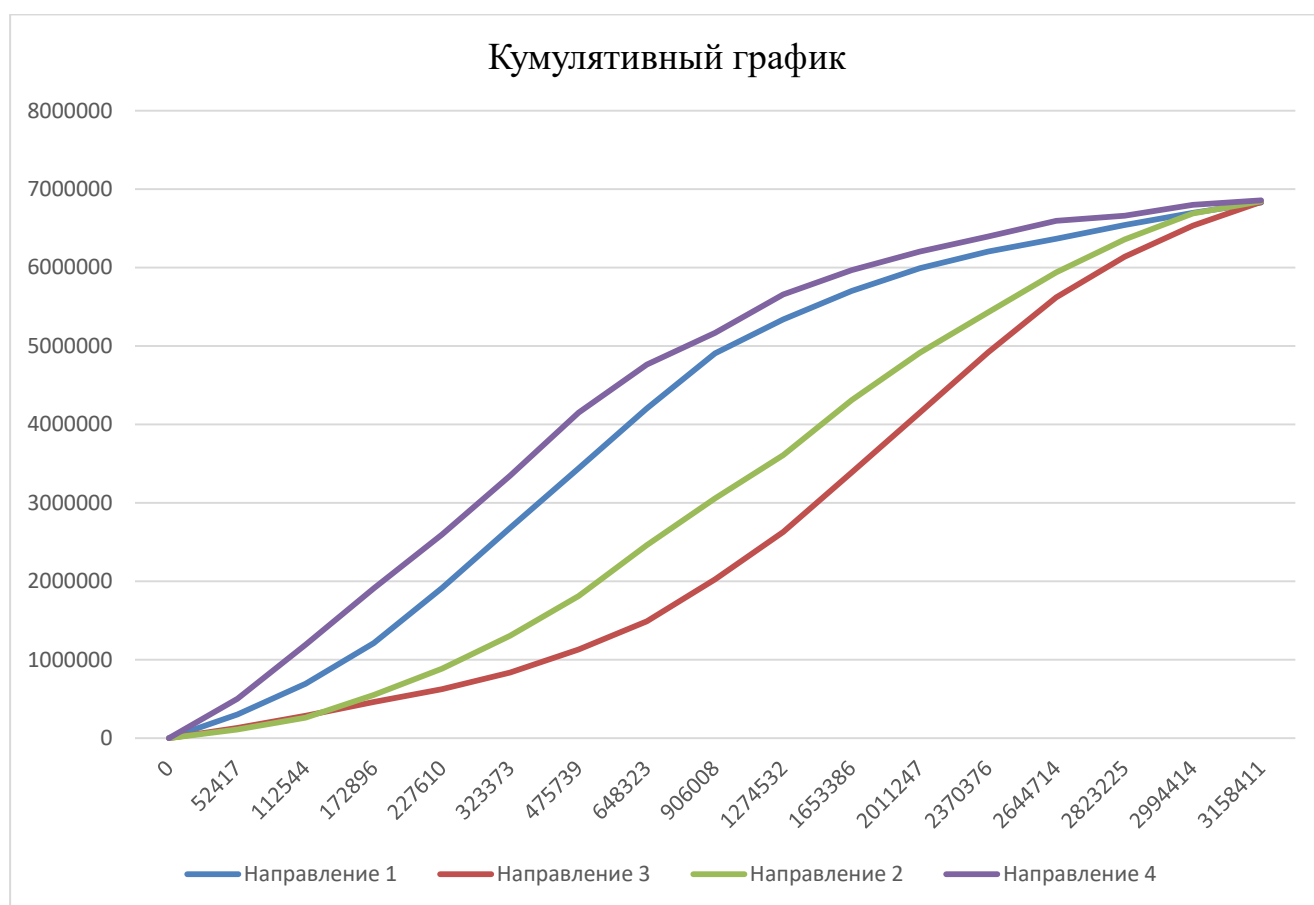
Этап	Объем ПИ, тыс. м <sup>3</sup>	Объем вскрыши, тыс. м <sup>3</sup>	Нарастающий объем ПИ, тыс. м <sup>3</sup>	Нарастающий объем вскрыши, тыс. м <sup>3</sup>	Коэффициент вскрыши	T этапа, лет
1	34892	61078	34892	61078	1,75	0,7
2	158731	201337	193623	262415	1,27	3,17

Продолжение таблицы 3.5

3	222748	288879	416371	551294	1,3	4,45
4	295869	336147	712240	887441	1,14	5,92
5	287121	419217	999361	1306658	1,46	5,74
6	289230	504899	1288591	1811557	1,75	5,78
7	297810	651250	1586401	2462807	2,19	5,96
8	329223	892117	1915624	3354924	2,71	6,58
9	461178	1260174	2376802	4615098	2,73	9,22
10	512476	1424501	2889008	6039599	2,78	10,25
11	270338	804011	3159616	6843610	2,97	5,41
Итого						63,18

По нарастающим объемам вскрыши и добычи, строим кумулятивный график по четырем направлениям развития фронта горных работ и график режима горных работ, оба графика приведены на рисунках 3.1 и 3.2 соответственно.

Анализируя график 3.1. делаем вывод, что наилучшим направлением развития горных работ является направление 3, так как объемы вскрышных работ меньше чем по остальным вариантам.



Строим календарный график режима работ.

## Строим календарный график режима работ.



Рисунок 3.2 – Календарный график горных работ направление 3

Устанавливаем окончательные контуры и глубину карьера (таблица 3.6).

Таблица 3.6 - Параметры карьера на 2019 год

Наименование	Показатели
Глубина, м	40
Ширина по дну, м	100
Длина по дну, м	1200
Коэффициенты вскрыши: - граничный, м	23
	- средний, м
Потери, %	4,7
Объем горной массы в контуре карьера, тыс. м <sup>3</sup>	26598
Добыча угля	5000
Вскрыша всего	13800
бестранспортная	7773
автовскрыша	6027
Перезакавка	2876
Рекультивация	13,6
Отгрузка потребителям	5000
Железнодорожная отгрузка	4876,4
Самовывоз	123,6
Грузооборот карьера	23500

### 3.3 Общий режим работы и производительность карьера

Режим работы разреза «Переясловский» принят в соответствии с «Нормами технологического проектирования угольных и сланцевых разрезов», утвержденными Минуглепромом СССР 31.03.1986 г. [11] и трудовым кодексом. [12] (Таблица 3.7)

Таблица 3.7 - Режим работы разреза

Наименование показателей	Добыча	Вскрыша
Режим работы	круглогодовой	круглогодовой
Количество рабочих дней в году, ед.	365	354
Количество смен в сутки, ед.	2	2
Продолжительность смены, ч	11	11
Продолжительность рабочей недели	Непрерывная	Непрерывная
Фонд рабочего времени, ч	$365 \times 11 \times 2 = 8030$	$354 \times 11 \times 2 = 7788$

На вспомогательных и ремонтных работах принимается круглогодовой режим при пятидневной рабочей неделе и односменной организации труда. Количество рабочих дней в году - 260, продолжительность смены - 8 часов.

Определяем годовую производительность по вскрыше:

$$A_B = A_{\text{пи}} \cdot K_B = 5 \cdot 2,76 = 13,8 \text{ млн. м}^3 \quad (3.4)$$

где  $A_p$  – годовая производительность карьера по добыче, млн.т. ;  
 $K_B$  – средний коэффициент вскрыши, м<sup>3</sup>/т.

Определяем годовую производительность карьера по горной массе по формуле:

$$A_{\text{ГМ}} = A_d + A_B \cdot \gamma = 5 + 13,8 \cdot 1,34 = 23,5 \text{ млн} \quad (3.5)$$

Руководствуясь положением института «Гипроруда» принимаем режим работы карьера круглогодовой, так как производительность карьера по горной массе составляет 23,5 млн.т/год, то принимаем непрерывную рабочую неделю и 2 смены в сутки по 12 часов.

Вычислим производительность работ по добыче месячная:

$$P_{\text{мес}} = \frac{A_p}{N_{\text{мес}}} = \frac{5000000}{12} = 416666,6 \text{ т/мес.} \quad (3.6)$$

где  $A_p$  – годовая производительность карьера по руде 5 млн.т;  
 $N_{\text{мес}}$  – количество месяцев в году.

суточная:

$$P_{\text{сут}} = 5000000 / 365 = 13698,6 \text{ т/сут.}$$

										Лист
										32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

сменная:

$$P_{\text{см}} = P_{\text{сут}} / N_{\text{см}} = 13698,6 / 2 = 6849,3 \text{ т/смену} \quad (3.7)$$

где  $N_{\text{см}}$  – число смен в сутки

Производительность по вскрыше - месячная:

$$P_{\text{мес}} = \frac{A_{\text{в}} \cdot \gamma}{N_{\text{мес}}} = 13800000 \cdot 2,2 / 12 = 2530000 \text{ т/мес.} \quad (3.8)$$

где  $A_{\text{в}}$  – годовая производительность карьера по вскрыше 13,8 млн.м<sup>3</sup>,  
 $\gamma$  – плотность породы.

суточная:

$$P_{\text{сут}} = 13800000 \cdot 2,2 / 354 = 85762,7 \text{ т/сут}$$

сменная:

$$P_{\text{см}} = 85762,7 / 2 = 42881,4 \text{ т/см}$$

### 3.4 Структура комплексной механизации

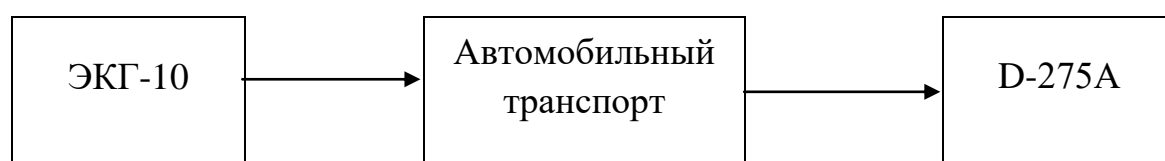
Структура комплексной механизации на разрезе «Переясловский» многолинейная параллельная со взаимодействием звеньев непосредственно и через склад.

В структуре механизации действуют следующие технологические звенья:

- ЗВП (звено выемки и погрузки породы);
- ЗТЦ (звено циклического транспорта);
- ЗОС (звено отвалообразования и складирования)
- ЗПС (звено промежуточного складирования и перегрузки).

Всё оборудование, входящее в состав структуры подобрано в соответствии с горно-геологическими, климатическими условиями разработки, с производственной мощностью разработки.

1. Экскаваторно-транспортно-разгрузочные комплексы включают в себя экскаваторы типа ЭКГ-10 и ЭКГ-5 по добыче угля, с погрузкой угля в автомобильный транспорт. Планирование блоков производится бульдозером D-275А.





Проходка ее осуществляется с использованием экскаватора ЭКГ-5А и автомобильного транспорта. Ширина по низу от 24,8 до 33,3 м.

Параметры разрезной траншеи определены по условию организации безопасной выемки угля и требуемой емкости выработанного пространства для укладки пород последующей вскрышной заходки в выработанном пространстве.

Строительство разрезной траншеи предусматривается осуществить по комбинированной технологии: бестранспортной - с использованием экскаватора ЭКГ-5А и откаткой вскрышных пород в выработанное пространство.

### 3.6 Технология проведения траншей

Расчет основных параметров траншеи. Глубина заложения траншеи при вскрытии одного уступа, равна высоте уступа, то есть  $H=10$  м. а глубина проходки траншей равна 30м. Продольный уклон 70 ‰. Проходка траншеи осуществляется экскаватором ЭКГ-5А, с применением нижней погрузки в автотранспорт БелАЗ-75473.

Длина траншеи:

$$L_T = \frac{100 \cdot H_T}{i} = \frac{100 \cdot 30}{7} = 429 \text{ м} \quad (3.9)$$

Рассчитываем объём капитальной наклонной траншеи, м<sup>3</sup>:

$$V_T = \frac{100 \cdot H_T^2 \cdot (b_T/2 + H_T/3 \cdot \text{tg} \alpha)}{i_p} = \frac{100 \cdot 30^2 \cdot (40/2 + 30/3 \cdot \text{tg} 65)}{7} = 532286 \quad (3.10)$$

где  $H_T$  - высота траншеи;

$b_T$  - ширина нижнего основания разрезной траншеи;

$\alpha$  - угол откоса бортов.

Определяем длину трассы, необходимый для вскрытия одного горизонта, м:

$$l_B = \frac{1000 \cdot h}{i_p} + l_{\Pi} = \frac{100 \cdot 30}{70} + 50 = 479 \quad (3.11)$$

где  $h$  – высота одного уступа;

$l_{\Pi}$  - длина горизонтальной площадки примыкания, м;

										ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							35









Вычислим минимальную продолжительность рабочего цикла принятого экскаватора, с:

$$T_{ц.ф} = t_{ч.ф} + t_{п.ф} + t_{р.ф} \quad (3.18)$$

$$T_{ц.ф} = 10,3 + 21,3 + 1,5 = 38,8$$

где  $t_{р.ф}$  – фактическое время разгрузки ковша, зависящее от свойств пород, с.

Определим техническую производительность экскаватора,  $м^3/час$ :

$$Q_{тех} = \frac{3600 \cdot E}{T_{ц.ф}} \cdot \frac{K_{н.к}}{K_{р.к}} \cdot K_{т.в} = \frac{3600 \cdot 5}{32,9} \cdot \frac{1}{1,6} \cdot 0,95 = 325 \text{ м}^3/\text{час} \quad (3.19)$$

Определим сменную эксплуатационную производительность экскаватора,  $м^3$ :

$$Q_{э} = Q_{тех} K_{пот} K_y T_{см} K_{кл} K_{и.р} = 325 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 8 \cdot 0,955 \cdot 0,6 = 1521,6 \text{ м}^3/\text{смену} \quad (3.20)$$

где –  $K_{пот} = 0,9$  – коэффициент потерь;

$K_y$  – коэффициент управления (для одноковшовых  $K_y = 0,85$ );

$T_{см}$  – продолжительность смены, ч;

$K_{кл}$  – коэффициент влияния климатических условий;

$K_{и.р}$  – коэффициент использования выемочной машины на основной работе. По данным Ю.И. Анистратова [10] в случае использования автомобильного транспорта –  $K_{и.р} = 0,65-0,75$ .

Вычисляем годовую производительность экскаватора,  $м^3$ :

$$Q_{год} = Q_{см} N_{р.с} = 1521,6 \cdot 765 = 1164024 \quad (3.21)$$

где –  $N_{р.с}$  – число рабочих смен экскаватора в течение года с учетом целосменных простоев и ППР [2].

Рассчитываем рабочий парк экскаваторов, ед:

$$N_{р.э} = \frac{A}{Q_{год}} = \frac{3731343}{1164024} = 3 \quad (3.22)$$

где  $A$  – производительность карьера по добыче (вскрыше, горной массе),  $м^3/год$ .

										Лист
										39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

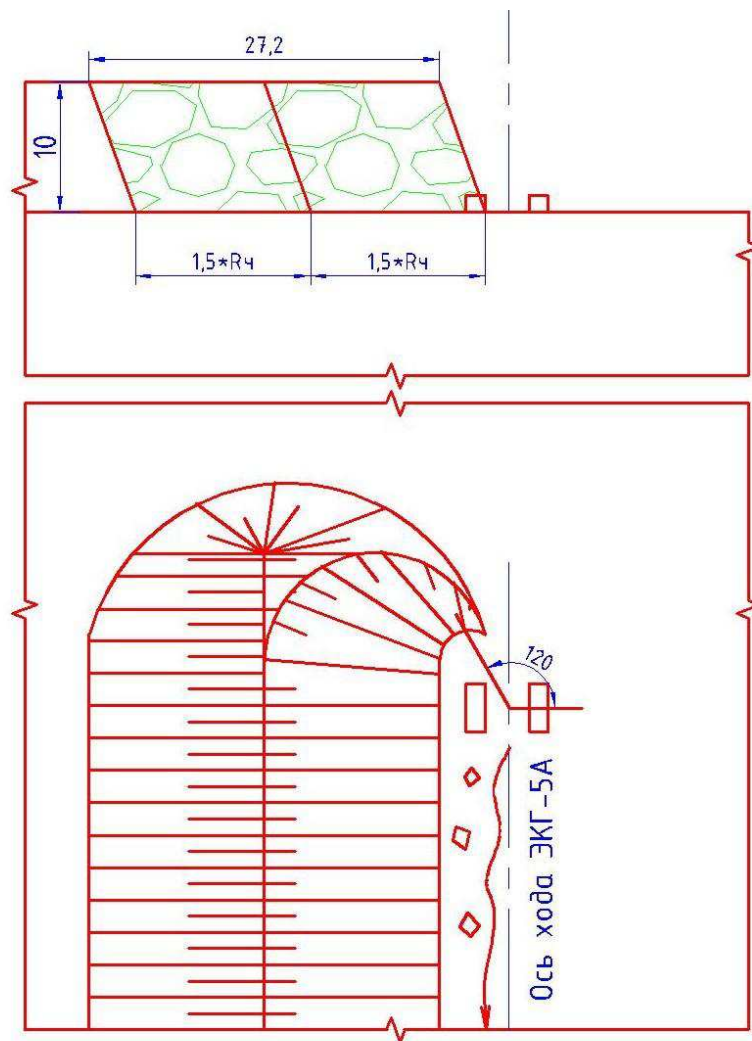


Рисунок 3.2 - Схема забоя экскаватора

### 3.8.3 Транспортирование горной массы

Для ранее выбранного экскаватора находим средний размер кусков, размещаемых в транспортном сосуде, м:

$$d'_{\text{ср}} \approx 0,525 \cdot \sqrt[3]{E} \quad (3.23)$$

$$d'_{\text{ср}} \approx 0,525 \cdot \sqrt[3]{5} = 0,89, \text{ м}$$

где E – вместимость ковша ранее выбранного экскаватора, м<sup>3</sup>.

Определяем относительный показатель трудности транспортирования породы по формуле В.В. Ржевского:

										Лист
										40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$$P_T = 0,6 \cdot \gamma + 5 \cdot d'_{cp} \cdot (1 + 0,01 \cdot \sigma_{сдв}) + 20 \cdot W \cdot n \cdot B \cdot C \quad (3.24)$$

$$P_T = 0,6 \cdot 2,2 + 5 \cdot 1,05 \cdot (1 + 0,01 \cdot 115) + 20 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 1,4 = 21,7$$

где  $\gamma$  – плотность породы в образце, т/м<sup>3</sup>;

$d'_{cp}$  – средний размер кусков породы в транспортном сосуде, м;

$\sigma_{сдв}$  – сопротивление пород сдвигу в образце, кгс/см<sup>2</sup>;

W – влажность породы;

n – содержание глинистых частиц в породе;

B – коэффициент, учитывающий продолжительность транспортирования породы;

C – коэффициент влияния низких температур (используют только при отрицательных температурах).

$$B = 1 + \lg(T + 1) = 1 + \lg(1,5 + 1) = 1,4 \quad (3.25)$$

где T – продолжительность транспортирования породы, ч;

t – температура воздуха, °C.

Все транспортируемые горные породы по величине этого показателя ( $P_T$ ) разделены на 5 классов:

I класс - весьма легко транспортируемые ( $P_T \leq 2$ );

II класс – легко транспортируемые ( $2 < P_T \leq 4$ );

III класс - средней трудности транспортирования ( $4 < P_T \leq 6$ );

IV класс – трудно транспортируемые ( $6 < P_T \leq 8$ );

V класс - весьма, трудно транспортируемые ( $8 < P_T \leq 10$ ).

Породы с  $P_T > 10$  относятся к внекатегорным.

Определяем количество ковшей породы, загружаемой в кузов транспортного средства:

$$n_{к.г} = \frac{q \cdot K_p}{E \cdot K_n \cdot \gamma}, \quad (3.26)$$

$$n_{к.г} = \frac{55 \cdot 1,6}{5 \cdot 1 \cdot 2,2} = 8$$

$$n_{к.о} = \frac{V \cdot K_p}{E \cdot K_n}, \quad (3.27)$$

$$n_{к.о} = \frac{32 \cdot 1,6}{5 \cdot 1} = 10$$

где  $n_{к.г}$  и  $n_{к.о}$  – количество ковшей породы, загружаемой в транспортный сосуд;

q – грузоподъемность транспортного средства, т;

										Лист
										41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$V$  – вместимость его кузова,  $m^3$ ;

$K_p$  – коэффициент разрыхления породы в ковше наполнения ковша;

$E$  – вместимость ковша экскаватора,  $m^3$ .

Находим фактические грузоподъемность ( $q$ ) и вместимость ( $m^3$ ) кузова транспортного средства:

$$q_{\phi} = n'_{к.г} \cdot E \cdot \frac{K_n}{K_p} \cdot \gamma, \quad (3.28)$$

$$q_{\phi} = 8 \cdot 5 \cdot \frac{1}{1.6} \cdot 2.2 = 55, m$$

$$V_{\phi} = n'_{к.о} \cdot E \cdot \frac{K_n}{K_p}, \quad (3.29)$$

$$V_{\phi} = 10 \cdot 5 \cdot \frac{1}{1.6} = 31,3, m^3$$

где  $n'_{к.г}$  и  $n'_{к.о}$  – округленное до ближайшего целого число ковшей породы, загружаемых в кузов.

Устанавливаем коэффициенты использования грузоподъемности ( $K_q$ ) и вместимости кузова ( $K_v$ ):

$$K_q = \frac{q_{\phi}}{q}, \quad (3.30)$$

$$K_q = \frac{55}{55} = 1$$

$$K_v = \frac{V_{\phi}}{V}. \quad (3.31)$$

$$K_v = \frac{31,3}{32} = 0,98$$

Расчетная скорость движения автосамосвалов составляет 25 км/ч. Определим интервал следования автомобилей:

$$S = a + l_a + t_d \cdot V_{дв} + L_T = 2 + 8,89 + 0,6 \cdot 25 + 30 = 55,89$$

(3.32)

где  $a$  – допустимое расстояние между машинами при их остановке, ( $a = 2$  м);

$l_a$  – длина автомашины, м;

$t_d$  – время реакции водителя, ч, ( $t_d = 0,5 \div 1$ с);

$L_T$  – длина тормозного пути, м.

Вычисляем пропускную способность автодорог при однополосном движении груженых машин, ед./час:

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42



$$t_{\text{п}} = \frac{60 \cdot n_{\text{в}} \cdot q_{\text{ф}} \cdot K_{\text{н.в}}}{Q_{\text{э}} \cdot K_{\text{р.в}} \cdot \gamma} \quad (3.37)$$

$$t_{\text{п}} = \frac{60 \cdot 1 \cdot 55 \cdot 1}{190,2 \cdot 1,6 \cdot 2,2} = 5, \text{ мин}$$

где  $n_{\text{в}}$  – число вагонов в составе (при автотранспорте ( $n_{\text{в}} = 1$ ), ед.;  
 $q_{\text{ф}}$  – фактическая грузоподъемность вагона (автосамосвала), т;  
 $K_{\text{н.в}}$  – коэффициент наполнения кузова вагона;  
 $Q_{\text{э}}$  – часовая эксплуатационная производительность экскаватора, м<sup>3</sup>;  
 $K_{\text{п.с}}$  – при использовании автотранспорта коэффициент  $K_{\text{п.с}}$  не учитывают.  
 $K_{\text{р.в}}$  – коэффициент разрыхления породы в кузове;  
 $\gamma$  – плотность пород, т/м<sup>3</sup>.

Находим среднее время движения автомобиля в грузовом и порожняковом направлениях, мин:

$$t_{\text{дв}} = 120 \cdot \left( \frac{l_1}{V_{\text{дв1}}} + \frac{l_2}{V_{\text{дв2}}} + L + \frac{l_n}{V_{\text{двn}}} \right) = 120 \cdot \left( \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \frac{1}{30} \right) = 16, \quad (3.38)$$

где  $l_1, l_2 \dots l_n$  – протяженность участков дорог с одинаковыми транспортными условиями, км;  
 $V_{\text{дв1}}, V_{\text{дв2}} \dots V_{\text{двn}}$  – средние скорости движения автосамосвала на этих участках, км/ч.

Рассчитываем время оборота подвижного состава, мин:

$$T_{\text{об}} = t_{\text{п}} + t_{\text{дв}} + n_{\text{в}} \cdot t_{\text{р}} + t_3$$

(3.39)

$$T_{\text{об}} = 5 + 16,3 + 1 \cdot 2 + 1 = 24,3$$

где  $t_{\text{р}}$  – время разгрузки одного автосамосвала, мин.;

$t_3$  – время задержек и маневров, мин.;

$n_{\text{в}} = 1$  при автотранспорте.

Определяем коэффициент, учитывающий трудность транспортирования породы:

$$K_{\text{п}} = 3 \sqrt{\frac{\Pi_{\text{т.п}}}{\Pi_{\text{т}}}}, \quad (3.40)$$

										Лист
										44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



$$K_{\Pi} = \sqrt[3]{\frac{5}{21,7}} = 0.61$$

где  $\Pi_{\text{Т.П}}$  и  $\Pi_{\text{Т}}$  – соответственно паспортный и фактический (расчетный) показатели трудности транспортирования породы.

Вычисляем сменную эксплуатационную производительность подвижного состава, т:

$$Q_{\text{Т}} = \frac{T_{\text{см}} \cdot K_{\text{И}} \cdot K_{\text{П}}}{T_{\text{об}}} \cdot n_{\text{в}} \cdot q_{\text{ф}} \cdot K_{\text{кл}} \text{ т/смену} \quad (3.41)$$

$$Q_{\text{Т}} = \frac{480 \cdot 0.9 \cdot 0.61}{24.3} \cdot 1 \cdot 55 \cdot 0.955 = 569,6, \text{ т}$$

где  $T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, мин.;

$K_{\text{И}} = 0,9$  – коэффициент использования подвижного состава во времени в течение смены;

$K_{\text{П}}$  – коэффициент, учитывающий трудность транспортирования породы;

$K_{\text{кл}}$  – коэффициент влияния климатических условий. Для автомобильного транспорта  $n_{\text{в}} = 1$ .

При закрытом цикле обслуживания рабочий парк автосамосвалов, ед

$$N_{\text{р.а}} = \frac{Q_{\text{э.с}} \cdot \gamma}{Q_{\text{Т}}} = N_{\text{р.а}} = \frac{Q_{\text{э.с}} \cdot \gamma}{Q_{\text{Т}}} = \frac{1521,6 \cdot 2.2}{596,6} \approx 6 \text{ ед} \quad (3.42)$$

Определяем суточный пробег автосамосвала при двухсменном режиме его работы, км:

$$L_{\text{сут}} = \frac{4 \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{И}} \cdot L_{\text{тр}}}{T_{\text{об}}} \text{ км} \quad (3.43)$$

$$L_{\text{сут}} = \frac{4 \cdot 480 \cdot 0.9 \cdot 2,3}{24,3} = 164$$

где  $L_{\text{тр}} = 2,3$  – дальность транспортирования горной массы, км.

Вычисляем инвентарный парк автосамосвалов, ед.:

$$N_{\text{р.а}} = \frac{1.1 \cdot A_{\text{ГМ}}}{N_{\text{р}} \cdot n_{\text{см}} \cdot Q_{\text{Т}}} = \frac{1.1 \cdot 5000000}{365 \cdot 2 \cdot 596,6} \approx 12 \text{ ед.} \quad (3.44)$$

									Лист
									45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

При открытом цикле обслуживания рабочий парк автосамосвалов, ед.:

$$N_{и.а} = \frac{N_{р.а}}{\sigma} = \frac{12}{0.81} = 13 \text{ ед} \quad (3.45)$$

Результаты принятого оборудования по вскрышным и добычным работам сведем в таблицу 3.9.

Таблица 3.9 – Принятое оборудование по вскрышным и добычным работам

Основное горное и транспортное оборудование	Количество оборудования	
	Вскрыша	Добыча
ЭР-1250	-	1
- драглайн ЭШ 15/90, шт	1	-
- драглайн ЭШ 11/70, шт	2	-
- драглайн ЭШ 10/70, шт	3	-
- мехлопата ЭКГ- 10, шт	-	1
- мехлопата ЭКГ- 8И, шт	1	-
- мехлопата ЭКГ-5 А, шт	-	3
- автосамосвал, БелАЗ - 7555	-	12
- автосамосвал, БелАЗ-75473	3	1
Комatsu D- 275А	10	4
Тепловоз ТЭМ - 2	-	2

### 3.8.4 Организация работ на уступе

Основной вскрышной уступ на участке представляет собой наклонный, параллельный кровле угольного пласта, слой. Подвигание фронта горных работ производится практически параллельными заходками.

Элементы системы разработки определяются параметрами применяемого оборудования.

В соответствии с расчетной схемой экскавации, принимаются следующие параметры элементов системы разработки и организации работ.

— мощность вскрыши составляет 30м;

- установка драглайна ЭШ - 15/90 на подуступе. Вскрышной уступ, намечено обрабатывать двумя подуступами: нижний (18 метров) нижним черпаньем; верхний (12метров) - верхним черпаньем.
- максимальная высота уступа обрабатываемого по простой бестранспортной схеме составляет 30м;
- ширина вскрышной заходки 40м.

Предохранительной бермы на кровле угольного пласта не предусматривается. Это позволяет сократить потери угля. Как показывает практика работ, при переэкскавации вскрыши эта берма разрушается ковшом экскаватора. При экскавации основного вскрышного уступа драглайном, на кровле угольного пласта оставляется породный слой 0,5-1м, который обрабатывается бульдозером при зачистке угольного пласта. Угольно-породная смесь подваливается к забою драглайна и переэкскавируется им в отвал.

Холостой переход драглайна осуществляют по поверхности, для этого в торцах заходки организуется съезд, отсыпaeмый драглайном из отвальной массы. Отсыпка внутренних отвалов при их высоте до 40м производится одним ярусом с углом откоса 33°.

### 3.8.4 Отвальные и складские работы

Отвалообразование на проектируемом участке бестранспортное. Объем вскрышных пород подлежащих обработке и размещению на отвалах на 2020 год при проектной мощности 5000 тыс.т., составит 13,8 млн м<sup>3</sup>. Угол откоса отвала 35 град.

После эксплуатации, площадь отвала рекультивируется и возвращается землевладельцу для использования: поверхность - под сенокос, откосы - под лесопосадки.

Определим удельную приемную способность отвала:

$$W_o = \frac{V_{\phi} \cdot \lambda}{b} \quad (3.46)$$

где  $V_{\phi}$  – фактическая вместимость кузова автосамосвала, м<sup>3</sup>;

$\lambda$  = 1,5 – коэффициент кратности загрузки по ширине кузова;

$b$  – ширина кузова выбранного автосамосвала

$$W_o = \frac{31,3 \cdot 1,5}{5,2} = 9 \text{ м}^3/\text{м},$$

Выбираем бульдозер для производства отвальных работ марки Komatsu D-275A. С учетом индивидуального задания применяем периферийную схему разгрузки породы вследствие того, что породы в основании отвала являются устойчивыми.

										ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							47



Определяем число разгрузочных участков, находящихся в одновременной работе, ед.:

$$N_{y.p} = \frac{L_p}{L_y}, \quad (3.51)$$

где  $L_y = 60-80$  – длина разгрузочного участка, м.

$$N_{y.p} = \frac{120}{60} = 2$$

Вычисляем общее число отвальных участков, ед.:

$$N_y = N_{y.p} + N_{o.п} + N_{y.рез}, \quad (3.52)$$

где  $N_{o.п}$  – число участков, находящихся в планировке, ед. ( $N_{o.п} = N_{y.p}$ );  
 $N_{y.рез}$  – число резервных участков, ед. ( $N_{y.рез} = (0,5-1,0)N_{y.p}$ ).

$$N_y = 2 + 2 + 2 = 6,$$

Определяем общую длину отвального фронта, м:

$$L_o = L_y \cdot N_y, \text{ м.} \quad (3.53)$$

$$L_o = 60 \cdot 6 = 360, \text{ м}$$

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

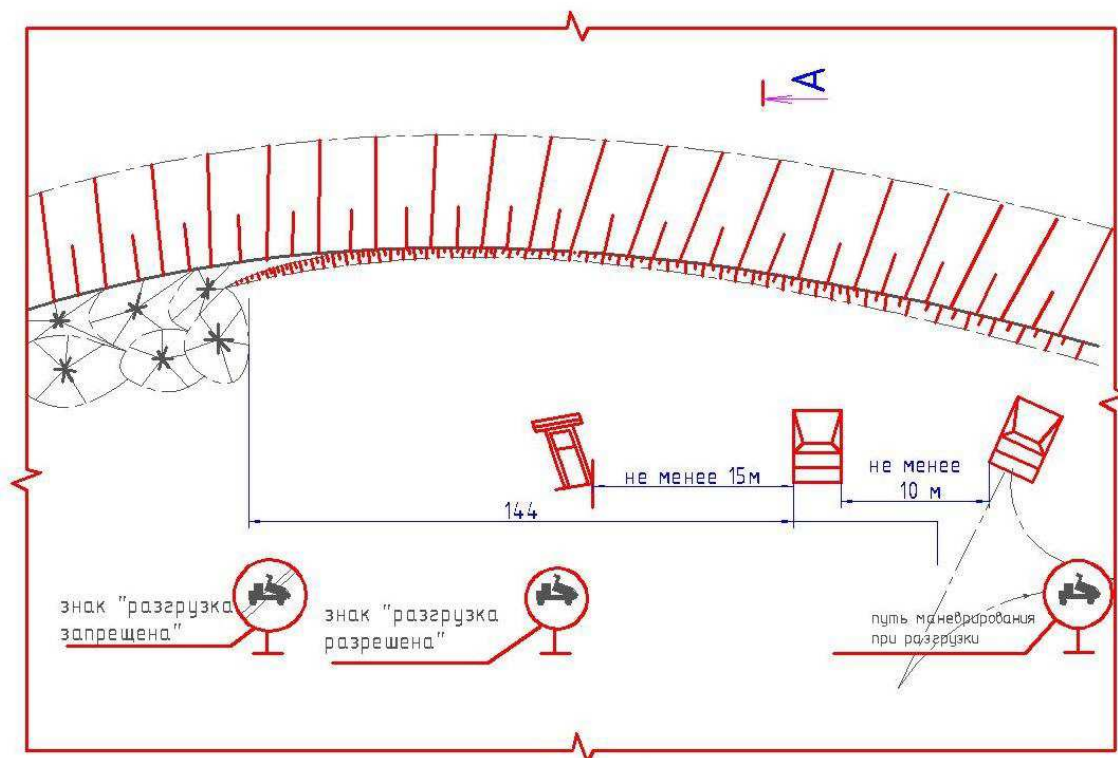


Рисунок 3.3 – Схема бульдозерного отвалообразования

Рассчитываем сменный объем бульдозерных работ на отвале, м<sup>3</sup>:

$$P_{\text{б}} = P_{\text{к.с}} \cdot K_{\text{зав}} \text{ м}^3, \quad (3.54)$$

$$P_{\text{б}} = 23630 \cdot 0,6 = 14178$$

где  $P_{\text{к.с}}$  – сменный объем породы, поступающей на отвал, м<sup>3</sup>;  
 $K_{\text{зав}}$  – коэффициент заваленности (при периферийном способе отвалообразования  $K_{\text{зав}}=0,3-0,6$ .)

$$P_{\text{к.с}} = \frac{A_{\text{в}} \cdot K_{\text{пер}}}{N_{\text{р}} \cdot n_{\text{см}}} \text{ м}^3. \quad (3.55)$$

$$P_{\text{к.с}} = \frac{13,8 \cdot 10^6 \cdot 1,25}{365 \cdot 2} = 23630$$

Находим инвентарный парк отвальных бульдозеров, ед.

$$N_{\text{б.о}} = K_{\text{инв}} \cdot W_{\text{б}} / Q_{\text{б}}, \quad (3.56)$$

$$N_{\text{б.о}} = 1,25 \cdot 14178 / 1300 = 14$$

где  $K_{\text{инв}} = 1,4$  – коэффициент, учитывающий количество бульдозеров,

находящихся в ремонте и резерве.

Результаты расчета сведем в таблицу 3.10

Таблица 3.10 – Результаты расчета отвальных работ

Параметр	Результаты расчета
	Komatsu D- 275A
Удельная приемная способность отвала	9
Длина отвального участка	116
Количество разгружающихся на отвале автосамосвалов	122
Одновременно разгружающихся автосамосвалов	4
Длина фронта разгрузки	120
Сменный объем бульдозерных работ	14178
Инвентарный парк отвальных бульдозеров	14

#### 4. Специальная часть проекта. Разработка эффективной технологической схемы бестранспортной вскрыши с внутренним отвалообразованием

Специальной частью дипломного проекта станет сравнение трёх способов вскрытия Переясловского бурогоугольного месторождения и выявления наиболее эффективного способа отвалообразования.

На основании проведённого анализа горно-геологических условий месторождения было сформировано три технологических способа вскрытия месторождения:

1. Технологическая схема при простой перевалке пород в выработанное пространство с использованием драглайна ЭШ-10/70А в два подступа.
2. Технологическая схема с простой перевалкой пород в выработанное пространство с использованием драглайна ЭШ-15/90
3. Технологическая схема с использованием мехлопат ЭКГ-5у в проходке передового уступа и дальнейшая простая перевалка с использованием драглайна ЭШ-10/70.

##### 4.1 Вариант 1. Технологическая схема при переэкскавации с использованием драглайна ЭШ-10/70

Технологическая схема с простой перевалкой пород в выработанное пространство с использованием драглайна ЭШ-10/70 в два подступа.

Таблица 4.1 – Проверка по основным техническим характеристикам шагающего экскаватора ЭШ 10/70

Вместимость сменного ковша, м <sup>3</sup>	10
Максимальное усилие подъема ковша, кН	490
Скорость подъема ковша, м/с	2,48
Допустимая нагрузка на конце стрелы, кН	280
Максимальное усилие тяги ковша, кН	588
Скорость тягового каната, м/с	2,22
Угол наклона стрелы, град	30
Угол поворота платформы, град	135
Частота вращения поворотной платформы, об/мин	1,58
Рабочая скорость передвижения, км/ч.	0,2
Уклон, преодолеваемый при передвижении, град	10



Среднее удельное давление на грунт, МПа:	
при работе	0,094
при передвижении	0,149
Мощность силового двигателя, кВт	1 460
Подводимое напряжение, В	6 000
Параметры забоя:	
Высота вскрышного уступа	30
Ширина заходки	40
Расстояние от верхней бровки до оси хода экскаватора	16
Сменная производительность м <sup>3</sup> /см ( проект )	6000

Проверка экскаватора ЭШ-10/70 по основным конструктивным размерам:

Рассчитываем высоту разгрузки :

$$H_p \geq K_p \cdot H + 0,25 \cdot A \cdot \operatorname{tg} \beta_0 - h - H \quad (4.1)$$

где  $\beta_0$  - угол откоса отвала, град,

$K_p$ - средний коэффициент разрыхления прод в отвале

$H$ -высота вскрышного уступа

$A$ -ширина заходки

$h$ -высота уступа

$$H_p \geq 1,3 \cdot 33 + 0,25 \cdot 50 \cdot \operatorname{tg} 34 - 10 - 33 = 8,3 \text{ м}$$

По максимальному радиусу разгрузки:

$$R_p \geq B + h \cdot \operatorname{ctg} \alpha + B + H_0 \cdot \operatorname{ctg} \beta_0 \quad (4.2)$$

где  $B$  - расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки вскрышного уступа, м.;

$$B = 0,5 \cdot Ш_{х.э.} + v_n \quad (4.3)$$

где  $Ш_{х.э.}$  - ширина хода экскаватора, м.;  $v_n$  - берма безопасности, м.

$$v_n = 0,7 \cdot H = 0,7 \cdot 33 = 23,1 \text{ м} \quad (4.4)$$

$$B = 0,5 \cdot 13,72 + 23,1 = 30 \text{ м}$$

Высота отвала составляет:

$$H_0 = K_p \cdot H + 0,25 \cdot A \cdot \operatorname{tg} \beta_0 = 1,3 \cdot 33 + 0,25 \cdot 50 \cdot \operatorname{tg} 34 = 37,3 \quad (4.5)$$

$$R_p \geq 30 + 8 \cdot \operatorname{ctg} 50 + 6,5 + 37,3 \operatorname{ctg} 34 = 68 \text{ м.}$$

Данная схема проходит по  $R_p$ , т.к.  $68 < 70$  м.

Годовая производительность экскаватора ЭШ- 10/70

$$Q_{э.г} = Q_{с.м} \cdot n_{см} \cdot N_{раб} = 6000 \cdot 3 \cdot 275 = 4950000 \text{ м}^3 \quad (4.6)$$

где  $Q_{э.см.}$  - сменная производительность драглайна, м<sup>3</sup>;

										Лист
										53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ

$n_{см}$  - число рабочих смен в течение суток, ед;

$N_{раб}$  - число рабочих дней экскаватора, в течение года, сут.

Парк, вскрышных экскаваторов

$$N_{э} = \frac{A_{в}}{Q_{э.г}} = \frac{9460000}{4950000} = 2 \text{ ед.} \quad (4.7)$$

Длина экскаваторного блока

$$L_{э.б} = \frac{L_{ф}}{N_{э}} \frac{3000}{2} = 1500 \text{ м.} \quad (4.8)$$

где  $L_{ф}$  - длина фронта работ, м.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54



## 4.2 Технологическая схема с простой перевалкой пород в выработанное пространство с использованием драглайна ЭШ-15/90

Таблица 4.2 – Проверка по основным техническим характеристикам шагающего экскаватора ЭШ 15/90

Вместимость сменного ковша, м <sup>3</sup>	15
Максимальное усилие подъема ковша, кН	830
Скорость подъема ковша, м/с	2,83
Допустимая нагрузка на конце стрелы, кН	440
Максимальное усилие тяги ковша, кН	900
Скорость тягового каната, м/с	2,67
Угол наклона стрелы, град	30
Угол поворота платформы, град	360
Частота вращения поворотной платформы, об/мин	1,18
Рабочая скорость передвижения, км/ч.	0,06
Уклон, преодолеваемый при передвижении, град	7
Среднее удельное давление на грунт, МПа:	
при работе	0,1
при передвижении	0,91
Мощность силового двигателя, кВт	1900
Подводимое напряжение, В	6 000
Параметры забоя:	
Высота вскрышного уступа	30
Ширина заходки	40
Расстояние от верхней бровки до оси хода экскаватора	16
Сменная производительность м <sup>3</sup> /см ( проект )	9300

Проверка экскаватора ЭШ-10/70 по основным конструктивным размерам:

Рассчитываем высоту разгрузки:

$$H_p \geq K_p \cdot H + 0,25 \cdot A \cdot \operatorname{tg} \beta_0 - h - H \quad (4.9)$$

где  $\beta_0$  - угол откоса отвала, град,

$K_p$  - средний коэффициент разрыхления пород в отвале

$H$  - высота вскрышного уступа

						ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			56

*A*-ширина заходки

*h*-высота уступа

$$H_p \geq 1,3 \cdot 33 + 0,25 \cdot 50 \cdot \operatorname{tg} 34 - 10 - 33 = 8,3 \text{ м}$$

По максимальному радиусу разгрузки:

$$R_p \geq B + h \cdot \operatorname{ctg} \alpha + B + H_0 \cdot \operatorname{ctg} \beta_0 \quad (4.10)$$

где *B* - расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки вскрышного уступа, м.;

$$B = 0,5 \cdot Ш_{х.э.} + e_n \quad (4.11)$$

где *Шх.э.* - ширина хода экскаватора, м.; *e<sub>п</sub>* - берма безопасности, м.

$$e_n = 0,7 \cdot H = 0,7 \cdot 33 = 23,1 \text{ м} \quad (4.4)$$

$$B = 0,5 \cdot 18,06 + 23,1 = 32,13 \text{ м}$$

Высота отвала составляет:

$$H_0 = K_p \cdot H + 0,25 \cdot A \cdot \operatorname{tg} \beta_0 = 1,3 \cdot 33 + 0,25 \cdot 50 \cdot \operatorname{tg} 34 = 37,3 \quad (4.11)$$

$$R_p \geq 32,13 + 8 \cdot \operatorname{ctg} 50 + 21 + 37,3 \operatorname{ctg} 34 = 87 \text{ м.}$$

Данная схема проходит по *R<sub>p</sub>*, т.к.  $87 < 90$  м.

Годовая производительность экскаватора ЭШ- 15/90

$$Q_{э.г} = Q_{с.м} \cdot n_{см} \cdot N_{раб} = 9300 \cdot 3 \cdot 275 = 7672500 \text{ м}^3 \quad (4.12)$$

где *Q<sub>э.см.</sub>* - сменная производительность драглайна, м<sup>3</sup>;

*n<sub>см</sub>* - число рабочих смен в течение суток, ед;

*N<sub>раб</sub>* - число рабочих дней экскаватора, в течение года, сут.

Парк, вскрышных экскаваторов

$$N_э = \frac{Aэ}{Q_{э.г}} = \frac{9460000}{7672500} = 2 \text{ ед.} \quad (4.13)$$

Длина экскаваторного блока

$$L_{э.б} = \frac{L_ф}{N_э} \frac{3000}{2} = 1500 \text{ м.} \quad (4.14)$$

где *L<sub>ф</sub>* - длина фронта работ, м.

										ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							57

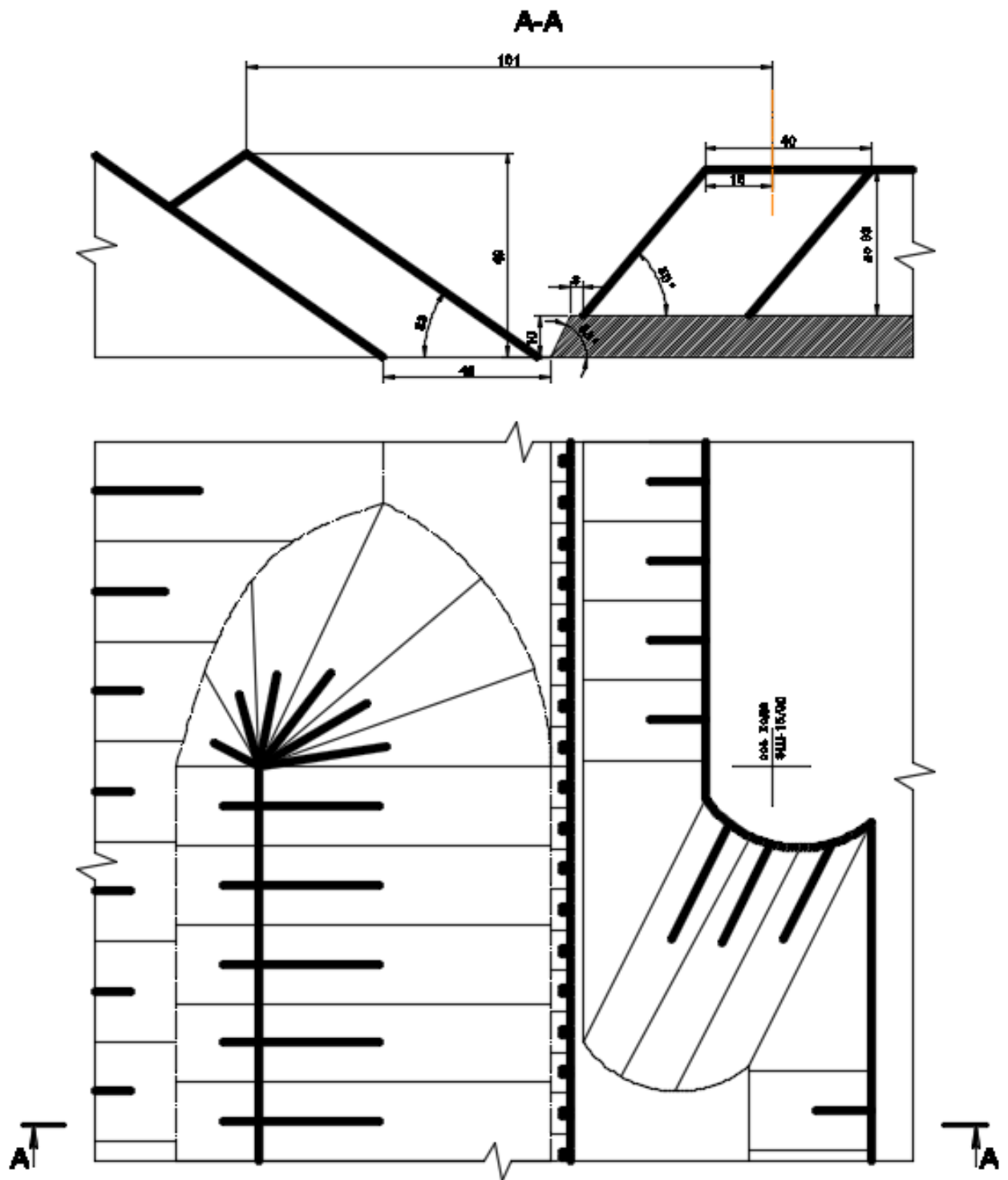


Рисунок 4.2 – Вариант безтранспортной вскрыши с использованием экскаватора ЭШ-15/90

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ

Лист

58

### 4.3 Технологическая схема с использованием мехлопат ЭКГ-5у в проходке передового уступа и дальнейшая простая перевалка с использованием драглайна ЭШ-10/70

Таблица 4.3 – Проверка по основным техническим характеристикам шагающего экскаватора ЭКГ-5У

Вместимость сменного ковша, м <sup>3</sup>	5,0
Максимальная высота черпания, м	22,2
Максимальная высота разгрузки, м	17,5
Максимальный радиус черпания, м	23,7
Максимальный радиус разгрузки, м	22,1
Радиус черпания на уровне стояния, м	14,5
Радиус вращения кузова, м	7,8
Параметры забоя:	
Высота вскрышного уступа	15
Ширина заходки	40
Расстояние от верхней бровки до оси хода экскаватора	16
Сменная производительность м <sup>3</sup> /см ( проект )	3014

Высоту передового уступа принимаем 15 м.

Нормальная ширина заходки экскаватора ЭКГ-5у , м:

$$A = (1,5 - 1,7) \cdot R_{чу} = 1,5 \cdot 14,5 = 21,8 \text{ м} \quad (4.15)$$

Часовая производительность, м<sup>3</sup>/ч:

$$Q_T = \frac{3600 \cdot E \cdot K_3 \cdot K_H}{K_p \cdot t_{цр}} = \frac{3600 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 0,85}{1,25 \cdot 15} = 816 \text{ м}^3/\text{ч} \quad (4.16)$$

где  $E$  – емкость ковша, м<sup>3</sup>;

$K_3$  – коэффициент влияния параметров забоя (коэффициент забоя);

$K_H$  – коэффициент наполнения ковша;

$K_p$  – коэффициент разрыхления породы в ковше;

$t_{цр}$  – расчетную продолжительность цикла, с.

Эксплуатационная производительность, м<sup>3</sup>/см:

$$Q_{э.см} = Q_T \cdot T_{см} \cdot K_{пот} \cdot K_y \cdot K_{и} \cdot K_{к} = 816 \cdot 8 \cdot 0,95 \cdot 0,9 \cdot 0,6 \cdot 0,9 = 3014 \text{ м}^3/\text{см} \quad (4.17)$$

									Лист
									59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ

где  $Q_T$  – часовая производительность, м<sup>3</sup>/ч;

$T_{см}$  – продолжительность смены, ч;

$K_{пот}$  – коэффициент потерь экскавируемой породы;

$K_{и}$  – коэффициент управления, зависящий от порядка отработки забоя, квалификации машиниста, наличия средств контроля и автоматики;

$K_k$  – коэффициент использования экскаватора в течение смены, учитывающий организационные и технологические перерывы.

Годовая производительность экскаватора, м<sup>3</sup>/г:

$$Q_{эг} = Q_{э.см} \cdot N_{рс} = 3014 \cdot 969 \approx 2,92 \text{ млн. м}^3/\text{г} \quad (4.18)$$

где  $Q_{э.см}$  – эксплуатационная производительность, м<sup>3</sup>/см;

$N_{рс}$  – число рабочих смен экскаватора с учетом простоя экскаватора

Парк экскаваторов:

$$N_э = \frac{A_э \cdot 1,1}{Q_{э/год} \cdot \gamma_{вн}} = \frac{8,6 \cdot 1,1}{2,92 \cdot 1,6} = 2 \text{ ед.} \quad (4.19)$$

Для транспортировки породы принимаем автосамосвал БелАЗ-75492 с грузоподъемностью 80 т и объемом кузова 59,7 м<sup>3</sup>

Количество ковшей породы, загружаемой в кузов каждого транспортного средства:

$$n_{кг} = \frac{q \cdot K_p}{E \cdot K_H \cdot \gamma_B} = \frac{80 \cdot 1,2}{5 \cdot 1,15 \cdot 1,6} = 11 \text{ ковша} \quad (4.20)$$

$$n_{ко} = \frac{V \cdot K_p}{E \cdot K_H} = \frac{59,7 \cdot 1,2}{5 \cdot 1,15} = 11 \text{ ковшей} \quad (4.21)$$

Фактические грузоподъемность и вместимость кузова автосамосвала:

$$q_{ф} = n_{кг} \cdot E \cdot \frac{K_H}{K_p} \cdot \gamma_B = 11 \cdot 5 \cdot \frac{1,15}{1,2} \cdot 1,6 = 84,3 \text{ т} \quad (4.22)$$

$$V_{ф} = n_{ко} \cdot E \cdot \frac{K_H}{K_p} = 11 \cdot 5 \cdot \frac{1,15}{1,2} = 52,7 \text{ м}^3 \quad (4.23)$$

Коэффициенты использования грузоподъемности и вместимости:

$$K_q = \frac{q_{ф}}{q} = \frac{84,3}{80} = 1,05 \quad (4.24)$$

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

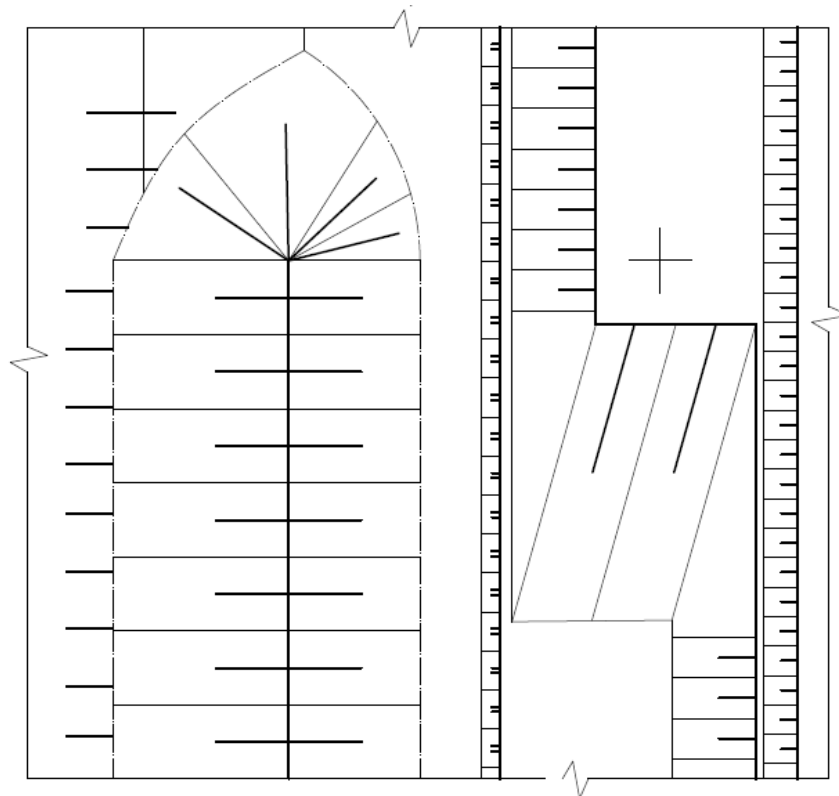




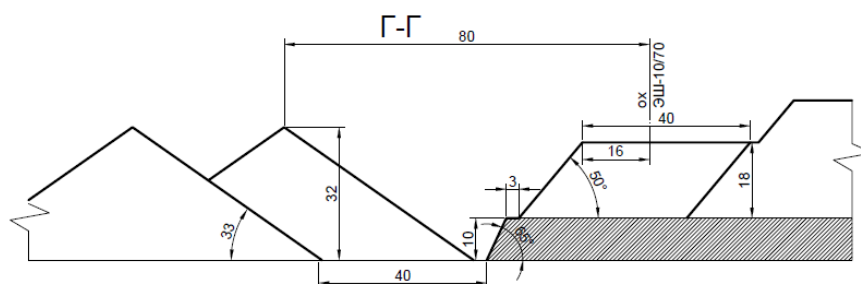
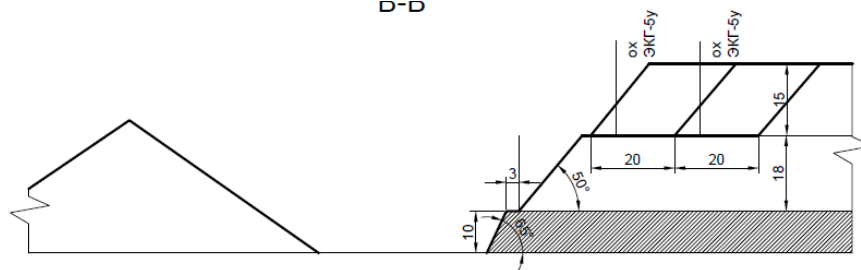


при передвижении	0,91
Мощность силового двигателя, кВт	1900
Подводимое напряжение, В	6 000
Параметры забоя:	
Высота вскрышного уступа	18
Ширина заходки	40
Расстояние от верхней бровки до оси хода экскаватора	16
Сменная производительность м <sup>3</sup> /см	6000

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63



D-D



использованием экскаваторов ЭШ-10/70 и ЭКГ 5У

Рисунок 4.3  
Вариант  
вскрыши с

Результаты расчета по 3 комплексам сведом в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 - Определение параметров технологической схемы

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

Параметры	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Максимальный радиус разгрузки, м	68	87	65
Призма обрушения, м	3	3	3
Ширина хода экскаватора	30	40	40
Высота отвала	27,5	49	27,5

Для выбора оптимального варианта вскрытия Переясловского буроугольного месторождения произведём технико-экономическую оценку вариантов ведения вскрышных работ.

Единовременные вложения на приобретение, доставку, монтаж оборудования, включая затраты на кабель и комплект запасных частей:

$$K = N_{\text{э}} \cdot B_{\text{с}},$$

(4.39)

где  $B_{\text{с}}$  – балансовая стоимость оборудования, тыс.руб.

1 вар. ЭШ-10/70:	$K = 2 \cdot (15550000) = 31100,0$ тыс.руб.
2 вар. ЭШ-15/90:	$K = 1 \cdot (28000000) = 28000,0$ тыс.руб.
3 вар. ЭШ-10/70	$K = 1 \cdot (15550000) = 15550,0$ тыс.руб.
ЭКГ-5у	$K = 2 \cdot (7000000) = 14000,0$ тыс.руб.
БелАЗ-75492	$K = 9 \cdot (6500000) = 58500,0$ тыс.руб.

Выручка от реализации полезного ископаемого:

$$P = Ц_{\text{о}} \cdot A_{\text{р}},$$

(4.40)

$$P = 700 \cdot 5000000 = 3500000,0 \text{ тыс.руб}$$

где  $Ц_{\text{о}}$  – оптовая цена 1т полезного ископаемого, руб

$A_{\text{р}}$  – годовая производительность карьера по руде, т

Эксплуатационные расходы на добычу полезного ископаемого:

$$З_{\text{д}} = C_{\text{д}} \cdot A_{\text{р}}$$

(4.41)

$$З_{\text{д}} = 504 \cdot 5000000 = 2520000,0 \text{ тыс.руб}$$

Эксплуатационные расходы на производство вскрышных работ:

										Лист
										65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$$Зб = Смб \cdot Nr.см \cdot Nz$$

(4.42)

$$a) Зб = 7800 \cdot 965 \cdot 2 = 15054 \text{ тыс. руб}$$

$$б) Зб = 9900 \cdot 965 \cdot 1 = 9553,5 \text{ тыс. руб}$$

$$в) Зб = 8500 \cdot 965 \cdot 1 = 8202,5 \text{ тыс. руб}$$

$$З_г = 5000 \cdot 969 \cdot 2 = 9690 \text{ тыс. руб}$$

$$З_г = 1500 \cdot 969 \cdot 9 = 13021,5 \text{ тыс. руб}$$

где Смб – стоимость машиномены экскаватора, руб

Амортизационные отчисления на реновацию оборудования:

$$Зр.б = \frac{K \cdot n_{рсн}}{100},$$

(4.43)

$$a) Зр.б = \frac{31100,0 \cdot 9,6}{100} = 2985,6 \text{ тыс. руб}$$

$$б) Зр.б = \frac{28000,0 \cdot 9,6}{100} = 2688 \text{ тыс. руб}$$

$$в) Зр.б = \frac{88050 \cdot 9,6}{100} = 8452,8 \text{ тыс. руб}$$

где  $n_{рсн}$  – норма реновации, %

Таблица 4.6 - Расчёт чистой прибыли, тыс. руб

Наименование позиции	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. Выручка от реализации полезного ископаемого	3500000	3500000	3500000
2. эксплуатационные расходы на добычу полезного ископаемого	2520000	2520000	2520000
3. Эксплуатационные расходы на производство вскрышных работ	15054	9553,5	30914
4. Прочие эксплуатационные расходы (20% от суммы по строке 2 и 3)	507010,8	505910,7	510182,8
5. Маржинальная прибыль (1-2-3-4)	457935,2	464535,8	438903,2
6. Накладные расходы и плановые	91587	92907,2	87780,6

накопления (20% от итога на строке 5)			
7. Прибыль от операций (5-6)	366348,2	371628,6	351122,6
8. Амортизационные отчисления	2985,6	2688	8452,8
9. Балансовая прибыль (7+8)	363362,6	374316,6	359575,4
10. Налог на прибыль (25%)	90840,7	93579,2	89893,9
11. Чистая прибыль (9-10)	272521,9	280737,5	269681,6

Простая норма прибыли

$$а) H_{п} = \frac{\Pi_{ч}}{K} = \frac{272521,9}{31100} = 8,8$$

(4.44)

$$б) H_{п} = \frac{\Pi_{ч}}{K} = \frac{280737,5}{28000} = 10$$

$$в) H_{п} = \frac{\Pi_{ч}}{K} = \frac{269681,6}{88050} = 3,06$$

где  $\Pi_{ч}$  – чистая прибыль, тыс.руб/год ;

$K$  – общий объем капиталовложений, тыс.руб.

Срок окупаемости:

$$а) t_{ок} = \frac{K}{\Pi_{ч}} = \frac{31100}{272521,9} = 0,11$$

$$б) t_{ок} = \frac{K}{\Pi_{ч}} = \frac{28000}{280737,5} = 0,1$$

$$в) t_{ок} = \frac{K}{\Pi_{ч}} = \frac{88050}{269681,6} = 0,33$$

На основании вышеприведённых расчётов становится видно, что оптимальным вариантом технологической схемы является использование драглайна ЭШ-15/90 с простой перевалкой породы в выработанное пространство.

						ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			67







Число вагонов в составе можно определить из выражения:

$$n = M_{\text{пр}} / (q + q_T) = 1367 / 105 + 47,25 = 8,9 \text{ ед.} \quad (5.5)$$

где  $q$  и  $q_T$  – соответственно, грузоподъемность и собственная масса вагона, т.

Масса прицепной части поезда составит :  
с грузом  $M_{\text{пр}} = n(q + q_T) = 8(105 + 47,25) = 1218$  т;  
без груза  $M_{\text{пр}} = n q_T = 8 \cdot 47,25 = 378$  т;

#### 5.4.1 Определение скорости и времени движения локомотивосостава

Общее время движения поезда можно определить из выражения:

$$T_{\text{дв}} = \sum t_{\text{гр}} + \sum t_{\text{пор}} + \sum t_{\text{р.з.}} = 34,32 + 9,52 + 6 = 49,84 \text{ мин} \quad (5.6)$$

где -  $\sum t_{\text{гр}}$  и  $\sum t_{\text{пор}}$  - общее время движения в направлениях, соответственно, грузовом и порожняковом, мин.  $\sum t_{\text{р.з.}}$  – поправка, вводится в случаях остановок поезда на отдельных пунктах и составляющая 2 мин на каждый разгон и 1 мин на замедление.

#### 5.4.2 Расчет тормозного пути

Полный тормозной путь  $L_T$  складывается из предтормозного пути  $L_{\text{пт}}$  и действительного тормозного пути  $L_{\text{дт}}$  определяются по формуле:

$$L_{\text{пт}} = 0,278 v_n t_{\text{п}} = 0,278 \cdot 40 \cdot 4 = 44,5 \text{ м} \quad (5.7)$$

где  $v_n$  - скорость движения поезда в начале торможения, км/ч;  $t_{\text{п}}$  – время приведения тормозов в действие (при использовании пневматических тормозов  $t_{\text{п}} = 4-5$ ), с.

Действительный тормозной путь определяется по формуле:

$$L_{\text{дт}} = 41,6(v_n^2 - v_k^2) / (b_k + \omega - g \cdot i) = 41,6(40^2 - 0) / 1870 + 51,4 - 9,8 \cdot 9 = 36,30,$$

где  $b_k$  – удельная тормозная сила поезда, Н/т:  $b_k = 1000 Y_k \cdot \sum K / (M_{\text{сц}} + M_{\text{пр}}) = 1000 \cdot 0,22 \cdot 5448 / 120 + 520 = 1870$  Н/т (5.8)

где  $Y_k$  – действительный коэффициент трения тормозной колодки о колесо: для чугунных стандартных колодок:

$$Y_k = 0,603 \cdot (5K + 1000g / 20K + 100g) \cdot (100 / 1,4 v + 100) \\ Y_k = 0,603 \cdot (5 \cdot 69 + 1000 \cdot 9,8 / 20 \cdot 69 + 100 \cdot 9,8) \cdot (100 / 1,4 \cdot 40 + 100) = 0,22 \quad (5.9)$$

где  $K$  – сила нажатия тормозной колодки на колесо, кН

$\sum K$  – суммарная сила нажатия всех тормозных колодок на колеса поезда, кН;  $\omega$  – удельное основное сопротивление движению всего поезда

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70



МГ1:10000  
 МВ1:1000

	ПК0	ПК1	ПК2	ПК3	ПК4	ПК5	ПК6
i,‰	0	100	0	0	50	0	
L,м	90	120	40	180	170	100	

М1:5000

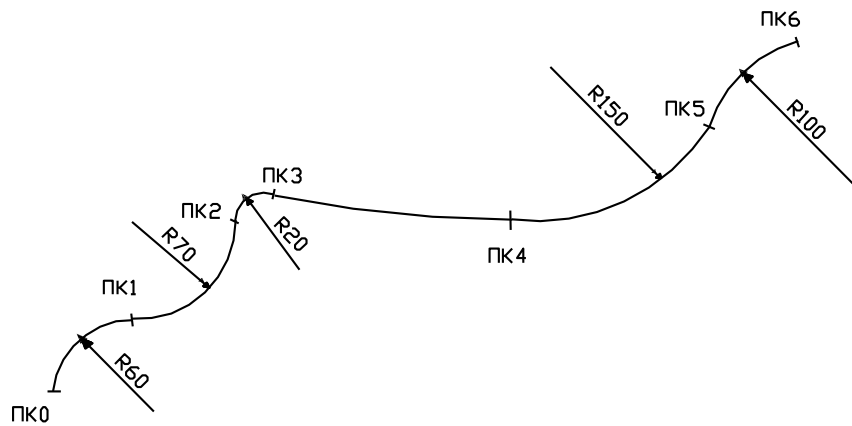


Рисунок 5.1 План и профиль трассы по углю

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ

Лист

72



$$V_{\text{нагн}}^{\text{факт}} = \frac{4Q_H}{3600\pi \cdot D_H^2} = \frac{4 \cdot 300}{3600 \cdot 3,14 \cdot (0,245)^2} = 1,7.$$

(6.7)

Потери напора во всасывающем трубопроводе, м:

$$\Delta H_{\text{вс}} = \left( \lambda_{\text{вс}} \frac{L_{\text{вс}}}{D_{\text{вс}}} + \xi_{\text{пр.кл}} + \xi_{\text{кол}} + \xi_{\text{вх}} \right) \cdot \frac{V_{\text{вс}}^2}{2g}$$

(6.8)

где:  $L_{\text{вс}}$  - длина всасывающего трубопровода, м;  $D_{\text{вс}}$  - диаметр всасывающего трубопровода, м;  $V_{\text{вс}}$  - скорость движения жидкости, м/с;  $\xi_{\text{пр}}$ ,  $\xi_{\text{вх}}$  и  $\xi_{\text{кол}}$  - коэффициенты местных сопротивлений (определяются с помощью справочника гидросопротивлений);  $g$  - ускорение свободного падения,  $g=9,81\text{м/с}^2$ ;  $\lambda_{\text{вс}}$  - коэффициент линейных потерь напора:

$$\lambda_{\text{вс}} = \frac{0,0195}{\sqrt[3]{D_{\text{вс}}}} = \frac{0,0195}{\sqrt[3]{0,325}} = 0,028$$

(6.9)

$$\Delta H_{\text{вс}} = \left( 0,028 \cdot \frac{7}{0,325} + 3,7 + 0,6 + 0,5 \right) \cdot \frac{1}{2 \cdot 9,8} = 0,3\text{м}$$

(6.10)

Потери напора в нагнетательном трубопроводе, м:

$$\Delta H_{\text{н}} = \left( \lambda_{\text{н}} \cdot \frac{L_{\text{н}}}{D_{\text{н}}} + \xi_{\text{кол}} \cdot n_{\text{кол}} + \xi_{\text{з}} \cdot 2 + \xi_{\text{ок}} + \xi_{\text{тр}} \cdot 3 + \xi_{\text{вых}} \right) \frac{V_{\text{н}}^2}{2g},$$

(6.11)

где:  $L_{\text{н}}$  - длина нагнетательного трубопровода, м;  $D_{\text{н}}$  - диаметр нагнетательного трубопровода, м;  $V_{\text{н}}$  - скорость движения жидкости, м/с;  $\xi_{\text{з}}$ ,  $\xi_{\text{вых}}$  и  $\xi_{\text{ок}}$  - коэффициенты местных сопротивлений (определяются с помощью справочника гидросопротивлений);  $g$  - ускорение свободного падения,  $g=9,81\text{м/с}^2$ ;  $\lambda_{\text{н}}$  - коэффициент линейных потерь напора:

$$\lambda_{\text{н}} = \frac{0,0195}{\sqrt[3]{D_{\text{н}}}} = \frac{0,0195}{\sqrt[3]{0,245}} = 0,03$$

(6.12)

$$L_{\text{н}} = l_{\text{н}} + \frac{h_{\text{y}}}{\sin \alpha} \cdot Z + b(Z-1) + l_{\text{нов}} + l_{\text{н.с}};$$

$$L_{\text{н}} = 10 + \frac{10}{\sin 35} \cdot 4 + 20(4-1) + 1000 + 10 = 1160;$$

(6.13)

										Лист
										74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$$\Delta H_H = \left( 0,03 \cdot \frac{1160}{0,245} + 0,6 \cdot 3 + 0,3 \cdot 2 + 10 + 1,5 \cdot 3 + 1 \right) \cdot \frac{1,7^2}{2 \cdot 9,81} = 22,3.$$

(6.14)

Суммарные потери, м:

$$\Delta H = \Delta H_{ec} + \Delta H_H = 0,3 + 22,3 = 22,6.$$

(6.15)

Манометрический напор, м:

$$\Delta H = H_r + \Delta H = 48 + 22,6 = 70,6.$$

(6.16)

Определяем постоянную трубопровода, ч2/м5:

$$R = \frac{\Delta H}{Q^2} = \frac{22,6}{(300)^2} = 0,00025 \quad (6.17)$$

По формуле  $H = H_r + R \cdot Q^2$  строим график напорной характеристики трубопровода (рис 3.3)

Таблица 6.1- Уравнение характеристики внешней сети

Q, м3/час	0	50	100	150	200	250	300	350	400
H, м	48	48,6	50,5	53,8	58	63,6	70,5	78,6	88

Таблица 6.2 - Паспортная характеристика насоса ЦНС – 300-120

Q, м <sup>3</sup> /ч	H, м	$\eta$ , %	HВ, м
300	120	0,73	5,0

По данным графика (рисунок 6.3) определяем:

$$Q_p = 435 \text{ м}^3/\text{ч}, \quad \eta_p = 0,71 = 71 \%, \quad H_p = 95 \text{ м}$$

Проверка рабочего режима на обеспечение требуемой производительности, экономичности и отсутствие кавитации:

- проверка насоса на устойчивость:

$$H_r \leq 0,9 H_{п.} \\ 48 \leq 0,9 \cdot 136$$

(6.18)

$$48 \leq 122,4 \text{ - условие выполняется;}$$

- проверка насоса на экономичность:

$$\eta_p \geq 0,9 \eta_{\max} \\ 0,71 > 0,73 \cdot 0,9 \quad (6.19) \\ 0,71 \geq 0,66 \text{ - условие выполняется;}$$

-на отсутствие кавитации:

$$H_{вс}^{вак} > H_{вс} + \Delta H_{вс}$$

$$(6.20)$$

$$5 \geq 2+0,3$$

$$5 > 2,3 \text{ м, кавитация отсутствует}$$

где  $H_{вс}^{вак}$  - допустимая вакуумметрическая высота всасывания(паспортная), м

Все условия выполняются. Окончательно принимается водоотливная установка, оборудованная тремя насосами типа ЦНС 300 – 120.

Мощность приводного двигателя, кВт:

$$N_{дв} = K \cdot \frac{\rho \cdot g \cdot Q_p \cdot H_p}{3600 \cdot 1000 \cdot \eta_p} = 1,2 \cdot \frac{1000 \cdot 9,81 \cdot 435 \cdot 95}{3600 \cdot 1000 \cdot 0,71} = 190,$$

$$(6.21)$$

где K- коэффициент резерва мощности, K=1,1-1,15;  $\rho$ - плотность воды, кг/м<sup>3</sup> .

По каталогу выбираем электродвигатель АО 103 - 6.  
поб =1500 об/мин, N = 200 кВт,  $\eta = 92,5 \%$ , G = 1500 кг.

Фактическое число часов работы насоса, ч:

- при нормальном притоке воды:

$$T_n = \frac{24 \cdot Q_n}{Q_p} = \frac{24 \cdot 180}{435} = 10;$$

$$(6.22)$$

- при максимальном притоке воды:

$$T_{max} = \frac{24 \cdot Q_{max}}{1 \cdot Q_p} = \frac{24 \cdot 230}{435} = 13.$$

$$(6.23)$$

Годовой расход электроэнергии, кВт/ч:

$$E = \frac{N_{дв}}{\eta_{дв} \eta_c} (T_n \cdot n_n + T_{max} \cdot n_{max})$$

$$(6.24)$$

где  $\eta_{дв}, \eta_{max}$  -соответственно КПД электродвигателя и электросети.;  $n_n$  и  $n_{max}$  – количество дней в году соответственно с нормальным и максимальным водопритокom;

$$E = \frac{190}{0,71 \cdot 0,925} \cdot (10 \cdot 305 + 13 \cdot 60) = 1207420.$$

$$(6.25)$$

Удельный расход электроэнергии, кВт·ч / м<sup>3</sup> :

										Лист
										76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ					







## 7. ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 7.1. Электроснабжение

Электроснабжение потребителей горных работ на существующем разрезе осуществляется подстанции 35 кВ

Передача электроэнергии к механизмам и передвижным машинам осуществляется от воздушной линии гибкими кабелями. Присоединение кабелей к воздушным линиям выполняют с помощью приключательных пунктов ЯКНО-6(10)кВ.

Низковольтные электроприемники потребителей разреза питаются от трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ.

Для электроснабжения потребителей разреза приняты напряжения:

- 6(10) кВ – для питания экскаваторов, насосов водоотливных установок и передвижных подстанций 6/0,4 кВ, предназначенных для питания низковольтных потребителей;
- 380 В с изолированной нейтралью – для питания буровых станков и низковольтных потребителей водоотливных установок;
- 380 В с заземленной нейтралью – для осветительных установок в разрезе и электроснабжение ремонтных площадок при плановых ремонтах экскаваторов.

Схема электроснабжения разреза принимаем: для участков горных работ при транспортной системе разработки – продольную с расположением передвижных ВЛ напряжением 6 кВ на уступах. Высоковольтные линии напряжением 6 кВ прокладываются вдоль угольных, вскрышных и отвальных уступов. Провода линий марки АС. Опоры деревянные с железобетонным основанием. Максимальный расчетный пролет между опорами, исходя из наибольшей допускаемой стрелы провеса провода, составляет 60 м.

Заземление электроприемников карьера выполняют через четвертые жилы кабелей и провод марки АС-25 на центральные заземлители, расположенные у ПКТП-35/6 кВ.

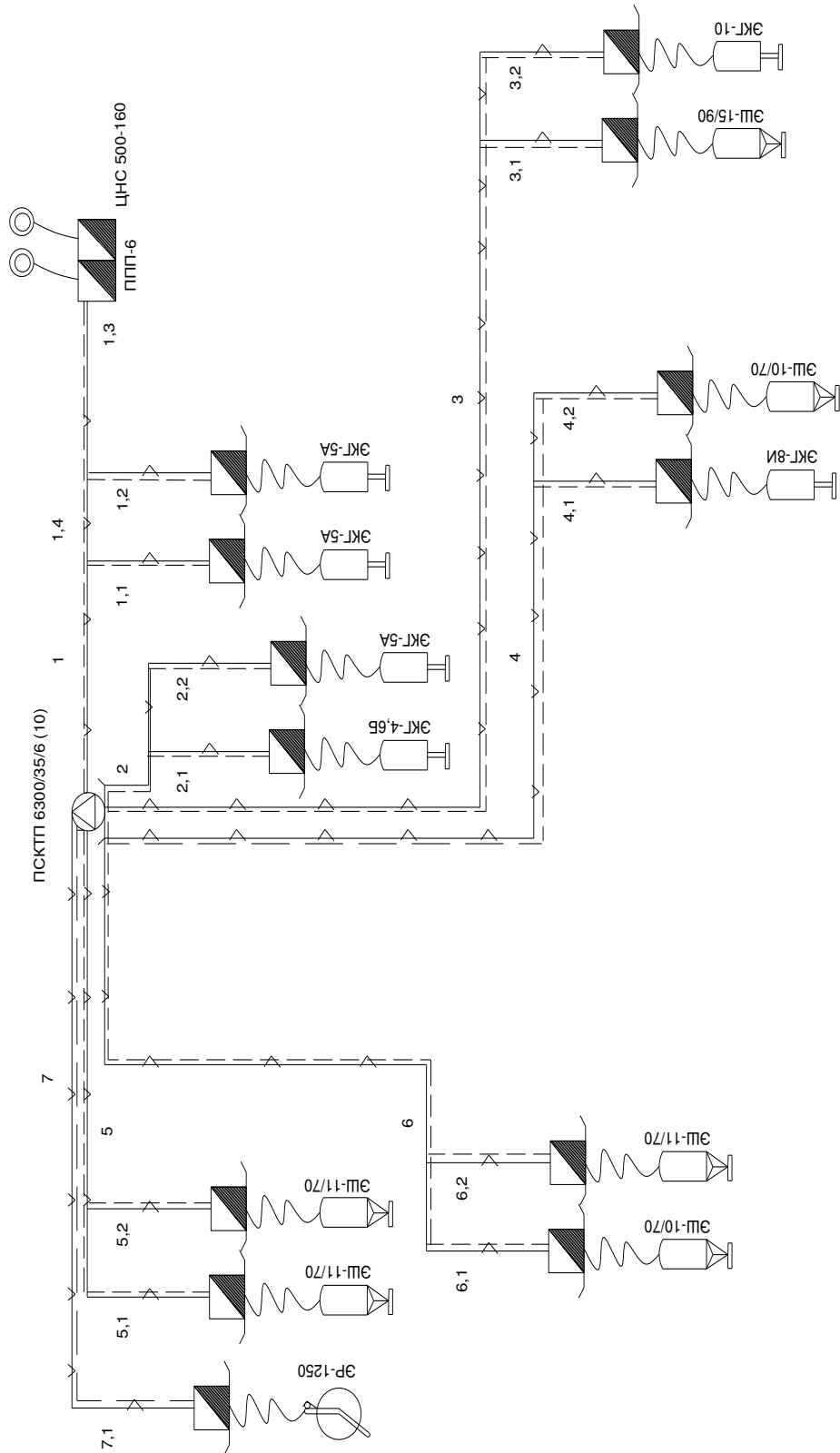
Для возможности ремонта и переноски ЛЭП-6 кВ через 500 метров устанавливаются секционные разъединители РЛН-6кВ.

Низковольтные электроприемники потребителей разреза получают питание от трансформаторных подстанций 6/0.4 кВ.

Для освещения карьера применяют осветительные установки с лампами ДКсТ-20000. Схема электроснабжения приведена на рисунке 7.1

					ДП– 130403.65 -2020 ПЗ	Лист
						79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Рисунок 7.1 - Схема электроснабжения разреза



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП- 130403.65 -2020 ПЗ

Лист

80

### 7.1.1 Расчет электрического освещения карьера

Принимаем систему комбинированного освещения, состоящую из общего и местного освещения. Для упрощения расчетов представим карьер в виде прямоугольника, длина которого  $L = 2800$  метров, а ширина  $M = 1300$  м. Согласно ЕПБ территория ведения горных работ имеет требуемую нормируемую освещенность  $E_o = 0,5$  лк.

Необходимый световой поток для освещения всей территории карьера:  
 $F_o = E_o \cdot S_o = E_o \cdot L \cdot M = 0,2 \cdot 2800 \cdot 1300 = 728\,000$  лм (7.1)

Согласно ЕПБ места работы машин и механизмов должны иметь освещенность  $E_o = 5$  лк. Принимаем условно, что на  $1/3$  площади карьера работы не ведутся, т.е. освещать необходимо  $2/3$  площади уступов:

$$S_d = 2/3 \cdot L \cdot m(v+h/\sin\alpha) = 2/3 \cdot 2800 \cdot 2(40+12/\sin 70) = 218\,250,7 \text{ м}^2 \quad (7.2)$$

где  $m$ - число одновременно работающих уступов, ед;  
 $v$ - средняя ширина уступа, м;  
 $h$ - средняя высота уступа, м,  
 $\alpha$ - угол откоса уступа, град.

Требуемый световой поток для усиленной освещенности:

$$F_d = E_o \cdot S_d = 5 \cdot 218\,250,7 = 1\,091\,253,2 \text{ лм} \quad (7.3)$$

Полный световой поток, необходимый для освещения карьера:

$$F_k = F_o + F_d = 728\,000 + 1\,091\,253,2 = 1,82 \cdot 10^6 \quad (7.4)$$

Принимаем для освещения карьера прожекторы типа СПКсЗ-10000 с ксеноновыми лампами ДКсТ-10000.

Расчетное количество прожекторов для освещения карьера:

$$N_K = \frac{F_k \cdot K_3 \cdot C}{\eta_{CB} \cdot F_{Л}} = \frac{1,82 \cdot 10^6 \cdot 1,15 \cdot 1,5}{0,65 \cdot 200000} = 25 \text{ шт.} \quad (7.5)$$

где  $K_3$  - коэффициент запаса;

$C$  - коэффициент учитывающий потери света;

$\eta_{CB}$  - КПД прожекторов;

$F_{Л}$  - световой поток лампы в прожекторе.

Мощность силового трансформатора для питания лампы ДКсТ-10000:

$$S_{mp} = \frac{\sqrt{3} P_{Л}}{\cos\phi_{сет} \cdot \eta_{oc}} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10}{0,95 \cdot 0,95} = 19,1 \text{ , кВА} \quad (7.6)$$

где  $P_{Л}$  – мощностью лампы, кВт ;

$\cos\phi_{сет}$  – коэффициент мощности осветительной установки ( $\cos\phi_{сет} = 0,95$ );

$\eta_{oc}$  –КПД осветительной сети ( $\eta_{oc} = 0,95 \div 0,96$ ).

Для подключения осветительных установок принимаем мачтовые трансформаторные подстанции типа МТП – 25/6/0,4 с масляным трансформатором.

Высота установки прожекторов:

$$H_{min} = \sqrt{\frac{I_{max}}{300}} = \sqrt{\frac{65000}{300}} = 46,5 \text{ м} \quad (7.7)$$

Где  $I_{max}$ - максимальная сила света в прожекторе.

						ДП– 130403.65 -2020 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			81

Площадь промплощадки составляет:

$$S_{\text{мп}}=280 \cdot 190=53\,200 \text{ м}^2 \quad (7.8)$$

При норме освещенности  $E_{\text{мп}}=0,5$  лк необходимый световой поток для освещения промплощадки:

$$F_{\text{мп}}=0,5 \cdot 53\,200=26\,600 \text{ лм} \quad (7.9)$$

Количество прожекторов ПЭС-35 с лампами мощностью 500 Вт:

$$N_{\text{мп}} = \frac{2660 \cdot 1,5 \cdot 1,2}{0,27 \cdot 38500} = 4,6 \text{ шт.} \quad (7.10)$$

Принимаем к установке 5 прожекторов ПЭС-35.

Высота установки прожекторов на промплощадке:

$$H_{\text{мин}} = \sqrt{\frac{I_{\text{max}}}{300}} = \sqrt{\frac{50000}{300}} = 12,9 \text{ м}$$

### 7.1.2. Расчет освещения автодороги

Технологические автодороги в разрезе имеют протяженность 4,5 км. Принимаем светильники СКЗПР-500 с лампами ДРЛ-400. Выбираем боковое размещение опор. Расстояние от оси опор до оси дороги  $X=6$  м. Расстояние между опорами  $L=50$  м. Высота подвески светильников  $H=10$  м.

Согласно ЕПБ минимальная освещенность дороги  $E_{\text{мин}}=0,5$  лк. Принимаем, что наименьшая освещенность будет в точке А, находящейся на оси дороги посередине между двумя соседними опорами:

$$J=L:2=50:2=25 \text{ м} \quad (7.11)$$

Рассчитываем величины  $E_j$  и  $\eta$  :

$$E_j = X:H = 5:10=0,5 \quad (7.12)$$

$$\eta = J:H=25:10 = 2,5 \quad (7.13)$$

Относительная освещенность

Для  $E_j=0,5$  и  $\eta=2,5$  относительная освещенность  $E=2,25$ .

От двух ламп в точке А относительная освещенность от двух светильников составит в сумме 4,38.

Необходимый световой поток одной лампы :

$$F_{\text{л}} = \frac{1000 E_{\text{мин}} \cdot K_z \cdot h^2}{\mu \cdot \sum E} = \frac{1000 \cdot 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10^2}{1,1 \cdot 4,5} = 15151,5 \text{ лм} \quad (7.14)$$

где  $K_z$  - коэффициент запаса;

$\mu$  - коэффициент учитывающий свет удаленных светильников.

Расчетное значение  $F_{\text{л}}$  отличается от светового потока выбранной лампы 18000 лм не более чем на 10-20% . Окончательно принимаем для освещения светильники СКЗПР-500 с лампой ДРЛ-400.

Количество светильников для освещения дороги:

$$N_{\text{св}} = L - \frac{l}{l} = 7500 - \frac{50}{50} = 149 \text{ ед} \quad (7.15)$$

Суммарная установленная мощность всех ламп:

$$P_{\text{л}} = P_{\text{л}} \cdot N_{\text{св}} = 0,4 \cdot 149 = 59,6 \text{ кВт} \quad (7.16)$$

Мощность силового трансформатора для питания освещения дороги:

$$S_{\text{мп}} = P_{\text{л}} / \eta_{\text{ос}} \cdot \cos \varphi_{\text{уст}} = 59,6 / (0,95 \cdot 0,95) = 66,03 \text{ кВт} \quad (7.17)$$

					ДП– 130403.65 -2020 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

Принимаем передвижную комплектную трансформаторную подстанцию МТП – 100/6/0,4 с масляным трансформатором.

### 7.1.3 Расчет электрических нагрузок и выбор трансформаторных подстанций

Расчет нагрузки на примере участка № 1 выполняется методом установленной мощности и коэффициента спроса (см. таблицу 7.1).

Полная расчетная электрическая мощность нагрузок участка № 1:

$$S_{расч} = \sqrt{(\sum P_{расч})^2 + (\sum Q_{расч})^2} = \sqrt{1338,85^2 + 524,037^2} = 1437,753 \text{ кВА} \quad (7.18)$$

Средневзвешенный коэффициент мощности:

$$\cos\varphi_{ср.вз} = \frac{\sum W_{ai}}{\sqrt{(\sum W_{ai})^2 + (\sum W_{pi})^2}} = \frac{8,0331}{\sqrt{(8,0331)^2 + (3,1442)^2}} = 0,93 \quad (7.19)$$

Так как средневзвешенный коэффициент мощности имеет емкостной характер, то применять мероприятия по компенсации реактивной мощности нет необходимости.

Для второго и третьего участков имеем:

Полная расчетная электрическая мощность нагрузок участка № 2:

$$S_{расч} = \sqrt{4328^2 + (-931,44)^2} = 4427,094 \text{ кВА}$$

Средневзвешенный коэффициент мощности:

$$\cos\varphi_{ср.вз} = \frac{27,007}{\sqrt{(27,007)^2 + (-5,812)^2}} = 0,978 \text{ оп}$$

Полная расчётная электрическая мощность нагрузок всего карьера:

$$S_p = \sqrt{6970,65^2 + 300,563^2} = 6977,127 \text{ кВА}$$

Средневзвешенный коэффициент мощности:

$$\cos\varphi_{ср.вз} = \frac{43}{\sqrt{(43)^2 + (2,26)^2}} = 0,99 \text{ оп}$$

					ДП– 130403.65 -2020 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Таблица 7.1 Расчет электрической нагрузки карьера

Наименование потребителей	Тип потребителя	n <sub>i</sub> , шт	P <sub>н</sub> , кВт	P <sub>уст</sub> = n · P <sub>н</sub> , кВт	Расчетные коэффициенты			Расчетная нагрузка		T, ч/год	Годовой расход электроэнергии	
					K <sub>с</sub>	cos φ	tgφ	P <sub>p</sub> =P <sub>y</sub> ·K <sub>с</sub> , кВт	Q <sub>p</sub> =P <sub>p</sub> · tgφ, кВАР		активной, W <sub>a</sub> , кВт·ч	реактивной, W <sub>p</sub> ,кВАР
Электропотребители напряжением 6(10) кВ												
Экскаваторы на добыче												
ЭР-1250	двигатель	1	630	630	0,45	0,9	0,48	283,5	136,08	6000	1,701	0,81648
	трансформ	1	63	63	0,45	0,7	1,02	28,35	28,917	6000	0,1701	0,173502
ЭКГ-10	двигатель	1	520	520	0,45	0,9	-0,48	234	-112,32	6000	1,404	-0,67392
	трансформ	1	160	160	0,45	0,7	1,02	72	73,44	6000	0,432	0,44064
ЭКГ-4,6Б	двигатель	1	250	250	0,4	0,9	0,48	100	48	6000	0,6	0,288
	трансформ	1	30	30	0,4	0,7	1,02	12	12,24	6000	0,072	0,07344
ЭКГ-5А	двигатель	3	250	750	0,7	0,9	0,48	525	252	6000	3,15	1,512
	трансформ	3	40	120	0,7	0,7	1,02	84	85,68	6000	0,504	0,51408
Экскаваторы на вскрыше												
ЭШ-15/90	двигатель	1	1900	1900	0,4	0,85	-0,618	760	-469,68	6240	4,7424	-2,9308032
	трансформ	2	400	800	0,4	0,7	1,02	320	326,4	6240	1,9968	2,036736
ЭШ-10/70	двигатель	2	1250	2500	0,4	0,9	-0,484	1000	-484	6240	6,24	-3,02016
	трансформ	2	250	500	0,4	0,7	1,02	200	204	6240	1,248	1,27296
ЭШ-11/70	двигатель	3	1250	3750	0,4	0,9	-0,484	1500	-726	6240	9,36	-4,53024
	трансформ	3	250	750	0,4	0,7	1,02	300	306	6240	1,872	1,90944
ЭКГ-8И	двигатель	1	520	520	0,4	0,85	-0,62	208	-128,96	6240	1,29792	-0,8047104
	трансформ	1	100	100	0,4	0,7	1,02	40	40,8	6240	0,2496	0,254592
Водоотлив												
Водоотлив (ЦНС 500-420)	двигатель	2	600	1200	0,8	0,85	0,62	960	595,2	7900	7,584	4,70208

ДП– 130403.65 -2020 ПЗ

Лист

84

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата



## Продолжение таблицы 7.1 Расчёт электрической нагрузки карьера

### Электропотребители низкого напряжения

#### Освещение

Карьер МТП 40/6/0,4		25	10	250	0,9	0,95	0,328	225	73,8	2000	0,45	0,1476
Пром. площадка ПЭС-45		5	0,4	2	0,9	0,95	0,328	1,8	0,5904	2000	0,0036	0,0011808
Автодороги ПСКТП 100/6/0,4		1	100	100	0,9	0,95	0,328	90	29,52	2000	0,18	0,05904
Всего по карьере								6943,65	291,7074		43	2,2419372

ДП– 130403.65 -2020 ПЗ

Лист

85

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

#### 7.1.4 Выбор числа и мощности трансформаторов для ПКТП 35/6(10) кВ.

Выбор трансформаторных подстанций обусловлен наличием потребителей I категории. По надежности электроснабжения электроприемники разреза могут быть отнесены:

ко II категории – водоотливные установки в разрезе;  
к III категории – электроприемники добычных, вскрышных и отвальных работ. Тем не менее на ГПП устанавливается не менее двух силовых трансформаторов, что необходимо для резервирования питания.

Для двухтрансформаторных подстанций расчётную мощность одного трансформатора определяем по выражению:

$$S_{тр1} = K_{1-2} \cdot K_{см} \cdot S_p = 0,8 \cdot 0,95 \cdot 1437,753 = 1092,7 \text{ кВА}; \quad (7.22)$$

где  $K_{1-2}$  – коэффициент, учитывающий наличие на предприятии электроприемников первой категории ( $K_{1-2} = 0,75 - 0,8$ );

$K_{см}$  – коэффициент совмещения максимума ( $K_{см} = 0,7 - 0,95$ ), в зависимости от числа ступеней трансформации.

Принимаем к установке на участке № 1 трансформаторную подстанцию СКТП-1000/35/6-10.

Мощность принимаемого к установке трансформатора удовлетворяет условию  $S_{тр} > S_{тр1}$ .

Проверяем по перегрузочной способности:

$$K_{пер} = \frac{S_p}{S_{тр.н}} = \frac{1437,753}{1000} = 1,4, \text{ что удовлетворяет условию } 1,1 \leq K_{пер} \leq 1,4$$

Для второго участка имеем:

$$S_{тр1} = 0,8 \cdot 0,95 \cdot 4427,094 = 3364,6$$

Принимаем к установке на участке № 2 трансформаторную подстанцию ПКТП-4000/35/6-10.

$$K_{пер} = \frac{S_p}{S_{тр.н}} = \frac{4427,094}{4000} = 1,11, \text{ что удовлетворяет условию } 1,1 \leq K_{пер} \leq 1,4$$

Принимаем к установке на разрезе трансформаторную подстанцию ПКТП-6300/35/6-10.

Проверяем по перегрузочной способности:

$$K_{пер} = \frac{S_p}{S_{тр.н}} = \frac{6943,65}{6300} = 1,1, \text{ что удовлетворяет условию } 1,1 \leq K_{пер} \leq 1,4$$

Для разреза имеем:

$$S_{тр} = 0,8 \cdot 0,95 \cdot 6943,65 = 5277,174$$

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

### 7.1.6 Расчет воздушных и кабельных линий.

На рисунке 7.1 приведена схема распределения электроэнергии напряжением 6 кВ. Все линии и участки линий нумеруются. Расчет производится по линии №5 и сводится в таблицу 7.2. Данные о принятых проводах и кабелях нанесены на схему распределения электроэнергии.

Для выбора потерь в ВЛ и КЛ используем формулу:

$$\Delta U \% = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{\text{РАСЧ.МАХ}}}{U_H} \cdot L \cdot (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) \cdot 100\% \quad (7.24)$$

Для участка 2 имеем:

$$\Delta U \% = \frac{\sqrt{3} \cdot 89,10}{6000} \cdot 0,3 \cdot (0,885 \cdot 0,65 - 0,366 \cdot 0,45) \cdot 100\% = 0,3 \%$$

Для участка 2.1 имеем:

$$\Delta U \% = \frac{\sqrt{3} \cdot 43,86}{6000} \cdot 0,3 \cdot (0,885 \cdot 0,4 - 0,366 \cdot 0,44) \cdot 100\% = 0,24 \%$$

Для участка 2.2 имеем:

$$\Delta U \% = \frac{\sqrt{3} \cdot 45,24}{6000} \cdot 0,3 \cdot (0,885 \cdot 0,9 - 0,366 \cdot 0,45) \cdot 100\% = 0,19 \%$$

Таблица 7.2 - Расчет распределительной сети напряжением 6 кВ.

Пояснение, расчётная величина	Участок 2.1	Участок 2.2	Участок 2
1	2	3	4
1. Характеристика рассчитываемого участка, наименование электроприемника	ВЛ+ПП+КЛ+ЭКГ-4,6	ВЛ+ПП+КЛ+ЭКГ-5А	ВЛ питает ЭКГ4,6 и ЭКГ 5А
2. Длина ВЛ, м	300	300	300
3. Длина КЛ, м	200	200	0
4. Номинальная мощность			
$P_{\text{н.дв}}$ , кВт	250	250	500
$S_{\text{н.тр}}$ , кВА	30	40	70
5. Расчетные коэффициенты			
$K_{\text{с.ср}}$	0,43	0,7	0,56
$K_{\text{с.мах}}$	1,6	1,6	1,6
$\cos \varphi_{\text{дв}}$	0,4	0,9	0,65
$\cos \varphi_{\text{тр}}$	0,7	0,7	0,7
$\text{tg} \varphi_{\text{дв}}$	0,48	0,48	0,48
$\text{tg} \varphi_{\text{тр}}$	1,02	1,02	1,02
7. Средняя расчетная мощность.			
$P_{\text{р.дв}} = P_{\text{н}} \cdot K_{\text{с.ср}}$ , кВт	107,5	175	282,5
$P_{\text{р.тр}} = S_{\text{н.тр}} \cdot K_{\text{с.ср}} \cdot \cos \varphi_{\text{тр}}$ , кВт	9,03	19,6	28,63
$\Sigma P_{\text{р}} = \Sigma P_{\text{р.дв}} + \Sigma P_{\text{р.тр}}$ , кВт	116,53	194,6	311,13
$Q_{\text{р.дв}} = P_{\text{р.дв}} \cdot \text{tg} \varphi_{\text{дв}}$ , кВАр	51,6	84	135,60
$Q_{\text{р.тр}} = P_{\text{р.тр}} \cdot \text{tg} \varphi_{\text{тр}}$ , кВАр	9,21	19,99	29,20
$\Sigma Q_{\text{р}} = \Sigma Q_{\text{р.дв}} + \Sigma Q_{\text{р.тр}}$ , кВАр	60,81	103,99	164,80
7. Максимальная расчетная мощность			
$P_{\text{р.дв.мах}} = P_{\text{н.дв}} \cdot K_{\text{с.мах}}$ , кВт	400	400	800,00
$P_{\text{р.тр.мах}} = P_{\text{р.тр}}$ , кВт	9,03	19,6	28,63





## 7.2 Годовая стоимость электроэнергии.

Стоимость электроэнергии (руб.) определяется по двухставочному тарифу:

$$C_{\text{Э.год}} = 12 \cdot a \cdot P_M + b \cdot W_{\text{а.год}} \quad (7.26)$$

где  $a=634285,59$  руб/Мвт·мес - месячная стоимость 1 МВт максимальной активной мощности;  $P_M = \sum P_{\text{РАСЧ}}$  - заявляемая предприятием активная мощность, кВт;  $b=276,13$  руб/Мвт·мес - стоимость 1Мвт·ч активной энергии, руб.;  $W_{\text{А.ГОД}}$  - годовой расход активной энергии.

$$C_{\text{Э.год}} = 12 \cdot 634285,59 \cdot 6970,65 \cdot 10^{-3} + 276,13 \cdot 43 \cdot 10^{-3} = 53056606 \text{ руб.}$$

Итого по всему карьеру годовая стоимость электроэнергии составит – 53,06 млн.руб.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90



Результаты проверок рассматриваются на еженедельных заседаниях Совета по технике безопасности.

Третья ступень контроля осуществляется ежемесячно комиссией возглавляемой руководством предприятия. График проверки утверждается начальником предприятия, результаты проверок рассматриваются на заседаниях Совета по ТБ предприятия с заслушиванием руководителем подразделений.

Все рабочие должны проходить обучение и инструктаж по безопасным методам ведения работ, порядок и виды которых определены приказом 12.0.004-79 и специальными правилами.

Вновь поступающим на работу, а также рабочие при переводе на работу с одной профессии на другую должны пройти вводный инструктаж со сдачей экзаменов по определенной программе. Прохождение каждого инструктажа оформляется в специальных журналах. Инструктаж на рабочем месте проводится до начала работы со всеми вновь принятыми работниками, а также с переведенными с одной работы на другую. Инструктаж проводит начальник участка или его заместитель. Инструктаж сопровождается практическим показом правильных методов работы. До освоения правильных приемов работы, работник не может быть допущен к самостоятельной работе.

Проведение повторного инструктажа (квартального) осуществляется для рабочих независимо от их квалификации, стажа и опыта работы не реже одного раза в квартал по программе инструктажа на рабочем месте. Дополнительный инструктаж проводится при изменении технологического процесса или вида работ.

Кроме инструктажей по ТБ со всеми вновь поступающими работниками ведется обучение по специальности с последующей сдачей экзаменов. Лица, знания которых признаки комиссией неудовлетворительными, должны пройти повторное обучение.

Рабочие, занятые на работах с повышенной опасностью, допускаются к самостоятельной работе только после специального обучения, сдачи экзаменов и получения удостоверения на право ведения этих работ и обслуживания механизмов.

К выполнению работ повышенной опасности допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж перед началом работы. Производить эти работы разрешается только по нарядам.

По профессиям и видам работ на основе типовых правил разрабатываются и утверждаются установленном порядке инструкции по безопасности труда.

На все виды ремонтов горных, транспортных, строительно-дорожных машин, монтажных, демонтажных работ промысловых приборов разрабатываются технологические карты.

Все ИТР и рабочие периодически ознакамливаются с проектами разработки участков, технологическими картами, паспортами и другой нормативной документацией.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92







пылеобразования. Для пылеподавления на отвалах использование эмульсию: - высокодисперсная глина, раствор жидкого стекла и вода.

Учитывая наличие достаточной естественной влажности горной массы в зимний период времени, при ее экскавации значительного пылевыделения не ожидается.

При использовании горного оборудования с герметичными кабинами и кондиционерами на рабочие места проникновение пыли незначительно.

На автомобильных дорогах необходимо систематически убирать грейдером пылевые скопления.

В снежные зимы необходимо накапливать снег, завозить и покрывать им взорванные массивы угля и вскрыши, где наблюдается повышенное пылевыделение.

Аспирация технологических процессов:

Для очистки аспирационного воздуха на разрезе используются пылеуловители - циклоны типа ЦН-11-500 и ЦН-11-630. Работа циклонов базирована на действии центробежных сил. Эффективность чистки в циклонах добивается 97...98% для больших частиц пыли. Степень очистки газов с помощью пылеуловителя во многом зависит от размера частиц пыли, чем больше их размеры, тем эффективней очистка.

Применение индивидуальных средств защиты от пыли:

На разрезе предусматривается применение противопылевых респираторов, на рабочих местах, где комплекс технологических и санитарно-технических средств борьбы с пылью не обеспечивает снижение запыленности воздуха до предельно допустимых концентраций.

Для борьбы с газами, выделяющимися при транспортировании, используют барьерные присадки к топливу и нейтрализаторы.

Меры борьбы с вибрацией и шумом:

Для снижения шума, вибрации и защиты работающих от их воздействия необходимо на разрезе предусмотреть следующие мероприятия:

1. Снижение шума в источниках его возникновения, проведение строительно-акустических мероприятий, дистанционность управления.

2. Выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, периодический медицинский осмотр.

3. Применение средств и устройств уменьшающих вибрацию: балансирование вращающихся частей, использование специальных амортизаторов на фундаменте под оборудованием.

4. Обеспечение и поддержание микроклимата в местах работы.

5. сокращение смены с обязательными перерывами на 10-15 минут каждый час работы.

Снижение вибраций на разрезе «Переясловский» производят в соответствии с ГОСТ 12.1.012-1998.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95





Для предотвращения искровозгорания при размыкании и замыкании контактов применяют искрогасительные камеры до 1000 В и масляные выключатели при напряжении более 1000 В.

Хранение легковоспламеняющихся и горючих материалов производится согласно ЕПБ.

### 8.3 Безопасность технологических процессов

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, отсыпке отвалов ведутся в соответствии с утвержденными главным инженером предприятия паспортами, определяющими допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоту уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала. Паспорта обязательно находятся на экскаваторах. Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлением от него.

#### 8.3.1 Меры безопасности при ведении горных работ одноковшовыми экскаваторами

При передвижении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем ведущая ось его находится сзади, а при спусках с уклона впереди. Ковш опорожнен и находится не выше одного метра от почвы, а стрела установлена по ходу экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спусках предусматриваются меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

Перегон экскаватора производится по сигналам помощника машиниста или специально назначенного лица, при этом обеспечена постоянная видимость между ними. Для шагающих экскаваторов допускается подача сигналов от помощника машиниста к машинисту через третьего члена бригады.

Экскаваторы расположены на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора не менее 1 метра.

При погрузке автомобильного и железнодорожного транспорта машинист экскаватора подаёт сигналы, значение которых устанавливается администрацией карьера.

Таблица сигналов вывешана на кузове экскаватора на видном месте, с ней ознакомлены машинисты локомотивов и водители транспортных средств.

Запрещается при работе экскаватора пребывание людей в зоне действия ковша. Стреловые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю участковым механиком, при этом число порванных нитей по длине шага свивки

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

не должно превышать 15% от их общего числа в канате. Торчащие концы оборванных нитей должны быть отрезаны.

Результаты осмотра канатов, а также записи о замене их с указанием даты установки и типа вновь установленного каната заносятся в специальный журнал, который должен храниться на экскаваторе.

Подъемные и тяговые канаты подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых веществ, работа экскаватора должна быть прекращена, и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя необходимо всегда иметь свободный проход. негабаритные куски горной массы должны укладываться устойчиво в один слой, не создавая препятствий для перемещения горно-транспортного оборудования на площадке.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давления гусениц, осуществляются специальные меры, отражаемые в паспорте забоя, обеспечивающие его устойчивое положение.

### 8.3.2 Меры безопасности при ведении горных работ многоковшовыми экскаваторами

Уклоны и радиусы дорог многоковшовых экскаваторов на шагающем и гусеничном ходу устанавливаются в пределах, допускаемых техническим паспортом экскаватора.

Роторные экскаваторы с невыдвижными стрелами имеют автоматические устройства, обеспечивающие заданные скорости движения и углы поворота роторной стрелы.

Многоковшовые экскаваторы имеют приспособления, предохраняющие роторную стрелу и конвейер от подъема, опускания или поворота на угол, больший, чем предусмотрено конструкцией экскаваторов.

В кабине машиниста экскаватора установлены щит аварийной сигнализации и приборы контроля:

скорости и угла поворота роторной стрелы;

скорости передвижения экскаватора;

напряжения и нагрузки на вводе экскаватора.

Во время работы многоковшовых экскаваторов запрещается находиться людям у загружаемых вагонов и между ними, под загрузочными и разгрузочными люками, конвейерами, перегрузочными устройствами и под рамой ходового устройства экскаватора.

Перед началом отработки новой заходки многоковшовыми экскаваторами начальник смены или горный мастер обязан осмотреть забой и принять меры по удалению посторонних предметов (крупные корни, древесина, металлические

						ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			99

предметы и т.д.) по всему фронту работы экскаватора на ширину заходки с учетом призмы обрушения.

Работа многоковшовых экскаваторов нижним черпанием разрешается при условии, если в разрабатываемой толще не имеется пород, склонных к сползанию, и обеспечивается устойчивость откоса и рабочей площадки экскаватора.

При ремонте и наладочных работах предусматривается ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Кабина экскаватора обеспечивает машинисту обзор примыкающего к экскаватору участка забоя. Места работы экскаваторов оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

### 8.3.3 Меры безопасности при работе железнодорожного транспорта

Работа технологического железнодорожного транспорта широкой колеи (1524 мм) разрезов регламентируется действующей нормативной документацией по технической эксплуатации промышленного железнодорожного транспорта, а также настоящими Правилами и местными инструкциями, утверждаемыми руководителем организации.

Строительство, содержание и ремонт железнодорожных путей производится в соответствии с требованиями нормативной документации по текущему содержанию и ремонту железнодорожных путей промышленных предприятий колеи 1524 мм.

Все сооружения, устройства, подвижной состав и оборудование соответствуют утвержденной проектной документации и техническим условиям, а также имеют паспорта, содержащие технические и эксплуатационные характеристики.

Вновь построенные и реконструированные железнодорожные сооружения и устройства вводятся в постоянную эксплуатацию только после утверждения технической документации [технико-распорядительных актов (ТРА), инструкций по работе] и после проверки знания указанной документации работниками, обслуживающими эти сооружения и устройства.

Вновь построенные и реконструированные железнодорожные пути, сооружения, устройства и здания приняты в постоянную эксплуатацию в установленном порядке.

Ранее построенные сооружения, имеющие отступления от настоящих Правил, обслуживаются по внутренней технической инструкции. негабаритные места обозначены предупредительными надписями, в необходимых случаях - освещены.

Верхнее строение пути соответствует действующим строительным нормам и правилам. Запрещается эксплуатация железнодорожных путей без балласта. В качестве балласта для передвижных путей применяются местные материалы, за исключением глин, торфа, растительного грунта и т.п. Число болтов в стыковых соединениях передвижных путей не менее четырех.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100





сбрасывающими устройствами, исключаящими наезд на них подвижного состава или выход их на рабочую часть пути.

Запрещается занимать улавливающие и предохранительные тупики подвижным составом.

Погрузка вагонов (думпкаров) производится согласно паспорту загрузки. Односторонняя сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая грузоподъемность вагонов (думпкаров), не допускаются.

При остановке состава вагонов на уклоне пневматические ручные тормоза приводятся в действие и под колеса подложены тормозные башмаки.

Отцепленные вагоны надежно закрепляются ручными тормозными башмаками и ручными тормозами для предотвращения самопроизвольного ухода их на спуск.

Включать вагоны для перевозки людей в составы грузовых поездов запрещается. Допускается перевозка рабочих, занятых на путевых работах, в специально предназначенном для этой цели вагоне, включенном в ремонтный поезд, а также в путевых машинах в соответствии с разработанной организацией инструкцией.

Подача и передвижение железнодорожных составов в процессе погрузки (разгрузки) производятся только по разрешающим сигналам машиниста экскаватора или оператора погрузочного устройства.

В каждой группе работающих на контактной сети имеется руководитель, ответственный за безопасность работ, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV.

#### **8.4 Производственная санитария**

Административно-бытовой корпус (АБК) оборудуется с учетом требований санитарных норм проектирования предприятий. В нем предусматриваются помещения для хранения чистой и рабочей одежды. Чистая рабочая одежда хранится с домашней в одном гардеробе в индивидуальных ящиках. За каждым рабочим закрепляется постоянное место.

Также в АБК предусмотрены душевая комната и столовая. В соответствии с «Временными указаниями по проектированию АБК и помещений предприятий рудной промышленности» предусмотрена периодическая чистка верхней одежды. Обеспечение питьевой водой производится, согласно санитарным нормам из расчета 1,5 литров в день на одного работающего. Сосуды с питьевой водой устанавливаются во всех помещениях, на каждой машине.

В АБК оборудуется пункт первой медицинской помощи. Организация и оборудование пункта согласовываются с местными органами здравоохранения. Работники медпункта оказывают первую медицинскую помощь при несчастных случаях, профессиональных отравлениях, внезапных заболеваниях и в необходимых случаях отправляют заболевших в поликлинику. Помимо лечебной работы персонал медпунктов проводит санитарно-просветительскую

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

профилактическую работу и обучение рабочих правилам оказания первой помощи пострадавшим от несчастного случая.

Для рабочих, занятых на открытом воздухе устраиваются передвижные тепляки для обогрева в холодное время года и укрытия во время дождя.

В тепляках устанавливаются обогревательные приборы, столы, скамьи для сидения, умывальник, бачек с питьевой водой, шкаф для хранения пищи, аптечка. Температура воздуха в помещениях для обогрева должна быть не менее + 20° С. Тепляк передвигается по мере продвижения фронта горных работ и находится на расстоянии не более 300 м от места ведения горных работ. Для создания нормальных условий труда в зимнее время на рабочем оборудовании утепляются кабины. Кроме того, кабины экскаваторов и буровых станков оборудуются безопасными обогревателями, кондиционерами, способными создать и поддержать нормальные условия труда на рабочем месте.

## **8.5 Охрана окружающей среды**

### **8.5.1 Анализ промышленных загрязнений окружающей среды**

В результате деятельности угольного разреза возникают следующие виды воздействия на окружающую среду:

- Воздействие на геологическую среду (изъятие полезных ископаемых из недр);

- Воздействие на территорию, условия землепользования, почвенный и растительный покров, животный мир (отчуждение земель для разработки месторождения и строительства, нарушение почвенного и растительного покрова, изменение рельефа, нарушение мест обитания, создание фактора беспокойства источниками шума и света);

- Воздействие на атмосферный воздух (выбросы в атмосферу угольной и породной пыли, а также выхлопных газов от работающего на разрезе оборудования с дизельными двигателями, выбросы от источников промплощадок – котельной, гаража, ремонтных участков, АЗС);

- Воздействие на поверхностные и подземные воды (изменение режимов подземных и поверхностных водотоков, сброс загрязняющих веществ со сточными водами);

- Воздействие отходов производства (их складирование, удаление, утилизация и захоронение).

Основным видом воздействия угольных разрезов на состояние воздушного бассейна является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

## 8.5.2 Природоохранные мероприятия по защите атмосферы, гидросферы и литосферы

Для уменьшения выделения вредных веществ в атмосферу от источников разреза предусмотрены следующие мероприятия:

- полив водой технологических постоянных и временных автодорог в сухое теплое время года. Эффективность мероприятия – 90%. На пылеподавление используется осветленная карьерная вода;

- на железнодорожной станции Угольная на дробильно-сортировочном комплексе предусматривается укрытие в местах разгрузки угля с конвейеров на склады, на погрузочном пункте в железнодорожные вагоны устанавливаются закрытые регулируемые по высоте загрузочные желоба;

- на площадке РСХ:

- котельная оснащена встроенным золоуловителем с эффективностью очистки от пыли золы 78%;

- пескосушильная установка оснащена пылеуловителями с эффективностью очистки запыленного воздуха 85%;

- проводится контроль выхлопных газов автотранспорта и бульдозерной техники на содержание оксидов азота, оксида углерода, сажи. При необходимости производится регулировка топливной аппаратуры техники.

Для предупреждения загрязнения водных ресурсов предусмотрены:

- контроль и учет расхода потребляемой воды из скважин подземного водозабора, который осуществляется с помощью водомерного устройства;

- организованный сбор и очистка всех видов сточных вод с территории карьера и промплощадок;

- строительство нагорных водоотводных канав с южной и северной стороны горных работ для отвода от карьерной выработки незагрязненного поверхностного стока с прилегающего рельефа;

- повторное использование очищенной карьерной воды на пылеподавление дорог в сухое теплое время года сокращает объем сточных вод на сбросе и потребление чистой воды на производственные нужды;

- контроль качества и количества сточных вод на сбросе, контроль качества воды поверхностного водоема в контрольных створах;

- организация режимной сети гидронаблюдательных скважин, контроль уровня, состояния подземных вод и распространения воронки депрессии.

На разрезе предусмотрены природоохранные мероприятия, направленные на сохранение, рациональное использование и восстановление нарушаемых земель:

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

- снятие и использование плодородного слоя почвы с участков, занятых сельскохозяйственными угодьями (пашни, сенокосы и пастбища). Срезанный растительный грунт отвозится на временное хранение на склад ПСП, затем используется при рекультивации нарушенных земель и озеленении территории промплощадок;

- размещение всего объема вскрышной породы во внутренние отвалы (выработанное пространство разреза) сокращает дополнительное занятие земель под ее складирование и позволяет восстановить нарушенный рельеф с минимальными затратами;

- запланированные рекультивационные работы будут способствовать восстановлению естественной растительности нарушенных земель, возвращению их землепользователям;

- все виды отходов, образующиеся на предприятии, классифицированы по степени опасности их для окружающей среды. Отходы собираются на специально предназначенных и оборудованных для их накопления площадках. Вывоз отходов производится организованно либо на предприятия, занимающиеся их переработкой или утилизацией, либо в места, предназначенные для складирования или захоронения.

### 8.5.3 Организация природоохранной деятельности предприятия

Горно-экологический мониторинг включает: наблюдения, оценку, прогноз вредного влияния горных работ на окружающую среду и подготовку рекомендаций по предотвращению этого влияния.

Основой горно-экологического мониторинга являются наблюдения за использованием запасов полезных ископаемых, состоянием геологической среды, земель, подземных вод, поверхностных водных объектов, атмосферы, биосферы.

Система организации горно-экологического мониторинга включает следующие этапы:

1. Создание системы наблюдений на объекте, включая: программу работ, пункты наблюдений, службу наблюдений.

2. Проведение наблюдений с целью определения тенденций изменения показателей состояния среды и передача данных в Единую государственную систему экологического мониторинга для анализа, обобщения, составления прогнозов и выдачи рекомендаций.

3. Принятие решений по результатам наблюдения и прогноза.

На разрезе «Переясловский» предусматриваются следующие виды мониторинга:

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

- геологической среды (карьерных выработок);
- гидрогеологический (подземных вод);
- гидрологический (поверхностных и сточных вод);
- атмосферного воздуха (контроль выбросов в воздушный бассейн и контроль загрязненности атмосферы);
- земной поверхности и растительности в границах влияния разреза.

Создание и оборудование точек наблюдательной сети, позволяющих получать качественные и количественные показатели изменения геологической и окружающей среды, является первоочередным мероприятием ведения мониторинга.

Порядок функционирования мониторинга, контролируемые параметры, объем и периодичность наблюдений, документальное оформление и принятие мер утверждаются главным инженером предприятия. Функции горно-экологического мониторинга отражаются в должностных инструкциях инженерно-технических работников предприятия.

#### МОНИТОРИНГ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Геологической и маркшейдерской службами разреза осуществляются постоянные наблюдения за изменениями геологической среды, связанные с угледобычей.

Наблюдения заключаются в обследовании и ведутся:

- за устойчивостью бортов и уступов карьера и отвалов с последующей их зарисовкой и оформлением соответствующей документации, которая контролируется органами Ростехнадзора;
- за объемами добычи угля и вскрышной породы;
- за объемами водопритоков в карьер;
- за ведением работ по рекультивации нарушенных земель и сдаче их землепользователю.

#### МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Маркшейдерская служба разреза ежегодно (в весенне-летний период после схода снежного покрова) должна проводить маршрутное обследование поверхности земель прилегающих к границам горных работ, а также попадающих в зону влияния горных работ (между земельным отводом и границей СЗЗ) для выявления отрицательных антропогенных воздействий на территорию, связанных с отработкой разреза (оползневых явлений, появления западин, заболачивания, оплывин и др.). Выявляются закономерности пространственной приуроченности каждого типа процесса к элементам и формам рельефа, горным породам, гидрогеологическим условиям, антропогенному влиянию.

						ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			106

Также необходимо периодически проводить наблюдения совместно с землепользователями за состоянием близлежащих участков сельскохозяйственных земель и лесного фонда для выявления деградации растительности.

#### МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ОСУШЕНИЯ ПОЛЯ РАЗРЕЗА И КАЧЕСТВА КАРЬЕРНОЙ ВОДЫ

Для оценки влияния объектов осушения разреза и очистки карьерных вод на окружающую среду разработана специальная программа наблюдений, которая включает следующие виды работ:

- контроль заполнения емкостей;
- контроль качества карьерной воды;
- наблюдение за уровнем и качеством подземных вод.

Организацию и проведение всех видов мониторинга осуществляет техническая служба разреза.

#### ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Гидрологический мониторинг подразумевает контроль за качеством и количеством сточных вод, а также за качеством воды водотока-приемника сбрасываемых стоков, определяет долю влияния сбрасываемых стоков на качество поверхностного водотока.

В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.5.980-00 должен осуществляться государственный санитарно-эпидемиологический надзор и производственный контроль за составом сточных вод и качеством воды водных объектов.

Размещение пунктов контроля, перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю, а также периодичность проведения исследований и предоставление данных, согласовываются с природоохранными органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы.

Для контроля качества вод производится отбор и химический анализ проб воды во всех точках наблюдения. Перечень контролируемых показателей по реке должен соответствовать перечню контролируемых показателей в сбрасываемых водах.

Программа контроля должна включать также выполнение бактериологического анализа сточных вод и воды водоемов.

Производственный бактериологический контроль сточных вод и воды водоемов после сброса сточных вод проводится в составе производственного контроля по общим показателям согласно приложению 1 к СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

#### МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

Контроль за состоянием атмосферного воздуха и за выбросами в атмосферу должен выполняться в соответствии с "Руководством по контролю источников загрязнения атмосферы" и "Руководством по контролю загрязнения атмосферы".

Согласно СП 1.1.1058-01 "Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" задачами контроля за выбросами в атмосферу являются:

- контроль содержания вредных веществ в выбросах организованных источников;
- контроль за уровнем загрязнения атмосферы на границе СЗЗ предприятия и на границе ближайшей жилой застройки;
- участие в разработке планов мероприятий по охране воздушного бассейна.

Поскольку все источники загрязнения горно-транспортной части разреза являются неорганизованными, выбросы от них контролируются расчетными методами.

## **8.6 Требования охраны труда к планировке цеха и размещению оборудования**

### **8.8.1 Размещение оборудования**

Правильное размещение оборудования ремонтных цехов Переясловского разреза является основным звеном в организации безопасной работы. При размещении оборудования соблюдаются установленные минимальные разрывы между станками, между станками и отдельными элементами здания, правильно определена ширина проходов и проездов.

Размещение оборудования обеспечивает достаточное число проходов для людей и проездов для транспорта, обеспечивающих безопасность сообщения. Ширина проходов и проездов назначается в зависимости от расположения оборудования, характера движения, способа транспортирования и размеров деталей, но при всех условиях принимается не менее 1 м. Для перевозки грузов автомашинами устраиваются проезды шириной 3,5 м.

Границы проходов и проездов отмечены белой краской. Ширина рабочей зоны принимается не менее 0,8 м.

Планировка рабочего места зависит от многих условий — от типа оборудования, конфигурации и габаритов деталей, применяемой технологии, организации обслуживания. Для аналогичных работ на разрезе установлены типовые рациональные планировки рабочих мест.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108



## 8.8.2 Техника безопасности при эксплуатации станочного оборудования

В механических цехах и отделениях по обработке металла резанием установлено станочное оборудование: токарное, фрезерное, сверлильное, долбежное, строгальное, шлифовальное и др.

Качество станочного оборудования различно: наряду с современными автоматами и полуавтоматами имеются станки ранних выпусков, в которых оградительные и предохранительные устройства или отсутствуют, или весьма несовершенны. Эксплуатация такого станочного парка требует особого внимания.

В механических цехах и участках мероприятия по технике безопасности сводятся в основном к следующему: созданию достаточной (естественной и искусственной) освещенности рабочих мест; надежному закреплению станочного оборудования на фундаментах и рациональному их размещению на данной производственной площадке с точки зрения удобного и безопасного подхода при работе, обслуживании и ремонте; расположению привода и элементов трансмиссий вне транспортных путей; устройству и сохранности ограждающих и других приспособлений, обеспечивающих безопасность труда на рабочем месте.

В производственных помещениях освещение максимально естественное через окна и фонари. Стены, станки и другое оборудование окрашено в светлые тона, соблюдая при этом требование о том, чтобы не возникало явления «блесткости», которое утомляет глаза работающего.

Для искусственного освещения всего помещения и местного освещения рабочих мест применяют стандартную осветительную арматуру.

Нередко несчастные случаи бывают при неправильном подъеме и перемещении различных деталей, особенно крупногабаритных и большой массы. Для установки и снятия тяжелых деталей применяют различные грузоподъемные машины и механизмы: тали, краны-балки, консольные и мостовые краны, транспортные тележки.

На металлорежущих станках, в первую очередь на токарных, сверлильных, а также строгальных и фрезерных, предусматривают защиту рабочих от возможного травмирования стружкой, вращающимися и перемещающимися частями станка, зажимными приспособлениями, а также самими обрабатываемыми деталями.

Наиболее простыми и доступными средствами защиты в основном глаз и частично лица от поражения отлетающей стружкой являются предохранительные очки и защитные щитки.

## 8.7 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

Характер выполняемых работ при разработке угольного месторождения разрезом «Переясловский» исключает возникновение

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109

аварийных ситуаций. Для природно-климатических условий территории стихийные бедствия не характерны.

Сейсмичность района 7 баллов.

Условия, обеспечивающие устойчивость бортов карьера, в целом, следует считать благоприятными: обводнение горных пород незначительно; в зоне таликов работы ведутся в зимнее время; по физико-механическим свойствам, кимберлит и вскрышные породы – устойчивы; вмещающие породы представлены в основном, крепкими и средней крепости породами.

Основным условием обеспечения устойчивости рабочего борта, является строгое соблюдение, при разработке карьера, проектных углов откоса вскрышных уступов и размеров предохранительных берм в соответствии с физико-механическими свойствами породы.

Предусматриваются дополнительные мероприятия по обеспечению устойчивости откосов уступов и бортов: отвод дождевых и талых вод за пределы поля карьера; при погашении уступов, в их предельном положении, осуществляют заоткоску наклонными взрывными скважинами; участки уступов, сложенных породами интенсивной трещиноватости и сильно выветренными, необходимо подвергать цементации или битумизированию; для обеспечения безопасной работы на нижних горизонтах карьера, необходимо устройство берм безопасности, которые должны регулярно очищаться от осыпей.

Кроме того, необходимым условием обеспечения устойчивости откосов уступов, является запрещение установки или расположения какого-либо горно-транспортного оборудования в пределах призмы обрушения, т.е. на расстоянии менее 3 м от верхней бровки уступа.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

## 9 Экономическая часть

### 9.1 Расчёт капитальных затрат на строительство или реконструкцию предприятия

При расчете принимаем производительность согласно заданию – 100% от настоящей производительности.

Производительность по углю – 5000 тыс. тонн.

Производительность по вскрыше – 14506 тыс. м<sup>3</sup>.

Сумма затрат на горно-капитальные работы определяется по трем группам:

горно-капитальные выработки, используемые для вскрытия всех запасов поля;

горно-капитальные выработки, вскрывающие запасы горизонтов;

горно-капитальные выработки, вскрывающие часть запасов горизонтов (участков).

Таблица 9.1 - Смета горно-капитальных работ для открытого способа добычи.

Наименование	Объем	Стоимость, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.	Амортизационные отчисления	
				На 1 т в год, тыс. руб	Всего, млн. руб/год
Капитальные работы :					
Разрезные траншеи	1 249,00	30	37,47	0,00010	0,0005
Наклонаая траншея	109613	15	1644,20	0,00438	0,0219
Дренажные выработки	2,5	26,43	0,07	0,00000	0,0000
Автомодороги	8,5	42,1	0,36	0,00000	0,0000
Всего по карьеру:					

Капитальные затраты на производственные здания и сооружения рассчитывают, исходя из их объемов и стоимости строительства 1 м<sup>3</sup>.

В данных расчетах определяется размер амортизационных отчислений по этим фондам. Все производственные здания и сооружения на горных предприятиях делят на две группы.

Специализированные здания и сооружения, связанные с отработкой промышленных запасов поля или участка. Эти фонды после отработки полезного ископаемого не могут в дальнейшем использоваться. К ним относятся: здания, сооружения (эстакады, бункеры, тоннели, галереи, подвесные дороги, железнодорожные пути на промплощадке, внутриплощадные сети водопровода, канализации, энергоснабжения и связи, ограждения промплощадки).

Все остальные здания и сооружения, которые после окончания могут быть использованы для других целей. К этой группе относят: здания котельных, электростанций, административно-бытовых комбинатов, мехмастерских складов и другие здания, не включенные в первую группу: сооружения – внешние сети водопровода и канализации, шоссейные дороги, железнодорожные подъездные пути, внутри-площадные линии электроснабжения и связи, а также сооружения, не включенные в первую группу. Все расчеты по данным затратам выполняются согласно таблице 9.2.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

Таблица 9.2 - Смета капитальных затрат на здания, сооружения, транспорт и связь

Наименование зданий	Количество	Цена за единицу тыс. руб	Общая сумма затрат, млн. руб.	Норма амортизации	Годовая сумма амортизационных отчислений, млн. руб
1	2	3	4	5	6
<b>Основное производство</b>					
<b>Здания и сооружения</b>					
Транспортный цех	1	5 193	5,19	2,5	0,130
ЦРММ	2	5 150	10,30	5	0,515
Склад ГСМ	1	3 332	3,33	5	0,167
АБК	1	6 852	6,85	3	0,206
Энергоцех	1	4 560	4,56	4	0,182
ДСК	2	3 600	7,20	5	0,360
Столовые	2	1 000	2,00	5	0,100
Монтажная площадка	1	2 000	2,00	2,5	0,050
Технологические бытовые помещения	2	3 100	6,20	5	0,310
Угольный склад	1	921	0,92	12,5	0,115
Котельная	2	3 800	7,60	2,5	0,190
Итого			56,16		2,32
<b>Транспорт и связь:</b>					
Телефонная сеть	1	219	0,22	5,6	0,012
Теплосеть	1	484	0,48	5,6	0,027
Водопровод	1	233	0,23	5	0,012
Итого:			0,94		0,051
Всего	47	40444,0	57,094	0	2,38

Таблица 9.3 –Смета капитальных затрат на оборудование

Наименование	Кол-во единиц с учетом резерва	Балансовая стоимость, млн. руб			Общая сумма капитальных затрат, млн. руб	Норма амортизации	Годовой фонд амортизационных отчислений, млн. руб
		Рыночная цена	Стоимость транспортных расходов и монтажа	Итого			
1	2	3	4	5	6	7	8
Вскрышные работы:							
Экскавация:							
-ЭШ-15/90	1	213,4783	8,54	222,02	222,02	8	17,76
-ЭШ-11/70	2	121,7391	4,87	126,61	253,22	8	20,26
-ЭШ-10/70	1	78,2609	3,13	81,39	81,39	8	6,51
РС 750	1	17,3913	0,70	18,09	18,09	8	1,45
Итого по экскавации:	5	430,8696	17,234784	448,104384	574,713048	32	45,97704384
Транспортирование:							
-volvo A40F	4	18,2609	0,73	18,99	75,97	10	7,60
-БелАЗ 75473 (42т)	1	130,4348	5,22	135,65	135,65	10	13,57
БелАЗ 7555	16	101,7391	4,07	105,81	1692,94	10	169,29
Отвалообразование							
D-275A	4	13,0435	0,52	13,57	54,26	10	5,43
Итого по отвалообразованию	4	13,0435	0,52174	13,56524	54,26096	10	5,426096
Всего по вскрыше:	25,00	681,30	27,25	708,56	2479,27		236,43
Добычные работы:							
Экскавация:							
-ЭКГ – 5А	4	6,7826	0,27	7,05	28,22	14,9	4,20
Итого по экскавации:	4	6,7826	0,271304	7,053904	28,215616	14,9	4,204126784
Транспортирование:							
БелАЗ-7555	16	121,74	4,87	126,61	2025,74	10	202,57
Всего по добыче:	16	128,5217	5,140868	133,662568	2053,95424		206,7779892
Вспомогательное оборудование:							

-автокран МАЗ	1	0,521739	0,02	0,54	0,54	10	0,05
-КамАЗ (вахта)	3	0,347826	0,01	0,36	1,09	10	0,11
-Полив.машина БелАЗ-75473	2	3,47826	0,14	3,62	7,23	10	0,72
-Сварочный аппарат	2	0,130434	0,01	0,14	0,27	10	0,03
-Компресс. Установка	2	0,130434	0,01	0,14	0,27	15	0,04
-Грейдер ДЗ-98	2	1,73913	0,07	1,81	3,62	10	0,36
Всего по карьеру:	53	816,17	32,65	848,82	4546,25		444,53

Таблица 9.4 – Затраты на строительство горного предприятия

Наименование затрат	Сумма затрат, млн. руб	Затраты на 1 ед. производственной мощности, руб/ ед.
<b>Часть 1</b>		
<b>Промышленные здания и сооружения</b>		
Горнокапитальные работы	1 682	336,42
Промышленные здания и сооружения	56	11,23
Электромеханическое оборудование и его монтаж	4 546	909,25
Транспорт и связь	0,94	0,19
Инструменты и производственный инвентарь	7	1,38
Благоустройство промышленной площади	14	2,76
Временные объекты на строительные работы	42	8,38
Итого по 1 части сметы	6348,02	1269,60
<b>Часть 2</b>		
<b>Проектно-сметные работы</b>		
Содержание дирекции строящегося предприятия	82	16,36
Подготовка эксплуатационных кадров	0,771	0,15
Проектные и изыскательские работы	136	
Итого по 2 части сметы:	218,89	16,51
Всего по 1 и 2 частям сметы:	6566,91	1286,12
Непредвиденные работы	328,35	65,67
Жилищное, культурно-бытовое строительство	39	7,78
Всего по смете:	6934,18	1359,57

## 9.2 Организация управления производством и организация труда

### Организация управления и производственная структура

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		115

Общее руководство работой предприятия осуществляется директором предприятия, путём использования общих методов организации работ.

Оперативно - техническое руководство и производственно-технический контроль осуществляется главным инженером разреза. Под его руководством разрабатывают производственно-технические планы и мероприятия по их выполнению. Главный инженер принимает решения по внедрению новой техники, развитию рационализаторства и изобретательства, а также осуществляет контроль за правильным ведением горных работ. Также он несёт полную ответственность за состоянием техники безопасности и охраны труда на предприятии. Для выполнения этих функции на карьере созданы звенья управления, находящиеся в непосредственном подчинении у главного инженера.

Главный механик и главный энергетик возглавляют энерго-механическую службу, организуют правильную эксплуатацию машин и механизмов, электрических подстанций и силовых линий, а также насосных и компрессорных установок разреза. Они руководят ремонтом оборудования и осуществляют контроль за состоянием техники.

Главный геолог и главный маркшейдер руководят геолого-маркшейдерской службой, которая осуществляет надзор за правильной эксплуатацией недр, ведёт учёт добычи угля и объёмов вскрыши.

Отдел труда и заработной платы занимается вопросами организации и нормирования труда и заработной платы.

Главный технолог руководит технологическим отделом и решает вопросы непосредственно связанные с технологией горных работ на разрезе. Вопросами безопасности работ занимается заместитель главного инженера по ТБ.

#### Организация труда

В соответствии с принятой технологией добычных и вскрышных работ на ОАО «Красноярсккрайуголь» филиал «Переясловский разрез» принят круглосуточный режим работы.

Явочную численность можно определить тремя способами:  
делением объёма работ на установленную норму выработки;  
делением трудоёмкости в нормо-часах на плановый фонд рабочего времени в часах и на процент выполнения;  
методом расстановки по рабочим местам.

Режим работы разреза «Переясловский» принят в соответствии с «Нормами технологического проектирования угольных и сланцевых разрезов», утвержденными Минуглепромом СССР 31.03.1986 г. и трудовым кодексом.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116





Таблица 9.6- Баланс рабочего времени одного рабочего

Показатель	Режим работы.	
	Непрерывный	Прерывный
Календарный фонд рабочего времени	365	365
Праздничные дни	0	12
Выходные дни	182	104
Номинальный фонд рабочего времени	183	249
Невыходы на работу:		
Отпуск	50	36
Эффективный фонд рабочего времени	133	213
Коэффициент списочного состава.	2,7	1,2

Коэффициент списочного состава для рабочих основного горно-транспортного оборудования составляет:

$$K_{\text{СП}} = \frac{365}{133} = 2,7 \quad (9.6)$$

где  $T_{\text{реж}}$  – режимный фонд рабочего времени предприятия;  $T_{\text{вых}}$  – выходные дни рабочего по графику;  $T_{\text{отп}}$  – продолжительность отпуска.

Коэффициент списочного состава для рабочих вспомогательных служб:

$$K_{\text{СП}} = \frac{249}{213} = 1,2$$

Расчёт списочной численности представлен в таблице 9.9.

Таблица 9.7 – Расчет списочной численности

Профессия	Кол-во единиц оборудования, шт	Норматив в численности	Режим	Явочная численность рабочих, чел.	Коэф. списочного состава	Списочная численность рабочих, чел
<b>Основные рабочие</b>						
маш. ЭШ-15/90	1	1	2	2	2,7	5
пом. ЭШ-15/90	1	1	2	2	2,7	5
маш. ЭШ-11/70	1	1	2	4	2,7	11
пом. маш. ЭШ-11/70	2	1	2	4	2,7	11
маш. ЭШ-10/70	1	1	2	2	2,7	5
пом. маш. ЭШ-10/70	1	1	2	2	2,7	5
бульдозерист D-275A	2	1	2	4	2,7	11
водитель БелАЗ-7555	16	1	2	32	2,7	86
водитель Volvo A40F	4	1	2	8	2,7	22
водитель БелАЗ 7547 (42т)	1	1	2	2	2,7	5
<b>Добычные работы</b>						
маш. ЭКГ- 5А	4	1	2	8	2,7	22
пом.маш.ЭКГ -5А	4	1	2	8	2,7	22
бульдозерист D- 275А	2	1	2	4	2,7	11
водитель БелАЗа (16 ед)	16	1	2	32	2,7	86
<b>Вспомогательные рабочие</b>						
машинист автокрана	3	1	1	3	1,2	4
Водитель КамАЗа	3	1	1	3	1,2	4
Водитель поливочной машины	2		1	2	1,2	2
Прочие			1	3	1,2	4

### 9.3 Расчет себестоимости добычи полезного ископаемого

Калькуляция себестоимости 1т. полезного ископаемого определяется по всем процессам и является важной частью технико-экономического обоснования плана по себестоимости. Первоначально рассчитывается калькуляция себестоимости 1м<sup>3</sup> вскрышных пород по процессам технологического цикла производства, затем себестоимость добычи. Вспомогательные материалы.

Таблица 9.8 – Расчёт потребности во вспомогательных материалах

Наименование	Един. изм.	Годовой объем про-ва тыс. м <sup>3</sup>	Норма расх на 1000м <sup>3</sup>	Цена за единицу руб.	Потребность на годовой объем	
					Кол-во	руб.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Вскрышные работы</b>						
Эксплуатац. затраты на бульдозер		14 506				28, 769
Итого						110 685, 614
Транспортирование		14 506				
21 Шины автомобиля БелАЗ	шт	14 506	0,55	28 000	7 978	223 392, 400
29 Дизельное топливо	кг	14 506	0,46	35	6 609	231, 325
30 Автобензин	кг	14 506	0,46	35	6 673	233, 547
31 Авиамасло	кг	14 506	0,05	23	661	15, 201
32 Смазочные материалы	кг	14 506	1,53	25	22 194	554, 855
Итого						224 427, 328
ВСЕГО по вскрыше						335 112, 942
<b>Добычные работы</b>						

Экскавация						
Прокат черных металлов						
а) балки и швеллеры	кг	7 000	15,20	82,0	106 400	8 724,8
б) толстолистовая сталь	кг	7 000	38,40	85,0	268 800	22 848
в) Тонколистовая сталь	кг	7 000	9,30	105,0	65 100	6 835,5
г) сталь оцинкованная	кг	7 000	3,10	150,0	21 700	3 255
2 Трубы газонефтепроводные	кг	7 000	0,30	175,0	2 100	367,5
3 Канаты стальные	кг	7 000	5,20	155,0	36 400	5 642
6 Электроды сварочные	кг	7 000	4,90	300,0	34 300	10 290
11 Электролампы 220В	шт	7 000	0,35	28,0	2 450	68,600
22 Зубья ковша	шт	7 000	0,02	6 200,0	140	868,000
Эксплуатац, затраты на бульдозер		7 000				4,231
Итого		7 000				58 903,631
Транспортирование						
21 Шины автомобиля БелАЗ	шт	7 000	0,55	28 000,0	3 850	107 800
29 Дизельное топливо	кг	7 000	0,88	35,0	6 143	214,988
30 Автобензин	кг	7 000	0,46	35,0	3 220	112,700
31 Авиамасло	кг	7 000	0,09	23,0	614	14,128
32 Смазочные материалы	кг	7 000	1,53	25,0	10 710	267,750
Итого		7 000				108 409 .565
ВСЕГО по добыче		7 000				167 313. 196
ВСЕГО по горной массе						502 426. 138

### Энергия

По данной статье учитываются затраты всех видов энергии: сжатого воздуха, электроэнергии, пара и воды. Тарифы на электроэнергию зависят от района, в котором находится предприятие.

Затраты на электроэнергию рассчитываются следующим образом:

$$Q = \sum P_p \cdot a + W \cdot b \cdot h, \text{ руб}, \quad (9.16)$$

где  $\sum P_p$  - суммарная мощность электродвигателей и трансформаторов. а - тариф за установленную мощность электродвигателей; W - годовой расход электроэнергии всего оборудования; b - тариф за потребляемую электроэнергию, руб; h - коэффициент, учитывающий изменения нагрузки; n - количество оборудования.

Результаты расчетов представлены в таблице 9.9.

Таблица 9.9 – Расчёт потребности в электроэнергии

Потребители электроэнергии	Кол-во обор-я в работе	Мощность, кВт		Кэф. исполь-я обор-ия во времени	Суточное режим-е время работы, час.	Расход эл.энергии в год, кВт*ч	Тариф за		Плата за		Общие затраты, млн. руб.
		Единицы обор-ия	Всего				устан. мощн- ть, руб.	потребную эл.энергию, руб.	установл. мощность, руб.	потребную эл.энергию, руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Вскрышные работы</b>											
Экскавация											
-ЭШ-15/90	1	3800	3800	0,8	24	26630400	0,75	1,28	2850	34086912	34,09
-ЭШ-10/70	1	2 500	2500	0,8	24	17520000	0,75	1,28	1875	22425600	22,43
-ЭШ-11/70	1	1 480	1480	0,8	24	10371840	0,75	1,28	1110	13275955,2	13,28
-ЭШ-15/90	1	3800	3800	0,8	24	26630400	0,75	1,28	2850	34086912	34,09
-ЭШ-10/70	1	2 500	2500	0,8	24	17520000	0,75	1,28	1875	22425600	22,43
-ЭШ-11/70	2	1 480	2960	0,8	24	20743680	0,75	1,28	2220	26551910,4	26,55
Итого	7		17040			119416320				152852889,6	152,8656696
<b>Добычные работы</b>											
Экскавация											
-ЭР-1250	2	1180	2360	0,9	24	18606240	0,75	1,28	1770	23815987,2	23,82
-ЭКГ- 10	1	630	630	0,9	24	4966920	0,75	1,28	472,5	6357657,6	6,36
-ЭКГ-5А	1	250	250	0,9	24	1971000	0,75	1,28	187,5	2522880	2,52
Итого	4		3240			25544160				32696524,8	32,6989548
ВСЕГО	11		20280			144960480				185549414,4	185,56

Таблица 9. 10 – Расчёт фонда заработной платы

Профессия рабочих	списочная численность, чел	разряд	Тарифная ставка, руб.	Годовой фонд рабочего времени, дни	Основной фонд заработной платы, тыс. руб.						Дополнительный фонд заработной платы, тыс. руб.		Всего годов ой
					Тарифный фонд	премия	доплата за работу в ночное время	доплата за работу в праздники	итого основной фонд заработной платы	фонд заработной платы с учетом	оплата отпуска	дополнительный фонд заработной	
<b>1. Основные рабочие:</b>													
<b>Вскрышные работы:</b>													
маш. ЭШ-15/90	5	5	870,48	133	578,9	231,5	77,2	19,031316	906,6	1631,9	613,5	613,5	2,2454
пом. ЭШ-15/90	5	4	790,2	133	525,5	210,2	70,1	17,276153	823,0	1481,4	556,9	556,9	2,0384
маш. ЭШ-10/70	11	5	952,08	133	1392,9	557,2	185,7	45,793744	2181,6	3926,8	1476,2	1476,2	5,4031
пом. маш. ЭШ-10/70	11	4	858	133	1255,3	502,1	167,4	41,268625	1966,0	3538,8	1330,4	1330,4	4,8692
маш. ЭШ-11/70	5	5	950	133	631,8	252,7	84,2	20,769863	989,5	1781,0	669,6	669,6	2,4506
пом. маш. ЭШ-11/70	5	4	730	133	485,5	194,2	64,7	15,96	760,3	1368,6	514,5	514,5	1,8831
водитель БелАЗ-7555	48		714,72	133	4562,8	1825,1	608,4	150,00896	7146,3	12863,3	4835,8	4835,8	17,6991
водитель Volvo A40F	22		714,72	133	2091,3	836,5	278,8	68,754106	3275,4	5895,7	2216,4	2216,4	8,1121

водитель БелАЗ 7547 (42т)	5		669,6	133	445,3	178,1	59,4	14,6394 74	697,4	1255,3	471,9	471,9	1,7273
Отвалообразование													
бульдозерист Д- 275А	11		648	133	948,0	379,2	126,4	31,1679 12	1484,8	2672,6	1004, 8	1004, 8	3,6774
Итого по отвалообразованию	11		648	133	948,024	379,2096	126,4032	31,167912 33	1484,8047 12	2672,6484 82	1004, 8	1004, 8	3,6774
<b>Всего по вскрыше:</b>	44,0				4432,2	1772,9	591,0	145,7	6941,7	12495,1	4697, 4	4697, 4	17,192 5
<b>Добычные работы:</b>													
маш. ЭКГ- 5А	22	5	720	133	2106,7	842,7	280,9	69,2620 27	3299,6	5939,2	2232, 8	2232, 8	8,1720
пом.маш.ЭКГ -5А	22	4	600	133	1755,6	702,2	234,1	57,7183 56	2749,6	4949,3	1860, 7	1860, 7	6,8100
водитель БелАЗа (16 ед)	86		714,7 2	133	8175,0	3270,0	1090,0	268,766 05	12803,7	23046,7	8664, 2	8664, 2	31,710 9
<b>Итого по экскавации:</b>	130, 0				12037,3	4814,9	1605,0	395,7	18852,9	33935,3	12757 ,6	12757 ,6	46,692 9
Отвалообразование													
бульдозерист Д- 275А	11		648	133, 0	948,0	379,2	126,4	31,1679 12	1484,8	2672,6	1004, 8	1004, 8	3,6774
Итого по отвалообразован ию	11,0				948,0	379,2	126,4	31,2	1484,8	2672,6	1004, 8	1004, 8	3,6774
<b>Всего по добыче:</b>	141, 0				12985,3	5194,1	1731,4	426,9	20337,7	36607,9	13762 ,4	13762 ,4	50,370 3
<b>Вспомогательные рабочие:</b>													
машинист автокрана	4		630	213	536,8	214,7	71,6	17,6	840,7	1513,2	255,8	255,8	1,7690
Водитель КамАЗа	4		570	213	485,6	194,3	64,8	16,0	760,6	1369,1	231,4	231,4	1,6005



Водитель поливочной машины	2		550	213	234,3	93,7	31,2	7,7	367,0	660,5	111,6	111,6	0,7722
Прочие	4		500	213	426,0	170,4	56,8	14,0	667,2	1201,0	203,0	203,0	1,4040
<b>Всего по карьеру:</b>	199, 0				19100,2	7640,1	2546,7	628,0	29914,9	53846,9	19261 ,6	19261 ,6	73,108 4

### Амортизация.

Размер амортизационных отчислений определяется по видам оборудования:

$$Z_a = \sum N_m * B_a * N_a / 100, \text{ руб.} \quad (9.18)$$

где- $N_m$  - количество оборудования, ед;  $B_a$  - балансовая стоимость единицы оборудования, руб.;  $N_a$  - норма амортизационных отчислений, %.

### Расходы по эксплуатации и содержанию оборудования.

В данную статью включают затраты по заработной плате (основной, дополнительной) и отчислениям на социальное страхование.

Таблица 9.11 - Сводная смета затрат по содержанию и эксплуатации оборудования

Статьи затрат	Сумма, млн. руб
Эксплуатация оборудования, в т.ч. смазочные и обтирочные материалы (3% от стоимости оборудования)	136,39
Основная и дополнительная заработная плата вспомогательных рабочих	0,07
Отчисление на социальные нужды	0,02
Текущий ремонт оборудования (6% балансовой стоимости)	272,77
Прочие затраты (10% от суммы 1-ой и 4-ой строк)	40,92
Итого:	450,18

### Цеховые расходы

Таблица 9.12 - Штатное расписание и фонд заработной платы руководителей и специалистов

Должность	кол-во	оклад	Годовой ФЗП	Годовой ФЗП с учётом северных и районных к-ов, млн. руб
Директор разреза	1	90000	1080000	1294,1
Главный инженер разреза	1	70000	840000	432,22
Главный механик разреза	1	60000	720000	25,88
Главный энергетик разреза	1	60000	720000	1,14
Старший инженер ПТО	1	48000	576000	1,71
Главный технолог	1	50000	600000	135,88
Механик	2	46000	552000	0,34
Начальник строительства и эксплуатации системы осушения	1	35000	420000	2,40
Мастер участка осушения	2	30000	360000	1893,7
Начальник горного участка	1	55000	660000	1294,1
Горный мастер	5	45000	540000	432,22
Маркшейдер	3	45000	540000	25,88
Геолог	3	40000	480000	1,14
Итого	228	674000	8088000	1,71

Таблица 9.13 - Смета цеховых расходов

Наименование элементов	Сумма, млн. руб.
Заработная плата цехового персонала (руководителей и специалистов)	1294,1
Отчисления на социальное страхование	432,22
Охрана труда и техника безопасности –2 % от заработной платы рабочих и цехового персонала	25,88
Содержание зданий и сооружений 1 – 2 % от их стоимости	1,14
Текущий ремонт зданий и сооружений 2- 3 % от их стоимости	1,71
Расходы по изобретению 10,5 % общего фонда зарплат	135,88
Канцелярские и почтово-телеграфные расходы (до 2 тыс. руб. на каждого руководителя и специалиста или по данным предприятия)	0,34
Амортизация зданий и сооружений	2,40

Итого

1893,7

Таблица 9.14 – Сводная калькуляция себестоимости 1м<sup>3</sup> вскрышных пород

Статьи расхода	Процессы работ (передель)			Итого, млн.ру б	Итого на 1м <sup>3</sup> вскры ши
	экскавация	транспортир ование	отвалообразование		
1	4	5	6	7	
Вспомогательны е материалы на технологически е цели	139,43	2,490	23,35	165,27	11,393 22
Энергия на технологически е цели	152,87			152,87	10,538 10
Топливо на технологически е цели					
Основная зарплатная плата производственн ых рабочих	36,42	20,01	2,67	59,10	4,0743 4
Дополнительна я зарплатная плата производственн ых рабочих	13,69	7,52	1,00	22,22	1,5317 1
Отчисления на соц. Нужды	50,11	27,54	3,68	81,32	5,6060 5
Амортизация	45,98	236,43		282,41	19,468 48
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования				355,83 02449	24,529 87
Цеховые расходы				1496,8 0	103,18 456
Карьерная себестоимость вскрыши				2615,8 1	180,33

Таблица 9.15 - Сводная калькуляция себестоимости добычи 1 т угля, руб.

Статьи расхода	Процессы работ (переделы)			Итог о, млн.р уб	Итого на 1 т добыч и
	экскаваци я	транспортировани е	отвалообразовани е		
1	4	5	6	7	8
Вспомогательные материалы на технологические цели	58,90	59,17	23,35	306,70	61,34
Энергия на технологические цели	32,70			185,56	37,11
Топливо на технологические цели					
Основная заработная плата производственных рабочих	2,67	5,90	2,67	11,24	2,25
Дополнительная заработная плата производственных рабочих	12,76	23,05	1,00	36,81	7,36
Отчисления на соц. Нужды	5,2	9,7	1,2	16,0	3,21
Амортизация	4,20	202,57		489,19	97,84
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования				450,18	90,04
Цеховые расходы				1893,66	378,73
Налог на добычу				120	24,00
Карьерная себестоимость добычи				3509,39	701,88

## 9.4 Эффективность инвестиционных проектов по вариантам

Общую эффективность инвестиционного проекта характеризуют системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов деятельности.

Различают следующие показатели общей эффективности инвестиционного проекта:

- показатели коммерческой (финансовой) эффективности, учитывающие финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;
- показатели бюджетной эффективности, отражающие финансовые последствия осуществления проекта для федерального, регионального или местного бюджета;
- показатели экономической эффективности, учитывающие затраты и результаты, связанные с реализацией проекта, выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инвестиционного проекта и допускающие стоимостное измерение.

Оценку предстоящих затрат и результатов при определении эффективности инвестиционного проекта осуществляют в пределах расчетного периода, продолжительность которого (горизонт расчета) принимают с учетом:

- продолжительности создания, эксплуатации и (при необходимости) ликвидации объекта;
- средневзвешенного нормативного срока службы основного технологического оборудования;
- достижения заданных характеристик прибыли (массы или нормы прибыли);
- требований инвестора.

Горизонт расчета измеряют количеством шагов расчета.

Шагом расчета при определении показателей эффективности в пределах расчетного периода могут быть: месяц, квартал или год.

Затраты, осуществляемые участниками, подразделяют на первоначальные (капиталообразующие инвестиции), текущие и ликвидационные, которые осуществляются соответственно на стадиях строительной, функционирования и ликвидационной.

При оценке эффективности инвестиционного проекта соизмерение разновременных показателей осуществляют путем приведения (дисконтирования) их к ценности в начальном периоде. Для приведения разновременных затрат, результатов и эффектов используют норму дисконта (E), равную приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

Дисконтирование – это приведение разновременных экономических показателей к какому-либо одному моменту времени – точке приведения.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		130

В методических указаниях в качестве точки приведения принят момент окончания первого шага расчета.

Дисконтирование показателя, относящегося к  $t$ -ому шагу, осуществляют путем умножения его текущего значения на величину  $\alpha^t$ .

Сравнение различных инвестиционных проектов и выбор лучшего из них рекомендуют производить с использованием показателей:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД) или интегральный эффект;
- индекс доходности (ИД);
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- срок окупаемости;
- другие показатели, отражающие интересы участников или специфику проекта.

При использовании показателей для сравнения различных инвестиционных проектов (вариантов проекта) они должны быть приведены к сопоставимому виду.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		131

Таблица 9.16 - Поток реальных денег от инвестиционной деятельности, тыс.руб

№ № стр ок	Наименование показателя	Значение показателя по шагам												Ликвидация
		Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3	Шаг 4	Шаг 5	Шаг 6	Шаг 7	Шаг 8	Шаг 9	Шаг 10		
1	Земля	З	-1,68											
		П												2,02
2	Здания, сооружения	З	-57,09											
		П												66,78
3	Машины, оборудование	З	-4546,25											
		П												5317,29
4	Нематериальные активы	З	-0,90											
		П												
5	Итого: вложения в основной капитал	З	-4605,92											
		П												5386,09
6	Прирост оборотного капитала	З	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59
		П												
7	Всего инвестиций	З	-5066,51	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	-460,59	
		П												10311,58



Таблица 9.17 - Чистая ликвидационная стоимость объекта, тыс. руб.

№№ строк	Наименование	Земля	Здания и т.д.	Машины, оборудование	И т.д.	Всего
1	Рыночная стоимость	2,019	68,513	5455,495		5526,027
2	Затраты (табл. 14)	-1,682	-57,094	-4546,246		-4605,022
3	Начислено амортизации					
4	Балансовая стоимость на Т-ом шаге	1,682	57,094	4546,246		4605,022
5	Затраты по ликвидации	0,081	2,741	218,220		221,041
6	Доход от прироста стоимости	0,336	нет	нет		0,336
7	Операционный доход (убытки)	нет	8,678	691,029		699,708
8	Налоги		1,736	138,206		139,942
9	Чистая ликвидационная стоимость	2,019	66,777	5317,289		5386,085

Таблица. 9.18 - Поток реальных денег от операционной деятельности

№ № стр ок	Наименова ние показателя	Значение показателя по шагам										
		Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3	Шаг 4	Шаг 5	Шаг 6	Шаг 7	Шаг 8	Шаг 9	Шаг 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Объем продаж, млн. тонн	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
2	Цена	1200,00	1296,00	1399,68	1511,65	1632,59	1763,19	1904,25	2056,59	2221,12	2398,81	2590,71
3	Выручка(=1x2), млн. руб	6000,00	6480,00	6998,40	7558,27	8162,93	8815,97	9521,25	10282,95	11105,58	11994,03	12953,55
4	Вне реализационные доходы	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
5	Переменные затраты	492,26	492,26	492,26	492,26	492,26	492,26	492,26	492,26	492,26	492,26	492,26
6	Постоянные затраты	3017,12	3017,12	3017,12	3017,12	3017,12	3017,12	3017,12	3017,12	3017,12	3017,12	3017,12
7	Амортизация зданий	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38
8	Амортизация оборудования	444,53	444,53	444,53	444,53	444,53	444,53	444,53	444,53	444,53	444,53	444,53
9	Амортизация нематериальных активов	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
10	Проценты по кредитам	87,51	87,51	87,51	87,51	87,51	87,51	87,51	87,51	87,51	87,51	87,51
11	Прибыль до вычета налогов	1957,31	2437,31	2955,71	3515,58	4120,24	4773,28	5478,56	6240,26	7062,89	7951,34	8910,86
12	Налоги и сборы	511,46	617,06	731,11	854,28	987,31	1130,98	1286,14	1453,71	1634,69	1830,15	2041,24
13	Проектируемый чистый доход	1445,85	1820,25	2224,60	2661,30	3132,94	3642,30	4192,42	4786,55	5428,20	6121,19	6869,62
14	Амортизация (=7+8+9)	446,99	446,99	446,99	446,99	446,99	446,99	446,99	446,99	446,99	446,99	446,99
15	Чистый приток операционной деятельности (=13 + 14)	1892,84	2267,24	2671,59	3108,29	3579,93	4089,30	4639,41	5233,54	5875,19	6568,18	7316,61

Таблица 9.19 - Поток реальных денег от финансовой деятельности

№ № стр ок	Наименование показателя	Значение показателя по шагам											
		Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3	Шаг 4	Шаг 5	Шаг 6	Шаг 7	Шаг 8	Шаг 9	Шаг 10	
1	Собственный капитал (акции, субсидии и др.)	П	4605,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Краткосрочные кредиты	З	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59
3	Долгосрочные кредиты	З	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Погашение задолженностей	П	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59
5	Выплата дивидендов	З	114,22	143,80	175,74	210,24	247,50	287,74	331,20	378,14	428,83	483,57	542,70
6	Сальдо финансовой деятельности	П	574,81	604,39	636,34	670,83	708,09	748,33	791,79	838,73	889,42	944,17	1003,29
		З	5066,51	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59	460,59
7	Итоговое сальдо финансовой деятельности		4491,70	-143,80	-175,74	-210,24	-247,50	-287,74	-331,20	-378,14	-428,83	-483,57	-542,70



Таблица.9.20 - Эффективность инвестиционного проекта

№ п. п.	Наименование показателя	Значения показателя по годам расчета										Всего		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	
<b>Коммерческая эффективность. Общий поток реальных денег от инвестиционного проекта</b>														
1	Поток реальных денег от инвестиционной деятельности	- 506 6,51	- 460,5 9	- 460,5 9	- 460,5 9	- 460,5 9	- 460,5 9	- 460,5 9	- 460,5 9	- 460,5 9	- 460,5 9	- 460,5 9	- 460,5 9	- 9672, 44
2	Чистый приток от операционной деятельности	189 2,84	2267, 24	2671, 59	3108, 29	3579, 93	4089, 30	4639, 41	5233, 54	5875, 19	6568, 18	7316, 61	4724 2,12	
3	Сальдо финансовой деятельности	449 1,70	- 143,8 0	- 175,7 4	- 210,2 4	- 247,5 0	- 287,7 4	- 331,2 0	- 378,1 4	- 428,8 3	- 483,5 7	- 542,7 0	- 1262, 23	
4	Текущее сальдо реальных денег	131 8,03	1662, 85	2035, 26	2437, 46	2871, 83	3340, 96	3847, 62	4394, 81	4985, 77	5624, 02	6313, 32	3883 1,92	
5	Сальдо накопленных реальных денег	131 8,03	2980, 87	5016, 13	7453, 59	1032 5,42	1366 6,38	1751 4,00	2190 8,81	2689 4,58	3251 8,60	3883 1,92		
<b>Чистый дисконтированный доход</b>														
6	Коэффициент дисконтирования	1	0,854 701	0,730 5136	0,624 3706	0,533 65	0,456 1112	0,389 8386	0,333 1954	0,284 7824	0,243 4037	0,208 0374		
7	Приведенный поток реальных денег от инвестиционной деятельности	- 506 6,51	- 393,6 686	- 336,4 689	- 287,5 802	- 245,7 951	- 210,0 812	- 179,5 566	- 153,4 672	- 131,1 685	- 112,1 099	- 95,82 04	- 7212, 231	
8	Приведенный чистый поток от операционной деятельности	189 2,84	1937, 812	1951, 6342	1940, 7261	1910, 4289	1865, 1732	1808, 6218	1743, 7905	1673, 1515	1598, 72	1522, 1282	1984 5,03	
9	Приведенный поток реальных	- 317 3,67	1544, 143	1615, 1653	1653, 1459	1664, 6339	1655, 092	1629, 0652	1590, 3233	1541, 983	1486, 6101	1426, 3078	1263 2,8	
												Лист		
ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ												137		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата										

	денег												
1 0	Накопленный приведенный поток реальных денег (ЧДД)	- 317 3,67	- 1629, 531	- 14,36 561	1638, 7803	3303, 4142	4958, 5062	6587, 5713	8177, 8947	9719, 8776	1120 6,488	1263 2,796	
1 1	Окупаемость общих капитальных затрат				24								
<b>Индекс доходности</b>													
1 2	Индекс доходности	1,75											



## Заключение

В настоящем дипломной проекте был предложен ряд технических решений по повышению эффективности ведения вскрышных работ при разработке Переясловского угольного месторождения, путем выбора оптимальной схемы бестранспортного вскрытия месторождения:

На вскрышных работах применяем драглайн ЭШ - 15/90, который работает по простой бестранспортной схеме.

Исходя из анализа хозяйственной деятельности, можно сделать вывод, что по отношению к прошлому году производительность труда увеличилась, при этом вырос месячных заработок трудящихся, а исходя из этого и фонд заработной платы.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		140



## Литература

1. Материалы практики
2. Арсентьев А.И. "Вскрытие и системы разработки карьерных полей" (текст) - М.: Недра, 1981.-278с.
3. Гаврилин К.В., Озерский А.Ю. Канско-Ачинский угольный бассейн. Монография под ред. В.Ф.Череповского. М.: Недра, 1996,272с.
4. Галайко В.В., Ведерникова О.Я. Методические указания и справочный материал к технико-экономическому обоснованию проектных решений по дипломному проектированию для студентов горных специальностей, (текст) /сост. - Красноярск: КИЦМ, 1985.- 39 с.
5. Галайко В.В. Методические указания по выполнению экономической части дипломного проекта для специальности 0905 (текст) /сост. -Красноярск: КИЦМ, 1989.-27 с.
6. Галайко В.В., Ведерникова О.Я. Оценка эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического процесса: Методические указания для студентов горных специальностей (текст) – Красноярск: КИЦМ, 1991 – 32 с.
7. Зайцева Л.И. «Отчёт по детальной разведке юго-восточного фланга участка «Переясловский» Переясловского месторождения». Абан. 1998г.
8. Капустин В.П. "Методические указания по курсовому проектированию для специальности 0905"(текст) - Красноярск.: КГАЦМиЗ, 1990.-20с.
9. Мельников Н.В. "Краткий справочник по открытым горным работам" (текст)-М.: Недра, 1982.-414с.
10. Плютов Ю.В. Расчеты транспортных машин открытых горных разработок: учеб.пособие; ГОУ ВПО «Гос.университет цветных металлов и золота». – Красноярск 2006-116с.
11. Ржевский В.В. "Открытые горные работы". Ч.1.(текст): производственные процессы: учебник для ВУЗов - М.: Недра, 1985. - 509с.
12. Ржевский В.В. "Открытые горные работы". Ч.2. (текст): технология и комплексная механизация: учебник для ВУЗов. - М.: Недра, 1985.–549с
13. Синьчковский В.Н. , Медведев М.Л. Практикум по курсу «Процессы открытых горных работ» (текст): учебное пособие для студентов ВУЗов - Красноярск.: КрПИ 1982. – 53с.
14. Синьчковский В.Н. Практикум по курсу "Процессы открытых горных работ" (текст): учебное пособие для студентов ВУЗов - Красноярск.: КрПИ 1986.- 90с.

15. Синьчковский В.Н. "Технология открытых горных работ"(текст): учебное пособие студентов втузов - Красноярск.: Издательство Красноярского университета, 1989.-376с.

16. Трубецкой К.Н. Справочник "Открытые Горные Работы" (текст) /К.Н.Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Веницкий, Н.Н. Мельников и др. - М.: Горное бюро, 1994.-590с.

17. Череповский В.Ф. Угольная база России. т.3. Угольные бассейны и м-я Восточной Сибири ООО « Геоинформцентр» М,2002 с159-162.

18. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (ПБ 03-498-02). Серия 03. Выпуск 22 / Колл. Авт.М.: ГУП НТЦ "Промышленная безопасность". Госгортехнадзора России, 2003.- 152 с.

19. Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом (ПБ 05-619-03) (текст): серия 05. Выпуск 3 / Колл. Авт. - М.: Государственное унитарное предприятие "Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России", 2003.-144 с.

					ДП-21.05.04.03 – 2020ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		142

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
А1		1	ДП-21.05.04.03-2020ГК	Геологическая карта	1	
А1		2	ДП-21.05.04.03-2020ГЗ	План подсчёта запасов	1	
А1		3	ДП-21.05.04.03-2020ГП	Генеральный план	1	
А1		4	ДП-21.05.04.03-2020СГР	Современное состояние горных работ	1	
А1		5	ДП-21.05.04.03-2020ТС	Технологические схемы	1	
А1		6	ДП-21.05.04.03-2020ТЭП	Технико-экономические показатели	1	
А4		7	ДП-21.05.04.03-2020ПЗ	Пояснительная записка	1	
				СФУ.ИГДГГ.ДП-130403.65-121106796		
Должн.	Фамилия	Подп.	Дата			
Разраб.	Чудоякова Л.Н.			Разработка Переясловского месторождения бурого угля. Производительность 5млн.т. в год Ведомость дипломной работы		
Провер.	Морозов В.Н.					
Н.контр.	Морозов В.Н.					
Утверд.	Косолапов А.И.					
				Кафедра ОГР		
				Группа ЗГО13-03		

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

**Институт горного дела, геологии и геотехнологий**  
Кафедра «Открытые горные работы»

21.05.04.03 «Открытые горные работы»

код и наименование специальности

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.И.Косолапов

подпись    инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**в форме дипломного проекта**

РАЗРАБОТКА ПЕРЕЯСЛОВСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА  
ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ  
С/Ч: РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
БЕЗТРАНСПОРТНОЙ ВСКЫШИ С ВНУТРЕННИМ  
ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕМ

Пояснительная записка

СФУ ИГДГиГ ДП– 21.05.04.03 – 121107362

Руководитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент В.Н. Морозов

Студент ЗГО13-03 \_\_\_\_\_ Л.Н. Чудоякова

Красноярск 2020 г.

Продолжение титульного листа

Консультанты по разделам:

<u>Геологическая часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>С.Н. Прусская</u> инициалы, фамилия
<u>Горная часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>В.Н. Морозов</u> инициалы, фамилия
<u>Специальная часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>В.Н. Морозов</u> инициалы, фамилия
<u>Карьерный транспорт</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Ю.А. Плютов</u> инициалы, фамилия
<u>Стационарные установки</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>А.О. Шигин</u> инициалы, фамилия
<u>Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>В.С. Куликовский</u> инициалы, фамилия
<u>Безопасность жизнедеятельности</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>А.В. Галайко</u> инициалы, фамилия
<u>Экономическая часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Ж.В. Миронова</u> инициалы, фамилия
<u>Нормоконтролер</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>В.Н. Морозов</u> инициалы, фамилия