Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан
ТОО «Уштоган»

«Утверждаю:»
Директор
ТОО «Уштоган»

_____ И. В. Нусс

«17» июля 2023 г.

П Л А Н

горных работ на добычу открытым способом графитовых руд месторождения Сарытоганбай в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025–2049 гг.

Том I - Технология производства

Президент
ТОО «Центргеосъемка»
Гос. лицензия №004293
19.09.2005 г.

Исмаилов Х.К.

Караганда 2023

СОСТАВ ПЛАНА

№ тома	№ книга	Наименование томов, книг	Колич-во стр.
I		«План горных работ на добычу открытым способом графитовых руд месторождения «Сарытоганбай» в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025–2049 гг.»	стр. 328
	I	Технология производства	стр.
	II	Графические приложения	Чертеж 11
II	I	«Оценка воздействия на окружающую среду» Стадия II	стр.
	II	Расчет рассеивания загрязняющих веществ	

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Ф.И.О.	Подпись исполнителя
Руководитель	Исмаилов Х.К.	
Исполнители	Гашимов И.Г.	
	Урицкая А. Н.	
	Абдуллин Р. Р.	
	Галиуллина Ф.Р.	

СПРАВКА

План горных работ на добычу открытым способом графитовых руд месторождения «Сарытоганбай» в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025-2049 гг.» выполнен в соответствии с пунктами 1-5, статьи 23, Кодекса Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года №125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании» с изменениями и дополнениями на 2023 год.

Принятые проектом технологические решения отвечают требованиям:

- Кодекса РК от 27 декабря 2017 года №125-VI «О недрах и недропользовании» с изменениями и дополнениями на 2022 год;

- Экологическому Кодексу РК от 02 января 2021 года №400-VI-ЗРК;

- Закона Республики Казахстан "О гражданской защите" от 11.04.2014г.

- «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию РК.

Принятые проектом технология производства работ, оборудование, организация производства и труда соответствуют достижениям отечественной науки и техники, обеспечивают полноту выемки всех утвержденных балансовых запасов наименьшими потерями. Проект плана горных работ включает в себя календарный график горных и добычных работ, технические решения, обеспечивающие заданную производительность по добыче графитов, которые пригодны для металлургической промышленности на современном этапе развития экономики Республики Казахстан.

Руководитель
проектной группы **Исмаилов Х. К.**

СОДЕРЖАНИЕ

№№	Наименование	Стр.
	Том I. Технология производства	
	Состав проекта	1
	Список исполнителей	2
	Справка	3
	Содержание	4
	Список текстовых приложений	8
	Список графических приложений	9
	Введение	10
1.	**Географо-экономические условия района работ**	12
2.	**Геологическая характеристика района месторождения**	15
2.1	Геологическая изученность участка работ	15
2.2	Геологическое строение площади Сарытоганбай	17
2.3	Гидрогеологическая характеристика месторождения	21
2.4	Гидрография и гидрология участка намечаемой деятельности	28
3.	**Горно-геологические условия разработки**	36
4.	**Качественная характеристика графита месторождения Сарытоганбай**	37
4.1	Металлургические (технологические) испытания	38
4.2	Технология флотации графитовых руд	39
4.3	Результаты исследований возможности использования графитов участка Сарытоганбай в качестве восстановителя для выплавки ферросплавов и желтого фосфора	41
4.4	Петрографическая характеристика	42
4.5	Минералогическая характеристика	44
4.6	Результаты термического анализа	45
4.7	Результаты спектрального анализа	45
4.8	Результаты технического анализа	47
5.	**Запасы графитовых руд по Классификации JORC**	49
6.	**Эксплуатационная разведка**	55
7.	**Расчет промышленных запасов и эксплуатационных потерь в пределах проектном контуре отработки**	63
8.	**Техническая граница карьера**	70
9.	**Параметры выемочной единицы**	73
9.1	Временно неактивные запасы	73
10.	**Вскрытие месторождения и горно-капитальные работы**	74
10.1	Способы вскрытия поля карьера	75
11.	**Режим работы и нормы рабочего времени карьера**	77
12.	**Элементы системы разработки месторождения**	77
13.	**Горные работы**	79
13.1	Объемы и коэффициенты вскрыши	79

13.2	Производительность по добыче	80
13.3	Мощность карьера и проектная производительность по графиту	80
13.4	Производительность карьера по вскрыше	88
13.5	Календарный план отработки в проектном контуре карьера	89
13.6	Выбор горного оборудования	94
13.7	Устойчивость бортов и уступов карьера	99
14.	**Буровзрывные работы**	104
14.1	Расчет безопасных расстояний при взрывных работах	109
15.	**Отвальное хозяйство**	114
15.1	Общая характеристика отвальных работ	114
15.2	Параметры и календарный план отсыпки отвалов	114
15.3	Устойчивость отвалов	116
15.4	Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ	117
15.5	Выбор способа и технологии отвалообразования	117
15.6	Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте	117
15.7	Расчет производительности бульдозера	120
15.8	Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании	121
15.9	Снятие и складирование породного слоя	122
16.	**Карьерный транспорт**	126
16.1	Объёмы технологических перевозок	126
16.2	Транспорт руды	126
16.3	Транспорт вскрыши	127
16.4	Основные решения технологической схемы карьера, касающиеся карьерного транспорта	129
16.5	Расчет рабочего и инвентарного парка автосамосвалов	133
16.6	Транспортировка вскрышных пород	134
16.7	Технология и организация работ по временным складам руд	135
16.8	Схема карьерных транспортных коммуникаций	135
16.9	Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог	144
16.10	Организация движения	145
17.	**Осушение поля рудника**	146
17.1	Общие сведения	146
17.2	Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки	149
17.3	Защита рудника от поверхностных вод	151
17.4	Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод	152
18.	**Обогатительная фабрика на графит**	153
19.	**Электроснабжение горного оборудования**	162
19.1	Расчет освещения	163
19.2	Расчет осветительной сети	166
19.3	Расчет питающих кабелей	167

19.4	Расчет понижающих трансформаторных подстанций	167
19.5	Годовой расход электроэнергии	168
19.6	Защита карьерных сетей от однофазных замыканий на землю	168
19.7	Защитное заземление	171
19.8	Компенсация реактивной энергии	173
20.	**Ремонтно-складское хозяйство (РСХ)**	175
21.	**Связь и сигнализация**	180
22.	**Строительная часть**	182
23.	**Водоснабжение и канализация**	185
24.	**Отопление, вентиляция и теплоснабжение**	188
25.	**Административно-бытовое и медицинское обслуживание**	190
26.	**Жилищно-гражданское строительство**	191
27.	**Генеральный план промплощадки**	191
28.	**Внешний транспорт**	194
29.	**Охрана недр, обеспечение рационального и комплексного использования недр**	194
29.1	Маркшейдерская и геологическая служба	194
30.	**Мероприятия по технике безопасности, охране труда, производственной санитарии**	196
30.1	Общие сведения	196
30.2	Права и обязанности работника в области безопасности и охраны труда	197
30.3	Права и обязанности работодателя в области безопасности и охраны труда	198
30.4	Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов	200
30.5	Ведение горных работ открытым способом	203
30.6	Механизация горных работ	210
30.7	Переработка твердых полезных ископаемых	215
30.8	Автомобильный транспорт	222
30.9	Непрерывный технологический транспорт и объекты циклично-поточной технологии	226
30.10	Порядок ведения взрывных работ	230
30.11	Обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации электрооборудования	237
30.12	Промышленная санитария	243
30.13	Мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС	248
31.	**Предложения по организации промплощадки рудника**	252
31.1	Вертикальная планировка	252
31.2	Благоустройство	252
32.	**Рекомендуемая структура организации производства**	253
33.	**Рекомендации по проведению научно-исследовательских работ, инженерных изысканий и проектных работ**	254

34.	**Проект наблюдательной станции**	255
34.1	Устойчивость бортов карьера	256
34.2	Деформационные процессы	265
34.3	Расчет устойчивости бортов карьера	271
34.4	Проект наблюдательной станции	273
35.	**Технико-экономическая оценка отработки запасов графитсодержащих руд месторождения Сарытоганбай**	279
35.1	Горнотехническая часть	279
35.2	Система разработки месторождения и применяемое горно- транспортное оборудование	281
35.3	Потери полезного ископаемого	284
35.4	Рекультивация земель, нарушенных горными работами	284
35.5	Расчет экономических показателей	290
35.6	Резюме	292
35.7	Финансово-экономические расчеты на добычу и флотацию графитовых руд месторождения Сарытоганбай на период 2025-2049 гг.	294
	Приложения	312

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер	Наименование текстовых приложений
1	Задание на выполнение проектной документации «Плана горных работ на добычу открытым способом графитовых руд месторождения «Сарытоганбай» в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025-2049 гг.»
2	Акт регистрации контракта на разведку графита, редких, редкоземельных и благородных металлов на площади Сарытоганбай в Карагандинской области Республики Казахстан регистр. №5406-ТПИ от 26 10.2018 года
3	Дополнение №1 контракту №5406-ТПИ от 26 10.2018 года на разведку графита, редких, редкоземельных и благородных металлов на площади месторождения Сарытоганбай в Карагандинской области Республики Казахстан рег. №6007- ТПИ от 10.06.2022 года

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

№№ п/п	Наименование
1	Генеральный план размещения объектов карьера Сарытоганбай Масштаб 1:5000
2	Геологическая карта месторождения Сарытоганбай. Масштаб 1:5000
3	План предварительного подсчета ресурсов месторождения Сарытоганбай. Масштаб 1: 5000
4	План горных работ Северной рудной зоны на начало Лицензионного периода отработки (2025 год). Масштаб 1:2000
5	Совмещённый план горных работ Северной графитовой зоны на период 2025-2049гг. Масштаб 1: 2000
6	План горных работ Северной графитовой зоны горизонта+880 м.Масштаб 1:2000
7	План горных работ Северной графитовой зоны горизонта + 870 м. Масштаб 1:2000
8	План горных работ Северной графитовой зоны горизонта + 860 м. Масштаб 1:2000
9	План горных работ Центральной графитовой зоны на начало Лицензионного периода отработки (2025 год). Масштаб 1:2000
10	Совмещённый план горных работ Центральной графитовой зоны на период 2025-2049гг. Масштаб 1: 2000
11	План горных работ Центральной графитовой зоне горизонта+920 м. Масштаб 1:2000
12	План горных работ Центральной графитовой зоне горизонта+910 м. Масштаб 1:2000
	План горных работ Центральной графитовой зоне горизонта+900 м. Масштаб 1:2000
13	Профильные разрезы по Центральной рудной зоне в проектном контуре отработки на конец Лицензионного периода отработки (2049год). Масштаб 1:2000
14	План горных работ Центральной графитовой зоне горизонта + 900 м. Масштаб 1:2000
15	Профильные разрезы по Северной графитовой зоне на начало Лицензионного периода отработки (2025 год). Масштаб 1:2000
16	Профильные разрезы по Центральной графитовой зоне на начало Лицензионного периода отработки (2025 год). Масштаб 1:2000
17	Профильные разрезы по Северной рудной зоне на конец Лицензионного периода отработки (2049год). Масштаб 1:2000

ВВЕДЕНИЕ

ТОО «Уштоган» заключил Контракт на недропользование сроком на 4 года №5406-ТПИ от 26 октября 2018 года на разведку графита, редких, редкоземельных и благородных металлов на площади Сарытоганбай, Карагандинской области. Дополнением №1 (рег. №6007-ТПИ от 10 июня 2022 года) срок действия Контракта №5406 –ТПИ продлен еще на 3 года, то есть до 10 июня 2025 года.

Месторождение Сарытоганбай расположено в Актогайском районе Карагандинской области, Кежекском сельском округе.

В результате проведенных поисковых работ 1985-1988гг на участке Сарытоганбай выявлены две крупные залежи графитов – Северная и Центральная. Продуктивными являются графитизированные в различной степени углистые сланцы и алевролиты визейского яруса среднего карбона.

Параметры Северной залежи: длина 1600 м, ширина от 110 до 500 м, глубина - до 190 м. Средневзвешенное содержание углерода графитного по скважинам - 32,42%, средняя глубина - 100 м.

Параметры Центральной залежи: длина - 2400 м, ширина от 86-114 м на флангах до 450 м - в центре, глубина - до 80 м, в среднем - 40 м, средневзвешенное содержание углерода графитного - 28,12%.

Графит скрытокристаллический, высокозольный. Лабораторно- технологическими исследованиями установлена возможность снижения зольности гидрометаллургическим способом до 8% при обогащении исходной руды, с содержанием углерода графитного 90,43% при извлечении 91,28%. При обогащении этим способом полученного первоначально флотационного концентрата (51,81% графита и 46,02% золы) получен концентрат с зольностью 1,5% при содержании углерода графитного 98,6%, при извлечении 41,61%.

Исследование проб графитовых сланцев позволило установить возможность применения их в качестве флюсующих добавок - восстановителей для выплавки ферросплавов и желтого фосфора.

ТОО «Уштоган» в период 2018–2022 гг согласно Контракта №5406-ТПИ от 26 октября 2018 года проводил геологоразведочные работы путем бурения 100 разведочных скважин. Проводились топографические работы, отбор и обработка керновых проб, лабораторные анализы, технологические и петрографо-минералогические исследования. В 2023 году проводились инженерно-геологические и гидрогеологические исследования с бурением специальных скважин на участке месторождения при подготовке его к добыче, поисковые работы на воду для водоснабжения будущего рудника.

ТОО «Уштоган» в настоящее время намеревается переходить к добыче графитовых руд открытым способом, путем получения Лицензии на добычу на участке 8,85 кв.км, где будут размещены карьеры и вся инфраструктура.

Подсчитанные минеральные ресурсы в соответствии с Кодексом JORC и KAZRC составляют 230,2 млн. тонн со средним содержание графита в руде 28,8%, в том числе «выявленные» (Indicated)- 126,59 млн. тонн с содержанием 28,68% и «предполагаемые» (Inferred) -103,6 млн. тонн с содержанием 28,95%.

К первоочередной разработке принимаются запасы в основном (95%) выявленные (Indicated) и частично предполагаемые (Inferred) - **16066,0** тыс. тонн или 7,0 % от общих запасов.

Оценка минеральных ресурсов месторождения представляется в соответствии с Кодексом JORC с использованием выбранного бортового содержания 15,0%.

Отработка месторождения планируется открытым способом с предварительным рыхлением буровзрывным способом с 10 метровыми уступами, (первые горизонты разрабатываются экскаваторами без применение буровзрывных работ на глубины 11 м Северной и 7м Центральной графитовой зоне), погрузка горной массы на автосамосвалы осуществляется гидравличе- скими экскаваторами с объёмами ковша 5 м^3. Транспортировка вскрышных пород (сланцы и алевролиты с содержанием графита <15%) до породных от- валов (500-2000м) и руды до мобильной флотационной фабрики будет произ- водиться автосамосвалами грузоподъёмностью 45 тонн.

Питьевой водой карьер может обеспечивать себя с собственной водонаборной скважины либо привозной от системы водоснабжения села Нура (12км).

Техническая вода для обогатительной фабрики и горного производства может обеспечиваться за счет аллювиальных отложений реки Шерубай –Нура либо близко к месторождению лежащих массивах после поисково- разведочных работ. Потребность флотационной фабрики в технической воде измеряется: для 1 тонны руды требуется 1,5 м^3 технической воды. Ежесуточная потребность в технической воде составляет 3750 м^3. Для этого надо строить специальный водовод протяженности 12 км.

Электроснабжение рудника, обогатительной фабрики и промышленной площадки рудника будет осуществляться путем отпайки от высоковольтной электролинии (100 кВт) либо от трансформаторной подстанции населенного пункта Нура после реконструкции и расширения ее. Для флотации 1 тонны руды потребляется 21,8 кВт электроэнергии. Ежесуточная потребность электроэнергии для флотационной фабрики составляет 60000 кВт.

Горные работы по добыче и обогатительная фабрика работают 300 дней в трехсменном режиме вахтовым методом, продолжительность смены по 8 часов.

Вахтовый поселок и флотационная фабрика размещаются между Северной и Центральной рудными зонами во взрывобезопасной зоне с соблюдениями санитарных норм и правил.

Учитывая, что одновременно на вахте (добыча + обогатительная фабрика) будет находиться 100 человек, в вахтовом поселке устанавливаются 25 жилых вагонов и 10 вагонов для бытового и административного обслуживания персонала рудника и флотационной фабрики (нарядная (2), административная (2), душевая (2), столовая, прачечная, медицинский пункт, разгрузки)

Доставка трудящихся до вахтового посёлка и места работы будет производиться вахтовыми автобусами.

Доставка обогащённого графита до железнодорожной станции (ж/д станция Агадыр -110км) будет осуществляться автосамосвалами г/п 25 тонн.

1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА РАБОТ

Участок Сарытоганбай административно принадлежит Актогайскому району, Карагандинской области, расположен в 55 км к ЮВ от пос. Аксу-Аюлы (центр Шетского района), в 11 км юго- восточнее села Нура.

Карагандинская область является одним из главных индустриальных регионов Казахстана с развитой горнорудной и топливно-энергетической промышленностью, на ее территории расположены многоотраслевые индустриальные комплексы.

В 45 км западнее месторождения проходит автомобильная дорога Республиканского значения (R-36). В 6 км к северу от участка проходит асфальтированная дорога местного значения (R-181), Аксу-Аюлы-Актогай. Ближайшие населенные пункты – пос. Аксу-Аюлы (55 км) и с. Нура (14 км) с населением 5000 и 1300 человек соответственно. Расстояние до Караганды 190 км, до Астаны 390 км. Ближайшая железнодорожная станция находится в 110 км западнее (поселок бывшей Агадырской экспедиции). До ж/д станции имеется асфальтированная дорога (R-182).

Высоковольтная линия электропередач 100 кВт проходит в 2км западнее месторождения и 35 кВт (мощностью) проходит в 6 км севернее от месторождения.

Ближайшим горнодобывающим предприятием является Алмалыкский рудник по добыче и переработке медных и золотосодержащих руд (севернее 25км)

Гидрографическая сеть представлена рекой Шерубай-Нура и ее притоками, ближайшим притоком к границам горного отвода намечаемой деятельности является безымянный приток реки Шийозек. Более подробная гидрологическая характеристика участка намечаемой деятельности представлена в подразделе 2.4. Расстояние до безымянного притока реки Шийозек от ближайших границ горного отвода составит 840 м. и 670 м. в северо-восточном и восточном направлениях.

Для района характерен рельеф островных гор, резко выделяющихся на фоне окружающего пологого мелкосопочника. Максимальные абсолютные отметки: 1140 м/ (г.Каратоганбай), 1036м (г.Сарытоганбай). Относительные превышения достигают 300 м.

Климат района месторождения резко континентальный, характеризующийся быстрыми переменами погоды. Средняя многолетняя температура составила 2,1^{0}С, января – 14.6-19.3^{0}С при абсолютном минимуме – 41^{0}С, июля 16.0-20.7^{0}С при абсолютном максимуме 42^{0}С.

Годовая сумма осадков колеблется от 152 до 453.7 мм, составляя в среднем 285 мм. Наибольшее количество осадков выпадает осенью и зимой (около 100мм).

Продолжительность снеготаяния составляет 12-14 дней. В районе месторождения преобладает ветреная погода. Наиболее часты юго-западные (10-

25м/с) и северо-восточные (4-15м/с) ветры. Средняя многолетняя скорость ветра составляет 3.2 м/с. Среднее число дней в году с сильными ветрами (более 15м/с) составляет 22.

Основное занятие населения – скотоводство.

Растительность. По схеме ботанико-географического районирования территория находится в пределах полосы сухих типчаково-ковыльных степей. Растительный покров представляет собой комплекс степных, кустарниковых, солонцовых и луговых сообществ мелкосопочника и меж сопочных депрессий. Каждый конкретный тип растительности связан с определенным характером рельефа. На территории можно обнаружить много выпадов растительности. На посевах много сорняков (полынь обыкновенная), тысячелистник, грудница мохнатая, полынь австрийская. Урожайность на таких участках – 2,5-3 ц/га.

На пониженных элементах рельефа в условиях дополнительного поверхностного увлажнения растительность представлена злаковыми сообществами с участием злаков: вострец узкого, вострец ветвистого, типчака, ковылей, полыней австрийской и селитряной. Разнотравье на этих участках присутствует в большом ассортименте: лобазник шестилепестной и вязолистный, кровохлебка аптечная, герани холмовая и луговая, дявесил британский, тимофеевка степная, лапчатка вильчатая и др.

Растительный покров служит кормовой базой для мелкого, крупного рогатого скота и лошадей в весенне-летне-осенний период. Зональные пастбища относятся к сухостепным. Преобладают ковыльно-типчаковые пастбища. Урожайность сухой массы этих пастбищ – 3,8 ц/с 1 га весной, 4,7 ц/га летом и 3,3 ц/га осенью. Для мелкого рогатого скота пригодны пастбища – типчаково-грудницово-полынные с урожайностью 2,2 ц/га весной, 3,3 ц/га летом и 3,0 ц/га осенью и типчаково-шренкианово-полынные с урожайностью 2,2 ц/га – весной, 3,4 ц/га летом и 3,2 ц/га осенью. На луговато-каштановых почвах урожайность дерновинно-злаково-полынных пастбищ составляет весной – 2,8 ц/га, летом – 4,3 ц/га, осень – 3,9 ц/га.

Животный мир. В тесной взаимосвязи с почвенно-климатическим состоянием и характером растительного покрова находится животный мир района. На данной территории постоянно живут, преимущественно, мелкие животные и птицы, легко приспосабливающиеся к присутствию человека и его деятельности. Довольно многочисленны степные полевки и пеструшки, хомячки, овсянки, пеночки, сорокопут-жулан, жаворонки, полевые коньки. Гнездовий крупных птиц, в том числе и хищных не выявлено.

Водная фауна почти не представлена. В мелких водоемах сформированных речкой Шерубай-Нура ценных представителей фауны не выявлено.
Ценные промысловые виды, такие как волки, лисы, корсаки, сайгаки, на участке проектируемого участка добычи не наблюдались. Здесь также не установлено в настоящее время массовых поселений птиц и зверей редких видов животных занесенных в Красную книгу РК в районе работ нет.

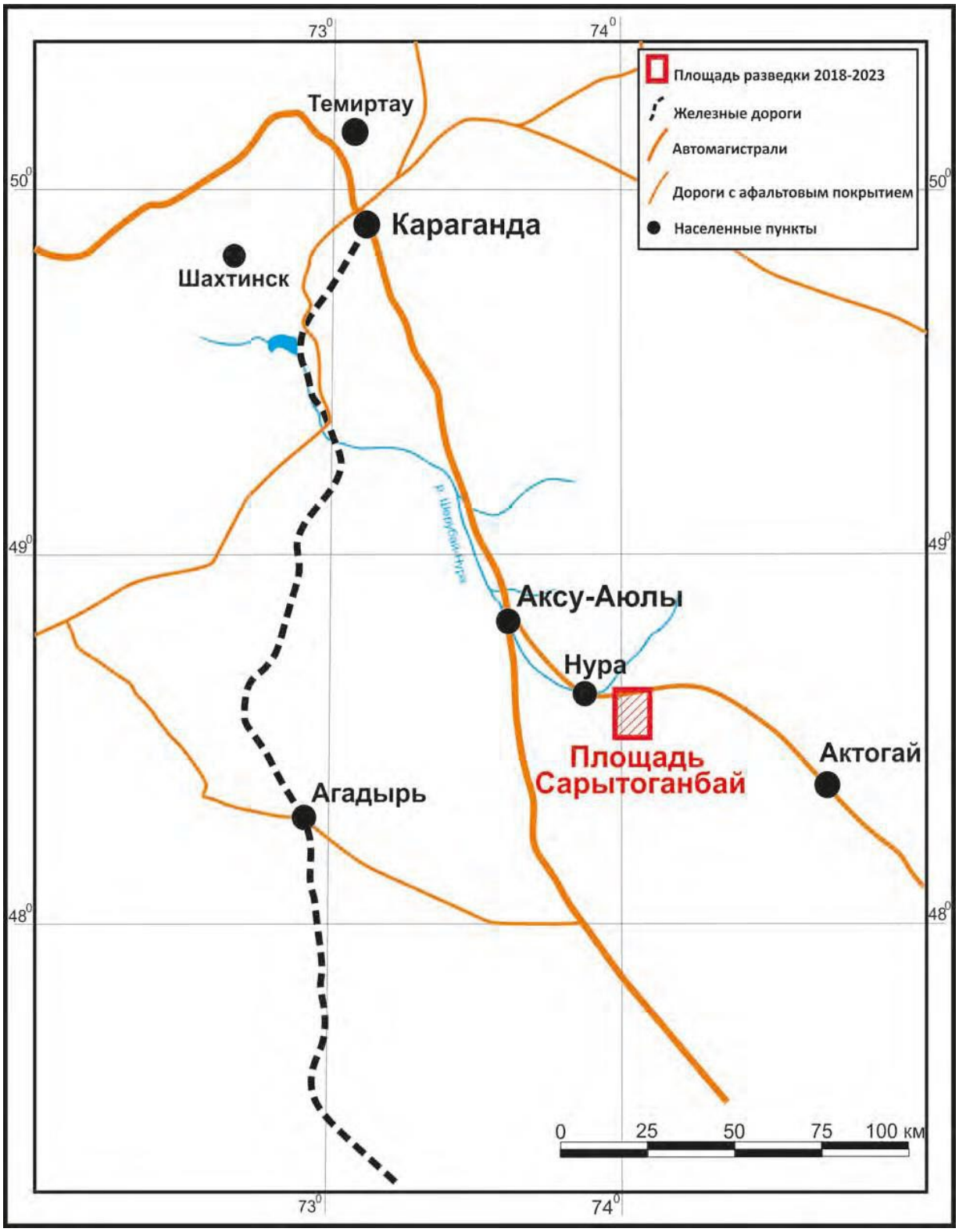


Рис. 1 Расположение площади месторождения Сарытоганбай

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

2.1. Геологическая изученность участка работ

В 1983-84 годах поисковые работы на бирюзу на площади развития турма- линизации (участок Турмалиновый) среди угленосно-конгломератовых отло- жений средневизейского возраста (лист М-43-125-А-г) проводила Курпетай- ская партия Центральной геологоразведочной экспедиции (Казкварцсамо- цветы). Траншеями и шурфами были вскрыты прослои черных углистых гра- фитизированных сланцев. Каримовым А.Л. (1984г.) были отобраны 5 образ- цов, содержание графита в них по данным минералогического анализа было определено до 99,7%. Согласно этим результатам в пообъектный план ЦКПГО были включены поиски графита в Северном Прибалхашье (участок Сарыто- ганбай).

В 1985–1988 гг. проводились поисковые работы на графит Карагандин- ской экспедицией. За период работ пройдено 300 п.км поисковых маршрутов, 8274,2 м^3 канав, пробурено 15 скважин (1523,0 п.м.), отобрано 3301 бороздо- вых, 788 дерновых проб, две технологические пробы весом по две тонны и 1 лабораторно-технологическая проба весом 150 кг, выполнен комплекс геофи- зических исследований (магниторазведка, естественное поле) на площади 30 км. Результаты работ отражены в Отчете Кряжевой Л.П. и др., «Отчет по по- искам графитов в Северном Прибалхашье за 1985-88гг.». На участке Сарыто- ганбай в результате этих работ выявлены две крупные залежи графитовых сланцев (Центральная и Северная), и ряд их фрагментов. Было установлено, что графит скрытокристаллический с содержаниями углерода графитного 20- 46%, в среднем по Центральной залежи - 28,12%, по Северной - 32,42%. Прогнозные ресурсы по категории P_1 составляют 216,1 млн. т. руды, в ней 65 млн. т. графита.

Установлена возможность обогащения графитов гидрометаллургическим способом, снижение зольности от 65-70% до 8-1,5%. Возможно применение графитов в качестве флюса-восстановителя для электротермического производства желтого фосфора и выплавки ферросплавов.

Попутно выявлено месторождение мусковита от мелко- до крупнопластинчатого, подсчитаны прогнозные ресурсы.

В 1988-1989 гг. Центральной Карагандинской лабораторией (Автор Рейх М.А.) проводились технологические испытания обогатимости графитовой руды. Содержание золы в руде составило 65%, влаги 1,2%, углерода органического 29,72%, летучих веществ - доли процентов.

В 1990 г. были проведены поисковые работы на мусковит силами АО «Карагандагеология». За период поисков пробурено 8 скважин (859,0п.м.), отобрано 602 п.м. керновых проб, проведены полуколичественный спектральный (71 проба), технический (117проб), полуколичественный минералогиче-

ский (63проб) анализы, петрографические исследования (28 шлифов). В результате поисковых работ было подтверждено наличие мусковитовых грейзенов в пределах Центральной и Северной залежей, образовавшихся в зоне предполагаемого экзоконтакта графитизированных сланцев, алевролитов и песчаников с интрузией. Среднее содержание мусковита - 60%. Прогнозные ресурсы по категории P_1 составили 2,2 млн. т, по категории C_2 - 2,8 млн.т. Проведенные институтом ГипроНИНЕМЕТАЛЛОРУД исследования позволяют рекомендовать его в качестве наполнителя различных композиционных материалов.

ТОО «Уштоган» в период 2019-2022 гг, согласно Контракту №5406-ТПИ от 26 октября 2018 года на разведку графита, редких, редкоземельных и благородных металлов на площади Сарытоганбай занимался геологической разведкой на месторождении графита Сарытоганбай, которое было открыто ранее (1985-1988гг, Кряжева Л. П. и др., 1989), уже проводились предварительные поисково-разведочные работы.

Целью проведения в 2019-2022 годах разведочных работ ТОО «Уштоган» на Сарытоганбайской площади являлась детальная разведка и геолого-экономическая оценка запасов графита для выяснения их промышленной значимости, выяснение возможности их эксплуатации и обогащения в данное время.

Основным методом исследований было разведочное бурение для оконтуривания и детализации рудных тел, а также определение качественных характеристик графита для пригодности его в промышленности.

За период 2018-2022 гг. было пробурено 100 колонковых скважин, общим объемом 5500 пог. м, подавляющее их большинство на Северной графитовой залежи, как наиболее перспективной. Наряду с бурением проводились: топопривязка горных выработок, отбор и обработка керновых проб, лабораторные анализы на определение углерода графитового, технологические и петрографо-минералогические исследования, определен объемный вес руды и вскрышных пород, в 16 пробах изучались процессы флотации графитовых руд (Independent Metallurgical Operations Ptu Ltd (IMO) – Австралия), камеральные работы по обработке и анализу геологических данных, подсчет ресурсов по кодексу ЮКС, сдача отчета с подсчетом ресурсов по стандартам KazRC. Канавы не проходились из-за установленной малой их эффективности, поскольку графит до глубины 10 м подвергнут сильному выветриванию и дезинтеграции.

Подсчитанные минеральные ресурсы на период 2019 года по категории «предполагаемые» (Inferred) составляют 209 млн.т. руды, в ней 60 млн.т. графита при среднем содержании углерода графитового 28,5%. Письмом Комитета Геологии № 26-02-26/500 от 11.03.2022 г. подтверждено обнаружение минерализации (проявления) твердых полезных ископаемых в пределах контрактной территории; указанные запасы отнесены к авторским прогнозным ресурсам по категории P_1.

При изучении качества руды, почти во всех скважинах установлено присутствие, наряду с мелкокристаллическим и аморфным, особо ценного чешуйчатого и, частично, крупночешуйчатого графита.

Таким образом, в процессе геологоразведочных работ на месторождении Сарытоганбай в 2019- 2022 годах получены следующие основные результаты:

Уточнены параметры рудных тел и распределение содержаний графита в пределах Северной и, в малой степени, Центральной графитовой залежи по данным разведочного бурения 100 колонковых скважин;

Рудные тела прослежены по падению и простиранию с построением геологических и ресурсных разрезов по линиям профилей и карт;

Изучен вещественный состав и петрографо-минералогические особенности графита, установлено присутствие ценного чешуйчатого графита наряду с аморфным и мелкокристаллическим;

Отобраны и отправлены для металлургических испытаний групповые технологические пробы; получены первые положительные результаты по обогащению.

Подсчитанные минеральные ресурсы в соответствии с Кодексом JORC составляют 230,2 миллион тонн со средним содержание графите в руде 28,8% в том числе «выявленные»-(Indicated)- 126,59 миллион тонн с содержанием 28,68% и «предполагаемые» - (Inferred) 103,6 миллион тонн с содержанием 28,95%.

Кроме графита, в рудах месторождения обнаружены значительные содержания алюминия, что может повысить ценность месторождения. Значительные ресурсы, хорошая инфраструктура, возможность освоения открытым способом, возможность обогащения графитовых руд и применения графита в различных областях, позволяют сделать вывод, что месторождение Сарытоганбай имеет промышленное значение.

2.2. Геологическое строение площади Сарытоганбай

Площадь Сарытоганбай приурочена к Шийозекской мульде и расположена в крупной надинтрузивной зоне Александровского гранитного массива поздне-каменноугольного возраста. Развитые здесь вулканогенные и терригенно-осадочные породы повсеместно претерпели интенсивный контактовый метаморфизм. Породы зачастую превращены в кварц-биотитовые и кварц- серицитовые роговики. Углистые породы средневизейского возраста претерпели значительную графитизацию, а вдоль контактов с гранитными куполами по ним образуются кварц-турмалиновые породы типа грейзенов.

Месторождение относится к черносланцевому регионально- метаморфическому типу и представляет собой угленосно-конгломератовую толщу с зоной грейзенизации мощностью более 80м в надинтрузивной зоне гранитного массива, которые слагают Сарытоганбайскую синклиналь. Вмещающие породы представлены алевролитами и сланцами графитизированными.

Геологическое строение участка Сарытоганбай приведено на геологических картах и разрезах. Участок приурочен структурно к западному и юго-западному крылу Шийозекской мульды, осложненной здесь крупной изогнутой Сарытоганбайской синклиналью северо-восточного и восточного направлений. Структурный план этой складки дополнительно осложнен многочисленными пликативными и дизьюнктивными нарушениями, что привело к возникновению разнообразных по форме и характеру складчатых осложнений.

В геологическом строении района участка Сарытоганбай принимают участие вулканогенные и осадочные образования девонского и каменноугольного возраста, четвертичные отложения, магматические образования средне-верхнекаменноугольного и пермского возраста.

Магматические образования на участке представлены Александровским гранитным куполом, обнажающимися в северо-восточной части участка Сарытоганбай, форма купола эллипсоидальная. Интрузия прорывает карбонатно-терригенные отложения. Вмещающие породы вдоль контакта купола скарнированы и интенсивно ороговикованы.

Присутствие многофазных гранитоидных массивов, широкое развитие даек различного возраста и состава, напряженная тектоническая обстановка создали на участке Сарытоганбай благоприятные условия для образования волластонитовых скарнов, залежей графита, образования бирюзы Кызылкумского типа в угленосных графитизированных образованиях.

В целом участок Сарытоганбай является крупной надинтрузивной зоной, развитые здесь вулканогенные и осадочные породы повсеместно претерпели интенсивный контактовый метаморфизм; вулканогенные и терригенные породы превращены в кварцево-биотитовые, кварцево-серицитовые роговики; углистые породы среднего визе либо превращены в роговики, либо претерпели значительную графитизацию, а вдоль контактов с интрузивными гранитными куполами по ним образуются кварц-турмалиновые и турмалиновые гидротермальные породы типа грейзенов. Карбонатные породы повсеместно в различной степени волластонитизированы, либо превращены в скарны: кварц-волластонитовые, волластонитовые, гранатовые.

Графитоносные черные углисто-глинистые сланцы, черные углистые алевролиты и песчаники, совместно с перекрывающими их серыми до темно-серых безуглистыми или слабо унифицированными алевролитами и песчаниками и подстилающими серыми, коричневато-серыми песчаниками и конгломератами, они слагают синклинальные сравнительно узкие и протяженные складки. Эти складки обрамляют с севера, запада и юга жесткий приподнятый в плане блок нижнетурнейских отложений, слагающих антиклинальную структуру с крутыми углами падений.

Породы, перекрывающие графитоносные отложения, достигают наибольшей мощности в ядре Сарытоганбайской синклинали. Подстилающие конгломераты и песчаники широко развиты в южной и юго-западной части участка, где они переслаиваются с темно-серыми до черных слабо графитизированными ороговикованными алевролитами и песчаниками.

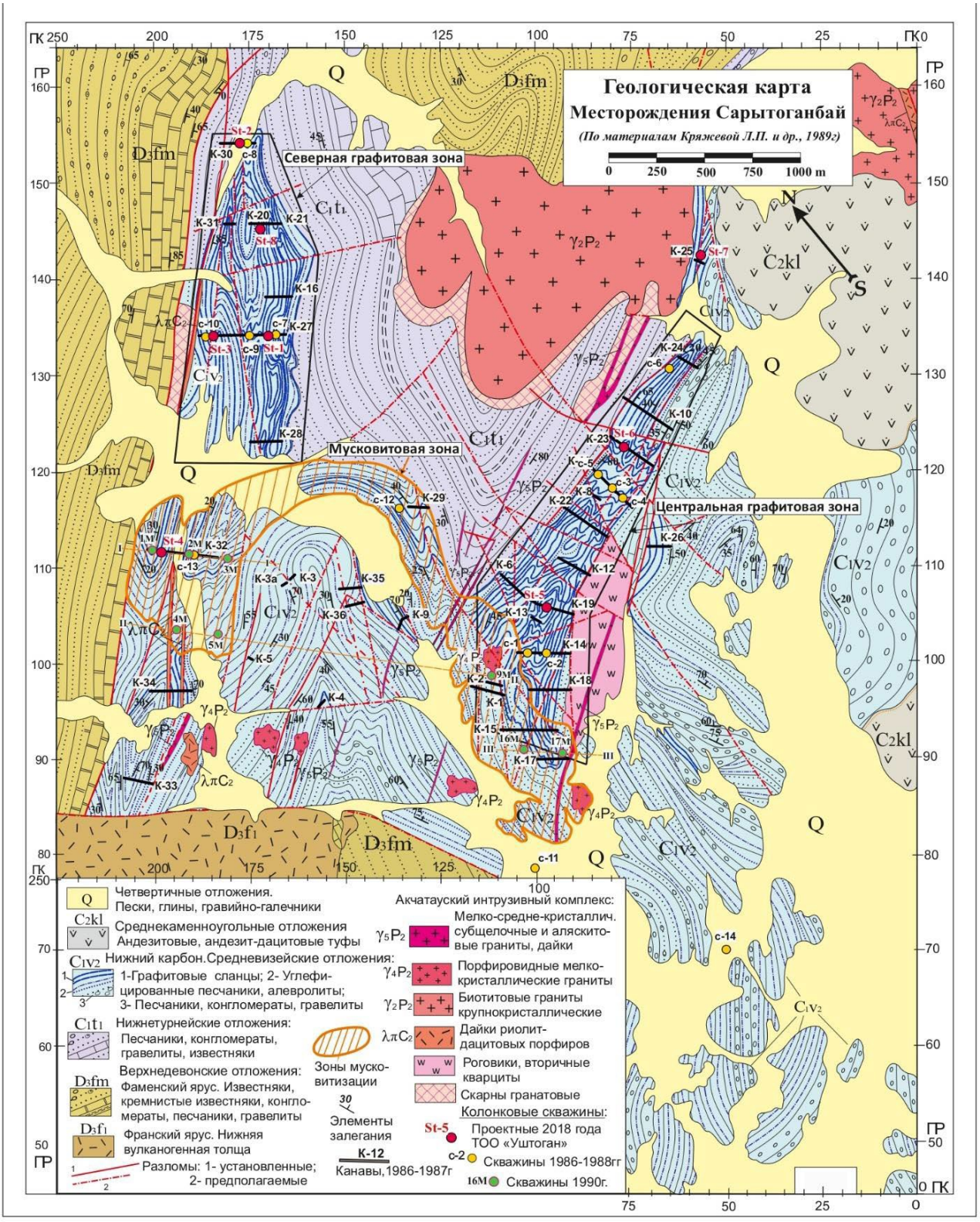


Рис. 2. Схематическая геологическая карта месторождения Сарытогабай



Рис. 3. Профильный геологический разрез по Центральной графитовой зоне

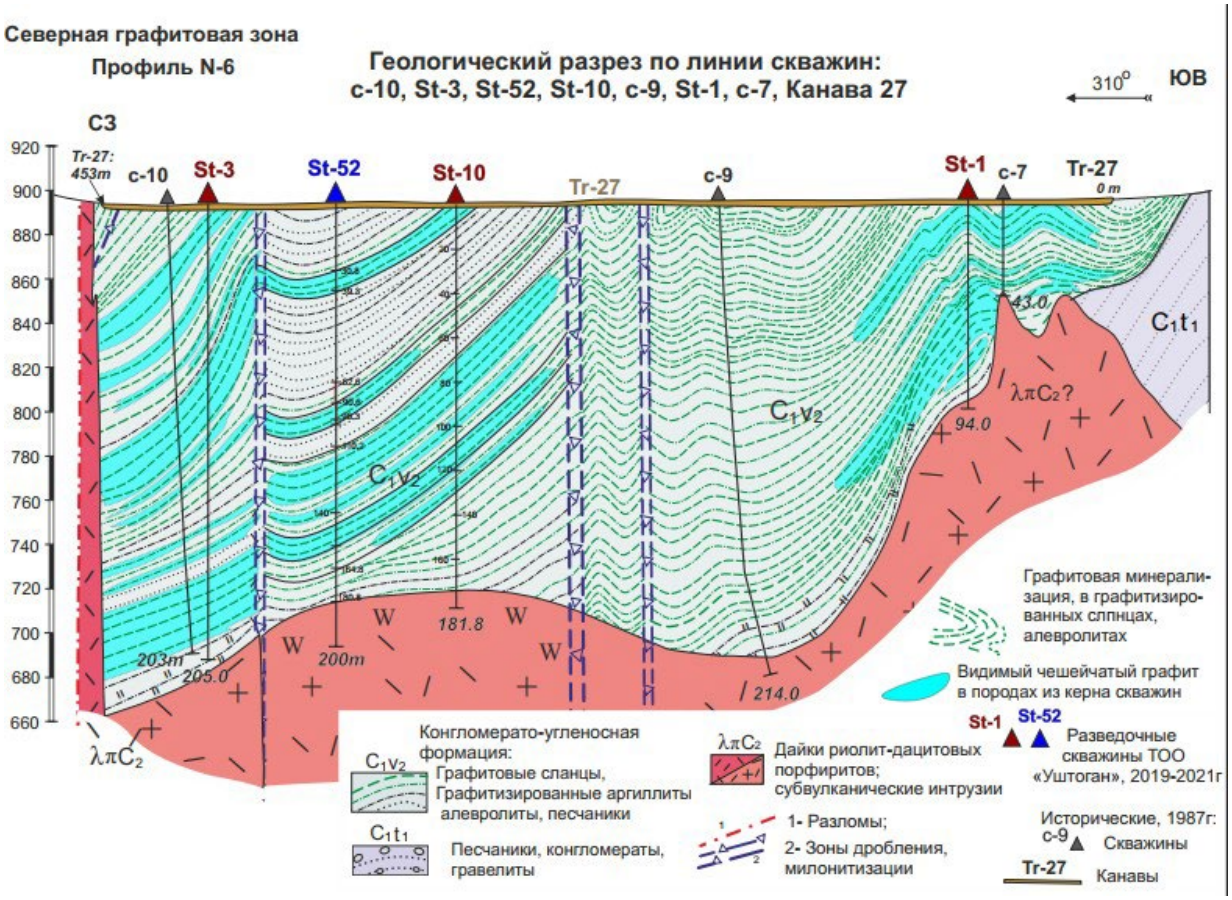


Рис. 4. Профильный геологический разрез по Североной графитовой зоне

На поверхность выходят наиболее устойчивые к разрушению ороговикованные породы; углистые графитизированные сланцы и алевролиты занимают пониженные части участков, сденудированы, но хорошо картируются по образующимся по ним рыхлым порошковато-щебнистым и глинистым отло-

жениям черного цвета, среди которых отмечаются снивелированные гребнеобразные небольшие коренные выходы углистых графитизированных алевролитов.

В отдельных случаях графитизированные породы перекрыты делювиально-пролювиальными шлейфами (коричневато-серых суглинков, суглинисто-щебнистых образований мощностью до 1 м). Иногда рыхлые, черные графитовые суглинисто-щебнистые отложения образуют плащеобразные покровы, под которыми вскрываются непродуктивные толщи (светлые разности конгломератов или песчаников).

Месторождение Сарытоганбай было открыто в советское время. В 1985-1989 годах (Кряжева Л. П. и др.) на нем уже проводились предварительные поисково-разведочные работы с проходкой 14 скважин и 35 канав. В результате их выявлены две крупные залежи графитов (графитовые зоны): Северная и Центральная. Продуктивными являются графитизированные, углистые сланцы и алевролиты. В угленосной толще выявлены залегающие на поверхности крупные линзообразные залежи скрытокристалличсского графита. Ниже скважинами вскрываются более крепкие осадочные породы с кристаллическим графитом. Графитовая минерализация локализована в углистых сланцах и алевролитах средневизейского возраста. Протяженность пластообразных углистых графитизированных пород - до 2 км. Мощность тел графитовых сланцев составляет от нескольких м до 35 и более метров. Графит скрытокристаллический, мелкокристаллический, реже- средне- и крупно - чешуйчатый. Содержания графитного углерода преимущественно составляют 23-35%, в отдельных пробах достигает 43-52%. Минеральный состав графитовых сланцев: каолинит, тридимит, кристобалит, графит, кварц и др.

Графитоносная толща состоит из 2-х пачек: 1-пачка углистых сланцев, песчаников и алевролитов, 2-пачка из конгломератов. Сланцы глинистые углистые преобладают в разрезе (до 70%), они черного цвета, слоистой текстуры, пелитовой и алевролитовой структуры. Почти повсеместно эти породы претерпели ороговикование, графитизацию, в некоторых местах грейзенизацию и ожелезнение. Конгломераты пользуются незначительным распространением в угленосной толще, мощность их не велика, кроме того, они не выдержаны по простиранию.

В части месторождения выявлены залежи мусковита.

2.3. Гидрогеологическая характеристика месторождения

На месторождении Сарытоганбай гидрогеологические работы в отдельности не проводились. При бурении разведочных скважин было зафиксировано наличие воды в отдельных скважинах. Поэтому в данном проекте гидрогеологические условия месторождения ссылаются на ранее (1965г, 1973г) проведенные региональные гидрогеологические работы.

На всей исследуемой территории и прилегающих районах проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000, а на участках перспективных

рудопроявлений - съемки масштабов 1:500 00 и 1:25000. При этом с достаточной полнотой изучены общие геолого-структурные особенности и гидрогеологические условия всей территории региона, куда входит месторождение Сарытоганбай (Кирьянов И. Ф., 1965; Свищев А. А, 1965; Головеров А. Г, 1973).

Рассматриваемый объект располагается на территории со скудным питанием подземных вод, что обусловило слабые водопритоки в горные выработки, действующие в районе исследований.

Общая характеристика подземных вод

Территория работ входит в состав бассейна жильно-блоковых подземных вод и характеризуется большой сложностью в связи с разнообразием геолого-структурных условий и рельефа поверхности. Она представляет собой крупную линейную структуру северо-восточного простирания, отличающуюся блоковым строением.

Водоносность пород определяется в основном степенью их трещиноватости и проявлением неотектоники. Локальные участки с относительно большими запасами подземных вод, характеризуемые благоприятными морфологическими условиями для интенсивного водопоглощения, приурочены к тектоническим нарушениям и мощным зонам дробления, кроме того, благоприятные условия для накопления подземных вод имеются на участках распространения карбонатных пород.

Подземные воды приурочены, в основном, к верхней трещиноватой зоне выветривания палеозойских пород и к зонам тектонических нарушений. Глубина залегания уровня подземных вод различна и всецело определяется особенностями рельефа. На водораздельных поверхностях мелкосопочника глубина залегания подземных вод наибольшая (десятки метров), в пониженных участках рельефа в эрозионных врезах долин и логов - подземные воды вскрываются на глубинах 1-0,3 м или выходят на поверхность, образуя мочажины.

Питание подземных вод происходит преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков. Наиболее эффективным в пополнении естественных ресурсов подземных вод являются осенние и весенние осадки. Дождевые и снеговые воды при умеренной температуре воздуха успевают проникать на значительную глубину. В летний период большая часть осадков расходуется на испарение, в связи с чем наблюдается резкое снижение уровня подземных вод и уменьшение расходов родников. Выходы подземных вод, как правило, предопределяются тектоническими нарушениями и эрозионными врезами.

В зонах разломов открытые трещины прослеживаются до глубины 50-70 м, ниже они либо плотно притерты, либо залечены карбонатным материалом. Разломы в пределах описываемой территории встречаются довольно часто и имеют самые различные направления и протяженность. Наиболее перспективными из них в отношении обводненности являются региональные тектонические нарушения.

На рассматриваемой территории скальные породы палеозоя перекрыты маломощным чехлом кайнозойских отложений.

Природные условия района в целом неблагоприятны для формирования значительных запасов подземных вод, как в трещиноватых породах древнего фундамента, так и в рыхлообломочных отложениях кайнозоя.

Как водопроницаемые, но практически безводные распространены отложения четвертичного возраста. Представлены они преимущественно щебнями и песками с прослоями суглинков и глин. Безводность этих отложений предопределяется приуроченностью к возвышенным, хорошо дренируемым участкам рельефа.

Анализ проведенных ранее гидрогеологических исследований в совокупности с природной обстановкой позволили выявить основные закономерности распространения подземных вод и выделить на исследуемой территории ряд водоносных горизонтов и комплексов, характеристика которых приводится ниже в стратиграфической последовательности от молодых к древним.

Подземные воды локального распространения делювиально- пролювиальных верхнечетвертичных отложений и делювиально-пролювиальных нижне-среднечетвертичных отложений (dl, dpQ_{III-IV}), (dpQ_{I-II}) приурочены к долинам временных и постоянных водотоков, обширных межсопочных понижений. Слабые процессы эрозии обусловили малое распространение обломочного материала, который отдельными маломощными линзами и прослоями залегает среди глин. Нередко водовмещающие породы отсутствуют и разрез полностью сложен глинами. Литологически обводненные породы представлены обычно глинистыми, разнозернистыми песками с гравием и щебнем. Мощность обводненных пород варьирует от 0,6 до 9,5 м.

Водообильность делювиально-пролювиальных отложений невысокая и характеризуется дебитами колодцев, равными 0,01-0,9 дм^3/с. Наиболее характерные дебиты 0,1-0,3 дм^3/с при понижении уровня 1-1,5 м.

Неблагоприятные условия залегания, глинистость водовмещающих пород и засоленность пород зоны аэрации предопределили пестрый химический состав подземных вод. В целом, минерализация подземных вод изменяется от 1,0 до 25,5 г/дм^3. Преобладает вода с минерализацией 2,2-3 г/дм^3. При величине минерализации от 1 до 4 г/дм^3 преобладает химический состав воды сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный натриево-магниевый, а при дальнейшем росте минерализации - хлоридный натриево-магниевый.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностного стока с прилегающих водосборов озерных котловин и русел временных водотоков, так и за счет подземного притока подземных вод из окружающих литолого-стратиграфических комплексов.

Гидрогеологическая карта района
Масштаб 1:200 000

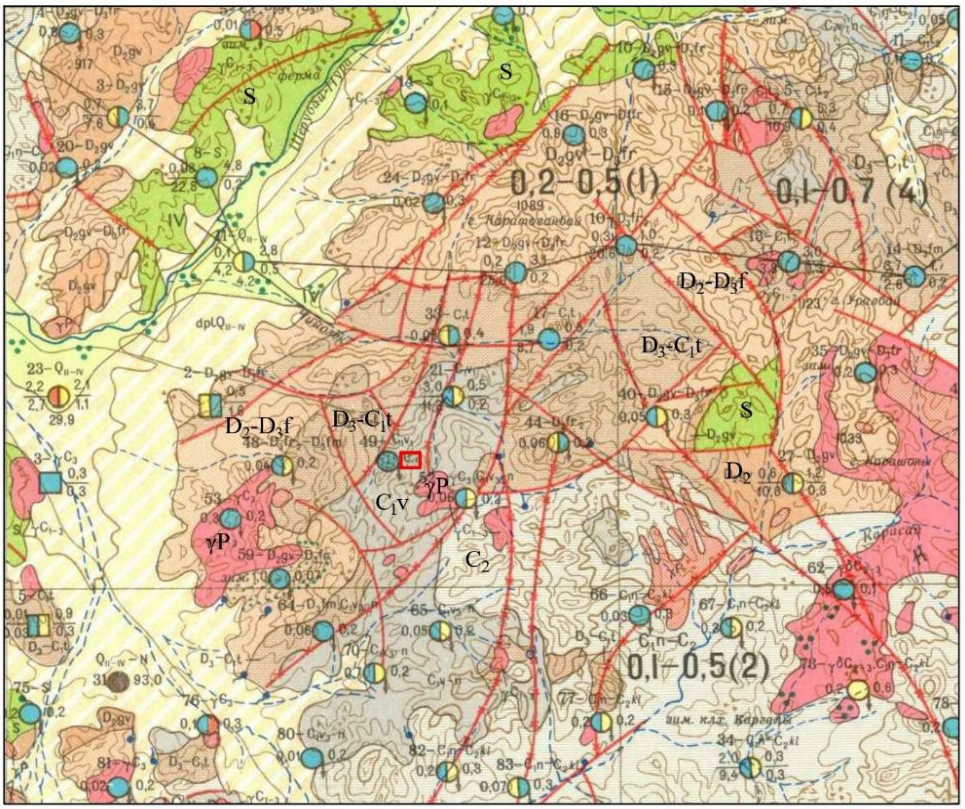


Рисунок 5. Гидрогеологическая карта района месторождения Сарытоганбай

Месторождение Сарытоганбай

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Распространение водоносных горизонтов и комплексов

aQ_{II-IV} — Водоносный горизонт среднечетвертичных - современных аллювиальных отложений. Пески, гравий, галечники

dpQ_{II-IV} — Локально-водоносный сабоводоносный горизонт среднечетвертичных-современных делювиально-пролювиальных отложений. Прослои и линзы песков и супесей среди глинистых пород

C_2 — Подземные воды зоны трещиноватости среднекаменноугольных вулканогенных пород. Лавы и туфы различного состава, вторичные кварциты

C_1v — Водоносный комплекс визейских преимущественно терригенных отложений. Переслаивание песчаников, алевролитов, конгломератов, мергелей, аргиллитов, сланцев, реже известняков и порфиритов

D_3-C_1t — Водоносный комплекс верхнедевонских-турнейских карбонатных отложений. Алевролиты, сланцы, песчаники, реже известняки, мергели, аргиллиты, туфы

D_2-D_3f — Подземные воды зоны трещиноватости среднедевонских-франских вулканогенных пород. Порфиры, порфириты, их туфы

D_2 — Водоносный комплекс верхнедевонских вулканогенно-осадочных отложений. Порфириты, туфы, сланцы, аргиллиты, реже туфоконгломераты, известняки

S — Водоносный комплекс в терригенных силурийских породах. Песчаники и алевролиты с отдельными прослоями сланцев, туфопесчаников, туфов и карбонатных пород

γP — Подземные воды зоны трещиноватости гранитоидов акчатауского комлекса. Граниты, гранодиориты с подчиненным значением граносиенитов, кварцевых диоритов, диоритовых и андезито-дацитовых порфиритов

Разлом водоносный

II. Распространение водоупорных вод

N — Глины неогеновые

3. Водопункты

12-C_2kt
3,5 ○ 0,6 — Родник восходящий

29-γC_3
5,6 ○ 0,1 — Родник нисходящий

Цифры: вверху - номер по каталогу и индекс геологического возраста водовмещающих пород; слева - дебит, л/сек, справа - минерализация воды, г/л

9-D_3fr
0,4 / 0,05 □ 1,8 / 0,4

Колодец (шурф). Цифры: вверху - номер по каталогу и индекс геологического возраста водовмещающих пород; слева в числителе -дебит, *л/сек*, в знаменателе - понижение, *м*; справа в числителе - глубина до воды, *м*, в знаменателе минерализация воды.

30-Q_{II-IV}
8,0 / 1,3 ○ 1,6 / 0,5
7,4

Скважина. Цифры: вверху-номер по каталогу и индекс геологического возраста водовмещающих пород; слева в числителе - дебит, *л/сек*, в знаменателе - понижение, *м*; справа в числителе - глубина установившегося уровня воды, *м*, в знаменателе - минерализация воды, *г/л*; внизу - мощность водоносного горизонта, *м* (для скважин, вскрывших водоносный горизонт в рыхлых отложениях).

N
49 ● 6,3

Скважина безводная. Вверху - геологический индекс, слева - номер по каталогу, справа - глубина, *м*.

4. Химический состав в водопунктах

с преобладанием гидрокарбонатного аниона

с преобладанием сульфатного аниона

смешанные двухкомпонентные

5. Сведения о запасах подземных вод

C_1n-C_2
0,1-0,7(2)

Возможные характерные дебиты скважин, л/сек, вскрывающих трещинами воды; в скобках - наибольшее значение дебита для отдельных участков. Сверху - возрастной индекс водовмещающих пород

Режим подземных вод тесно связан с сезонными колебаниями метеорологических факторов.

Локальный водоносный горизонт и воды локального распространения аллювиальных отложений неогена. Водоносный неогеновый горизонт распространен только в западной части рассматриваемой территории, где песчано-гравийные отложения имеют развитие как первая надпойменная терраса реки Шерубай-Нура и ее притоков, залегая непосредственно на скальных породах.

Обводненные породы представлены песками от тонко- до грубозернистых с включением гравия, иногда галечниками с песчаным заполнителем. Мощность водовмещающих пород изменяется от нескольких дециметров до 11,2 м, чаще 1-3 м. Подземные воды безнапорные, залегают на глубине от 0,2 до 12,2, чаше 3-8 м, а участках, где над водовмещающими породами лежат глины, воды становятся слабо напорными с величиной напора до 2,5 м.

Зона аэрации сложена суглинками, супесями, глинами, реже песками. Отложения зоны аэрации слабо засолены. Содержание солей в грунте изменяется от 76,9 до 277,7 мг/100 г. Преобладает гидрокарбонатный натриевый, хлоридно-гидрокарбонатный натриевый и сульфатный кальциевый тип засоления.

Водообильность неогеновых отложений зависит от литолого- гранулометрического состава и мощности проницаемых пород. Дебиты водопунктов обычно невысокие и составляют от 0,01 до 0,8 $дм^3/с$ при понижении уровня 0,2-1,4 м. Обычно дебиты не превышают 0,3-0,5 $дм^3/с$.

По качеству подземные воды пресные и солоноватые с минерализацией от 0,3 до 5 $г/дм^3$, преобладают воды с минерализацией до 3 $г/дм^3$. С ростом минерализации изменяется и химический состав подземных вод. Так воды с минерализацией до 1 $г/дм^3$ по составу гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые, с минерализацией 1,3-2 $г/дм^3$ - гидрокарбонатно-хлоридные натриево- магниевые, с минерализацией 2,1-5 $г/дм^3$ - сульфатно-хлоридные натриевые и хлоридные натриевые. Температура воды 5-10°С.

Питание вод местное, происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков зимне-весеннего периода, а также за счет осенних ливневых дождей в многоводные годы.

Водоносный комплекс вулканогенно-осадочных и углисто-осадочных девонских и каменноугольных отложений. В целом разрез этих отложений состоит из переслаивающихся горизонтов и прослоев туфопесчаников, риолитовых порфиритов, песчаников, алевролитов, аргиллитов, унифицированных пород, местами с прослоями известковистых и графитизированных пластов.

От литолого-петрографического состава зависит и состав пород зоны аэрации, представленных в большинстве случаев глинистыми образованиями.

Глубина до воды изменяется в широких пределах - от 0,8 до 29 м, чаще - до 8-12 м. Подземные воды обычно с напором, величина которого составляет 1,9-25,3 м, возрастая к центру осадочных мульд.

Водообильность пород характеризуется дебитами скважин 0,61-1,3 дм^3/с при понижении уровня 3,34-25,05 м. Удельные дебиты составляют 0,03-0,18 дм^3/с, а коэффициенты фильтрации - 0,09-0,28 м/сут.

По качеству воды в основном слабосоленые и соленые, с минерализацией от 1,8 до 75,8 г/дм^3. В площадном развитии преобладают воды с минерализацией 15-30 г/дм^3. По химическому составу воды преимущественно хлоридные натриево-магниевые, реже сульфатные натриево-магниевые.

Питание подземных вод девонских и каменноугольных отложений происходит на участках их выхода на дневную поверхность.

В отдельный водоносный комплекс некоторыми исследователями объединены обводненные породы фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона, содержащие самостоятельные или гидравлически связанные водоносные горизонты. Данные отложения содержат слои известняков, обладающих повышенной водообильностью. Кроме известняков в разрезе содержатся прослои окремненных мергелей, песчаников, алевролитов.

Водообильность отложений фамена-турне главным образом изучалась для известняков, как наиболее перспективных коллекторов пресных подземных вод. Дебиты скважин, вскрывающих известняки, изменяются в широких пределах - от 0,5 до 15 дм^3/с, при понижении уровня от 0,4 до 18,7 м. Удельные дебиты составляют 0,4-5,75 дм^3/с, чаще 1-1,5 дм^3/с, а коэффициенты фильтрации - 1,1-9,6 м/сут. Именно эти отложения могут быть источником водоснабжения рудника и обогатительной фабрики питьевой и технической водой.

Режим подземных вод тесно связан с метеорологическими условиями. Подъем уровня происходит в апреле-мае месяцах, а минимальные уровни устанавливаются в конце зимы. Наибольшие колебания уровней наблюдаются в многоводные годы. Изменение минерализации наблюдается в верхней части разреза, где интенсивней происходит инфильтрация атмосферных осадков.

Касательно по рудным зон, где будут проведены горные работы по добыче, глубина залегания подземных вод предполагается с 12 метров. Водообильность пород характеризуется дебитами скважин 0,61-1,3 дм^3/с, а коэффициенты фильтрации - 0,09-0,28 м/сут.

По качеству воды в основном слабосоленые и соленые, с минерализацией от 1,8 до 75,8 г/дм^3. В площадном развитии преобладают воды с минерализацией 15-30 г/дм^3. По химическому составу воды преимущественно хлоридные натриево-магниевые, реже сульфатные натриево-магниевые.

Приток воды ожидается при работе второго горизонта на глубине 12- 20 м с дебитом не более 8 м^3/час, что обеспечит техническую потребность предприятия по пылеподавлению. Сброс карьерных вод на поверхность не предусматривается.

Обеспечить предприятие питьевой водой можно путем бурения водонаборных скважин на осадочных породах - известняках фамен-турне, 200 м северо-западнее Северной рудной зоны. Ожидаемый дебит скважины составит около 50 м^3/час.

2.4. Гидрография и гидрология участка намечаемой деятельности

Гидрография

Ввиду отсутсвия изученности безымянного притока р. Шийозек и р. Шиозек краткая характеристика гидрологической изученности дается по р. Шерубайнура согласно методики - Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при отсутствии данных гидрометрических наблюдений (Санкт-Петербург Нестор-История 2009). Длина Безымянного притока р. Шийозек составляет 8,8 км. Расстояние до Безымянного притока реки Шийозек от ближайших границ горного отвода составляет 840 м. и 670 м. в северо-восточном и восточном направлениях картографический материал прилагается).

Верховья реки Шерубайнуры формируются при слиянии ручьев, стекающих с гор Кзылтас, Уросбай, Каратумбай, Жаманкаражал, Тастыкаутон и других на высоте 940 м.

В верховьях реки постоянное течение отсутствует. Плесы перемежаются с участками перекатов, иногда – с суходолами. Наибольшая ширина русла в плесах 25 м, чаще 8-10 м, глубина до 1,3 м, скорость течения около 0,1 м/с. На перекатах русло сужается, местами до 1,5 м, а глубина уменьшается до 0,1 м. Максимальная скорость на этих участках 0,9 м/с. Постоянный меженный сток наблюдается ниже впадения Шерубайнуринских притоков Талды и Карамыс.

В среднем течении р. Шерубайнура течет в пределах невысокого приречного мелкосопочника. Ширина долины здесь от 0,5 до 4 км, глубина реки 0,3-0,4 м, скорость течения 0,4-0,5 м/с. На наиболее широких участках глубина до 0,2 м, скорость 0,1 м/с.

При выходе из Казахского мелкосопочника на равнину долина реки расширяется до 5 км. Ниже пос. Жартас она принимает веерообразную форму и достигает ширины 25 км. Низовья р. Шерубайнура представляют собой аллювиальную аккумулятивную равнину, причем современная долина здесь разветвляется на северную и западную ветви. По северной ветви долины шириной 11-13 км в естественных условиях река течет к Нуре, а западная, называемая долиной Жон, через Котур-Эспинские ворота переходит в широкую долину р. Есен.

В бассейне р. Шерубайнуры 56 притоков длиной менее 10 км и 12 притоков длиной более 10 км (таблица 1.2).

Общая длина гидрографической сети в бассейне реки равна 2450 км, густота речной сети составляет 0,16 км на 1 км2.

Таблица 2-1 Основные притоки р. Шерубайнура

Название реки	С какого берега впадает	Место впадения, км от устья	Длина, км
1	2	3	4
Кежек	л	260	20
Шийозек	***л***	***239***	***21***

Жартас	п	210	39
Актобе	п	186	43
Койколь	л	181	35
Карамыс	л	155	43
Талды	п	148	70
Бабан	п	128	42
Байкара	л	110	40
Сулу	л	82	47
Топар	п	78	45
Сокыр	п	6,2	102

Гидрологическая изученность

Изучение речного стока в бассейне реки Шерубайнуры началось с 1931 г. По значительному числу пунктов имеются пропуски в наблюдениях как за отдельные месяцы и годы, так и за ряд лет.

Таблица 2.2 Список пунктов гидрологических наблюдений

№№	Река и пункт наблюдений	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км^2	Период действия	
				открыт	закрыт
1	р. Шерубайнура - Аксуаюлы	199	2270	1954	1958
2	р. Шерубайнура - в 12 км ниже Аксуаюлы	187	2870	1967	Действ. в паводок

Гидрологический режим

Основной особенностью водного режима рек бассейна р. Шерубайнура является резко выраженное весеннее половодье. Вслед за половодьем наступает летне-осенняя межень, в период которой большинство водотоков пересыхает. В зимнее время многие непересыхающие реки промерзают.

Весеннее половодье. По характеру уровненного режима рек бассейна р. Шерубайнура относится к типу рек с весенним половодьем, обладающих резкой и высокой волной весеннего половодья и низким стоянием уровня в остальную часть года.

Половодье на всех реках обычно начинается в конце марта - начале апреля, а диапазон колебания сроков его начала достигает 25-28 суток. Средняя продолжительность весеннего половодья колеблется в пределах 35-50 дней, сокращаясь иногда до 13-33 суток, или растягиваясь в иные годы до 91-100 дней.

Наивысший уровень весеннего половодья обычно наступает через 8-15 суток после начала половодья.

Период спада достигает 30-40 суток. Амплитуда колебаний уровня воды в период половодья достигает 255-407 см на р. Шерубайнура и 170-256 см на ее притоках.

Форма гидрографа половодья для большинства рек бассейна имеет стройный одновершинный вид, но в отдельные весны с прерывистым снеготаянием или с обильными дождями на гидрографах выделяются два или несколько пиков.

Летне-осенняя межень. По окончании весеннего половодья на реках бассейна наступает длительная межень. Большинство притоков р. Шерубайнуры ***разбивается на отдельные плесы, разделенные между собой пересохшими перекатами***. ***Малые водотоки пересыхают полностью.*** На фоне летне-осенней межени на некоторых водотоках бассейна наблюдаются кратковременные подъемы уровня, вызванные выпадением дождей.

Зимняя межень. Зимой почти все пересыхающие реки промерзают на перекатах. Период промерзания в среднем колеблется от 80 до 120 дней. Лишь в отдельные годы сток сохраняется в течение всей зимы на р. Шерубайнура. Наинизшие уровни воды наблюдаются в начале ледостава или перед вскрытием рек.

Многолетняя амплитуда колебаний уровня воды зимой изменяется от 17 до 33 см.

Годовой сток

В таблице приведены уточненные нами данные, в основном, по восстановленному естественному стоку на гидропостах в бассейне р. Шерубайнура, помещенные в «Схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Нуры и оз. Тенгиз» (Казгипроводхоз, 1987 г.).

Таблица 2.3 Расчетный естественный годовой сток р. Шерубайнура

№	Пункт	Площадь водосбора, тыс. км^2	Среднемноголетний годовой сток, млн.м^3	Коэффициент		Годовой сток различной обеспеченности, млн. м^3		
				вариации	ассиметрии	50%	75%	95%
1	с. Аксуаюлы	2,27	36,3	1,05	2,10	24,2	9,58	1,45

Внутригодовое распределение стока

Характер внутригодового распределения стока рек бассейна р. Шерубайнуры относительно однообразен, что объясняется их одинаковым питанием – преимущественно снеговыми водами. Основная часть годового стока (85-95%), а нередко и весь его объем формируется весной.

В отдельные годы, особенно в маловодные, доля весеннего стока снижается до 60%. В летне-осеннюю межень на реках бассейна проходит 0-15% стока, в зимнюю – 0-10%. Внутригодовое

распределение стока по реальным годам, близким к обеспеченностям 50, 75 и 95%, дано в таблице 2.4.

Максимальные расходы воды

Максимальные расходы воды за период наблюдений в районе намечаемой деятельности достигали следующих значений:

р. Шерубайнура - в 12 км ниже Аксуаюлы – 192 м3/с, 1972 г.

Рассчитанные на основании многолетних рядов наблюдений параметры максимальных расходов приведены в таблице 2.5.

Минимальный сток

Наименьшие расходы воды летне-осенней межени наблюдаются обычно в июле-августе. Их величина определяется условиями весеннего увлажнения водосбора. В зимнюю межень на большинстве рек бассейна минимумы близки или равны нулю, что связано с истощением запасов грунтовых вод и перемерзанием на речных перекатах. Минимальные расходы различной обеспеченности даны в таблице 2.6.

Ледовый режим

Появление ледовых образований на р. Шерубайнура отмечается, как правило, в конце октября. Устойчивый ледовый покров устанавливается в первой декаде ноября. Самые ранние сроки приходятся на третью декаду октября, самые поздние – на начало декабря. Продолжительность ледостава 125-190 дней. Разрушение ледового покрова обычно начинается в конце марта – начала апреля. Иногда это происходит во второй декаде марта, иногда – только в конце апреля. Толщина льда в плесах достигается 1,35 м.

Твердый сток

Величина стока взвешенных наносов в значительной степени зависит от водности года. В многоводье твердый сток возрастает в 3,5-4,5 раза по сравнению со средним годом, а в маловодье уменьшается в сотни раз.

Средние, приведенные к многолетнему периоду, расходы взвешенных наносов (кг/с):

р. Шерубайнура – с. Аксуаюлы – 0,30;

р. Шерубайнура - ст. Карамурун – 0,22.

В составе наносов преобладают частицы мелкого песка и пыли (0,2-0,01 мм). В маловодные годы преобладают взвешенные наносы мелких фракций, в многоводные – крупных фракций.

Расходы воды взвешенных наносов по месяцам в характерные годы – в таблице 2.7.

Таблица 2.4 Внутригодовое распределение стока р. Шерубайнуры – ус. Центральный хутор

Обеспеченность Р, %	Годы	Ед. изм.	Месяцы												
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
25	1943	$м^3/с$	0,31	0,16	0,2	78,8	24,4	2,93	1,16	0,63	0,62	0,60	0,62	0,60	9,52
		%	0,27	0,14	0,20	71,0	22,0	2,60	1,02	0,57	0,56	0,54	0,56	0,54	100
50	1935	$м^3/с$	0,2	0,15	0,07	27,4	13,1	2,74	0,58	0,53	0,62	0,31	0,27	0,20	3,85
		%	0,48	0,32	0,15	59,3	28,4	5,93	1,26	1,15	1,34	0,67	0,58	0,43	100
75	1940	$м^3/с$	0,31	0,28	0,23	16,6	4,64	2,05	0,60	0,32	0,30	0,19	0,14	0,11	2,15
		%	1,20	1,08	0,89	64,3	18,1	8,0	2,32	1,24	1,16	0,74	0,54	0,43	100
95	1939	$м^3/с$	0,07	0,05	0,02	1,45	0,70	0,54	0,49	0,50	0,47	0,41	0,39	0,34	0,45
		%	1,27	0,90	0,87	26,8	12,9	9,9	9,0	9,26	8,70	7,50	7,20	6,20	100

Таблица 2.5 Расчетные срочные (ср.) и среднесуточные (с.с.) максимальные расходы воды за половодье

Пункт	Средний максимальный расход, м3/с	Cv	Cg	Максимальные расходы воды ($м^3/с$) различной обеспеченности (%)			
				0,1	1	5	10
1. Аксуаюлы	ср.103	1,11	2,02	381	251	161	122
	с.с. 76,3	---	---	281	186	119	90,4

Таблица 2.6 Параметры минимальных среднемесячных расходов воды

№№	Река	Створ	Минимальный среднемесячный расход воды			Расчетный расход воды обеспеченностью, $м^3/с$				
			Q мин., $м^3/с$	C_v	C_g	50%	60%	90%	95%	97%
1	Шерубайнура	ст. Карамурун	0,73	0,61	$2C_v$	0,64	0,36	0,25	0,18	0,14
2	Шерубайнура	пос. Центральный хутор	0,68	0,66	$2C_v$	0,58	0,30	0,21	0,15	0,11
3	Сокыр	с. Курлус	0,021	2,10	$2C_v$	0,003	0	0	0	0

Таблица 2.7 Среднемноголетние расходы взвешенных наносов, кг/с

№№	Река-створ	Год по водности	Месяцы												
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1	Шерубайнура-ст. Кара-Мурун	Средний	0,002	0,002	0,071	2,3	0,24	0,038	0,015	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,22
		Наибольший	0,006	0,003	0,40	6,4	1,7	0,12	0,059	0,019	0,014	0,019	0,012	0,008	0,6
		наименьший	0	0	0,002	0,002	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0

Средний годовой сток наносов 6,94 тыс. тонн.

2.4.1 Земельный фонд и его использование в потенциально водоохранной зоне и полосе Безымянного притока Шийозек

Земли, расположенные вблизи Безымянного притока р. Шийозек в основном, вовлечены в сельскохозяйственный оборот. Из 918 га угодий, входящих в потенциальную водоохранную зону, 64,2 га составляют луга и сенокосы, 20,5 га составляют кустарники, 833,3 га прочие неудобья. В полосу входит 133 га, из них 29 приходится на луга и сенокосы, 6,2 га – на кустарники, 97,8 га – прочие неудобья (таблица 2-8).

К неудобьям относятся малопродуктивные пастбища и земели, используемые в технологических процессах.

Таблица 2.8 Экспликация земель в водоохраной зоне и полосе на неурбанизированной территории Безымянного притока реки Шийозек

Наименование административного района и землепользователя, га	Площади, занимаемые в водоохраной зоне					Из них в водоохранной полосе				
	Всего	в т.ч. по видам угодий				Всего	в т.ч. по видам угодий			
		пашня	луга и сенокосы	лес, кустарник	Прочее (неудобье)		пашня	луга и сенокосы	лес, кустарник	Прочее (неудобье)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Карагандинская область Актогайский район сельский округ Кежек										
Всего	918	-	64,2	20,5	833,3	133	-	29	6,2	97,8
1. Ведение крестьянского хозяйства. Кадастровый номер 09-102-004-115.	632	-	64,2	20,5	547,3	101	-	29	6,2	65,8
2. Ведение крестьянского хозяйства. Кадастровый номер 09-102-004-011.	168	-	-	-	168	24	-	-	-	24
3. Ведение крестьянского хозяйства. Кадастровый номер 09-102-004-167	110,8	-	-	-	110,8	8	-	-	-	8
4. Ведение крестьянского хозяйства «Ахат». Кадастровый номер 09-102-004-015	7,2	-	-	-	7,2	-	-	-	-	-

2.4.2 Предварительные размеры и границы водоохранной зоны и полосы Безымянного притока р. Шийозек

Предварительные границы водоохранной зоны и полосы для Безымянного притока р. Шийозек устанавливаются для определения точного расстояния от границ горного отвода месторождения (намечаемая деятельность) до русла реки и границ водоохранной зоны и полосы.

Установление предварительных размеров позволит оптимально расположить объекты инфрастурктуры месторождения с точки зрения охраны окружающей среды, т.е. минимального воздействия на поверхностные водные объекты, потенциальные земли водного фонда и предусмотреть соответсвующие природоохранные мероприятия.

Согласно проведенного иследования и работы с фондовым материалом асстояние до Безымянного притока реки Шийозек от ближайших границ горного отвода составит 840 м. и 670 м. в северо-восточном и восточном направлениях. Расстояние до предварительной границы ВОЗ составит 340 м в северо-восточном направлении и 170 м. в восточном направлении.

Согласно Приложение 5 к «Правилам установления водоохранных зон и полос», утвержденных Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 18 мая 2015 года № 19-1/446». Минимальная ширина водоохранных полос водных объектов как прочее (неудобья) составит 35 м. Предварительные границы водоохранных полос, определенны в раммках настоящего проекта, представлены ниже и в приложении к проекту.

Ширина предварительной водоохраной зоны для реки определялась в соответствии с гл 2 п. 11. Порядок установления водоохранных зон - Минимальная ширина водоохранных зон по каждому берегу принимается от уреза воды при среднемноголетнем меженном уровне до уреза воды при среднемноголетнем уровне в период половодья (включая пойму реки, надпойменные террасы, крутые склоны коренных берегов, овраги и балки) и плюс следующие дополнительные расстояния:

- для малых рек (длиной до 200 километров) – 500 метров.

Предварительная граница водоохранной зоны принята на основании п.11. гл. 2 Правил как для малых рек длиной до 200 км. (длина Безымянного притока р. Шийозек – 8,8 км) и представлена на картографических материалах, приведенных ниже и представленных в приложении к проекту

На основании вышеизложенного разрабатывать проект установления ВОЗ и ВОП для Безымянного притока р. Шийозек ближайшего по расположению к участку недр ТОО «Уштоган» нет необходимости.

3. ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ

В результате разведки на Сарытоганбайской площади выделены две крупные зоны графитизированных отложений: Центральная и Северная графитовые зоны, которые подлежат к отработке.

Центральная зона, расположенная в центральной части Сарытоганбайской площади, вытянута с юго-юго-запада на северо-восток на 2900 м при ширине от 45 до 90 м на северо-восточном фланге до 200–450 м в центре и 70 м на западе юго-восточного фланга. Это узкая синклинальная складка, ослож- ненная на крыльях внедрением гранитного массива и тектоническими движе- ниями массива. Площадь рудной Центральной зоны составляет 53,3 га, глу- бина залегания до 90 метров в среднем 40 м.

Графитовые породы зоны представлены графитовыми сланцами.

Северная зона является частью протяженной синклинальной складки, расположенной в северной части Сарытоганбайского месторождения. С се- вера складка охватывает массивы песчаников, сланцев и известняков, в виде полосы длиной 2300 м, шириной 140 м на северо-восточном фланге, 500 м в центре зоны и 450 м на юго-западном фланге. Площадь рудной - Северной зоны составляет 55,2 га, глубина залегания до 190 метров в среднем 100 м.

Синклиналь сложена в основном черными графитовыми сланцами, графитизированными алевролитами и песчаниками.

По условиям залегания, формы, размеров и внутреннего строения графитовых залежей месторождение Сарытоганбай относится ко второй группе месторождений по "Классификации запасов" месторождений твердых полезных ископаемых. Тип залежей – пластообразный, или линзовидный, характеризующийся относительно выдержанной мощностью, относительно равномерным распределением графитного углерода и нарушенным залеганием.

Контуры залежей Центральной, Северной и их фрагментов соответствуют геологическим границам вмещающих их синклинальных структур. В пределах выделенных контуров на подсчетных разрезах (по линиям канав и ряда- пройденных в них скважин) и на планах подсчета по залежам выделены и раскрашены графитовые тела в зависимости от класса содержаний углерода графитного. Поскольку бортовое содержание принято 15%.

Глубина зоны выветривания для Северного участка составляет 11 м, на Центральном участке зона выветривания колеблется от 4 до 7 м. В зоне выветривания горные работы можно вести механизированным способом - без применения буровзрывных работ. Зона представлена глинисто-углисто-сажистыми, довольно мягкими породами.

Объемная масса 2,36 т/м^3- в сланцах и 2,43 т/м^3 в алевролитах, по 76 образцам, определенным в Казмеханобр. Среднее для руды 2,4 т/м^3.

Глубина залегания трещинных вод в рудных зонах до 8–12 м. Водообильность пород характеризуется дебитами скважин 0,61-1,3 дм^3/с при пони- жении уровня 3,34-25,05 м. Удельные дебиты составляют 0,03-0,18 дм^3/с, а ко- эффициенты фильтрации - 0,09-0,28 м/сут.

Ориентировочный приток воды в рудник составит 8 м^3/час, что обеспечит

потребность предприятия в пылеподавлении карьерных дорог. Сброс рудничной воды в окружающую среду не допускается.

Для исследования инженерно-геологических, горнотехнических условий с целью безопасной разработки запасов месторождения Сарытоганбай была привлечена компания Snowden Optiro (Австралия). Исследования проводились путем бурения 8 колонковых скважин по четыре на каждом участке, на глубину около 60 м, с отбором 473,3 п. м. керновых проб. Были определены расчетные параметры наклона бортов карьера, полученные на основе оценок устойчивости пород, и другие показатели.

4. КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРАФИТА МЕСТОРОЖДЕНИЯ САРЫТОГАНБАЙ

Графит применяется в различных отраслях промышленности, однако использование его в значительной степени зависит от структурных особенностей руд, содержания в них графитового углерода, возможностей тонкого помола графита и т.д.

Наиболее широко графит применяется в металлургии, литейном деле, электротехнике, карандашном производстве и др. В металлургии графит служит в качестве высокоогнеупорной отощающей добавки в производстве огнеупорных материалов и изделий, главным образом, в производстве графито-керамических тиглей для плавки специальных сталей, цветных и благородных металлов и различных ценных сплавов. Из малозольных графитов получают специальные графито-коллоидные краски и лаки для покрытия постоянных литейных форм.

Благодаря высокой электропроводности, пластичности и механической прочности графит применяется в электротехнике, где идет для производства гальванических элементов, щелочных аккумуляторов, электродов, скользя- щих контактов для электрических машин; для этой цели применимы исключи- тельно высококачественные плотно-кристаллические и чешуйчатые малозоль- ные графиты.

Вследствие малого коэффициента трения графит используется в каче- стве смазочного материала, а также в производстве антифрикционных изделий
- втулок и вкладышей для подшипников, уплотнительных набивок и колец для поршней и т.п. Применяется твердая графитовая смазка там, где нефть или жиры могут быть вредными, например, в текстильных машинах и в аппара- туре, подверженной воздействию высоких температур. В качестве смазочных и антифрикционных используются лучшие сорта графита, свободные от абразивных примесей.

Очень тонко размолотые жирные пластинчатые графиты идут для производства карандашей, стержни которых изготавливают из смеси графита с глиной (простые черные карандаши) или из смеси графита с глиной и добавками красителя и клея (чернильные карандаши). Графит используется также в качестве замедлителя при ядерных реакциях в атомных котлах, для чего он должен быть идеально чистым. Высококачественный графит применяется в

реактивной технике, где идет для изготовления сопла и лопастей турбин и ракет.

Качественные показатели графитов Сарытоганбайского месторождения в период 2019–2022 гг. изучались в полном объеме. Разработана технология извлечения графита из руды позволяющая получить высококачественный концентрат с содержанием углерода графитового 91% и извлечения 97 %.

4.1. Металлургические (технологические) испытания стадии поисковых работ 1985-1988гг.

Из графитового сланца, обработанного высокотемпературным спеканием с последующим выщелачиванием 5% серной кислотой, получен графит с содержанием углерода 91,3%.

Путем флотации и выщелачивания 5%-ной серной кислотой получен графит с содержанием углерода 98,6%.

При поисковых работах (1988г) также была отобрана из графитовых сланцев лабораторно-технологическая проба весом 150 кг. Среднее содержание по паспорту в пробе: золы-63,0% углерода графитного-35,0%.

Предусматривалось определение вещественного состава руды и разработка схемы обогащения. Результаты работ освещены в отчете Центральной лаборатории (Автор Рейх М. А.), утвержденном на НТО ЦКПГО 30 июня 1989 г.. В этом подразделе приведены окончательные результаты проведенных исследований.

По результатам технического анализа определено содержание золы в руде - 65,1 %, углерода графитного – 29,72 %, влаги- 1,2 %.

В результате исследований руды по флотационной схеме получен некондиционный графитовый концентрат с содержанием углерода графитного 51,81 % при извлечении 45,0%, золы в нем 46,02%. Получить низкозольный флотационный концентрат не удалось- из-за скрыточешуйчатой разновидности графита и весьма тонкого проникновения глинистого вещества графитом. Размер чешуек графита – от 0,001 до 0,005 мм, редко по границам кристаллов андалузита встречаются отдельные чешуйки размером 0,002-0,01 мм: флотационный метод для данного типа руд непригоден.

При гидрометаллургическом методе обогащения установлен возможность снижения зольности во флотационных концентратах с 46,02% до 1,5% с содержанием влаги 0,8%, летучих- 1,3% и углерода графитного в нем – 98,6% при извлечении 41,61%.

При гидрометаллургическом методе переработки исходной руды получен графитовый концентрат с зольностью 8,1% с содержанием влаги 1,7%, летучих -2,3%, углерода графитного – 90,43% при извлечении 91,28%.

Если необогащенная графитовая руда месторождения Сарытоганбай может быть в принципе использована в литейном деле для приготовления проти-

вопригарных покрытий при получении отливок и для металлургического производства (марка графитаГЛС-1-4), то в результате обогащения област их применения может быть значительно расширена (графит литейный ГЛ 1-3 с зольностью не более13-25%: элементный, ГЭ 1-4,, с зольностью не более 10-14%, тигельный, ГТ 1-3, с зольностью не более 7-10%, электродный ЭУН с зольностью не более 13%.

4.2. Технология флотации графитовых руд, разработанная ТОО «Уштоган» (2020–2023 гг)

В 2022 году для исследования флотационной способности графитовых руд с разведочных скважин отобраны 16 проб и отправлены в лабораторию Independent Metallurgical Operations Pty Ltd , (IMO) (Австралия) на исследование Обогатимости графитовых руд (флотации руд). Пробы исследовались по отдельности и объединены в групповые пробы. Перед исследованием были выполнены следующие подготовительные работы:

• Поэтапное измельчение до различных размеров прохождения 95-100% (P95-100) с целью сохранения любых крупных частиц графита перед проведением испытаний по обогащению с использованием нескольких стадий флотации и повторного измельчения концентрата;

• Испытание на обогащение с использованием более грубых, промежуточных стадий повторного измельчения и очистки с целью получения концентрата максимально высокого качества общего углерода с максимально крупным распределением по размерам;

• Размер по результатам пробирного анализа конечных концентратов для обогащения;

• Отбирание пробы руды для определения потенциальных преимуществ удаления ультрадисперсного материала перед флотацией;

• Измельчение песка во флотационном концентрате для определения того, улучшит ли это конечную степень общего углерода указанного концентрата;

• Более грубые, переизмельчённые и более чистые флотационные испытания на образце с изменчивостью, в котором петрологически выявлен более крупный графит, с целью получения более грубого и высококачественного концентрата.

Основываясь на анализе всех этапов тестовых работ, проведенных в рамках намеченной программы тестовой работы, Independent Metallurgical Operations Pty Ltd представляет следующие выводы:

4.2.1. Содержание в пробе перед испытанием

Анализ общего углерода (TC) является репрезентативным для содержания общего графитового углерода (TGC) для всех протестированных проб.

4.2.2. Стадия измельчения

Крупногабаритная масса (масса частиц повышенного размера) групповой пробы уменьшена до целевых значений P95-100=710 мкм и P95-100=300 мкм без избыточного измельчения. Independent Metallurgical Operations Pty Ltd отметила, что проба измельчается относительно легко и что время ступенчатого измельчения не является чрезмерным по сравнению с другими графитовыми рудами;

Рядовая проба 16 была тверже групповой пробы и требовала на 75% больше времени для измельчения до целевого размера помола P95-100 106 мкм.

4.2.3. Флотация групповой пробы

Показатели извлечения общего углерода для FT1-3 и FT5 (Флотационный тест – общего углерода) были занижены, поскольку они основаны на значениях LOI 1000-LOI 425, которые обычно выше, чем содержание общего углерода, измеренное углеродным анализатором, особенно в хвостохранилищах с более высокой массой, таких как более грубый и чистый хвост 1;

Потребовался более высокий расход реагента, поскольку размер измельчаемого материала уменьшился из-за увеличения количества более мелких частиц с высокой площадью поверхности;

Несмотря на то, что концентрация твердых частиц суспензии в очистителях после окончательной стадии повторного измельчения была снижена, IMO сочла, что это не является необходимым для получения оптимального конечного концентрата оценки содержаний общего углерода. Единственной причиной снижения концентрации твердых частиц в ячейке может быть высокая вязкость и проблемы со смешиванием в ячейке;

Уменьшение начальной крупности помола, увеличение количества стадий повторного измельчения и увеличение количества стадий очистки выгодно для повышения качества конечного концентрата общего углерода;

Использование эмульгированного дизельного топлива и W22 вместо Ekofol 452 сократило время выдержки как на более грубой, так и на более чистой стадиях. Это также улучшило характеристики обработки пены, поскольку пена механически уменьшалась при меньших затратах энергии. Он также имел уменьшенный объем после сбора из флотационной камеры;

Обесшламливание, проведенное перед флотацией, удаляло материал с более низким содержанием общего углерода в комбинированный перелив, который, скорее всего, содержал большую долю мелкозернистой глины, чем нижний поток;

Что добавление извести перед флотацией не привело к повышению качества конечного концентрата общего углерода;

Время выдержки FT7 было больше, чем FT5, поскольку Independent Met-

allurgical Operations Pty Ltd увеличила продолжительность добавления реагентов с целью уменьшения уноса пены и повышения качества конечного концентрата общего углерода;

Что добавление шлама значительно снизило скорость добавления реагентов во время FT7, поскольку удаление шламов с большой площадью поверхности во время удаления шлама привело к меньшему поглощению реагента этими частицами и, в конечном счете, к меньшему расходу реагента;

Получение графитового концентрата более низкого качества общего углерода и значительно более крупного размера было бы невозможно при использовании основного композита;

Что нет никакой пользы от смешивания концентрата с кварцевым песком для улучшения качества общего углерода, поскольку это не привело к улучшению выделения графита и пустой породы;

Добавление вспенивателя только после стадии истирания на начальной, более грубой стадии предпочтительно не приводило к всплыванию выделившегося графита.

Ни в одном из испытаний, проведенных на мастер-композите, не был достигнут уровень концентрации общего углерода, равный >94%, при этом ни одна из фракций по размерам, полученных в ходе испытаний, не достигла целевого уровня общего углерода. Специалисты Independent Metallurgical Operations Pty Ltd пришли к выводу, что в ходе испытания было недостаточно измельчения для высвобождения пустой породы между слоями графена для получения высококачественного концентрата любой фракции по размеру.

4.2.4 Флотация рядовой пробы

Independent Metallurgical Operations Pty Ltd отмечает, что время удержания очистителя FT4 (258,0 минут) было ниже, чем FT3 (326,5 минут), что Independent Metallurgical Operations Pty Ltd способствовало снижению напора общего углерода и меньшему количеству графита, доступного для извлечения. Independent Metallurgical Operations Pty Ltd отметила, что визуально извлечение массы концентрата остается стабильным на всех стадиях флотации и что оно существенно не уменьшается на каждой стадии флотации.

Рядовая проба 16 не позволила достичь концентрации общего углерода >94%, при этом ни одна из фракций по размерам из теста не достигла целевого уровня ТС. Аналогично испытаниям на флотацию групповой пробы, Independent Metallurgical Operations Pty Ltd пришла к выводу, что в ходе испытания было недостаточно измельчения для высвобождения пустой породы между слоями графена для получения высококачественного концентрата любой фракции по размеру.

4.3. Результаты исследований возможности использования графитов участка Сарытоганбай в качестве восстановителя для выплавки ферросплавов и желтого фосфора

В 1987 году Химико-металлургическим институтом были предварительно

исследованы четыре пробы графита месторождения Сарытоганбай весом по 10 кг каждая. Положительные результаты предварительных испытаний позволили провести исследования по возможности использования графитов месторождения в качестве восстановителя при выплавке ферросплавов и в производстве желтого фосфора.

Для выполнения исследований ХМИ были представлены три технологические пробы весом от 0,5 до 2 тонн.

1. Исследованием физико-химических свойств (плотности, пористости, удельного электрического сопротивления, реакционно-восстановительной способности) графитов установлено, что они отвечают требованиям к восстановителям для электротермического производства желтого фосфора и ферросплавов.

2. Лабораторными испытаниями в печи Таммана показано, что при выплавке силикомарганца с использованием графита извлечение марганца в сплав возрастает при переходе от шихтовки, обеспечивающей содержание глинозема в конечном шлаке <20% к шихтовке до 25%. В целом данные лабораторных плавок свидетельствуют о пригодности графита для частичной замены металлургического кокса при производстве силикомарганца.

3.В лабораторных опытах по определению возможности использования графитов для выплавки желтого фосфора установлено, что в интервале температур от 1300 до 1500°С относительно высокий выход элементарного фосфора наблюдается при применении графитов № 7,2,3,8. Опытные графиты можно рекомендовать как добавки к основному восстановителю в качестве флюса, частично заменяющего кварцит.

4. Крупно-лабораторными плавками силикомарганца с использованием графита показано, что при производстве силикомарганца оптимальна замена металлургического кокса графитом на 50%. При этом обеспечивается плавка с получением глиноземистого конечного шлака с 21,93% Al_2O_3 основности 0,27 и кратности 0,85 при извлечении марганца в сплав 82,3%, что на 5% выше, чем по традиционной технологии.

5. В крупно-лабораторных условиях на электропечи 200 кВа получен комплексный сплав ферроалюмосиликокальций ФАСК состава, % по массе: 51,6-54,8 -Si; 11,7-12.6 - Ca; 10,1-15,0 - Al; остальное - железо и примеси - карботермическим процессом с введением в шихту графитов. Показатели процесса относительно высокие, что свидетельствует о принципиальной возможности использования опытных графитов при выплавке комплексных алюмокремнистых сплавов с кальцием.

В целом графиты следует рассматривать как флюсующую добавку - дополнительный резерв сырья электротермических процессов.

4.4. Петрографическая характеристика

Петрографические исследования, проведенные в лаборатории *Townend Mineralogy* (Австралия) двух образцов керна из скважины ST-15, показывают,

что графитовый сланец, как правило, очень мелкозернистый и состоит в основном из кварца и графита.

Использовать эти графиты как графитовый сланец с брекчированным кварцем, гематитом, прожилками. Рентгенофазовый анализ показал, что графит в основном вмещает мелкодисперсный кварц. Графито-кварцевый цемент содержит несколько жилообразных кварцевых структур, наиболее заметные из которых имеют размер несколько сантиметров и состоят из крупнозернистого, часто пластинчатого кварца, субпараллельного длинной оси жилы. Жилы также содержат тонкий мусковит. Распространены гематитовые прожилки.

Содержание графита, вероятно, превышает 50%. Графит представлен почти полностью в виде очень мелких чешуек, образующих густую сеть, причем отдельные чешуйки, вероятно, в основном менее 10 мкм. Иногда встречаются участки более крупных, местами параллельных, узких чешуек длиной до 50 мкм.

Второй образец ST-15-40 был описан как кварцево-графитовый сланец, и было отмечено, что содержание графита, вероятно, превышает 50%. Этот образец состоит из матрицы из тонкодисперсного кварца и графита, в которой содержится небольшое количество субпараллельных слоек, состоящих из кварца и бесцветного филлосиликата, который, по данным XRD, представляет собой монтмориллонит.

Гематит/гетит присутствует в свободных от графита участках породы, иногда встречаются группы бесцветных оксидов титана.

Графит встречается частично в виде хорошо ориентированных одиночных чешуек, длина которых редко превышает 100 мкм, а ширина, вероятно, составляет в среднем 10 мкм. Эта форма графита встречается в рыхлых агрегатах на большей части шлифа. Значительная часть графита также встречается в виде очень мелких чешуек, описанных в *Townend Mineralogy* как «мелочь», которые по размерам варьируют от дезориентированных чешуек.

По историческим данным (1988г) графитизации подвергались отложения угленосной толщи средневизейского подъяруса: углисто-глинистые сланцы, алевролиты, песчаники, в результате метаморфизма преобразованные в графит- андалузитовые роговики с порфиробластовой структурой, массивной текстурой.

В составе породы - мелкокристаллический андалузит (60-70%), тонкодисперсный графит (25-40%), реликты мелко-средне-пластинчатого мусковита.

Андалузит – образует удлиненно-призматические кристаллы, в отдельных участках в радиально-лучистых агрегатах, в различной степени замещен графитом. В некоторых случаях в результате концентрации графитовой пыли в зернах андалузита, он представлен своей разновидностью - хиастолитом. Мусковит в двух генерациях - среднекристаллический интенсивно замещен графитом (размеры реликтов ~ 0,5-1,0 мм) и более поздние образования, пре-

имущественно мелко-микрозернистые в гнездообразных скоплениях размером до 1,0-1,5мм. В качестве незначительной примеси отмечен хлорит.

Структура: пелитоморфная, гетерогранобластовая. Текстура: тонко полосчатая.

Порода состоит из микро-мелкозернистого (0,01-0,05 мм) кальцита и непрозрачного тонкодисперсного углистого вещества - графита. Полосатость обусловлена послойным накоплением графита, содержание его 35-40%. В качестве неравномерной примеси отмечены новообразования мелкочешуйчатой бесцветной слюды (0,03-0,08 мм) и хлорита (8-10%).

4.5. Минералогическая характеристика

Из лабораторно-технологической пробы отобрано 7 образцов для изготовления полированных шлифов.

Распространенными текстурами графита являются рассеянные вкрапленно-агрегатизирующие и каемчатые микротекстуры. Структура графитов – скрыто чешуйчатая. Выделения графита характеризуются весьма тесным взаимопрорастанием с глинисто-слюдистым веществом.

Графитоносными являются мелкозернистые кварц-андалузитовые породы с линзами сланцев. Сланцы имеют волнисто-слоистую микротекстуру. Распространение графита неравномерное и составляет от 15-20% в более крупнозернистых разностях до 25-30% в породах мелкозернистого- тонкозернистого строения. В линзах графитовых сланцев содержание его повышается до 60-70%.

Происхождение графита связано с метаморфизацией органического углерода, рассеянного или относительно сконцентрированного в кварц- андалузитовых породах и сланцах. Для графита этих пород характерна однородность величин его чешуек.

Наряду с рассеянно-концентрирующимися скоплениями графита в смесях с глинистым веществом в межзерновом пространстве кварц- андалузитовой породы, графит образует и микрокаемчатые выделения по периферии зерен и кристаллов кварца и андалузита, а также в виде оторочек по границам линзовидных форм кварца, реже желваков и прожилков. В сланцах выделения графита образуют стойки и микролинзовидные формы. Размер чешуек графита от 0,001 до 0,005 мм, редко по границам кристаллов андалузита встречаются отдельные чешуйки графита размером 0,002х0,01 до 0,005х0,025 мм, размер сконцентрированных микроагрегатов от 0,005 до 0,015х 0,02 мм, редко до 0,04х0,1мм. Толщина каемок и оторочек, соответственно 0,001-0,005 и 0,006-0,05 мм.

Формы чешуек графита - от точечных до изометричных и неправильных.

В незначительных количествах встречается рутил, более или менее равномерно распределенный, содержание его порядка 1,0%. Образует рассеянную вкрапленность и гнездообразные скопления в межзерновом пространстве. Форма выделений: точечная, угловатая, призматическая, тонкоигольчатая.

Размер выделений от 0,001 до 0,03 мм, реже до 0,05х0,1мм.

Пирит - распространен редко. Наблюдается в виде микрозерен изометричной и кубической формы, размер зерен 0,005-0,01 мм.

Карбид - встречается редко, представлен зернами смоляно-черного цвета.

4.6. Результаты термического анализа

Термический анализ проведен в 10 пробах графитовых сланцев Центральной и Северной залежи.

В пробах из скважин 6 и 8 преобладает каолинит над гидрослюдами, из скважины 9 - преобладают гидрослюды над каолинитом. При анализе проявляется выгорание углеродистого вещества, по данным термографии – мелкоскрытокристаллического графита.

Результаты химического анализа.

Химический анализ (состав золы) определен по 11 групповым пробам, отобранным из скважин Центральной и Северной залежей и из канавы 14 (Центральная залежь). Длина интервалов групповых проб - от 3,5 до 10 м, отобраны пробы в основном из графитовых сланцев и по канаве 14 – из графит-андалузитовых роговиков.

Графитовые сланцы отличаются высокими содержаниями двуокиси кремния (от 48,27 до 68,17%) и глинозема (от 26,39 до 40,23%) за счет андалузита. Двуокись титана - от 1,12 до 1,89%.

Содержания MgO; P_2O_5; SO_3; K_2O и Na_2O низкие в графитовых сланцах.

Так MgO - в пределах 0.06-0.35%, P_2O_5 – 0.03-04%; SO_3- 0,05-0,48%; основном 0,05-0,15%, K_2O - 0,33-0,78%, в отдельных пробах - 1,55-3,79%, Na_2O - <0,1-0,72%, в графит -андалузитовых роговиках - до 1,88%.

Содержание CaO - от 0,08 до 1,22%, в графит-андалузитовых роговиках до 2,40%. Содержание Fe_2O_3 - от 1.27 до 3.5%.

Результаты химического анализа групповых проб отражены в таблице 6.2.

4.7. Результаты спектрального анализа

При поисковых работах (1988 г) спектральный полуколичественный анализ выполнен в 600 бороздовых и керновых пробах в 340 бороздовых пробах (канаве выполнен спектрозолотометрический анализ).

В результате спектрозолотометрического анализа лишь в 4 пробах из 340 обнаружено золото в количестве 0,004 г/т, по остальным пробам результат отрицательный.

По данным спектрального анализа бороздовых проб отмечено повсеместно в угленосных графитизированных отложениях повышенное содержание титана (112 и 1,89%). По данным химического анализа 11 групповых проб

содержание TiO_2 колеблется в пределах 1,28-1,89%. В графитовых сланцах канав 10 и 13 - повышенные содержания циркония: 0,01-0,1%. В канаве 15 пробы 51-79 (инт.128,0-230,0 м, зона турмалинизации, серицитизации светло-серых алевролитов, в меньшей степени графитовых сланцев) характеризуются повышенными значениями бора: от 0,06-до 0,1%.

В 2022 году в лаборатории Independent Metallurgical Operations Pty Ltd , (IMO) (Австралия) перед исследованием обогатимости графитовых руд (флотации руд) также определялся химический состав 16 проб, а также объединенных из 16 проб, ниже отражены результаты данных проб (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Изложение о содержаниях (содержания основных компонентов) в пробе перед испытанием

Элементы	Един и-цы	LDL	Эталонный образец	Вариацион-ный образец 1	Вариационный групповой пробы16
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Общий углерод	%	0.01	41.72	48.53	27.8
Общий графитовый углерод	%	0.1	41.5	47.7	27.7
LOI 1,000	%	0.01	45.75	52.89	36.54
LOI 425	%	0.01	2.22	N/A	4.13
LOI 1,000-LOI 425	%	0.01	43.53	N/A	32.41
Al	%	0.01	8.13	8.02	11.38
As	ppm	20	<20	23	<20
Ba	ppm	1	267	252	287
Ca	%	0.1	0.5	0.5	0.4
Co	ppm	1	1	<1	2
Cr	ppm	50	<50	<50	<50
Cu	ppm	20	<20	208	<20
Fe	%	0.01	1.16	1.63	1.57
K	%	0.05	0.51	0.43	0.5
Mg	%	0.01	0.07	0.09	0.07
Mn	ppm	20	72	26	50
Mo	ppm	10	<10	18	<10
Nb	ppm	2	49	144	18
Ni	ppm	20	<20	<20	<20
Pb	ppm	20	37	37	25
Общее содержание	%	0.01	0.24	0.04	0.14
Сульфат	%	0.01	0.03	0.02	0.02
Сульфид	Calc	0.01	0.21	0.02	0.12
SG		0.01	2.64	2.58	2.56
Sn	%	0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Sr	ppm	20	200	271	169
Ti	%	0.01	0.39	0.58	0.52
V	ppm	20	83	135	82
Zn	ppm	20	<20	<20	<20

N/A = не подвергался анализу.

4.8. Результаты технического анализа

При поисках графита все рядовые пробы подвергаются техническому анализу: устанавливается зольность, содержание углерода графитного и влажность. При определении углерода графитного учитывается присутствие углерода карбонатов (CO_2).

За время проведения поисковых работ Графитовой партией отобрано и проанализировано техническим анализом 3300 бороздовых и 750 керновых проб. Результаты технического анализа рядовых проб отражены на зарисовках канав, геологических разрезах скважин. Средневзвешенные на выделенные интервалы содержания зольности, углерода графитного и влажности вынесены на подсчетные разрезы по линиям канав и скважин, на подсчетные планы поверхностей залежей Центральной и Северной.

Основные параметры технического анализа для литологических графитоносных разностей Центральной и Северной залежей, раздельно по поверхности (канавы) и по скважинам сведены в табл. 4.2.

Как видно из таблицы, максимальной графитизации подвержены графитовые сланцы (сюда же включены сланцы, переслаивающиеся с графитизированными алевролитами), менее графитизированы песчаники. В Центральной залежи характерна незначительная разница между результатами технического анализа канав и скважин. В Северной залежи значения технического анализа бороздовых проб значительно ниже, чем по данным анализа керновых проб, так как в Северной залежи с поверхности графитоносные породы более подвержены выветриванию, "выгоранию", глубина зоны "выгорания" от 5 до 12.5м. Так, средневзвешенное содержание углерода графитного по канаве 27-20%, по скважине 9- 32,03% (в бороздовых пробах содержание углерода графитного редко превышает 23% , в керновых - достигает 46,0%.

Зольность и углерод графитный определены методом сжигания при температуре 1000°. Работами Уральского геологического управления установлено, что скорость выгорания графитного углерода зависит от активной поверхности графита, его реакционной способности и скорости диффузии газов. В атмосфере кислорода при температурах до 500° практически выгорает лишь слабо графитизированный углерод.

Таблица 4.2.

Содержаний параметров технического анализа по литологическим разностям графитосодержащих пород Центральной и Северной залежей

Выработки	Характеристика пород	Центральная залежь			Северная залежь		
		А зольность	С углер. Графитный	W Влажность	А зольность	С углер. Графитный	W Влажность
Канавы	Графитовые сланцы	52,5-77,8% (выветрелые до 89%)	20-43%	0,3-2,5 в осн. 0,3-1,0	63,2-88,7 до 91,5 (выветрелые)	8-10 до 31% Реже 2,3-10%	1,0-3,0 редко 4-6%
	Графитизированные алевролиты	57,1-80% реже 85,88 (выветр.)	10-38	0,2-2,7 в осн. 0,2-1,4	71,5-88,7%	10-23%	1,4-4%
Скважины	Графитовые сланцы	51,2-74,3 редко до 87,3%	22,4-45,2% редко 10-20%	0,2-1,5%	47,7-70,2 редко 79,6-88%	24-49,2 редко 8-13,4%	0,6-1,7 редко до 3,3%
	Графитизированные алевролиты	52,0-82,3%	15-42,9%	0,2-1,4%	53,1-75,4%	20,5-46,0%	0,5-1,9%
	Графитизированные песчаники	58,9-81,7%	15,4-37,62%	0,5-1,3%	76-94%	2-10%	1-1,5%

В интервалах 510-695° выгорает углерод коксов и скрытокристаллических графитов. При температуре около 695° и выше выгорает углерод явнокристаллических графитов.

По С.Ш. Ароскинду (1964, 1965г.) все породы, в которых углерод выгорает в интервале 0-510°, содержат графит непромышленного качества и поэтому не является графитовым сырьем. Породы, в которых 25-60% углерода выгорает в интервале температур 510-695°, могут представлять промышленный интерес; если в этом интервале температур выгорает более 60% углерода или 1-2% при температуре 965-1000°, то графиты имеют важное промышленное значение.

Анализ сжигания 250 проб графита участка Сарытоганбай при интервалах температур 0-500, 500-700, 700-1000°показал, что практически во всех без исключения пробах при самых различных содержаниях углерода графитного (от 7,8 до 44,0%) в интервале температур 0-500° выгорает от 5 до 15% углерода графитного.

5. ЗАПАСЫ ГРАФИТОВЫХ РУД ПО КЛАССИФИКАЦИИ JORC

На месторождении Сарытоганбай предварительно 1985-1988 годах проводились поисковые работы на графитовые руды. Бурились разведочные скважины, проходились разведочные траншеи. В результате чего выявлены две рудные зоны: Центральная и Северная. По результатам проведённых работ подсчитаны прогнозные запасы месторождения, установлены границы рудных зон на поверхности и на глубину.

ТОО «Уштоган» согласно контракту №5406-ТПИ от 26 октября 2018 года в период 2018-2022 годы проводил детальную разведку рудных зон. Минеральные ресурсы классифицированы по категории Inferred. Каркасы рудных тел разрабатывались исходя из 15% общего графитового углерода.

Компания CSA Global Pty LTD (CSA Global) (геологическая компания по графиту, Австралия) была привлечена для выполнения предварительной оценки минеральных ресурсов графитового месторождения Сарытоганбай. Компания CSA Global Pty LTD дважды проводила статистический анализ аналитических данных.

Первоначальный классический статистический анализ обычно проводится для определения бортовых содержаний естественной минерализации, что позволяет интерпретировать границы минерализации. Когда интерпретация минерализации и построение каркаса были завершены, все пробы были закодированы с помощью каркасных моделей, чтобы пометить пробы, лежащие внутри и снаружи интерпретируемых рудных зон. Затем был повторен классический статистический анализ для проб, отобранных в рамках каркасных моделей минерализации. Целью второго анализа было:

Определить тип распределения содержаний в минерализованных зонах.

Для получения статистических параметров содержаний элементов в каждой области.

Рассмотреть возможное смешивание классов содержаний.

Рассмотреть необходимость и возможность разделения совокупностей классов содержаний, если существует более одной совокупности.

Для определения ураганных значений для интерполяции содержаний.

Оценить обоснованность использования интерполяционных методов кригинга.

Определение бортового содержания

Компания CSA Global провела статистический анализ содержаний общего графитового углерода, чтобы определить естественное бортовое содержание для всех объединенных минерализованных зон. Распределение общего графитового углерода показано на рис. 5.1. Гистограмма на примере распределения демонстрирует смешение популяций. Граница содержаний была определена для TGC на основе 17% содержания общего графитового углерода.

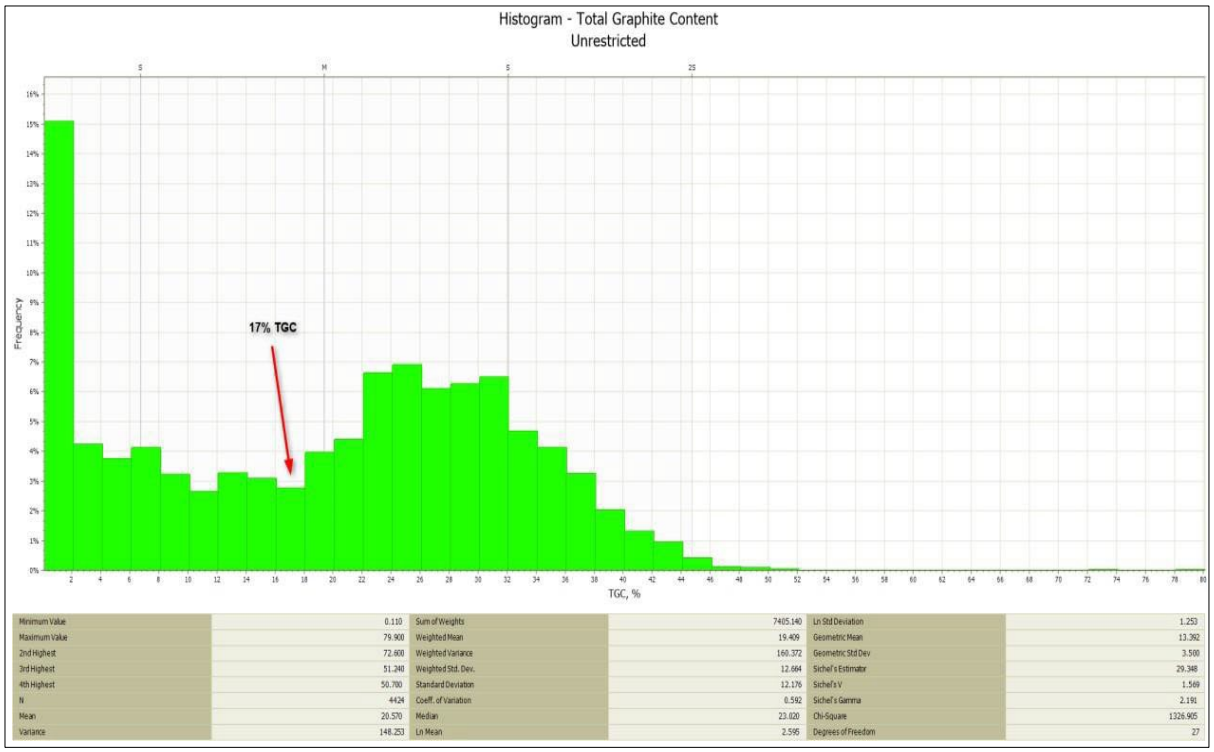


Рисунок 5.1. Гистограмма распределения неограниченных содержаний общего графитового углерода

Интерпретация минерализации является одним из наиболее важных этапов процесса моделирования ресурсов, поскольку интерпретируемые границы контролируют как объем/тоннаж модели, так и выбранные содержания.

Исторические данные по канавам и колонковому бурению были использованы для разработки новой интерпретации месторождения Сарытоганбай с использованием программного обеспечения Micromine. Каркасы оболочек минерализации были разработаны на основе интерпретации разрезов, а протяженность интерпретации была скорректирована с использованием геологической карты в виде сверху.

Интерпретация графитовых минерализованных тел основывалась на 17% общего графитового углерода.

Месторождение интерпретировано на 20 разрезах по центральной зоне и восьми разрезах по северной зоне. Композиты содержаний были созданы с использованием следующих параметров:

Бортовое содержание: 15% общего графитового углерода;

Минимальная длина интервала: 1 м;

Минимальные содержания конечного содержания: 15% общий графитовый углерод;

Максимальная общая длина пустого интервала: не ограничена;

Максимальная последовательная длина пустого интервала: 2 м;

Максимальный промежуток между пробами: 2 м;

Интерпретация осуществлялась путем первоначального создания рудных композиций. При интерпретации учитывалась ориентация геологических структур. Все Рудные композиции были сохранены отдельно для каждой зоны.

Геологическая карта и разрезы использовались для подтверждения ориентации минерализации.

При интерпретации применялся следующий подход:

Каждый вид сечения отображался на экране с окном отсечения, равным половине расстояния от соседних сечений.

Все проинтерпретированные участки были привязаны к буровым скважинам или канавам с отбором проб (т. е. интерпретация была ограничена в третьем измерении).

Внутренние пустые интервалы внутри минерализованных оболочек, как правило, не интерпретировались и не моделировались.

Интерпретация была продолжена перпендикулярно первому и последнему интерпретируемому участку на расстояние, равное половине расстояния между соседними разрезами скважин. Учитывалось общее направление структуры.

Если минерализованная оболочка не распространялась на соседний разрез, она проецировалась на половину расстояния к следующему разрезу, а затем прекращалась. Общая форма оболочки сохранялась.

Если минерализованная оболочка не распространялась на следующий разрез в пределах интерпретируемого профиля или плана, она экстраполировалась на полпути к следующему разрезу, сохраняя его мощность, и заканчивалась. Общая форма оболочки сохранялась.

Если минерализованная оболочка простиралась до поверхности, она простиралась выше топографической поверхности. Это было сделано для того, чтобы убедиться, что не будет зазоров между блочной моделью и топографической основой при построении блочной модели.

При интерпретации промежуточных сечений каркас сначала создавался между основными поперечными сечениями, а затем разрезался на промежуточные сечения. Затем слой каркаса использовался для интерпретации средних содержаний.

Порядок интерпретации использовался для создания 3D-моделей. Каждый каркас имеет имя, соответствующее его зоне минерализации. Для месторождения были созданы два набора каркасов: Центральная и Северная зоны оруденения. Пример построенного каркаса показан на рис. 5.2. Работа в трехмерной среде обеспечила точное моделирование минерализованных зон. В табл. 5.1 показаны объемы каркасных моделей.

Таблица 5.2.

Статистика для каркасных моделей месторождения Сарытоганбай

Минерализация	Объем ($м^3$)
Центральная зона	25230000
Северная зона	70680000

Каждой каркасной модели было присвоено свое имя, чтобы можно было

проводить последующую интерполяцию содержаний индивидуально для каждого моделируемого минерализованного тела.

Горизонтальная каркасная модель Северной и Центральной рудной зоны показана на рис. 5.2.

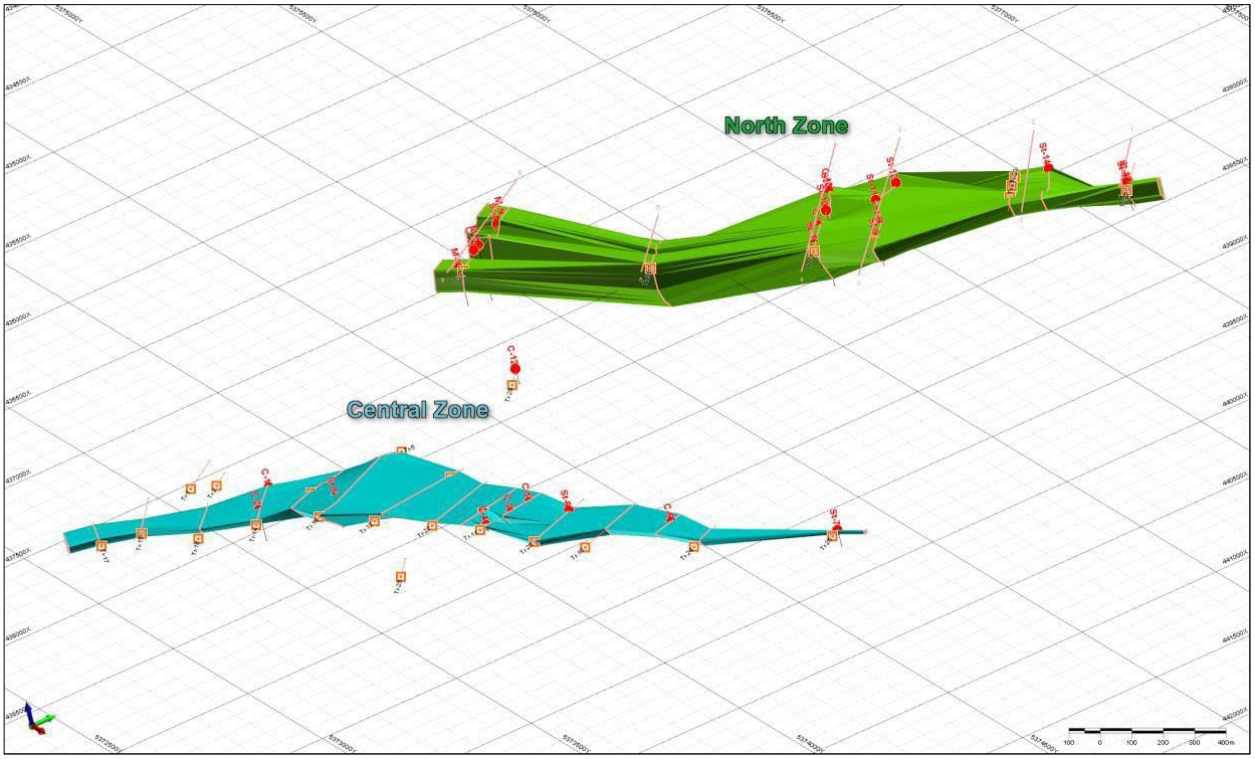


Рисунок 5.2. Горизонтальная каркасная модель Северной и Центральной рудной зоны

Топографическая поверхность была построена по устьям буровых скважин и точкам съемки канав. Все работы проводились в реперной зоне WGS 84 43N, от высоты Балтийского моря.

В полевых условиях и на основе аналитических данных наблюдается, что содержание в поверхностных пробах ниже, чем в скважинах. Это связано с атмосферным «выгоранием» графита на поверхности. Было принято решение создать поверхность, параллельную топографической поверхности на глубине 10 м.

Всего было отправлено в лабораторию 15 образцов для измерения плотности. Объемную массу измеряли с использованием обычного метода погружения в воду. Всего было отправлено в лабораторию 15 образцов для измерения плотности. Объемную массу измеряли с использованием обычного метода погружения в воду.

Среднее значение плотности для графитовых сланцев и графитизированных алевролитов составляют 2,40 т/м^3.

CSA Global считает, что, при условии, что из графитового месторождения Сарытоганбай можно извлечь товарный продукт, а также учитывая бли-

зость участка к потенциальным клиентам, таким как KSP Steel и благоприятную логистику, поддерживает классификацию месторождения как предполагаемых промышленных минеральных ресурсов (Inferred Industrial Mineral Resource) с точки зрения Статьи 49 Кодекса JORC 2012 г.

Выводы, вытекающие из MRE, включают:

Минеральные ресурсы классифицированы по категории Inferred.

Каркасы разрабатывались исходя из 15% TGC по Центральной и Северной зонам отдельно, и ресурсы каждой зоны оценивались отдельно.

Аналитические данные по бурению, проводимому ТОО «Уштоган», подтверждаются результатами контроля качества, и никаких проблем выявлено не было.

ТОО «Уштоган» выполнил 15 измерений плотности, которые были использованы для получения среднего значения, которое использовалось для оценки тоннажа ресурсов.

Подсчитанные в этот период ресурсы графитовой руды по категории «Предполагаемые» Inferred составляют 209 млн. тонн, графита -60 млн. тонн при среднем содержании TGC 28.5 % и бортовом содержании TGC 15 %.Комитет Геологии письмом № 26-02-26/500 от 11.03.2022 года подверждают обнаружение минерализации (проявлений) твердых полезных ископаемых в пределах контрактной территории как авторские прогнозные ресурсы графитовых руд по категории P_1.

По результатам разведки (бурения 100 разведочных скважин) в конце 2022 – начале 2023 года проведен повторный подсчет минеральных ресусов, подготовленный той же компанией, («CSA Global Pty Ltd» (Австралия)

Оценка минеральных ресурсов месторождения представляется в соответствии с Кодексом JORC с использованием выбранного бортового 15% содержания основные результаты отражены в табл. 5.2.

Таблица 5.2.

Сводная таблица подсчета ресурсов

Зона	Категория	Руда млн. $м^3$	Руда млн. тонн	Объемная масса тонн/$м^3$	Содержание графита в руде %	Графита тыс. тонн
Северная	Indicated-Выявленные	36,59	87,82	2,4	28,96	25437,23
	Inferred-предполагаемые	34,09	81,82	2,4	29,53	24160,39
	Всего	70,68	169,64	2,4	29,24	49597,62

Централь-ная	Indicated-Выявленные	16,15	38,77	2,4	28,04	10871,0
	Inferred-предполагае-	9,08	21,78	2,4	26,76	5828,53
	Всего	25,23	60,55	2,4	27,58	16699,58
Всего по месторож-дению Са-рытоган-бай	Indicated-Выявленные	52,75	126,59	2,4	28,68	36308,28
	Inferred-предполагае-мые	43,17	103,60	2,4	28,95	29988,92
	Всего	95,92	230,20	2,4	28,80	66297,20

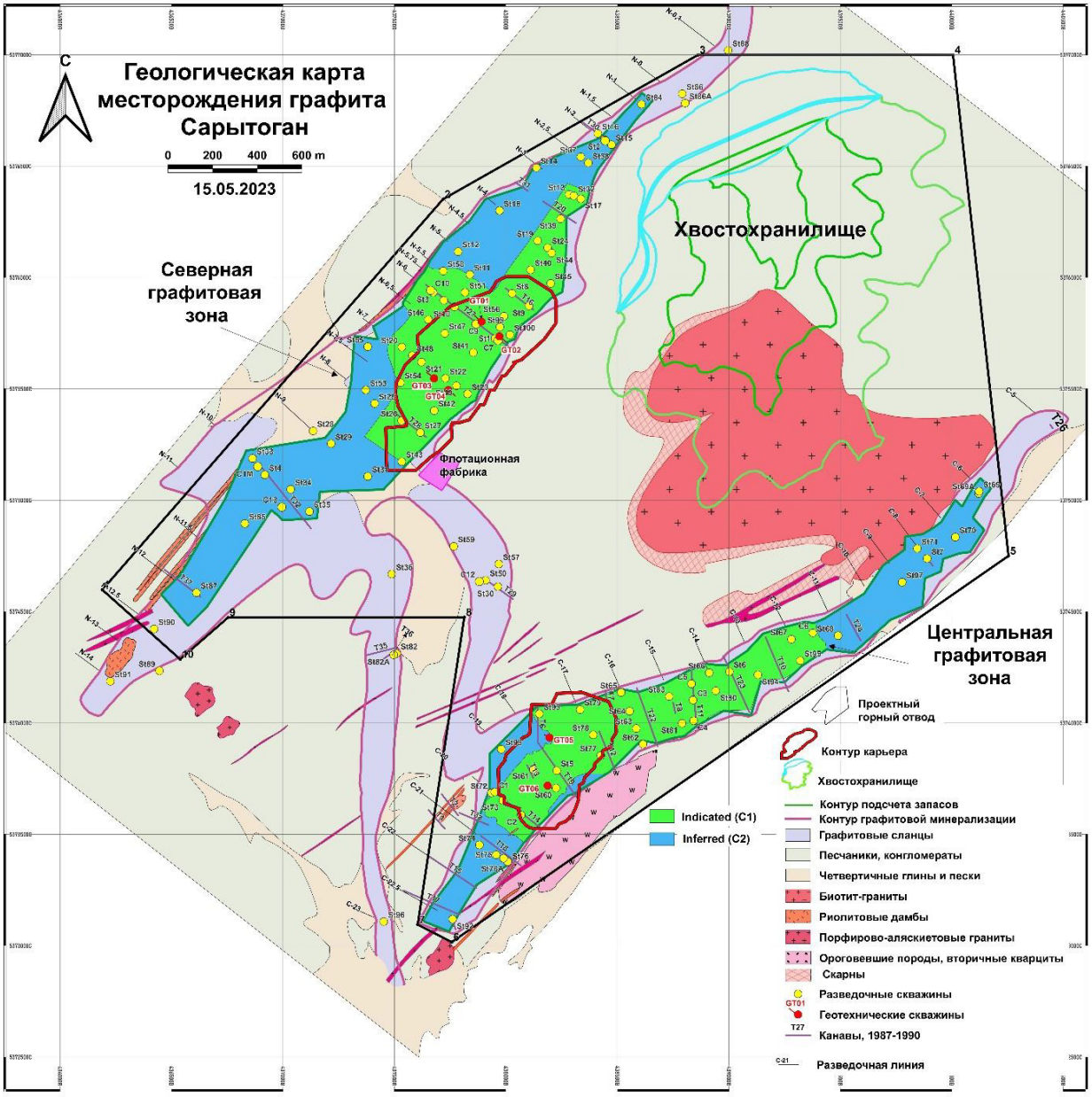


Рис. 5.3. Схематический карта по ресурсам Сарытоганбайского месторождения графита

Место расположения месторождения благоприятно для развития горной промышленности – имеется достаточное количество людских ресурсов (населенные пункты Аксу-Аюлы, Актогай, Нура и т.д.), рядом проходит высоковольтная электролиния, водоснабжение можно обеспечить от реки Шерубай-Нура (7 км от месторождения), ж/д тупик находится 110км западнее.

Значительные ресурсы, возможность освоения открытым способом, возможность обогащения графитовых руд и принципиальная возможность применения их позволяют сделать вывод, что месторождение Сарытоганбай имеет промышленное значение.

Месторождение Сарытоганбай по запасам относится к крупным месторождениям. Его ресурсы при производственной мощности 750 000 – 2000 тонн год обеспечит предприятию более 100 лет работы. Запасы первоочередного периода (2025- 2049 гг) отработки составляют 16066,0 тыс. тонн, из них промышленные запасы составляют 15000,0 тыс. тонн, со средним содержанием графита 29,0% , эксплуатационные потери 1066,0 тыс. тонн или 6,6 %.

6. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ РАЗВЕДКА

В результате проведения разведочных работ1985-1988гг, выявлены две крупные залежи графитов (графитовые зоны): Северная и Центральная.

Центральная зона, расположенная в центральной части Сарытоганбайской площади, вытянута с юго-юго-запада на северо-восток на 2900 м при ширине от 45 до 90 м на северо-восточном фланге до 200–450 м в центре и 70 м на западе юго-восточного фланга. Это узкая синклинальная складка, осложненная на крыльях внедрением гранитного массива и тектоническими подвижками.

Графитовые породы зоны представлены графитовыми сланцами, алевролитами и песчаниками.

Северная зона является частью протяженной синклинальной складки, расположенной в северной части Сарытоганбайского месторождения. С севера складка охватывает глыбу песчаников, сланцев и известняков, в виде полосы длиной 2300 м, шириной 140 м на северо-восточном фланге, 500 м в центре зоны и 450 м на юго-западном фланге.

Синклиналь сложена в основном черными графитовыми сланцами, графитизированными алевролитами и песчаниками.

Продуктивными являются графитизированные, углистые сланцы и алевролиты. В угленосной толще выявлены залегающие на поверхности крупные линзообразные залежи скрытокристаллического графита. Ниже скважинами вскрываются более крепкие осадочные породы с кристаллическим графитом. Графитовая минерализация локализована в углистых сланцах и алевролитах средневизейского возраста. Протяженность пластообразных углистых графитизированных пород - до 2 км. Мощность тел графитовых сланцев составляет

от нескольких м до 35 и более метров. Графит скрытокристаллический, мелкокристаллический, реже- средне- и крупно - чешуйчатый. Содержания графитного углерода преимущественно составляют 23-35%, в отдельных пробах достигает 43-52%. Минеральный состав графитовых сланцев: каолинит, тридимит, кристобалит, графит, кварц и др.

Графитоносная толща состоит из 2-х пачек: 1-пачка углистых сланцев, песчаников и алевролитов, 2-пачка конгломератов. Сланцы глинистые углистые преобладают в разрезе (до 70%), они черного цвета, слоистой текстуры, пелитовой и алевролитовой структуры. Почти повсеместно эти породы претерпели ороговикование, графитизацию, в некоторых местах грейзенизацию и ожелезнение. Конгломераты пользуются незначительным распространением в угленосной толще, мощность их не велика, кроме того, они не выдержаны по простиранию.

К разработке подвергаются черные - графитовые сланцы, графитизированные алевролиты. Бортовое содержание графита в руде принять 15%. Содержание графита ниже 15% являются вскрышными породами, чтобы не разубоживать добытую руду необходимо систематическое геологическое наблюдение при эксплуатационных работах.

При разведочных работах контуры кондиционных графитизированных отложений и некондиционных графитизированных сланцев и алевролитов, установлены согласно содержанию - общего графитового углерода путем интерпретации между разведочными выработками (канавы, скважины). Также требуется систематический отбор проб на химический анализ, геологическая документация горных выработок, сличение данных химического анализа и геологической документации с данными геологоразведки. Для этого необходимо при эксплуатации рудника создать лаборатории по химическим анализам в составе обогатительной фабрики, геологическую и маркшейдерскую службы. Эти службы выполняют следующие работы:

-для определения качества графита нужно на всех пробах установить зольность, влажность, процентное содержание углерода графитного;

Химическим анализом определить в графитовых сланцах содержания графит углеродный, двуокиси кремния, глинозема (содержания алюминия, двуокиси титана, Mgo, P_2O_5 , SO_3, Cao, Fe_2O_3;

- результаты анализов в системе общих сетей поступают диспетчерской службе и руководству предприятия;

- при отработке запасов горизонта через каждые 50 м подвигания фронта работ по всему сечению горизонта отбирает бороздовые пробы на химический анализ для определения границы кондиционных руд, оконтуривания промышленных графитизированных рудных тел.

Отбор проб производится бороздовым сечением 3 х 5см секциями длиной 1-1,5 м в рудном теле, 4м в вмещающих породах. Отбор проб проводить вкрест простирания рудных тел и вмещающих пород. Допускается отбор проб производить в разрыхленной части массива после буровзрывных работ.

Место отбора проб и результаты химического анализа наносятся на специальные планы горных работ горизонтов. По результатам опробования и химического анализа устанавливаются контакты кондиционных графитизированных пород и пустых пород.

План опробования является основанием прогнозного планирования горных работ на нижележащем горизонте. План опробования и результаты химического анализа являются основанием достоверности ведения первичного учета запасов и внесения изменений (прирост, не подтверждение) в балансе предприятия по установленной форме.

Обработку проб необходимо производить в дробильном цехе в специально отведенном помещении. В помещении должно устанавливаться оборудование для дробления проб до 10, 5, 1 мм и истирания до 0.07 мм, грохоченный тех же размеров.

Обработанная проба предоставляется в лабораторию для определения содержания графит углерода графитового, двуокиси кремния, глинозема (содержания алюминия, двуокиси титана), Mgo, P_2O_5., SO_3, Cao, Fe_2O_3.

Обработка проб производится по формуле Г.О.Чечотта

$$Q = kd^2$$

где, Q – вес пробы в кг;

d – диаметр максимальных размеров частиц в пробе, мм;

k – коэфф. равномерности (для данного месторождения принята 0.1).

Геологическая документация горных выработок проводится в местах отбора проб на химический анализ, в пересеченных разведочных профилях графическим методом или путем сложного фотографирования стены уступов. Геологическая документация систематизируется в специальном альбоме с описанием продуктивной толщи, вмещающих пород и характера контактов. Хранится как первичная документация до конца отработки всех утвержденных запасов месторождения.

По результатам химического анализа и документации стены уступов, расположенного вкрест простирания графитового тела вносится корректировка в дубликатах разведочных профилей.

Опережающая эксплуатационная разведка будет проводиться в течение всего периода освоения месторождения с целью:

-доразведки эксплуатируемых запасов с получением более достоверной их оценки для рабочего проектирования, составления текущих и перспективных планов добычи;

-уточнения схем подготовки и отработки тел полезного ископаемого, подсчета запасов подготовленных к отработке блоков и запасов, готовых к выемке;

-доразведки флангов и нижних горизонтов месторождения.

При добычи графитсодержащих руд открытым способом горные выработки, вскрывающие рудные тела, горизонты и уступы являются объектами эксплуатационной разведки.

Горные выработки являются основным средством детального изучения условий залегания, морфологии и внутреннего строения графитосодержащих сланцев, алевролитов, песчаников и вмещающих пород.

На протяжении всего этапа эксплуатационной разведки и освоения месторождения для обеспечения рационального использования недр постоянно будет вестись учет движения разведанных запасов по подсчетным блокам и месторождению в целом с оценкой изменений запасов в результате их прироста, погашения, пересчета, переоценки или списания с баланса предприятия.

Информация о движении запасов, добыче, потерях, показателях извлечения полезных ископаемых и обеспеченности предприятия разведанными запасами передается в установленном порядке в территориальные управления уполномоченного органа по изучению недр.

В процессе разработки месторождения в случае резкого отклонения геологических, горнотехнических, технологических и иных условий отработки от принятых в промышленных кондициях, недропользователю дается право на разработку новых кондиций. ТЭО новых кондиций и пересчитанные по этим кондициям запасы представляют на гос. экспертизу и утверждение.

Все эксплуатационные выработки и выходы углеродосодержащих тел на поверхность необходимо задокументировать по типовым формам. Результаты опробования выносятся на первичную документацию и сверяются.

Полноту и качество первичной документации, соответствие ее геологическим особенностям месторождения, правильность определения пространственного положения структурных элементов, составления зарисовок и их описаний надо систематически контролировать сличением с натурой компетентными комиссиями в установленном порядке. Следует также оценивать качество геологического опробования (выдержанность сечения и массы проб, соответствие их положения особенностям геологического строения участка, полноту и непрерывность отбора проб, наличие и результаты контрольного опробования), представительность минералого-технологических и инженерно-гидрогеологических исследований, качество определений объемной массы, обработки проб и аналитических работ. Кроме того, необходимо контролировать соответствие сводных геологических материалов первичной документации. Результаты проверок оформляются актами.

Принятые метод и способ опробования обеспечивают наибольшую достоверность результатов при достаточной производительности и экономичности. В случае применения нескольких способов опробования (бороздовый, шлам из буровзрывных скважин) их необходимо сопоставить по точности результатов и достоверности;

-опробование разведочных сечений производится с соблюдением следующих условий:

-опробование проводится по выдержанной сети, плотность ее определяется геологическими особенностями изучаемых участков месторождения; пробы необходимо отбирать в направлении максимальной изменчивости угле-

родосодержащих пород, в случае пересечения углеродосодержащих тел разведочными выработками под острым углом к направлению максимальной изменчивости (если при этом возникают сомнения в представительности опробования) контрольными работами или сопоставлением необходимо доказать возможность использования в подсчете запасов результатов опробования этих сечений;

-опробование будет проводиться непрерывно, на полную мощность углеродосодержащих рудных тел с выходом во вмещающие породы на величину, превышающую мощность пустого или некондиционного прослоя, включаемого, в соответствии с кондициями, в промышленный контур, для углеродосодержащих тел без видимых геологических границ - во всех разведочных сечениях, на рабочих площадках горизонтов;

-природные разновидности графитовых углеродосодержащих руд будут опробоваться раздельно - секциями; длина каждой секции (рядовой пробы) определяется внутренним строением графитового углеродосодержащего рудного тела, изменчивостью вещественного состава, текстурно-структурных особенностей, физико-механических и других свойств руды.

В горных выработках, пересекающих графитовое углеродосодержащее рудное тело на всю мощность, и в восстающих опробование проводится по стенкам выработки, а в выработках, пройденных по простиранию графитовых углеродосодержащих пластов - в забоях. Расстояния между пробами в прослеживающих выработках не превышают 50 м (шаг опробования надо подтвердить экспериментальными данными).

На протяжении всего этапа эксплуатационной разведки и освоения месторождения для обеспечения рационального использования недр постоянно ведется учет движения разведанных запасов по графитовым углеродосодержащим блокам и месторождению в целом с оценкой изменения запасов в результате их прироста, погашения, пересчета, переоценки или списания с баланса предприятия.

Информация о движении запасов, добыче, потерях, показателях извлечения полезных ископаемых и обеспеченности предприятия разведанными запасами передается в установленном порядке в территориальные управления уполномоченного органа по изучению недр.

Достоверность учета полноты и качества извлечения полезных ископаемых из недр подлежит проверке со стороны государственного органа в области геологии и использования недр.

Все разведочные и эксплуатационные выработки, профили детальных наблюдений необходимо инструментально привязать. Горные выработки наносятся на планы по данным маркшейдерской съемки. Маркшейдерские планы горизонтов горных работ обычно составляются в масштабе 1:1000 и 1:2000.

Данные опробования уступов, не вскрывающих графитового углеродосодержащих тел на всю мощность, не могут быть использованы при подсчете запасов.

Качество опробования по каждому принятому способу и по основным разновидностям графитового углеродосодержащим блокам необходимо систематически контролировать, оценивая точность и достоверность результатов. Следует своевременно проверять положение проб относительно элементов геологического строения и надежность оконтуривания графитовых углеродосодержащих тел по мощности, выдержанности принятых параметров проб и соответствие фактической массы пробы расчетной, исходя из принятого сечения борозды (отклонения не могут превышать ±10-20% с учетом изменчивости графитовых углеродосодержащих тел).

Качество анализов проб необходимо систематически проверять, а результаты проведения внутреннего и внешнего геологического контроля анализов своевременно обрабатывать. Геологический контроль анализов проб следует осуществлять независимо от лабораторного контроля в течение всего периода разведки месторождения. Контролю подлежат результаты анализов на все основные, попутные компоненты и вредные примеси. При этом:

-для определения величин случайных погрешностей необходимо проводить внутренний геологический контроль путем анализа зашифрованных контрольных проб, отобранных из дубликатов проб в той же лаборатории, которая выполняет основные анализы.

Для выявления и оценки возможных систематических погрешностей осуществляется внешний геологический контроль. На внешний геологический контроль направляются дубликаты проб, хранящиеся в основной лаборатории и прошедшие внутренний контроль. При наличии стандартных образцов состава, аналогичных исследуемым пробам, внешний контроль следует осуществлять, включая их в зашифрованном виде в партию проб, которые сдаются на анализ в основную лабораторию.

Пробы, направляемые на внутренний и внешний геологический контроль, представляют все разновидности графитовых углеродосодержащих руд месторождения и классы содержаний.

Объем внутреннего и внешнего геологического контроля должен обеспечить представительность выборки по каждому классу содержаний и периоду разведки. При выделении классов следует учитывать требования кондиций для подсчета запасов.

В случае большого числа анализируемых проб (2000 и более в год) на контрольные анализы направляются 5% от их общего количества, при меньшем числе проб по каждому выделенному классу содержаний выполняется не менее 30 контрольных анализов за контролируемый период;

-обработка данных внутреннего и внешнего геологического контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (квартал, полугодие, год) раздельно по каждому методу анализа и лаборатории, выполняющей основные анализы. Оценка систематических расхождений по результатам анализа стандартных образцов выполняется в соответствии с методическими указаниями по статистической обработке аналитических данных;

-при выявлении по данным внешнего геологического контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий проводится арбитражный контроль. На арбитражный контроль направляются хранящиеся в лаборатории дубликаты рядовых проб (в исключительных случаях - остатки аналитических проб), по которым имеются результаты рядовых и внешних контрольных анализов. Контролю подлежат 30-40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения. При наличии стандартных образцов, аналогичных исследуемым пробам, их также следует включать в зашифрованном виде в партию проб, сдаваемых на арбитраж. Для каждого стандартного образца необходимо получить 10-15 результатов контрольных анализов.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины и разработать мероприятия по устранению, а также решить вопрос о необходимости повторного анализа всех проб данного класса и периода работы основной лаборатории или о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без арбитражного анализа введение поправочных коэффициентов нецелесообразно.

По результатам выполненного контроля опробования - отбора, обработки проб и анализов - необходимо оценить возможную погрешность выделения рудных интервалов и определения их параметров.

Минеральный состав графитовых углеродосодержащих руд, их текстурно-структурные особенности и физические свойства изучают с применением минералого- петрографических, физических, химических и других видов анализа. При этом наряду с описанием отдельных минералов производится также количественная оценка их распространенности.

Особое внимание уделяется изучению графитовых углеродосодержащих руд, минералов основных компонентов, определению их количества, выяснению их взаимоотношений между собой и с другими минералами (наличие и размеры сростков, характер срастания), размеров зерен и соотношений, различных по крупности классов.

В результате минералогических исследований изучается распределение основных, попутных компонентов и вредных примесей и составляется их баланс по формам минеральных соединений.

В результате изучения химического и минерального состава, текстурно-структурных особенностей и физических свойств графитовых углеродосодержащих руд устанавливаются их природные разновидности и предварительно намечаются промышленные (технологические) типы, требующие селективной добычи и раздельной переработки. Окончательное выделение промышленных (технологических) типов и сортов графитов производится по результатам технологического изучения выявленных на месторождении природных разновидностей.

На рис.6.1. приведена схема обработки проб графитовых углеродосодержащих руд.

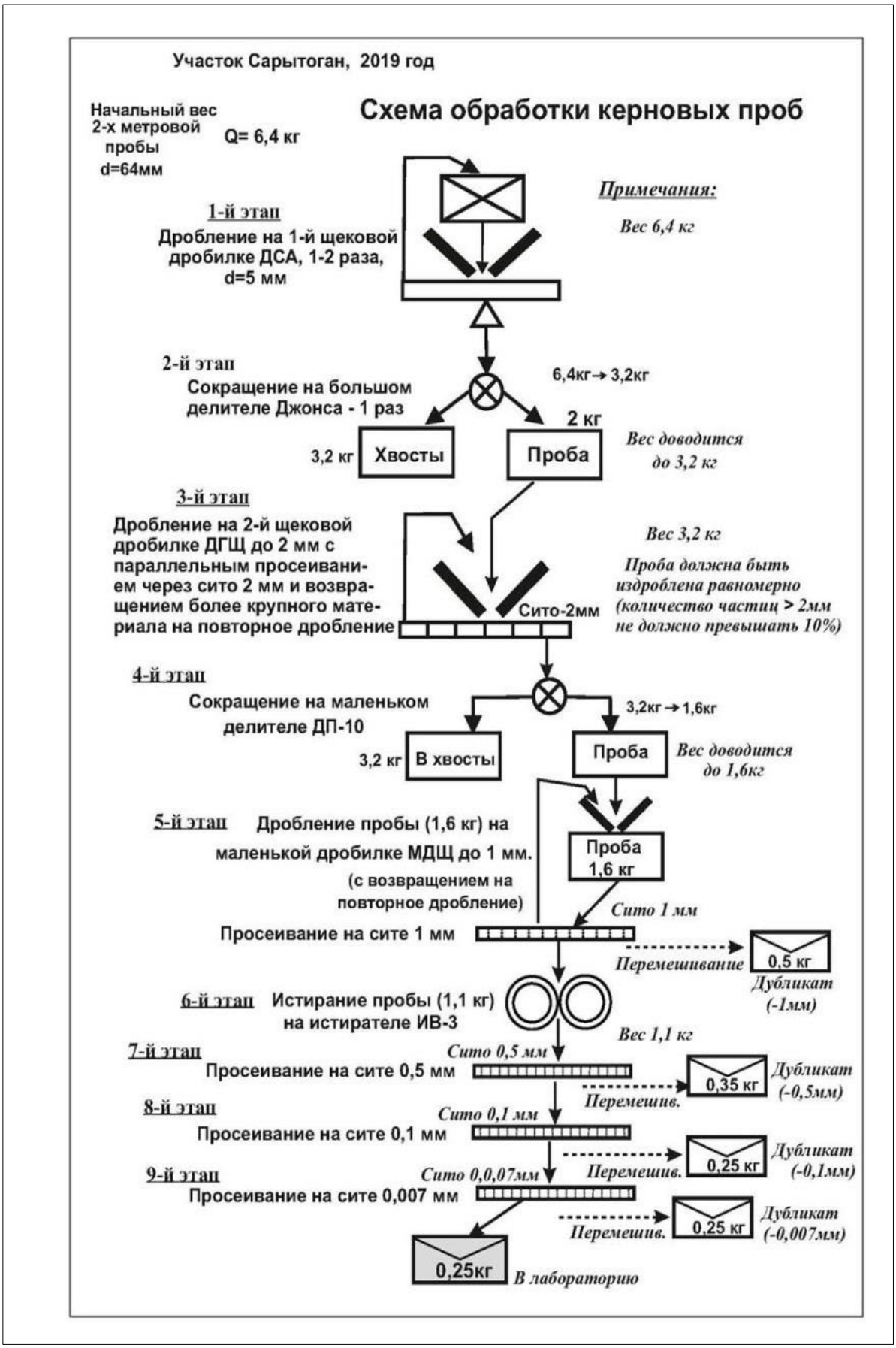


Рисунок 6.1. Схема обработки проб

7. РАСЧЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗАПАСОВ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ В ПРЕДЕЛАХ ПРОЕКТНОГО КОНТУРА ОТРАБОТКИ

Месторождения графита Сарытоганбай, будет разрабатываться открытым способом 10 метровыми уступами, верхние горизонты без буровзрывных работ (гор. +880м Северной рудной зоны и гор. +920 Центральной рудной зоны), нижнее горизонты разрабатываются с применением буровзрывных работ. Откатка руды и вскрышных пород - автомобильная.

Общая площадь карьера Северной рудной зоны 322000 м^2 (32,2га) и Центральной рудной зоны 277000 м^2 (27,7 га).

Графитасодержащие рудные тела пласта - линзообразных форм простираются северо-восточном направлении. Само месторождение приурочено к ядру синклинальной структуры с пологими падениями крыльев (15-30°).

Вскрышные породы представляют собой тоже графитосодержащие сланцы, алевролиты и песчаники с содержанием графита < 15 %. Контакты рудных тел от вскрышных пород определяются путем опробования и лабораторных анализов.

Общие запасы месторождения 230,2 миллион тонн, из них по классификации JORC- выявленными (Indicated) 126,59 млн тонн и предполагаемые (Inferred) 103,60 млн тонн со средними содержаниями графита в руде - 28,68% и 28,95 % соответственно. Запасы месторождения по рудным зонам распределяются следующим образом:

- Северная рудная зона:- выявленные (Indicated) -87,82 млн. тонн и предполагаемые (Inferred) -81,82 млн. тонн с содержаниями графита в руде 28,96 % и 29,53%;

- Центральная рудная зона выявленные (Indicated) -38,77 млн. тонн и предполагаемыми (Inferred) – 21,78 млн. тонн с содержаниями графита в руде 28,04 % и 26,76%.

К первоочередной разработке принимаются запасы в основном (95%) выявленные (Indicated) и частично предполагаемые (Inferred) - 16066,0 тыс. тонн, или 7,0 % от общих запасов.

Потери полезного ископаемого – это часть балансовых запасов полезного ископаемого, не извлеченная из недр при разработке месторождения, а также утраченная при экскавации, погрузке и транспортировке.

Потери полезного ископаемого исчисляются в долях единицы или процентах и выражаются отношением количества потерянных запасов (П) в тоннах к количеству погашенных запасов (Б):

$$П = П/ Б \times 100$$

При разработке крутопадающих графитовых тел потери возникают при несовпадении угла откоса уступов с углом падения контактов рудной залежи.

За нормативные величины потерь графитов при открытом способе разработки – при отработке уступов может быть принято количество потерянного графита, приходящиеся на 1 м протяженности приконтактовой зоны.

Основным методом определения нормативов потерь графита на руднике является расчетный метод нормирования, основанный на предварительном технико-экономическом обосновании оптимальной границы отработки приконтактовых зон.

Потери при разработке наклонно падающих залежей представляют собой треугольники теряемой руды и примешиваемых пород, образующихся из-за несовпадения углов откосов уступов с углами падения графитизированной залежи.

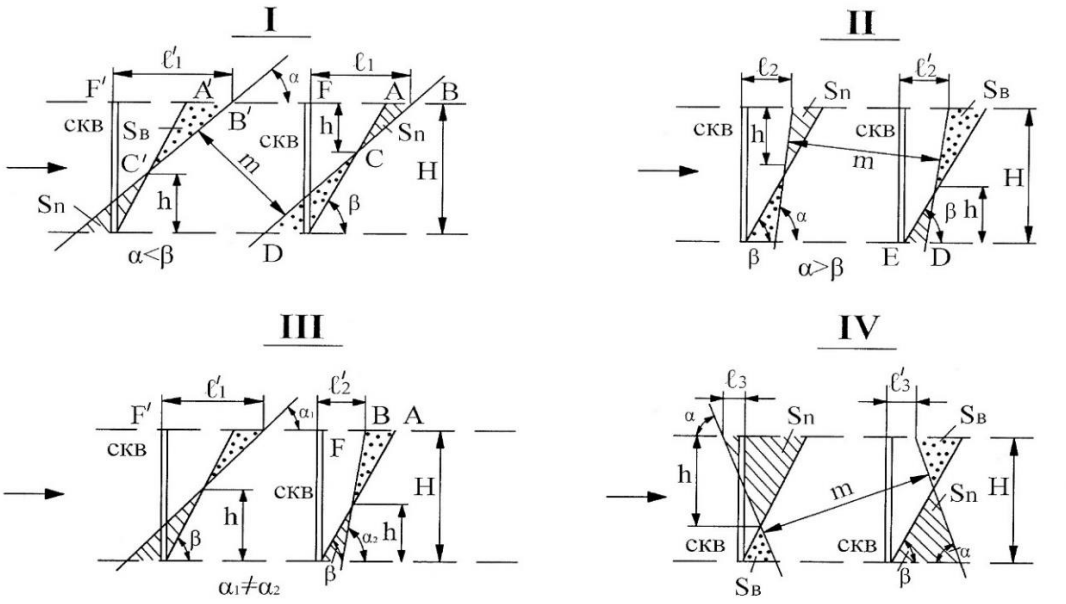


Рисунок 7.1. Схемы для расчета нормативных величин потерь графита в приконтактовых зонах при разработке крутопадающих графитосодержащих залежей.

Размеры указанных треугольников зависят от углов падения рудных залежей (а), высоты уступа (Н), а также от направления подвигания очистного забоя относительно контактов. На рис. 7.1 показаны возможные варианты отработки залежей в приконтактовых зонах. Во всех случаях перед определением нормативов необходимо установить оптимальные значения высот треугольников потерь (h), а также оптимальное расстояние ℓ и ℓ' от места выхода графитосодержащих залежей на верхней площадке уступа (точки В и В'), до устьев крайних буровзрывных скважин (FиF'). При этом расстояние ℓ и ℓ' необходимо знать для выполнения в натуре проекта отработки приконтактовых участков залежей и для оперативного контроля над величиной потерь графитов.

Высоту треугольника теряемой руды (h) для всех рассматриваемых вариантов определяем по формуле:

$$h = H \times \frac{(Co-b)}{(C-Co) \times \gamma 1 + (Co-b) \times \gamma 2}$$

где, H - высота уступа;

C – среднее содержание полезного компонента в графитовой руде;

C_o - бортовое содержание полезного компонента в графитовом углероде;

b - содержание полезного компонента в вмещающих породах;

γ_1 - объемная масса графитовых руд ;

γ_2 - объемная масса вмещающих пород.

Нормативные потери (П) в приконтактовой зоне при отработке пологих залежей рассчитывают с учетом протяженности контакта руды и вмещающих пород (L) по формуле:

$$П = \frac{Пб \times L}{Б} \times 100 = \frac{Sn \times \gamma 1 \times L}{Б} \times 100$$

где, $П_б$- нормативные величины потерь графита;

Б - количество погашаемых запасов;

Д - количество добываемой графитовой руды;

S_n- площадь треугольников теряемых графитовых руд.

В настоящем проекте предусматриваются эксплуатационные потери в лежачем и висячем контакте залежи на контакте с пустыми породами.

Расчет нормативных величин потерь (П) для открытого способа разработки произведен в двух вариантах:

Первый вариант с общими ресурсами участков 16066,0 тыс. тонн.

Расчет нормативов потерь определяем в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» по формулам:

$$П=П_т*К_m*К_{\Delta m}*К_h*К_{ng}, \%$$

где, $П_т$ - значения потерь принимается по табл. $П_т$=4.2%,

$К_m$, $К_{\Delta m}$,$К_h$, $К_{ng}$ - поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменения мощности графитосодержащих залежей, высоту добычного уступа и отношение потерь, принимается:

$К_m$=1.3 (средняя мощность графитового тела 10м),

$К_{\Delta m}$=1.2,

$К_h$=0.9 (высота уступа при отработке графитосодержащих тел 10м),

$К_{ng}$= 0.9

$$П=4.2 \times 1.4 \times 1.2 \times 0.95\ 1{,}0 = 6{,}7\ \%$$

Для графитовых руд эксплуатационные потери для работы месторождения Сарытоганбай по первому варианту принимаются на уровне 6,7 %, разу-

боживание не планируется, так как вскрышными породами является в основном тоже руда, где содержание углерода графитового ниже 15% (бортовое содержание). При данном случае разубоживание определяются лабораторными анализами.

В проектном контуре отработки минеральные ресурсы составляют 16066,0 тыс. тонн. Эксплуатационные потери в проектном контуре отработки составляют 6,7%, то есть 1077,0 тыс. тонн. Промышленные запасы составляют: 14989,0 тыс. тонн.

Второй вариант с общими ресурсами участков 16066 тыс. тонн.

Расчет нормативов потерь подсчитаны согласно графическим материалам, где установлена площадь контактов между слоями кондиционных графитовых руд и некондиционных пород (бортовых содержаний ≤15%) в проектном контуре по площадью составляют – 315000 м^2, количество контактов 6. Для предотвращения разубоживания полезных ископаемых при эскалации вскрышных пород частично (0,1х 6= 0,6 м) смешиваются с полезным ископаемым (графитовой рудой). При этом потери полезного ископаемого по мощностью составляют:

315 000 м^2 х 0,6м х 2,40 = 454000,0 тонн.

где, 2,40 объемный вес графита;

0,6м мощность теряемых руд по 6 контактам.

Добыча полезного ископаемого производится 10-метровыми уступами, при этом между горизонтами оставляются берма безопасности шириной 5 м. или 25,0 м^2. В берме оставленные полезные ископаемые относятся к эксплуатационным потерям. Согласно графическим материалам общая протяженность бермы безопасности по месторождению по горизонтам 2 участков составляют 10200 м. Сечение бермы 25 м^2. При этом общий объем потери в бортах карьера составляет:

10200 м х 25 м^2 =255000,0 м^3 х 2,40 = 612000 тонн (потери в бортах карьера).

Общие потери графическим расчетом по 2 участкам составляют: 1066,0 тыс. тонн (454,0 + 612,0 =1066 тыс. тонн) или 6,6 %.

По двум расчетам уровень эксплуатационных потерь незначительно различается (0,1 % или 11,0 тыс. тонн). Поэтому за основу принимаем второй расчетный вариант 6,6%.

Объем погашенных запасов графита по месторождению за период 2025-2049 годы (Лицензионный период отработки) по графическим расчетам составляет 16066,0 тыс. тонн, в том числе промышленные запасы – 15000,0 тыс. тонн, эксплуатационные потери 1066,0 тыс. тонн или 6,6 % в том числе по Северной графитовой зоне- 783,0тыс. тонн или 6,7%, по Центральной графитовой зоне 283,0 тыс. тон или 6,3%.

Данным проектом уровень эксплуатационных потерь графита в недрах по месторождению Сарытоганбай принимается 6,6%. Разубоживания графитового углерода не предусматривается, так как боковыми породами являются

те же породы с содержанием графитового углерода ниже 15%. Поэтому определить уровень разубоживания при эксплуатации рудника допускаются только лабораторными анализами.

Расчет промышленных запасов графита и эксплуатационные потери в недрах по графитовым рудным зонам на Лицензионный период эксплуатации (2025-2049гг) приведены в табл. 7.1.

Таблица 7.1.

Расчет промышленных запасов и эксплуатационных потерь в пределах проектного контура отработки (2025-2049 гг.)

Наименование выемочной единицы (гор.)	Запасы графитового углерода, тыс.тонн	Эксплуатационные потери, % / тыс. тонн	Промышленные запасы графитового углерода (добыча) тыс. тонн	Объемы вскрыши, тыс.т.	Коэффициент вскрыши тыс/тонн ($м^3$/тонн)
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Северная рудная зона					
Гор.+880м	5785,0	6,7/ 388,0	5397,0	1511,0	0,28/0,11
Гор.+870м	4527,0	6,7/303,0	4224,0	1183,0	0,28/0,11
Гор.+860м	1371,0	6,7/92,0	1279,0	358,0	0,28/0,11
Итого Северная зона	11683,0	6,7/783,0	10900,0	3052,0	0,33/0,11
Центральная зона					
Гор.+920 м	732,0	5,9/43,0	689,0	117,0	0,17/0,08
Гор.+910м	1439,0	6,3/91,0	1348,0	230,0	0,17/0,08
Гор.+900м	2212,0	6,7/149,0	2063,0	351,0	0,17/0,08
Итого Центральная зона	4383,0	6,5/283,0	4100,0	698,0	0,17/0,08
Всего по месторождению	**16066,0**	**6,6/1066,0**	**15000,0**	**3750,0**	**0,25/0,1**

Таблица 7.2.

Расчетные формулы для определения положения границы отработки приконтактных участков и площадей треугольников руды и примешиваемых пород

Схема на рис. 7.1.	Условия залегания и направление отработки Но	Расстояние ℓ и ℓ' (по схемам)	Площади треугольников теряемой руды S_n и примешиваемых пород S_b, м^2
1	*2*	*3*	*4*
I	Согласное залегание контактов (β>α), направление отработки от висячего бока к лежачему	ℓ_1=Нх ctgβ + h x (ctgα – ctgβ) ℓ'_1=Нх ctgα – h x (ctgα – ctgβ)	$S_n = \frac{h^2}{2} \times (ctg\alpha - ctg\beta)$ $S_b = \frac{(H-h)^2}{2} \times (ctg\alpha - ctg\beta)$
II	Согласное залегание контактов (β<α), направление отработки от висячего бока к лежачему	ℓ_2=Нх ctgβ – h x (ctgβ – ctgα) ℓ'_2=Нх ctgα + h x (ctgβ – ctgα)	$S_n = \frac{h^2}{2} \times (ctg\beta - ctg\alpha)$ $S_b = \frac{(H-h)^2}{2} \times (ctg\beta - ctg\alpha)$
III	Несогласное залегание контактов со стороны висячего бока (β>α) и лежачего бока (β<α), направление отработки от висячего бока к лежачему	ℓ_1=Нх ctgα_1– h x (ctgα_1 – ctgβ) ℓ_2=Нх ctgβ – h x (ctgβ – ctgα_2)	Висячий бок: $S_n = \frac{h^2}{2} \times (ctg\alpha_1 - ctg\beta)$ $S_b = \frac{(H-h)^2}{2} \times (ctg\alpha_1 - ctg\beta)$

			Лежачий бок: $S_n = \frac{h^2}{2} \times (ctg\beta - ctg\alpha_2)$ $S_b = \frac{(H-h)^2}{2} \times (ctg\beta - ctg\alpha_2)$
IV	Согласное залегание контактов, направление отработки от лежачего бока к висячему (α >β)	ℓ_3= h x(ctgα + ctgβ)–H x ctgβ ℓ'_3=Hxctgβ – (H- h)x (ctgα+ctgβ)	$S_n = \frac{h^2}{2} \times (ctg\alpha - ctg\beta)$ $S_b = \frac{(H-h)^2}{2} \times (ctg\alpha - ctg\beta)$

8. ТЕХНИЧЕСКАЯ ГРАНИЦА КАРЬЕРА

В результате разведки на Сарытоганбайской площади выделены две крупные зоны графитизированных отложений: Центральная и Северная графитовые зоны (рис. 2).

Центральная зона, расположенная в центральной части Сарытоганбайской площади, вытянута с юго-юго-запада на северо-восток на 2900 м при ширине от 45 до 90 м на северо-восточном фланге до 200–450 м в центре и 70 м на западе юго-восточного фланга. Это узкая синклинальная складка, осложненная на крыльях внедрением гранитного массива и тектоническими подвижками.

Графитовые породы зоны представлены графитовыми сланцами, алевролитами и песчаниками.

Северная зона является частью протяженной синклинальной складки, расположенной в северной части Сарытоганбайского месторождения. С севера складка охватывает глыбу песчаников, сланцев и известняков, в виде полосы длиной 2300 м, шириной 140 м на северо-восточном фланге, 500 м в центре зоны и 450 м на юго-западном фланге.

Синклиналь сложена в основном черными графитовыми сланцами, графитизированными алевролитами и песчаниками.

Горные работы по добыче графитосодержащих сланцев и алевролитов в Лицензионный период (2025-2049 годы производится в основном Северной рудной зоне 10900,0 тыс. тонн и только 4100,0 тыс. тонн в Центральной рудной зоне.

Северная рудная зона к разработке принимается между профильными линиями 8.5 и 4.5, длиной 1030 м, шириной в среднем 315,0 м, с площадью 322000 м^2. Глубина отработки до 30 м (3 горизонта).

Центральная рудная зона к отработке планируется между профилями 20-20 и 17-17, (площадь-181000 м^2), длиной 560 м, шириной в среднем 325 м, глубина отработки 10 м и + 20 м по косогорью (всего 3 горизонта).

Таблица 8.1.

Участки зон ограничиваются со следующими координатами угловых точек

Угловые точки №	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	градус	минуты	секунды	градус	минуты	секунды
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
	Северная зона					
1	48°	31′	44,2″	74°	08′	57,5″
2	48°	32′	34,0″	74°	09′	56,4″
3	48°	32′	23,1″	74°	10′	00,0″
4	48°	31′	57,5″	74°	09′	56,0″
5	48°	31′	25,7″	74°	09′	24,7″

	Центральная зона					
6	48°	30′	41,0″	74°	09′	15,2″
7	48°	31′	03,0″	74°	09′	33,4″
8	48°	31′	17,8″	74°	10′	58,1″
9	48°	31′	9,3″	74°	11′	08,0″
10	48°	30′	44,5″	74°	09′	52,3″
11	48°	30′	21,6″	74°	09′	24,9″

Общая площадь Центральной и Северной рудной зоны- 265 га. Настоящим планам к отработке принадлежит площадь - 50,3 га.

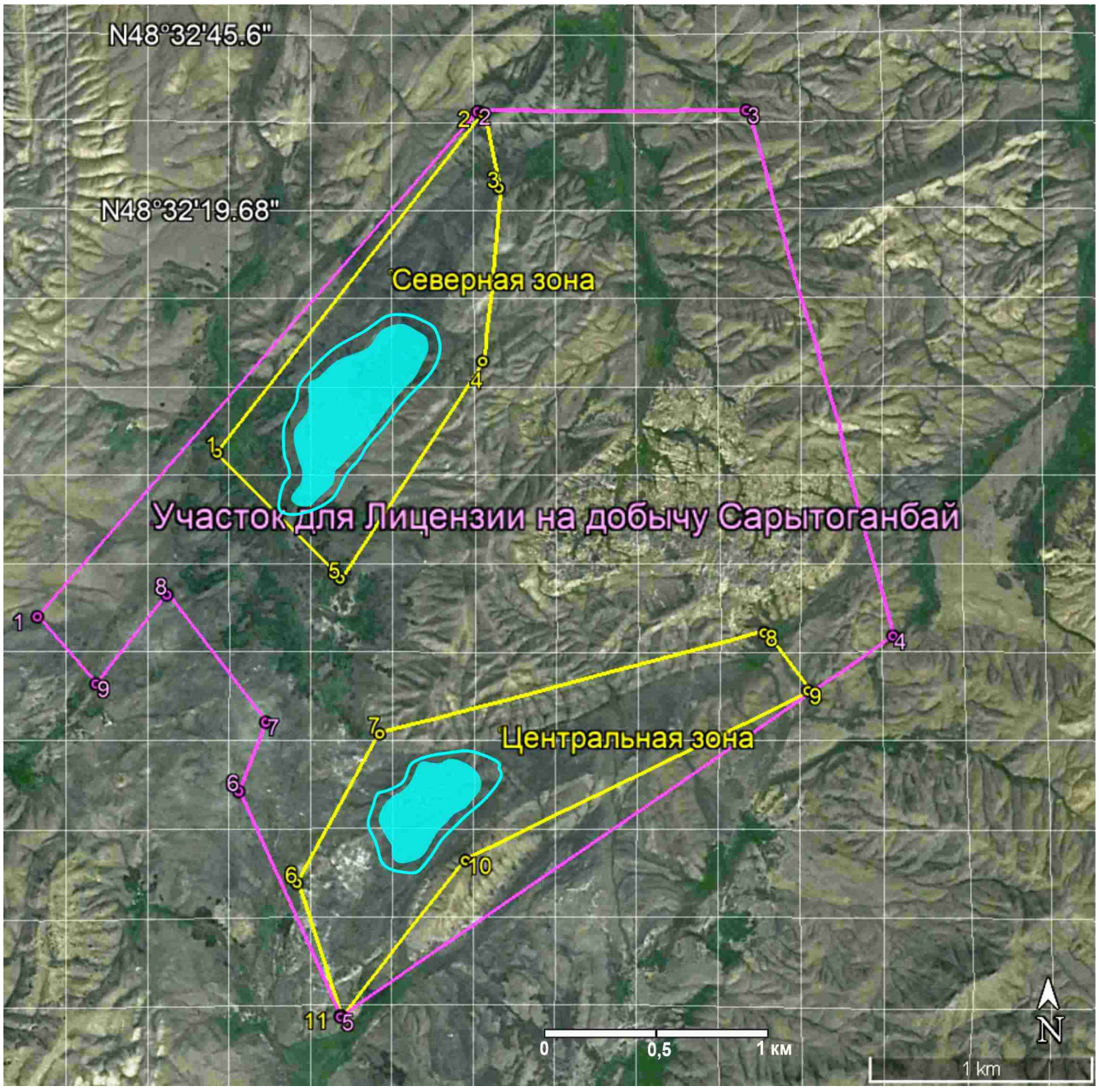


Рисунок 8.1. Северная и Центральная графитовые зоны месторождения Сарытоганбай.

Общая площадь запрашиваемой Лицензии на добычу составляет 8,85 кв. км, с учетом размещения необходимой инфраструктуры.

Координаты угловых точек Лицензионной площади на добычу, следующие:

Таблица 8.2.

Угловые точки №	Координаты угловых точек	
	Сев. широты	Вост. долготы
1	48°31'20.16"С	74° 8'17.74"В
2	48°32'34.28"С	74° 9'55.18"В
3	48°32'34.40"С	74°10'54.58"В
4	48°31'17.32"С	74°11'26.74"В
5	48°30'21.36"С	74° 9'24.81"В
6	48°30'54.54"С	74° 9'2.26"В
7	48°31'4.69"С	74° 9'8.27"В
8	48°31'23.36"С	74° 8'46.37"В
9	48°31'10.30"С	74° 8'30.71"В

9. ПАРАМЕТРЫ ВЫЕМОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ

Под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи графитосодержащих руд (углистые сланцы, алевролиты и песчаники с содержанием графита свыше 15%) по количеству и качеству.

Горно-геологические условия месторождения и небольшая глубина залегания полезных ископаемых (40-90м) позволяет вести разработку открытым способом с применением гидравлических экскаваторов и с предварительным разрыхлением путем применения буровзрывных работ (БВР).

Параметры выемочной единицы предусматривают:

-относительную однородность геологических условий;

-возможность отработки запасов единой системой разработки;

-достаточную достоверность определения запасов;

-возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых.

Исходя из принятой системы отработки и схемы подготовки, выемочной единицей данным проектом принимаются горизонты отработки +880м, +870м, +860 м, для Северной рудной зоны и горизонт +920м, - +910м, и + 900м для Центральной рудной зоны.

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным бортовым и фланговым контуром подсчитанных запасов, высота выемочной единицы равна на первом горизонте 12-14 м в остальных горизонтах по 10м, согласно применяемым техники и технологии отработки.

За Лицензионный период к отработке принимается от общих запасов 6,9 %, поэтому вскрывающие горные выработки располагаются в таком порядке, чтоб в дальнейшем их можно было использовать для расширения и доработки запасов нижележащих горизонтов и флангов.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу необходимо разработать локальный проект на её отработку.

В проекте на выемочную единицу должны быть рассчитаны показатели извлечения полезного ископаемого из недр, изменение качества полезного ископаемого при добыче (потери и разубоживание) с разбивкой их на первичные (в недрах) и технологические (отбитая руда), а также методы определения и учета показателей извлечения полезных ископаемых, обеспечивающие необходимую полноту, достоверность и оперативность установления фактических показателей извлечения.

В процессе отработки выемочной единицы необходимо вести полную горно-графическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения запасов.

9.1. Временно неактивные запасы

Настоящим планом горных работ рассматривается период работы рудника с 2025 г. до 2049 г. включительно (конец Лицензионного периода на недропользование).

За период действия Лицензии будет отработано не более 6,9 % минеральных ресурсов Сарытоганбайского месторождения графита.

Учитывая данный факт, также то, что проектом не предусматривается оставление целиков под какие-либо производственные и транспортные объекты, формирование временно неактивных запасов, в период действия Лицензии, не будет.

10. ВСКРЫТИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ГОРНО-КАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

В результате разведки на Сарытоганбайской площади выделены две крупные зоны графитизированных структур: Центральная и Северная графитовые зоны, которые принадлежат к разработке.

Центральная зона, расположенная в центральной части Сарытоганбайской площади, вытянута с юго-юго-запада на северо-восток на 2900 м при ширине от 45 до 90 м на северо-восточном фланге до 200–450 м в центре и 70 м на западе юго-восточного фланга. Это узкая синклинальная складка, осложненная на крыльях внедрением гранитного массива и тектоническими перемещениями. Площадь рудной Центральной зоны составляют 53,3 га, глубина залегания до 90 метров в среднем 40м.

Графитовые породы зоны представлены графитовыми сланцами, алевролитами и песчаниками.

Северная зона является частью протяженной синклинальной складки, расположенной в северной части Сарытоганбайского месторождения. С севера складка охватывает массивы песчаников, сланцев и известняков, в виде полосы длиной 2300 м, шириной 140 м на северо-восточном фланге, 500 м в центре зоны и 450 м на юго-западном фланге. Площадь рудной Северной зоны составляет 55,2 га, глубина залегания до 190 метров в среднем 100м.

Синклиналь сложена в основном черными графитовыми сланцами, графитизированными алевролитами и песчаниками.

По условиям залегания, формы, размеров и внутреннего строения графитовых залежей месторождение Сарытоганбай относится ко второй группе месторождений по "Классификации запасов" месторождений твердых полезных ископаемых. Тип залежей - пластообразный, или линзовидный, характеризующийся относительно выдержанной мощностью, относительно равномерным распределением графитного углерода.

Контуры залежей Центральной, Северной и их фрагментов соответствуют геологическим границам вмещающих их синклинальных структур. В пределах выделенных контуров на подсчетных разрезах (по линиям канав и ряда пройденных в них скважин) и на планах подсчета по залежам выделены и раскрашены графитовые тела в зависимости от класса содержаний углерода графитного. Поскольку бортовое содержание принято по 15%.

Глубина зоны выветривания для Северной рудной зоны составляет 10-

11 м. В зоне выветривания горные работы можно вести гидромеханизированным способом без применения буровзрывных работ.

Объемная масса для руды и вскрышных пород приняты 2,40 т/м^3.

Глубина залегания трещинных вод до 8-12 м. Водообильность пород характеризуется дебитами скважин 0,61-1,3 дм^3/с при понижении уровня 3,34-25,05 м. Удельные дебиты составляют 0,03-0,18 дм^3/с, а коэффициенты фильтрации - 0,09-0,28 м/сутки. Ориентировочный приток воды в рудник составит 4,0-5,0 м^3/час, что обеспечит потребность предприятия в пылеподавлении карьерных дорог. Сброс рудничных вод в окружающую среду не предусматривается.

10.1. Способы вскрытия поля карьера

Вскрытие поля карьеров определилось горно-геологическими условиями залегания графитизированных углистых сланцев, алевролитов и песчаников на Северной и Центральной рудных зонах, технологией ведения горных работ и порядком отработки.

Горно-геологические условия Сарытоганбайского месторождения (Северная и Центральная зона) предопределили его открытым способом эксплуатации и использование при его отработке автомобильного транспорта.

Для съезда на разрабатываемые горизонты и доставки добытых графитизированных углистых сланцев, алевролитов и песчаников на технологический комплекс - обогатительной фабрики, вскрышных пород - на отвалы, на юго-восточных флангах в пологом крыле Северной и Центральной рудных зон проходится внешний капитальной въездной траншеей с уклоном 60‰, шириной 17,5м, что обеспечивает двусторонний проезд автосамосвалов БелАЗ-7547А.

Капитальный съезд закладывается на Северной рудной зоне на юго-восточном борту в районе профиля 8, пологом борту синклинали. Объем съезда10,5 тыс. м^3 (длина 120м, ширина 17,5м). Съезды на нижние горизонты (+970м и 960м) закладываются на юго-восточном борту карьера то ест на пологом борту синклинали.

На Центральной рудной зоне капитальный съезд на горизонт + 900 м также размещается на юго-восточном крыле синклинали в районе разведочного профиля 20. Первые два горизонта (+ 920м и 910м) работают по косогорью не требует углубление.

Размеры и объемы выездной траншеи горизонта +900м Центральной рудной зоны аналогично вышеописанному съезду

Капитальные выездные траншеи внутреннего заложения, проходятся по рудному телу.

Месторасположение въезда определилось исходя из оптимального соотношения дальности транспортирования объемов вскрыши на отвал и добычи на обогатительный комплекс (дробление-перемалывание + обогатительная установка).

В процессе развития горных работ вскрытие новых горизонтов предусматривается с рабочей поверхности верхнего горизонта наклонными съез-

дами с пологого борта карьера с параметрами, указанными выше. В силу того, что графитосодержащие пласты (слои) большой и средней мощности, уступы на добычных блоках, а также смежных с ними породных может делиться на подуступы высотой 5 м после предварительного взрывания горной массы, если погрузочная горная техника не обеспечивает выемки 10 метровых уступов, каждый из которых вскрывается независимой траншеей отработки.

Объем горно-капитальных работ (ГКР) в карьере рассчитывается для обеспечения готовых к выемке запасов руды, количество которых в соответствии с нормами технологического проектирования ВНТП 35-86 должно обеспечить работу карьера на три месяца. Для развития горных работ в каждом горизонте необходимо выполнить горно-капитальных работ в объеме 10,5 тыс.м^3 (25,2 тыс.тонн). В период 2025-2049 годы будет пройдено 4 съездов с общим объемом 42,0 тыс. м^3 (100,8 тыс. тонн).

В состав ГКР входят: проходка въездной и разрезной траншей, удаление первоначальной вскрыши.

Планируется развитие горных работ по длине и глубине одновременно. Опережающая отработка верхних горизонтов осуществляется независимо от нижних отдельным горнотранспортным оборудованием.

Для выполнения вспомогательных работ (ведение буровзрывных работ) в период, когда полустационарный съезд вышележащего горизонта уже сработан, а новый, по принятой технологии, еще не нарезан, планируется устройство вспомогательных скользящих съездов шириной не менее 17,5 м.

Таблица 10.1

Нормативы запасов полезных ископаемого по степен готовности к выемке:

Период эксплуатации	Обеспеченности запасами в месяцах		
	вскрытыми	подготовленными	Готовыми к выемке
Ввод эксплуатации	12,0-6,0	6,0-4,0	1,5-0,5
Работа с проектной мощностью	7,0-4,5	3,0-2,0	1,5-1,0

11. РЕЖИМ РАБОТЫ И НОРМЫ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ КАРЬЕРА

Режим работы карьера, исходя из потребности в графитовых рудах и в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки», принят круглогодовой. Число рабочих дней на добыче- 3, на вскрышных и отвальных работах - 300. Число рабочих смен в сутки на добыче - 3, вскрыше 1 смена с продолжительностью 8 часов каждая с 40 минутным перерывом на обед и 36 часовой рабочей неделей.

Буровзрывные и вспомогательные работы, связанные с взрывными работами ведутся в одну дневную смену продолжительностью 8 часов.

Вахтовый метод работы, смена состава рабочего контингента 15 дней раз, подвозка работников до места проживания осуществляются на транспорте предприятия либо арендованным транспортом. На промышленной площадке создаются все условия для работы, отдыха и питания. Также осуществляется ежедневное медицинское обслуживание в вахтовом посёлке.

12. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С учетом горнотехнических и горно-геологических условий месторождения, на открытых работах принята транспортная система разработки с вывозом пород вскрыши во внешние отвалы (до 2км), а руды на обогатительный комплекс либо на рудный склад, расположенный в непосредственной близости от обогатительной фабрики (2км).

Ширина рабочих площадок на протяжении фронта работ определяется с учетом интенсивности горных работ и принимается не менее величины, обеспечивающей размещение развала взорванной горной массы, безопасное размещение механизмов, коммуникаций и работу основного горного и транспортного оборудования.

Минимальная ширина рабочих площадок принята равной 30 м из условия размещения на ней отбитой горной массы, горного оборудования и автодороги. Ширина берм безопасности 5 м. Суммарная протяженность активного фронта работ при работе продольными заходками должен обеспечивать в среднем каждый забойный экскаватор длиной фронта не менее нормативной 500м.

Исходя из геометрических параметров принятых элементов карьера и оформления транспортных берм, углы погашения бортов карьера колеблются от 45 до 50° по времени и месту заложения. Рабочий угол откоса уступа 70º, угол наклона строенного уступа 60º.

Учитывая вышеприведенные технико-экономические показатели и параметры участка горных работ, рекомендуется применить систему открытой разработки:

по способу вскрытия – вскрытие горизонтов скользящими съездами;

по способу перемещения пустых пород – транспортную с внешним отвалообразованием;

по параметрам развития горных работ – по горизонтам последовательно с нисходящим порядком отработки уступов.

Горно-геологические условия Сарытоганбайского месторождения графитизированных сланцев, алевролитов и песчаников с содержанием > 15% графита перекрываются такими же породами, но только содержанием ниже чем 15% (некондиционные породы), поэтому планомерная отработка только кондиционных графитосодержаших пород в одном уступе, либо только пород вскрыши одновременно одной горной техникой снижает темп добычи. Каждый из уступов, подлежащий отработке, будет представлять собой в основном смешанный блок, селективно отрабатываемый разным комплектом оборудования.

Сложные условия отработки месторождения, обусловленные горным рельефом и геологическими особенностями залегания графитосодержащих пород, предопределили также необходимость использования в отработке горной массы двух единиц горного оборудования, каждая из которых отрабатывает свой уступ (горизонт), состоящий как из графитосодержащих пород, так и из пород вскрыши.

Ведение горных работ (добычные) предусматривается экскаватором SY750H (5 м^3) 1 единица, либо аналогичными по производительности или техническим характеристикам. Количество одновременно отрабатываемых горизонтов - 1.

Целесообразно вскрышные работы вести Экскаватором SY500H (3,0 м^3), либо аналогичным по объему и производительности. Это связано с тем, что вскрышные породы (некондиционные графитоносные породы) перекрывают полезное ископаемое тонкими (1-2м) слоями, их отработка 5 м^3 экскаваторами увеличит потери руды в недрах и увеличит разубоживание руды.

Отработку горизонта, исходя из технических возможностей экскаватора SY750H (5 м^3) предусматривается вести одним уступом высотой 10 м. Ширина заходки по целику для экскаватора принята равной 14 м.

Минимальная ширина рабочей площадки определена на основании «Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП-13-1-80) и параметров горнотранспортного оборудования. Высота уступа принята 10 м. Угол откоса рабочего уступа составляет 75°, угол призмы обрушения - 60°.

Условия формирования размеров рабочей площадки следующие:

-отработка заходки за один период экскаватора;

-обеспечение движения и площадок разворота технологического транспорта (БелАЗ-7547А 45т) либо аналогичного типа транспорта.

Отработка уступа экскаватором SY750H (5 м^3) возможна с сохранением сквозного проезда для технологического транспорта и тупиковым забоем.

Минимальная ширина рабочих площадок при отработке уступа с сохранением сквозного проезда составляет:

-для одностороннего движения автотранспорта - 33.5 м;

-для двухстороннего – 38.5 м.

При отработке уступа тупиковым забоем минимальная ширина рабочей площадки равна 26.5 м.

Отработка уступа экскаватором SY750H, возможна с сохранением сквозного проезда и тупиковым забоем. Ширина заходки –14 м.

Условия формирования размеров рабочей площадки следующие:

-отработка заходки в один проход экскаватора при взрывании горной массы в зажатой среде и в два прохода при взрывании на развал;

-обеспечение движения и площадок разворота технологического транспорта (БелАЗ-7547А, г/п 45т);

-размещение объектов электроснабжения (для освещения рабочей площадки ночное время) и дополнительного оборудования.

Минимальная ширина рабочей площадки с сохранением сквозного проезда для автотранспорта, при взрывании в зажатой среде (на буфер из неубранных пород) и при взрывании на развал, соответственно составляет:

-для одностороннего движения автотранспорта –38.2 м и 39.6 м;

-для двухстороннего - 43.2 м и 44.6 м.

При отработке уступа экскаватором SY750H тупиковым забоем минимальная ширина рабочей площадки равна 32.1 м.

На вспомогательных работах (подчистка автоподъездов, частичная транспортировка горной массы и пр.) рекомендуется использовать бульдозер В-150 с рыхлителями либо аналогичный по производительности.

13. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

13.1. Объемы и коэффициенты вскрыши

Породы вскрыши на Сарытоганбайском месторождении представлены некондиционными (<15% графита) графитизированными сланцами, алевролитами и песчаниками, которые устанавливаются лабораторными анализами.

Общий объем вскрышных пород по двум минерализованным зонам, в целом в проектном контуре отработки составляют 3750,0 тыс. тонн (1562,5 тыс.м^3), в том числе по Северной зоне – 3052,0 тыс. тонн (1271,7 тыс. м^3), по Центральной зоне 698,0 тыс. тонн (290,8 тыс. м^3).Коэффициент вскрыши по Северной рудной зоне составляет 0,28 тонн/тонн , по Центральной рудной зоне 0,17 тонн/тонн.

Коэффициент крепости вскрышных и графитовмещающих пород колеблется от 6 до 8 по шкале профессора Протодьяконова, по классификации ЕНВ экскавация категория IV, буримости XII, взрываемости VII.

Горные работы необходимо вести с предварительным разрыхлением буровзрывными работами. На зоне выветривания для рыхления массива применяется бульдозер с рыхлителями.

13.2. Производительность по добыче

В результате разведки на Сарытоганбайской площади выделены две крупные зоны графитизированных отложений: Центральная и Северная графитовые зоны, которые принадлежат к отработке.

По условиям залегания, формы, размеров и внутреннего строения графитовых залежей месторождение Сарытоганбай относится ко второй группе месторождений по "Классификации запасов" месторождений твердых полезных ископаемых. Тип залежей – пластообразный и линзовидный, характеризующийся относительно выдержанной мощностью, относительно равномерным распределением графитного углерода и относительно пологим залеганием.

Контуры залежей Центральной, Северной и их фрагментов соответствуют геологическим границам вмещающих их синклинальных структур. Глубина зоны выветривания для Северного участка установлен 10-11 м. В зоне выветривания горные работы могут вестись гидравлическими экскаваторами без применения буровзрывных работ. Нижние горизонты, руда и вскрышные породы более крепкие (коэффициент крепости по шкале профессора Протодьяконова – 6-8), нужно применить предварительное разрыхление путем буровзрывных работ.

Объемная масса для графитовой руды и вскрышных пород приняты 2,40 т/м^3.

Настоящим планом горных работ предусматривается в период 2025-2049 гг. (Лицензионный период) привлечь к отработке 15000 тыс. тонн графитовой руды со средним содержанием графита 29,5%, в том числе 10900,0 тыс. тонн с Северной рудной зоны с содержанием 29,0% и 4100,0 тыс. тонн с Центральной рудной зоны с содержанием 30,9%.

Северная рудная зона к разработке принимается между профильными линями 8.5 и 4.5, длиной 1030 м, шириной в среднем 315,0 м, с площадью 322000 м^2. Глубина отработки до 30 м (3 горизонта).

Центральная рудная зона к отработке планируется между профилями 20-20 и 17-17, (площадь-181000 м^2), длиной 560 м, шириной в среднем 325 м, глубина отработки 10 м и + 20 м по косогорью (всего 3 горизонта).

Направления развития горных работ с юго-запада на северо-восток по 275 градусов по обоим рудным зонам.

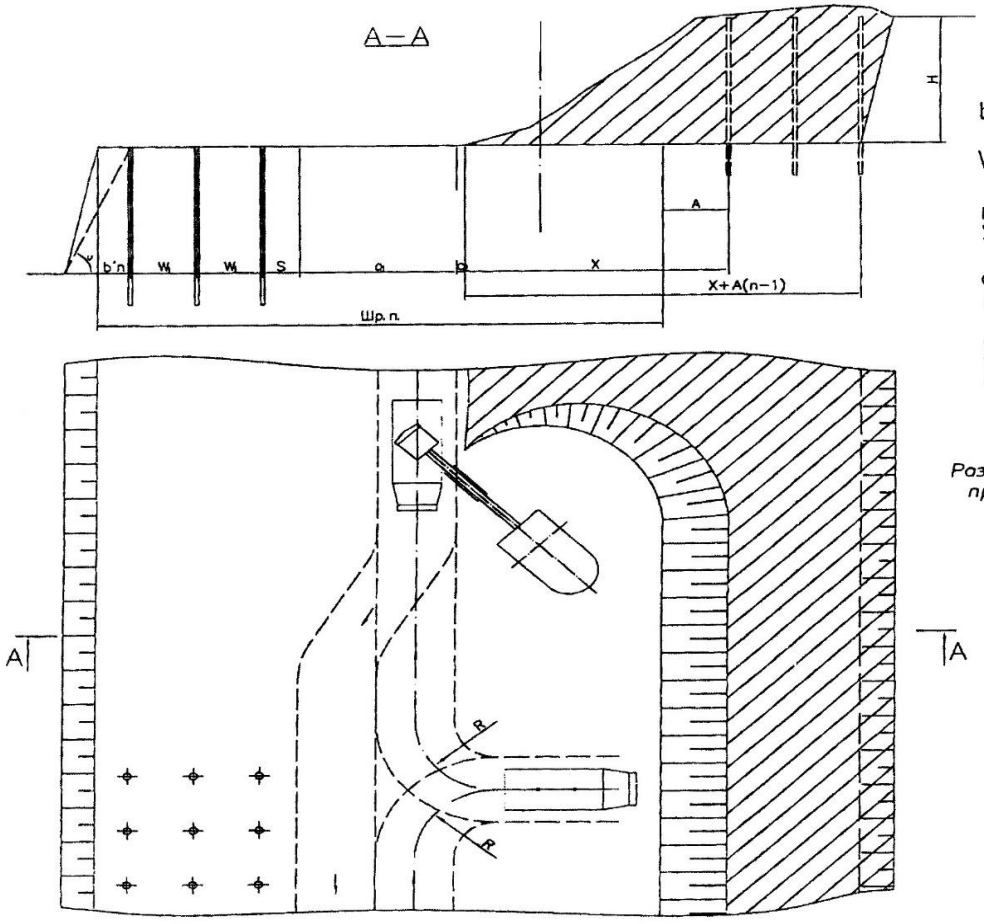
13.3. Мощность карьера и проектная производительность по графиту

Сарытоганбайское месторождение графита ранее не разрабатывалось, вводится в эксплуатацию с 2025 года с производственной мощностью 750000

тонн в год до 2049 года. В начальном этапе объем добычи принят минимальным- 63,0 тыс. тонн в год, в дальнейшем постепенно увеличивается до 750,0 тыс. тонн в год. Это процедура связана с налаживанием работы обогатительной фабрики и налаживанием связей с потребителями. Проектная мощность достигается в 2033 году (750,0 тыс. тонн).

Настоящая рабочая документация подготовлена на ближайшую перспективу эксплуатации месторождения с 2025 по 2049 гг. Проектная производительность карьера по графитовой руде у принята на основании задания на проектирование с учетом прогноза его фабричного обогащения на рассматриваемый период и составляет в 2025-2049 годах до 750,0 тыс.тонн в год.

Рабочая площадка при автомобильном транспорте
(маятниковое движение с тупиковым разворотом самосвалов у экскаватора)



$Шр.п. = b'_n + W_1(n-1) + S + a_1 + c_2 + (X-A)$

b'_n – расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин, м; $b'_n = 3{,}0$ м;

W_1 – расстояние от груди забоя до оси скважины, м; $W_1 = 5{,}4$ м при $H = 10$ м и $W_1 = 3{,}8$ м при $H = 5$ м;

n – количество одновременно взрываемых рядов;

S – расстояние от кромки проезжей части автодороги до последнего ряда скважин, м; $S = 4{,}5$ м;

a_1 – ширина автодороги, м; $a_1 = 16$ м;

c_2 – расстояние от кромки проезжей части автодороги до развала, м; $c_2 = 1{,}0$ м;

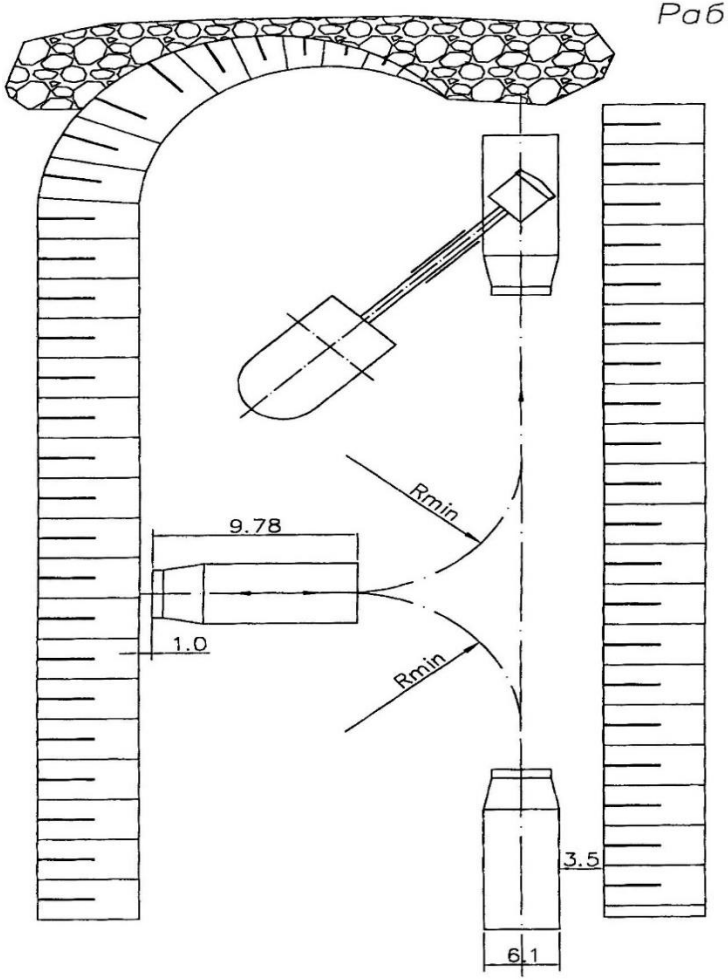
X – ширина развала после взрыва при однорядном взрывании, м; $X = 4W_1$;

A – ширина буровой заходки, м; $A = 7{,}4$ м при $H = 15$ м, $A = 5{,}5$ м при $H = 7{,}5$ м.

Размеры рабочих площадок с минимальным набором элементов при автотранспорте и вертикальном расположении скважин

Количество рядов скважин	Ширина рабочей площадки, м	
	Высота уступа H=5 м	Высота уступа H=10 м
1	35,9	41,2
2	39,7	46,6
3	43,5	52,0
4	47,3	57,4
5	51,1	62,8
6	54,9	68,2
7	58,7	73,6
8	62,5	79,0

Рисунок 13.1. Рабочая площадка при автомобильном транспорте



Рабочая площадка при тупиковом забое (с применением экскаватора)

$$Шр.п = р + lc + R + x/2 + р_1, м$$

R – рабочий радиус разворота автосамосвала, R = 11,5 м;
x – ширина автосамосвала, x = 6,1м;
lc – длина автосамосвала, lc = 9,78м;
p – расстояние от бровки уступа до самосвала, p = 1,0м;
p_1 – расстояние от борта автосамосвала до бровки уступам, p1 = 3,5м;

$$Шр.п = 1 + 9,78 + 11,5 + 3,05 + 3,5 = 28,83 \text{ или } 29,0 м$$

Рисунок 13.2. Рабочая площадка при тупиковом забое

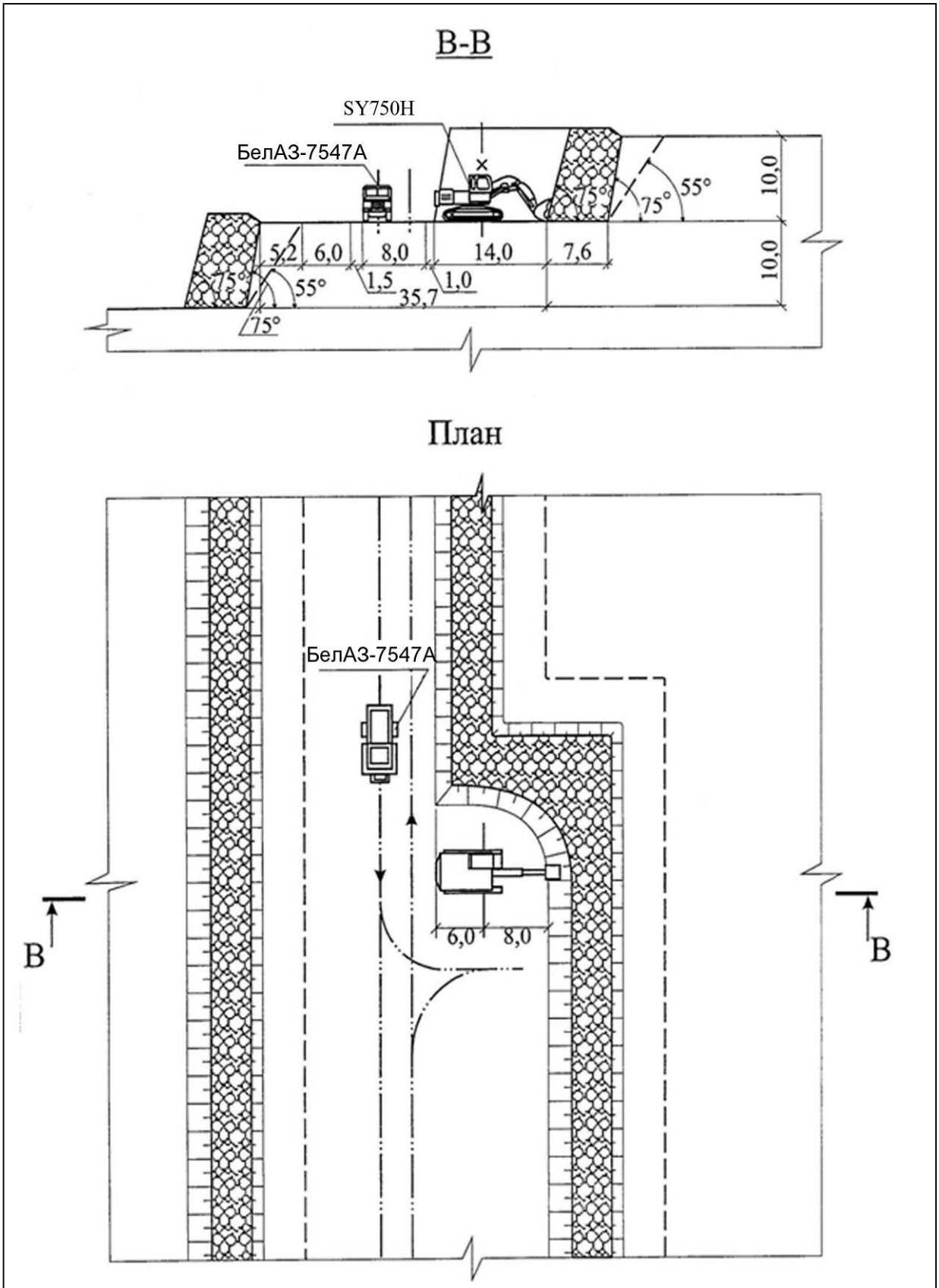


Рисунок 13.3. Технологическая схема ведения добычных и вскрышных работ гидравлическим экскаватором SY750H с применением БВР на “буфер” и погрузкой в автотранспорт

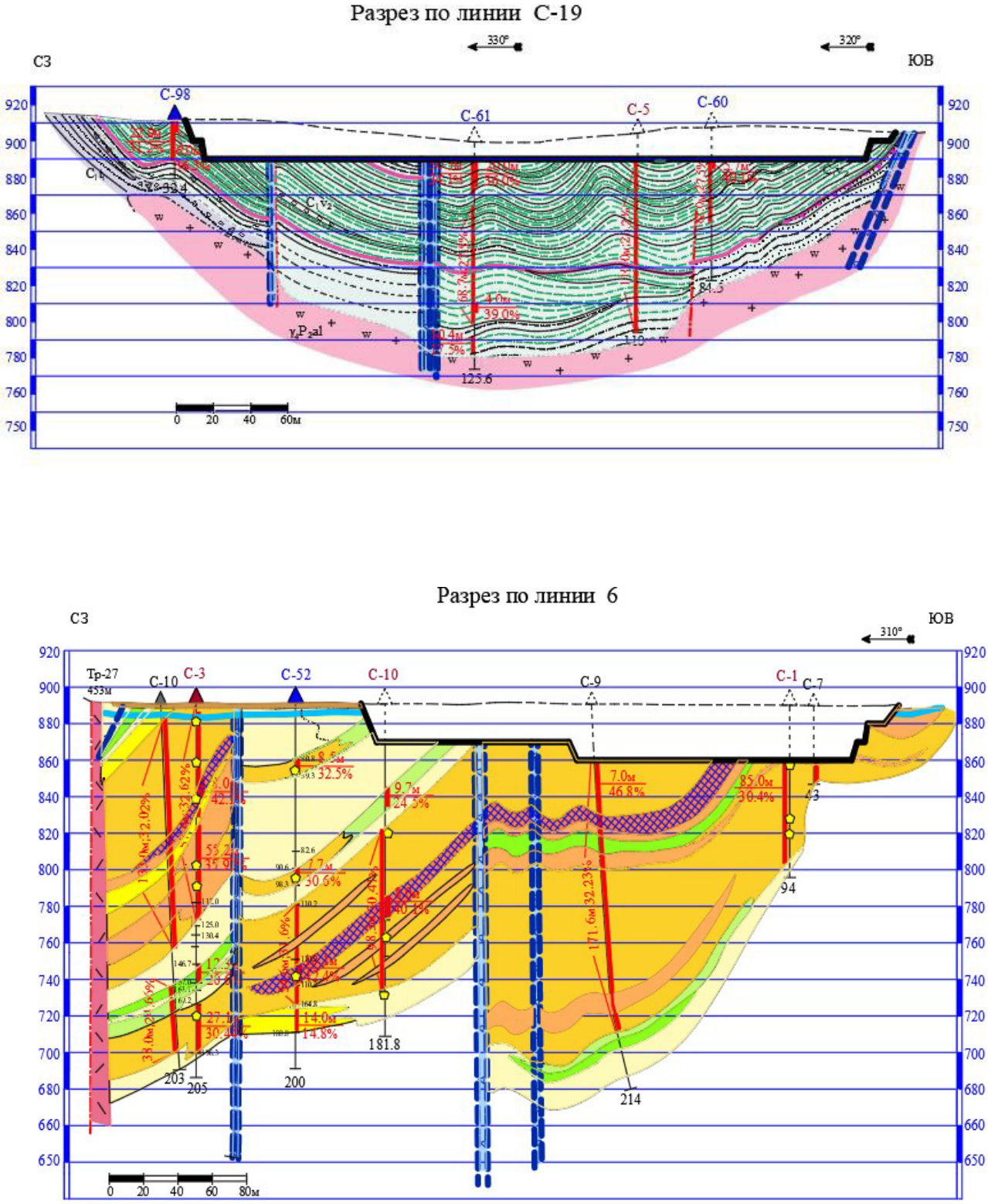


Рис.13.4. Положение горных работ на профильных линиях Центральной и Северной рудной зоны на конец Лицензионного периода отработки (2049 год)

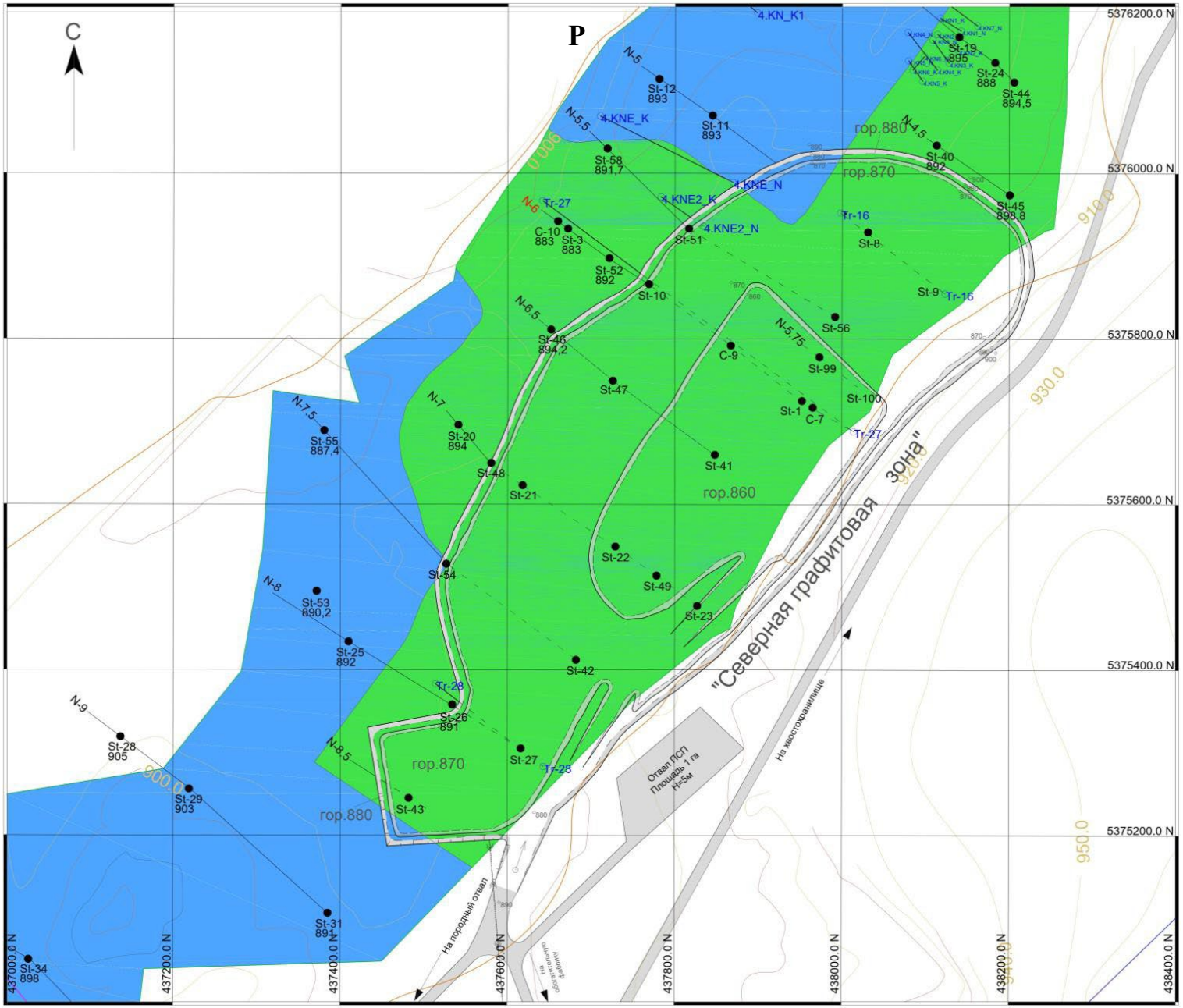


Рис. 13.5. Совмещенный план горных работ Северной графитовой зоны

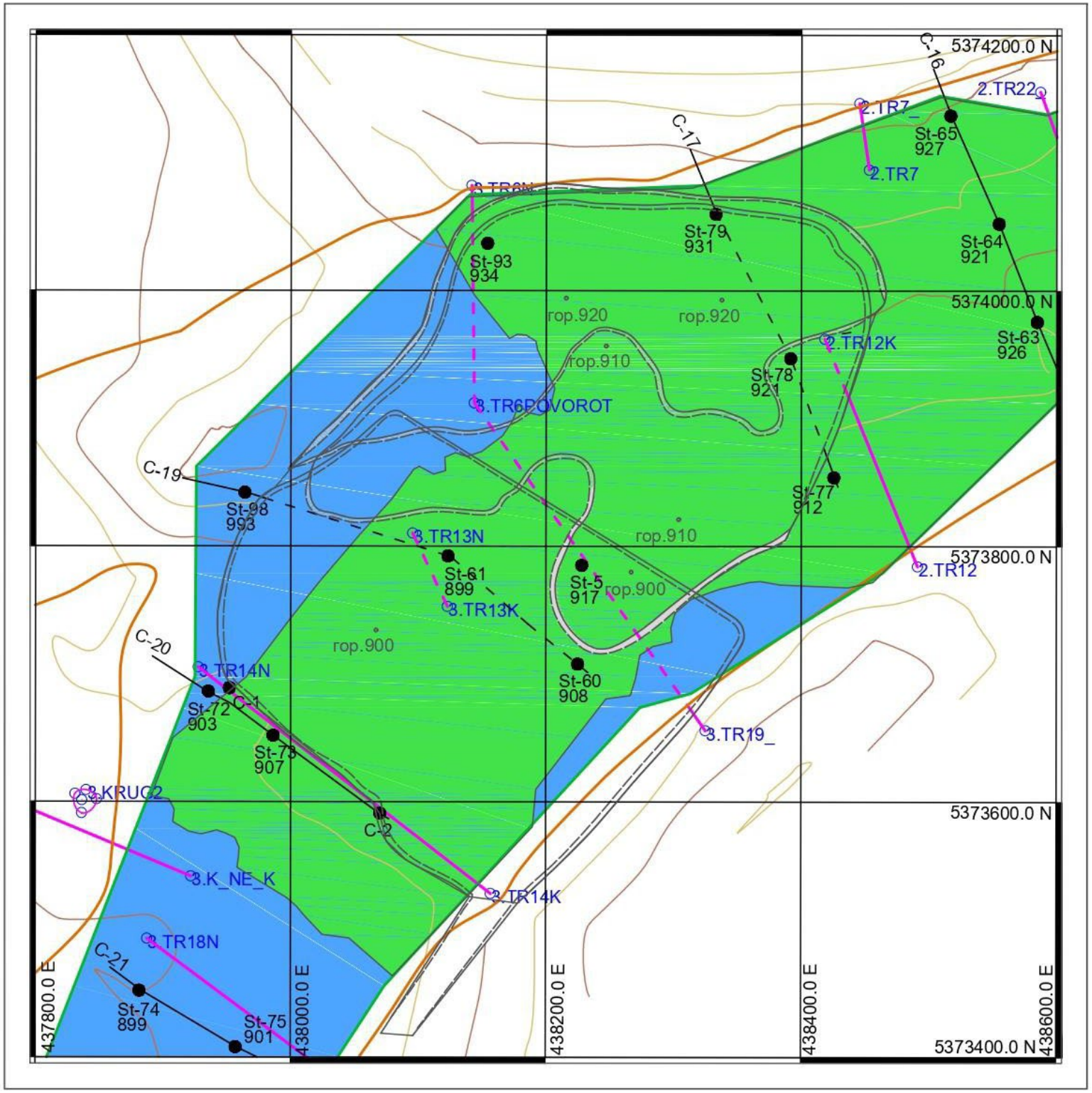


Рис. 13.6. Совмещенный план горных работ Центральной графитовой зоны

13.4. Производительность карьера по вскрыше

Производительность карьера по вскрыше определилась с учетом технологии ведения горных работ, проектной производительности карьера по добыче графитов и коэффициентов вскрыши по эксплуатационным периодам (годам) отработки.

Основные горнотехнические показатели горных работ приведены в табл. 13.1.

Таблица 13.1.

Основные горнотехнические показатели горных работ в период 2025–2049 гг. отработки Сарытоганбайского месторождения

Наименование	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2033	2034-2049
Промышленные запасы графитовых руд тыс. т.	63	140	140	200	457	по 500	по 750
Объем вскрыши, всего, тыс. тонн	18	39	24	34	78	85	по 210
Общая горная масса, тыс.м^3	81,0	179, 0	164,0	234,0	596,0	585,0	по 960,0
Годовая добыча, тыс. т.	63	140	140	200	457	500	по 750
Годовой объем добычи, тыс.м^3	26,3	51,9	51,9	83,3	190,4	208,3	312,5
Среднегодовой объем вскрыши, тыс.м^3	7,5	16,3	10,0	14,2	32,5	35,4	87,5
Коэффициент вскрыши, т/т	0,28	0,28	0,17	0,17	0,17	0,17	0,28
Среднегодовой объем горной массы, тыс.м^3	33,8	68,2	61,9	97,5	222,9	243,7	400,0

Таблица 13.2.

Производительность карьера по вскрыше

Наименование показателей	Эксплуатационные периоды отработки							
	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2034	2035	2036-2049
Сменная, м^3	25, 0	54,3	33,3	47,3	108,3	108,3	170,0	277,0
Суточная, м^3	25,0	54,0	33,0	47,3,0	108,3	108,3	170,0	277,0
Годовая, тыс.м^3	7,5	16,3	10,0	14,2	32,5	35,4	51,0	87,5

13.5. Календарный план отработки в проектном контуре карьера

Объемы добычи по годам эксплуатации определились на основании проектной производительности горного оборудования по графиту (750 тыс. т/год) и промышленных запасов в проектном контуре, а также нормами потребления в промышленности Республики Казахстан и зарубежья.

Исходя из принятой добычи графитовых руд и коэффициентов вскрыши по горизонтам отработки в пределах соответствующего эксплуатационного этапа, выполнен сводный график режима горных работ по годам эксплуатации карьера (табл. 13.3.), (табл. 13.4)

Первые четыре года период планировки и строительства инфраструктуры промышленной площадки рудника (карьерные и внешняя автомобильная дороги, строительство вахтового поселка на 100 человек, бурения водонаборной скважины, подведения питьевой и технической воды до промышленной площадки рудника), строительство комплекса обогатительной фабрики, строительство первого этапа хвостохранилища, подготовка площадок под породными отвалами и складами промышленной продукции и плодородного слоя почвы и т д. Поэтому объем добычи предусматривается минимальный, горная техника используется в основном вспомогательных работах.

Таблица. 13.3.

Календарный график добычи на период 2025–2049 гг.

№№ п/п	Наименование выемочных единиц	Ед. изм.	Годы отработки												
			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
	Добыча графитовых руд														
	Северная зона														
1	гор. +880м	тыс.т	63,0	140,0	-	-	-	-	-	-	-	-	197,0	750,0	750
2	гор. +870 м	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	гор. +860 м	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого по Северной зоне	тыс.т	63,0	140,0	-	-	-	-	-	-	-	-	197,0	750,0	750,0
	Центральная зона														
4	гор. +920 м	тыс.т			140	200,0	349,0								
5	гор. +910 м	тыс.т	-	-			108	500,0	500,0	240,0			-	-	-
6	гор. +900 м	тыс.т	-	-						260,0	500,0	750,0	553,0	-	-
	Итого по Центр. зоне	тыс.т	-	-	140,0	200,0	457,0	500,0	500,0	500,0	500,0	750,0	553,0	-	-
	Всего добычи по месторождению	тыс.т	63,0	140,0	140,0	200,0	457,0	500,0	500,0	500,0	500,0	750,0	750,0	750,0	750,0

Окончание таблицы 13.3.

№№ п/п	Наименование выемочных единиц	Ед. изм.	Годы отработки												
			2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	Итого
1	*2*	*3*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*	*28*	*29*
	Добыча графитовых руд														
	Северная зона														
1	гор. +880м	тыс.т.	750,0	750,0	750,0	750,0	497,0								5397,0
2	гор. +870 м	тыс.т.					253,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	221,0	-	4224,0
3	гор. +860 м	тыс.т.							-	-		-	529,0	750,0	1279,0
	Итого по Северной зоне	тыс.т.	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	10900,0
	Центральная зона														
4	гор. +920 м	тыс.т.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	689,0
5	гор. +910 м	тыс.т.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1348,0
6	гор. +900 м	тыс.т.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2063,0
	Итого по Центр. зоне	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4100,0
	Всего добыча	тыс.т.	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	15000,0

Таблица. 13.4.

Календарный график вскрыши на период 2025–2049 гг.

№№ п/п	Наименование выемочных единиц	Ед. изм	Годы отработки												
			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
	Вскрыша														
	Северная зона														
1	гор. +880 м	тыс.т	18,0	39,0	-	-	-	-	-	-	-	-	55,0	210,0	210,0
2	гор. +870 м	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	гор. +860 м	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого по Северной зоне	тыс.т	18,0	39,0	-	-	-	-	-	-	-	-	55,0	210,0	210,0
	Центральная зона														
4	гор. +920 м	тыс.т	-	-	24,0	34,0	59,0								
5	гор.+910 м	тыс.т	-	-	-	-	19,0	85,0	85,0	41,0	-	-	-	-	-
6	гор. +900 м	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	44,0	85,0	128,0	94,0	-	-
	Итого по Центр. зоне	тыс.т	-	-	24,0	34,0	78,0	85,0	85,0	85,0	85,0	128,0	94,0	-	-
	Всего вскрыша	тыс.т	18,0	39,0	24,0	34,0	78,0	85,0	85,0	85,0	85,0	128,0	149,0	210,0	210,0

Окончание таблицы 13.4.

№№ п/п	Наименование выемочных единиц	Ед. изм.	Годы отработки												
			2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	Итого
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
	Вскрыша														
	Северная зона														
2	гор. +880 м	тыс.т	210,0	210,0	210,0	210,0	139	-	-	-	-	-	-	-	1511,0
3	гор. +870 м	тыс.т	-	-	-	-	71	210	210,0	210,0	210,0	210,0	62,0	-	1183,0
4	гор. +860 м	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148,0	210,0	358,0
	Итого по Северной зоне	тыс.т	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	3052,0
	Центральная зона														
5	гор. +920 м	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117,0
6	гор. +910 м	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230,0
7	гор. +900 м	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	351,0
	Итого по Центр. зоне	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	698,0
	Всего по месторождению	тыс.т	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	3750,0

13.6. Выбор горного оборудования

Определяющими при выборе типа горнотранспортного оборудования принимались следующие факторы:

-соответствие принятой системе разработки;

-максимальное использование оборудования;

-возможность рациональной расстановки выемочно-погрузочного оборудования с учетом количества уступов, их высоты, нагрузки на уступ.

Добыча графитизированных углеродосодержащих руд и отработка вскрышных пород предусматриваются одноковшовыми экскаваторами типа SANY SY 750 H (5,0м^3) 1 единица и SANY SY 500H (2,5-3,1 м^3) 1единица, либо аналогичными по производительности или техническим характеристикам экскаваторов. При этом экскаватор SANY SY 500H целесообразно использовать для отработки вскрышных пород.

В качестве транспортного оборудования, по рациональному сочетанию вместимости автосамосвала и емкости ковшей выемочно-погрузочного оборудования, приняты автосамосвалы типа БелАЗ-7545А (45т), либо аналогичными по грузоподъемности или производительности автосамосвалами.

Расчеты производительности экскаваторов SANY SY 750H и SANY SY 500H выполнены в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Часть IV. «Экскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами». Показатели расчетов сведены в табл.13.5.

Потребное количество выемочно-погрузочного оборудования определено с учетом его производительности, объемов работ и приведено в табл.13.6.

Рабочий диапазон тяжелого экскаватора SY750H

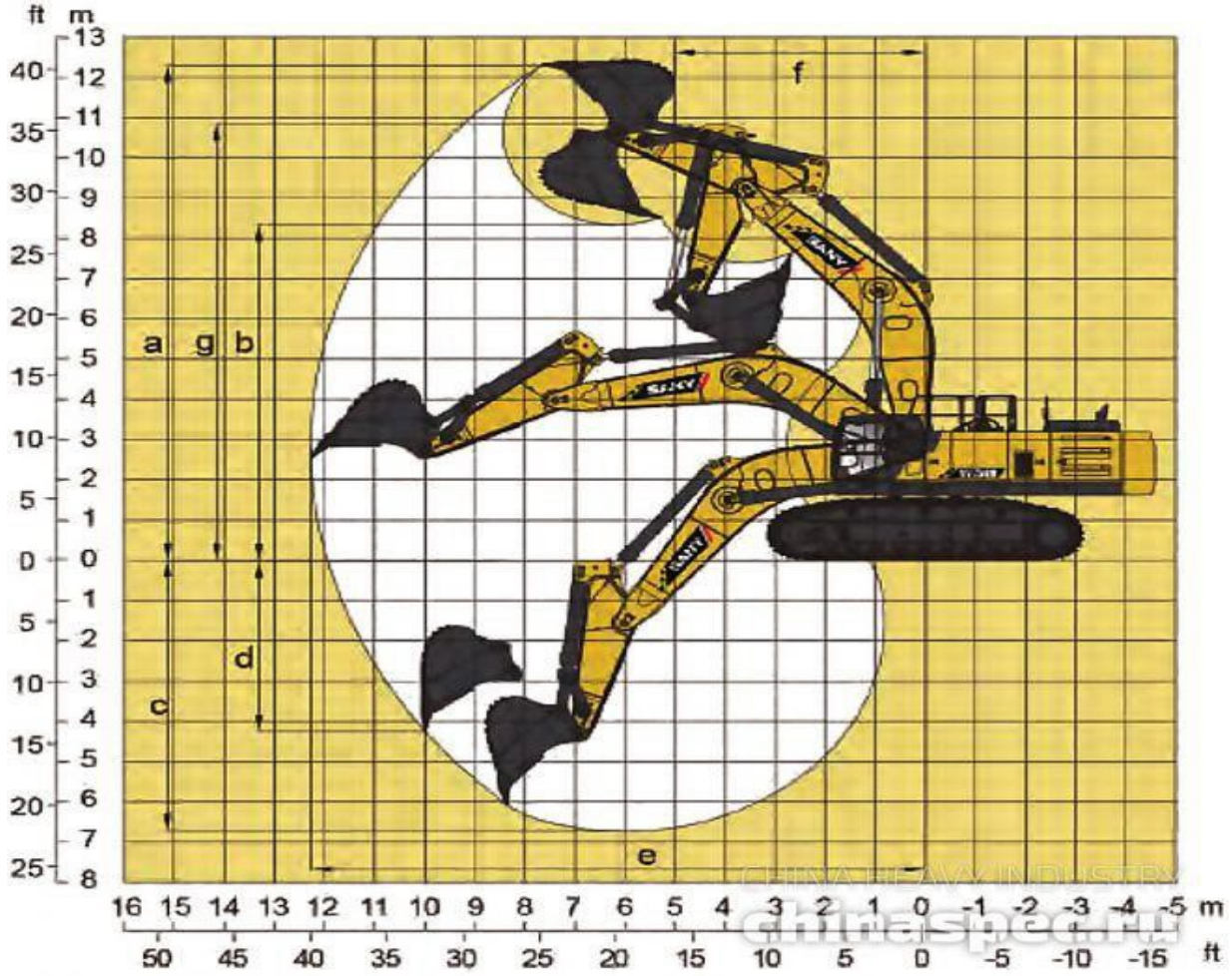


Рисунок 13.4. Рабочий диапазон тяжёлого экскаватора SANY 750H

Рабочие зоны экскаватора SANY SY 750H:

Эксплуатационная масса - 76200 кг
Объем ковша - 4,2-4,5 м^3
Мощность двигателя - 377 кВт/1800 об/мин
Двигатель: Isuzu:- 6WG1

a: Максимальная высота копания экскаватора, мм 11200
b: Максимальная высота выгрузки грунта, мм 7250
c: Максимальная глубина экскаваторной выемки, мм 7620
d: Максимальная глубина вертикальной стенки котлована, мм 4320
e: Максимальная горизонтальная досягаемость (радиус черпания) экскаватора мм 12050
f: Минимальный радиус поворота платформы, мм 5520

Экскаватор SANY SY 500H

Рабочие зоны экскаватора

a: Максимальная высота копания экскаватора, мм10950

b: Максимальная высота выгрузки грунта, мм 7450

c: Максимальная глубина экскаваторной выемки, мм 7490

d: Максимальная глубина вертикальной стенки котлована, мм 4320

e: Максимальная горизонтальная досягаемость (радиус черпания) экскаватора мм 11860

f: Минимальный радиус поворота платформы, мм 5240

Эксплуатационная масса - 49500 кг

Объем ковша - 2.5-3.1 $м^3$

Мощность двигателя - 300 /1800 кВт/ об/мин

Двигатель: Isuzu: - 6WGIXKSC-01

Гидронасос: - Kawasa

Таблица 13.5.

Производительность выемочно-погрузочного оборудования

Наименование работ	Тип выемочно-погрузочного оборудования	Тип автотранс-порта	Производительность			
			часовая (макс.), $м^3/т$	сменная, $м^3/т$	суточная, $м^3/т$	среднегодовая, $м^3/т$
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Выемка, погрузка горной массы, зачистка контактов	SANY SY 750H (5 $м^3$)	БелАЗ-7548А (42т)	150,0 368,0	840,0 2058,0	1764,0 3025,0	1764,0 3025,0
	SANY SY 500H (3 $м^3$)	БелАЗ-7548А (42т)	80,0 196,0	448,0 1098,0	941,0 2305,0	941,0 2305,0

Примечание: Производительность оборудования определена с учетом условий работы. Каждая единица выемочно-погрузочного оборудования работает в комплексе с одним автосамосвалом.

Таблица 13.6.

Расчет потребного количества выемочно-погрузочного оборудования по эксплуатационным этапам отработки Сарытоганбайского карьера
Выбор горного оборудования

Наименование работ	Тип оборудования	Средне годовая производительность, $\frac{тыс.м^3}{тыс.т.}$	Среднегодовой объем работ по эксплуатационным этапам отработки, $\frac{тыс.м^3}{тыс.т.}$			Расчетное количество по эксплуатационным этапам отработки, шт			Потребное количество по эксплуатационным этапам отработки, шт			
			2025 г	2026г	2027-2049 гг	2025 г	2026г	2027-2049 гг	2025г	2026г	2027-2049 гг	Всего
Экскавация с погрузкой горной массы в автосамосвалы БелАЗ-7548А (42т)	SANY SY 750H ($5\ м^3$)	$\frac{1764}{3025}$	$\frac{41,0}{100}$	$\frac{123,0}{300,0}$	$\frac{306,0}{750,0}$	0,03	0,1	1	1	1	1	1-
	SANY SY 500H ($3\ м^3$)	$\frac{941,0}{2305}$	$\frac{16,0}{40,0}$	$\frac{49,0}{120,0}$	$\frac{300}{720}$	0,1	0,1	1	1	1	1	1

<u>Примечание:</u> При установленном объеме добычи и вскрыши одновременная работа двух экскаваторов экономически нецелесообразна. В данном проекте применение двух экскаваторов предусматривается в тех случаях, когда одновременно в работе находятся два горизонт или отрабатывается добыча руды и вскрышных пород одновременно селективно.

Для выполнения планировочных работ в карьере намечается использовать бульдозер с рыхлителями Б-150 (Россия), либо аналогичный по производительности, необходимое количество которых принято в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом отработки».

Экскавация горной массы производится с помощью буровзрывных работ. Бурение скважин предусматривается буровым станком типа СБШ-250 МН-32, либо аналогичной марки по производительности.

В качестве основного оборудования на отвальных работах целесообразно использовать бульдозер Б-150, либо аналогичный по производительности.

Общий перечень и количество основного горного оборудования приведен в табл. 13.7.

Таблица 13.7.

Перечень и количество основного горного оборудования по эксплуатационным этапам отработки Сарытоганбайского карьера

Наименование	Эксплуатационные этапы отработки			Всего
	2025 - 2027гг	2028г	2029-2049гг	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Добычные и вскрышные работы				
Среднегодовой объем горной массы, тыс.м^3	57,0	171,0	по 408,0	408,0
Экскаваторы: SANY SY 750H(5 м^3)	0,1	0,1	1	1
SANY SY 500H(3 м^3)	-	-	1	1
Бульдозер Б-150	1	1	1	1
Бурстанок СБШ-250 МН-32	1	1	1	1
Погрузчик	1	1	1	1
Автосамосвалы	1	1	3	3
Отвальные работы				
Бульдозер Б-150	1	1	1	1

13.7. Устойчивость бортов и уступов карьера

Согласно геологическим данным, мощность покрывающих месторождение зона выветривания составляет для Северной рудной зоны -11м и Цен-

тральной зоны- 5-7м. Графитосодержащими породами месторождения являются сланцы, алевролиты и песчаники, обладающие средней прочностью.

Крепость пород по классификации проф. Протодьяконова составляет 6-8.

На месторождении отсутствуют породы, набухающие при интенсивном увлажнении, которые могли бы перейти в пластическое состояние и влиять на состояние устойчивости бортов карьера.

Рекомендации специализированной организации по параметрам устойчивых бортов Сарытоганбайского карьера кратко изложены ниже.

Компания ТОО «Уштоган» привлекла компанию Snowden Optiro (Австралия) для исследования инженерно-геологических, горнотехнических условий с целью безопасной разработки графитовых руд месторождения.

Исследования проводились путем бурения 8 колонковых скважин по четыре на каждом участке, на глубину около 60 м, с отбором 473,3 п. м. керновых проб. Расположение и глубины скважин были спланированы на основе первоначальных схем отработки месторождения. Все керновые пробы (473,3 п. м.) были направлены на лабораторные испытания, включающие 24 испытания на прочность при сжатии и 15 испытаний на предмет сдвига горной массы. Тестирование образцов проводились Лабораторией инженерно-геологических исследований, г. Караганда.

Результаты испытаний отражены в таблице:

Краткое изложение результатов лабораторных геотехнических испытаний

Графитовая зона	UCS (MPa) Прочность при сжатии в мега паскалях		Cohesion (kPa) Сцепление в кило паскалях	Friction Angle Угол трения в градусах	Кол-во тестов
	Среднее	Кол-во тестов	Среднее	Среднее	
Северная	9.6	12	0.84	32.5	7
Центральная	15.7	12	0.59	35.6	8
Всего	12.7	24	0.71	34.1	15

Оценка инженерно-геологических условий вмещающих отложений выявила три основных горизонта, различающихся по степени выветривания:

- сильно/полностью выветрелые (A);
- умеренно выветрелые (B);
- нетронутые (свежие) (C).

Расчетная прочность пород и данные физико-механических показателей пород были распределены по горизонтам, а результаты обобщены в таблице:

Сводная таблица параметров геотехнической модели

Горизонт	Глуб. от (м)	Глуб. до (м)	Расчетная прочность (ISRM)	RMR89 (Средневзвешенное на длину)	UCS (MPa) Предел прочности при сжатии
Сильно/ полностью выветрелые (A)	0	3	Чрезвычайно низкая	32*	-
Умеренно выветрелые (B)	3	20	Очень низкая	53	5.6
Нетронутые (свежие) (C)	20	60	Низкая	58	14.5

** - На основе расчетной прочности породы (0,5 МПа), при условиях частых разрушений (>30/м) и малых разрушений.*

Эквивалентные параметры прочности массива горных пород на сдвиг по шкале Мора-Кулона были разработаны с использованием программного пакета RocLab для расчета параметров критериев разрушения Хука-Брауна с использованием индекса геотехнической прочности (GSI), полученного из значений RMR89, и средних лабораторных значений UCS. Материальная константа “mi” была установлена равной 6,0 (для сланцевых пород), коэффициент критической “D” установлен равным 0 (ненарушенный), а диапазон ограничивающих напряжений установлен равным 0,0-0,5 МПа.

Данные результаты обобщены в нижеследующей таблице:

Сводные данные о параметрах прочности горного массива на сдвиг

Горизонт	UCS (MPa) Предел прочности при сжатии мега паскалях	GSI индекс о технической прочности	Mi константа минимума	Mohr-Coulomb Strength Parameters Параметры прочности по Мору-Кулону		In-situ Weight (kN/m3) Уд. вес в целике ($т/м^3$)
				Сцепление внутреннее кило паскалях	Friction Angle Угол трения в градусах	
Сильно/ полностью выветрелые (A)	0.5*	27	6	32	12.2	2,2*
Умеренно выветрелые (B)	5.6	48	6	125	33.9	2,3*
Нетронутые (свежие) (C)	14.5	53	6	237	42.8	2,4

Критерии приемлемости конструкции склона, принятые для проекта Сарытоганбай, основаны на стандартных отраслевых значениях коэффициентов безопасности (FoS) и вероятности обрушения (PoF) (или PoF <1,0). Эти критерии обобщены в нижеследующей таблице:

Принятые критерии конструкции бортов

Кондиции	Минимум безопасности FoS	Максимум безопасности PoF (Вероятность FoS <1.0)
Общий склон карьера с прилегающей основной инфраструктурой	1,5	5%
Общий наклон карьера	1.3	10%

Результаты анализа показывают, что лучшие углы уступов в 80° будут устойчивы при высотах до 10.0 м, в горизонтах умерено выветрелых и нетронутых пород.

Для массива сильно выветрелых пород углы наклона уступов 80° приемлемы для высоты до 6 м, но их необходимо уменьшить до 50° для высоты 10.0 м.

Расчетные параметры наклона бортов карьера, полученные на основе оценок устойчивости, обобщены в нижеследующей таблице для карьеров глубиной не более 60 м.

Рекомендуемые расчетные параметры откосов карьера

Горизонт	Max. высота уступа(м)	Max. наклон уступа (°)	Min. ширина бермы (m)
Сильно/полностью выветрелые (A)	5.0	60	4.0
Умеренно выветрелые (B)	10	70	4.7
Свежие (C)	10	80	4.7

Учитывая крепость отрабатываемых пород, а также опыт эксплуатации Алмалыкского рудника (добыча медных и золотосодержащих руд открытым способом) расположенного 20 км северо-западнее Сарытоганбайского месторождения, а также других месторождений, углы наклона стационарных бортов и уступов приняты по аналогам. Угол откоса стационарных бортов равен 40°, угол откоса стационарного сдвоенного уступа (высота 20м) - 65°.

Данной рабочей документацией в течение рассматриваемого периода эксплуатации (2025-2049 гг) приведение бортов карьера в стационарное положение не предусматривается.

Принятые высота и угол откоса рабочих уступов определены техническими параметрами применяемого горного оборудования и составляют соответственно:

-для экскаватора SANY SY 750H (5 м^3) - 10 м и 75°;

-для экскаватора SANY SY 500H (3м^3) - 10 м и 75°.

Таблица 13.8.

Расчетные показатели элементов рабочей площадки

Оборудование и способ отработки уступа	Высота уступа, м	Ширина заходки по целику/по развалу, м	Ширина подпорной стенки (буфера) по низу, м	Расстояние от проезжей части автодороги до		Ширина проезжей части автодороги, м	Площадка для размещения дополнительного оборудования, м	Берма безопасности, м	Минимальная ширина рабочей площадки, м
				нижней бровки уступа, м	площадки дополнительного оборудования, м				
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Экскаватор SANY SY 750H (5м^3)									
1.Отработка уступа с сохранением сквозного проезда	10	14/22	-	1,0	1,5	11,0 (6,0)	-	3,0	38,5 (33,5)
2.Отработка уступа тупиковым забоем	10	14/22	-	-	1,5*	-	-	3,0	26,5
Экскаватор SANY SY 500 H (3 м^3)									
1.Отработка уступа с сохранением сквозного проезда:									
-при взрывании в зажатой среде	10	14	6,7	1,0	1,5	11,0 (6,0)	6,0	3,0***	43,2 (38,2)
-при взрывании на развал	10	14/22	-	1,0	1,5	11,0 (6,0)	6,0	3,1	44,6 (39,6)
2.Отработка уступа тупиковым забоем	10	14/22	-	-	1,0**	-	6,0	3,1	32,1

14. БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

Крепость разрабатываемых пород и графитов (6-8) предопределила необходимость применения на карьере буровзрывной подготовки уступов.

Проектной организацией рекомендует заказчику ведение буровзрывных работ осуществлять на основании договора со специализированной организацией, имеющей государственную лицензию на право предоставления БВР. Специализированная организация по БВР готовит на основе приведенных в данном разделе сведений и своих возможностей (специализированное оборудование, ВМ и средства их инициирования и персонал…) проект по БВР, согласовывает его с государственными органами и только после этого приступает к ведению БВР на месторождении, на основании и во исполнении «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 20.10.2017 г. №719 и от 30.12.2014 г. №343.

Взрывные работы предусматривается выполнять методом скважинных зарядов. Скважины вертикальные, диаметром 244.0 мм. Для улучшения степени дробления пород, повышения безопасности взрывных работ, исключения развала взорванной массы и снижения выбросов пыли, взрывание рекомендуется в зажатой среде - на буфер из неубранных пород. Ширина буфера по низу принята равной 6.7 м, при этом его ширина по верху должна быть не менее 3.0 м. В этом случае буфер из неубранных пород служит подпорной стенкой и бермой безопасности уступа одновременно.

В качестве основного ВВ намечается использовать игданит, гранулит АС-Дт, аммонит 6ЖВ либо аналогичный, как наиболее дешевый и используемый на карьере в настоящее время. Инициирование взрывной сети электрическое с помощью детонирующего шнура ДШЭ-12. Удельный расход ВВ принят на основании фактического расхода и составляет – 1.0 кг/м^3.

Бурение взрывных скважин предусматривается буровым станком типа СБШ-250 МН-32, либо аналогичной по производительности бурильными станками. Заряжение и забойки скважин производятся механизированным способом.

Параметры буровзрывных работ определены на основании физико- механических свойств пород и элементов системы разработки в соответствии с «Нормативным справочником по буровзрывным работам» (М., Недра, 1986г.) (табл.7.6). Расчет параметров БВР приведен в табл. 14.1.

Таблица 14.1.

Параметры буровзрывных работ

№п/п	Наименование показателей	Показатели
1	*2*	*3*
1	Высота уступа	10
2	Длина скважины	12

3	Глубина перебура	2
4	Диаметр скважин мм	250,0
5	Сопротивление по подошве	6
6	Расстояние между рядами скважин, м	5
7	Расстояние между скважинами в ряду, м	5
8	Общая длина заряда в м	5,6
9	Длина забойки в м	3,5
10	Коэффициент сближения	1
11	Величина заряда скважин, кг	324
12	Удельный расход ВВ, кг/м^3	0,8-1,2
13	Выход горной массы с 1 п. м. скважины, м^3	20,8
14	Месячный объем тыс. м^3	310
15	Количество смены в году, см	300
16	Количество смены в сутки, см	1
17	Сменная производительности станка, п.м.	80
18	Месячная производительность станка, тыс. п.м.	2,0

Расчет объема бурения и расхода ВВ по эксплуатационным периодам отработки выполнен в табл. 14.2.

Таблица 14.2.

Расчет объема бурения и расхода ВВ по эксплуатационным этапам отработки Сарытоганбайского графитового карьера

Наименование	Эксплуатационные этапы отработки по годам				Итого (2029-2049гг)
	2029 г	2030-2033 г	2034г	2035-2049 г	
1	*2*	*3*		*4*	*5*
Среднегодовой объем отрабатываемой горной массы, тыс.м^3	218,0	239,0	358,0	392,0	392,0
Среднегодовой объем горной массы, подлежащий взрыванию, тыс.м^3	218,0	239,0	358,0	392,0	392,0
Выход горной массы с 1п.м. скважины, м^3	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8
Удельный расход ВВ, кг/м^3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Годовой объем бурения, тыс.п.м./год (с учетом перебура 20%)	12,58	13,8	20,65	22,62	18,85
Годовой расход ВВ, т	21,8	23,9	35,8	39,2	39,2

Потребное количество буровых станков определено на основании объема буровых работ и производительности оборудования в табл.14.3.

Производительность бурстанка СБШ-250 принята на основании расчета, выполненного институтом Карагандагипрошахт.

Допустимый размер куска (ℓg, м) взорванной массы должен обеспечивать возможность его погрузки в технологический автотранспорт.

Проектом предусматривается использование автосамосвалов типа БелАЗ-7547А грузоподъемностью 45т (вместимость кузова 19 м^3).

Величина максимального куска, отгружаемого в автотранспорт, должна удовлетворять требованиям выражения:

$$\ell g \leq 0.5\ \sqrt[3]{V},\ м$$

где,V - вместимость кузова автосамосвала, м^3.

Из расчета следует, что величина максимального отгружаемого куска не должна превышать 0,75 м. Этот размер куска должен обеспечиваться параметрами буровзрывных работ и выемочно-погрузочного оборудования.

На выемочно-погрузочных работах предусматривается использовать экскаватор SANY SY750H (5 м^3) - 1 единица.

Размер куска, отгружаемого экскаватором (погрузчиком) определяется по формуле:

$$\ell g \leq r_э * r_п * r_т \sqrt{E},\ м$$

где, $r_э$ - коэффициент, учитывающий тип экскаватора и схему работы (0,75);

$r_п$ - коэффициент, учитывающий влияние плотности горной массы (1,0);

$r_т$ - коэффициент, учитывающий влияние низкой температуры (0,92).

Значения коэффициентов приняты на основании работы Ю.И. Белякова «Проектирование экскаваторных работ» (пар.32), Москва, «Недра», 1983г. Как показали расчеты, размеры максимальных кусков, отгружаемых в автотранспорт экскаватором и погрузчиком, составляют соответственно 0,75 и 1,0 и не превышают рассчитанных выше допустимых значений для автотранспорта.

В связи с тем, что технологическая цепочка отработки графитов включает в себя и дробильную установку и флотационную фабрику, максимальный размер куска, отгружаемый из забоя, должен удовлетворять требованиям параметров дробильного оборудования. Согласно технической характеристике, используемой дробилки, максимально допустимый линейный размер куска ра-

вен 600 мм (0.6м), что требует доизмельчения графитов с большими размерами кусков до 600 мм.

Объем возможных негабаритных кусков может составить 3% («Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов», ОНТП18-85, Ленинград, «Стройиздат», 1988г).

Возможный годовой объем выхода негабарита – 23,0 тыс.т.

Дробление негабаритов рекомендуется производить гидромолотом, установленным на экскаваторе SANY SY 500H либо аналогичным экскаватором.

Безопасные расстояния при ведении взрывных работ по: сейсмике, действию воздушной волны, разлету кусков взорванной породы и передаче детонации, определены «Инструкцией по определению безопасных расстояний при взрывных работах и хранении ВМ» (Единые правила безопасности при взрывных работах.

Таблица 14.3.

Расчет потребного количества буровых станков СБШ-250 по эксплуатационным этапам отработки Сарытоганбайского графитового карьера

Эксплуатац. этап отработки	Годовой объем бурения, тыс. п.м.	Производительность бурового станка	Количество буровых станков, шт		
		среднегодовая, тыс.п.м.	расчетное	принятое	
				рабочий парк	инвентарный парк
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
2029 г.	11,0	24,0	1	2	2
2030г.	12,0	24,0	1	2	2
2031г	12,0	24,0	1	2	2
2032г	12,0	24,0	1	2	2
2033г	12,0	24,0	1	2	2
2034г	18,0	24,0	1	2	2
2035-2049 гг.	18,0	24,0	1	2	2
Итого		24,0	1	2	2

14.1. Расчет безопасных расстояний при взрывных работах

Расчет безопасных расстояний по разлету отдельных кусков породы.

Расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанное на дробящее действие определяется по формуле приложение 10 к Требованиям промышленной безопасности при взрывных работах, далее ПОПБ при ВР:

$$r_p = 1250\ \eta_3 \sqrt{\frac{f}{1+\eta_{заб}} \times \frac{d}{a}} = 1250 \text{ x } 0{,}5 \sqrt{\frac{12}{1+1} \times \frac{0{,}25}{5{,}0}} = 342 \text{ м}$$

где :η з $= \frac{L\text{зар}}{L\text{скв}} = \frac{6}{12} = 0{,}5$ – коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом,

f = 12 – коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протодьяконова,

$\eta_{заб}$ = 1 – коэффициент забойки, при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины,

d = 0,25 м – диаметр взрываемой скважины,

a = 5,0 м – расстояние между скважинами в ряду.

В соответствии с ПОПБ при ВР округляем радиус опасной зоны по разлету кусков горной массы в большую сторону до значения кратного 50 м.

Расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов принимаем равное 350 метров, для механизмов и оборудования 250 метров.

При производстве взрывов на косогорах (на бортах и уступах карьера), когда верхняя отметка взрываемого участка возвышается более чем на 30м над участками границы опасной зоны, то в этом случае размеры опасной зоны в направлении вниз по склону должны быть увеличены согласно ПОПБ при ВР.

Расчет сейсмически безопасных расстояний при взрывах.

Для защиты зданий и сооружений от сейсмического воздействия при взрывных работах масса зарядов ВВ должна быть такой, чтобы при взрывании исключались повреждения, нарушающие их нормальное функционирование.

На карьере массовые взрывы производятся с применением короткозамедленного взрывания, с интервалом замедления 25-67-109 мс.

Расстояния, на которых колебания грунта, взрываемые неодновременным взрыванием зарядов ВВ со временем замедления между взрывами каждого заряда не менее 20 мс, становятся безопасным для зданий (сооружений), определяется по формуле:

$$Rc = \frac{K\text{г} \times K\text{с} \times \alpha}{N^{\frac{1}{4}}} \times Q^{1/3}, \text{м}$$

где, Rc – безопасное расстояние по воздействию сейсмических волн на здания и сооружения,

$К_г = 8$ – коэффициент, зависящий от свойств грунта (скальные породы, неглубокий слой мягких грунтов на скальной основе),

$К_с = 1,5$ – коэффициент, зависящий от типа зданий (одиночные здания высотой не более двух-трех этажей с кирпичными стенами),

α = 1 - коэффициент условий взрывания (взрыв на рыхление, сухие скважины),

N = 6 - число одновременно взрываемых зарядов;

Q = 1980 кг, общая максимальная масса ВВ, при проведении массового взрыва.

$$Rc = \frac{8 \times 1,5 \times 1,0}{6^{\frac{1}{4}}} \times 1\,980^{1/3} = 94 \text{ м}$$

Ближайшее строение от места производства взрывных работ находится на расстоянии 700 метров.

Вывод: как показывает расчет, в опасной зоне по воздействию сейсмических волн здания и сооружения отсутствуют.

Расчет безопасного расстояния по действию ударной воздушной волны при взрывах.

Определение расстояний, безопасных по действию ударных воздушных волн на застекление при взрывании скважинных зарядов рыхления рассчитывается с учетом отрицательных температур и крепостью пород свыше IX категории по формуле:

$$R_В = 65x3\sqrt{Q\text{э}} = 65x3\sqrt{1,98} = 82 \text{ м.}$$

где, Qэ = 1,98 – эквивалентная масса заряда, кг, определяется для короткозамедленного взрывания по формуле:

$$Q\text{э} = 12 \text{ x } P \text{ x } d \text{ x } K_3 \text{ x } N = 12 \text{ x } 55 \text{ x } 0,25 \text{ x } 0,002 \text{ x } 6 = 1,98 \text{ кг.}$$

где, P = 55 кг– вместимость ВВ 1 м скважины,

d = 0,25 м - диаметр взрываемой скважины,

$K_3 = 0,002$ – коэффициент зависимости длины забойки к диаметру скважины Lзаб/dскв – 6/0,25 =24

N = 6 - число одновременно взрываемых зарядов, шт.

Учитывая производство взрывных работ при отрицательных температурах и интервал замедления между взрываемыми группами зарядов не менее 25 мс безопасное расстояние равно:

$$r\text{в} = 1,5 \times 82 = 123 \text{ м}$$

На основании расчетов безопасное расстояние по действию ударных воздушных волн на застекление при взрывании скважинных зарядов не менее 123 метров.

Расчет безопасного расстояния по действию ударной воздушной волны при взрывах на человека.

Расстояние, безопасное по действию на человека ударной воздушной волны наружного заряда, определяется по формуле

$$R_{\text{в}} = 15 \times \sqrt{Q_{\text{э}}} = 65 \times \sqrt{20} = 67 \text{ м}$$

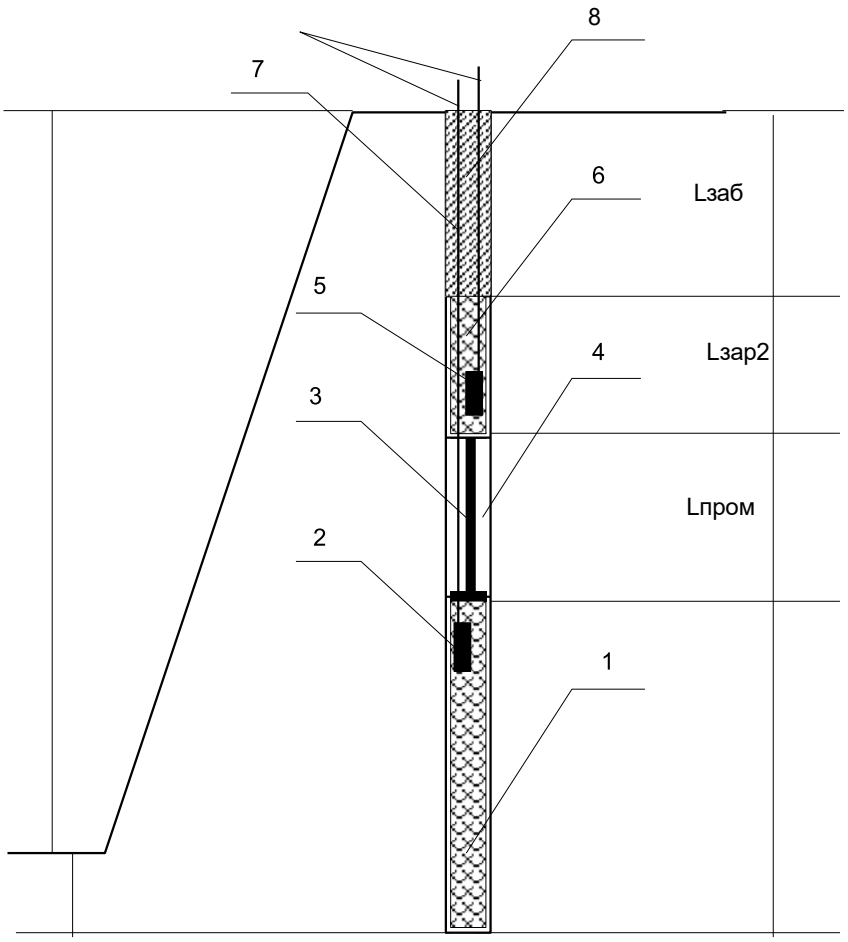
где, Q – масса одновременно взрываемого наружного заряда ВВ, равна не более 20 кг.

При взрывании без укрытия полученное по формуле расстояние увеличивается в 2 - 3 раза, составляет 200 метров.

Таблица 14.4.

Радиусы безопасных расстояний при ведении взрывных работ

Наименование	Величина расстояний для, м		
	людей	механизмов	зданий и сооружений
1. По разлету отдельных кусков	500	500	500
2. По сейсмике	-	150	150
3. По ударной воздушной волне	500	500	500



где: $H_{уст}$ – высота уступа, м.

$L_{пер}$ – глубина перебура, м.

$L_{зар1}$ – высота нижнего заряда, м.

$L_{зар2}$ – высота верхнего заряда, м.

$L_{пром}$ – высота воздушного (водного) промежутка, м.

$L_{заб}$ – высота забойки, м.

Обозначения: 1 – Заряд ВВ,
2 – Промежуточный детонатор,
3 – Устройство промежутка.
4 – Воздушный промежуток.
5 - Промежуточный детонатор,
6 – Заряд ВВ,
7 – Нити ДШ или НСВ.
8 - Забойка.

Рисунок 14.1. Конструкция скважинного заряда с применением воздушных промежутков комутируется во взрывную сеть

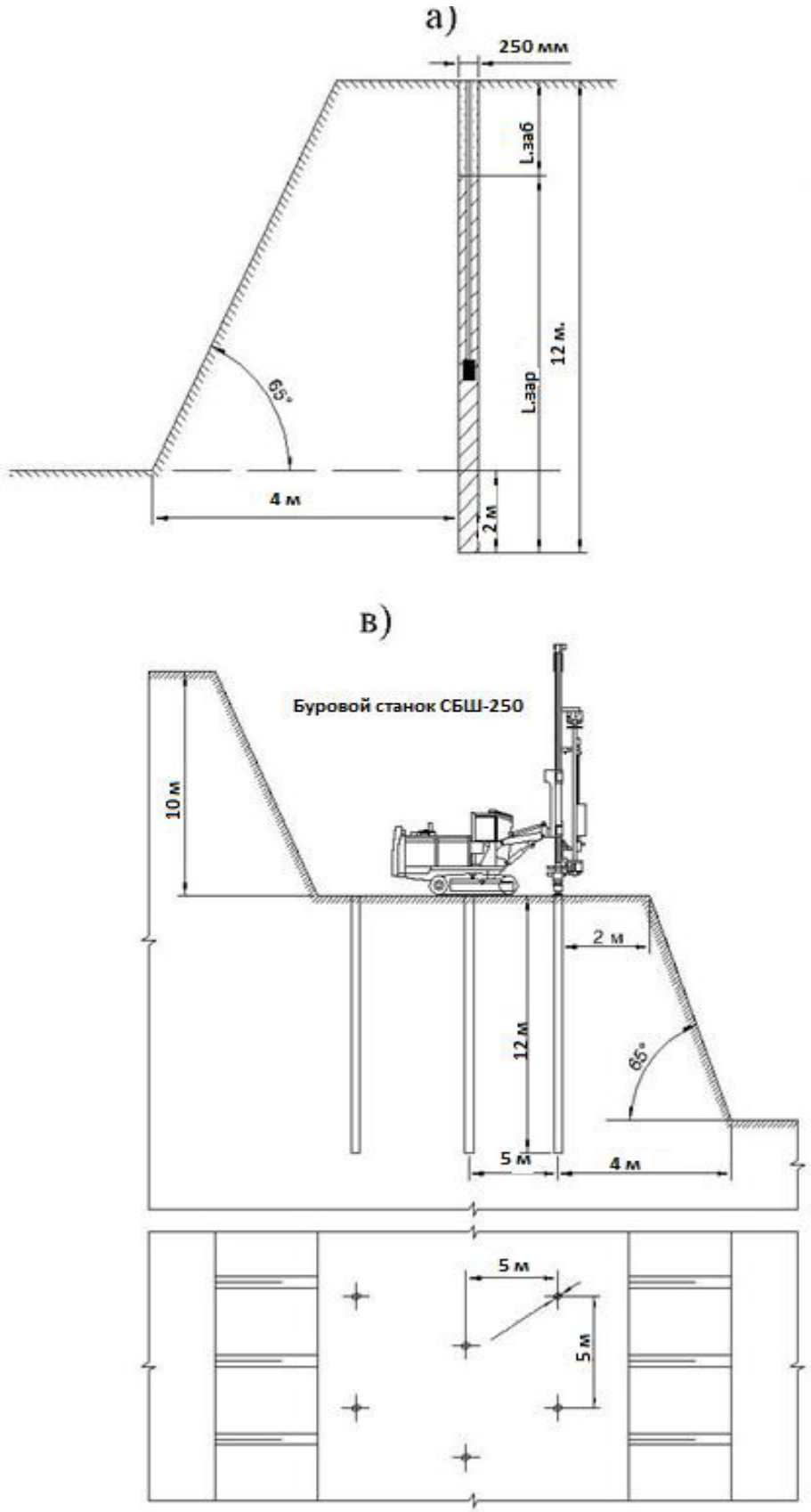


Рисунок 14.2. Порядок бурения буровзрывных скважин.

15. ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

15.1. Общая характеристика отвальных работ

Горно-геологические и горнотехнические условия месторождения графита Сарытоганбай при его разработке требуют создания внешних отвалов.

Размещение вскрышных пород является решающим звеном в горном производстве.

Необходимость в складировании вскрышных пород на породный отвал появится с третьего года эксплуатации месторождения (2028 г) и продолжится до конца Лицензионного периода отработки (2049 г). Первые два года вскрышные породы будут использоваться при строительстве хвостохранилища обогатительной фабрики и планировке промышленной площадки.

Вскрышные породы в пределах карьерного поля представлены сланцами, алевролитами и песчаниками с содержанием графитового углерода менее 15% либо те же породы без присутствия углерода.

Выбор места образования внешних породных отвалов исходит с соблюдением следующих правил требований единых правил эксплуатации месторождений:

- отсутствие руды под площадями складирования вскрышных пород;
- удаленности места складирования вскрыши, от перспективы развития рудника с учетом отработки всех запасов на глубину;
- рекомендуемая привязка внешнего отвала предполагает незначительную (экономически целесообразную) дальность транспортировки вскрыши автомобильным транспортом;
- направления розы ветров в районе работ.

Начиная с третьего года эксплуатации месторождения Сарытоганбай складирование пород вскрыши будет осуществляться в двух внешних отвалах:

- отвал №1 на юго-восточной границе Северной рудной зоны;
- отвал №2 на восточном борту карьера - Центральной рудной зоны.
- склад плодородного слоя почвы (ПСП) располагается юго-восточном борту Северной зоны.

Отвал №1 в Северной рудной зоне формируется в один ярус высотой 15 м и занимает площадь 9,5 га.

Отвал №2 в Центральной рудной зоне формируется в один ярус высотой 10 м и занимает 3,3 га площади.

Склад ПСП формируется в 1 ярус высотой 5м и занимает площадь 1га.

15.2. Параметры и календарный план отсыпки отвалов

На рассматриваемый период промышленной добычи в проекте (2025-2049гг.) общий объем вскрышных пород составит 1523,0 тыс.м^3, в том числе 40,0 тыс.м^3 – плодородного слоя почвы (ПСП). Объем отвала №1 (Северной рудной зоны) на конец Лицензионного периода отработки (2049 г) составит

1242,0 тыс. м^3, отвал №2 (Центральной рудной зоны) объем составит 281,0 тыс. м^3, отвал №3 склад плодородного слоя почвы, объем составит с учетом всех объектов по руднику 78,0 тыс. м^3, из них по площади отработки 40 тыс. м^3.

Вскрышные породы из карьера Северной зоны в объеме 23,0 тыс. м^3 используются при строительстве автомобильной дороги и хвостохранилища обогатительной фабрики.

Распределение объемов вскрыши по годам эксплуатации карьеров приведены в табл. 15.1. и табл. 15.2.

Таблица 15.1.

Распределение объемов вскрыши по годам эксплуатации карьера Северной зоны отвал №1

Наименование	Годы отработки										
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Объем вскрыши, тыс.м^3	7,5	16,3	-	-	-	-	-				23,0
в т.ч. ПСП	3,0	5	-	-	-	-	-		-	-	10,0
породы вскрыши	4,0	10,0	-	-	-	-	-				12,0

Окончание таблицы 15.1

Годы отработки											
2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046-2049	Всего
87,5,	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	1272
12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0
75,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	1242

Таблица 15.2.

Распределение объемов вскрыши по годам эксплуатации карьера Центральной зоны отвал №2

Наименование	Годы отработки									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Объем вскрыши,	-	-	10	14,2	32,5	35,4	35,4	35,4	35,4	53,3
в т.ч. ПСП	-	-	5,0	5,0	-	-	-	-	-	-
породы вскрыши	-	-	5	9,2	32,5	35,4	35,4	35,4	35,4	53,3

Окончание таблицы 15.2.

Годы отработки												
2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042-2043		2044-2045		2046-2049	всего
39,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	291,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
39,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	281,0

Местоположение склада ПСП определилось с учетом расположения транспортных и инженерных коммуникаций, рельефа местности и сравнительно небольших объемов складирования ПСП.

15.3. Устойчивость отвалов

Рекомендаций по устойчивости внешних отвалов на месторождении Сарытоганбай не разработано. Устойчивые параметры внешнего отвала приняты по аналогу с находящимися в разработке близкими по физико- механическим свойствам слагающих пород, близко находящихся месторождениям, а также в соответствии с выполненным анализом научно- исследовательских работ институтов ВНИМИ, УкрНИИпроект, Московского горного института и Карагандинского Государственного Технического Университета по внешнему и внутреннему отвалообразованию на рудниках, карьерах и угольных разрезах Казахстана, а также принимая во внимание данные табл.259 «Краткий справочник по открытым горным работам», Н.В. Мельникова, Недра, 1964.

Учитывая то, что основанием под внешний отвал служат скальные породы, не затронутые выветриванием по физико-механическим свойствам отвечающие нормам и требованиям по обеспечению надежности основания, то высота первого яруса внешнего отвала может составлять 15 м при угле его откоса 35^0.

Однако, учитывая, что в геологическом отчете отсутствуют необходимые исходные данные для определения показателей устойчивости породных отвалов, параметры его приняты с учетом двукратного коэффициента запаса по отношению к принятым в проектах-аналогах и составили:

-высота первого яруса до 15 м (Северная зона);
-угол наклона яруса – 35^0;
-высота первого яруса – 10 м (Центральная зона);
-угол наклона яруса – 35^0.

Научно-исследовательскими наработками перечисленных выше институтов доказано, что при рекомендуемых параметрах минимальное расстояние от борта до отвала определяется только технологическими факторами, а не устойчивостью. Минимально-допустимое расстояние по фактору безопасности должно быть не менее 30 м. Проектом принята величина равная 100 м. При

этом расстояние до породного отвала принято с учетом промышленной отработки запасов месторождения на глубину 40 м (Северная зона) и 10 м (Центральная зона).

Для предотвращения сегрегации пород при формировании ярусов предусматривается предварительная отсыпка предохранительного вала высотой до 2.5 м вдоль заходки при подходе к 20-метровой зоне бермы безопасности.

15.4. Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ

Складирование вскрышных пород производится на двух внешних автомобильных отвалах.

Доставка пород к местам складирования предусматривается автосамосвалами типа БелАЗ-7547А (45т), либо аналогичными по грузоподъемности или производительности.

Формирование отвалов рекомендуется с помощью бульдозера Б-150, либо аналогичными по производительности. Учитывая небольшие объемы отвалообразования и сближенность основных (отвалов №1 и №2) отвалов, для нормальной работы достаточно одного бульдозера такого типа Б-150.

Технология отвалообразования приведена на рис.15.1.

15.5. Выбор способа и технологии отвалообразования

При промышленной отработке графитизированных углеродосодержащих руд проектом предусмотрено использование в качестве технологического автотранспорта автосамосвалов БелАЗ-7547А (45т). Транспортировка руды будет осуществляться на обогатительный комплекс, транспортировка вскрышных пород - на породный отвал.

Общий объем транспортировки вскрышных пород за время существования карьера составит 1482,0 тыс. м^3.

При данных объемах складирования пород в отвалы, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную схему отвалообразования.

15.6. Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном , транспорте

Общий объем вскрышных пород по месторождении составляют 1563,0тыс. м^3 , из них 40,0 тыс. м плодородный слой почвы (ПСП). Используется при планировочных работах в промышленной площадке карьера 64,0 тыс. м^3. Объем пород, размещаемых в отвалы, составит: 1459,0 тыс.м^3. Настоящим проектом принята высота Отвала №1 (Северная рудная зона) 15 м. Отвал №2 (Центральная рудная зона) в один ярус высотой 10 м.

Общая площадь определяется в зависимости от объема вскрышных пород, который должен быть размещен в отвале за срок существования карьера,

а также в зависимости от высоты отвала:

$$S_o = \frac{W \times K_p}{h}, \ м^2$$

где, W - объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования, 1459000 м^3, в том числе отвал №1-1183000 м^3, отвал №2-276000 м^3.

K_p - коэффициент разрыхления пород в отвале, 1.2;

h - высота отвала, 15 м. и 10 м

Отвал №1:

$$S_o = \frac{1183000 \times 1.20}{15} = 94757{,}0 \ м^2 = 9{,}5 \ га$$

Отвал №2:

$$S_o = \frac{276000 \times 1.20}{10} = 33120{,}0 \ м^2 = 3{,}3 \ га$$

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

$$t_{р*m} = t_р + t_{пер} + \frac{(3\text{-}4)R}{V}, \ сек$$

где, $t_р$- продолжительность разгрузки автосамосвала, 2 сек;

$t_{пер}$ - продолжительность переключения передач, 2 сек;

R - радиус поворота автомашины при маневрировании, 11 м;

V – скорость движения автомашины при маневрировании, 1.5 м/сек.

$$t_{р*m} = 2 + 2 + \frac{4*11}{1.5} = 34 сек$$

Маневр автосамосвала в отвале 12 минут и маневр в карьере и в пути 15 минут.

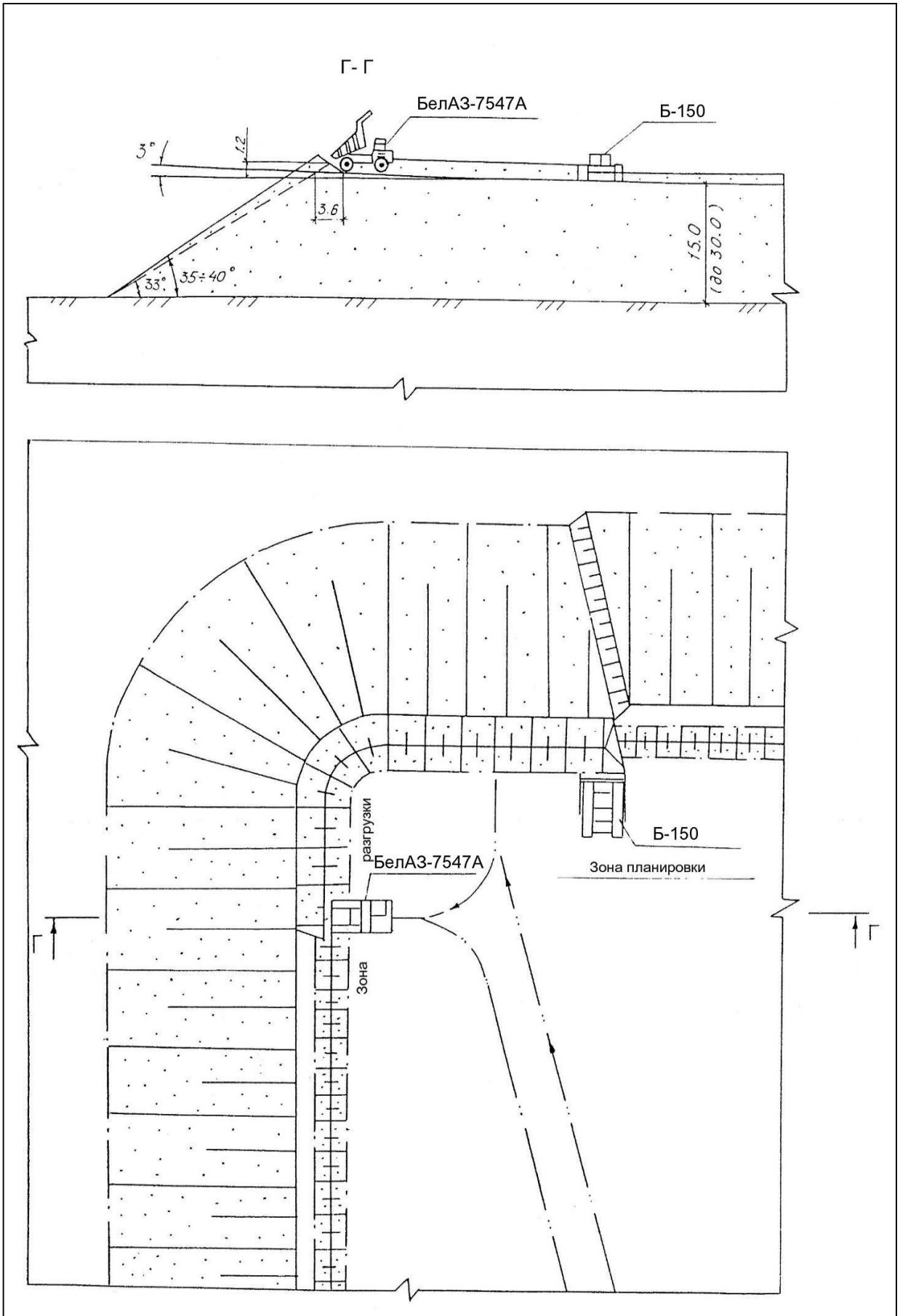


Рисунок 15.1. Технология отвалообразования

15.7. Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

$$П_{см} = \frac{3600*V*K_у*K_n*K_в*T_{см}}{T_ц * K_р}, \text{ м}^3/\text{смену}$$

где, $T_{см}$ - продолжительность рабочей смены на отвале 8час;

V - объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, $м^3$;

$К_у$ - коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0.95;

$К_n$ - коэффициент учитывающий потери, 0.9;

$К_в$ - коэффициент использования бульдозера во времени, 0.8;

$К_р$ - коэффициент разрыхления грунта, 1.4;

$Т_ц$ - продолжительность одного цикла, сек.

Продолжительность одного цикла работы бульдозера:

$$T_ц = \frac{J_1}{V_1} + \frac{J_2}{V_2} + \frac{J_1 + J_2}{V_3} + t_n + 2t_p ,$$

где, J_1 - длина пути резания грунта, 3 м;

J_2 - расстояние транспортирования грунта, 3 м;

V_1 - скорость перемещения бульдозера при резании, 3 м/с;

V_2 - скорость движения бульдозера с грунтом, 3.2 м/сек;

V_3 - скорость холостого хода бульдозера, 3.6 м/с;

t_n - время переключения скоростей, 2 с;

t_p - время одного разворота бульдозера, 10 с.

Тогда:

$$T_ц = \frac{3}{3} + \frac{3}{3.2} + \frac{6}{3.6} + 2 + 2*10 = 1+ 0.9+ 1.6+ 22 = 25.5 \text{ сек},$$

Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера:

$$V = h_o^2 * ℓ / 2tga,$$

где, h_0 - высота отвала бульдозера, 1.31 м;

ℓ - длина отвала бульдозера, 3.31 м;

a - угол естественного откоса, 36 град.

$$V = 1.31^2 * 3.31/2 * 0.73 = 3.89 \text{ м}^3,$$

Сменная производительность бульдозера Б-150 на отвальных работах:

$$П_{см} = \frac{3600*3.89*0.95*0.9*0.8*8}{25.5 * 1.4} = 2146 \text{ м}^3\text{/смену} * 2 = 4292 \text{ м}^3\text{/сутки}$$

Объем, площади отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов и производительность бульдозера Б-150 рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом.

Показатели работы по отвальному хозяйству на отвале пустых пород приведены в табл. 15.3.

Таблица 15.3.

Показатели работы отвального хозяйства

№№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели отвла	
			№1	№2
1	Потребная емкость отвала	$м^3$	1183000	276000
2	Коэффициент остаточного разрыхления	-	1.2	1,2
3	Геометрическая емкость отвала	$м^3$	1419600	331200
4	Высота отвала	м	15	10
5	Количество отвалов	шт	1	1
6	Количество ярусов	шт	1	1
7	Продольный наклон въезда на от-	‰	60	60
8	Ширина въезда	м	18	18
9	Площадь отвала	га	15,0	6,0
10	Угол естественного откоса	град	35	35
11	Тип применяемого бульдозера		Б-150	Б-150
12	Мощность двигателя	кВт	176	176
13	Сменная норма выработки при перемещении породы бульдозером	$м^3$	833	833
14	Число рабочих смен в году	смен	300	300
15	Расчетное количество бульдозеров	шт	0,5	0,5

15.8. Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами - периферийным и площадным.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней

бровки отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его, а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

Более экономичным способом формирования является периферийный, при котором меньше объем планировочных работ. В связи с вышеизложенным в проекте принят периферийный способ отвалообразования.

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов БелАЗ-7548, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая, радиус закругления для БелАЗ-7547 равен 21 м.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом 3-4 м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте 0.8 м и по ширине 1-2 м.

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Общая длина фронта отвального тупика, включая длину фронта разгрузочной, планируемой и резервной площадок должна быть не менее 30 м.

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера Б-150.

Для планировки отвальной бровки бульдозер должен быть снабжен поворотным лемехом, установленным под углом 45' или 67' к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно устанавливается перпендикулярно оси трактора, так как, в этом случае нет надобности, делать набор высоты отвала.

Принятые расчетом проектные параметры отвалов обеспечивают им необходимую устойчивость и полностью соответствуют действующим нормативам устойчивости отвалов.

15.9. Снятие и складирование породного слоя

Согласно данным обследования на площади месторождения и под объектами инженерного его обеспечения, а также объектами вторичного горного производства – отвала, складом балансовых руд, промплощадкой, предусматривается снятие ПСП мощностью 10 см. Общий объем снимаемого ПСП по

руднику составляет 78,0 тыс.м^3. Объемы снимаемого ПСП приведены в табл. 15.4.

Таблица 15.4.

Объемы снимаемого плодородного слоя

Наименование	Площадки строительства							
	Рудник	Внешний отвал	Аварийный склад руды	Обогатительный комплекс	Промышленная площадка рудника	Автодороги	Хвостохранилища	Итого
Площадь, тыс.м^2	503,0	128,0	10,0	40	40	96,0	60,0	877,0
то же, га	50,3	12,8	1,0	4,0	4.0	9,6	6,0	87,7
Объемы, тыс.м^3	40*	13,0	1,0	4.0	4,0	10	6,0	74,0

**Примечание: в рудных зонах поверхности нарушены траншеями, шурфами, скважинами. Объем ПСП не соответствует минимальной годности почвы (0,10м).*

Формирование склада ПСП : -высота склада до 10 м. Каждый слой отсыпается конус к конусу и формируется бульдозером. Режим работы по снятию ПСП – 15 дней в 1 смену 8 часов.

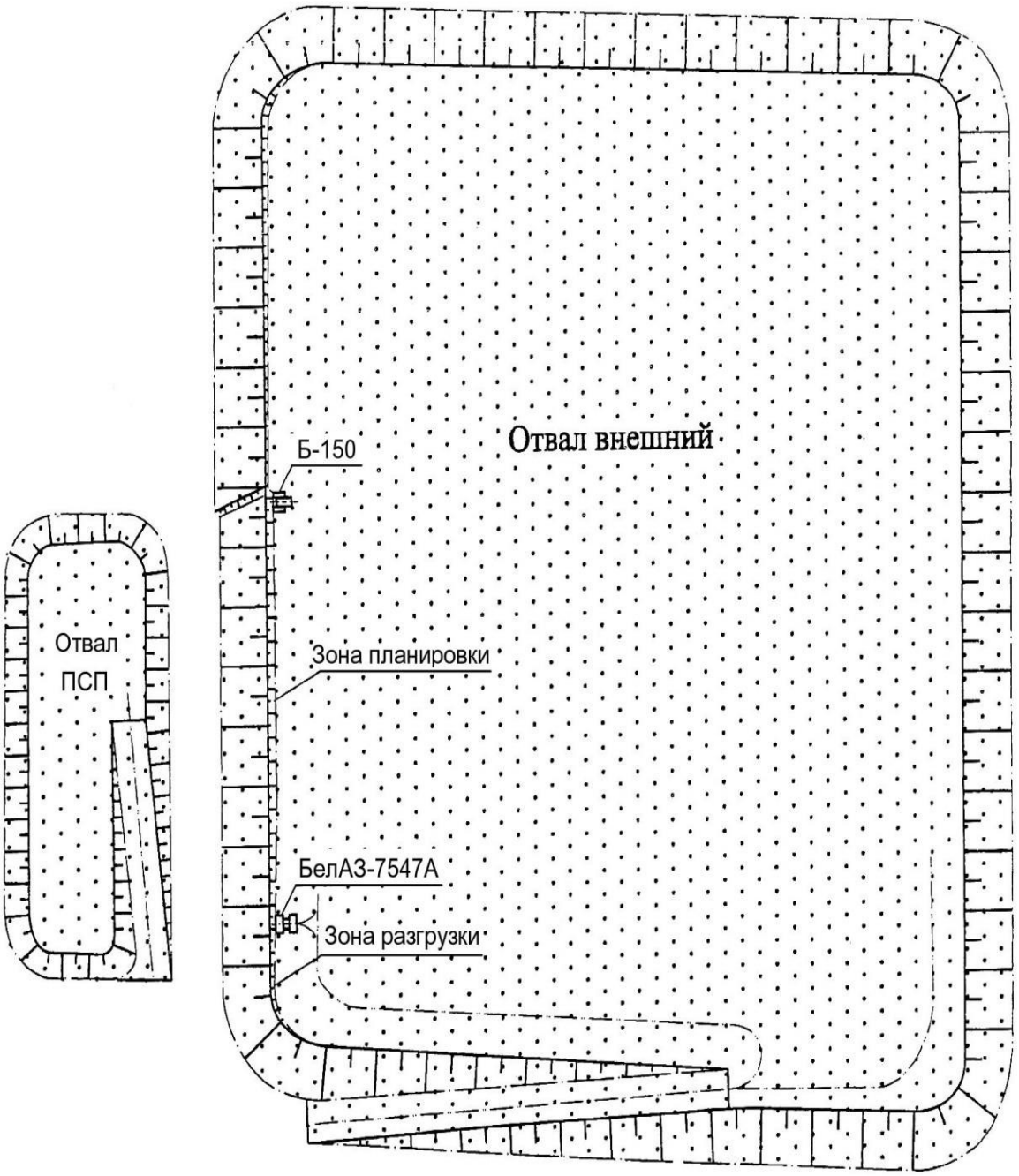


Рисунок 15.2. Положение внешнего отвала первого яруса

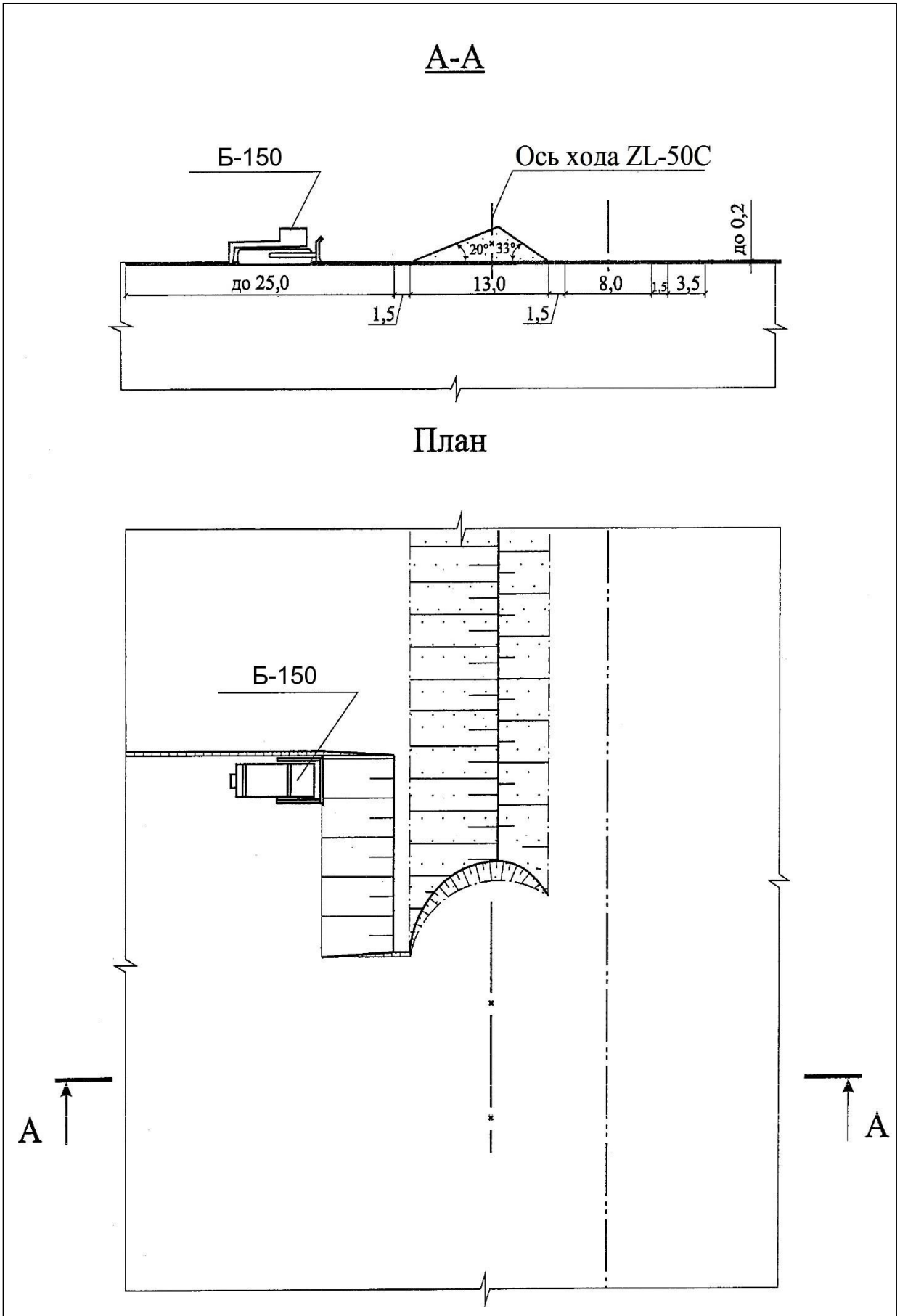


Рисунок 15.3. Технологическая схема снятия ПСП бульдозером Б-150

16. КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

16.1. Объёмы технологических перевозок

Руда, разрабатываемая экскаваторами, доставляется автосамосвалами на обогатительный комплекс, вскрыша доставляется на отвал.

Общие объёмы технологических перевозок автотранспортом в руднике, приведены в табл. 16.1.

Таблица 16.1.

Объёмы технологических перевозок автотранспортом

Наименование	Объем транспортировки
	на освоение проектной мощности
Руда всего, тыс. т.	750,0
Внешняя вскрыша всего, тыс.м^3	87,5

16.2. Транспорт руды

Годовые, суточные и сменные объемы вывоза руды приведены в табл. 17.2.

Таблица 16.2.

Годовые, суточные и сменные объемы транспортировки руды

Направление транспортировки	Объёмы перевозки руды по годам		
	На освоение проектной мощности		
	Годовой, тыс.т	Суточный, т	Сменный, т
Руда всего, тыс.т.	750,0	2500,0	833,0

Разработка и погрузка руды в руднике на освоение производится экскаваторами SANY SY750H (5 м^3). На транспортировке руды на склад и вскрыши на внешний отвал намечено использовать автосамосвалы БелАЗ-7547 (45т).

В процессе проектирования выполнен расчёт потребности автосамосвалов и определено их количество необходимое для доставки руды на обогатительный комплекс. Результаты расчёта сведены в табл. 16.3.

Таблица 16.3.

Количество автосамосвалов необходимых
для доставки руды на склады

Наименование	Количество автосамосвалов по годам	
	На освоение	
	Рабочий парк	Списочный парк
Автосамосвалы БелАЗ-7547 (45т)	2/2	3

Примечание: в числителе приведено расчётное количество автосамосвалов, в знаменателе - принятое округлённое.

Проектом предусмотрено для транспортировки руды на период освоения приобретение автосамосвала БелАЗ-7547 г/п 45т в количестве 4 шт.

Режим работы автосамосвалов в руднике принят аналогичным режиму работы добычного оборудования, т. е. в 3 смены 8 часов включая выходные и праздничные дни по вахтовому методу 300 дней в году.

16.3. Транспорт вскрыши

Вскрыша, разработанная экскаваторами в руднике, доставляется автосамосвалами на отвал.

Общие годовые, суточные и сменные объемы транспортировки вскрыши приведены в табл. 16.4-16.5.

Таблица 16.4

Объёмы перевозки вскрыши автотранспортом

Наименование	Объем транспортировки
	на освоение проектной мощности
Вскрыша всего, тыс.м^3 (тыс. тонн)	87,5,0 (210,0)

Таблица 16.5.

Годовые, суточные и сменные объемы транспортировки вскрыши

Направление транспортировки	Объёмы перевозки вскрыши по годам		
	На освоение проектной мощности		
	Годовой, тыс.м^3	Суточный, м^3	Сменный, м^3
Отвал	87,5	291,7	291,7

Разработка и погрузка внешней вскрыши на период освоения производится экскаваторами SANY SY500H (3.0м^3). На вывозе внешней вскрыши

намечено использовать автосамосвалы БелАЗ-7547 г/п 45т, вместимостью кузова 19,0 м^3.

В процессе проектирования выполнен расчёт потребности автосамосвалов для доставки вскрыши на отвал, результаты расчёта сведены в табл. 16.6.

Таблица 16.6.

Количество автосамосвалов, необходимых для вывоза вскрыши

Тип автосамосвалов	Количество автосамосвалов на транспортировке внешней вскрыши	
	Рабочий парк	Списочный парк
Автосамосвал БелАЗ-7547А	1/2	2

Примечание: В числителе приведено расчётное количество автосамосвалов, в знаменателе - принятое округлённое.

Режим работы автотранспорта по вывозу вскрыши на отвалы принят аналогичным режиму работы вскрышного оборудования, т. е. 300 суток в 1 смены в сутки и 8 часов в смену.

Количество приобретаемых автосамосвалов по годам приведено в табл. 16.7.

Таблица 16.7.

Количество приобретаемых автосамосвалов

Наименование	Количество приобретаемых автосамосвалов по годам, шт.
	На освоение
БелАЗ-7547 г/п 45 т; $V_К$ – 19 м^3, для транспортировки руды	2
БелАЗ-7547 г/п 45 т; $V_К$ – 19 м^3, для транспортировки вскрыши	1

Из таблицы видно, что на период освоения автосамосвалы БелАЗ-7547 грузоподъемностью 45т, вместимостью кузова 19 м^3 приобретаются полностью в необходимом количестве за счет капитальных затрат. Срок их амортизации составляет 6 лет и по окончании сроков амортизации приобретение этих автосамосвалов должно производиться за счет основной деятельности предприятия.

16.4. Основные решения технологической схемы карьера, касающиеся карьерного транспорта

Горнотехнические условия разработки месторождения Сарытоганбай, параметры системы разработки, большой срок эксплуатации карьера, а также ряд технологических факторов, предопределили выбор вида транспорта.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно- погрузочного оборудования и проектная производительность карьера по горной массе. В качестве основного технологического транспорта в проекте приняты автосамосвалы БелАЗ-7547А грузоподъемностью 45 т. Либо аналогичного транспортного средства других марок.

Максимальное расстояние транспортировки горной массы из карьера до породного отвала 1.0 -2 км (груженное + порожнее направление), до склада руды 2-4 км.

16.4.1. Транспортировка руды

Транспортировка руды будет осуществляться автосамосвалами типа БелАЗ-7547 грузоподъемностью 45т. Выбор данного типа автотранспорта обусловлен рациональным соотношением объема кузова автосамосвала и вместимостью ковша экскаватора SY 750H (5м^3), работающих в составе единого экскаваторно-автомобильного комплекса (ЭАК).

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды – трехсменный по 8 часов смена. Количество рабочих дней в году 300. Общее количество смен в году – 900.

16.4.2. Определение грузоподъемности автосамосвала, коэффициентов использования грузоподъемности и емкости кузова

1. Выбор типа автосамосвала осуществляется в соответствии с требованием:

$$V_{ak} = (10 \div 20)\ E,\ м^3$$

где, V_{ak} - геометрический объем кузова автосамосвала 19м^3;

E - заданная вместимость ковша выемочно-погрузочного оборудования 5м^3.

При выборе автосамосвала БелАЗ-7547, с геометрическим объемом кузова 19 м^3 данное требование выполняется

$$19м^3 \approx (10 \div 20)\ x\ 5м^3$$

2. установленная масса руды в ковше:

$$q_p = E\frac{k_н}{k_p}\gamma,\ тонн$$

где, $k_н$ - коэффициент наполнения ковша выемочно-погрузочной машины (0.8);

$k_р$ - коэффициент разрыхления породы в ковше 1.2;

γ - плотность руды в целике (2.4т/м^3);

Для экскаватора SY 750H - $q_р$ = 8.0 тонн.

3. С округлением до ближайшего целого рассчитывается число ковшей, необходимых для загрузки кузова автосамосвала по его грузоподъемности.

$$n_k = Q / q_р \text{ , шт}$$

где, Q - грузоподъемность автосамосвала по технической характеристике 45т.

Для экскаватора SY 750H – n_k = 5,6 штук.

4. Определяется масса руды, загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала.

$$Q_р = n_k \text{ x } q_р, \text{ тонн}$$

$$Q_р = 5,6 \text{ x } 8 = 45 \text{тонн}$$

Для экскаватора SY 750H – $Q_р$ =45 тонн.

5. Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала БелАЗ-7547 находится по формуле

$$К_{гр} = Q_р / Q = 45/45.0 = 1.0$$

Для экскаватора SY 750H – $К_{гр}$ = 1.0.

6. Определяется объем руды в ковше выемочно-погрузочной машины:

$$V_р = E \text{ x } k_н \text{ x } k_у \text{ , тонн}$$

$$V_р = 5,0 \text{ x } 0.8 \text{ x } 0.95 = 3,8 \text{ тонн}$$

где, $k_у$ - коэффициент уплотнения, учитывающий уплотнения разрыхленной руды при погрузки ее в автосамосвал ($k_у$ =0.95).

Для экскаватора SY 750H - $V_р$ = 3,8тонн.

7. Рассчитывается объем руды, загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала.

$$V_a = V_р \text{ x } n_k, \quad м^3$$

$$V_a = 3,8 \text{ x}5,6 = 21,3 \text{ м}^3$$

Для экскаватора SY 750H - V_a = 17,4 м^3.

8. Устанавливается коэффициент использования емкости кузова автосамосвала.

$$k_e = V_a / V_k \text{ , м}^3$$

где, V_k - емкость кузова автосамосвала по технической характеристике 19м^3;

Для экскаватора SY 750H - k_e = 1,1.

16.4.3. Расчет скорости движения автосамосвала

В зависимости от типа дорожного покрытия и категории дорог устанавливаются значения удельного сопротивления на всех участках карьерной трассы.

Значение удельного сопротивления движению (щ) в зависимости от типа дорожного покрытия и категории дорог для забойных дорог составляет 50 Н/кН.

Определяются величины динамического фактора для всех участков груженного и порожнего направления по формуле:

Д = (щ ± i), Н/кН

где, щ - удельное сопротивление движению;

i - уклон дороги, 80‰.

По динамической характеристике автосамосвала для участков с положительным значением динамического фактора находятся скорости, которые уменьшаются с учетом величины переходного коэффициента (с), по формуле:

V' = V х с, км/ч

Динамическая характеристика БелАЗ-7547 скорости движения на участках с отрицательным динамическим фактором и значения переходного коэффициента принимаются из справочной литературы.

Результаты расчетов продолжительности рейсов, протяженность участков трассы сведены в табл. 16.8.

Таблица 16.8.

Результаты расчета времени рейса автосамосвала по руде

Объем транспортируемой руды, тыс. $м^3$/год (тыс.	306,0 (750,0)
Внутрикарьерные пути, км	1,0
Общее расстояние транспортировки по внутрикарьерным путям, км	2,0
Время движения по участку (груженое и порожнее направление), мин	4,7
Груженое направление	
Средняя скорость на участке (груженое направление),	20
Время движения по участку, мин	3,0
Порожнее направление	
Средняя скорость на участке (порожнее направление),	35
Время движения по участку, мин	1,7
Дороги на поверхности, км	1,0
Общее расстояние транспортировки на поверхности, км	2,0
Груженое направление	
Средняя скорость на участке (груженое направление),	30
Время движения по участку, мин	2,0

Порожнее направление	
Средняя скорость на участке (порожнее направле-	35
Время движения по участку, мин	1,7
Время погрузки автосамосвала экскаватором, мин	2
Время разгрузки автосамосвала на складе, мин	1
Дополнительное время на маневры, мин	3
Полное время рейса, мин	14.4
Общее расстояние транспортировки, км	3,0

16.4.4. Нахождение времени рейса и производительности автосамосвала

По окончательно принятым значениям скоростей и известным расстояниям рассчитываются время движения груженных и порожних машин по определенным участкам t_1, t_2, t_3:

$$t = 60 \times \ell_у / V, \text{ мин}$$

где, $\ell_у$ - длина участка, км.

Определяется время погрузки автосамосвала

$$t_{пог} = n_k \times t_ц / 60, \quad \text{мин}$$

где, n_k - целое число ковшей, погружаемых в автосамосвал;

$t_ц$ - время цикла экскаватора.

Находится полное время рейса

$$T_р = t_{дв} + t_{пог} + t_{рз} + t_{доп}, \text{ мин}$$

где, $t_{дв}$ - суммарное время движения в грузовом и порожнем направлениях, мин;

$t_{рз}$ - время погрузки автосамосвала, мин (2 мин);

$t_{доп}$ - дополнительное время на маневры, мин (3 мин).

Устанавливается сменная эксплуатационная производительность автосамосвала:

$$Q_{см} = \frac{60 \times Q_р \times T_{см}}{T_р} \times К_в, \text{ т/см}$$

где, $Q_р$ - фактическая грузоподъемность автосамосвала, т;

$T_{см}$ - длительность смены, ч;

$К_в$ - коэффициент использования сменного времени.

$$Q_{см} = \frac{60 \times 45 \times 8}{14,4} \times 0,7 = 1050 \text{ т/см}$$

16.5. Расчет рабочего и инвентарного парка автосамосвалов

Определяется рабочий парк автомашин для обеспечения заданного грузооборота:

$$N_p = \frac{f \times W_k}{Q_{см} \times m}, \text{ шт} \qquad N_p = \frac{1{,}1 \times 2500}{1050 \times 3} = 0{,}9 \approx 1 \text{шт}$$

где, f - коэффициент неравномерности работы карьера 1.1;

W_k - суточный грузооборот карьера, т;

m - число смен в сутки.

$$N_{ин} = \frac{N_p}{G_т} = \frac{1}{0{,}7} = 2 \text{ шт}$$

где, $G_т$ - коэффициент готовности автопарка, величина которого зависит от организации ремонта машин и обеспеченности запасными частями ($G_т$= 0.7).

Результаты расчетов инвентарного и рабочего парков автосамосвалов, задействованных на транспортировке руды и вскрышных пород из карьера, а также расход дизельного топлива и автошин по годам эксплуатации предприятия приведены в табл. 16.9.

Таблица 16.9.

Результаты расчета инвентарного и рабочего парков автосамосвалов и расход основных материалов на экскавацию горной массы

Объем экскавируемой вскрыши	т	210000
	куб.м	83000,0
Нормативное количество рабочих смен автотранспорта	смен/год	300
Объем экскавируемой руды	т	750000,0
	куб.м	306000,0
Общий рабочий парк	шт	3
Общий инвентарный парк	шт	4
Суммарный годовой пробег автосамосвалов при транспортировке горной массы	км	106666,0
Годовой расход автошин	компл	0.5
Годовой расход топлива на транспортировку горной массы	т	46,0

16.6. Транспортировка вскрышных пород

Вывоз вскрышных пород из карьера во внешний породный отвал будет осуществляться также автосамосвалами БелАЗ-7547 (45т).

Выбор типа автосамосвала, также как и в предыдущем разделе был осуществлен с учетом рационального соотношения объема кузова самосвала и вместимостью ковша экскаватора SY 500H (5 м^3).

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке вскрышных пород –двухсменный по 8 часов смена. Количество рабочих дней в году –300. Общее количество смен в году – 600.

Расчет времени рейса на вскрышных работах в данном разделе производилась аналогично расчетам, приведенным в предыдущем пункте, и отражены в табл.16.10.

Таблица 16.10.

Результаты расчета времени рейса автосамосвала по вскрыше

Объем транспортируемых вскрышных пород, м^3/год	83000,0
Внутрикарьерные пути, км	1,0
Общее расстояние транспортировки по внутрикарьерным путям, км	2,0
Время движения по участку (груженое и порожнее направление), мин	8,0
Груженое направление	
Средняя скорость на участке (груженое направление), км/ч	20
Время движения по участку, мин	3,0
Порожнее направление	
Средняя скорость на участке (порожнее направление), км/ч	35
Время движения по участку, мин	5
Дороги на поверхности, км	1,0
Общее расстояние транспортировки на поверхности, км	3,0
Отвальные пути, км	1,0
Общее расстояние транспортировки по отвальн. заезду, км	3,0
Суммарное время движения, мин	8
Время погрузки автосамосвала экскаватором, мин	2
Время разгрузки автосамосвала на отвале, мин	1
Дополнительное время на маневры, мин	7
Полное время рейса, мин	18,0
Общее расстояние транспортировки, км	4,0

16.7. Технология и организация работ по временным складам руд

При обогатительных фабриках создаются временные аварийные склады руды (2 склада) с объёмами 20 тыс. тонн, на 6 дней работы фабрики. Площадь резервного склада 1600м^2, высота 5 м, объем 8000 м^3.

Формирование временного склада руд осуществляется бортовым способом.

Наиболее простыми (не требующими устройства приямков или первоначальной насыпи) является бортовой перегрузочной склад. Руда на таком складе отсыпается под откос уступа. Руда на складе разгружается на расстоянии 3-4 м от бровки насыпи, а затем сдвигается под откос бульдозерами.

Складские дороги профилируются бульдозером без дополнительного покрытия ввиду того, что объемы складируемых руд невелики (20тыс. тонн, 8,3 тыс. м^3).

Возведение въезда на склад и планировка бровки склада осуществляется с помощью бульдозера.

Схема развития дорог на складе принята тупиковая, радиус закругления для БелАЗ-7547 равен 21 м.

Автосамосвалы должны разгружать руду, доезжая задним ходом до ограничителя на бровке уступа. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте 0.7 м и по ширине 1-2 м.

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от породы.

Для оптимальной работы склада необходимо иметь два штабеля одинаковой вместимости, при этом один из них находится в стадии заполнения, а другой - в стадии отгрузки.

16.8. Схема карьерных транспортных коммуникаций

С момента достижения карьером проектной мощности и начала формирования стационарных бортов с общим уклоном трассы i = 60-70‰ на руководящем подъеме.

Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках.

К концу отработки транспортная схема карьера будет представлять собой тупиковый съезд до горизонта +770 м.

На всех этапах эксплуатации карьеров доступ транспорта в добычные и вскрышные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа, представленными породами вскрыши.

В забоях принимается тупиковая схема подъезда самосвала к экскаватору.

По интенсивности движения все постоянные внутрикарьерные дороги

будут относиться к IV категории.

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии СНиП 2.05.07-91 "Промышленный транспорт" и "Нормами технического проектирования" ВНТП-2-86.

16.8.1. Отвальные дороги

Схемы движения на отвале выбраны в зависимости от технологии отвалообразования и свойств пород. На двухярусном автомобильном отвале вдоль кромки устроена временная автодорога и площадки для разворотов автосамосвалов. Движение автомашин на отвале происходит по прямому заезду.

Въезды на отвалы имеют руководящий подъем с уклоном i = 60‰ и протяженностью 300 метров. Тип дорожного покрытия - щебеночная с поверхностной обработкой.

16.8.2. Автомобильные дороги

Для эффективной работы автотранспорта в руднике необходимы технологические автомобильные дороги. Все дороги в руднике не должны эксплуатироваться со значительными неровностями полотна, потому что это снижает скорость движения автосамосвалов и в свою очередь снижает производительность их, а также увеличивает динамические нагрузки на ходовую часть и раму. В руднике должна быть дорожная служба, которая должна заниматься устройством, капитальным ремонтом и обслуживанием дорог. На дорогах рудника должно быть обустройство дороги, включающее в себя расстановку дорожных знаков в соответствии с требованиями ГОСТ 52289-2004, ГОСТ 52290-2004, СТРК 1412-2005, ГОСТ 10807-78. Поэтому необходимо их устройство в соответствии с требованиями СНиП 2.05.07-91*. На вскрышных и добычных уступах и на скользящих съездах устраиваются временные автомобильные дороги.

Все технологические автомобильные дороги, в соответствии с требованиями таблицы 44 и поз. 5.6 отнесены к категории IVк. Технические параметры автомобильных дорог приведены в табл. 16.11.

Таблица 16.11.

Параметры технологических автомобильных дорог

Техническая характеристика	Наименование автодорог		
	Постоянная автомобильная дорога	Временные автодороги на вскрышн. Уступах	Временные автодороги на добычных уступах
Нормы проектирования	СНиП 2.05.07-91*		

Категория автодороги	IVк	IVк	IVк
Ширина расчётного автомобиля, м.	2,49	2,49	2,49
Число полос движения, шт.	2	2	2
Ширина проезжей части, м.	8	8	8
Ширина обочин, м.	1,5	1,50	1,50
Минимальный радиус поворота, м.	30	30	30
Максимальный продольный уклон, ‰	60	80	80
Расчетная скорость движения, км/час	20	20	20
Тип дорожной одежды	Переход-ные для дорог IIIк катего-рии	Низший для дорог IIIк катего-рии	Без покрытия

На временных автомобильных дорогах, на вскрышных уступах предусматривается устройство дорожной одежды низшего типа, серповидного профиля из выровненного скального или крупнообломочного грунта (см. рис.16.1). На временных автомобильных дорогах, на добычных уступах, на скользящих съездах добычных уступов дорожная одежда не устраивается, чтобы исключить засорение рудного тела (см. рис.16.2). Для возможности проезда по добычному уступу предусматривается планировка поверхности его бульдозером со срезкой неровностей и уборкой просыпавшихся крупных кусков. Автодорога в выездной траншее устраивается с дорожной одеждой облегченного типа для дорог IVк категории (см. рис. 16.3) с учетом увеличения интенсивности движения за счет движения автотранспорта при транспортировке руды и вскрыши. Автомобильные дороги на поверхности к складу руды, на отвал и к пруду-испарителю устраиваются в соответствии с требованиями таблиц 43 и 46 СНиП 2.05.07-91* с шириной проезжей части 7,5 м обочинами 2,5 м, в том числе укрепленная часть обочины 0,5 м. Дорожная одежда автодорог на склад руды и на отвал устраивается облегченного типа для дорог IIIв категории. А для автодороги к пруду-испарителю низшего типа для дорог $IV_В$ категории (см. рис. 16.4).

Ровность дорожного полотна - важнейший показатель качества автомобильных дорог, которое влияет на все основные показатели и условия работы самосвалов - ресурс, энергозатраты, скорость движения, безопасность. При неровности дороги скорости движения по ним 2.5-3 раза ниже, расход топлива увеличивается в 1.5 раза, износ шин увеличивается в 2.0-2.5 раза. Особенно остро проблема качества дорог встает при использовании автосамосвалов большой грузоподъемности, когда возрастают нагрузки на дорожное полотно, а с другой стороны растут требования к экономичности перевозок.

В частности возрастают требования к ровности дорожного покрытия, влияющей на работоспособность автосамосвалов. Наличие на единице длины

дороги различного числа неровностей (впадин, выступов) различной высоты приводит к разрушительным динамическим нагрузкам на раму автосамосвала и к необходимости значительного снижения скорости движения автомобилей. В соответствии с "Положением о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов....", поверхность покрытия карьерных дорог должна быть ровной, обеспечивающей движение самосвала с расчетной скоростью. Просвет между трехметровой рейкой и поверхностью покрытия не должен превышать 2.5 см.

На участках дорог с неровностями глубиной более 10 см и участках проездов в забоях и на отвалах с неровностями глубиной более 20 см эксплуатация автосамосвалов запрещается.

Для проверки правильности выбранных параметров автомобильной дороги проверяем ее пропускную и провозную способность одной полосы в грузовом направлении по формуле, рекомендованной в работе «Научные основы проектирования карьеров» под общей редакцией В.В.Ржевского, М. 1971.

$$N= 1000\ V/\ S;\ \text{машин в час}$$

где, V - расчетная скорость, км/час;

S - расстояние видимости, м;

$$S = V+0,04 \times V^2 + 6;$$

где, V - среднетехническая скорость движения, км/час,

0,04 - постоянный коэффициент,

6 - постоянное число.

Результаты расчетов сведены в таблицу 16.12.

Таблица 16.12.

Пропускная способность двухполосной автодороги при движении в одном направлении (одной полосы)

Наименование автодороги	Расстояние видимости $S=V+0,04*V^2 + 6$ м;	Пропускная способность $N=1000V/S$; машин в час.
Временная автодорога на вскрышных уступах	44,99	469,66
Временная автодорога на добычных уступах	44,99	469,66

Далее проверяем провозную способность автодорог, при вышеуказанных параметрах.

$$Ma = Nч / f \times q$$

где, Nч - пропускная способность автодорог, машин в час;

f = 1,75 - коэффициент резерва пропускной способности;

q- грузоподъемность автосамосвала, т.

-(вскрыша на отвал) Ма = Nч / f X q = 90,0/1,75х45 = 2314,3 т,

-(руда на склад) Ма = 110,0/1,75 х 45 = 2828,6 т.

Как видно из результатов расчета, принятые параметры автомобильных дорог при движении по ним автосамосвалов с расчетной скоростью вполне обеспечивают сменную и годовую производительность рудника по доставке вскрыши на отвал и руды на временный склад.

Водоотвод от автомобильных дорог в руднике выполняется, путем сбора поверхностных и паводковых вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранную, кюветами, воду следует отводить по скользящему или постоянному съезду на нижележащий уступ, а затем она отводится в ближайший водосборник. В местах пересечения кюветом автомобильной дороги необходимо устройство водопропускного лотка циркульного типа для удобства пересечения его автотранспортом. Для обеспечения расчетной скорости и безопасности при данной интенсивности движения, в соответствии с нормами проектирования СНиП 2.05.07-91* и ГОСТ 52289-2004, ГОСТ 52290-2004, СТРК 1412-2005, ГОСТ 10807-78 предусматривается комплекс дорожных устройств и обстановка дороги необходимая для обеспечения организации и безопасности. В соответствии с требованиями нормативных документов на уступах необходимо устройство ориентирующих валов. Установка дорожных знаков должна производиться в соответствии с "Указаниями по применению дорожных знаков".

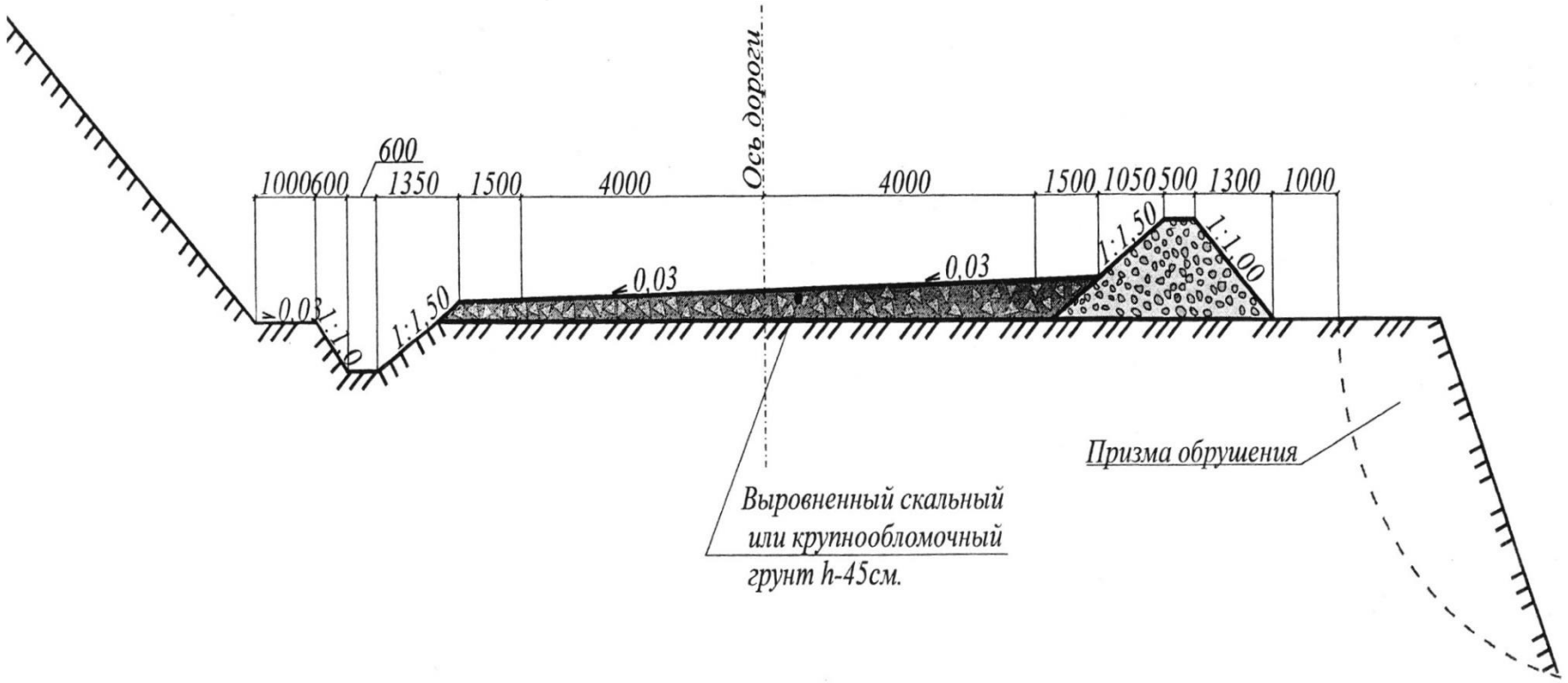


Рисунок 16.1. Типовое поперечное сечение технологической автодороги на вскрышном уступе

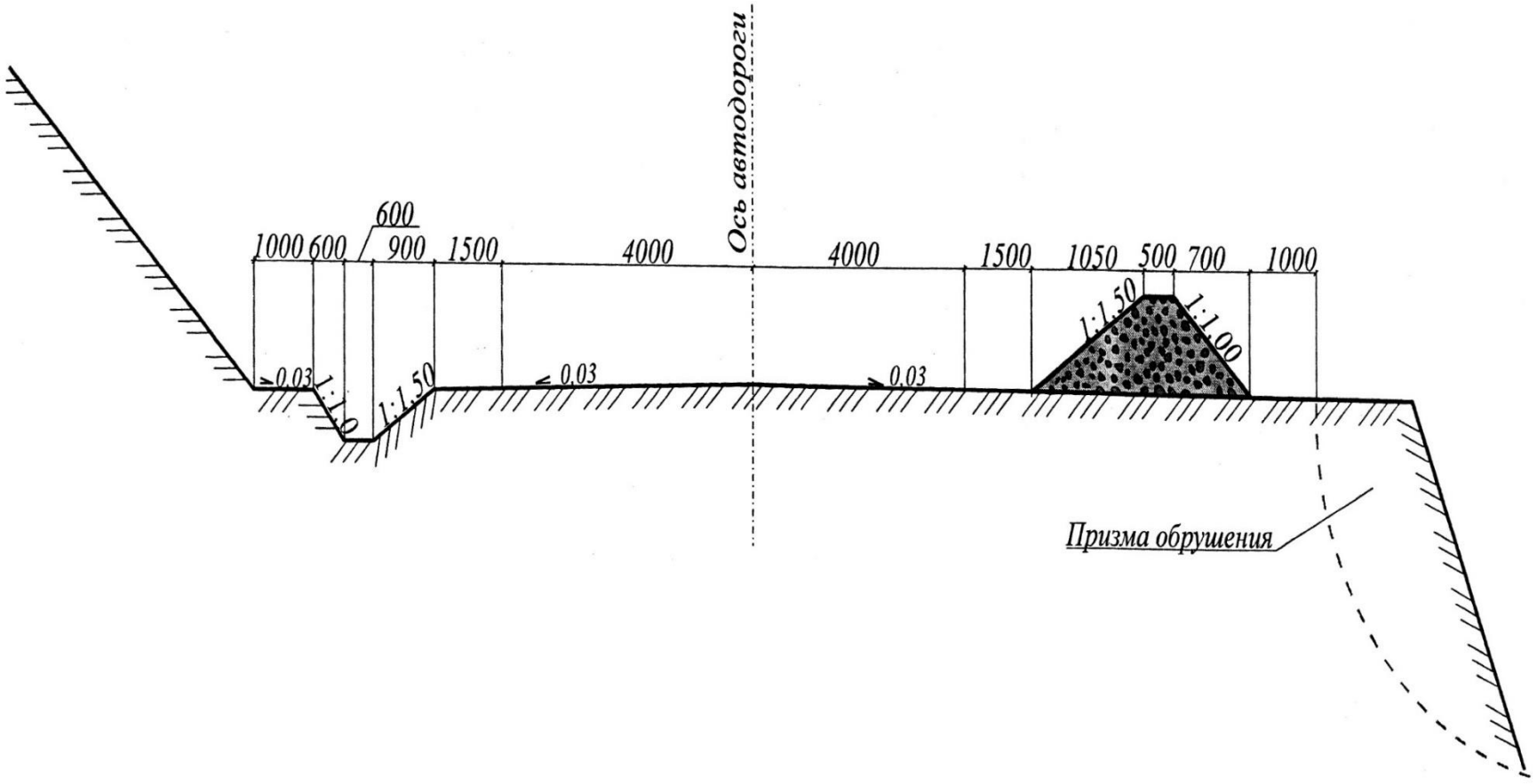


Рисунок 16.2. Типовое поперечное сечение технологической автодороги на добычном уступе

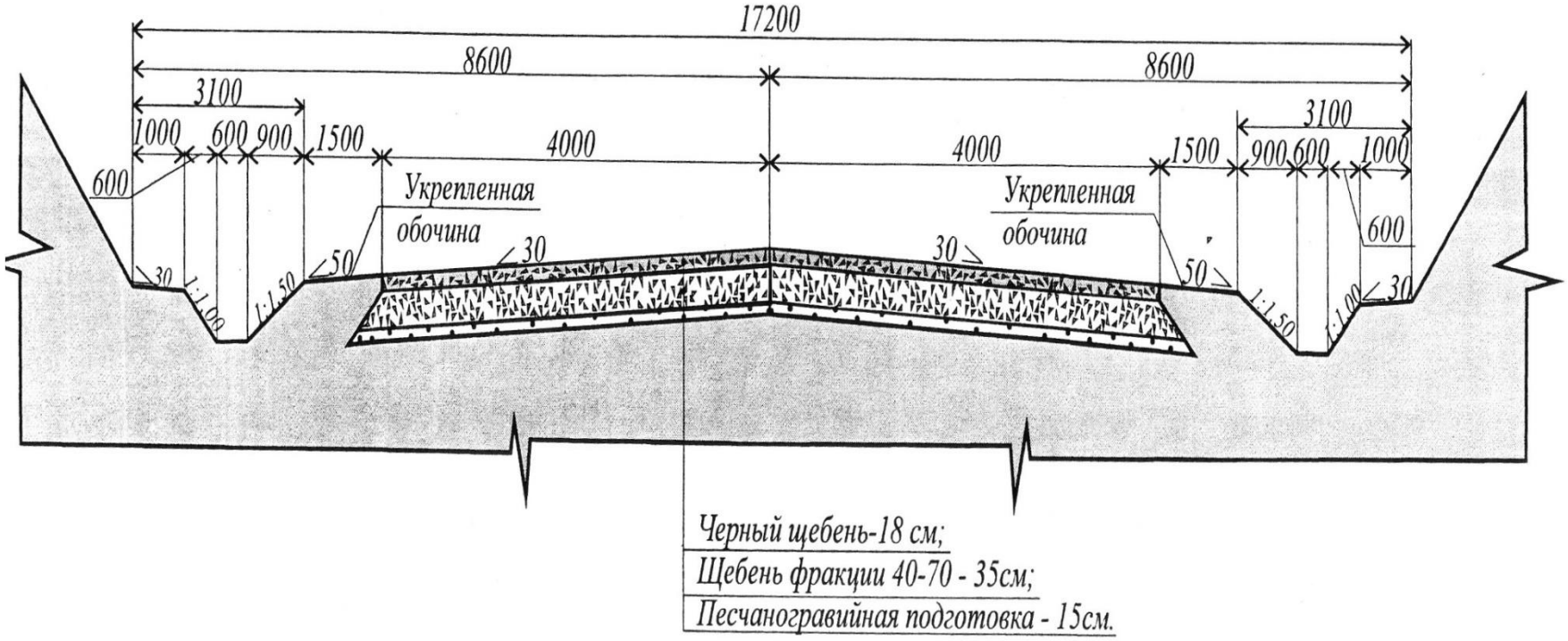


Рисунок 16.3. Типовое поперечное сечение технологической автодороги в выездной траншеи

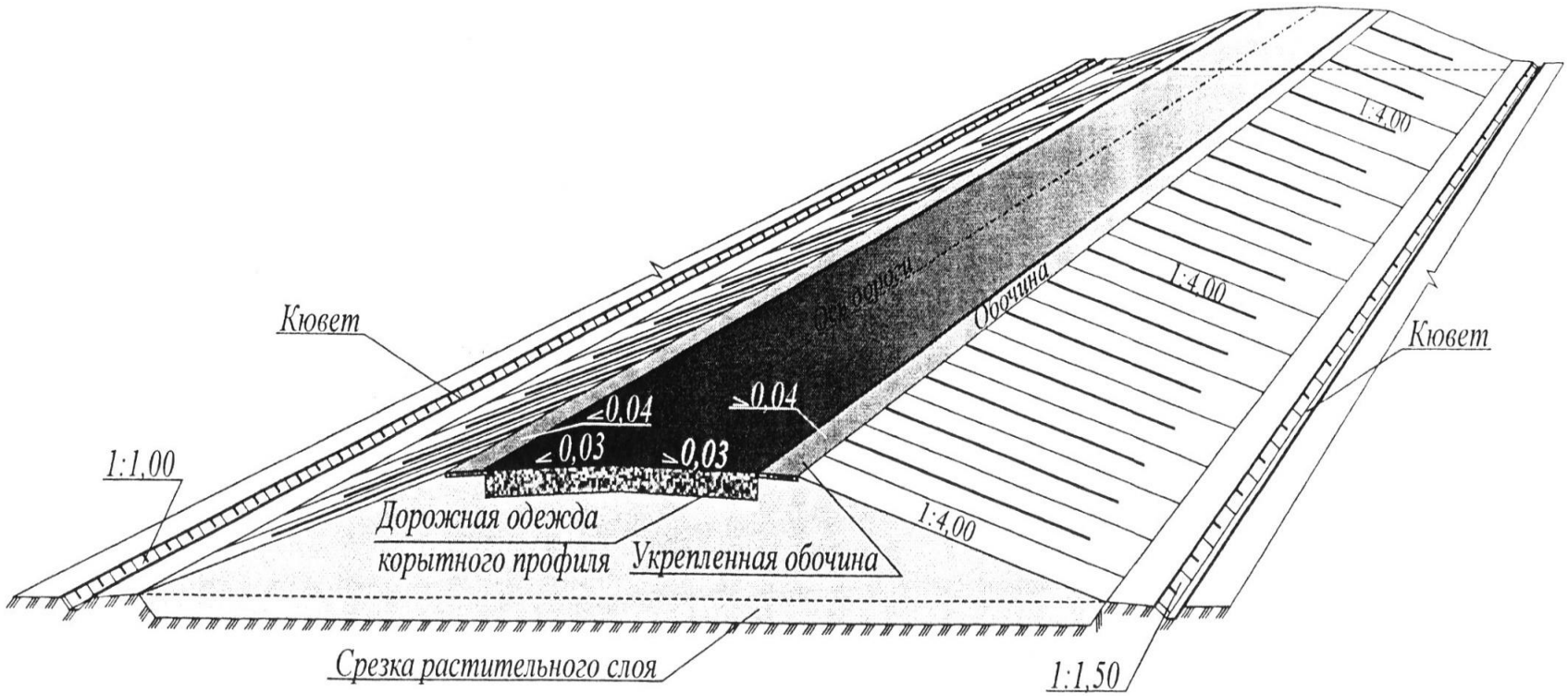


Рисунок 16.4. Автомобильная дорога на поверхности

16.9. Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог

К содержанию относятся работы обеспечивающие эксплуатацию дорог в чистоте (уборка камней), отвод воды с проезжей части, обеспыливание в летнее время, очистка от снега и льда зимой, повышение фрикционных свойств поверхности дороги зимой при наличии гололеда. А также текущий, средний и капитальный ремонты дорог. Ремонт и содержание автомобильных дорог должно производиться в соответствии с требованиями «Технических правил ремонта и содержания автомобильных дорог» ВСН 24-88.

Все работы по текущему содержанию и ремонту дорог на руднике должны вестись специальными автодорожными службами, структура которых определена требованиями ВНТП -13-1-86 «Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом разработки» табл. 4.6 и зависит от масштаба производства. Проектом предусматривается комплекс машин и механизмов для ремонта и содержания, автомобильных дорог. При этом в соответствии с нормативами, определена численность дорожных рабочих для ремонта и содержания, дорог в количестве 4 человек. Перечень машин и механизмов, необходимых для ремонта и содержания дорог, приведен в табл. 16.13.

Учитывая необходимость обслуживания автомобильных дорог, по которым производится доставка трудящихся и вывоз горной массы, особенно в зимнее время, учтены машины и механизмы для обеспечения бесперебойного движения автотранспорта по ним.

Таблица 16.13.

Перечень машин и механизмов, необходимых для ремонта и обслуживания дорог

Наименование машин и механизмов	Количество, шт.	Примечание
Поливомоечная БелАЗ - 7648А	1	К приобретению
Бульдозер Б-150	1	К приобретению
Автогрейдер ДЗ-98	1	К приобретению
Погрузчик Liu Gong ZL-50C (3м^3)	2	К приобретению
Каток дорожный D-114	1	К приобретению

Для борьбы с гололедом предусмотрена посыпка дорог фракционными материалами - отсевом в смеси с поваренной солью CaCl, $MgCl_2$. Температура замерзания этих солей изменяется в интервале от -21,2 до -55^0 С. Размер частиц фракционных материалов не должен превышать 5-8 мм, содержание глинистых частиц в них - не более 5%. При этом расход фракционных материалов в среднем 0,50 м^3 на 1000 м^2 покрытия, добавка солей - от 65 кг/м^3 при температуре до -10^0 С и 95 кг/м^3 - при температуре от -10^0 С до -50^0 С.

16.10. Организация движения

Для нормальной и эффективной работы автотранспорта в руднике должна быть создана диспетчерская служба в обязанности, которой входит обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в руднике, повышение производительности перевозок возлагается на диспетчерскую службу рудника. Диспетчерская служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и выгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. Диспетчерская служба рудника обязана принимать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Перед началом работы диспетчерская служба рудника, ответственная за транспорт, обязана провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог проектным, состояние средств организации и регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние автоподъездов к пунктам погрузки и разгрузки.

При больших грузопотоках и использовании средств автотранспорта повышенной грузоподъемности необходимо оперативно распределять и перераспределять средства автотранспорта между экскаваторами, что достигается средствами оперативной диспетчерской радиотелефонной связи и установкой теленаблюдения. Для диспетчеризации и управления грузопотоками в руднике необходимо внедрять АСУ ТП. Применение в рудниках АСУ технологическим транспортом дает ощутимый эффект. Это позволяет повышать коэффициент использования грузоподъемности автосамосвалов до 0,975-0,99. При этом производительность рудника по горной массе может быть увеличена на 8-10%. С помощью АСУ ТП поток автосамосвалов распределяется таким образом, чтобы максимально сократить простои экскаваторов в ожидании транспорта и простои автосамосвалов в очереди к экскаватору или в случае его неисправности. Достигается это тем, что каждый автомобиль, задействованный в процессе, получает назначение к свободному экскаватору.

Кроме этого диспетчерская служба с помощью АСУ ТП должна следить за максимальным использованием грузоподъемности автосамосвала и снижением динамических нагрузок на опорные конструкции его. Для этого маркшейдерской службой рудника должен быть составлен паспорт загрузки автосамосвала. Он должен являться документом, определяющим объем перевозимого груза, его расположение на платформе, в зависимости от плотности породы, угла естественного откоса и степени разрыхленное™ (кусковатости).

Паспортами загрузки автосамосвалов, обеспечиваются машинисты экскаваторов, которые должны загружать горную массу в кузов в соответствии с этим документом.

В паспорте загрузки учитываются требования соблюдения правил эксплуатации автосамосвалов и содержания дорог, расположение груза в кузове (расстояние от кромки пола, бортов, высота шапки) должно исключаться просыпание горной массы на дорогу. В паспорте должна быть схема последовательности загрузки кузова автосамосвала ковшами экскаватора.

Параметры проектируемых автомобильных дорог запроектированы в соответствии с требованиями СНиП 2.05.07-91* «Промышленный транспорт» и полностью обеспечивают пропускную способность автотранспорта при транспортировке горной массы. В местах пересечения дорог предусмотрено устройство простейших пересечений и примыканий в одном уровне. Пересечение с другими коммуникациями предусмотрены в соответствии с нормативными требованиями для данных пересечений и примыканий.

17. ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ РУДНИКА

17.1. Общие сведения

Графитовое месторождение Сарытоганбай будет отрабатываться открытым способом. Отработка месторождения будет производиться в течение 25 лет.

По степени сложности гидрогеологических условий и трудности промышленного освоения (по классификации Н. И. Плотникова) месторождение относится к первой группе с простыми гидрогеологическими условиями. Критериями отнесения месторождения к первой категории являются: наличие только одного водоносного горизонта (зоны открытой трещиноватости пород консолидированного фундамента); горизонтальное залегание водовмещающих пород водоносного горизонта и ограниченное его распространение.

Согласно материалам проведенной гидрогеологической съемки на листе М-43-IX, а также работ по проведению поисков подземных вод на участках обводнения пастбищ, установлено, что обводненность пород невысокая. Они обводнены в основном в верхней трещиноватой зоне до глубины 10-20 м, где формируются трещинно-грунтовые воды путем инфильтрации атмосферных осадков. Небольшое инфильтрационное питание подземных вод и ограниченная емкостная среда обусловили весьма малую величину естественных запасов подземных вод. Кроме трещинных вод на месторождении возможно вскрытие обводненных тектонических зон с небольшими запасами подземных вод, которые в процессе отработки карьера будут полностью осушены.

Источником питания подземных вод региона являются атмосферные осадки осенне-зимнего периода. Сведения о количестве выпадающих осадков в районе исследований получены по метеостанции Шетский.. Среднегодовое количество выпадающих осадков составляет 254 мм. На осенне-зимний период – ноябрь-март приходится 88 мм, т.е. около 35% годовой суммы осадков.

Наибольшее значение в обводненности карьера будут иметь естественные ресурсы подземных вод.

Согласно расчету поисково-оценочных работ района - месторождения Сарытоганбай определено, что суммарный водоприток в карьер составит 194,4м^3/сутки или 8,1 м^3/час.

Вода на площади месторождения преимущественно соленая, пригодная для использования в качестве источника технического водоснабжения предприятия (пылеподавление, полив автомобильных дорог).

Паводковые и ливневые воды на обводнении карьера, учитывая его гипсометрическое положение влиять не будут, так как они отводятся по существующим логам.

Карьер Северной рудной зоны намечается отрабатывать до глубины 30 м (. + 960 м) из них первый горизонт до отметки +880м трещинные воды отсутствует, незначительная вода появляется в горизонтах +870м.

Площадь рудника по верху 322 000 м^2.

Ниже приводятся расчеты прогнозных водопритоков в карьер с учетом поступления снеготалых вод, ливневых осадков и дренажа подземных вод.
Расчет притока воды за счет атмосферных (твердых) осадков выпадающих непосредственно на площади карьера:

$$Q = \frac{F \times N}{\text{т}}, \qquad (17.1)$$

где: F – площадь карьера,322000 м^2;

N – максимальное количество атмосферных осадков зимне- весенного периода 129 мм;

Т – период откачки снеготалых вод (средняя продолжительность таяния снега 15 суток);

$$Q = \frac{322000 \times 0{,}129}{15} = 2769{,}2\ \frac{м^3}{сут} = 115{,}4 м^3/час\ = 32{,}0 л/с$$

Расчет притока воды за счет ливневых осадков выподающих непосредственно на площади рудника, выпольнен исходя из значения зарегисрированного наиболее интенсивного ливня. Зарегистрированная максимальная величина ливневых осадков, согласно справочнику по климату Республики Казахстан составила 43,2 мм при продольжительности 24 часа (интенсивность 0,03мм/мин.). Экстремальный кратковременный приток воды за счет максимально-возможного ливня составит:

$$Q = \frac{322000 \times 0{,}0432}{24} = 13910{,}4\ м^3/сут = 579{,}6 м^3/ч = 161{,}0 л/с$$

Приток воды из безнапорного водоносного горизонта в карьер будет определяться осушением пород в пределах зоны пласта (приток из внешней зоны пласта определяется гидродинамическим методом по формуле «большого колодца»:

$$Q = \frac{F \times H \times \mu}{\text{т}} + \frac{1.36 \times K \times H^2}{\ell gR - \ell gr_o}, \qquad (17.2)$$

где: Q – приток воды в карьер, м^3/сут;

F – площадь карьера, 313000 м^2;

Н – мощность обводненной зоны, 18,8 мм;

μ – водоотдача пород, 0,003;

К - коэффициент фильтрации пород,0,6 м/сут;

Т период отработки обводненных запасов, (25 лет х 365 дней) = 9125 сут;

R – радиус влияния карьера, м;

r_o – приведенный радиус «большого колодца», м.

Средняя мощность обводненной зоны (Н) принимается как разность между средней отметкой уровня подземных вод 880 м и глубиной распространения активной трещиноватости пород +861,2 (дно карьера), что составляет 18,8 м.

Водоотдача (μ) принимается по гидрогеологии района работ– 0,003.

Коэффициент фильтрации (К) рассчитывается по формуле Дюпюи.

За расчетное значение К для месторождения взято максимальное 0,6м/сут.

Приведенный радиус «большого колодца» или приведенный радиус карьера определяется по формуле:

$$ro = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{313000}{3.14}} = 315{,}7м \qquad (17.3)$$

Радиус влияния карьера рассчитывается по формуле:

$$R = 1{,}5\sqrt{\frac{K \times H \times T}{\mu}} + r_o \qquad (5.4)$$

$$R = 1{,}5\sqrt{\frac{0{,}6x18{,}8x9125}{0{,}003}} + 315{,}7 = 9102м$$

Водоприток в карьер будет равен:

$$Q = \frac{313000 \times 18{,}8 \times 0{,}003}{46729125} + \frac{1.36 \times 0{,}6 \times 118{,}8^2}{\ell g9102 - \ell g316} = 194{,}2\ м3/сут =$$

$=8{,}1м^3/ч = 2{,}2л/с$

Результаты расчетов возможных водопритоков в карьер сведены в табл. 17.1

Таблица 17.1

Расчетные водопритоки в карьер

Виды водопритоков	Водопритоки	
	$м^3$/час	л/сек
Приток за счет таяния твердых осадков	115,4	32,0
Приток за счет ливневых осадков	579,6	161,0
Относительно постоянный водоприток за счет дренирования пород	8,1	2,2

По мере вскрытия водоносного горизонта возможно использование карьерных вод, которые частично могут обеспечить предприятие в технической воде.

17.2. Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки

Вода в Северной рудной зоне появится начиная 2041 году при отработке ресурсов горизонта +870м. Сбор дренажных карьерных вод будет производится на зумпфе в районе выездных траншей горизонтов +870м и +860м. Карьерная вода откачивается на водосборник хвостохранилище и используется при флотации графитовых руд и пылеподавление карьерных дорог.

Производительность насоса рассчитывается из условия: насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьер не более чем за 20 часов работы в сутки. За увеличенный приток воды принят приток за счет подземных вод Q_n= 8,1 $м^3$/ч. Тогда производительность насосов может быть определена по формуле:

$$Q = \frac{24 \times Q}{20} = 1.2 \times Q = 1.2 \times 5{,}0 = 6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте $H_г$

$$H_г = H_к + h_{пр} – h_{вс}, \text{ м}$$

где, $H_к$ - глубина карьеров до разрабатываемого горизонта, $H_к$= 30 м;

$h_{пр}$ - превышение труб на сливе относительно борта карьера;

$h_{пр}$ = 1-1.5 м, принимаем $h_{пр}$ = 1.0 м;

$h_{вс}$ - высота всасывания относительно насосной установки;

$h_{вс}$ = 3 м.

Манометрический напор насосной установки $H_г$=30+1.0 -3=28.0 м.

Ориентировочный напор H_0, который должен создавать насос при минимально необходимой производительности должен находиться в пределах

H_0 =(1.05 – 1.18) $H_г$ =1.11 х 28 =31,1 м.

Расчетные показатели производительности и напора определены на период завершения Лицензионного периода отработки, т.е. при достижении карьером глубины 40 м (гор. +860м) от поверхности.

На основании расчетных показателей ($Q_{нас}$, H_0) по индивидуальным характеристикам принимаем один шахтный центробежный многоступенчатый секционный насос для постоянного водоотлива ЦНС-105-98.

Характеристика принятого насоса приведена в табл. 17.1.

Таблица 17.1.

Характеристика принятого насоса

Насос	Подача, $м^3/ч$	Напор, м	Мощность, кВт	Частота вращения об/мин
ЦНС-105-98	105	98	55	2950

Внутренний диаметр высасывающего трубопровода принимается равным диаметру всасывающего патрубка. Основные размеры патрубков (всасывающего и нагнетательного) центробежных насосов приведены в табл. 17.2.

Таблица 17.2.

Основные размеры патрубков (всасывающего и нагнетательного) центробежных насосов

Тип насоса	Внутренний диаметр патрубка	
	всасывающего	нагнетательного
ЦНС-105-98	125	125

Внутренний диаметр нагнетательного трубопровода может быть определен по формуле:

$$d_н = \sqrt{\frac{4Q_н}{\pi v}}, м$$

где, $Q_{нас}$ - производительность насоса, равный 56.23 $м^3/ч$ = 56.23/3600 =0.016 $м^3/с$;

v - наивыгоднейшая скорость движения воды в трубопроводе, м/с (принят в пределах 1.5-2.5 м/с).

Диаметр нагнетательных труб для указанного диапазона наивыгоднейшей скорости движения воды в трубопроводе:

Для скорости v = 1.5 м/с $d_н = \sqrt{\frac{4x0.016}{3.14x1.5}} = 0.17м$ или 170 мм.

Для скорости v = 2.5 м/с $d_н = \sqrt{\frac{4x0.016}{3.14x2.5}} = 0.23м$ или 230 мм

Принят нагнетательный трубопровод с наружным диаметром 108 мм, с внутренним диаметром 100 мм при толщине стенки трубы 4 мм.

Откачка воды на поверхность предусматривается по трубопроводам, проложенным по нерабочему борту карьера. Нормальный водоприток откачивается по одному трубопроводу. Длина трубопровода складывается из длины участков:

-от всаса самого удаленного насоса до нижнего уступа, обычно 20 м;

-длины трубопровода по нерабочему борту карьера;

-длины трубы на поверхности от борта карьера до слива, около 150 м.

Слив откачиваемой воды производится в нагорную канаву.

Соединение трубопроводов предусматривается на сварке, в местах присоединения к арматуре - на флангах.

Трубопроводы, арматура и металлоконструкции установки защищаются антикоррозийным покрытием. Контроль работы и управление насосными агрегатами автоматизируются (зависимость от уровня воды в водосборнике).

Постоянный обслуживающий персонал не предусматривается.

В связи с этим, что производство горных работ связано с постоянным понижением дна карьера, насосная установка запроектирована в отдельном транспортабельном блоке.

17.3. Защита рудника от поверхностных вод

Возвышенная гипсометрия площади месторождения не позволяет попадания поверхностных вод в карьер. Однако необходимо произвести топографическую съемку района расположения месторождения и объектов промплощадки рудника. При необходимости соорудить нагорные водоотводные канавы-дамбы со следующими параметрами:

-ширина канавы по дну – 3.0 метра принята из условия производства работ и возможности механизированной чистки перед весенним паводком;

-заложение откосов канавы - 1:1.5;

-средняя глубина – 1.5 м;

-уклон канав – 3 ‰.

Грунт, вынутый из канав, укладывается в дамбы, устраиваемые со стороны борта рудника.

Параметры защитной дамбы следующие:

-ширина по гребню – 10.0 м;

-заложение откосов - 1:2;

-средняя высота – 2.0 м.

На рабочем борту рудника канавы и дамбы устраиваются по месту, по мере необходимости в процессе продвигания фронта горных работ.

Все проектные параметры канав и дамб запроектированы с учетом требований главы 2 СНиП 2.06.15-86 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления», главы 6 СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения» и разделов 2.9-2.12 СНиП 2.06.05-84 «Плотины из грунтовых материалов».

Укрепления дна и откосов нагорных канав в проекте не предусматривается в связи с тем, что уклон канав принят 3‰ в грунтах, а не размывающие скорости протекания воды в грунтах выше проектных скоростей в канаве.

Проектом предусматривается укрепление откосов дамб посевом трав по растительному слою грунта средней толщиной 20 см. Это предусмотрено для предотвращения размыва его атмосферными осадками. Растительный слой грунта используется от срезки в основании дамб и на площади водоотводных канав.

Гребень дамб предусмотрено укреплять несортированной горной массой крупностью не более 70 мм, слоем 20 см. Это мероприятие необходимо для возможности проезда по гребню дамб для осмотра их независимо от погодных условий и времени года. Для обеспечения безопасности проезда по гребню дамб в туман и бураны предусмотрена установка ориентирующих столбиков через 10 м с двух сторон гребня.

17.4. Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод

Мониторинг подземных вод, в соответствии с положениями и требованиями действующих законодательных, нормативных и методических документов, представляет собой систему наблюдений за состоянием недр, в частности подземных вод изучаемого объекта и прилегающей к нему территории, для обеспечения своевременного выявления изменений, оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Работы по ведению мониторинга подземных вод рудника заключаются в систематическом слежении за состоянием подземных вод с целью решения следующих основных задач:

-изучение уровненного и гидрохимического режимов подземных вод, с выявлением характера и особенностей изменений по сезонам года и в многолетнем режиме;

-посезонное построение карт гидроизогипс подземных вод территории рудника с целью уточнения положения и выявления изменений депрессионной воронки;

-посезонное изучение гидрохимического состояния подземных вод - выявление основных источников, принимающих участие в формировании водопритоков в рудник;

-оценка роли каждого из выявленных источников в формировании объемов водопритоков и химического состава подземных вод; и изучение и анализ опыта осушения рудника, с выработкой мероприятий по оптимизации си-

стемы осушения, в целях обеспечения требуемых условий ведения горных работ;

-своевременное выявление и оценка возможных и проявляющихся негативных процессов с разработкой мероприятий по их предупреждению и устранению.

Для решения вышеперечисленных задач необходимо будет проводить следующие виды работ:

1. Посезонное гидрогеологическое обследование рудника, особенно его бортов, с привязкой, опробованием (расход, химизм) и документацией всех водопроявлений.

2. Проводить ежемесячные наблюдения за фактическими водопритоками по отдельным участкам и за общей величиной водоотлива (водоотведения) из дренажной системы рудника.

3. Проводить систематические режимные работы по наблюдательным скважинам:

-измерения уровня и температуры воды (не реже 2-х раз в месяц);

-измерения глубины наблюдательных скважин (не реже 1-го раза в месяц);

-прокачка скважин для отбора проб воды на гидрохимический анализ с последующим проведением химических анализов воды - СХА, ПСА (не реже 1-го раза в квартал).

Все эти виды работ должны будут осуществляться по специальным программам, содержащим методику и сроки их выполнения.

18. Обогатительная фабрика на графит

На промышленной площадке рудника Сарытоганбай для обогащения графита от графитосодержащих руд (пород) устанавливается комплекс оборудований включающий в свой состав:

-приемный бункер графитовых руд;
-электровибропитатель;
-щековая дробилка;
-ленточный конвейер;
-круглое вибросито;
-молотковая дробилка;
-ленточный конвейер;
-бункер для рудной мелочи;
-ленточный конвейер;
-шаровая мельница;
-электромагнитный вибропитатель;
-винтовой классификатор;
-ленточный конвейер;
-бункер смеситель или высокоэффективный контактный чан;

-оборудования основной флотации;

-оборудования контрольной флотации;

-зумпф отходов с насосом для откачки хвостов до хвостохранилища;

-перечистка I;

-зумпф с насосом перекачки на шаровой мельнице;

-шаровая мельница с гидроциклоном для перекачки на аппарат перечистки II;

-перечистка II;

-вертикальная вальцовая мельница;

-перечистка III;

-вертикальная вальцовая мельница;

-перечистка IV;

-зумпф для возврата пульпы к шаровой мельнице;

-вертикальная вальцовая мельница;

-перечистка V;

-вертикальная вальцовая мельница;

-перечистка VI;

-вертикальная вальцовая мельница

-перечистка VII;

-высокоэффективный сгуститель;

-зумпф с насосом перекачки на камерный фильтр пресс, фильтрат идет в оборот;

-ленточный конвейер на системы сушилки;

-склад графитового концентрата;

-сушильные установки;

-тарирование промышленной продукции;

Все оборудование устанавливается на горизонтальной плоскости и крепится болтами на бетонный фундамент в закрытом помещении согласно чертежам завода изготовителя. Площадь помещения под оборудованиями составляет 1200 м^2.

За пределами зданий фабрики устанавливаются только приемный бункер руды, питатель, ленточные конвейера, вибросито круглое, щековая дробилка, бункер для раздробленной руды. Остальное оборудование размешается в каркасном помещении.

В составе фабрики за пределами зданий имеются следующие вспомогательные объекты:

-вентиляторы для проветривания помещений флотационной фабрики;

-отопительные установки для обогрева помещений в холодные периоды года;

-склад промышленной продукции закрытого типа 900м^2;

-аварийный склад руды на 15 тыс. тонн (6 дневной нормы фабрики).

-гараж для стоянки автомобилей площадью 900 м^2 с расчетом на 10 автосамосвалов, 1 фронтальный погрузчик, 2 бульдозера и пр.

-жилые вагончики на 50 человек (13 штук);

-административный вагон –для выдачи нарядов, медицинское обслуживание персонала;

-столовая на 20 посадочных мест;

-раздевалка для смены одежды, душевая для мытья после смены;

-прачечная для стирки спецовки;

-ёмкость пенообразователя 60 $м^3$ (керосин либо дизельное топливо);

-техническая вода для флотации графитовых руд 60 $м^3$ х 2 = 120$м^3$;

-пульпопровод 8 дюймов до хвостохранилища (1,5 км) и обратная перекачка дренажных вод от хвостохранилища до фабрики (4-дюймовый трубопровод - 1,5км).

Схема флотации приведена на рис. 18.1.

Доставка руды в приемный бункер производится автосамосвалами БелАЗ-7547А. Для бесперебойной работы флотационной фабрики в непосредственной близости от нее, организуется промежуточный склад, через который проходит до 10% руды, оборудованный погрузчиком ZL-50G (3.2$м^3$).

Проектируемая флотационная фабрика предназначена для ежегодной переработки 750 тыс. тонн графитовых руд и выпуска концентрата 237,0 тыс. тонн.

Территория строительства флотационного комплекса согласно СНиП РК 2- 04-01-2017 «Строительная климатология» и схематической карты климатического районирования относится к 1В строительно-климатической зоне.

Расчетная температура – минус 37^0 С.

Абсолютная минимальная температура - минус 43^0 С.

Расчётная температура - минус 32^0 С.

Абсолютно-максимальная температура - плюс 39^0 С.

Согласно СНиП РК 2-04.01-2017 «Нагрузки и воздействия» территория относится к III району по снеговой нагрузке и к IV району по ветровой нагрузке.

Нормативная снеговая нагрузка для III района составляет 1,0 КПА. Нормативный ветровой напор на высоте до 10 м для IV района составляет 0,48 кПА.

Основанием под плиточный фундамент заводского изготовления служат суглинки.

Глубина промерзания составляет 1,9 м естественной поверхности земли.

Основное технологическое оборудование (про-во Китай) включает в себя следующее: приемный бункер-LC4000x4000, вибрационный питатель-LC1245 (bar: 150mm), щековая дробилка PE750x1060 (CSS=160mm), вибрационный грохот S5x1545-3 (40.80 зазор колонки 150мм), вибрационный грохот 2x2YZS1548 (10. 25mm), стационарные ленточные роликовые конвейера (7 единиц): ЛК №1 марки 86x80022, ЛК №№2, 5, 6, 7 марки B6x50015, ЛК №4 марки B6x65018, ЛК №3 марки B6x80020.

Характеристика представленного оборудования:

-вибрационный питатель, модель LC1245 (bar: 150mm). Габаритные размеры 3882х 2224х2121 мм, массой 3,98 тонн. Мощность 11 кВт, производительность 200-250 т/ч;

-щековая дробилка, модель PE750x1060 (CSS=160mm). Габаритные размеры 24502х2472х 2840 мм, массой 50 т. Мощность 110-132 кВт, производительность 200-250 т/ч;

-вибрационный грохот №1, модель S5x1545-3 (40.80 зазор колонки 150мм), габаритные размеры 5027х 3100х3500 мм, массой 24,2 т. Мощность 18,5 кВт, производительность 200-250 т/ч;

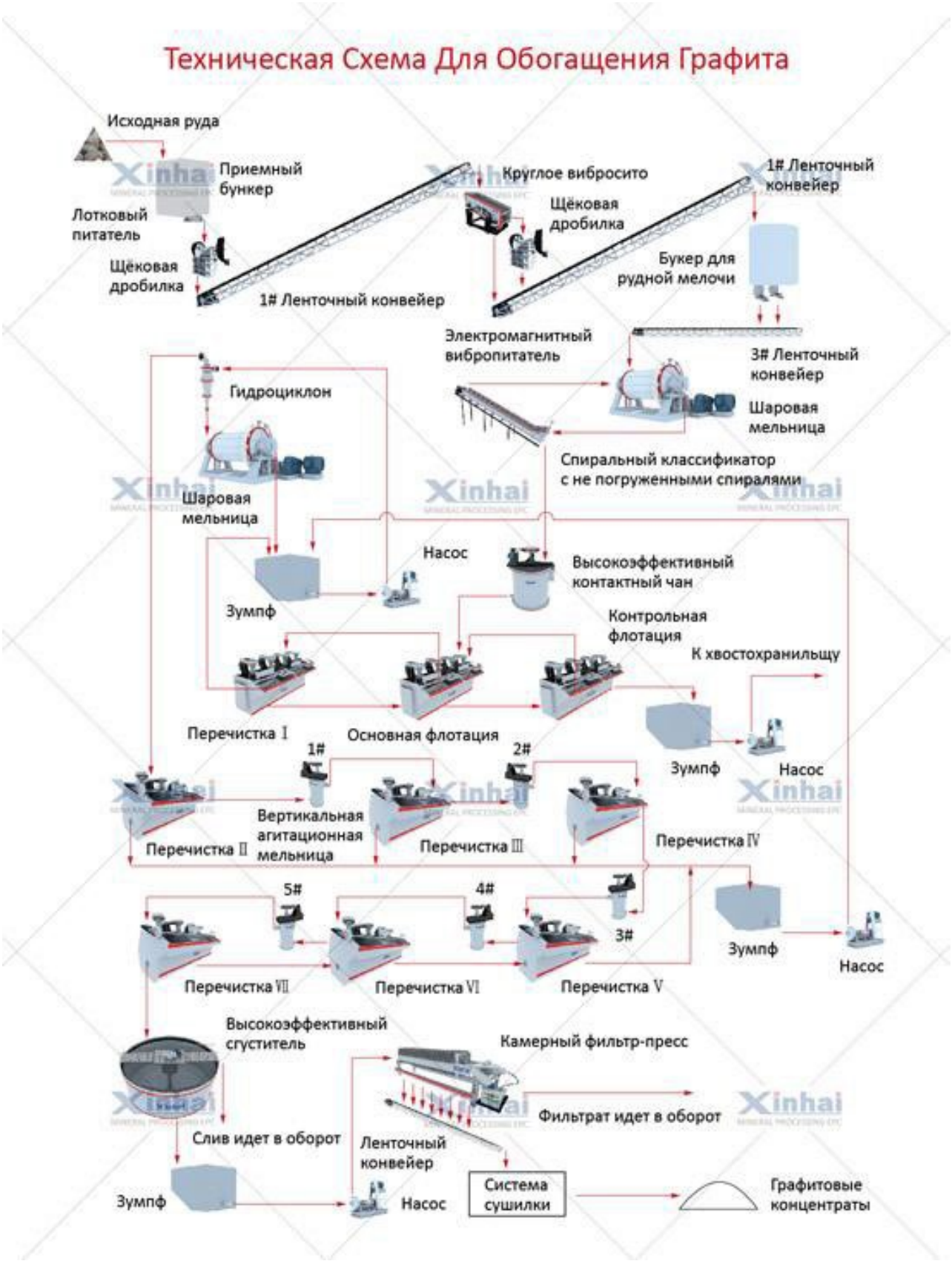


Рисунок 18.1. Схема флотации

- стационарные ленточные роликовые конвейера серии ЛК В6х80022. Мощностью по 11 кВт, производительность 200- 250 т/ч. (1 ед);

- стационарные ленточные роликовые конвейера серии ЛК В6х80020. Мощностью по 11 кВт, производительность 200-250 т/ч. (1 ед);

- стационарные ленточные роликовые конвейера серии ЛК В6х50015. Мощностью по 7,5 кВт, производительность 30-40 т/ч. (1 ед);

Основное технологическое оборудование (вибрационный питатель, щековая дробилка, ударные дробилки, вибрационный грохот) устанавливаются на открытых металлических эстакадах, оборудованных ограждающими перилами и лестницами для спуска-подъема и трапами. Фундаменты под данным оборудованием бетонируются на глубину 2,0 м и армируются. Трубные стойки диаметром 300 мм закрепляются анкерами на фундамент. Эстакады под оборудование сооружают из гофрированных металлических листов толщиной 20 мм. Пандус высотой 7 м для разгрузки строительного материала в бункер, вибрационного питателя, щековой дробилки сооружается перегородкой со стороны, оборудованными бетонными, либо фундаментными плитами толщиной 1,0 м. Въезд на пандус сооружается из местных материалов (грунт, известняки и прочих материалов). Пандус устраивается с расчетом поворота автосамосвалов на месте разгрузки. Эстакады под ленточными конвейерами устанавливаются на плиточных фундаментах заводского изготовления.

Доставка сырья на разгрузочную площадку флотационный комплекс – автомобильная.

Графитовый концентрат тарируется специальных прочных полиэтиленовых мешках по 50кг, прошиваются. Погрузка продукции в автосамосвалы производится специальными погрузчиками и транспортируется до ж/д станции Агадыр (125км). Отгрузка готовой продукции к потребителям принята с ж/д станции Агадыр.

Учет количества готовой продукции осуществляется взвешиванием загруженных автосамосвалов на автомобильных весах г/п 60 т на площадке фабрики и ж/д станции Агадыр ж/д весах.

Управление процессами флотации автоматизированы и программированы и выведены на пункт оператора.

Механизация ремонтных работ на площадке флотационной фабрики принята с помощью мобильного автокрана ЗИЛ 133 ГЯ, либо аналогичного по грузоподъемности кранов.

Обогрев рабочих, занятых на обслуживании технологического оборудования флотационной фабрики принято электрическое.

В соответствии с требованиями действующей нормативной документации на флотационной фабрике предусмотрены:

-нормативные проходы и проезды на площадке фабрики;

-нормативные площади для обслуживания оборудования;

-автоматизация технологического процесса и блокировка оборудования;

-звуковая, световая (в ночное время) сигнализация;

-связь горнорабочих на площадке с операторами;

-молниезащита и защита от статического электричества;

-защита технологического оборудования от пожара.

Согласно утвержденного технического задания и производительности мобильной флотационной фабрики на режим работы принят 300 дней в году, три смены по 8 часов, отгрузка продукции круглогодичная.

Расчетная годовая эксплуатационная производительность флотационной фабрики составит 750 тыс. тонн/год.

Добываемые на карьере графитосодержащие руды с крупностью отдельных кусков до 700 мм автотранспортом доставляется на площадку дробильной установки флотационной фабрики и разгружается в приемные бункеры.

Товарная продукция, полученная в результате флотации аккумулируется на складах готовой продукции.

Извлечение негабарита из загрузочного устройства дробилок щековых производится с помощью талей электрических, грузоподъемностью 5 т.

Проектируемая флотационная фабрика предназначена для получения графитового концентрата без обжига органических материалов.

Технологическая схема флотации графитосодержащих руд разработана с учетом возможности в данный момент приобретения с завода-изготовителя (КНР).

Проектная технологическая схема флотационного комплекса включает в себя:

-дробление исходного камня крупностью отдельных кусков до 750 мм в щековой дробилке на стадии до крупности 0-200 мм;

-грохочение дробленого материала на одном- трехслойном сите.

Флотационная фабрика относится к II категории по надежности электроснабжения.

Все потребители фабрики запитаны на напряжении 0,4 кВ через ЩО 70-1-20 уз и ЩО 70-1-51уз.

Показатели электроснабжения:

1. Установленная мощность – 630 кВт;

2. Расчетная мощность – 595 кВт;

3. Годовой расход электроэнергии – 23865 тыс. кВт ч/год.

Настоящими решениями предусмотрено электрооборудование технологического комплекса, который включает в себя дробильную, мельничную и флотационные установки.

Питание электроприемников фабрики осуществляется от ЩО 70-1-20 уз и ЩО 70-1-51уз. Установленная мощность 400 кВт, расчетная мощность 250 кВт.

Управление механизмами флотационной фабрики централизованное из пунктов оператора в направлении, обратном грузопотоку. Предусмотрены подача предупредительной сигнализации, контроль аварийного схода ленты, остановка конвейеров, остановка мельниц, насосов.

Распределительные сети выполнены кабелями, проложенными в трубах.

Зануление осуществляется специально предусмотренной жилой проводника.

Освещение площадки фабричного комплекса предусматривается прожекторами ПСМ-40А с лампами накаливания F-215-225-500, устанавливаемыми на двух прожекторных мачтах ПМЖ-22,8 по типовому проекту 3-407-108.

Управление наружным освещением предусматривается автоматическое с использованием фотореле.

Объекты площадки фабричного комплекса относятся к III категории по устройству молниезащиты. Защита от прямых ударов молнии флотационного комплекса предусматривается двумя стержневыми молниеприемниками, устанавливаемыми на прожекторных мачтах. У каждой мачты устраивается заземляющее устройство, соединенное с молниеприемником заземляющим спуском.

Для обеспечения связью проектируемого флотационного комплекса с диспетчером, проектом предусматривается радиосеть диспетчера в составе:

-диспетчер;

-оператор фабрики - 2 человека.

Радиосеть предусматривается на базе радиостанций «KENWOOD». У диспетчера и операторов фабрики мобильные радиостанции типа TK-760G.

Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений приняты с учетом технологических, санитарных и противопожарных требований.

Приемный бункер выполняется из металлоконструкций, установленных на опорные конструкции из труб диаметром 500 мм, раскрепленных между собой связями из прокатных профилей.

Эстакады под конвейеры проектируются наклонными с отметками и длинами в соответствии с технологической схемой.

Опоры эстакад металлические, плоские решетчатые, с шарнирным креплением к фундаментам.

Пролетные строения - прокатные металлические балки. Настил площадок эстакад – просечно-вытяжная сталь.

Ограждение площадок из уголковых профилей, высотой 1,2 м.

Фундаменты под опоры плиточные заводского изготовления и сборные ж.б.

Для установки и обслуживания оборудования – дробилки щековой, дробилки роторной, вибросита выполняются металлические площадки высотой 2,1 м, 2,5 м, 4,5 м. Опоры площадок из труб, балки из прокатных профилей.

Настил площадок - просечно-вытяжная сталь. Ограждение площадок высотой 1,2 м.

Фундаменты выполняются из монолитного бетона класса В12,5.

Пункт оператора выполняется из утепленных металлоконструкций, утеплитель несгораемый - минплита.

Степень огнестойкости IIIа.

В пункте оператора предусмотрены остекленные проемы для наблюдения за технологическими процессами.

Настил площадок вокруг пункта оператора из просечно-вытяжной стали, ограждение площадок высотой 1,2 м из прокатных профилей.

Лестницы металлические, двухмаршевые, с уклоном маршей 60‰.

Все объекты на площадке размещаются с учетом технологических, санитарно-гигиенических, противопожарных требований и с учетом преобладающего юго-западного направления ветров.

Промышленная площадка формируется с учетом возможности решения основных подъездных и разворотных площадок, компоновки площадок отдельных комплексов обусловленных самостоятельными процессами.

Блокировка зданий и их объемно-планировочные решения продиктованы размещаемыми в них технологическими процессами.

Уровень поверхности площадки в районе фабричного комплекса соответствует абсолютному значению. Существующая вертикальная планировка площадки обеспечивает отвод поверхностных вод по проездам и свободной от застройки территории путем устройства уклонов по поверхности. Уклоны планировки в районе фабричному комплексу колеблются в пределах 5‰ ÷ 20‰.

В районе разгрузочной площадки выполнена насыпь высотой 7,8 м, согласно технологии производства работ. Уклон съезда автодороги составляет ≈ 60‰.

Автомобильные проезды выполняются с учетом технологии производства и обеспечивают связь отдельными участками. Размеры разворотных площадок по доставке горной массы и вывозу готовой продукции приняты для вышеуказанного автотранспорта с учетом минимального габаритного радиуса поворота Rmin=10 м.

Категория производства и класс помещений (зон) по взрывопожароопасности для фабричного комплекса приняты в соответствии с действующей нормативной документацией.

В соответствии с «Правилами пожарной безопасности в РК» в качестве первичных средств пожаротушения, в проекте на промышленной площадке флотационной фабрики предусматривается установка 3-х пожарных щитов.

В состав пожарного щита входит:

- огнетушитель порошковый ОП-10 - 2
- углекислотный ОУ-8 - 1
- ящик с песком V=0,5 м^3 - 1
- полотно асбеста (войлока) 2х2 м - 1
- лом - 2
- багор - 3
- топор - 2
- лопата - 2

Пожарные щиты устанавливаются на площадках на видном и легкодоступном месте.

С целью обеспечения пожарной безопасности на флотационном комплексе необходимо горюче-смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах хранить в закрытых металлических сосудах в количестве не более трехсуточной потребности в каждом из видов материалов.

Технические решения по размещению оборудования, организация производства и рабочих местах флотационного комплекса приняты в соответствии с СТ «Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения» и соответствуют требованиям:

В проекте предусмотрен комплекс мероприятий, обеспечивающий безопасность при эксплуатации дробильно-сортировочных установок.

Площадка для разгрузки руды из автотранспорта:

-установка упоров, исключающих скатывание автосамосвала в бункер питателя;

-звуковая и световая оповещающая сигнализация;

-ограждающие перила с боковых и противоположной загрузке сторон приемного бункера;

-освещение разгрузочной площадки.

19. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Электроснабжение промышленной площадки карьера по добычи и обогащения графитовых руд месторождения Сарытоганбай осуществляется от высоковольтной электролинии расположенной 2км западнее месторождения, либо от трансформаторной подстанции села Нура путем реконструкции его (12 км).

Общая протяженность линии электропередачи ВЛ-10 кВт составляет 3000 м.

Общая установленная мощность электрооборудования фабричного комплекса и промышленной площадки карьера составляют: $P_{уст}$ = 3220 кВт.

Удельный расход электроэнергии на обогащение 1 тонны руды требуется 31,82 кВт электроэнергии.

Промышленная площадка карьера и обогатительного комплекса, оборудована трансформатором ТМ-1600 кВА 27.5/6 и защитным устройством КРУН.

Электроснабжение фабричного комплекса, оборудования и освещение промплощадки, карьера и отвалов осуществляется, в том числе от передвижной КТП-6/04 кВт, с изолированной нейтралью.

Для защиты от однофазных токов короткого замыкания, а также для защиты людей от поражения электрическим током в передвижных КТП-6/0.4 кВт на стороне низшего напряжения установлено реле утечки.

Освещение карьера и отвалов промышленной площадки карьера и обогатительной фабрики предусматривается прожекторами, установленными на передвижных прожекторных мачтах. Для электроосвещения предусматривается установка ПКТП-6/0.4 кВ, мощностью 25 кВА.

19.1. Расчет освещения

Для освещения карьера промышленной площадки рудника и обогатительной фабрики приняты прожекторы типа ГО 07-1000-001 с металлогалогенными лампами высокого давления (ДРИ), установленные на стационарных металлических прожекторных мачтах высотой 18.4 м (серия 3.407-108).

Общая равномерная освещенность промышленной площадки карьера и обогатительного фабрику и карьеров – 0.5лк. Локализованное освещение зоны работ горных машин осуществляется осветительными приборами, установленными на этих машинах. Для освещения промплощадки и отвалов приняты прожекторы типа ГО 07-250-001 с лампами ДРИ, установленные на передвижных металлических прожекторных мачтах высотой 10 м.

Сети освещения 6 кВ к КТП-6/0.4 и 0.4 кВ к стационарным металлическим прожекторным мачтам, выполняются самонесущим изолированным проводом марки СИП-3 по стационарным железобетонным опорам. Сети освещения 0.4 кВ, к передвижным металлическим прожекторным мачтам, выполняются самонесущим изолированным проводом марки СИП-3 по передвижным деревянным опорам.

Управление освещением карьеров, породного отвала, автоматическое, по уровню естественной освещенности и по времени суток. Устройство автоматического включения освещения АВО-5 устанавливаются на КТП-100-6/0.4 кВ и ПКТП-250-6/0.4 кВ.

В проекте выполнено освещение объектов промплощадки карьера. Для освещения зданий флотационной фабрики, складов графитового концентрата, гаражей, ремонтно-мастерских помещений, склада ГСМ, маслоскладов и заправочной станции приняты светильники уличного освещения серии ЖКУ23 с натриевыми лампами высокого давления (ДнаТ), устанавливаемые на молниеотводах. Для освещения открытой автостоянки, прожекторы серии ГО 07 с лампами ДРИ, устанавливаются на металлической прожекторной мачте высотой 18,4 м. Для внутреннего освещения помещений бокса приняты светильники с лампами накаливания с соответствующей условиям окружающей среды степенью защиты. В аккумуляторной устанавливаются взрывозащищенные светильники типа ОМР-125/Ex-d. Сеть освещения в производственных и вспомогательных помещениях выполняется кабелем с алюминиевыми жилами марки АВВГ, в помещении аккумуляторной – кабелем с медными жилами марки ВВГ. Управление наружным освещением промплощадки автоматическое, в зависимости от уровня естественной освещенности и времени суток. Управление внутренним освещением, местное – выключателями и переключателями.

Для освещения объектов вахтового посёлка и промышленной площадки, приняты светильники с лампами накаливания и люминесцентными лампами. Сеть освещения в административных, бытовых помещениях выполняется кабелем с медными жилами марки ВВГ-п с системой заземления TN-C-S. Наружное освещение промплощадки выполняется консольными светильниками серии ЖКУ40, устанавливаемыми на зданиях. Управление светильниками внутреннего и наружного освещения вахтового посёлка и промплощадки местное, однополюсными выключателями.

19.1.1. Расчет электроосвещения автодорог

Освещение точечным методом.

Определить расстояние между опорами, на которых должны быть установлены светильники для освещения дороги на поверхности и на рабочем уступе карьера при следующих условиях:

Длина дороги L=1км, высота подвески светильников h=5м, опоры располагаются на расстоянии а=3 м от оси дороги, допустимая минимальная освещенность E_{min}=0,35 лк. Ориентируясь на использование светильников СПО-200 с лампой накаливания НГ 200 (200 Вт и 220 В) принимаем $К_З$=1,4.

Определяем суммарную относительную освещенность в точке А

$$\sum \varepsilon = \frac{1000 \times E_{min} \times K_3 \times h^2}{F_л} = \frac{1000 \times 0{,}35 \times 1{,}4 \times 25}{2700} = 4{,}54_{лк} \qquad (19.1)$$

Считая, что $\sum \varepsilon = 2\varepsilon$, находим е= 2,27. Находим, что такое значение *е* для светильника СПО-200 возможно при h:P=0,3, откуда P=5:0,3=16,7 м.

Так как точка А расположена на оси дороги посредине между соседними опорами, искомый пролет будет равен:

$$l = 2\sqrt{16{,}7^2 - 3{,}2^2} = 33_м \qquad (19.2)$$

Число светильников для освещения км дороги

$$N_{св} = \frac{1000 - 33}{33} = 29_{св.} \qquad (19.3)$$

Этим способом рассчитываются освещенности дорог.

Расчет освещения прожекторами.

При расчете освещения карьера прожекторами определяются: минимальная освещенность, соответствующая нормам; коэффициент запаса; тип и число прожекторов; высота установки прожектора; наивыгоднейший наклон оптической оси прожектора; места установки прожекторов.

Для определения числа прожекторов, необходимых для освещения заданной площади, необходимо найти суммарный поток УF, пользуясь формулой

$$\sum F = \sum E_{min} \times S_{oc} \times k_з \times k_п \qquad (19.4)$$

где, E_{min} - требуемая освещенность для отдельных участков, лк;

$к_З$ = 1,2÷1,5 - коэффициент запаса;

$к_П$ =1,15÷1,5 – коэффициент, устанавливающий потери света в зависимости от конфигурации освещаемой площади.

Освещение забоя экскаватора со значениями S_{oc}=400 м^2 и УЕ=30 лк.

Выбираем к установке прожектор типа ПЗС-25 с лампой типа Г-220-200 с напряжением 220 В, и мощностью 200 Вт.

Световой поток лампы 2900 лм. Максимальная (осевая) сила света прожектора I_{max}=16000 кд, КПД=27.

Требуемое число прожекторов вычисляется по формуле:

$$N = \frac{\sum F}{F_л \cdot \eta_{gh}} = \frac{3250}{2900 \times 0,27} = 4,15 \approx 4 \text{ шт.} \qquad (19.5)$$

Высота установки прожектора: $h_{пр} = \sqrt{\frac{I_{max}}{300}} = \sqrt{\frac{16000}{300}} = 7,3 \approx 7$ м

Оптимальный угол наклона оптической оси прожектора (угол, при котором площадь светового пятна – эллипса максимальна, а освещенность соответствует нормам) определяется по формуле:

$$\theta = \arcsin \sqrt{m + nE_0^{2/3}} \text{, град} \qquad (19.6)$$

где, m и n – коэффициенты углов рассеяния прожекторов в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Если световые потоки прожекторов перекрывают друг друга, то применяется формула:

$$E_0 = \frac{1}{2} k_3 E_{min} h_{пр}^2 = 1/2 \times 1,3 \times 30 \times 7^2 = 955 \text{ лк} \qquad (19.7)$$

Тогда имеем: $\theta = \arcsin \sqrt{0,38 + 0,0011 \cdot 955^{2/3}} = 29_0$

Рассчитываем потерю напряжения в трансформаторе и осветительной сети:

-сечение проводов или жил кабеля для освещения методом светового потока

$$S = \frac{\sqrt{3} \times I_\Sigma \times N_л \left(a + \frac{L}{2}\right) \cos\varphi}{\gamma \times v} = \frac{\sqrt{3} \times 7 \times 14 \left(15 + \frac{30}{2}\right) 0,93}{32 \times 5,5} = 11,09 \text{ мм}^2 \qquad (19.8)$$

Выбираем провод стандартным сечением 16 мм^2. Лампы располагаем в два ряда по семь ламп в ряду.

Определим мощность трансформаторов

$$S_{тр} = \frac{\sum P_{л} \times п}{1000 \times \eta_{с} \times \eta_{св} \times \cos\varphi} = \frac{14 \times 200}{1000 \times 0{,}95 \times 0{,}92 \times 1} = 0{,}968 \text{ кВА} \qquad (19.9)$$

Число светильников для освещения дороги в карьере $N_{св}$=29 светильников на 1 км дороги, лампа накаливания НГ-200-220.

Прожекторами освещается забой экскаватора по 4 штуки на забой.

Освещение территории карьера осуществляется при помощи комплектных осветительных установок типа ККУ03 с ксеноновыми лампами ДКСТ-20000, которые устанавливаются на переносных металлических мачтах с железобетонными подножками, размещенных по бортам карьера.

Освещение зоны работы механизмов на отвалах и складе руды осуществляется прожекторами типа ПЗС-3А на передвижных опорах.

Стационарные и передвижные осветительные установки в карьере и на отвалах запитываются напряжением 220 В от трансформаторов осветительных передвижной комплектной трансформаторной подстанции ПСКТП-630/10/0,4 Осветительные сети выполняются частично голыми алюминиевыми проводами, частично бронированными кабелями (СБ, АСБ, ВРБ), частично (непосредственно к осветительным приборам) гибкими кабелями (КРПТ, ГРШН) и изолированными проводами (ПР, ПРГ, АПР и др.).

19.2. Расчет осветительной сети

Расчетный ток нагрузки определяется по формуле:

$$I_{р} = K_{с} \times \frac{P_{н} \times 1000}{\sqrt{3} \times U_{и} \times \cos\varphi} = 0{,}9 \times \frac{39 \times 1000}{1{,}73 \times 380 \times 1{,}0} = 53{,}4 \text{ А} \qquad (19.10)$$

где, $K_{с}$=0,9 – коэффициент спроса;

$P_{н}$=39 кВт – установленная мощность потребителей.

Для силовых сетей с равномерно распределенной нагрузкой потеря напряжения определяется из выражения:

$$И(\%) = \frac{\sqrt{3} \times 0{,}5 \times I_{р} \times l_{л}}{U_{л}} \times (R \times \cos\varphi + R \times \sin\varphi) \times 100 \le 5 \qquad (19.11)$$

где, $l_{л}$=1,5 км – протяженность осветительной сети;

$U_{л}$=380 В – линейное напряжение сети;

R – активное сопротивление провода, Ом/км.

Преобразуя данное выражение, получим:

$$R \le \frac{5 \times И_{л}}{\sqrt{3} \times 0{,}5 \times I_{р} \times l_{л} \times 100} = \frac{1900}{6928{,}7} = 0{,}274 \text{ом / км}$$

Полученному допустимому активному сопротивлению удовлетворяет сталеалюминевый провод марки АС-70.

19.3. Расчет питающих кабелей

Расчет сечения гибкого кабеля для экскаватора определяется через расчетный ток нагрузки:

$$I_p = \frac{P_н \times K_з \times 1000}{\eta \times \sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{320 \times 0,7 \times 1000}{0,9 \times 1,73 \times 6000 \times 0,65} = 37 \quad \text{А} \qquad (19.12)$$

где, $P_н$=320 кВт – установленная мощность экскаватора;

$K_з$=0,7 – коэффициент загрузки;

η=0,9 – КПД двигателя;

cosγ=0,65 – коэффициент мощности сетевого двигателя.

Проектом принимается кабель шланговый типа КШВГ-6 - 3×50+I×16, удовлетворяющий условию длительной токовой нагрузки.

На буровых станках используются низковольтные гибкие кабели типа КРПТ.

19.4. Расчет понижающих трансформаторных подстанций

а) Для питания обогатительной фабрики проектом предусматриваются комплектные трансформаторные подстанции типа КТП.

Расчет мощности трансформатора производится с учетом коэффициента совмещения нагрузок:

$$P_р = \frac{P_н \times K_{см}}{\cos\varphi \times \eta_с} = \frac{320 \times 0,9}{0,65 \times 0,95} = 467 \quad \text{кВА} \qquad (19.13)$$

где, $K_{см}$=0,9 – коэффициент совмещения максимальной нагрузки;

cosγ=0,65 – коэффициент мощности экскаватора;

$\eta_с$=0,95 – КПД сети.

Проектом принимается трансформатор КТП-630 кВА.

б) Мощность трансформатора для питания осветительных установок:

$$P_р = \frac{P_н}{\cos\varphi \times \eta_с \times \eta_{ос}} = \frac{39}{1,0 \times 0,95 \times 0,76} = 54 \quad \text{кВА} \qquad (19.14)$$

где, $\eta_{ос}$=0,76 – КПД светильника;

cosγ=1,0 – коэффициент мощности осветительной сети.

Принимаем трансформатор ПКТП-63-6/0,4.

в) Мощность трансформатора для питания вахтового поселка вентиляционные и отопительные системы и инфраструктуры:

$$P_р = \frac{P_н \times K_с}{\cos\varphi \times \eta_с} = \frac{320 \times 0{,}65}{0{,}75 \times 0{,}95} = 292 \text{ кВА}$$

Принимаем ПКТП-400-6/0,4.

19.5. Годовой расход электроэнергии

Годовой расход электроэнергии токоприемниками карьера и флотационной фабрики составляет 24833385,0 (табл. 19.1).

В основу расчета положены режим работы карьера и флотационной фабрики, и годовой фонд рабочего времени горного оборудования.

19.6. Защита карьерных сетей от однофазных замыканий на землю

Наиболее распространенным видом повреждений в высоковольтных сетях карьера являются нарушения изоляции, сопровождающиеся однофазными замыканиями на землю.

Проектом предусматриваются фидерные выключатели, оборудованные защитой. Время срабатывания защиты не более 0,2 сек. При срабатывании защиты на фидере должна срабатывать резервная защита на вводе через 0,02сек.

Таблица 19.1.

Годовой расход электроэнергии токоприемниками

Потребители	Кол-во потребителей	Установл. мощность $P_{уст.}$, кВт	Коэф. спроса, K_c	Коэф. мощности, cosγ	tgγ	Расчетная мощность		Годовой фонд рабочего времени, Т, маш.час	Коэфф. использования активной мощн. во времени, $K_в$	Годовой расход электроэнергии, кВт/ч	
						активная $P_р=P_{уст}\times K_c$ кВт	реактивная $Q_р=P_р\times tg\gamma$, кВА			активной $W_a=P_р\times T\times K_в$	реактивной $W_q=Q_р\times T$
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
Комплекс флотационной фабрики с расчетом 31,82 кВт на обогащение 1 тонны	34	13245	0,55	0,65	1,16	7285,0	8609,0	5040,0	0,65	23865000,0	28203840,0
Вахтовый поселок, отопительная система и вентиляция	20	120	0,65	0,75	0,87	78,0	-	8760,0	1,0	683280,0	-
Хозяйственно-противопожарная насосная	1	50,0	0,65		0,87	32,5	-	4380	0,5	71175,0	-

Ремонтная площадка	1	166,0	0,65		0,90	107,9	-	3600,0	0,5	194220,0	-
Наружное освещение	40	10	0,9		-	9,0	-	4380	0,5	19710	-
Итого										24833385,0	28203840,0

$$\frac{W_q}{W_a} = tg\varphi_1 = \frac{28203840}{24833385} = 1.14$$

$$cos\varphi_2 = 0.56$$

19.7. Защитное заземление

Согласно «Требованиям промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» сопротивление заземления наиболее удаленной электроустановки не должно превышать 4 Ом.

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, машин и механизмов напряжением до 1000 В и выше выполняется общим и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и жил гибких кабелей, с помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям, причем непрерывность цепи заземления должна автоматически контролироваться.

Общее заземляющее устройство карьера состоит из центрального и местных заземляющих устройств. Центральные заземляющие устройства располагаются отдельно на борту карьера, местные заземляющие устройства выполняются в виде заземлителей, сооружаемых у передвижных комплектных трансформаторных подстанций 6 /0.4 кВ и у других установках.

Заземляющие устройства выполняются в виде заземлителей, сооружаемых у ПКТП и других установок. Сопротивление общего заземляющего устройства карьера не должно быть > 4 Ом. Заземляющие провода, прокладываемые на опорах ВЛ в карьере - однопроволочные стальные сечением 36 мм^2; для передвижных установок - алюминиевые и сталеалюминевые сечением 36 мм^2.

При замыкании на корпус электрооборудования, т. е. соединении токоведущих частей, находящихся под напряжением, с конструктивными частями, не изолированное от земли электрооборудование оказывается относительно земли под напряжением.

В этих случаях человек, стоя на земле и прикасаясь к поврежденному электрооборудованию, подвергается опасности поражения электрическим током в той же степени, как если бы он касался фазы питающей сети, которая оказалась замкнутой на конструкцию.

С целью предотвращения опасности повреждения током, обусловленным переходом напряжения на конструктивные части электрооборудования и установок, выполняют защитное заземление.

Защитным заземлением называется преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Назначение защитного заземления - снизить до безопасного значения напряжение относительно земли на металлических частях электрооборудования, оказавшегося под напряжением из-за нарушения изоляции. Этим устраняется опасность поражения электротоком при прикосновении к оборудованию.

Принцип действия защитного заземления достигается тем, что между металлическим корпусом или металлическими конструкциями и землей создается электрическое соединение достаточно малого сопротивления.

Ток однофазного замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью:

$$I_з = \frac{U(30l_к + l_в)}{300} = \frac{10(30\times 0{,}5 + 1)}{300} = 0{,}6 \text{ А} \qquad (19.15)$$

Сопротивление заземляющего провода на ЛЭП 6 кВ до трансформатора 6/0,4 кВ (индуктивным сопротивлением пренебрегаем).

$R_{пр}=0{,}8\times r_0=0{,}8\times 2{,}75=2{,}2$ Ом

Сопротивление заземляющей жилы кабеля

$$R_{пр2} = \frac{l_к}{\gamma q_к} = \frac{500}{54{,}3\times 25} = 0{,}4 \text{ Ом.}$$

Сопротивление заземлителя $R'_з = R_з - \sum R_{пр} = 4 - (2{,}2 + 0{,}4) = 1{,}4$ Ом.

Заземлитель выполнен из стальных труб диаметром $d_{тр}$=5,8 см, длиной $l_{тр}$=300 см, соединенных между собой стальным прутом диаметром $d_{пр}$=1 см; расстояние между трубами $L_{тр}$=600 см.

Трубы и соединительный прут заглублены на h=50 см от поверхности земли. Грунт имеет удельное сопротивление $\rho=0{,}4\times 10^4$ Омєм; повышающий коэффициент $К_{тах}$=1,5.

Сопротивление одного элемента

$$R_{эл} = 0{,}366 \frac{К_{тах}\rho}{l_{тр}} \left(\lg \frac{2l_{тр}}{d_{тр}} + \frac{1}{2}\lg \frac{4h' + l_{тр}}{4h' - l_{тр}}\right) =$$

$$= 0{,}366 \frac{1{,}5\times 0{,}4\cdot 10^4}{300} \left(\lg \frac{2\times 300}{5{,}8} + \frac{1}{2}\lg \frac{4\times 200 + 300}{4\times 200 - 300}\right) = 13{,}4 \text{ Ом}$$

где, $h'' = \frac{300}{2} + 50 = 200$ см.

Ориентировочное число труб: $m_{эл}\eta_{эк.эл} = \frac{R_{эл}}{R'_з} = \frac{13{,}4}{1{,}4} \approx 10$ труб.

Для $\frac{L_{тр}}{l_{тр}} = \frac{600}{200} = 2$ и расположению их по контурам коэффициент экранирования заземлителей выбираем $\eta_{эк.эл} = 0{,}68$.

Количество труб с учетом коэффициента экранирования

$$т_{эл} = \frac{10}{\eta_{эк.эл}} = \frac{10}{0{,}68} = 15 \text{ труб.}$$

Длина соединительного прута $l_{пр} = 1{,}05 т_{эл} L_{тр} = 1{,}05\cdot 15\cdot 6 = 95$ м.

Сопротивление растеканию соединительного прута

$$R_{пр} = 0{,}366 \frac{k_{тах}}{l_{пр}} \lg \frac{2\ l_{пр}^{2}}{d_{пр} h} = 0{,}366 \frac{1{,}5 \times 0{,}4 \cdot 10^{4}}{9500} \lg \frac{2 \times 9500^{2}}{1 \times 50} = 1{,}28$$ Ом.

Сопротивление заземлителя с учетом коэффициентов экранирования

$$R''_{з} = \frac{1}{\frac{\eta_{эк.пр}}{R_{пр}} + \frac{m_{эл}\ \eta_{эк.эл}}{R_{эл}}} = \frac{1}{\frac{0{,}34}{1{,}28} + \frac{15 \cdot 0{,}65}{13{,}4}} = 1{,}0$$ Ом

где, $\eta_{эк.эл}$ - принято для 15 труб.

Сопротивление защитного заземления наиболее удаленного приемника 0,4кВ. $R_{з} = R''_{з} + \sum R_{пр} = 1{,}0 + 2{,}2 + 0{,}4 = 3{,}6 Ом \prec 4 Ом.$

Все устройства защиты от перенапряжений подлежат заземлению.

При удельном сопротивлении пород р≤ 10 [Ом·м] сопротивление заземляющих средств защиты не должно превышать 4 [Ом], при р≥200 [Ом·м] средства грозозащиты передвижных электроустановок подключаются к магистральному заземляющему проводу общекарьерной сети заземления (МЗП), если р<200 [Ом·м], то заземление средств грозозащиты осуществляется на местные заземлители (МЗ) защитного заземления, соединенные с МЗП.

19.8. Компенсация реактивной энергии

Для компенсации реактивной энергии и повышения коэффициента мощности проектом рекомендуется использование статических (косинусных) конденсаторов, включенных со стороны высокого напряжения.

Количество реактивной энергии, подлежащей компенсации, составит:

$$W_к = W_a \times (tg\gamma_1 - tg\gamma_2) = 2744228 \times (1.445 - 0.325) = 3073535 \text{ кВт/ч} \quad (19.16)$$

где, γ_1 и γ_2 – углы сдвига фаз соответственно до компенсации и после компенсации ($cos\gamma_2$=0,95).

Мощность конденсаторных батарей:

$$W_б = \frac{W_к}{T} = \frac{3073535}{14303} = 215 \text{ квар} \quad (19.17)$$

Проектом предусматривается 22 бумажно-масляных статических конденсаторов мощностью элемента 10 квар.

Конденсаторы включаются в сеть параллельно с трансформаторами, в связи, с чем обмен реактивной мощностью в энергосистеме происходит между потребителями и конденсаторами, и электростанции освобождаются от реактивных нагрузок.

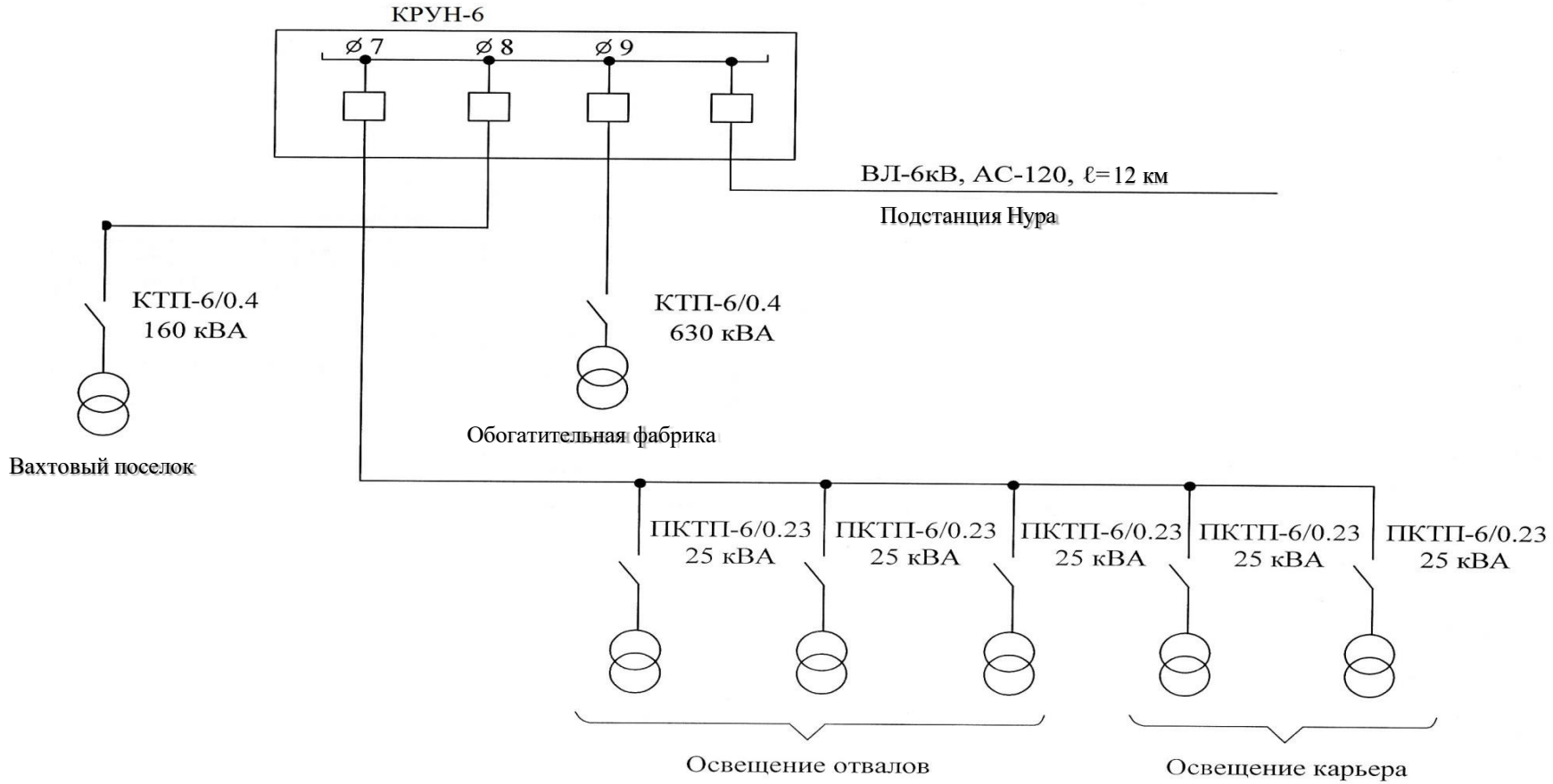


Рисунок 19.1. Схема электропотребителей

20. РЕМОНТНО-СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (РСХ)

Ремонтно-складское хозяйство карьера отработки графитосодержащих руд месторождения Сарытоганбай в соответствии с проектом, представляет собой комплекс служб для обеспечения производственной деятельности.

Принятая проектом схема организации ремонта и ТО предусматривает выполнение капитальных ремонтов всего оборудования на специализированных предприятиях г. Караганды.

Принятая проектом схема организации ремонта и ТО горно- механического оборудования, технологического и вспомогательного автотранспорта, бульдозеров и оборудования дорожно-эксплуатационной службы приведена в табл. 20.1.

Таблица 20.1.

Схема организации ремонта и технического обслуживания горнотранспортного и вспомогательного оборудования

№№	Вид оборудования	Виды ремонтов	Место производства ремонтов
1	*2*	*3*	*4*
1	Экскаваторы	К, С	Ремонтные предприятия г.Караганда
		Т, Тм, Тсо	Ремонтно-механическая мастерская, цех шиномонтажный и сварочный, ремонтные площадки
2	Технологический автотранспорт, автопогрузчики	К	Ремонтные предприятия г.Караганда
		ЕО, Т, ТО-2, ТО-1, Тсо	Пит-стоп, блок ремонтных служб, ремонтно- механическая мастерская, цех шиномонтажный и сварочный, ремонтные площадки
3	Магистральный автотранспорт	К	Ремонтные предприятия г.Караганда
		ЕО, Т, ТО-2, ТО-1, Тсо	Пит-стоп, блок ремонтных служб, ремонтно-механическая мастерская, цех шиномонтажный и сварочный, ремонтные площадки

1	*2*	*3*	*4*
4	Тракторно-бульдозерная техника	К	Ремонтные предприятия г. Караганда
		ЕО, Т, ТО-2, ТО-1, Тсо	Гараж для бульдозеров, ремонтно-механическая мастерская, цех шиномонтажный и сварочный, ремонтные площадки
5	Вспомогательный транспорт, строительные, дорожные, специальные, хозяйственные машины и оборудование	К	Ремонтные предприятия г. Караганда
		ЕО, Т, ТО-2, ТО-1, Тсо	Гараж для бульдозеров, ремонтно-механическая мастерская, цех шиномонтажный и сварочный, ремонтные площадки
6	Комплекс оборудования флотационной фабрики (дробилки, шаровые мельницы, ленточные конвейера, перечистные установки, насосы для перекачки пульпы и т.д.)	К	Ремонтные предприятия г.Караганда
		ЕО, Т, ТО-2, ТО-1, Тсо	Ремонтно-механическая мастерская, ремонтные площадки предприятия на руднике

Годовые объемы ремонтных работ определены на основании следующих исходных данных и нормативов:

1. Количество и номенклатура основного горнотранспортного оборудования, оборудования технологического комплекса и дорожно- эксплуатационной службы. Табл. 20.2.

2. «Нормативы расчета в проектах межремонтных сроков продолжительности и трудоемкости ремонтов и ТО основного оборудования шахт, разрезов, ОФ», Гипрошахт, 1986.

При определении трудоемкости ремонтных работ приняты следующие коэффициенты:

$К_1$ = 1.1 – учитывающий неучтенное оборудование и собственные нужды;

$К_2$ = 1.1 – учитывающий внеплановые ремонты.

Таблица 20.2.

Перечень оборудования рудника

Наименование оборудования по группам	Тип, марка	Кол-во раб/инв. парк, шт	Масса единицы оборудования, т	Масса общая, т
1	*2*	*3*	*4*	*5*
I. Горно-механическое оборудование				
1. Добыча				
экскаватора	SY-750H (5,0м^3)	1	47,9	47,9
буровой станок	СМ 358А	1/1	45,4	45,4
2. Вскрыша				
экскаватор	SY 500Y (3.0м^3)	1	66,4	66,4
фронтальный погрузчик	Liu Gong модель ZL-50C	2/2	34,5	34,5
II. Технологический автотранспорт				
1. Добыча				
автосамосвал	БелАЗ-7547	2	42,3	42,3
2. Вскрыша				
автосамосвал	БелАЗ-7528	1	42,3	84,6
III. Породные отвалы и рудные склады				
Бульдозер	Б-150	2/2	40,8	81,6
Погрузчик	Liu Gong модель ZL-50C	2/2	17,27	34,5
IV. Дорожно-эксплуатационная служба				
Поливомоечная машина	КО-713	1/1	8,4	8,4
Автогрейдер	ДЗ-98	1/1	19,6	19,6
V. Вспомогательные машины				
Автобусы	КАВЗ-3976	2/2	6,8	6,8
Специальные и хозяйственные машины		3/3	3,0	9,0
Краны		1/1	10,0	10,0
Флотационный комплекс				
Приёмный бункер	LC40000 x 4000	1	4,0	4,0
Вибрационный питатель	LC1245	1	1,0	1,0
Щековая дробилка	PE750 x 1060	1	50,0	50,0

1	*2*	*3*	*4*	*5*
Вибрационный грохот	2 х 2YZS1548	1	24,0	24,0
Ленточные конвейера	ЛК86х80022	4/4		
Шаровые мельницы	Ф900х1800	2/2	10	20
Вертикальные мельницы	LM-1200 мощн./45кВт	5/5	2,0	10,0
Насосы для пульпы	128,55 $м^3$/час	4/4	0,3	1,2
Перечистные установки		9/9	5,0	45,0
Спиральные классификаторы		1/1	3,0	3,0
Камерный фильтр- пресс				
Система сушилки.				
Автомобильные веси		1/1	3,0	3,0
Всего				

Доставка на рудник всех видов материалов и оборудования предусматривается автомобильным транспортом.

Склад взрывчатых материалов отсутствует, взрывные работы выполняются подрядной организацией.

Доставка горюче-смазочных материалов осуществляется автомобильным транспортом.

Для хранения обменного фонда и материалов предусмотрен материально-технический склад на промышленной площадке рудника.

Для обеспечения противопожарной защиты, организации тушения пожаров на объектах рудника, закрытой стоянки и технического обслуживания одной пожарной автомашины на руднике предусмотрена организация противопожарного поста.

Закрытая стоянка пожарной автомашины и склад пенообразователя предусмотрены в блоке ремонтных служб.

Обслуживание, контроль и ремонт кислородно-изолирующих приборов и регенеративных патронов производится в пождепо г. Караганды.

В соответствии с технологией ремонтов и технического обслуживания оборудования, а также, учитывая способ хранения оборудования и материалов, проектом предусматривается установка следующих сборных зданий и сооружений:

Инвентарные здания в составе:
-здание флотационной фабрики;
-здание сушильной камеры;
-здание для хранения графитового концентрата;
-здания тарирования графитового концентрата;
-мастерская механическая;
-мастерская электромонтажная;
-мастерская гидравлики;
-склад материально-технический;
-гараж для горной техники, автосамосвалов;
-ремонтно-механическая мастерская;
-цех шиномонтажный и сварочный;
-пит-стоп;
-блок ремонтных служб;
-топливозаправочный пункт;
-площадка для мойки автомашин;
-противопожарный пост.

Топливозаправочный пункт предназначен для приема, хранения и выдачи потребителям дизельного топлива и бензина.

Годовые расходы дизельного топлива и бензина приведены в табл. 20.3.

Заправка экскаваторов, буровых станков, бульдозеров, фронтальных погрузчиков, работающих непосредственно в руднике, на отвале, предусмотрена автозаправщиком.

Основные технические показатели топливозаправочного пункта приведены в табл. 20.4.

Таблица 20.3.

Годовой расход дизельного топлива и бензина

Наименование оборудования	Количество
I. Дизельное топливо, т	2554,0
- экскаватор	50,0
- буровой станок	20
- бульдозер	40
- автосамосвалы технологические	40,0
- автосамосвалы для транспортировки графитового концентрата до ж/д станции Агадыр	774
- фронтальные погрузчики	30
- дорожно-эксплуатационная служба	5

- вспомогательный транспорт, строительные, дорожные, специальные, хозяйственные машины и оборудование (10% от основного технологического оборудования)	45
Флотационная фабрика (как реагент для флотации 1 тонн руды требуется 2000 грамма керасина)	1500
II. Бензин, т	50

Таблица 20.4.

Основные технические показатели топливозаправочного пункта

Наименование оборудования	Количество
1. Годовой расход ГСМ, т	
- дизельное топливо	2554,0
- бензин	50
2. Вместимость топливозаправочного пункта, $м^3$	
в том числе:	
- дизельное топливо	(3х20) 60
- бензин	10
3. Количество резервуаров	
- вместимость 20 $м^3$, шт	6.0
- вместимость 10 $м^3$, шт	1.0
4.Основное технологическое оборудование:	
- колонка топливораздаточная «Ливенка 11111», шт	1.0
- колонка топливораздаточная «Ливенка 11101», шт	1.0

21. СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

На участке добычи графитовых руд месторождения Сарытоганбай проектом предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

-внешняя связь;

-радиосвязь горного диспетчера;

-радиосвязь прибортового рудного склада;

-автоматическая телефонная связь;

-автоматическая пожарная и охранная сигнализация.

Ниже приводятся основные технические решения проекта в части организации связи и сигнализации объектов рудника Уштаган.

Выход абонентов рудника на телефонную сеть общего пользования осуществляется через станцию спутниковой связи «ДАМА» по арендованному каналу.

Кроме того, для горного диспетчера организована радиосвязь с офисом в г.Экибастуз с помощью радиостанции «ALONCO».

Радиосвязь горного диспетчера построена на базе радиостанций «KENWOOD».

Стационарная радиостанция устанавливается в помещении горного диспетчера, антенна - на железобетонной стандартной опоре высотой 22 м.

Для организации телефонной связи участка добычи графитовых руд месторождения Сарытоганбай проектом предусматривается цифровая АТС на 40 портов, в том числе 4 линии внешней связи.

Линии связи между площадками выполнены кабелями емкостью 10х2, 30х2 в траншее.

Емкость кабелей выбрана с учетом включения системных аппаратов по четырехпроводным линиям и развития.

Сети связи на промышленной площадке и вахтовом поселке выполнены комплексными (совместно с пожарной сигнализацией).

Способ прокладки - по стенам зданий и сооружений, подвеска на тросу и в траншее.

В соответствии с СН РК В. 3. 1. 1 - 98 и СНиП 2.04.09 - 84 здания и сооружения на промышленной площадке и в вахтовом поселке оборудуются устройствами автоматической пожарной сигнализации (АПС).

АПС выполнена тепловыми, дымовыми, световыми и ручными извещателями.

Шлейфы АПС топливозаправочного пункта включаются в самостоятельный пульт.

Пульты АПС устанавливаются в зданиях с круглосуточным пребыванием персонала и обеспечиваются электропитанием 220В переменного тока, резервным 24В постоянного тока от аккумуляторных батарей, а также оборудуются выносной световой и звуковой сигнализацией.

Предусматривается автоматич. отключение вентиляции при пожаре.

Оповещение о пожаре осуществляется дежурным (ответственным лицом) с помощью всех, имеющихся у него средств связи.

Для обнаружения несанкционированного проникновения в помещения склада материально-технического и медпункта оборудуются устройствами охранной сигнализации.

Двери, окна и ворота склада блокируются на открывание, пролом и разбитие стекол.

Шлейфы склада включаются в пульт пожарно-охранной сигнализации через однолучевые приборы.

Медпункт оборудуется двухрубежной охранной сигнализацией.

Однолучевые приборы оборудуются световой и звуковой сигнализацией.

Электропитание приборов и извещателя ОС осуществляется напряжением 220В переменного тока первой категории надежности.

Проводки в зданиях выполнены телефонными проводами, сети связи и сигнализации по площадке - комплексные.

22. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Территория строительства флотационного комплекса согласно СНиП РК 2- 04-01-2017 «Строительная климатология» и схематической карты климатического районирования относится к 1В строительно- климатической зоне.

Расчетная температура – минус 37^0 С.

Абсолютная минимальная температура - минус 43^0 С.

Расчётная температура - минус 32^0 С.

Абсолютно-максимальная температура - плюс 39^0 С.

Согласно СНиП РК 2-04.01-2017 «Нагрузки и воздействия» территория относится к III району по снеговой нагрузке и к IV району по ветровой нагрузке.

Нормативная снеговая нагрузка для III района составляет 1,0 КПА. Нормативный ветровой напор на высоте до 10 м для IV района составляет 0,48 кПА.

Основанием под фундамент служат суглинки.

Глубина промерзания составляет 1,9 м естественной поверхности земли.

Ниже приводятся основные технические решения проекта по строительной части объектов рудника промышленной разработки месторождения графитовых руд Сарытоганбай.

Основными строительными материалами и конструкциями для зданий и сооружений, расположенных на площадках рудника Сарытоганбай приняты индивидуальные металлические конструкции, сборный и монолитный железобетон. Сборные бетонные и железобетонные строительные конструкции приняты согласно «Каталога типовых сборных железобетонных конструкций зданий и сооружений для промышленного строительства».

Основные строительные решения зданий и сооружений соответствуют требованиям стандарта СТ СЭВ 1001-78 «Модульная координация размеров в строительстве» и основным направлениям строительного проектирования.

Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений приняты с учетом технологических, санитарных и противопожарных требований.

Строительной частью проекта предусматриваются здания и сооружения, располагаемые на площадках:

промышленная площадка рудника;

-общежитие – 25 жилые вагон-дома на лыжах;

-административный вагон – 2;

-столовая –2 вагон;

-медицинский пункт – 1 вагон;

-душевой корпус - 2 вагон;

-прачечная – 1 вагон;
-досуговый центр 1 вагон;
-модульная котельная;
-резервуары хозяйственно-противопожарного запаса воды;
-камера переключения;
-фильтры поглотители;
-надворные уборные;
-выгребные ямы;
-помещение горного диспетчера (вагон-домик);
-здание блока ремонтных служб;
-здание гаража для горной техники и транспорта;
-здание ремонтно-механических мастерских;
-здание цеха шиномонтажного и сварочного;
-монтажная площадка;
-мастерская механическая;
-мастерская гидравлики;
-мастерская электромонтажная;
-укрытие компрессора;
-укрытие сварочного трансформатора;
-здание склада материально-технического;
-топливозаправочный пункт;
-площадка для мойки технологического оборудования;
-помещение оборудования мойки;
-резервуар запаса технической воды;
-модульная котельная;
-нарядные-обогревалки;
-помещение психологической разгрузки;
-навес открытой площадки психологической разгрузки;
-насосная станция хозяйственно-противопожарная;
-резервуары хозяйственно-противопожарного запаса воды;
-камера переключения;
-фильтры поглотители;
-надворные уборные;
-выгребные ямы;
-КПП.

На промышленной площадке флотационной фабрики

-приемный бункер графитосодержащих руд с пандусом приема груженных автосамосвалов высотой 7.0 м, уклоном 60‰;
-электро-вибропитатель;
-щековая дробилка;
-ленточный конвейер 4 единицы;
-круглое вибросито;
-молотковая дробилка;
-бункер для измельчённой руды;

-шаровая мельница 2 единицы;
-электромагнитный вибропитатель;
-винтовой классификатор;
-бункер смеситель или высокоэффективный контактный чан;
-оборудования основной флотации;
-оборудования контрольной флотации;
-зумпф сбора пульпы и отходов с насосами для откачки пульпы повторной переработки и хвостов до хвостохранилища 4 единицы;
-аппаратура перечистки I;
-аппаратура перечистки II;
-вертикальная вальцовая мельница 5 единиц;
-аппаратура перечистки III;
-аппаратура перечистки IV;
-аппаратура перечистки V;
-аппаратура перечистки VI;
-аппаратура перечистки VII;
-высокоэффективный сгуститель;
-здание флотационной фабрики;
-здание сушильной камеры;
-здание хранения графитового концентрата;
-здания тарирования графитового концентрата;
-мастерская механическая;
-мастерская электромонтажная;
-мастерская гидравлики;
-склад материально-технический;
-гараж для горной техники, автосамосвалов;
-ремонтно-механическая мастерская;
-цех шиномонтажный и сварочный;
-пит-стоп;
-блок ремонтных служб;
-топливозаправочный пункт;
-площадка для мойки автомашин;
-открытого рудного склада штабельного типа;
-автомобильные весы типа ЭВС-80А с НПВ 80 тонн (1 шт.);
-помещение весовщика автомобильных весов;
-помещение учетчика;
-нарядная обогатительной фабрики;
-помещение диспетчера обогатительной фабрики (КВ);
-здание химлаборатории и ОТК;
-цех переработки продуктивных растворов (ЦППР);
-выгребная яма;
-надворная уборная;
-нарядная;

На площадке вахтового поселка предусматриваются передвижные вагон-домики.

Антикоррозийная защита принята в соответствии с действующими требованиями СНиП РК 2.01-19-2004.

Объемно-пространственная структура интерьеров зданий определена внутренними габаритами и пропорциями помещений, насыщенностью оборудованием.

Цветовое решение интерьеров зданий и сооружений предусматривается согласно указаний СН 181-70 «Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий».

Внутренние стены помещений покрываются окрасочными составами светлых тонов.

Движущиеся части оборудования, а также ограждения имеют предупредительную окраску согласно СН 181-70 желтого и красного цвета.

В производственных зданиях естественное освещение обеспечивается путем применения остекленных переплетов в наружных стенах.

В целях снижения воздействия производственного шума выполнены звукоизолированные помещения операторов. Помещения венткамер изолируются звукопоглощающими материалами, а вентиляторы устанавливаются на виброизолированных основаниях.

23. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

Источником технического водоснабжения на руднике Сарытоганбай служат плесы реки Шерубай-Нура либо собственные водонаборные скважины (2скв. глубиной по 150м). Потребность обогатительной фабрики в технической воде составляет 1250 м^3/сутки. Техническая вода до промышленной площадки обогатительной фабрики и промышленной площадки рудника подается трубопроводом диаметром четыре дюйма. Подача воды осуществляется насосами.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения потребителей рудника и обогатительной фабрики будут служить собственные скважины, качество которых соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.559-96 РК 3.01.067.97 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Для стабильного водоснабжения потребителей рудника предусматривается строительство резервуаров запаса воды хозяйственно- противопожарного назначения на промышленной площадке и в вахтовом поселке.

Количество резервуаров принято с учетом требований п.9.21. СНиП РК 4.01-02-2001 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

Вместимость резервуаров обусловлена количеством хранимого запаса воды на противопожарные и на хозяйственно-питьевые нужды.

Наибольшим зданием на промышленной площадке является блок обогатительной фабрики, склады графитового концентрата и ремонтных служб, строительным объемом 15000 м^3, категорией здания по пожарной опасности «В» и степенью огнестойкости III.

Суммарный расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение составит 55 л/с.

Неприкосновенный запас воды на противопожарные нужды, из учета пожаротушения здания в течение 3-х часов, составляет 594 м^3.

Потребность в питьевой воде на промышленной площадке составит 16.0 м^3/сут. Семидневный (аварийный) запас воды 112.0 м^3.

Годовое водопотребление на промышленной площадке для хозяйственно-бытовых целей составит 5840,0 м^3.

Годовое потребление технической воды на промышленной площадке фабрики и рудника Сарытоганбай составляет 1137000 м^3 (с расчётом переработки 1 тонны руды потребуется 1,5 м^3 + 40 м^3 ежесуточно для мойки машин, оборудования и пылеподавления в теплое время года).

На основании выше изложенного, на промышленной площадке рудника проектом предусматривается установка 3-х резервуаров вместимостью 60 м^3. Для противопожарных нужд вода будет отбираться из водонаборных скважин.

Для подачи воды к потребителям в необходимом количестве и с требуемым напором, рядом с прудом-накопителем строится хозпротивопожарная насосная станция размерами в плане 6х15 м.

Работа насосной станции предусматривается в автоматическом режиме.

К потребителям промышленной площадки питьевая вода подается по сетям водопровода. Водопровод прокладывается из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 на глубине 3.0 м от поверхности земли до верха трубы.

На противопожарные нужды сети водопровода выполняются кольцевыми, на хозяйственно-питьевые тупиковыми.

На сетях устраиваются колодцы с запорной арматурой и пожарными гидрантами подземного типа (в соответствии с п.8.5 СНиП РК 4.01-02-2001 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»), последние располагаются вдоль автомобильных проездов, через 100-150 м.

Места расположения пожарных гидрантов оборудуются световыми или флуоресцентными указателями, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4-009-83, п.1.12.

Для мойки технологического оборудования в теплое время года, проектом предусматривается строительство специальной площадки.

Площадка оборудуется передвижной моечной установкой М217 производительностью 75-80 л/мин, металлическими площадками с откидными трапами для обслуживания моечных работ сверху.

Мойка оборудования выполняется технической водой, запас которой предусматривается в резервуаре вместимостью 60 м^3.

Годовой расход воды на мойку технологического оборудования составит порядка 1.5 тыс.м^3.

Для потребителей промышленной площадки предусмотрена система горячего водоснабжения.

Приготовление горячей воды осуществляется в электро- водонагревателях аккумуляционного типа.

Источником водоснабжения электро-водонагревателей являются внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Вода соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.559-96 РК 3.01.067.97 «Питьевая вода ...».

Наибольшим зданием в вахтовом поселке являются передвижные вагондомики на 60 человек, строительным объемом 1689.6 м^3, категорией здания по пожарной опасности «Д» и степенью огнестойкости IIIа.

В соответствии с требованиями п. 2.13 СНиП РК 4.01-02-2001 расход воды на наружное пожаротушение составляет 15 л/с.

В соответствии с п.6.5* СНиП 2.04.01-85* внутренний противопожарный водопровод не требуется.

Неприкосновенный запас воды на противопожарные нужды, из учета пожаротушения здания в течение 3-х часов, составляет 162 м^3.

Потребность в питьевой воде в вахтовом поселке составит 16 м^3/сут.

Семидневный (аварийный) запас воды – 84.0 м^3.

Годовое потребление воды в вахтовом поселке для хозяйственно- бытовых целей составит 5840,0 тыс.м^3.

На основании выше изложенного, на площадке вахтового поселка проектом предусматривается установка 1 резервуара вместимостью 60 м^3.

Для подачи воды к потребителям в необходимом количестве и с требуемым напором, рядом с резервуарами строится хозяйственно- противопожарная насосная станция - размерами в плане 6х15 м.

Дополнительная вода отбирается с дренажного-накопителя хвостохранилища, строительство которого проектом предусматривается.

Работа насосной станции предусматривается в автоматическом режиме.

К потребителям вахтового поселка вода подается по сетям водопровода. Водопровод прокладывается из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 на глубине 3.0 м от поверхности земли до верха трубы.

На противопожарные нужды сети водопровода выполняются кольцевыми, на хозяйственно-питьевые - тупиковыми.

Водопровод в зданиях - объединенный, для питьевых и противопожарных целей. Трубы прокладываются открыто по стенам и колоннам зданий.

В зданиях, где требуется по нормам, предусматривается устройство противопожарного водопровода с установкой через 20-30 м пожарных кранов.

Бытовые сточные воды от потребителей промплощадки и вахтового поселка рудника Сарытоганбай самотеком, по канализационной сети, поступают в выгребные ямы, с водонепроницаемыми стенами и дном.

Расходы бытовых сточных вод от потребителей промышленной площадки составляют 16.0 м^3/сутки.

Ввиду неравномерности водопотребления, исходя из условий залпового, аварийного сброса и перспективного строительства, вместимость выгребной

ямы конструктивно принимается равной 50 м^3.

Расходы сточных вод от потребителей вахтового поселка составляют 16.0 м^3/сутки.

Из ямы стоки откачиваются ассенизационными машинами и вывозятся в места, согласованные с СЭС.

Производственные стоки с площадки для мойки технологического оборудования поступают в бензомаслоуловитель с отстойной частью и далее - в выгребную яму вместимостью 50 м^3, откуда, также, откачиваются ассенизационной машиной и вывозятся в места, согласованные с СЭС.

Для сбора случайных проливов, дождевых стоков с площадки топливораздаточного пункта выполняется сеть дождевой канализации с устройством смотровых колодцев, колодцев с гидрозатворами. Сброс нефтесодержащих стоков осуществляется в выгребную яму вместимостью 50 м^3, откуда стоки откачиваются ассенизационными машинами и вывозятся в места, согласованные с СЭС.

Канализация в зданиях предусмотрена для отвода хозяйственно- бытовых и производственных сточных вод. Посредством выпусков внутренняя канализация соединяется с одноименной наружной сетью.

24. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Отопление проектируемых зданий водяное, воздушное, совмещенное с вентиляцией и электрическое.

В качестве нагревательных приборов приняты регистры из гладких труб, радиаторы МС-90 и конвекторы.

Электрическое отопление предусматривается масляными электрообогревателями, электрокалориферными установками.

Водяные системы отопления предусматриваются одно и двухтрубными с верхней и нижней разводкой магистралей.

Теплоснабжение калориферов водяных систем предусматривается по двухтрубной схеме.

Удаление воздуха из систем предусматривается через воздухосборники, устанавливаемые в высших точках систем. В каждом здании осуществляется регулирование подачи теплоносителя в индивидуальных тепловых пунктах, которые оборудуются арматурой, приборами контроля и управления.

Вентиляция производственных и административно-бытовых помещений общеобменная, местная и локализующая с механическим и естественным побуждением.

В качестве побудителей тяги вентиляционных систем приняты радиальные вентиляторы общего назначения, осевых и крышных.

В модульных зданиях вентиляция общеобменная и местная с механическим и естественным побуждением. В модульных зданиях предусматривается

установка канальных вентиляторов, кондиционеров и Сплит-систем, обеспечивающих очистку воздуха в данных помещениях и его охлаждение в летний период. Вентиляционное оборудование модульных зданий поставляется комплектно заводом-изготовителем.

Управление вентиляторов местной и локализующей вентиляции блокируется с работой технологического оборудования, а также предусматривается возможность централизованного их отключения в случае пожара.

Проектом предусматривается автоматическая защита калориферов от замораживания и регулирование подачи теплоносителя к калориферам приточных систем с установкой регулирующих клапанов с электрическими исполнительными механизмами при теплоносителе - вода.

Потребители площадки вахтового поселка обеспечиваются теплом за счет электроэнергии.

Общий расход тепла по площадкам рудника составляет порядка 9.63 Гкал/ч (октябрь-ноябрь месяцы).

Водяное отопление зданий предусматривается на флотационной фабрике, промышленной площадке рудника и на площадке вахтового поселка, где используется водяное отопление, составляет 7.00 Гкал/ч, а с учетом потерь в сетях и собственных нужд котельной 7.70 Гкал/ч.

Расход тепла по объектам площадки вахтового поселка, где используется водяное отопление, составляет 2.49 Гкал/ч, а с учетом потерь в сетях и собственных нужд котельной 2.74 Гкал/ч.

Система теплоснабжения закрытая. Тепловой схемой котельной предусматривается:

-приготовление и отпуск перегретой воды по температурному графику tn-to =95-70°С на нужды отопления и вентиляции потребителей рудника;

-приготовление и отпуск горячей воды с температурой 55°С на нужды централизованного горячего водоснабжения.

Источником водоснабжения котельных являются внутриплощадочные сети хозяйственно-противопожарного водопровода.

Вода соответствует требованиям СанПин 2.1.4.559-96 «Питьевая вода…» (РК 3.01.067.97).

Тепловые сети по промышленной площадке рудника и флотационной фабрики приняты из стальных электросварных труб диаметрами 50-300 мм по ГОСТ 10704-91, 40, 60 мм по ГОСТ 3262-75 *.

Прокладка - надземная на низких, высоких опорах, а также частично в непроходных каналах по условиям генплана.

Тепловая изоляция принята матами минераловатными прошивными по ГОСТ 21880-94.

25. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЕ И МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Все трудящиеся, работающие на участке рудника Сарытоганбай, обслуживаются в комплексе административно-бытовых модульных зданий, который располагается на площадке вахтового поселка и включает в себя:

-административный корпус - 2 вагон;

-общежития - 25 вагон-дома вместимости по 5 человек;

-столовая полного цикла - 2 вагон-дома;

-медицинский пункт - 1 вагон-дома;

-душевой корпус - 1 вагон-дома;

-прачечная - 1 вагон-дома;

-досуговый центр - 1 вагон-дома.

На площадках рудника, прибортового открытого склада руды, проектом предусмотрены:

-нарядная-обогревалка – 1 вагон-дома;

-помещение психологической разгрузки – 1 вагон-дома;

-навес открытой площадки психологической разгрузки;

-надворная уборная 3 штук

Административно-бытовое обслуживание трудящихся выполнено в соответствии с требованиями СНиП РК 3.02-04-2002:

-в состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробные, душевые, умывальные, уборные, устройство питьевого водоснабжения, помещения для обогрева, помещения обработки, хранения и выдачи спецодежды;

-для трудящихся группы производственных процессов 2 г гардеробные домашней и рабочей одежды предусмотрены раздельными;

-для трудящихся группы 2 г принимается 1 душевая сетка на 5 человек;

-при гардеробных предусматриваются кладовые спецодежды, уборные, помещение дежурного персонала, помещение для сушки спецодежды;

-предусмотрен медицинский пункт и столовая полного цикла;

-в помещениях с влажным и мокрым режимом полы выполняются из керамической плитки с рифленой нескользящей поверхностью;

-для стирки спецодежды используется прачечная;

-предусмотрена площадка психологической разгрузки с навесом для отдыха в летнее время и утепленное металлическое инвентарное здание для отдыха в холодное время (октябрь-ноябрь).

При мощности карьера 750 тыс. тонн руды в год явочная численность трудящихся составит 60 человек + 40 человек флотационной фабрики (вахта).

Комплекс административно-бытовых модульных зданий удовлетворяет всем требованиям административно-бытового и медицинского обслуживания трудящихся участка промышленной добычи графитосодержащих руд месторождения Сарытоганбай.

На промышленной площадке карьера и обогатительной фабрики организуется медицинский пункт со специалистами врача и медработников, которые

оказывают первичную медицинскую помощь. Работники карьера и фабрики ежесменно проходят контрольный медицинский осмотр. При тяжёлой болезни либо травмы выводится на больничный комплекс поселка Аксу-Аюлы.

26. ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

На участке промышленной добычи графитосодержащих руд месторождения Сарытоганбай предусматривается использование квалифицированных кадров, постоянно проживающих в городе Караганда, Аксу-Аюлы и близлежащих населенных пунктов.

Учитывая то, что все рабочие и служащие обеспечены жильем, дополнительные объемы по строительству для их нужд жилья и объектов соцкультбыта проектом не предусматриваются.

Доставка трудящихся на рудник и обратно на постоянное место жительства предусматривается вахтовыми автобусами.

27. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРОМПЛОЩАДКИ

Промышленная площадка располагается между Северной и Центральной рудными зонами за пределами взрывобезопасной зоны.

Все объекты на промышленной площадке размещены с учётом технологических, санитарно-гигиенических, противопожарных требований и с учётом преобладающего направления ветров.

Промышленная площадка сформирована с учётом возможности решения основных подъездных и разворотных площадок, компоновки площадок отдельных комплексов обусловленных самостоятельными процессами.

Блокировка зданий и их объёмно-планировочные решения продиктованы размещаемыми в них технологическими процессами.

В проекте принята система вертикальной планировки.

В районе промплощадки отметки определены с учётом устройства насыпи земполотна подъездной автодороги.

Сброс поверхностных вод осуществляется на рельеф.

Во избежание попадания дизтоплива на рельеф в районе топливозаправочного пункта на открытой мойки предусматривается устройство бензомаслоуловителей.

Проектное решение вертикальной планировки обеспечивает отвод поверхностных вод по проездам и свободной от застройки территории путём устройства уклонов по поверхности.

Проектные уклоны спланированной территории приняты в пределах 5‰ -60‰.

Генеральным планом промплощадки предусмотрено устройство автодорог, проездов и площадок.

Автомобильные проезды запроектированы с учётом технологии производства, грузопотоков автотранспорта и обеспечивают связь между отдельными участками.

Размеры разворотных площадок и ширина проезжей части приняты с учётом движущегося транспорта при наружном габаритном радиусе Rmin-10м.

Согласно СН РК 3.03-122-13 и СП РК 3.03-122-2013 размер площадки для разворота принимается не менее 2.5 Rmin, а для автотранспорта с прицепом не менее 3.5 Rmin.

На территории промплощадки предусмотрена сеть проездов и площадок с покрытием из местных материалов по типу 1 и 2.

Площадь застройки участка – 81.5 тыс.м^2, в том числе открытых складов – 71.9 тыс.м^2, зданий и сооружений – 9.6 тыс.м^2.

Площадь дорожных покрытий составляет 20.0 тыс.м^2. Площадь озеленения – 2.0 тыс.м^2.

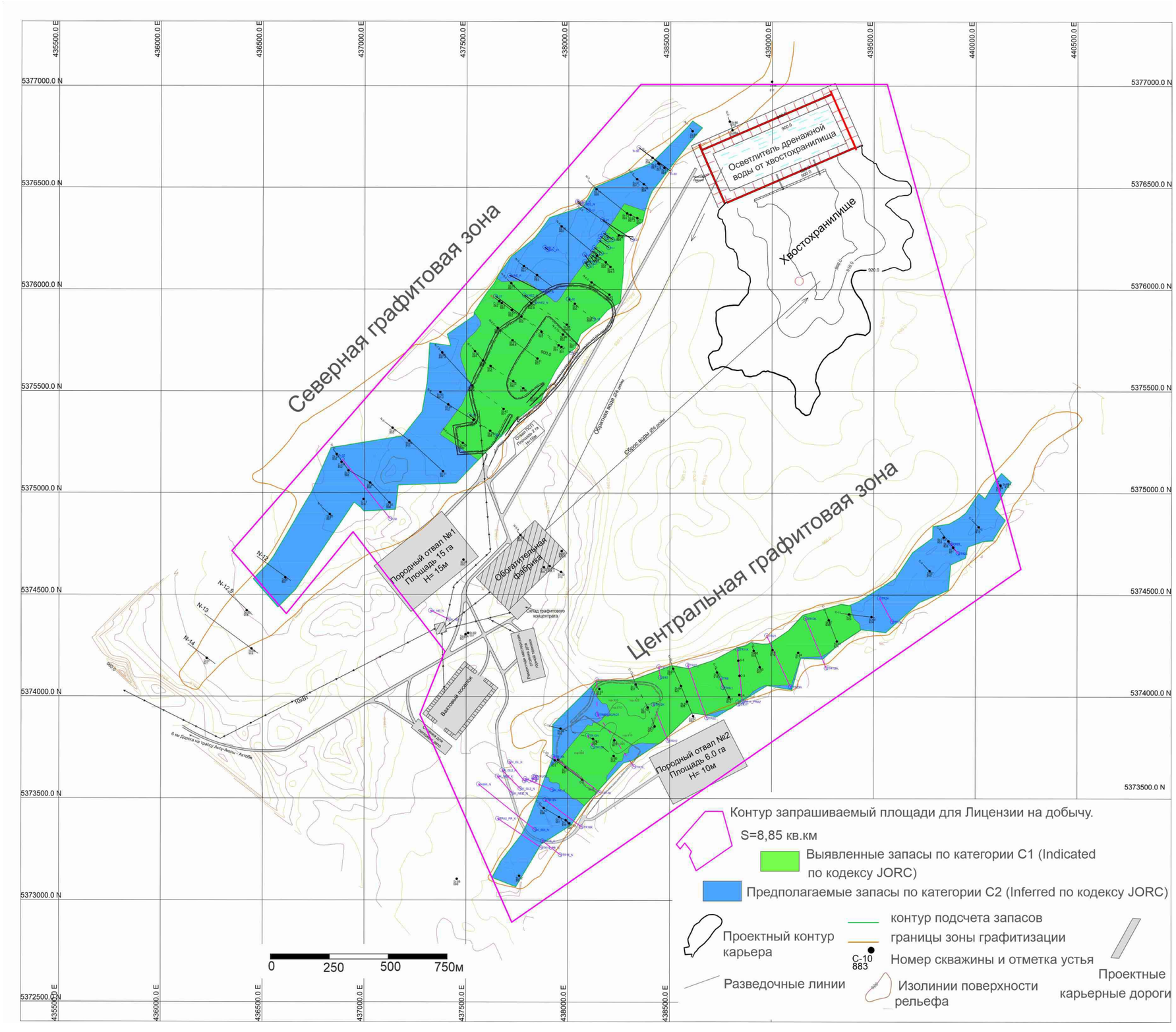


Рис. Схематический генеральный план размещения объектов карьера Сарытоганбай

28. ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ

В административном отношении месторождение графитовых руд Сарытоганбай расположено в Актогайском районе Карагандинской области.

Транспортная сеть района представлена асфальтированными автомобильными дорогами Аксу-Аюлы (центр Шетского района Карагандинской области) - Актогай, проходящей в 5 км севернее рудника (месторождения).

Доставка руды от карьера до промплощадки обогатительной фабрики предусматривается автомобильным транспортом.

29. ОХРАНА НЕДР, ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО И КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР

При разработке месторождения графитовых руд Сарытоганбай недропользователь должен руководствоваться «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», утвержденных Министром по инвестициям и развитию РК от 17.11.2015 г. №1072 и Министром энергетики РК от 30.11.2015 г. №675.

При разработке месторождений полезных ископаемых важнейшее значение придается комплексному, рациональному использованию минерального сырья.

Технология добычи полезного ископаемого, предусмотренные проектом, обеспечивают полноту его извлечения, сохранение его качества, безопасные условия для окружающей среды, людей.

Разработка месторождения без своевременного и качественного геологического и маркшейдерского обслуживания, а также без ведения учета состояния и движения запасов запрещается.

В условиях разработки месторождения графитовых руд должны обеспечиваться полнота извлечения, рациональное и комплексное использование недр. Для этого необходимо выполнить:

1. Контроль за полнотой выемки полезного ископаемого.
2. Геолого-маркшейдерский учет добычи и потерь ПИ.
3. Разработка месторождения в строгом соответствии с проектом.
4. Недопущение выборочной отработки полезного ископаемого.
5. Рациональное использование полезных ископаемых (графитовых руд), вскрышных пород, а также правильное их размещение.

29.1. Маркшейдерская и геологическая служба

Согласно «Единым правилам по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» добычные работы сопровождаются геологической и маркшейдерской службой контроля,

которая:

-ведет в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;

-ведет учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ;

-выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ;

-ведет наблюдение за сдвижением земной поверхности, массива горных пород и устойчивостью бортов карьера;

-обеспечивает учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты;

-обеспечивает съемку и замеры в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой массы;

-ведет книгу учета добычи и потерь по каждой выемочной единице (горизонта), координирует и оценивает все виды геолого-маркшейдерских работ по определению исходных данных;

-не допускает самовольную застройку площадей, залегания полезных ископаемых в пределах Лицензионных территорий;

-в случае расхождения между утвержденными запасами и фактическими данными > 20%, полученными при разработке, материалы сопоставления разведки и добычи представляются на государственную экспертизу недр на пересмотрение балансов;

-недропользователем на основе первичного и сводного учета запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых до 30 апреля каждого года составляется ежегодный отчетный баланс запасов. К нему прилагаются материалы, обосновывающие изменение запасов в результате их прироста, а также списания, как утративших промышленное значение или не подтвердившихся при последующих геологоразведочных работах и разработке месторождения;

-прирост и перевод запасов как основных, так и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов в более высокие категории по степени изученности, производится на основе их подсчета по фактическим геологическим материалам, и подлежат утверждению;

-все техногенные минеральные образования, отходы и продукты переработки подлежат паспортизации и учету в соответствии с порядком установленным законодательством.

В штате карьера проектом предусмотрены геологи и маркшейдера, их помощники (пробоотборщики, измерители) согласно объемам работ.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с «Технической инструкцией по производству маркшейдерских работ».

Комплект документации по горным работам включает:

Лицензия на недропользование.

Отчет по геологоразведочным работам, заключения Государственной

комиссии по запасам.

План горных работ на разработку запасов месторождения.

Горный отвод на производство горных работ.

Договор на аренду земельного участка.

Топографический план поверхности месторождения с триангуляционными привязками на государственной измерительной системе и высотного обоснования.

Планы (чертежи) горных работ в бумажных и электронных версиях масштаба 1:1000, 1:2000 и 1: 5000.

Вертикальные разрезы по разведочным линиям в масштабе 1:1000.

Журнал учета вскрышных и добычных работ.

Статистическая отчетность баланса запасов ПИ, по установленной форме.

Перспективный план развития горных работ по карьеру на соответствующий год и на длительный период

Сертификат качества выпускаемой продукции.

30. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЕ ТРУДА, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ

30.1. Общие сведения

Все проектные решения по плану отработки Сарытоганбайского месторождения графитосодержащих руд открытым способом в Актогайском районе Карагандинской области, приняты на основании следующих нормативных документов:

- Закон Республики Казахстан "О гражданской защите", от 11.04.2014 г. №188-V-ЗРК;

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. №352;

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 20.10.2017 г. №719;

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих работы по переработке твердых полезных ископаемых», утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. №348;

- Трудовой кодекс Республики Казахстан с изменениями и дополнениями от 06.04.2016 г;

- «Санитарно-эпидемиологические требования к транспортным средствам для перевозки пассажиров и грузов», утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 20.032015 г. №240;

- «Краткий справочник по открытым горным работам» под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г. [3].

30.2. Права и обязанности работника в области безопасности и охраны труда

Работник имеет право на:

1) рабочее место, оборудованное в соответствии с требованиями по безопасности и охране труда;

2) обеспечение санитарно-бытовыми помещениями, средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями по безопасности и охране труда, а также трудовым, коллективным договорами;

3) обращение в местный орган по инспекции труда о проведении обследования условий и охраны труда на его рабочем месте;

4) участие лично или через своего представителя в проверке и рассмотрении вопросов, связанных с улучшением условий, безопасности и охраны труда;

5) отказ от выполнения работы в случае необеспечения работодателем работника средствами индивидуальной и (или) коллективной защиты и при возникновении ситуации, создающей угрозу его здоровью или жизни, с письменным извещением об этом непосредственного руководителя или работодателя;

6) образование и профессиональную подготовку, необходимые для безопасного исполнения трудовых обязанностей, в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан;

7) получение достоверной информации от работодателя о характеристике рабочего места и территории организации, состоянии условий, безопасности и охраны труда, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по его защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;

8) сохранение средней заработной платы на время приостановки работы организации из-за несоответствия требованиям по безопасности и охране труда.

Работник обязан:

1) соблюдать требования норм, правил и инструкций по безопасности и охране труда;

2) немедленно сообщать работодателю или организатору работ о каждой производственной травме и иных повреждениях здоровья работников, признаках профессионального заболевания (отравления), а также о ситуации, которая создает угрозу жизни и здоровью людей;

3) проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, а также предсменное и иное медицинское освидетельствование

в порядке, определенном уполномоченным органом в области здравоохранения;

4) по требованию работодателя проходить профилактические медицинские осмотры в случаях, предусмотренных актом работодателя, а также при переводе на другую работу;

5) сообщать работодателю об установлении инвалидности или ином ухудшении состояния здоровья, препятствующем продолжению трудовых обязанностей;

6) неукоснительно применять и использовать по назначению средства индивидуальной и коллективной защиты, предоставляемые работодателем;

7) выполнять требования государственного инспектора труда, технического инспектора по охране труда, специалистов внутреннего контроля и предписанные медицинскими учреждениями лечебные и оздоровительные мероприятия;

8) проходить обучение, инструктирование и проверку знаний по безопасности и охране труда в порядке, определенном работодателем и предусмотренном законодательством Республики Казахстан.

30.3. Права и обязанности работодателя в области безопасности и охраны труда

Работодатель имеет право:

1) поощрять работников за содействие в создании благоприятных условий труда на рабочих местах, рационализаторские предложения по созданию безопасных условий труда;

2) отстранять от работы и привлекать к дисциплинарной ответственности работников, нарушающих требования по безопасности и охране труда, в порядке, установленном трудовым Кодексом;

3) требовать от работника неукоснительного соблюдения требований по безопасному ведению работ на производстве;

4) направлять работников за счет собственных средств на профилактические медицинские осмотры в случаях, предусмотренных законодательством Республики Казахстан и актом работодателя.

Работодатель обязан:

1) принимать меры по предотвращению любых рисков на рабочих местах и в технологических процессах путем проведения профилактики, замены производственного оборудования и технологических процессов на более безопасные;

2) проводить обучение, инструктирование, проверку знаний работников по вопросам безопасности и охраны труда, а также обеспечивать документами по безопасному ведению производственного процесса и работ за счет собственных средств;

3) организовать обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда руководящих работников и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда, периодически не реже одного раза в три года в

организациях, осуществляющих повышение квалификации кадров, в порядке, установленном уполномоченным органом по труду, согласно списку, утвержденному актом работодателя;

4) создать работникам необходимые санитарно-гигиенические условия, обеспечить выдачу и ремонт специальной одежды и обуви работников, снабжение их средствами профилактической обработки, моющими и дезинфицирующими средствами, медицинской аптечкой, молоком или равноценными пищевыми продуктами, и (или) специализированными продуктами для диетического (лечебного и профилактического) питания, средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с нормами, установленными уполномоченным государственным органом по труду;

6) не допускать к переноске и передвижению работников, не достигших восемнадцатилетнего возраста, тяжестей, превышающих установленные для них предельные нормы;

7) не допускать подъема и перемещения вручную женщинами тяжестей, превышающих установленных для них предельных норм;

8) осуществлять регистрацию, учет и анализ несчастных случаев, связанных с трудовой деятельностью, и профессиональных заболеваний;

9) один раз в квартал предоставлять уполномоченному государственному органу по труду и местному органу по инспекции труда, представителям работников по их письменному запросу необходимую информацию для мониторинга состояния условий, безопасности и охраны труда;

10) обеспечивать расследование несчастных случаев, связанных с трудовой деятельностью, в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан;

11) исполнять предписания и заключения государственных инспекторов труда;

12) проводить с участием представителей работников периодическую, не реже чем один раз в пять лет, аттестацию производственных объектов по условиям труда в соответствии с правилами, утвержденными уполномоченным государственным органом по труду;

13) предоставлять результаты аттестации производственных объектов по условиям труда соответствующему местному органу по инспекции труда на бумажном и электронном носителях в месячный срок;

14) страховать работника от несчастных случаев при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей;

15) принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;

16) осуществлять разработку, утверждение и пересмотр инструкций по безопасности и охране труда в порядке, установленном уполномоченным органом по труду;

17) проводить за счет собственных средств обязательные, периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры и предсменное медицинское освидетельствование работников в случаях, предусмотренных

соглашением, коллективным договором, законодательством Республики Казахстан, а также при переводе на другую работу.

30.4. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов

Все горные работы ведутся на основании проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта.

На объектах, ведущих горные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

3) план ликвидации аварий (ПЛА) в соответствии с Требованиями к разработке плана ликвидации аварий.

Изучение ПЛА должностными лицами, ответственные за безопасное производство работ (далее – лица контроля) производится под руководством технического руководителя объекта.

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийной спасательной службы (далее – АСС), обслуживающего данный карьер, и утверждается техническим руководителем организации.

Производство взрывных работ, хранение, транспортирование и учет взрывчатых веществ и изделий на их основе должны производиться в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Рабочие и специалисты горных работ должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты: специальной одеждой, специальной обувью, защитными касками, очками, соответствующими их профессии и условиям работы.

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, должен принимать зависящие от него меры для ее устранения и сообщает об этом лицу контроля.

Лицо контроля должно принимать меры к устранению опасности; при невозможности устранения опасности – прекращает работы, выводит работающих в безопасное место и ставит в известность старшего по должности.

Посторонние лица, не состоящие в штате объекта, при его посещении проходят инструктаж по мерам безопасности и обеспечиваются средствами индивидуальной защиты. Проникновение посторонних лиц на территории опасных объектов, без письменного разрешения руководства предприятия не допускается.

Не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасении людей.

Руководитель организации, эксплуатирующей объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основе оценки опасности на каждом рабочем месте и на объекте в целом, определять порядок действий рабочих и должностных лиц при обнаружении опасности, угрожающей жизни и здоровью людей, возникновении инцидентов, аварий.

Не допускается отдых персонала непосредственно в забоях, в опасной зоне работающих механизмов, на транспортных путях.

Не допускается загромождать места работы оборудования и подходы к ним горной массой или какими-либо предметами, затрудняющими передвижение людей, машин и механизмов.

Передвижение людей по территории допускается по пешеходным дорожкам или по обочинам автодорог навстречу направлению движения автотранспорта. С маршрутами передвижения должны ознакомиться все работающие под роспись. Маршрут передвижения утверждается техническим руководителем организации.

В темное время суток пешеходные дорожки и переходы через железнодорожные пути и автодороги должны освещаться.

Передвижение машин и механизмов, перевозка оборудования, конструкций и прочего груза под воздушными линиями электропередачи любого напряжения допускается в том случае, если их габариты имеют высоту от отметки дороги или трассы не более 4,5 метров.

При превышении указанных габаритов независимо от расстояния от нижнего провода электролинии до транспортируемого оборудования получают письменное разрешение организации владельца данной электролинии, перевозка осуществляется с соблюдением указанных в разрешении мер безопасности.

Управление буровыми станками, подъемными механизмами, горнопроходческим оборудованием, геофизической и лабораторной аппаратурой, обслуживание двигателей, компрессоров, электроустановок, сварочного оборудования производится работниками, прошедшими подготовку, переподготовку по вопросам промышленной безопасности.

Организации, эксплуатирующие оборудование, механизмы, аппаратуру и контрольно-измерительные приборы (далее - КИП), имеют паспорта, в которые вносятся данные об их эксплуатации и ремонте.

КИП, установленные на оборудовании, должны иметь пломбу или клеймо.

Приборы поверяются в сроки, предусмотренные паспортом и каждый раз, когда возникает сомнение в правильности показаний.

Манометры, индикаторы массы, КИП устанавливаются так, чтобы их показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу.

На шкале манометра наносится метка, соответствующая максимальному рабочему давлению.

За состоянием оборудования устанавливается постоянный контроль, периодичность контроля и лица, осуществляющие производственный контроль,

устанавливаются нормативным актом о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Результаты заносятся в Журнал осмотра по формировки периодических осмотров и порядок выбраковки неисправного инструмента утверждаются техническим руководителем организации.

Выбракованный инструмент изымается из употребления.

Перед пуском механизмов, включением аппаратуры, приборов убедиться в их исправности, отсутствии людей в опасной зоне, дать предупредительный сигнал. Все работники должны знать значение установленных сигналов.

При осмотре и текущем ремонте механизмов их приводы должны быть выключены, приняты меры, препятствующие их ошибочному или самопроизвольному включению, у пусковых устройств вывешены предупредительные плакаты: «Не включать - работают люди».

Работниками не допускается:

1) эксплуатировать оборудование, механизмы, аппаратуру и инструменты при нагрузках (давлении, силе тока, напряжении и прочее), превышающих допустимые нормы по паспорту;

2) применять не по назначению, использовать неисправные оборудования, механизмы, аппаратуру, инструменты, приспособления и средства защиты;

3) оставлять без присмотра работающее оборудование, аппаратуру, требующие при эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала;

4) производить работы при отсутствии или неисправности защитных ограждений;

5) обслуживать оборудование и аппаратуру в не застегнутой спецодежде, во время работы механизмов не допускается:

1) подниматься на работающие механизмы или выполнять, находясь на работающих механизмах, какие-либо работы;

2) ремонтировать, закреплять какие-либо части, чистить, смазывать движущиеся части вручную или при помощи не предназначенных для этого приспособлений;

3) тормозить движущиеся части механизмов, надевать, сбрасывать, натягивать или ослаблять ременные, клиноременные и цепные передачи, направлять канат или кабель на барабане лебедки при помощи ломов (ваг), и непосредственно руками;

4) оставлять на ограждениях какие-либо предметы;

5) снимать ограждения или их элементы до полной остановки движущихся частей;

6) передвигаться по ограждениям или под ними;

7) входить за ограждения, переходить через движущиеся не огражденные канаты или касаться их.

Инструменты с режущими кромками или лезвиями переносятся и перевозятся в защитных чехлах или сумках. Внесение изменений в конструкцию оборудования и аппаратуры допускается по согласованию с организацией разработчиком проектно-конструкторской документации, изготовителем.

Ввод в эксплуатацию модернизированной техники, разработанной организациями, производится после ее испытания и допуска к применению по акту.

На самоходном и передвижном оборудовании изготовителем предусматриваются места для размещения кассет с аптечкой, термоса с питьевой водой и средств пожаротушения. Кассеты и огнетушитель располагаются в легкодоступном месте и имеют быстросъемное крепление.

Организации, эксплуатирующие оборудование, при обнаружении в процессе технического освидетельствования, монтажа или эксплуатации несоответствия оборудования требованиям правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, недостатков в конструкции или изготовлении прекращают эксплуатацию и направляют изготовителю акт-рекламацию.

30.5. Ведение горных работ открытым способом

30.5.1. Горные работы

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами (далее - паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспортом работы для которых требования паспорта являются обязательными.

Паспорта находятся на всех горных машинах.

Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ устанавливается санитарно-защитная зона, размеры которой определяются проектом.

Высота уступа определяется проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

Допускается отработка уступов высотой до 30 метров послойно, при этом высота забоя должна быть не больше максимальной высоты черпания

экскаватора.

При отработке уступов слоями осуществляются меры безопасности, исключающие обрушения и вывалы кусков породы с откоса уступа (наклонное бурение, контурное взрывание, заоткоска откосов).

Высота уступа не должна превышать:

1) при разработке одноковшовыми экскаваторами типа механической лопаты без применения взрывных работ - высоту черпания экскаватора;

При разработке пород с применением буровзрывных работ допускается увеличение высоты уступа до полуторной высоты черпания экскаватора при условии разделения развала по высоте на подуступы или разработки мероприятий по безопасному обрушению козырьков и нависей.

Предельные углы откосов бортов объекта открытых горных работ (карьера), временно консервируемых участков борта и бортов в целом (углы устойчивости) устанавливаются проектом.

Ширина рабочих площадок объекта открытых горных работ с учетом их назначения, расположения на них горного и транспортного оборудования, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи определяется проектом.

Расстояние от нижней бровки уступа (развала горной массы) до оси автодороги должно быть не менее 2,5 метров.

При отработке уступов экскаваторами с верхней погрузкой расстояние от бровки уступа до оси автодороги устанавливается проектом, но не менее 2,5 метров.

Высота уступа (подуступа) обеспечивает видимость транспортных средств из кабины машиниста экскаватора.

Формирование временно нерабочих бортов объекта открытых горных работ и возобновление горных работ на них производится по проектам, предусматривающим меры безопасности.

Расстояние между смежными бермами при погашении уступов и постановке их в предельное положение, ширина, конструкция и порядок обслуживания предохранительных берм определяются проектом.

Во всех случаях ширина бермы должна обеспечивать ее механизированную очистку.

В процессе эксплуатации параметры уступов и предохранительных берм уточняются в проекте по результатам исследований физико- механических свойств горных пород.

При погашении уступов, постановке их в предельное положение соблюдается общий угол откоса бортов карьера, установленный проектом.

Поперечный профиль предохранительных берм горизонтальный или имеет уклон в сторону борта карьера. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждение и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.

Допускается в соответствии с проектом применение наклонных берм с продольным уклоном, в том числе совмещенных с транспортными.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород, работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

При работе на уступах проводится их оборка от нависей и козырьков, ликвидация заколов.

Работы по оборке откосов уступов производится механизированным способом. Ручная оборка допускается по наряду-допуску под непосредственным наблюдением лица контроля.

Рабочие, не занятые оборкой, удаляются в безопасное место.

Работы на откосах уступов с углом более 35 градусов производятся по отдельному проекту организации работ в присутствии лица контроля с использованием рабочими предохранительных поясов с канатами, закрепленными за надежную опору.

Предохранительные пояса и страховочные канаты имеют отметку о дате последнего испытания.

Расстояние по горизонтали между рабочими местами или механизмами, расположенными на двух смежных по вертикали уступах, должно составлять не менее 10 метров при ручной разработке и не менее полуторной суммы максимальных радиусов черпания при экскаваторной разработке.

При работе экскаваторов спаренно на одном горизонте расстояние между ними должно составлять не менее суммы их наибольших радиусов действия (для драглайна с учетом величины заброса ковша).

При использовании взаимосвязанных в работе механизмов расстояние между ними по горизонтали и вертикали определяется проектом.

При работах в зонах возможных обвалов или провалов вследствие наличия подземных выработок или карстов принимаются меры, обеспечивающие безопасность. При этом ведутся маркшейдерские наблюдения за состоянием бортов и площадок.

При обнаружении признаков сдвижения пород работы прекращаются и возобновляются по ПОР, утвержденному техническим руководителем организации.

В проектах разработки месторождений, сложенных породами, склонными к оползням, предусматриваются меры обеспечивающие безопасность работ.

Если склонность к оползням устанавливается в процессе ведения горных работ, вносятся коррективы в проект и осуществляются предусмотренные в нем меры безопасности.

При ведении работ в лавиноопасных и селеопасных районах разрабатываются с учетом местных условий планы мероприятий по противолавинной и противоселевой защите, утверждаемый техническим руководителем организации.

Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов

Основные мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.

Месторасположение перегрузочного пункта, основные параметры, а также порядок его образования должны определяться паспортом пункта, предусматривающей необходимое число секторов, пути подъезда и разворота транспорта, места установки оборудования, передвижение людей и принятую схему сигнализации и освещения.

Перегрузочные пункты, на которых в качестве промежуточного звена используются погрузчики колесного типа, должны отвечать следующим требованиям:

- высота яруса должна устанавливаться в зависимости от физико- механических свойств горной массы, но не должна превышать высоту черпания погрузчика;

- автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться в местах, предусмотренных паспортом.

Погрузочно-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров, автопоездов.

Площадки для погрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

Длина фронта разгрузки и ширина разгрузочной площадки должны определяться, исходя из габаритов транспортных средств, принятых схем маневра и радиуса поворота с учетом безопасного расстояния между стоящими на погрузке и проезжающими транспортными средствами; но во всех случаях должны быть не менее 5 м.

Запрещается нахождение людей и производство каких-либо работ на разгрузочной площадке в рабочей зоне автосамосвала и бульдозера. Во всех случаях люди должны находиться от механизма не более чем в 5 м.

Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов

Вскрыша вывозится на внешние отвалы автосамосвалами типа БелАЗ-7548А (42т). Отвалообразование осуществляется бульдозером Б-150. Въезд на отвалы предусматривается с уклоном не более 60‰. Ширина въезда составляет 17.5 м, исходя из условия использования автосамосвала БелАЗ-7548А. Въезд на отвалы предусматривается с горизонтальных площадок северо-западного флангового въезда. Длина горизонтальных площадок 30 м. Ширина въезда 20.5 м, уклон 80‰.

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование.

Пылеобразование происходит при работе экскаваторов, бульдозеров, буровых станков, движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности породных отвалов и уступов карьера.

При работе автосамосвалов, бульдозеров и другой техники с двигателями внутреннего сгорания происходит выброс в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрид, сажа альдегиды и бензаперен).

Необходимость применения взрывной подготовки уступов также является причиной залповых выбросов пыли, окиси углерода, двуокиси азота.

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем проекте предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Для улучшения условий труда на рабочих местах: кабинах экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов, предусматривается использование кондиционеров с приставкой для очистки воздуха. При работе вне кабин оборудования необходимо использовать индивидуальные респираторы.

Для борьбы с пылью на карьере предусматривается орошение забоев экскаваторов и полив автодорог водой. Взрывные работы рекомендуется проводить с гидрозабойкой взрывных скважин на буфер из неубранных пород. При бурении предусматривается пылеулавливание.

Для предотвращения сдувания пыли с поверхности отвалов предусматривается их орошение водой.

Отвалообразование должно производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

-маркшейдерское обеспечение горных работ, включающие вынос в натуральные условия всех позиций горных работ на отвалах в соответствии с проектом;

-контроль за соблюдением технологии и режима отсыпки отвалов;

-контроль размещения пород с различными физико-механическими свойствами, скоростью подвигания фронта ярусов, в соответствии с паспортами отвалообразования.

Организация и проведение инструментальных наблюдений за устойчивостью откосов:

-оперативная корректировка параметров и режима отсыпки отвалов на основе уточнения инженерно-геологических условий отвалообразования и результатов маркшейдерских инструментальных наблюдений;

-горизонтальной скорости деформации;

-вертикальной скорости деформации.

Деформация отвалов носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

В пределах нарастания скоростей оседания от 0 до 50 см/сут внезапное обрушение отвалов исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала 50 см/сут отсыпка породы должна быть прекращена.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской

службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Рабочие реперы располагаются вдоль верхней бровки отвала через 25-35 м, таким образом, чтобы ими контролировались скорости оседания рабочих площадок отвала в местах разгрузки автосамосвалов. При скорости оседания до 25 см/сут инструментальные наблюдения проводятся через сутки, при скорости более 25 см/сут ежедневно. При скорости оседания более 50 см/сут отвал закрывается. Возобновление работ на отвале разрешается при снижении скорости оседания до 30 см/сут и менее по письменному указанию главного инженера карьера. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвалов).

На отвалах берма должна иметь по всему фронту поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала. Под бермой понимается участок разгрузочной площадки отвала перед предохранительным валом шириной 5-10 м. Вся остальная поверхность должна быть горизонтальной или иметь поперечный уклон не более 3^0.

На бровке отвала из породы создается предохранительный вал высотой не менее 1 м. Разгрузка самосвалов осуществляется на предохранительную берму. В темное время суток отвал освещается в соответствии с нормами освещения.

Горные мастера не менее двух раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвалов, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Участковый маркшейдер ежесуточно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера по отвалообразованию ежемесячно знакомится под роспись начальник смены, горный мастер вскрышного участка, мастер участков технологического транспорта, мастер бульдозерного участка отвалообразования и диспетчер карьера.

Мастер бульдозерного участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвалах определяет число бульдозеров для работы на отвалах. Наряд на производство работ на отвале бульдозеристам выдает горный мастер вскрышного экскаваторного участка. Перед началом работ бульдозерист знакомится с записями в бортовом журнале, тщательно осматривает рабочую площадку и предохранительный вал. Отсыпка вскрышных пород на отвал производится заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки, которая должна быть не менее:

- для автосамосвалов грузоподъемностью до 40 т – 30 м;
- для автосамосвалов грузоподъемностью до 75 тонн – 60 м.
- при достижении толщины отсыпаемого слоя вскрышной породы рав-

ного величине разовой заходки. Отсыпка вскрыши в этой заходке прекращается. Участок разгрузки смещается по фронту отвала на величину длины заходки и т.д. Внешний откос каждой последующей заходки выходит на уровень внешнего откоса предыдущей, образуя с ней единую поверхность.

Регламент ведения отвальных работ при автомобильной разгрузке, организация работ определяет безопасное ведение бульдозерного отвалообразования.

30.5.2. Буровые работы

Рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:

1) подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);

2) комплектом исправного бурового инструмента;

3) паспортом на бурение.

Буровой станок устанавливается на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами или проектом, но не менее 2 метров от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин перпендикулярна бровке уступа.

При установке буровых станков шарошечного бурения на первый от откоса ряд скважин управление станками осуществляется дистанционно.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается по спланированной горизонтальной площадке. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной линией мачта укладывается в транспортное положение, буровой инструмент - снимается или закрепляется.

Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение и технологическим регламентом для каждого способа бурения.

До начала бурения на участке производится осмотр места бурения для выявления невзорвавшихся зарядов взрывчатых материалов и средств их инициирования.

Не допускается бурение скважин станками огневого (термического) бурения в горных породах, склонных к возгоранию и выделению ядовитых газов.

Каждая скважина диаметром более 250 миллиметров, после окончания бурения перекрывается. Участки пробуренных скважин ограждаются предупредительными знаками. Порядок ограждения зоны пробуренных скважин и их перекрытия устанавливается технологическим регламентом.

Разведочные буровые скважины, не подлежащие к использованию, ликвидируются.

Шнеки у станков вращательного бурения с немеханизированной сборкой-разборкой бурового става и очисткой устья скважины имеют ограждения, сблокированные с подачей электропитания на двигатель вращателя.

Не допускается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

Подъемный канат бурового станка рассчитывается на максимальную нагрузку и имеет пятикратный запас прочности. При выборе каната руководствуется заводским актом-сертификатом. Не менее одного раза в неделю лицом контроля проводится наружный осмотр каната и делается запись в журнал о результатах осмотра.

Выступающие концы проволок обрезаются. При наличии в подъемном канате более 10 процентов порванных проволок на длине шага свивки, он подлежит замене.

При применении самовращающихся канатных замков направление свивки прядей каната и нарезка резьбовых соединений бурового инструмента противоположные.

Работающий на мачте бурового станка пользуется предохранительным поясом, прикрепленным к мачте. Не допускается нахождение людей на мачте станка во время его работы и передвижения.

При бурении перфораторами и электросверлами ширина рабочей бермы устанавливается не менее 4 метров. Подготовленные для бурения негабаритные куски укладываются устойчиво в один слой вне зоны возможного обрушения уступа

30.6. Механизация горных работ

Горные, транспортные и строительно-дорожные машины, находящиеся в эксплуатации оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъёма.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных, строительно-дорожных машин и технологического оборудования после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта.

Кабины экскаваторов, буровых станков и эксплуатируемых механизмов утепляются и оборудуются безопасными отопительными приборами.

На каждой единице горнотранспортного оборудования должен вестись журнал приема - сдачи смен. Ведение журнала проверяется лицами контроля.

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производится в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей.

Нормируемые заводами-изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

Перед началом работы или движения машины (механизма) машинист убеждается в безопасности членов бригады и находящихся поблизости лиц.

Перед пуском механизмов и началом движения машин, железнодорожных составов, автомобилей, погрузочной техники должны подаваться звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых ознакомлены все работающие. При этом сигналы должны быть слышны (видны) всем работающим в зоне действия машин (механизмов).

Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него. Каждый неправильно поданный или непонятный сигнал воспринимается как сигнал «Стоп».

Обучение, аттестация и допуск к выполнению работ машинистов и помощников машинистов горных и транспортных машин, управление которыми связано с оперативным включением и отключением электроустановок, осуществляются с присвоением квалификационных групп по электробезопасности. Наличие квалификационных групп дает право машинистам и помощникам машинистов по наряду (распоряжению) с записью в оперативном журнале производить оперативные переключения кабельных линий, в пределах закрепленного за ними горного оборудования и его переключательного пункта.

При временном переводе машинистов и помощников машинистов на другое горное оборудование выполнение переключений допускается после ознакомления с системой электроснабжения эксплуатируемого оборудования.

В нерабочее время горные, транспортные и дорожно-строительные машины отводятся от забоя в безопасное место, рабочий орган опускается на землю, кабина запирается, с питающего кабеля снимается напряжение.

Проезд в многоместных кабинах автомобилей, в железнодорожных составах и кабинах локомотивов допускается лицам, сопровождающим составы, и лицам при наличии у них письменного разрешения технического руководителя организации. Количество перевозимых людей устанавливается техническим руководителем организации.

Переезд через железнодорожные пути на объекте открытых горных работ бульдозерам, автомашинам, колесным, гусеничным или шагающим машинам допускается в оборудованных и обозначенных указателями местах.

Перегон горных, транспортных и строительно-дорожных машин и перевозка их на транспортных средствах должны производиться в соответствии с технологическим регламентом.

Транспортирование (буксировка) самоходных горных машин и вспомогательного оборудования на территории открытых горных работ допускается с применением жесткой сцепки и при осуществлении мероприятий, обеспечивающих безопасность, в соответствии с технологическим регламентом.

Транспортирование машин и оборудования с применением остальных видов сцепки, использованием двух и более тягачей осуществляется по проектам, утвержденным техническим руководителем организации, с оформлением наряда-допуска.

В случае внезапного прекращения подачи электроэнергии персонал, обслуживающий механизмы, переводит пусковые устройства электродвигателей и рычаги управления в положение «Стоп» (нулевое).

Не допускается присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора и бурового станка при их работе, кроме специалистов, исполняющих свои прямые функциональные обязанности, наладочного персонала, технического руководителя смены и лиц, имеющих разрешение технического руководителя организации.

Смазка машин и оборудования производится в соответствии с технической документацией изготовителей.

Система смазки имеет устройства, предупреждающие разбрызгивание и разливание масел.

Все устройства, входящие в систему смазки, содержатся в исправном состоянии, чистые и безопасные в обслуживании.

Смазка приводов оборудования и механизмов, не имеющая встроенных систем смазки, во время работы не допускается.

Не допускается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных и транспортных машинах бензина и легковоспламеняющихся веществ не допускается.

Конструктивные элементы транспортно-отвальных мостов, отвалообразователей и экскаваторов, их трапы, поручни и площадки ежесменно очищаются от горной массы и грязи.

Применение систем автоматики, телемеханики и дистанционного управления машинами и механизмами допускается при наличии блокировки, не допускающей подачу энергии при неисправности этих систем.

30.6.1. Одноковшовые экскаваторы

При передвижении гусеничного экскаватора по горизонтальному пути или на подъем, его ведущая ось находится сзади, а при спусках с уклона - впереди. Ковш опорожняется и находится не выше 1 метра от почвы, а стрела устанавливается по ходу движения экскаватора.

При передвижении шагающего экскаватора стрела устанавливается в обратную сторону движения экскаватора.

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

Перегон экскаватора осуществляется по трассе, расположенной вне призм обрушения, с уклонами, не превышающими допустимые по техническому паспорту экскаватора, и имеющей ширину, достаточную для маневров. Перегон экскаватора производится по сигналам помощника машиниста или назначенного лица, при этом обеспечивается постоянная видимость между ними и машинистом экскаватора. Для шагающих экскаваторов допускается передача сигналов от помощника машиниста к машинисту через третьего члена бригады.

Экскаватор располагается на уступе или отвале на выровненном основа-

нии с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно-геологических условий и типа оборудования, но в любом случае не менее 1 метра.

При работе экскаватора с ковшом вместимостью менее 5 кубических метров его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа.

При погрузке горной массы экскаваторами в автотранспорт водители автотранспортных средств подчиняются сигналам машиниста экскаватора, значение которых устанавливается техническим руководителем организации.

Таблица сигналов вывешивается на кузове экскаватора на видном месте, с ней ознакамливаются машинисты экскаватора и водители транспортных средств.

Не допускается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

Применяющиеся на экскаваторах канаты соответствуют паспорту и имеют сертификат изготовителя. Канаты подвески стрелы подлежат осмотру не реже одного раза в неделю. На длине шага свивки допускается не более 15 процентов порванных проволок от их общего числа в канате. Торчащие концы оборванных проволок отрезаются.

Подъемные, тяговые и напорные канаты подлежат осмотру в сроки, установленные техническим руководителем организации.

Результаты осмотра канатов заносятся в Журнал приема-сдачи смен по форме установленной техническим руководителем, а записи об их замене с указанием даты установки и типа вновь установленного каната заносятся в агрегатный журнал, который хранится на экскаваторе.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов машинист экскаватора прекращает работу, отводит экскаватор в безопасное место и ставит в известность лицо контроля.

Для вывода экскаватора из забоя обеспечивается свободный проезд.

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

Погрузка горной массы экскаватором в забоях с контактными сетями электрифицированного транспорта допускается при условии осуществления мероприятий по безопасным методам работы, включая защиту от прикосновения ковшом к контактному проводу. Мероприятия утверждаются техническим руководителем организации.

30.6.2. Бульдозеры, погрузчики

Вся самоходная техника должна иметь технические паспорта, содержа-

щие их основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектована средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, упорами (башмаками) для подкладывания под колеса (для колесной техники), звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом, проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине, двумя зеркалами заднего вида, ремонтным инструментом, предусмотренным заводом-изготовителем.

На линию транспортные средства выпускаются при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, безопасность работ, предусмотренных технологией применения, находятся в технически исправном состоянии.

Во всех случаях при движении транспортного средства задним ходом подается звуковой сигнал.

Не допускается движение самоходной техники по призме возможного обрушения уступа.

При применении колесных скреперов с тракторной тягой уклон съездов в грузовом направлении устанавливается не более 15 градусов, в порожняковом направлении - не более 25 градусов.

Не допускается оставлять самоходную технику с работающим двигателем и поднятым ножом или ковшом, а при работе - направлять трос, становиться на подвесную раму, нож или ковш, работа техники поперек крутых склонов при углах, не предусмотренных технической документацией изготовителя.

Не допускается эксплуатация бульдозера (трактора) при отсутствии или неисправности блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач, или устройства для запуска двигателя из кабины.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера, скрепера или погрузчика они устанавливаются на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож или ковш опущен на землю или опору.

В случае аварийной остановки самоходной техники на наклонной плоскости принимаются меры, исключающие ее самопроизвольное движение под уклон.

Не допускается находиться под поднятым ножом или ковшом самоходной техники.

Для осмотра ножа или ковша снизу его опустить на подкладки, а двигатель выключить.

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не более пределов, установленных технической документацией изготовителя.

Расстояние от края гусеницы бульдозера или передней оси погрузчика (колесного бульдозера) до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и заносится в паспорт ведения работ в забое (отвале) или перегрузочном пункте.

30.7. Переработка твердых полезных ископаемых

Технологические процессы необходимо производить с соблюдением технологического регламента, разработанного и утвержденного руководителем организации, эксплуатирующей фабрику (далее – технологический регламент).

Каждой организацией, ведущей переработку твердых полезных ископаемых, разрабатывается и соблюдается проектная документация на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта (далее – проектная документация), независимо от производительности, включающая раздел промышленной безопасности, в том числе рекультивацию нарушенных земель.

Все эксплуатируемое оборудование, используемый инструмент и специальные приспособления необходимо содержать исправными. Работа на неисправном оборудовании, пользование неисправными инструментами и приспособлениями не допускается.

Оборудование и здания организаций, независимо от их состояния, периодически подвергаются экспертизе промышленной безопасности с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности с привлечением организаций, аттестованных на право проведения работ в области промышленной безопасности, и выдачей экспертного заключения.

Руководителем организации, ведущей переработку твердых полезных ископаемых, разрабатываются и утверждаются:

1) положение о производственном контроле;

2) технологический регламент;

3) план ликвидации аварий.

Технологический регламент пересматривается при изменении технологического процесса или условий работы, применении нового оборудования.

Организация комплектуется обслуживающим персоналом соответствующей квалификации, не имеющим медицинских противопоказаний к выполняемой работе, прошедшим подготовку, переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии с Законом "О гражданской защите".

Для всех поступающих на работу лиц, а также для лиц, переводимых на другую работу, проводится инструктаж по промышленной безопасности, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Специалистов и рабочих необходимо обеспечить и обязать пользоваться специальной одеждой, специальной обувью, исправными защитными касками, очками, средствами индивидуальной защиты (далее - СИЗ), соответствующими их профессии.

Лица, не состоящие в штате, но находящиеся на территории опасного производственного объекта с целью выполнения производственных заданий, подлежат инструктажу о мерах безопасности с занесением в журнал проведения инструктажа и обеспечению СИЗ.

В организации необходимо организовать учет времени использования СИЗ, включая противогазы, изолирующие респираторы и самоспасатели, проводить их периодическую проверку, с изъятием из употребления непригодных для дальнейшей эксплуатации СИЗ.

При переработке и обогащении руд, содержащих компоненты с повышенной естественной радиоактивностью, применяются СИЗ, соответствующие требованиям промышленной безопасности.

На производство работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, выдаются письменные наряды-допуски на выполнение работ повышенной опасности по форме согласно приложению к настоящим Правилам.

Нарядом-допуском оформляется также допуск на территорию объекта для выполнения работ персонала сторонней организацией. В нем указываются опасные факторы, определяются границы участка или объекта, где допускаемая организация выполняет работы и их безопасное производство.

Каждый работающий до начала работы удостоверяется в безопасном состоянии своего рабочего места, проверяет наличие и исправность предохранительных устройств, защитных средств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

При обнаружении нарушений требований промышленной безопасности работник, не приступая к работе, сообщает об этом техническому руководителю смены.

Каждое рабочее место в течение смены осматривается техническим руководителем смены, который не допускает производство работ при наличии нарушений настоящих Правил.

Каждый работающий, заметив опасность, угрожающую людям, производственным объектам, сообщает об этом техническому руководителю смены, а также предупреждает людей, которым угрожает опасность.

Места работы оборудования и подходы к ним не допускается загромождать предметами, затрудняющими передвижение людей, машин и механизмов.

Не разрешается загромождать подходы к средствам пожаротушения.

Без письменного разрешения руководителя организации (кроме аварийных случаев) остановка объектов жизнеобеспечения (электроподстанции, водоотливы, калориферные установки, котельные) не допускается.

Для оборудования, генерирующего вибрацию (дробилки, мельницы, грохота), необходимо использование комплекса строительных, технологических и санитарно-технических мероприятий, обеспечивающих снижение вибрации до допустимых норм.

Не допускается отдых непосредственно в цехах, в опасной зоне работающих механизмов, на транспортных путях, оборудовании.

Все обслуживающие площадки, переходные мостики и лестницы необходимо выполнять прочными, устойчивыми и снабжать перилами высотой не менее 1 м с перекладиной и сплошной обшивкой по низу перил на высоту 0,14 м.

Лестницы к рабочим площадкам и механизмам должны иметь угол наклона:

1) постоянно эксплуатируемые – не более 45°;

2) посещаемые 1-2 раза в смену – не более 60°;

3) в зумпфах, колодцах – до 90°.

Ширина лестниц устанавливается не менее 0,6 м, высота ступеней – не более 0,3 м, ширина ступеней – не менее 0,25 м.

Трубы, желоба, коммуникации располагаются так, чтобы не загромождать рабочие площадки, а в случаях пересечения ими проходов и рабочих площадок размещаются на высоте не менее 2,0 м от уровня пола.

Минимальное расстояние между машинами и аппаратами и от стен до габаритов оборудования устанавливается:

1) на основных проходах – не менее 1,5 м;

2) при рабочих проходах между машинами – не менее 1 м;

3) на рабочих проходах между стеной и машинами - не менее 0,7 м;

4) местные сужения при соблюдении нормальных рабочих проходов между машинами и между стеной (строительной конструкцией) и машиной – не менее 0,7 м;

Минимальная ширина проходов, предназначенных для транспортирования крупных сменных узлов и деталей во время ремонта оборудования, определяется наибольшим поперечным размером узлов и деталей с добавлением по 0,6 м на сторону.

Следует обеспечивать защиту персонала от всех опасных производственных факторов.

30.7.1. Порядок эксплуатации оборудования (ДСУ)

Всем движущимся и вращающимся частям машин и механизмов, элементам привода и передачи необходимо иметь надежно закрепленные ограждения, исключающие доступ к ним во время работы.

Все открытые движущиеся части оборудования, расположенные на высоте до 2,5 м (включительно) от уровня пола или доступные для случайного прикосновения с рабочих площадок, ограждаются, за исключением частей, ограждение которых не допускается их функциональным назначением. Ограждение выполняется сплошным или сетчатым с размером ячеек 20х20 мм.

В случаях, если исполнительные органы машин представляют опасность для людей и не ограждены, предусматривается сигнализация, предупреждающая о пуске машины в работу, и средства для остановки и отключения от источников энергии.

Указанные средства для остановки и отключения машин и механизмов от источников энергии должны соответствовать технологическим требованиям и располагаться в доступном для персонала и иных лиц местах, с тем, чтобы обеспечить, в случае необходимости, аварийное отключение машин, механизмов и агрегатов.

Зубчатые, ременные и цепные передачи независимо от высоты их расположения и скорости вращения имеют сплошное ограждение. Ограждения

съемные, прочные и устойчивые к коррозии и механическим воздействиям.

Движущиеся части агрегатов, расположенные в труднодоступных местах, допускается ограждать общим ограждением с запирающим устройством. Ограждение устанавливается так, чтобы оно не затрудняло их обслуживание.

Прием в эксплуатацию оборудования производится комиссией, назначаемой руководителем организации.

Пуск оборудования в работу после монтажа или ремонта осуществляется ответственным лицом после проверки отсутствия людей в опасной зоне.

Перед пуском оборудования в работу необходимо подавать предупредительный световой или звуковой сигнал.

Перед запуском в работу оборудования, находящегося вне зоны видимости, необходима подача предупредительного звукового сигнала, продолжительностью не менее 10 секунд, различимого на слух у всех механизмов, подлежащих пуску. После первого сигнала необходимо предусматривать выдержку времени не менее 30 секунд, после чего перед пуском оборудования подается второй сигнал продолжительностью 30 секунд. Запуск механизмов и оборудования блокируется с устройством, обеспечивающим вышеуказанную предпусковую сигнализацию.

Запуск оборудования оповещается громкоговорящей связью с указанием наименования и технологической нумерации запускаемого оборудования. В местах с повышенным уровнем шума предусматривается дублирующая световая сигнализация. Порядок подачи сигналов предварительно доводится до сведения всех работников занятых обслуживанием и эксплуатацией запускаемого оборудования. Условные обозначения подаваемых сигналов вывешиваются на рабочих местах.

Эксплуатацию оборудования необходимо производить с соблюдением технологического регламента.

Исправность и комплектность технических устройств необходимо проверять ежесменно машинистом (оператором), еженедельно - механиком, энергетиком участка и ежемесячно - главным механиком, главным энергетиком объекта или назначенным лицом. Результаты проверки необходимо отражать в журнале приема-сдачи смены. Эксплуатация неисправных технических устройств не допускается.

Не допускается производить ремонт и обслуживание движущихся частей и ограждений, ручную уборку просыпи и ручную смазку действующих машин и механизмов.

Эксплуатацию, обслуживание технических устройств, а также их монтаж, демонтаж необходимо производить в соответствии с руководством по эксплуатации, техническими паспортами, нормативными документами заводов-изготовителей.

Нормируемые заводами-изготовителями технические характеристики необходимо выдерживать на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

30.7.2. Дробление и измельчение материалов, доставка руды, приемные и промежуточные бункеры

Перед корпусом (отделением) приема руды устанавливается светофор, разрешающий или запрещающий въезд составов (автосамосвалов, механизмов) на площадку бункеров. В отдельных случаях разгрузка осуществляется по разрешающим сигналам светофора, сблокированного со шлагбаумом и установленного перед бункером.

Рабочие площадки приемных и разгрузочных устройств и бункеров, оборудуются звуковой и световой сигнализацией, предназначенной для оповещения обслуживающего персонала о прибытии железнодорожных составов. Сигналы подаются за 1,5-2,0 минуты до момента прибытия составов и начала работы скиповых подъемников и канатных дорог.

При производстве ремонтных работ в приемной воронке бункеров, ведущие к приемным устройствам пути закрываются шлагбаумами с оповещением об этом транспортного персонала.

Между приемной площадкой бункера и площадками питателя и дробилки крупного дробления необходимо поддерживать связь (телефонную, громкоговорящую, световую).

Загрузочные отверстия приемных устройств с боков и со стороны, противоположной разгрузке, ограждаются прочными перилами. При двухсторонней разгрузке ограждение выполняется с боковых сторон.

Приемные площадки бункеров и площадки отгрузки продуктов в случае пылеобразования оснащаются эффективными средствами пылеподавления (пылеулавливания).

Устранение сводов, зависаний руды в бункерах и его шуровка производятся с помощью специальных приспособлений и устройств (электровибраторов, пневматических устройств, гидросмыва). Спуск людей для этих целей в бункеры не допускается.

Не допускается загрузка приемных бункеров при открытых разгрузочных люках.

Для обеспечения безопасности работ, связанных со спуском людей в приемные воронки (бункеры) для осмотра или выполнения ремонтных работ, составляется проект организации работ с обязательным соблюдением следующих требований:

1) работы выполняются по наряду-допуску;

2) полная очистка бункера, его конструкций, надбункерных площадок и железнодорожных путей на этом участке от материала, проветривание и контроль состояния воздушной среды бункера;

3) на рабочих площадках приемных и транспортных устройств, промежуточных бункеров и у механизмов бункерных затворов устанавливаются предупредительные знаки, указывающие на проводимые внутри бункеров работы;

4) перед спуском рабочих в бункер останавливаются и отключаются загрузочные и разгрузочные питатели, вывешиваются плакаты: «Не включать!

Работают люди!», разбираются электрические схемы и обесточиваются приводы предыдущего и последующего технологического оборудования;

5) в случае, когда невозможно предотвратить падение предметов в бункер, где производятся работы, устраиваются надежные перекрытия, исключающие травмирование работающих в бункере людей;

6) бригада при работах в бункере состоит из не менее трех человек, двое из которых находятся в надбункерной части;

7) рабочие, производящие ремонтные работы, надевают предохранительные пояса и привязываются к прочной опоре. Трос или канат при проведении работ держит наблюдающий, находящийся в надбункерной части. Предохранительные пояса и страховочные канаты при эксплуатации испытываются на статистическую нагрузку 2250 кН в течение 5 минут не реже одного раза в 6 месяцев и имеют клеймо о дате последнего испытания;

8) внутри бункера для освещения применяются переносные лампы напряжением не выше 12 В.

При подаче руды автотранспортом на разгрузочные площадки приемного бункера устанавливаются упоры, исключающие скатывание автомашин в бункер.

30.7.3. Дробление

При застревании в рабочем пространстве дробилок больших кусков руды, извлечение их из дробилки необходимо осуществлять подъемными средствами, либо подрывом. Извлечение застрявших в дробилке кусков руды вручную не допускается. Разбивать крупные куски руды, застрявшие в рабочем пространстве дробилки, молотками или кувалдами не допускается.

При спуске людей в рабочее пространство дробилок предусматривается обязательное применение предохранительных поясов и временных настилов над загрузочными отверстиями дробилок, предохраняющих людей от падения посторонних предметов согласно проекту организации работ, работы производить по наряду допуску.

Перекрытия и площадки, на которых располагаются вибрационные грохоты, выполняются с расчетом на восприятие и поглощение вибраций, возникающих при работе вибрационных и быстроходных грохотов.

В разгрузочных и загрузочных воронках грохотов по всей их ширине предусматриваются защитные приспособления, предохраняющие обслуживающий персонал от выброса кусков руды.

Перед запуском грохотов в работу необходимо тщательно осмотреть все крепления, особенно крепления неуравновешенных дебалансовых грузов.

В целях предупреждения выброса кусков руды из дробилок на загрузочные отверстия устанавливаются:

1) для конусных дробилок – глухие съемные ограждения, кроме дробилок крупного дробления I стадии, работающих под "завалом";

2) для щековых дробилок – глухие боковые ограждения высотой не менее 1 м с козырьками, препятствующими выбросу кусков руды из рабочего

пространства дробилки в помещение.

Шуровка в выпускных отверстиях питателей, подающих руду на грохот, в загрузочных и разгрузочных воронках при работающих питателях и грохотах допускается только при наличии специальных шуровочных отверстий.

Очистка вручную разгрузочных воронок грохотов и спуск людей в разгрузочные воронки допускаются при соблюдении настоящих Правил. При отключении электродвигателей грохотов на пусковых устройствах вывешиваются предупредительные плакаты "Не включать! Работают люди!".

Расчищать лотки вибропитателей во время их работы, становиться на борта питателя, прикасаться к ним, производить очистку зазоров виброприводов не допускается.

На кулачковые, горизонтальные и вертикальные молотковые дробилки устанавливаются блокировки, исключающие возможность запуска дробилки при открытой крышке корпуса. Открывание и закрывание корпусов кулачковых и горизонтальных молотковых дробилок с крышками массой более 50 кг необходимо осуществлять механизированным способом.

Дробление руды, образующей при измельчении взрывоопасную пыль, необходимо производить с выполнением мероприятий, исключающих взрывы пыли.

30.7.4. Ремонтные работы

Ремонт технологического оборудования производится в соответствии с утвержденными графиками плановых предупредительных ремонтов. Годовые и месячные графики ремонтов утверждаются техническим руководителем организации.

Ремонтные работы, выполняемые в подразделениях (на объектах, участках), обладающих признаками, установленными статьей 70 Закона, производятся по наряд-допуску.

Выполнение ремонтных работ подрядной организацией осуществляется по наряд-допуску.

Ремонт карьерного оборудования, экскаваторов и буровых станков допускается производить на рабочих площадках уступов, при условии размещения их вне зоны возможного обрушения и воздействия взрывных работ. Площадки спланированы и имеют подъездные пути. Данные ремонтные работы производятся по наряд-допуску.

На все виды ремонтов основного технологического оборудования разрабатываются технологические регламенты, в которых указываются необходимые приспособления и инструменты, определяются порядок и последовательность работ, обеспечивающие безопасность их проведения. При этом порядок и процедуры технического обслуживания и ремонта оборудования устанавливаются на основании технической документации изготовителя с учетом местных условий его применения.

Ремонт и замену частей механизмов допускается производить после полной остановки машины, снятия давления в гидравлических и пневматических

системах, блокировки пусковых аппаратов, приводящих в движение механизмы, на которых производятся ремонтные работы. Подача электроэнергии при выполнении ремонтных работ допускается в случаях, предусмотренных проектом организации работ, нарядом–допуском.

Не допускается проведение ремонтных работ в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, вблизи электрических проводов и токоведущих частей, находящихся под напряжением, при отсутствии их надлежащего ограждения.

Ремонты, связанные с восстановлением или изменением несущих металлоконструкций основного технологического оборудования, производятся по проекту, согласованному с изготовителем, с составлением акта выполненных работ.

Осмотр и ремонт машин, тяговых двигателей и аппаратуры на тяговых агрегатах или электровозах вне депо производятся с соблюдением следующих условий:

1) тяговый агрегат или электровоз остановлен и заторможен ручным тормозом и установлены тормозные башмаки;

2) вспомогательные машины и аппаратура выключены;

3) дизель на дополнительной секции тягового агрегата остановлен;

4) токосъемники опущены и заземлены, краны, подающие воздух к приводам токосъемников, закрыты;

5) реверсивная рукоятка и ключ щитка управления сняты;

6) щитки вспомогательных машин и токосъемников заблокированы;

7) быстродействующий выключатель выключен.

Рабочие, выполняющие строповку грузов при ремонтных работах, имеют удостоверение на право работы стропальщиком.

Работы с применением механизированного инструмента производятся в соответствии с технической документацией изготовителей.

30.8. Автомобильный транспорт

Земляное полотно для дорог возводится из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей дёрна и растительных остатков.

Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и продольные уклоны устанавливаются проектом, исходя из размеров автомобилей и автопоездов.

Временные въезды в траншеи устраиваются так, чтобы вдоль них при движении транспорта оставался свободный проход шириной не менее 1,5 метров с обеих сторон.

При затяжных уклонах дорог (более 60 промилле) устраиваются площадки с уклоном до 20 промилле длиной не менее 50 метров и не более чем через каждые 600 метров длины затяжного уклона.

Радиусы кривых в плане и поперечные уклоны автодорог предусматриваются с учетом действующих строительных норм и правил.

В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвальных дорогах

величину радиусов кривых в плане допускается принимать в размере не менее двух конструктивных радиусов разворотов транспортных средств по переднему наружному колесу - при расчете на одиночный автомобиль и не менее трех конструктивных радиусов разворота - при расчете на тягачи с полуприцепами.

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, располагается вне призмы обрушения.

Расстояние от внутренней бровки породного вала (защитной стенки) до проезжей части должно быть не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в карьере.

В зимнее время автодороги очищаются от снега и льда и посыпаются песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываются специальным составом.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектовываются:

1) средствами пожаротушения;

2) знаками аварийной остановки;

3) медицинскими аптечками;

4) упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;

5) звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;

6) устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под высоковольтные линии (для автосамосвалов грузоподъемностью 30 тонн и более);

7) двумя зеркалами заднего вида;

8) средствами связи.

На линию автомобили допускается выпускать при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, безопасность работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии, имеют запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Не допускается использование открытого огня для разогревания масел и воды.

Открытые горные работы для этих целей обеспечиваются стационарными пунктами пароподогрева в местах стоянки машин.

Водители должны иметь при себе документ на право управления автомобилем.

Водители, управляющие автомобилями с дизель-электрической трансмиссией, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

При проведении капитальных ремонтов и в процессе последующей эксплуатации в сроки, предусмотренные заводом-изготовителем (по перечню), производится дефектоскопия узлов, деталей и агрегатов большегрузных автосамосвалов, влияющих на безопасность движения.

Скорость и порядок движения автомобилей, автомобильных и тракторных поездов на дорогах карьера устанавливаются техническим руководителем организации.

Буксировка неисправных автосамосвалов грузоподъемностью 27 тонн и более осуществляется тягачами. Не допускается оставлять на проезжей части дороги неисправные автосамосвалы.

Допускается кратковременное оставление автосамосвала на проезжей части дороги, в случае его аварийного выхода из строя при ограждении автомобиля с двух сторон предупредительными знаками.

Движение на технологических дорогах регулируется дорожными знаками.

Разовый въезд в пределы горного отвода автомобилей, тракторов, тягачей, погрузочных, грузоподъемных машин, принадлежащих организациям, допускается с разрешения администрации организации, эксплуатирующей объект, после инструктажа водителя (машиниста) с записью в журнале.

Контроль за техническим состоянием автосамосвалов соблюдением правил дорожного движения обеспечивается лицами контроля организации, а при эксплуатации автотранспорта подрядной организацией, лицами контроля подрядной организации.

При выпуске на линию и возврате в гараж обеспечивается предрейсовый и послерейсовый контроль водителями и лицами контроля технического состояния автотранспортных средств в порядке и в объемах, установленных технологическим регламентом.

На технологических дорогах движение автомобилей производится без обгона.

При применении автомобилей с разной технической скоростью движения допускается обгон при обеспечении безопасных условий движения.

При погрузке горной массы в автомобили (автопоезд) экскаваторами выполняются следующие условия:

1) ожидающий погрузки автомобиль (автопоезд) находится за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становится под погрузку после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

2) находящийся под погрузкой автомобиль располагается в пределах видимости машиниста экскаватора;

3) находящийся под погрузкой автомобиль затормаживается;

4) погрузка в кузов автомобиля производится сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля или трактора не допускается;

5) высота падения груза минимально возможной и во всех случаях не более 3 метров;

6) нагруженный автомобиль (автопоезд) следует к пункту разгрузки после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Не допускается загрузка односторонняя, сверхгабаритная, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина автосамосвала, предназначенного для эксплуатации на открытых горных работах, перекрывается защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке.

При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля выходит на время загрузки из кабины и находится за пределами максимального радиуса действия ковша экскаватора (погрузчика).

При работе на линии не допускается:

1) движение автомобиля с поднятым кузовом;

2) производство любых маневров под экскаватором без сигналов машиниста экскаватора;

3) остановка, ремонт и разгрузка под линиями электропередачи;

4) движение задним ходом к пункту погрузки на расстояние более 30 метров (за исключением работ по проведению траншей);

5) движение при нарушении паспорта загрузки (односторонняя погрузка, перегруз более 10 процентов);

6) переезд через кабели, проложенные по почве без предохранительных укрытий;

7) перевозка посторонних людей в кабине;

8) выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;

9) остановка автомобиля на уклоне и подъеме. В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности, водитель принимает меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля;

10) движение вдоль железнодорожных путей на расстоянии менее 5 метров от ближайшего рельса;

11) эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом подается непрерывный звуковой сигнал.

Очистка кузова от налипшей и намерзшей горной массы производится в отведенном месте с применением механических средств.

Шиномонтажные работы осуществляются в помещениях или на участках, оснащенных механизмами и ограждениями. Лица, выполняющие шиномонтажные работы, обучены и проинструктированы.

Погрузочно-разгрузочные пункты имеют фронт для маневровых операций погрузочных средств, автомобилей, автопоездов, бульдозеров и задействованных в технологии техники и оборудования.

Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки имеют предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров.

30.9. Непрерывный технологический транспорт и объекты циклично-поточной технологии

Администрацией организации определяется круг лиц, осуществляющих контроль состояния и безопасной эксплуатацией конвейеров и остальных видов непрерывного технологического транспорта.

В конвейерных галереях и на эстакадах, расположенных на поверхности, предназначенных для транспортирования негорючих материалов в холодном состоянии, допускается установка ленточных конвейеров с не огнестойкой лентой.

Для предупреждения возгорания ленты приводные станции конвейеров оборудованы тепловыми замками.

Установки непрерывного технологического транспорта должны иметь:

1) блокирующие устройства, останавливающие оборудование, предшествующие аварийно остановленному;

2) устройство для аварийной остановки конвейера из любого места по его длине;

3) сигнализацию о начале запуска оборудования;

4) блокирующие устройства, исключающие возможность дистанционного пуска после срабатывания защиты конвейера;

5) устройство, отключающее конвейер в случае остановки (пробуксовки) ленты при включенном приводе;

6) устройства, препятствующие боковому сходу ленты, и датчики от бокового схода ленты, отключающие привод конвейера при сходе ленты за пределы краев барабанов и роликоопор;

7) местную блокировку, предотвращающую пуск оборудования с централизованного пульта управления;

8) автоматически действующее тормозное устройство, срабатывающее при отключении двигателя и препятствующее перемещению груженой ветви ленты в обратном направлении при установке конвейеров под углом более 6 градусов;

9) устройства для натяжения ленты;

10) устройства, улавливающие грузовую ветвь при ее обрыве при угле наклона конвейерного става более 10 градусов;

11) устройства для механической очистки ленты и барабанов от налипающего материала;

12) устройства, отключающие привод при забивке разгрузочных воронок и желобов.

Для разгрузочных тележек на передвижных (челноковых) конвейерах устанавливаются концевые выключатели, а на рельсовых путях - упоры.

Подвод питания к электродвигателям автоматически сбрасывающих тележек и передвижных (челноковых) конвейеров выполняется подвесными

шланговыми кабелями. Допускается питание электродвигателей автоматически сбрасывающих тележек и передвижных (челноковых) конвейеров по контактным проводам, расположенным на высоте не менее 3,5 м от пола или обслуживающих площадок. При меньшей высоте подвески троллейного провода (от 3,5 до 2,2 метров) устраивается ограждение.

Разгрузочные тележки оборудуются устройствами, исключающими самопроизвольное их движение.

Уборка просыпавшегося материала из-под ленточных конвейеров механизируется. Уборка материала вручную из-под головных, хвостовых и отклоняющих барабанов допускается при остановленном конвейере, электрическая схема привода которого разбирается, а на пусковых устройствах вывешиваются предупредительные плакаты: «Не включать! Работают люди!».

Приводные, натяжные, отклоняющие и концевые станции ленточных конвейеров имеют ограждения, исключающие возможность производить ручную уборку просыпавшегося материала у барабанов во время работы конвейеров. Ограждения блокируются с приводным двигателем конвейера таким образом, чтобы исключить возможность его работы или пуска его в работу при снятых ограждениях.

Ролики рабочей и холостой ветви конвейерной ленты со стороны основного прохода имеют ограждения, не блокируемые с приводом конвейера. Со стороны не основного (монтажного) прохода ролики рабочей и холостой ветви допускается не ограждать при условии оборудования входов в эту зону калитками, сблокированными с двигателем конвейера, исключающими доступ в эту зону при работе конвейера.

На конвейерах устанавливаются устройства для очистки ленты. Работа на заштыбованных конвейерах не допускается.

Не допускается направлять вручную движение ленты, поправлять бортовые уплотнения при работающем конвейере.

Пробуксовка ленты конвейера устраняется после очистки барабанов и ленты и соответствующей натяжки ленты натяжными устройствами. Не допускается включать и эксплуатировать конвейеры, движущиеся и вращающиеся части которых (лента, барабаны, ролики) засыпаны транспортируемым материалом.

При расположении оси приводных, натяжных и отклоняющих барабанов, приводных станций конвейеров на высоте более 1,5 метров над уровнем пола для обслуживания приводов устраиваются площадки для обслуживания, оборудованные лестницами и перилами высотой не менее 1,0 метра со сплошной обшивкой не менее 0,15 метров от уровня настила и не менее 0,3 метров от низа наиболее выступающих конструкций площадки до транспортируемого конвейером материала.

Расстояние по вертикали от пола площадок до низа наиболее выступающих строительных конструкций (коммуникационных систем) устанавливается не менее 1,8 метров.

Площадки имеют решетчатый или сплошной, нескользкий настил.

Высота галерей и эстакад от уровня пола до низа конструкций устанавливается не менее 2 метров. Ширина галерей и эстакад должна соответствовать условиям обеспечения проходов:

1) с одной стороны конвейера для прохода людей не менее 800 миллиметров, с другой - не менее 700 миллиметров при ширине ленты до 1400 миллиметров и не менее 800 миллиметров с обеих сторон конвейера при ширине ленты свыше 1400 миллиметров;

2) между двумя и более параллельными конвейерами - не менее 1000 миллиметров, а между стеной галереи и станиной конвейера - не менее 700 мм при ширине ленты до 1400 мм и не менее 800 мм при ширине ленты свыше 1400 мм.

Установка пластинчатых конвейеров и питателей предусматривает возможность обслуживания их с обеих сторон. Ширину свободных проходов между конвейерами принимают не менее 1,2 метров, а между стенками здания и конвейерами - не менее 1 метра.

В перегрузочных пунктах и зданиях объекта открытых горных работ минимальное расстояние между габаритами смежного оборудования и от стен до оборудования определяется из расчета обеспечения транспортирования машин и узлов оборудования при их ремонте или замене, но не менее:

1) 1,5 метра - на основных проходах;

2) 1 метра - на рабочих площадках между машинами;

3) 0,7 метров - на рабочих проходах между стеной и машиной.

При размещении конвейерных линий в открытом исполнении обеспечивается подъезд к основным узлам конвейерной линии и смежному оборудованию.

Пластинчатые конвейеры, установленные в наклонном положении, оборудуются ловителями транспортных звеньев, предотвращающими сбег полотна при его порыве.

При установке на ленточном конвейере барабанной сбрасывающей тележки или передвижного питателя предусматриваются проходы с обеих сторон конвейера.

При расположении конвейеров над проходами и оборудованием нижняя ветвь ограждается сплошной обшивкой, исключающей возможность падения просыпающегося материала.

При транспортировании ленточными конвейерами сухих и пылящих материалов, материалов с высокой температурой и выделением пара предусматриваются укрытия мест загрузки и разгрузки, мероприятия по борьбе с этими выделениями, обеспечивающие содержание вредных примесей в воздухе в пределах предельно допустимых концентраций.

При одновременной работе нескольких последовательно транспортирующих материалы конвейеров с остальным оборудованием технологической секции (цепочки) электроприводы отдельных аппаратов и машин сблокированы. При этом предусматривается:

1) пуск и остановка в последовательности согласно схеме цепи аппаратов и технологии;

2) автоматическое отключение в случае внезапной остановки какого-либо оборудования или конвейера, предшествующих по схеме конвейеров и установок;

3) устройство местной блокировки, предотвращающей дистанционный пуск конвейера или машины с пульта управления.

Все элеваторы оборудуются тормозными устройствами, исключающими обратный ход кольцевой цепи, и ловителями при ее разрыве.

На конвейерах, в местах, где возможно скатывание материала с рабочей ветви, устанавливаются предохранительные уплотнения (борта).

Грузы натяжных устройств конвейеров и канатных дорог, натяжные барабаны ограждаются и располагаются так, чтобы в случае обрыва ленты или каната исключалась возможность падения груза или барабана на людей или оборудование.

Места под грузами ограждены на высоту не менее 2 метров, а колодцы грузов закрываются настилами.

Грузовые натяжные станции блокируются с приводом конвейера на случай обрыва грузов.

При длительной остановке конвейеров (особенно зимой) ленты полностью освобождаются от транспортируемого материала и натяжение их ослабляется. При запуске конвейера лента в течение 2-3 минут не загружается материалом.

Спуск людей в бункера допускается по лестницам после остановки загрузочных и выгрузочных конвейеров и питателей. Спуск в бункера и работа в них производятся по наряду-допуску под наблюдением лица контроля после разборки схемы электроприводов загрузочных и выгрузочных конвейеров и питателей.

На рукоятках отключенной пусковой аппаратуры загрузочных конвейеров вывешиваются плакаты «Не включать - работают люди».

Спускающиеся в бункер люди инструктируются и снабжаются предохранительными поясами и канатами, укрепленными в верхней части бункера.

Для ликвидации зависания материала в бункерах последние оборудуются специальными устройствами.

Для освещения бункера применяются светильники во взрывобезопасном исполнении.

Бункера оснащаются автоматизированной системой контроля уровня заполнения.

Проемы бункеров ограждаются с нерабочих сторон перилами высотой не менее 1 метра со сплошной обшивкой их понизу полосой на высоту 0,15 метров.

Разгрузочные площадки для автосамосвалов ограждаются перилами высотой не менее 1 метра в местах возможного прохода людей.

30.10. Порядок ведения взрывных работ

30.10.1. Основные положения

Взрывание зарядов ВВ проводится по паспортам и проектам, доведенным до сведения персонала, осуществляющего взрывные работы, под роспись.

На проведение взрывных работ с применением массовых взрывов, разрабатывается типовой проект производства взрывных работ, являющийся базовым документом для разработки паспортов и проектов, в том числе и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях.

Массовым взрывом является: на открытых работах - взрыв смонтированных в общую взрывную сеть двух и более скважинных, котловых или камерных зарядов.

На объектах строительства массовые взрывы проводятся в соответствии с проектами организации взрывных работ.

Типовой план организации работ массового взрыва утверждается и вводится в действие приказом технического руководителя. При выполнении взрывных работ подрядным способом типовой проект составляется и утверждается подрядчиком, согласовывается с заказчиком.

Паспорта буровзрывных (взрывных) работ утверждаются техническим руководителем организации и содержат меры безопасной организации работ с указанием основных параметров взрывных работ, способов инициирования зарядов, расчетов взрывных сетей, конструкций зарядов и боевиков, предполагаемого расхода ВМ, определения опасной зоны и охране этой зоны с учетом объектов, находящихся в ее пределах (здания, сооружения, коммуникации), проветривания района взрывных работ и другим мерам безопасности, дополняющим в конкретных условиях настоящие Правила.

При попадании в опасную зону объектов другой организации ее руководитель письменно оповещается не менее чем за сутки о месте и времени производства взрывных работ.

Паспорта утверждаются техническим руководителем, ведущим взрывные работы. Паспорта составляются на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрываний. По разрешению руководителя взрывных работ допускается вместо опытных взрываний использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.

Паспорт включает:

1) схему расположения шпуров или наружных зарядов, наименования ВМ, данные о способе заряжания, числе шпуров, их глубине и диаметре, массе и конструкции зарядов, боевиков, последовательности и количестве приемов взрывания зарядов, материале забойки и ее длине, длинах зажигательных и контрольных трубок (контрольного отрезка огнепроводного шнура), схему монтажа взрывной (электровзрывной) сети с указанием длины (сопротивления), замедлений, схемы и времени проветривания забоев;

2) радиус опасной зоны;

3) указания о местах укрытия взрывника (мастера-взрывника) и персонала на время производства взрывных работ;

4) указания о расстановке постов охраны или оцепления, расположении предохранительных устройств, предупредительных и запрещающих знаков, ограждающих доступ в опасную зону и к месту взрыва.

В отдельных случаях, в связи с изменением горно-геологических или других условий, с разрешения лица контроля, осуществляющего непосредственное руководство взрывными работами, допускается уменьшение массы и числа зарядов в сравнении с показателями, предусмотренными паспортом буровзрывных работ.

Разовые взрывы зарядов в шпурах для доведения контура выработки до размеров, предусмотренных проектом, удаления навесов, выравнивания забоя, подрывки почвы выработки, расширения выработки при перекреплении, ликвидации отказов допускается проводить по схемам. Схема составляется и подписывается лицом контроля, осуществляющим непосредственное руководство взрывными работами.

В схеме указываются расположение шпуров, масса, конструкция зарядов, места расположения постов и укрытия взрывника, дополнительные меры безопасности.

Схема является основанием для записи выданных ВМ в Книгу учета выдачи и возврата ВМ, а после окончания работ – для списания ВМ в Книге учета прихода и расхода ВМ.

Перед началом заряжания на границах опасной зоны выставляются посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые зарядкой, выводятся в безопасные места лицами контроля. Постовым не допускается поручать работу, не связанную с выполнением прямых обязанностей.

В опасную зону через пост охраны допускается проход лиц контроля, имеющих право руководства взрывными работами, работников контролирующих органов.

При необходимости осушения скважин непосредственно перед их зарядкой, допускается наличие в границах запретной зоны осушительных механизмов на заряжаемых блоках.

При подготовке массовых взрывов на открытых горных работах в случае применения ВВ группы D (кроме дымного пороха) на период заряжания вместо опасных зон допускается устанавливать запретные зоны, в пределах которых не допускается находиться людям, не связанным с зарядкой. Размеры запретной зоны определяются проектом.

На открытых горных работах при длительной (более смены) зарядке, в зависимости от горнотехнических условий и организации работ, запретная зона составляет не менее 20 метров от ближайшего заряда. Она распространяется на рабочую площадку уступа, на котором проводится зарядка, так и на ниже - и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

Опасная зона, определенная расчетом в проекте, вводится при взрывании с применением электродетонаторов с начала укладки боевиков, а при взрывании детонирующим шнуром – до начала установки в сеть пиротехнических реле (замедлителей), при использовании неэлектрических систем инициирования с неэлектрическими волноводами – с момента присоединения участков взрывной сети к магистральной.

Изменение размера запретной зоны разрешается производить руководителю взрывных работ в письменной форме, при соблюдении мероприятий, гарантирующих безопасное ведение взрывных работ.

С начала ввода боевиков – при взрывании с применением электродетонаторов, при использовании неэлектрических систем инициирования с неэлектрическими волноводами – с момента присоединения участков взрывной сети к магистральной вводится опасная зона, определенная расчетом в проекте. Посты на ее границах выставляются при наличии в подземных выработках людей, не связанных с проведением массового взрыва.

При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения персонала. Не допускается подача сигналов голосом, а также с применением ВМ.

Значение и порядок сигналов:

1) первый сигнал - предупредительный (один продолжительный). Сигнал подается перед заряжанием.

После окончания работ по заряжанию и удалению связанных с этим лиц взрывники приступают к монтажу взрывной сети;

2) второй сигнал - боевой (два продолжительных). По этому сигналу проводится взрыв;

3) третий сигнал - отбой (три коротких). Он означает окончание взрывных работ.

Сигналы подаются взрывником, старшим взрывником, выполняющим взрывные работы, а при массовых взрывах - назначенным лицом.

Способы подачи и значение сигналов, время производства взрывных работ доводятся до сведения персонала организации, а при взрывных работах на земной поверхности до населения.

Допуск людей к месту взрыва после его проведения осуществляется лицом контроля, руководящим взрывными работами в данной смене, после того, как им или по его поручению другим лицом будет установлено совместно с взрывником, что работа в месте взрыва безопасна.

При производстве взрывных работ мастером-взрывником допуск рабочих к месту взрыва для последующих работ допускается осуществлять мастеру-взрывнику.

Поверхность у устья подлежащих заряжанию нисходящих шпуров, скважин и других выработок очищается от обломков породы, буровой мелочи, посторонних предметов.

Перед заряжанием шпуры и скважины очищаются от буровой мелочи.

Забойники изготавливаются из материалов, не дающих искр. Длина забойника больше длины шпура.

Патрон-боевик располагается в шпуре в соответствии с конструкцией заряда, указанной в паспорте взрывных работ.

Не допускается пробивать застрявший боевик. Если извлечь застрявший боевик не представляется возможным, заряжание шпура (скважины) прекращается, боевик взрывается вместе с другими зарядами.

При рассредоточенных по длине шпура или скважины зарядах в каждой части заряда помещается только один боевик.

Если во время заряжания часть заряда будет пересыпана, шпур (скважину, рукав) дозарядить и заряд взорвать вместе с другими зарядами.

Не допускается выдергивать или тянуть огнепроводный, детонирующий шнур, волноводы систем неэлектрического инициирования, провода электродетонаторов, электронных детонаторов, введенные в боевики.

Переломы выходящих из зарядов концов огнепроводного или детонирующего шнура, волноводов систем неэлектрического инициирования не допускаются.

Допустимость взрывания зарядов без забойки на открытых работах и шахтах (рудников) не опасных по газу или пыли, устанавливается технологическим регламентом с учетом опасности последствий и указывается в проектах, паспортах.

Заполнять шпуры (скважины) забоечным материалом без рывков. При этом электрический провод, детонирующий шнур и волноводы систем неэлектрического инициирования имеют слабину.

В качестве забойки для шпуров и скважин не допускается применять кусковатый или горючий материал.

Размещать забойку в шпурах и скважинах с помощью забоечных машин допускается в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

При взрывании наружных зарядов их размещают так, чтобы взрыв одного не нарушил соседние заряды. Если это сделать не представляется возможным, взрывание проводится одновременно (с применением электродетонаторов или детонирующего шнура).

Не допускается закрывать наружный заряд или детонирующий шнур камнями, щебнем.

Взрывание нескольких скважинных зарядов проводится с применением средств инициирования, допущенных для этих целей.

При взрывании группы зарядов, прикрытых защитными приспособлениями, заряды взрываются одновременно.

Для уменьшения сейсмического эффекта и улучшения качества дробления допускается применять под укрытием короткозамедленное взрывание. Интервал замедления при этом не более 25 миллисекунд.

Во время грозы не допускается производство взрывных работ с применением электровзрывания на земной поверхности.

При взрывании шпуровых и наружных зарядов для разделки негабаритных кусков на развалах заряжание и монтаж взрывной (электровзрывной) сети допускается выполнять сверху вниз.

Не допускается во всех случаях разбуривать «стаканы» вне зависимости от наличия или отсутствия в них остатков ВМ.

После произведенного прострела скважины или шпура новое заряжание допускается не ранее чем через 30 минут.

Взрывание камерных зарядов допускается проводить с применением детонирующего шнура или электродетонаторов, неэлектрических средств инициирования. В каждую зарядную камеру помещается два боевика; взрывная или электровзрывная сеть дублируется тем же способом, которым производится основное взрывание.

Боевики в камерных зарядах размещаются в жестких прочных оболочках (ящиках, коробках).

30.10.2. Взрывные работы на открытых горных выработках

При планировании взрыва в карьере в паспорт на массовый взрыв вводится раздел, определяющий порядок допуска людей в район взрыва и иные выработки, пребывание в которых может представлять опасность.

При массовом взрыве выставляются посты профессиональной аварийно-спасательной службы, контролирующие содержание ядовитых продуктов взрыва в карьере. Необходимость привлечения профессиональной аварийно-спасательной службы определяется техническим руководителем организации.

Количество постов определяет командир профессиональной аварийно-спасательной службы с техническим руководителем.

В обязанности постов профессиональной аварийно-спасательной службы входит:

1) контроль за содержанием ядовитых продуктов взрыва в воздухе на уступах;

2) осмотр состояния уступов.

Посты профессиональной аварийно-спасательной службы допускаются в пределы опасной зоны не ранее чем через 15 минут после взрыва.

Допуск других людей в карьер осуществляется после получения сообщений профессиональной аварийно-спасательной службы о снижении концентрации ядовитых продуктов взрыва в воздухе до установленных норм, но не ранее чем через 30 минут после массового взрыва, рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости в карьере.

30.10.3. Порядок ликвидации отказавших зарядов

Во всех случаях, когда заряды не могут быть взорваны по причинам технического характера (неустранимые нарушения взрывной сети), они рассматриваются как отказы.

Каждый отказ записывается в Журнале регистрации отказов при взрывных работах, по форме согласно приложению 12 настоящих Правил.

При обнаружении отказа (или при подозрении на него) на земной поверхности взрывник выставляет отличительный знак у невзорвавшегося заряда, а в подземных условиях - закрестить забой выработки и во всех случаях уведомить об этом лицо контроля.

Машинист экскаватора, обнаруживший отказ (или подозревающий об отказе), прекращает работы по погрузке горной массы, дает указания машинистам локомотивов и водителям самосвалов вывести подвижной состав за пределы опасной зоны, ставит в известность диспетчера карьера (организации) об обнаружении отказа и вызывает лицо контроля.

Работы, связанные с ликвидацией отказов, в том числе на земной поверхности проводятся под руководством лица контроля в соответствии с технологическим регламентом.

Для выяснения причины отказа и возможности дальнейшего использования данных партий взрывчатых веществ организация производит испытание остатков ВВ и образцов от партии, использованных на взрыве с отказом и еще имеющихся на складе. Результаты испытаний оформляются актом.

В местах отказов не допускаются какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.

В угольных шахтах до работ по ликвидации отказа отбитый уголь убирается из забоя.

Провода обнаруженного электродетонатора в отказавшем заряде замыкаются накоротко.

При ликвидации отказавшего наружного заряда следует поместить на него новый и провести взрывание в обычном порядке.

Ликвидацию отказавших шпуровых зарядов допускается проводить взрыванием зарядов во вспомогательных шпурах, пробуренных параллельно отказавшим на расстоянии не ближе 30 см. Число вспомогательных шпуров, места их размещения и направление определяются лицом контроля. Для установления таких шпуров допускается вынимать из шпура забоечный материал на длину до 20 см от устья.

При взрывании без забойки отказавшие заряды допускается взрывать введением в шпур дополнительного патрона-боевика.

На земной поверхности, в случае обнаружения проводов электродетонаторов, выходящих из отказавшего шпурового заряда, взрывнику допускается из безопасного места проверить допущенными для этой цели приборами проводимость мостика электродетонатора и взорвать отказавший заряд в обычном порядке.

Ликвидацию отказавших скважинных зарядов допускается проводить:

1) взрыванием отказавшего заряда в случае, если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети. Если при проверке выявится возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшего заряда допускается из укрытия, обеспечивающего безопасность людей;

2) разборкой породы в месте нахождения скважины с отказавшим зарядом с извлечением последнего вручную. При взрывании с применением детонирующего шнура заряда из ВВ на основе аммиачной селитры, не содержащего в своем составе порохов, нитроэфиров или гексогена, разборку породы у отказавшего заряда допускается проводить экскаватором с исключением непосредственного воздействия ковша на ВМ.

При невозможности разборки породы допускается вскрывать скважину обуриванием и взрыванием шпуровых зарядов, располагаемых не ближе 1 метра от стенки скважины. В этом случае число и направление шпуров, их глубина и масса отдельных зарядов устанавливаются проектом или руководителем взрывных работ;

3) взрыванием заряда в скважине, пробуренной параллельно на расстоянии не менее 3 метров от скважины с отказавшим зарядом;

4) при взрывании ВВ группы совместимости D (кроме дымного пороха) с применением детонирующего шнура - вымыванием заряда из скважины;

5) при невозможности ликвидировать отказ перечисленными способами ликвидацию отказавшего заряда допускается проводить по специальному проекту, утвержденному техническим руководителем.

Заряд в перебуре отказавшей скважины ликвидируют путем вымывания водой или взрывания дополнительных шпуров.

Если во время ликвидации отказавшего скважинного заряда, заряд в перебуре не найден, то он рассматривается как неликвидированный отказ, о чем делается соответствующая запись в Журнале регистрации отказов при взрывных работах. Район отказа в перебуре наносится на маркшейдерские планы. Работы по экскавации горной массы в этом районе рассматриваются как разборка отказа и ведутся с соблюдением мер предосторожности, определенных техническим руководителем организации.

Возобновление работ в забое по погрузке горной массы допускается после полной ликвидации отказавшего заряда по письменному разрешению лица, обеспечивающего ликвидацию отказа.

Ликвидация отказавших зарядов в рукавах проводится взрыванием заряда во вспомогательном рукаве, пройденном на расстоянии не менее 1/3 длины рукава с отказавшим зарядом.

Ликвидация отказавших камерных зарядов проводится разборкой забойки с последующим извлечением ВВ или вводом нового боевика и взрыванием в обычном порядке из укрытия, обеспечивающего безопасность людей.

В случаях, когда для ликвидации отказавшего камерного заряда проводятся дополнительные выработки, эти работы осуществляются по проекту, утвержденному техническим руководителем.

После взрыва заряда, предназначенного для ликвидации отказа, тщательно осматривается взорванная масса, и собираются ВМ. После этого рабочие допускаются к дальнейшей работе с соблюдением определенных лицом контроля мер предосторожности. Обнаруженные ВМ уничтожаются в установленном порядке.

Ликвидация зарядов, отказавших при массовых взрывах, проводится по проектам, утвержденным техническим руководителем.

Ликвидация одиночных, групповых и массовых отказов зарядов при взрывании, с помощью неэлектрических систем инициирования производится по паспорту, утвержденному техническим руководителем организации, методами, указанными в руководствах по применению этих систем инициирования.

Заряд, отказавший в скважине (шпуре) при сейсморазведочных работах, извлекается и после устранения причины отказа вновь опускается на заданную глубину. Если отказавший заряд извлечь не представляется возможным, его ликвидируют взрывом дополнительно опущенного накладного заряда. В других случаях ликвидация отказа осуществляется по специальному проекту.

При отказе прострелочного (взрывного) аппарата после его подъема взрывные провода отсоединяются от взрывной магистрали и замыкаются накоротко.

Поднятый из скважины отказавший прострелочный (взрывной) аппарат проверяется взрывником. При этом извлекаются средства инициирования и их проводники закорачиваются, а аппарат доставляется в зарядную мастерскую. Остатки ВВ, оказавшиеся в аппарате в результате неполного взрыва, подлежат сбору и уничтожению в установленном порядке.

В случае прихвата прострелочного (взрывного) аппарата в скважине уничтожение снаряженного аппарата или работы, связанные с его подъемом на поверхность, проводятся по плану, согласованному с техническим руководителем.

Когда работы по ликвидации отказа не могут быть закончены в данной смене, допускается поручать их продолжение взрывнику очередной смены с соответствующей отметкой в выдаваемой ему наряд-путевке. В этом случае допуск рабочих к месту ликвидации отказа осуществляется лицом контроля смены, в течение которой проводилась ликвидация отказа.

30.11. Обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации электрооборудования

Персонал, обслуживающий электроустановки:

1) проходит обучение безопасным методам работы, проверку знаний и получает соответствующую квалификационную группу;

2) имеет при себе на рабочем месте удостоверение о проверке знаний.

Для электротехнологического персонала минимальный стаж работы в предыдущей группе в электроустановках 4 месяца.

Лица контроля, осуществляющие руководство ДСК, имеют квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV.

Работы в электроустановках осуществляют лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности.

Лица, допущенные к производству работ (верхолазные работы под напряжением, испытания оборудования повышенным напряжением), имеют

об этом запись в удостоверении.

Оперативные переключения, техническое обслуживание и ремонт электроустановок проводит оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный и электротехнологический персонал.

К оперативному персоналу относятся дежурные подстанций и распределительных устройств. Оперативный персонал непосредственно подчиняется лицу контроля, осуществляющему энергоснабжение ДСК в смене.

К ремонтному персоналу относится электротехнический персонал ДСК участка, выполняющий ремонт (монтаж, наладку и испытания) электрооборудования механизмов и электросетей, персоналы наладочных организаций и сервисных групп.

Квалификационная группа производителя работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий устанавливается не ниже IV, а остальных электромонтеров, участвующих в указанных работах, не ниже III. В бригады без права самостоятельного выполнения работ включается персонал, имеющий квалификационную группу II, в количестве не более одного человека.

Энергетик (электромеханик) участков должен иметь техническую документацию:

3) журналы технического обслуживания и ремонта электрооборудования и кабелей;

4) схему электроснабжения потребителей участка;

5) исполнительные, принципиальные, монтажные схемы и схемы внешних соединений управления защиты и сигнализации электрооборудований и комплексов, находящихся в эксплуатации на участке;

6) журналы проверки знаний у персонала участка на квалификационную группу по электробезопасности (I-IV);

7) журнал осмотра и измерения переходного сопротивления защитного заземления.

Для комплектных трансформаторных подстанций и распределительных устройств, предназначенных для эксплуатации в условиях открытых горных разработок, должны выполняться следующие требования:

1) ограждение токоведущих частей, находящихся под напряжением;

2) наличие механических блокировочных устройств, препятствующих ошибочным операциям с разъединителем и выключателем, доступу персонала к токоведущим частям при включенном разъединителе, включение разъединителя при открытых дверях;

3) фиксирование приводов разъединителя и выключателя во включенном и отключенном положении (невозможность самопроизвольного включения и отключения);

4) наличие механических указателей положения привода выключателей напряжением выше 1000 Вольт («Включено», «Отключено»), отчетливо видимых персоналу, и надписей, указывающих положение привода разъединителя;

5) наличие отметок на токоведущих частях, указывающих места наложения переносных заземлений для радиоустройств, не имеющих стационарных

заземляющих ножей;

6) одиночные переключательные пункты любых типов и передвижение комплектных трансформаторных подстанций оборудуются салазками для перемещения и конструкциями для подключения к проводам линий электропередачи.

Воздушные вводы переключательных пунктов, имеющие расстояние от верхней кромки изолятора до поверхности земли менее 2,9 метров, ограждаются сетчатыми ограждениями. Расстояние от не огражденных линейных выводов на напряжение 6-10 кВ из переключательных пунктов и комплектные трансформаторные подстанции до земли при отсутствии проезда для транспорта под выводами обеспечивается не менее 4,5 метров; от воздушных вводов (выводов) напряжением 0,4 кВ - не менее 3,5 метров;

7) все двери распределительных устройств и комплектные трансформаторные подстанции оснащаются надежными запирающими устройствами.

Ключи от запирающих устройств переключательных пунктов не подходят к запирающим устройствам комплектных трансформаторных подстанций и секционирующих устройств.

Ключи от запирающих устройств со стороны высшего напряжения комплектных трансформаторных подстанций не подходят к запирающим устройствам со стороны низшего напряжения.

Ключи от запирающих устройств переключательных пунктов хранятся в месте, установленном лицом, ответственным за электрохозяйство;

8) комплектные трансформаторные подстанции на стороне высшего напряжения оснащаются предохранителями для защиты трансформаторов, а на стороне низшего напряжения оборудуются автоматическими выключателями и аппаратами защиты от утечки тока. При срабатывании аппарата защиты от утечки тока допускается отключение автоматического выключателя через промежуточное реле, если общее время отключения не превышает 0,2 секунды;

9) распределительный пункт ДСК напряжением выше 1000 Вольт комплектуется из ячеек наружной установки, имеющих защиты от замыканий на землю и максимально-токовую защиту, обеспечивающих термическую и динамическую устойчивость к токам короткого замыкания.

На внешней стороне корпусов, на дверцах распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций наносятся четкие надписи, предупреждающие об опасности поражения электрическим током, указывающие наименование электрического присоединения, и схемы электрических соединений. Все коммутационные аппараты снабжаются надписями, указывающими включаемый объект.

Осветительная аппаратура комплектных трансформаторных подстанций и распределительные устройства устанавливаются таким образом, чтобы обеспечивалась безопасность ее обслуживания.

Устройство освещения комплектных трансформаторных подстанций и распределительных устройств не является обязательным. При его отсутствии

предусматриваются способы освещения при осмотрах (ремонтах) в темное время суток.

Эксплуатация комплектных трансформаторных подстанций и распределительных устройств осуществляется на основании графика технического обслуживания и ремонта, утвержденного техническим руководителем карьера (рудника).

Техническое обслуживание и ремонт переключательного пункта включают:

1) ежесменный наружный осмотр переключательного пункта (без отключения их от сети), осуществляемый машинистами экскаваторов;

2) ежемесячный осмотр переключательного пункта, осуществляемый по распоряжению электротехническим персоналом под руководством лица участка, ответственного за электрохозяйство;

3) текущий ремонт переключательного пункта, осуществляемый не реже одного раза в три месяца;

4) капитальный ремонт переключательного пункта, осуществляемый не реже одного раза в три года для переключательного пункта с масляным выключателем; один раз в три года - для переключательного пункта без масляного выключателя и один раз в пять лет - для переключательного пункта с вакуумным выключателем.

При ежесменном наружном осмотре одиночных переключательных пунктов проверяются:

1) целостность конструкции корпуса и прочность его крепления на салазках;

2) исправность и крепление ограждения конструкции воздушного ввода;

3) исправность дверных запирающих устройств;

4) уплотнения и крепления кабеля во вводном устройстве;

5) установка и отклонение корпуса от вертикального положения;

6) плотность контактов заземления корпуса и отсутствие повреждений заземляющего проводника.

В том же объеме осмотр производится машинистом экскаватора после каждой передвижки переключательного пункта и производства взрывных работ. В этих случаях персоналом участка, обслуживающим электротехнические объекты, производится измерение сопротивления заземления.

В объем ежемесячного осмотра переключательного пункта, который осуществляется персоналом участка, обслуживающим электротехнические объекты, входят:

1) работы, предусмотренные ежемесячным осмотром;

2) проверка контактных соединений электрических цепей;

3) проверка крепления аппаратуры, трансформаторов тока и напряжения;

4) наружный осмотр состояния и крепления опорных и проходных изоляторов;

5) проверка выключателя и трансформатора напряжения;

6) проверка величины сопротивления заземления с записью в журнале осмотра и измерения переходного сопротивления защитного заземления и указанием типа, заводского номера прибора.

В объем текущего ремонта входят:

1) работы, предусмотренные ежемесячным осмотром;

2) наружный осмотр и очистка от пыли и грязи всех узлов выключателя, разъединителя, трансформаторов тока и напряжения, изоляционных элементов переключательного пункта;

3) регулировка включений ножей разъединителя и очистка их от нагара и окиси;

4) проверка отсутствия следов нагрева токоведущих частей, контактов и трансформаторного железа, вытекания изоляционной массы в трансформаторах тока;

5) проверка состояния и регулировка приводных механизмов выключателя и разъединителя, смазка трущихся частей привода выключателя и шарнирных соединений привода разъединителя;

6) проверка включения и отключения выключателя;

7) проверка световой сигнализации;

8) осмотр и регулировка механических блокировок;

9) проверка механической прочности всех конструктивных узлов переключательного пункта;

10) наружный осмотр заделки кабеля, измерение сопротивления изоляции между жилами кабеля;

11) испытание изоляции обмоток трансформатора напряжения и трансформаторного тока;

12) измерение и регулировка хода подвижной части выключателя;

13) проверка работоспособности максимально-токовой защиты и защиты от однофазных замыканий на землю.

Проверка действия релейной защиты и автоматики переключательного пункта проводится не реже одного раза в 3 месяца, отходящих фидеров подстанций, распределительных устройств не реже одного раза в 6 месяцев. Настройка релейной защиты и автоматики отходящих фидеров подстанций, распределительных устройств, переключательных пунктов, проводится не реже одного раза в 3 года.

Лицо, ответственное за электрохозяйство ДСК, выборочно осматривает переключательный пункт не реже одного раза в месяц.

Осмотр комплектных трансформаторных подстанций без отключения от сети напряжением выше 1000 Вольт ежесменное, производится машинистами подключенных потребителей или специально обученным персоналом. При питании от комплектных трансформаторных подстанций нескольких потребителей осмотр осуществляется работниками, назначенными лицом, в ведении которого находятся комплектные трансформаторные подстанции, а комплектные трансформаторные подстанции, питающие потребителей и работающие

без обслуживающего персонала (в автоматическом режиме) осмотр производится не реже одного раза в неделю. Перечень таких комплектных трансформаторных подстанций утверждается лицом ответственным за электрохозяйство.

При осмотре проверяются целостность конструкции корпуса и прочность его крепления на салазках, исправность ограждения конструкции ввода и целостность опорных и проходных изоляторов (визуально), исправность механических блокировочных и запирающих устройств, наличие пломбы на реле защиты от утечек, срабатывание автомата ввода на стороне низшего напряжения при проверке действия защиты от утечек (журнал проверки защиты находится у энергетика, обслуживающего данные комплектные трансформаторные подстанции), исправность механизмов включения автоматических выключателей на стороне низшего напряжения, плотность контактов заземления и отсутствие обрывов заземляющего проводника, крепление отходящих кабелей.

При наличии неисправностей в комплектных трансформаторных подстанциях включение буровых станков и механизмов, питающихся от данной комплектной трансформаторной подстанции, не допускается. Обо всех замеченных неисправностях машинист докладывает лицу, осуществляющему техническое руководство горными работами в смене, энергодиспетчеру;

После каждого перемещения комплектных трансформаторных подстанций производится осмотр в том же объеме.

Осмотр комплектных трансформаторных подстанций осуществляется персоналом под руководством должностного лица, ответственного за электрохозяйство участка не реже одного раза в месяц. Работы производятся по распоряжению с записью в оперативном журнале. В объем ежемесячного осмотра комплектных трансформаторных подстанций с полным отключением от сети должны входить работы, предусмотренные ежемесячным осмотром, устранение течей, доливки или замена трансформаторного масла, отбор проб для испытания, очистка от пыли и грязи изоляторов и корпуса трансформаторов, регулировка разъединителя и механических блокировочных устройств, подтяжка контактов электрических соединений заземляющей магистрали, осмотр опорных и проходных изоляторов воздушного ввода и их замена.

Текущий ремонт комплектных трансформаторных подстанций, передвижных комплектных трансформаторных подстанций должен осуществляться не реже одного раза в год. Капитальный ремонт комплектных трансформаторных подстанций осуществляется не реже одного раза в 6 лет, а передвижных комплектных трансформаторных подстанций - не реже одного раза в 3 года.

Проверка аппаратуры защиты от утечек тока на соответствие паспортным данным и общего времени срабатывания (не более 0,2 секунд) с автоматическим отключением поврежденной сети, производится один раз в шесть месяцев аттестованной организацией.

Лицо, ответственное за электрохозяйство карьера, проверяет комплектные трансформаторные подстанции выборочно не реже одного раза в полгода.

Осмотр распределительного пункта ДСК без постоянного дежурства производится персоналом обслуживающим электротехнические установки не реже одного раза в месяц (не менее чем двумя лицами, один из которых имеет квалификационную группу не ниже IV, а остальным - не ниже III) по распоряжению, с записью в оперативном журнале.

1) при осмотре карьерного распределительного пункта проверяются:

- исправность механических блокировочных устройств (визуально);
- наличие измерительных приборов и аппаратуры, входящих в комплект ячейки;
- отсутствие проникновения воды внутрь ячейки;
- плотность контакта в месте присоединения заземляющих проводников;
- наличие и состояние средств индивидуальной и противопожарной защит;

2) текущий ремонт распределительного пункта ДСК производится не реже двух раз в год и включает:

- работы, предусмотренные ежемесячным осмотром;
- регулировку приводов масляных выключателей и разъединителей;
- проверку технического состояния масляных выключателей;
- проверку контактных соединений электрических цепей;
- проверку релейной защиты;
- очистку от пыли и грязи изоляторов;

3) капитальные ремонты оборудования карьерных распределительных пунктов производятся не реже одного раза в два года;

4) осмотр, ремонт и качество ремонта распределительного пункта ДСК обеспечивает лицо ответственное за электрохозяйство карьера; за электрохозяйство ДСК для регистрации в паспортных картах или журналах. В этих же документах регистрируют данные осмотров, производимых лицами, ответственными за электрохозяйство карьера.

30.12. Промышленная санитария

30.12.1. Общие положения

Работодатель должен руководствоваться Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к объектам промышленности» (Приказ Министра национальной экономики РК от 20.03.2015 г. №236), «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе в эксплуатацию объектов строительства» (Приказ Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г.), «Трудовым Кодексом РК» от 06.04.2016г. №483-V, «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к атмосферному воздуху», утв. 28.02.2015 г. №168.

Прием на работу лиц, не достигших 14 лет, запрещается в соответствии с приказом и.о. Министра труда и соц.защиты населения РК от 15.02.2005 г.

№45-п «Об утверждении списка производств, профессий на тяжелых физических работах и работах с вредными (особо вредными), опасными (особо опасными) условиями труда, на которых запрещается применение труда лиц, не достигших четырнадцати лет», Согласно статьи 185 «Трудового Кодекса РК» от 06.04.2016 г. №483-V.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в порядке, установленном Постановлением Правительства Республики Казахстан №166 от 25.01.2012 г. «Об утверждении перечня вредных производственных факторов, профессий, при которых обязательны предварительные и периодические медицинские осмотры» и «Инструкции по проведению обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов».

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей СЭПиН 3.02.002-04 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству воды центральных систем питьевого водоснабжения». Расход воды на одного работающего не менее 25 л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготовляются из материалов, разрешенных Минздравом РК. Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТы ССБТ «Средства защиты работающих». Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами («Ф-62Ш» или КД) и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТами ССБТ «Очки защитные. Термины и определения». Для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами предусмотрены фильтрующие противогазы марок «БКФ» и «В». Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий. Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны осуществляется в соответствии с «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху» (Приказ Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г. №168).

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

30.12.2. Борьба с пылью и вредными газами

Согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологических требований по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденных Приказом Министра национальной экономики Республика Казахстан №237 от 20.03.2015 г и Экологическому Кодексу РК, данный объект относится к I категории с размером санитарно-защитной зоны (СЗЗ) 1000 м как «карьеры, предприятия по добыче полезных ископаемых»

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом «Гигиеническим нормативам к атмосферному воздуху» (Приказ Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г. №168).

Во всех карьерах, имеющих источники выделения ядовитых газов (от работы автомобилей, из пожарных участков, из дренируемых в карьер вод, от взрывных работ и др.), должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем на рабочих местах в соответствии с «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху» (Приказ Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г. №168).

Допуск рабочих и технического персонала на карьер после производства массовых взрывов должен производиться только после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до санитарных норм.

На карьерах, в которых отмечается выделение вредных примесей, должны применяться средства подавления или улавливания пыли, ядовитых газов и агрессивных вод непосредственно в местах их выделения.

В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают необходимого снижения запыленности воздуха в карьере, должна осуществляться изоляция кабин экскаваторов и буровых станков с подачей в них очищенного воздуха.

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года должно производиться систематическое орошение взорванной горной массы водой.

Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна производиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.

При интенсивном сдувании пыли с обнаженных или измельченных горных пород должно применяться покрытие поверхности, таких участков карьера, связывающими растворами. Для этой же цели на отработанных уступах и отсыпанных отвалах из рыхлых отложений можно сеять траву и сажать деревья.

Применение на карьере автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с двигателями внутреннего сгорания допускается только при наличии приспособлений, обезвреживающих ядовитые примеси выхлопных газов.

Для предупреждения случаев загрязнения атмосферы карьера газами при возникновении пожаров, серы и других ископаемых необходимо систематически проводить профилактические противопожарные мероприятия, а при возникновении пожаров принимать срочные меры по их ликвидации.

30.12.3. Борьба с производственным шумом и вибрациями

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

-контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;

-при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;

-периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

30.12.4. Средства индивидуальной защиты трудящихся

Для защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов администрация организации своевременно обеспечивает работников исправными СИЗ (спецодеждой, спец обувью).

Обеспечение работающих спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ осуществляется в соответствии статьи 5 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» (Приказ Министра нац. экономики РК от 20.03.2015 г. №236).

Для контроля качества получаемой спецодежды, спецобуви и других СИЗ в каждой организации в соответствии с приказом руководителя (работодателя) должна быть сформирована комиссия.

Средства защиты работников должны отвечать требованиям действующих стандартов, технической эстетики и эргономики, обеспечивать высокую степень защитной эффективности и удобство при эксплуатации.

Выбор средств защиты в каждом отдельном случае осуществляется с учетом ТБ для данного производственного процесса или вида работ.

Стирка и химическая чистка специальной одежды производится организацией за ее счет по графику в сроки, устанавливаемые с учетом производственных условий, по согласованию с территориальными органами санитарно-эпидемиологического надзора. На время стирки и химической очистки работникам выдаются сменные комплекты.

В общих случаях стирку специальной одежды производить при сильном загрязнении один раз в шесть дней, при умеренном - один раз в десять дней.

Фактическое количество указанных защитных средств должно уточняться эксплуатацией карьера согласно местным условиям и действующим

нормам и правилам РК.

Средства защиты при эксплуатации размещаются в специально отведенных местах, как правило, у входа в помещение. В местах их хранения должны иметься перечни средств защиты.

30.12.5. Оказание медицинской помощи

На промышленной площадке карьера и обогатительной фабрики организуется медицинский пункт со специалистами врача и медработников, которые оказывают первичную медицинскую помощь. Работники карьера и фабрики ежесменно проходят контрольный медицинский осмотр. При тяжёлой болезни либо травмы выводится на больничный комплекс поселка Аксу-Аюлы

Каждый работник должен быть обучен оказанию первой медицинской помощи, приемам транспортировки пострадавшего, знать место расположения и содержания аптечки, уметь пользоваться находящимися в аптечке средствами. Аптечка со средствами оказания первой медицинской помощи находится в кабине экскаватора. К аптечке разрешен свободный доступ работника, оказывающего первую медицинскую помощь.

Для руководства в табл. 30.1 приводится типовой перечень набора медикаментов и приспособлений, которые должны находиться в аптечке на рабочем месте.

Таблица 30.1.

Набор медикаментов и приспособлений в цеховой аптечке для оказания доврачебной помощи

Медикаменты и приспособления	Назначение	Кол-во
Индивидуальные перевязочные антисептические пакеты	Для наложения повязок	5 шт.
Бинты	Для наложения повязок	5 шт.
Вата	Для наложения повязок	5 пачек по 5 г
Ватно-марлевый бинт	Для бинтования при переломах	3 шт.
Жгут	Для остановки кровотечения	1 шт.
Шины	Для укрепления конечностей при переломах, вывихах	3-4 шт.
Резиновый пузырь для льда	Для охлаждения поврежденного места при ушибах, вывихах, переломах	1 шт.

Стакан	Для приема лекарств, промывания глаз и желудка и приготовления растворов	1 шт.
Настойка йода	Для смазывания тканей вокруг ран, свежих ссадин притертой пробкой	1 шт.
Чайная ложка	Для приготовления раствора	1 шт.
Нашатырный спирт	При обморочных состояниях	1 фл. (50 мл)
Борная кислота	Для приготовления раствора для промывания глаз и кожи, полоскания рта	1 п-т (25 г)
Сода питьевая	Для приготовления раствора для промывки глаз и кожи, полоскания рта	1 п-т (25 г)
3% раствор перекиси водорода	Для остановки кровотечения из носа	1 фл. (50 г)
Настойка валерианы	Для успокоения нервной системы	1 фл. (10г)
Валидол	При сильных болях в области сердца	1 тюбик
Горькая (английская) соль	При пищевых и др. отравлениях	50 г

Примечание: Растворы питьевой соды и борной кислоты предусматриваются только для рабочих мест, где производятся работы с кислотами и щелочами.

Оказание первой помощи должно производиться согласно типовой «Инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях».

30.13. Мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС

30.13.1. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ на объекте владелец организует проведение инструктажей: вводный инструктаж - при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ - по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год.

Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы, умение

пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии. При изменении запасных выходов ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа.

Рельеф месторождения представляет склоны сопки. Абсолютные отметки варьируют в пределах +473 м ÷ +485 м.

Породы месторождения скальные. Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьера (осыпи, промоины) относятся к низшей категории - умеренно опасным.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны.

На экскаваторе, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР карьера правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Требований промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытых горных работ».

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

На территории месторождения исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой.

В проекте предусматривается молниезащита зданий и сооружений промплощадки карьера. Все объекты относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с землей.

30.13.2. Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;

привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;

иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;

создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

План ликвидации аварий.

На опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

оперативную часть;

распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;

список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

В Плане ликвидации аварий предусматриваются:

мероприятия по спасению людей;

мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;

действия персонала при возникновении аварий;

4) действия военизированной аварийно-спасательной службы (далее - АСС), аварийного спасательного формирования (далее - АСФ).

План ликвидации аварий подлежит утверждению: первичному - при пуске опасного объекта; внеочередному - при изменении технологии работ или требований нормативов - немедленно. План ликвидации аварий согласовывается с командиром АСС (АСФ) и утверждается руководителем организации за 15 дней до начала работ. Если в План ликвидации аварий не внесены необходимые изменения, командир АСС (АСФ) имеет право снять свою подпись о согласовании с ним Плана.

30.13.3. Учебные тревоги и противоаварийные тренировки

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

Проведение учебной тревоги не вызывает нарушения работ, ведущихся на объекте, обеспечения боеспособности подразделений АСС (АСФ) в случае возникновения аварий.

Задачами проведения учебной тревоги являются:

-проверка подготовленности объекта, персонала к спасению людей или ликвидации аварии; проверка соответствия ПЛА фактическому положению на объекте;

-проверка боеготовности подразделений АСС, обслуживающей объект.

Учебная тревога проводится техническим руководителем организации совместно с представителями АСС (АСФ).

30.13.4. Производственный контроль

На опасных промышленных объектах осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. К производственному контролю допускаются ИТР, имеющие высшее или средне- техническое образование по выполняемой работе, имеющие удостоверение на допуск к выполнению работ повышенной опасности. Функции лиц контроля, их границы, обязанности, определяются приказом по организации в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Обязанности персонала.

Перед началом работ проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается. При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля. Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства. Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства. При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается. При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

Требования к рабочим местам.

Среда рабочей зоны содержится в соответствии с нормами, установленными законодательством РК. Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о наличии опасности. Персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны.

31. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМПЛОЩАДКИ РУДНИКА

Учитывая то, что настоящим проектом решается горнотранспортная часть строительства рудника, для оценки капитальных затрат на организацию производства в целом, с учетом объектов поверхности настоящим проектом в качестве аналога принят рудник «Алмалык» ТОО «Saryarka Resources Capital» ведущий добычу и обогащение медных и золотосодержащих руд, расположенного 20 км севернее карьера Сарытоганбай.

Объекты строительства, не вошедшие в горнотранспортную часть приведены в сводном сметном расчете к горнотранспортной части, а предлагаемое формирование промплощадки с оптимальным набором зданий и сооружений приведена на ситуационном плане.

Все объекты на промплощадке размещены с учетом технологических, санитарно-гигиенических, противопожарных требований и с учетом преобладающего направления ветров.

Промплощадка сформирована с учетом возможности решения основных подъездных и разворотных площадок, компоновки площадок отдельных комплексов обусловленных самостоятельными процессами.

Блокировка зданий и их объемно-планировочные решения продиктованы размещаемыми в них технологическими процессами.

31.1. Вертикальная планировка

В проекте принята система вертикальной планировки.

В районе промплощадки отметки определены с учетом устройства насыпи земполотна подъездной автодороги.

Сброс поверхностных вод осуществляется на рельеф.

Во избежание дизтоплива на рельеф в районе топливозаправочного пункта и открытой мойки предусматривается устройство бензомаслоуловителей.

Проектное решение вертикальной планировки обеспечивает отвод поверхностных вод по проездам и свободной от застройки территории путем устройства уклонов по поверхности.

Проектные уклоны спланированной территории приняты в пределах 5‰-60‰.

31.2. Благоустройство

Генеральным планом промплощадки предусмотрено устройство автодорог, проездов и площадок.

Автомобильные проезды запроектированы с учетом технологии производства, грузопотоков автотранспорта и обеспечивают связь между отдельными участками.

Размеры разворотных площадок и ширина проезжей части приняты с

учетом движущегося транспорта при наружном габаритном радиусе R_{min}-10 м.

Согласно СНиП 2.05.07-91, п. 5.50 размер площадки для разворота принимается не менее 2,5 Rmin, а для автотранспорта с прицепом не менее 3.5 Rmin.

На территории промплощадки предусмотрена сеть проездов и площадок с покрытием из местных материалов по типу 1 и 2.

Площадь застройки участка – 200 тыс. м^2, в том числе автомобильные дороги – 96,0 тыс. м^2.

Предусматривается установка скамей в количестве 20 шт, урны для мусора – 11 шт, контейнеров для мусора – 5 шт.

Предусматривается посадка дерево (Караагач и Серебристый тополь) на территории вахтового посёлка, на проезжие част промышленной площадки и вдоль карьерных автомобильных дорог- 2000 шт.

32. РЕКОМЕНДУЕМАЯ СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Для промышленного предприятия характерны следующие функции управления:

-подбор, расстановка и повышение технического уровня кадров;

-технико-экономическое планирование производственной деятельности производства;

-оперативное управление производством;

-техническое развитие предприятия и техническая подготовка предприятия;

-контроль качества продукции;

-материально-техническое снабжение производства;

-организация сбыта готовой продукции;

-учет производства и осуществление финансовой деятельности предприятия;

-техническое и организационно-хозяйственное обслуживание производства. Настоящим планом рекомендуется осуществление диспетчерского управления работой рудника с применением средств речевой связи (телефонной и радио).

На руднике рекомендуется создание цеховой структуры управления горными работами.

В составе производственной структуры рудника предусматривается создать следующие цеха, обслуживающие основные технологические процессы:

-горный цех по добыче руды, осуществляющий работы по экскавации, транспортировке руды на обогатительную фабрику;

-горный цех по выемке пород и вскрыши, осуществляющий работы по экскавации, зачистке, транспортировании и складировании пород вскрыши.

Вспомогательные и обслуживающие:

-энергомеханическая служба;

-служба связи;

-участок энергосбережения;

-участок вентиляции и профилактических работ по технике безопасности.

Планом рекомендуется линейно-функциональная система управления производством. Данная система обеспечивает создание вертикальной единой линии руководства и прямого пути воздействия на подчиненных, сохраняя в то же время авторитет линейного руководства, который непосредственно несет ответственность за результаты производства.

В системе органов управления на предприятиях предусмотрены следующие структурные подразделения:

-занимающиеся оперативным управлением основного производства производственная служба;

-техническая служба, осуществляющая руководство подготовкой производства и его совершенствование;

-энергомеханическая служба - организация бесперебойной, безопасной эксплуатации и своевременного ремонта горного оборудования.

Управление трудовыми ресурсами, решение вопросов планирования производства осуществляют плановый отдел и отдел труда и заработной платы.

Прием и увольнение работников, а также организация подготовки и переподготовки кадров массовых процессий осуществляет отдел кадров и быта.

В целях повышения уровня производительности труда и качества продукции, экономного использования материальных и трудовых ресурсов, проектом рекомендуется бригадная форма организации труда.

33. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ, ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

Для дальнейшего развития рудника и выполнения проектных работ по техническому рабочему проектированию проектом рекомендуется:

1.Проводить инженерно-изыскательские работы по обеспечению предприятия питьевой водой с дебитом 2 л/с и технической водой с дебитом 3 л/с.

2. Проводить инженерно-изыскательские работы по выбору места строительства обогатительной фабрики и места складирования хвостов обогащения.

3. Проводить инженерно-изыскательские работы на русле р.Шерубай-Нуры по строительству искусственной плотины для накопления талых вод и использования ее как источника технического водоснабжения.

4. Разработать «Рекомендации по устойчивым параметрам элементов геомеханических конструкций в условиях месторождения.

5. Выполнение проектных работ по технологическому комплексу поверхности и вахтовому поселку (стадия «П» - проект и «РД» - рабочая документация).

34. ПРОЕКТ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Сарытоганбайское месторождение графита Северной рудной зоны предусматривается отрабатывать до горизонта +960 м при этом глубина отработки достигает до 40 м. Предусматривается погашение уступов.

Погашение и объединение уступов до 30 м требует установки наблюдательных реперов на борту карьера, с целью безопасного проведения горных работ на нижних горизонтах.

При проектировании, строительстве и эксплуатации карьеров большое значение имеет правильный выбор методики оценки углов наклона борта, которая должна обеспечить: устойчивость уступов и бортов карьера; размещение на бортах съездов и берм; экономичность горных работ.

Интенсивное развитие открытого способа разработки вызвало необходимость коренного изменения методов обеспечения устойчивости откосов. В настоящее время для определения устойчивых углов бортов карьера существуют около 100 аналитических, графоаналитических и графических методов, предложенных как отечественными, так и зарубежными авторами.

Кроме того, при выборе методов расчета устойчивости откоса (помимо двух критериев) следует учитывать еще два немаловажных момента:

- контур откоса, определенный данным методом, должен обеспечивать экономичность вскрышных работ;
- метод должен быть удобен на практике (минимальное число расчетов и графических построений, возможность использования графиков, таблиц и др.).

Анализируя все классы методов, а также состояние бортов проектируемого карьера по геологическим параметрам наиболее подходящим к условиям месторождения является аналитический метод призм с использованием кругло цилиндрических поверхностей скольжения, разработанный КарГТУ.

Результаты, полученные в ходе данной работы, являются предварительными и требуют уточнения. Необходимо производство постоянных наблюдений за состоянием прибортового массива по прилагаемому проекту наблюдательной станции.

По результатам этих наблюдений, при обнаружении процесса деформаций бортов карьера оценка устойчивости должна быть проведена повторно с использованием фактических параметров деформаций.

34.1. Устойчивость бортов карьера

34.1.1. Общие сведения о деформациях и устойчивости бортов карьеров, откосов уступов и отвалов

Под устойчивостью бортов карьеров, откосов уступов и отвалов понимают такое их состояние, при котором деформации, неизбежно возникающие при проведении открытых горных выработок и отсыпке отвалов, не превышают допустимых величин, существенно не влияющих на технологию горных работ.

Наиболее опасными видами деформаций бортов карьеров и откосов уступов, нарушающих нормальный технологический процесс, приводящих к потерям готовых к выемке запасов полезного ископаемого и представляющих опасность для работающих в разрезе людей и техники, являются обрушения и оползни.

Задача геолого-маркшейдерской службы горных предприятий по обеспечению устойчивости бортов карьеров заключается в предотвращении активной стадии развития оползней и обрушений, т. е. в ограничении деформаций бортов карьеров, откосов уступов и отвалов до допустимых величин.

Предотвращение опасного развития деформаций бортов и отвалов достигается путем установления при проектировании карьеров допустимых по инженерно-геологическим условиям углов наклона бортов и углов разгона ярусов отвалов, а также путем организации и проведения инструментальных маркшейдерских наблюдений за деформациями откосов в период строительства и эксплуатации карьеров.

34.1.2. Маркшейдерские наблюдения за деформациями бортов карьеров, откосов уступов

Наблюдения за деформациями бортов, откосов уступов проводятся с целью контроля степени их устойчивости.

Установленные путем расчета углы наклона бортов карьеров и углы разноса ярусов отвалов (при необходимости их устройства) из-за невысокой точности определения расчетных механических характеристик массива горных пород имеют недостаточный или избыточный коэффициент запаса устойчивости.

Вследствие изменения напряжений в массиве горных пород, вызванных проведением открытых горных выработок, деформациям подвергаются и те откосы, которые имеют достаточный коэффициент запаса устойчивости и в течение длительного времени не подвергаются оползням и обрушениям. Такие деформации являются не опасными для производства горных работ в карьерах.

Анализ данных точных инструментальных наблюдений за деформациями откосов позволяют прогнозировать развитие деформаций во времени по мере увеличения глубины карьера и принимать меры по предотвращению их роста до таких величин, при которых начинается стадия активного смещения

массива в виде оползня или обрушения.

34.1.2.1. Методика маркшейдерских наблюдений за деформациями бортов карьеров

Наиболее полные данные о характере деформаций откосов получают путем наблюдений за смещением реперов, заложенных по профильным линиям в направлении наибольшего наклона борта. На оползнях или предрасположенных к оползням склонах больших площадей конструкция наблюдательных станций может иметь другой вид, более удобный для данных условий, чем профильные линии.

Профильные линии наблюдательных станций закладываются на менее устойчивых участках борта, характеризующихся следующими признаками:

- крутым углом наклона борта или крутым углом разгона ярусов многоярусного отвала;
- большой глубиной карьера;
- подрезкой слоев в основании бортов и слоистым основанием отвалов;
- наличием тектонических нарушений, слабых контактов и пластичных слоев в основании бортов или отвалов;
- наличием в борту ослаблений, обусловленных спецификой древнего и современного рельефов на отдельных участках (балки, ложбины стока в древнем рельефе, карстовые проявления и т. д.);
- обводненностью горных пород, увлажнением отвальных масс и обводненностью основания отвалов;
- наличием на участках нерабочих бортов отвалов породы;
- нагрузкой уступов тяжелым оборудованием.

Длина наблюдательных профильных линий устанавливается с таким расчетом, чтобы при максимальной глубине карьера часть реперов оставалась в недеформируемой зоне. Располагаемые в этой зоне реперы называются опорными.

Длину опорной части наблюдательных профильных линий принимают равной от 50 до 150 м в зависимости от условий местности, геологического строения борта и глубины карьера.

Длина рабочей части линий зависит от протяженности оползня по линии наибольшего наклона борта и может достигать 300 м и более.

Расстояние между реперами принимают от 5 до 30-40 м в зависимости от высоты уступов и ширины площадок или от профиля конкретных участков борта. На каждой площадке уступа по прямой линии закрепляют не менее двух реперов.

Конструкция реперов определяется свойствами грунта в месте закладки и сроком их службы. Основное требование к конструкции репера заключается в том, чтобы в течение всего планируемого времени наблюдений репер сохранял хорошую связь с грунтом и его смещение в пространстве ограждали действительные перемещения горных пород в данной точке. На рабочей части линий этим требованиям удовлетворяют забивные реперы: при рыхлых грунтах

– деревянные колья диаметром 110-120 мм, при породах средней прочности – металлические штыри.

К опорным реперам при наблюдениях за деформацией бортов предъявляются такие же требования, как и при наблюдениях за сдвижением горных пород. Рекомендуемые конструкции реперов приведены на рис. 34.1.

Точность геодезической привязки опорных реперов профильных линий должна соответствовать точности определения координат опорных реперов при наблюдениях за сдвижением горных пород или точности обоснования съемки открытых горных выработок.

Инструментальные наблюдения по каждой профильной линии и в каждой серии заключаются в определении превышений и горизонтальных расстояний между смежными реперами. По результатам этих определений для каждой серии составляют ведомость высот и горизонтальных расстояний каждого репера от крайнего (первого) опорного репера. Разность высот и расстояний в смежных сериях или в последней и первой сериях определяют смещения каждого репера за период между сравниваемыми сериями наблюдений.

Точность определения превышений и горизонтальных расстояний устанавливается путем предрасчета в зависимости от поставленных задач наблюдений, условий рельефа и ожидаемой скорости смещения оползневого тела. Основным критерием, определяющим точность измерений при наблюдениях, является величина допустимой погрешности определения координат рабочих реперов, которая не должна превышать 0,1 величины смещения репера между сравниваемыми (смежными) сериями наблюдений. Обычно приходится увязывать точность измерений и частоту наблюдений со скоростью смещений оползня. При длительных медленных смещениях оползневого тела частота наблюдений составляет не более одной серии в квартал.

Тригонометрическое нивелирование по точности должно соответствовать подземной полигонометрии. При небольших смещениях реперов несколько повышается точность измерений, но во всех случаях она должна быть такой, чтобы погрешность определения расстояний и превышений каждого репера относительно начального репера не превышала 10% ожидаемой величины горизонтальных и вертикальных составляющих смещений за период между смежными сериями наблюдений.

Все измерения проводят с контролем. В практике наблюдений за оползнями применяют следующие схемы измерений для обеспечения контроля при тригонометрическом нивелировании:

1. Прямые и обратные измерения каждого интервала или измерения в одну сторону при двух установках (горизонтах) теодолита производят в тех случаях, когда на площадках закрепляют по одному реперу.

2. При закреплении на площадке более одного репера с крайнего репера на верхней площадке измеряют углы и расстояния, по крайней мере, на два репера на нижней площадке, а затем производят геометрическое нивелирование всех реперов на этой площадке.

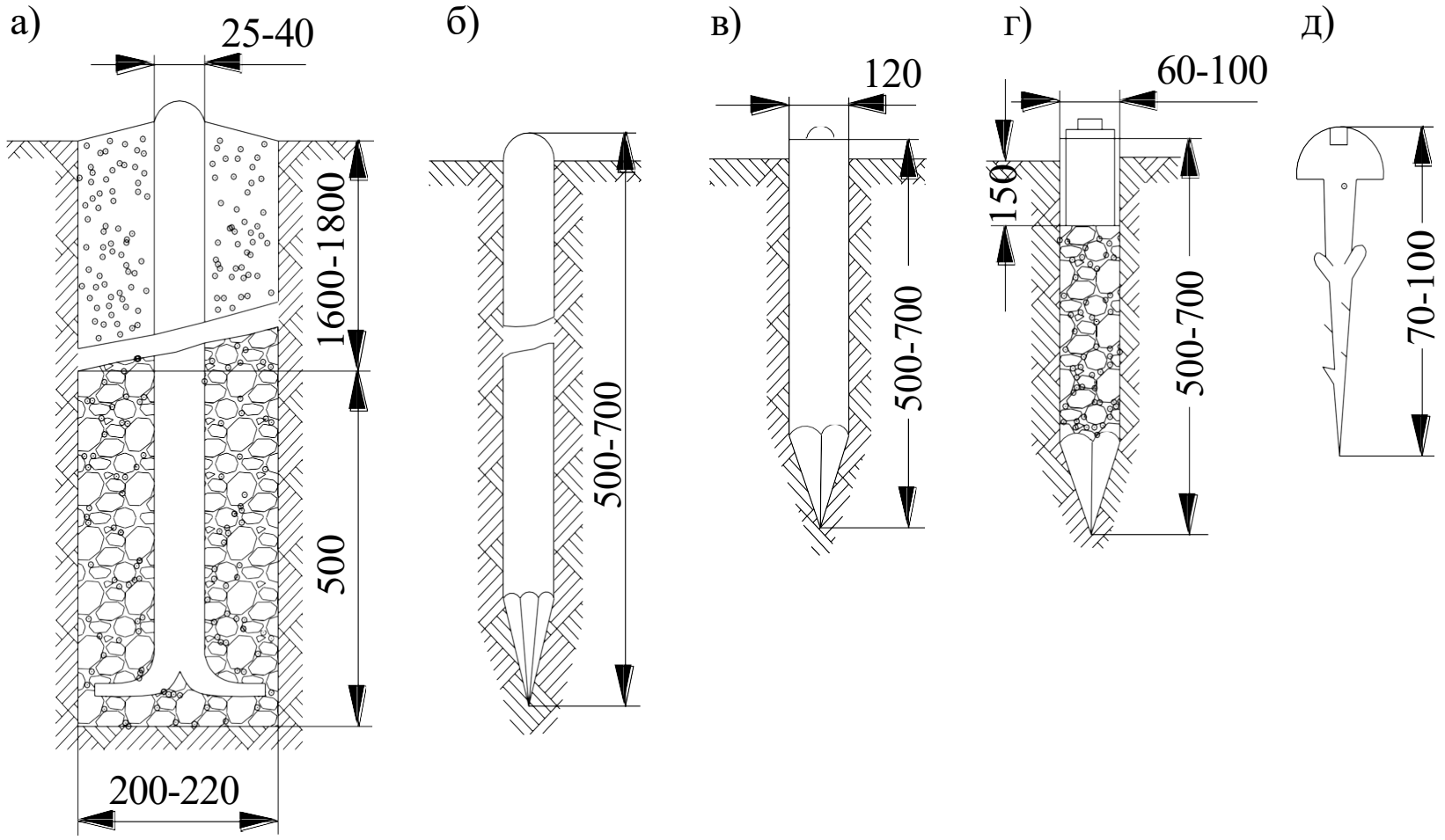


Рисунок 34.1. Конструкция реперов наблюдательных станций

а) – репер длительного периода наблюдений; б) – металлический забивной репер; в) деревянный забивной репер; г) металлический забивной трубчатый репер с засыпанным песком и деревянной пробкой; д) кованый гвоздь с головкой, заточенной на полусферу и с отверстием диаметром 2 мм, глубиной 3-4 мм (забивается в реперы конструкции в и г)

3. Если на оползневом участке закладывают параллельно две или три профильные линии, то тригонометрическое нивелирование производится по каждой линии в одном направлении без повторных измерений, после чего через 2-3 уступа все линии связываются геометрическим нивелированием.

Отклонение реперов от створа оказывает заметное влияние на определение горизонтального расстояния (по створу) от начального репера. Это отклонение определяется при помощи теодолита в каждой серии наблюдений.

По горизонтальным проложениям и превышениям составляют ведомость абсолютных (или относительных) высот и расстояний от начального репера по каждой профильной линии для каждой серии наблюдений.

Сравнивая высоты и горизонтальные расстояния от начального репера в смежных сериях, для каждого репера определяют горизонтальные и вертикальные составляющие его смещения за период между смежными сериями наблюдений. Затем делят общую величину смещений (вектор смещения) на время, определяют средние скорости смещения каждого репера за время между смежными сериями наблюдений.

Упрощенные маркшейдерские наблюдения за деформациями откосов на разрезах проводятся на участках, где визуальным обследованием выявлены признаки формирующихся нарушений устойчивости (проявление трещин, заколов и т.д.).

Упрощенные наблюдения за деформацией уступов и бортов карьеров слагаются из следующих видов работ:

1. Периодическое нивелирование отдельных точек или групп точек, заложенных на характерных участках прибортовой зоны земной поверхности или на площадках уступов.

2 Наблюдения за раскрытием образовавшихся трещин с помощью двух горизонтальных реек, укрепленных на кольях с обеих сторон от трещины. На рейки наносят штрихи, по которым наблюдают за их относительным смещением.

3. Комбинированные наблюдения за влиянием взрывных работ на устойчивость откосов, уступов и сооружений, включающие измерения смещений реперов, деформаций на отдельных участках и колебаний.

4. Наблюдения за выветриванием пород в откосах уступов и их осыпанием.

5. Наблюдения за основанием откосов на участках высачивания грунтовых вод проводятся во всех случаях, когда под влиянием грунтовых вод возникают фильтрационные деформации.

6. Наблюдения за деформациями высоких отвалов, которые обычно проявляются в виде просадки или сдвига (как начала развития оползня). Горнотехнические мероприятия, применяемые для борьбы с этими видами деформаций, различны.

В состав геолого-маркшейдерских работ по обеспечению устойчивости откосов уступов входит также и съемка трещин в горных породах как по их

искусственным, так и по естественным обнажениям. Предметом изучения являются элементы залегания и местоположение трещин, характер их поверхности и состав заполняющего материала.

Системы ступенчато рассоложенных трещин отдельности интенсивностью не более 3, т.е. при крупности блоков не менее 0,3 м, должны также изучаться детально с определением элементов залегания системы, интенсивности и ориентировки относительно трещин большого протяжения и поверхности откоса. Определение элементов залегания систем трещин проводится по участкам протяженность от 10 до 150-200 м с однородным литологическим составом и однородной структурой.

В камеральных условиях с помощью сетки Вульфа определяют углы между системами трещин отдельности и трещинами большого протяжения, а также между элементами откоса.

34.1.3. Изучение трещиноватости горных пород на месторождении

Структурно-тектонические особенности горного массива, характеризующиеся дизъюктивной и пликативной нарушенностью пород, степенью и характером их трещиноватости, слоистостью и сланцеватостью, являются одним из основных факторов, которые следует учитывать при решении проблемы обеспечения устойчивости карьерных откосов на открытых разработках.

Возможные наличия в прибортовом массиве поверхностей ослабления в виде отдельных трещин большого протяжения, поверхностей сместителей тектонических нарушений, контактов слоистости пород, не выявленных при разведке месторождения, способно резко ухудшить устойчивое состояние откосов. Это связано с тем, что при значительной прочности куска скальной породы сдвиговые характеристики трещиноватого массива всегда в несколько раз меньше, и ещё ниже сопротивляемость сдвигу по поверхностям ослаблений. Поэтому управление устойчивостью карьерных откосов в трещиноватых массивах - задача, требующая своего решения в каждом конкретном случае. От ориентировки поверхностей ослабления в массиве относительно поверхности откоса зависят положение и форма поверхностей скольжения.

Кроме того, данные о трещиноватости породного массива позволяют правильно решать вопросы о выборе параметров буровзрывных работ в приконтурной зоне при заоткоске стационарных уступов.

34.1.3.1. Методика изучения трещиноватости горных пород

Вследствие большого разнообразия вмещающих горных пород (осадочные, изверженные, метаморфические) не представляется возможным рекомендовать единую методику изучения трещиноватости горного массива для месторождения.

В комплекс изучения трещинной тектоники месторождения, разрабатываемого открытым способом, входят:

- полевые работы, состоящие из разбивки поверхности откоса уступа на

замерные станции; замеров элементов залегания трещин и линейных элементов структурных блоков, образуемых трещинами; описания характера поверхности трещин, их раскрытости, заполнения, водоносности, следов скольжения по ним;

- составление и обработка точечных и других диаграмм на основе данных полевых измерений для выявления систем трещин;

- построение участковых стереограмм систем трещин с помощью стереографических сеток для выявления угловых соотношений между системами трещин;

- обработка данных трещиноватости методом математической статистики для выявления пространственной ориентировки основных систем трещин;

- составление карты трещиноватости и построение структурных разрезов по уступам и бортам карьера для выявления систем трещин наиболее неблагоприятно ориентированных относительно карьерных откосов, трещины которых могут служить поверхностями скольжения.

Оценку влияния трещиноватости горных пород на прочностные свойства горных массивов и устойчивость откосов уступов и бортов карьеров можно считать предметной лишь тогда, когда создаётся возможность прогнозирования и учёта пространственной ориентировки трещин, интенсивности трещиноватости и сдвиговой прочности по поверхностям трещин.

Трещины, развитые в горных породах, можно классифицировать либо по условиям их образования, либо по ряду геометрических признаков. В первом случае классификация называется генетической, во втором - геометрической.

Большинство исследователей различают четыре вида трещин, соответствующих их генезису: эндогенные, экзогенные, выветривания и давления.

Эндогенные трещины в осадочных породах (первичные трещины) возникают преимущественно в стадии превращения осадков в горную породу (диагенез). Наиболее важным физическим изменением при диагенезе является потеря воды и уплотнение отложений путём уменьшения их влажности и пористости (происходит усыхание пород).

Эндогенные трещины образуют обычно две взаимно перпендикулярные, хорошо про слеживающиеся на больших участках, системы: основную, параллельную простиранию пластовой залежи, и торцевую параллельную падению.

Основная трещиноватость эндогенного происхождения образуется в результате скалывания, торцевая - в результате отрыва. Основные трещины имеют гладкие поверхности, торцевые - шероховатые. Так как трещины этого вида располагаются почти перпендикулярно пласту, то они также получили название прямо колющих. Протяженность первичных трещин нормально напластованию ограничивается контактами литологических разностей. Элементы залегания трещин хорошо выдерживаются при постоянных элементах залегания пластов. Изменение последних вызывает изменение элементов зале-

гания первичных трещин. Таким образом, зная строение пластового месторождения, можно предсказывать ориентировку в пространстве трещин этой группы, а, следовательно, и ориентировку трещин в деформирующемся массиве.

Экзогенные трещины (вторичные, тектонические) - результат более поздних воздействий тектонических сил на уже сформировавшийся массив горных пород, разбитый первичной трещиноватостью. Трещины данного вида рассекают массив пород вкрест простирания слоёв на большие и разнообразные по форме блоки. Они не ограничены контактами литологических разностей пород и часто имеют зеркала скольжения. По отношению к пласту такие трещины большей частью располагаются косо, поэтому получили название косо секущих. Постоянство ориентировки тектонических трещин прослеживается от слоя к слою. Экзогенные трещины широко распространены на участках, нарушенных взбросами и сдвигами, и являются их оперяющими разрывами. Зная элементы залегания крупных тектонических нарушений, можно с небольшой погрешностью предсказать ориентировку мелкой трещиноватости в массиве.

Разновидностью экзогенных трещин является кливаж, под которым понимается способность горных пород делиться по параллельным или почти параллельным поверхностям слоёв на тонкие пластинки. Это свойство пород в механическом смысле выражается как образование поверхностей скольжения, по которым частицы породы смещаются относительно друг друга в процессе пластической деформации.

Кливаж не нарушает сплошности пород, что отличает его от тектонических трещин, рассмотренных выше. Место образования кливажа соответствует последней стадии развития пластической деформации, характеризующейся потерей прочности пород перед разрывом.

Трещины выветривания образуются в результате длительного воздействия на поверхностные зоны земной коры (коры выветривания) атмосферных реагентов (холод, тепло, вода, и др.). Кора выветривания может иметь мощность от нескольких метров до десятков метров. В результате выветривания появляется дополнительная сеть трещин, вызывающая распадение крупных породных блоков на отдельные мелкие куски. При этом полно используются все, вплоть до скрытых, трещин эндогенного и экзогенного происхождения.

Трещины давления обусловлены технологической деятельностью человека в недрах земной коры и вызваны нарушениями равновесного состояния массива в областях, где широко ведутся горные работы. Эти трещины обычно являются трещинами отрыва. Поверхности их весьма неровны, извилисты, как правило, они не распространяются далеко в толщу и сосредоточены вблизи забоев. Они образуют систему параллельных трещин.

Для разрешения проблемы обеспечения устойчивости карьерных откосов в практике используется геометрическая классификация трещиноватости горных пород согласно которой, все выявленные трещины как поверхности ослабления независимо от их генезиса делятся на продольные, диагональные

и поперечные.

Геометрическая классификация трещиноватости горных пород

Продольные трещины - это трещины, направление простирания которых отличается от направления простирания плоскости откоса не более чем на 200. К диагональным - относятся трещины, простирание которых отличается от направления простирания откоса в пределах 21-700. Все остальные трещины - поперечные.

Кроме того, трещины разделяются на согласно - и несогласно падающие с откосом (рис. 34.2).

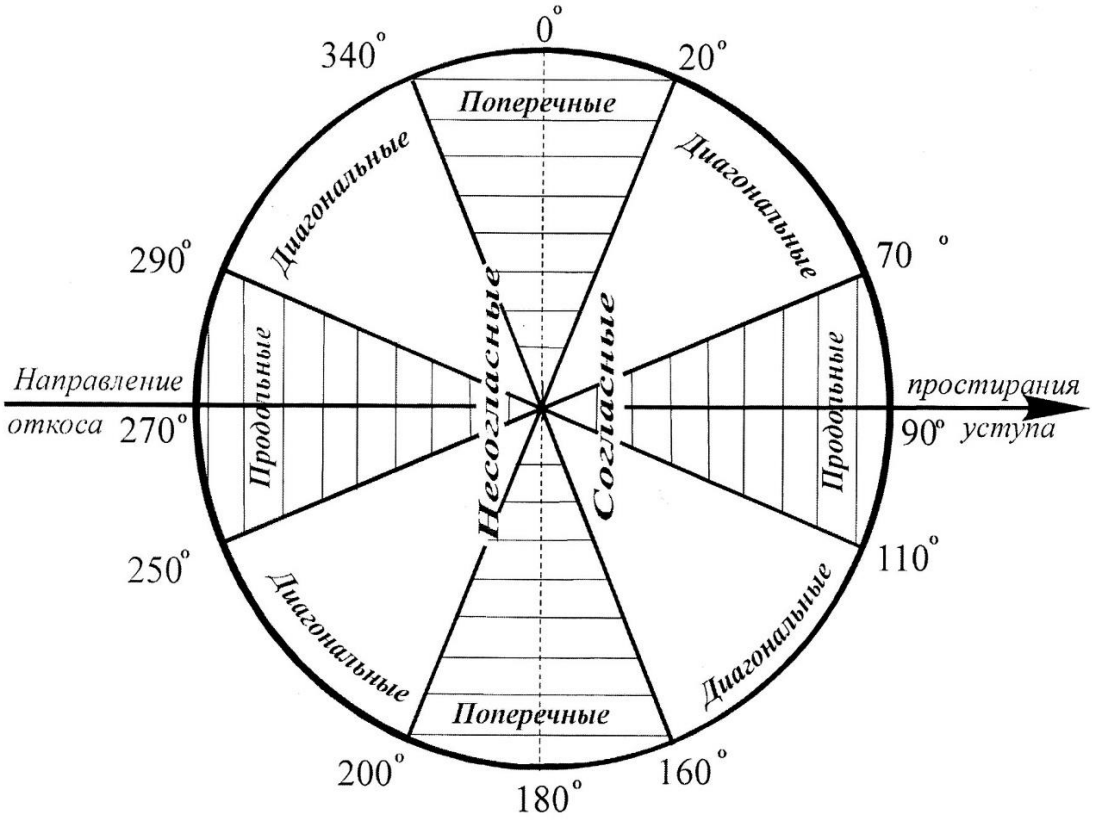


Рисунок 34.2. Классификационная круговая диаграмма трещиноватости

По углу падения трещины делятся на пологие, у которых угол падения не более 30^0, наклонные - от 30^0 до 60^0 и крутые - от 60^0 до 90^0.

Измерив азимут простирания откоса уступа какого-либо участка борта карьера непосредственно компасом или на плане горных работ и используя классификационную диаграмму, очень легко и быстро можно сориентировать любую трещину по её измеренному азимуту простирания относительно откоса. Сориентировав, таким образом, все выявленные на участке откоса трещины или их системы, предварительно можно сказать, какие из них являются наиболее опасными с точки зрения устойчивости откосов. Без сомнения, в первую очередь, к ним относятся продольные согласно падающие с откосом

трещины. Поперечные согласно падающие трещины также могут влиять на устойчивое состояние откоса. И тем более, все несогласно падающие с откосом трещины можно не принимать во внимание в расчётах устойчивости откосов.

Аналогичный предварительный анализ производится и при сопоставлении угла наклона откоса на каком-либо участке уступа с углами падения выявленных на этом участке трещин, чтобы оценить наиболее опасные из них.

34.1.3.2. Съемка трещиноватости горного массива

Методы измерения трещиноватости горных пород сводятся в основном к непосредственным измерениям в обнажениях на поверхности, на откосах в карьерах. На открытых разработках при достаточно большой площади обнажений горных пород наиболее эффективен метод непосредственных измерений (массовых или по профильным линиям) с помощью горного компаса или других приборов.

При производстве замеров элементов залегания поверхностей ослабления и размеров структурных блоков неизбежно возникает вопрос о необходимом и достаточном их количестве. Малое число замеров снижает надёжность и представительность результатов, а завышение ведёт к увеличению объёма полевых работ без существенного увеличения точности результатов.

Число необходимых замеров при съёмке связано со степенью изменчивости трещиноватости пород, наличием тектонических нарушений, количеством систем трещин, и в производственных условиях вопрос о количестве необходимых замеров на станции, как и о линейных размерах самой станции, где будет произведена съёмка, решался по обстановке и интуитивно.

34.1.3.3. Обработка замеров трещиноватости пород

При изучении трещиноватости накапливается большое количество измерений. Обработку и обобщение этих измерений производят с использованием круговых, прямоугольных диаграмм и стереограмм трещиноватости, на основании которых строят структурные разрезы и карты трещиноватости.

Круговые и прямоугольные диаграммы позволяют определить количество систем трещин, как на замерной станции, так и по карьеру в целом, преобладание тех или иных систем трещин, их элементы залегания. Стереографические сетки Вульфа, Каврайского и другие позволяют определять угловые соотношения между трещинами, выявлять положение трещин по отношению к откосу.

34.2. Деформационные процессы

Наблюдения за деформационными процессами в карьерах свидетельствуют о том, что разрушению массива предшествуют микроподвижки, вызывающие раскрытие существующих и образование новых трещин. Чаще всего инструментальные (и другие) наблюдения начинаются после возникновения

первых признаков начала деформаций – появления трещин на площадке борта (уступа) или на поверхности откоса. При этом целью наблюдений является фиксация скоростей смещений частей массива или борта (уступа) в целом. Применяются различные способы наблюдений: визуальные, маркшейдерские инструментальные, аэрофотосъемка и фотограмметрия, геофизические и др. Ими фиксируется состояние массива в данный момент времени. Методика получения информации об изменении состояния массива во времени базируется на повторных наблюдениях и сопоставлении полученных результатов с предыдущими. Усредненные скорости смещения, получаемые делением суммарных величин подвижек на количество дней между замерами, не отражают фактической динамики процесса. Тем более что деформации могут происходить скачкообразно. В такой ситуации среднеарифметические скорости смещения исказят реальный механизм разрушения массива. Например, при разрыве между наблюдениями 3 месяца и общих подвижках 3 мм среднее значение составит 0,03 мм/сут. Такой результат можно отнести к ошибке измерений и не принять мер по обеспечению безопасности. А где гарантия того, что смещение происходило плавно, а не в последний день, предшествовавший наблюдению?

34.2.1. Характеристика деформационных процессов

Обычно выделяют следующие стадии развития деформаций откосов.

а) Деформации, не выходящие за пределы упругих (не вызывающие разрушения массива).

Характерны для изотропных скальных массивов. Могут быть результатом разгрузки или действия активной нагрузки. Однако в первом случае возможно образование трещин с последующей стабилизацией процесса. Во втором случае состояние массива будет обусловлено его свойствами, а также величиной нагрузки и продолжительностью ее приложения. Если разгрузка происходит в зоне влияния тектонических разломов, протяженных трещин и других подобных поверхностей ослабления массива, то наблюдениями можно зафиксировать значительные остаточные (неупругие) смещения пород, контактирующих с нарушением.

б) Деформации с медленно нарастающей скоростью смещения массива.

Характерны для оползневых процессов в пластичной среде при постоянном преобладании сдвигающих сил над удерживающими. Завершаются в конечном счете разрушением откоса (оползни в лежачем боку угольных месторождений, вызванные подрезкой контактов между слоями).

в) Деформации с затухающей скоростью смещения пород.

Характерны для оползневых процессов в пластичной среде при меняющихся внешних условиях (сезонные изменения температуры или количества осадков, пригрузка призмы упора или разгрузка призмы активного давления).

г) Деформации с постоянной скоростью смещения пород (установившаяся ползучесть).

Характерны для оползней откосов, включающих глинистые породы с

постоянной влажностью и постоянной разностью между сдвигающими и удерживающими силами (оползни в лежачем боку угольных месторождений с наклонным падением слоев типа Ангренского).

д) Деформации с быстрым, прогрессирующим смещением пород, завершающиеся обрушением.

В условиях квазиоднородных скальных и полускальных пород обычно происходят после появления трещины отрыва, при переходе медленных, часто непрогнозируемых смещений в активную стадию. При наличии в основании борта слабых глинистых контактов или слоев с горизонтальным или пологим залеганием также возможны обрушения катастрофического характера. Вначале наблюдаются медленные подвижки с оседанием верхней площадки, подобно тому, как это происходит при зарождении оползней.

Вышеупомянутые деформации могут наблюдаться в откосах без перехода одна в другую или же являются отдельными стадиями сложного процесса деформирования одного откоса. Например, в скальных породах полный цикл деформаций, завершающихся обрушением откоса, будет включать первую, вторую и пятую стадии. В данной ситуации потребуются специальные способы наблюдений, позволяющие фиксировать весь диапазон изменения напряженно-деформированного состояния массива, начиная с упругой стадии. Обычно наблюдения за состоянием массива устанавливают либо до появления первых признаков деформирования, либо после начала процесса сдвижения (в подавляющем большинстве случаев). Соответственно ставится цель прогнозировать возможные деформации либо регистрировать величины и скорости смещений «действующего» оползня.

Основным способом наблюдений остаются пока традиционные маркшейдерские инструментальные наблюдения. Их осуществляют в следующих ситуациях.

1. Признаки деформирования отсутствуют, но параметры откоса определены с недостаточной степенью надежности при условии, что разрушение откоса должно быть исключено (особо охраняемые участки бортов карьера, отдельные уступы, бермы или отвалы). Цель наблюдений – обнаружение начальной стадии развития деформаций в виде микроподвижек.

2. При визуальном осмотре обнаружены первые признаки подвижек – отдельные трещины и просадки. Цель наблюдений – проследить развитие (или затухание) процесса во времени.

3. Установлены равномерные или скачкообразные смещения пород. Цель наблюдений – фиксация величин смещения при установившейся или прогрессирующей скорости смещения сформировавшейся призмы обрушения (оползания).

Различия целей обусловливают и способы их достижения. При предварительных прогнозах приборы должны фиксировать изменение напряженно-деформированного состояния или микроподвижки, не приведшие еще к формированию поверхности сдвига. Если процесс сдвижения уже начался, то фиксируют величины горизонтальных и вертикальных смещений реперов.

Таким образом, способы наблюдений и оценка их результатов зависят от ожидаемого механизма разрушения приконтурного массива, который кроме всего прочего, обусловлен сплошностью массива.

С геомеханических позиций все массивы горных пород можно объединить в три класса: однородные; условно однородные; неоднородные. Классификационные признаки: наличие или отсутствие потенциальных поверхностей сдвига в виде слабых контактов (слоев); степень активности контактов при их наличии. К однородным отнесены массивы по единственному критерию – сдвиг в них предполагается по гипотетической поверхности. Однородный массив не включает слабых контактов (имеющиеся контакты нейтральны, т. е. не участвуют в процессе сдвижения). Условно однородный массив включает пассивные контакты, которые реализуются в поверхности сдвига только в результате формирования поверхности скольжения в однородной части массива. Неоднородный массив включает активные контакты, которые полностью или частично оконтуривают потенциальную призму обрушения.

Установив класс массива и оконтурив потенциальную призму обрушения, выбирают соответствующий ожидаемому процессу сдвижения способ наблюдений.

34.2.2. Характеристика развития оползневых деформаций откосов на карьере

Изменение напряженного состояния горных пород после проходки горных выработок приводит к тому, что практически при любых коэффициентах запаса устойчивости бортов они деформируются.

При напряжениях вдоль наиболее напряженной поверхности (поверхности скольжения), не превышающих предела ползучести горных пород, борта карьера испытывают лишь затухающие пластические деформации, которые активизируются при отработке каждого нового горизонта, а затем постепенно затухают, подобно тому, как затухают деформации с течением времени после приложения новой ступени касательной нагрузки при лабораторных испытаниях пород на сдвиг и срез.

При напряжениях для всех слоев пород более предела ползучести затухающие деформации бортов с течением времени могут смениться деформацией с постоянной скоростью, которая со временем может перейти в деформацию с возрастающей скоростью, заканчивающуюся обрушением или оползанием борта.

Завершение активной стадии деформирования зависит главным образом от геологического строения борта и механических и деформационных свойств пород, слагающих борт.

В однородных откосах, сложенных слабопластичными породами с прочными структурными связями, активная стадия заканчивается, как правило, обрушением откоса. В откосах, сложенных пластичными породами, активная стадия деформирования растянута во времени и протекает относительно более спокойно.

По мере того как оползневое тело при скольжении по криволинейной поверхности перемещается на более пологую ее часть, скорости смещения затухают (затухающая стадия), а затем наступает полное прекращение деформаций.

На основе результатов наблюдений за деформациями бортов карьеров и моделирования откосов эквивалентными материалами установлена схема развития оползневого процесса в однородном откосе, сущность, которой состоит в следующем.

Поверхность скольжения формируется в области максимальных деформаций сдвига – в прибортовом массиве горных пород.

Абсолютная величина относительно сдвига, достигая максимального значения вблизи потенциальной поверхности скольжения, плавно уменьшается с удалением от поверхности откоса вглубь массива.

Ширина зоны сдвига в направлении от земной поверхности к основанию откоса сокращается, однако концентрация изолиний смещения в зоне формирования потенциальной поверхности скольжения происходит таким образом, что величина максимального сдвига, предшествующая обрушению, вдоль поверхности скольжения остается постоянной. Зона деформаций распространяется на значительное расстояние от верхней бровки откоса, равное 1,2-1,5 H (H – высота откоса).

В основании откоса зона деформаций распространяется на расстояние, примерно равное 0,3 H, от нижней бровки откоса (рис. 34.3).

При наличии в откосе крупных тектонических нарушений, слабых прослойков и других поверхностей ослабления, а также пластичных слоев, характер развития деформаций изменяется, и в каждом конкретном случае будет зависеть от положения плоскости ослабления либо слабого слоя в откосе.

Характер деформирования откоса при наличии крутопадающей и горизонтальной поверхностей ослабления представлен на рис. 34.4.

Развитие оползней надвига и выпирания при наличии в основании откоса горизонтального слабого контакта или слабого пластичного слоя отличается рядом особенностей. Исследованиями установлено:

1) уже в период развития микроподвижек формируется клин активного давления, а в основании откоса, при наличии недобора, - вал выпирания;

2) в процессе деформирования клин активного давления, внедряясь в массив, сдвигает призму упора по контакту; клин активного давления и призма упора перемещаются поступательно; на границе призмы упора и клина активного давления проявляется семейство поверхностей скольжения;

3) призма, пригружающая контакт в основании откоса (недобор), при его деформировании испытывает сжатие, вследствие чего поверхность скольжения выходит в подошву откоса под углом $45^{o} - \rho/2$;

.

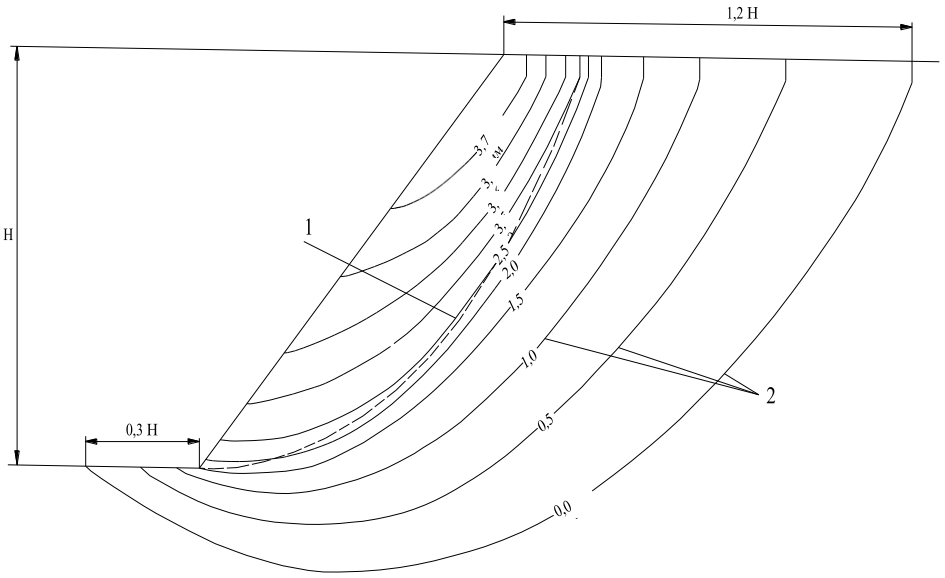


Рисунок 34.3. Схема развития деформаций в однородном откосе

Примечание: 1 – потенциальная поверхность скольжения; 2 - изолинии смещения.

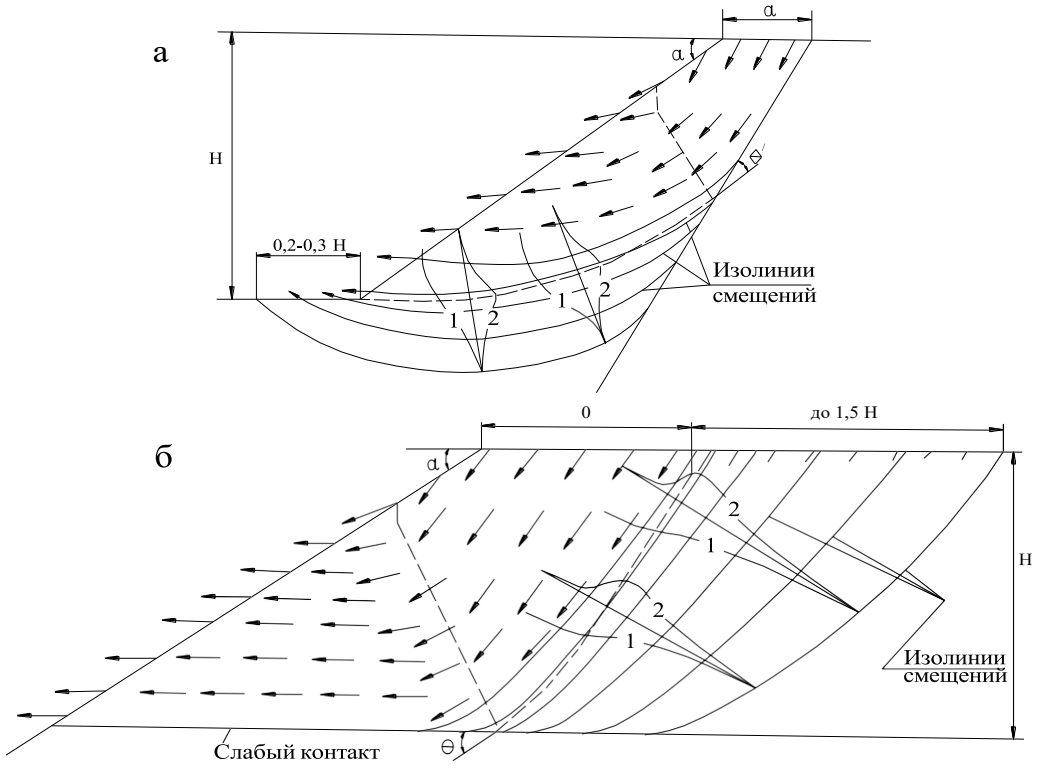


Рисунок 34.4. Схема развития деформаций в откосе

(а - при наличии крутопадающей поверхности ослабления;
б – при наличии горизонтальной поверхности ослабления в основании откоса)

Примечание: 1 – графики смещений; 2 – графики сдвигов.

4) угол наклона боковых поверхностей скольжения клина активного давления составляет ω=45º+ ρ/2 при ρ′=0º; при ρ′≠0 поверхности скольжения клина активного давления в нижней части имеют криволинейную форму; угол встречи поверхности скольжения клина активного давления со слабым контактом следует вычислять по формуле, рекомендуемой «Инструкцией по наблюдениями за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по их устойчивости» :

$$\frac{\theta}{\theta'} = \frac{\pi}{4} \pm \frac{1}{2}(\rho - \rho') - \frac{1}{2}\arcsin\left[\frac{\sin\rho'}{\sin\rho}\left(1 - \frac{\kappa ctg\rho - \kappa' ctg\rho'}{\kappa ctg\rho + \sigma_n}\right)\right],$$

где, ρ – угол внутреннего трения породы, слагающей откос, град.;

κ – сцепление породы, т/м^2;

ρ′ - угол трения по контакту, град.;

κ′ - сцепление по контакту, т/м^2;

σ_n – нормальное напряжение на поверхности скольжения в месте встречи ее с контактом, т/м^2;

5) ширина зоны деформирования откоса по поверхности в 2,0-2,5 раза превышает высоту откоса.

Исследованиями характера деформирования откоса с мощным пластичным слоем в основании установлено, что поверхности скольжения перед срывом оползня четко проявляется на всем протяжении, в том числе и на участке, где она проходит по пластичному слою. На контакте с пластичным слоем происходит излом поверхности скольжения; угол излома равен $\psi = \frac{\rho_1 - \rho_2}{2}$. Поверхность скольжения в пластичном слое имеет плавную криволинейную форму, а призма упора смещается с вращением по этой поверхности, поэтому клин активного давления при развитии оползней выпирания при этих условиях проявляется менее четко.

34.3. Расчет устойчивости бортов карьера

Устойчивость бортов карьера определяется комплексом инженерно-геологических, гидрогеологических и технологических факторов, из которых наибольшее влияние на устойчивость бортов оказывают следующие: прочность, слоистость, обводненность и трещиноватость горных пород. Схема к используемому для расчета методу приведена на рис. 34.5.

На основе анализа структурного строения прибортового массива карьера нами для расчета была выбрана профильная линия V. В пределах рассматриваемой линии залегают в основном скальные породы с рыхлыми отложениями небольшой мощности, обладающие высокими прочностными свойствами.

Скальные породы перекрываются песчано-глинистыми отложениями и корой выветривания.

Как показывает анализ физико-механических свойств пород месторождения основным фактором изменения прочности пород является глубина расположения пород относительно дневной поверхности. По этому признаку выделены три зоны:

1) рыхлые неустойчивые породы; 2) невыветрелые трещиноватые породы.

При расчетах устойчивых параметров бортов карьера наиболее важное значение имеют показатели: сцепление в массиве ($C_м$ и по трещинам $C_т$); угол внутреннего трения в массиве ($\rho_м$), по трещинам ($\rho_т$).

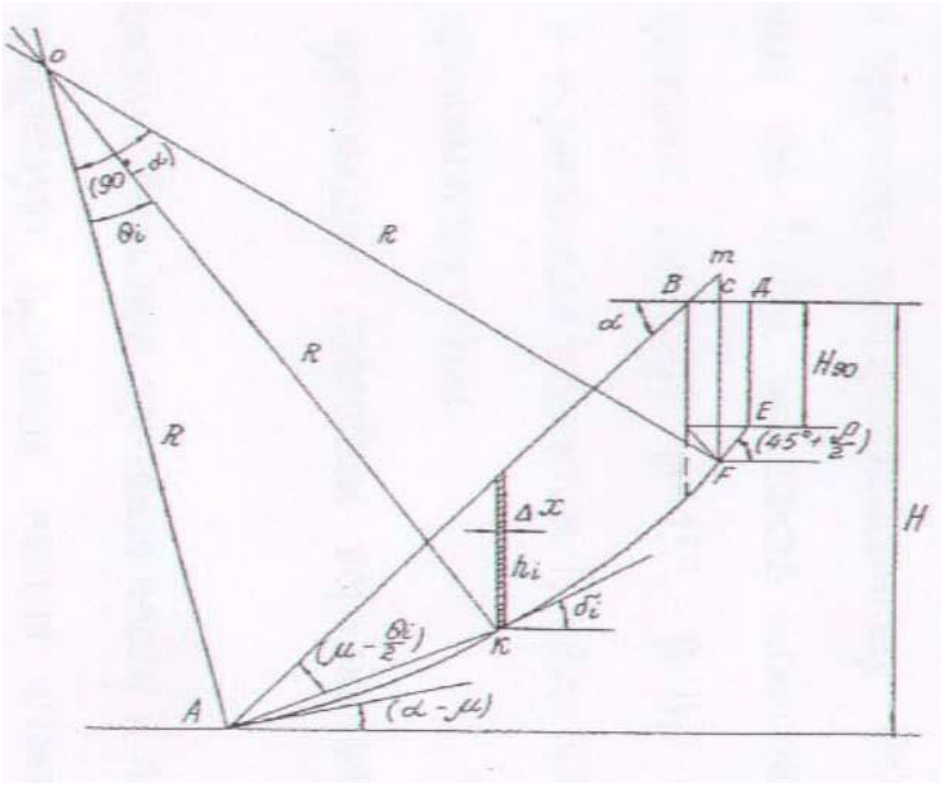


Рисунок 34.5. Схема к расчету устойчивости откоса аналитическим способом с использованием кругло цилиндрической поверхности скольжения

Наличие в массиве поверхностей ослабления в виде трещин отдельности, слоистости пород значительно изменяет картину устойчивости откосов. По контактам слоев и трещинам угол внутреннего трения, как правило на 4-6° меньше, чем в массиве, а сцепление уменьшается на 50%, т.е. коэффициент запаса $К_з$=2. Для скальных и полускальных пород коэффициент запаса надо увеличить до 5 и 6. Поэтому согласно методике определены расчетные прочностные характеристики, уменьшение в $К_р$ раз ($К_с$=3,0, $К_р$=1,2).

По этой методике, принимая расчетную поверхность скольжения в прибортовом массиве, близкую к кругло цилиндрической, коэффициент устойчивости ($\eta_{ус.}$) как отношение сил, удерживающих и сдвигающих призму возможного обрушения, определяется по формуле:

$$\eta_{ус.} = К_1 \frac{(H_1 - A_1) \times (H_1 + B_1)}{(H_1 - A_2) \times (H_1 + B\ )}; \qquad (34.1)$$

Коэффициенты $К_1$, H_1, A_1, B_1, A_2, B_2 определяются по номограммам, представленным на рис. 21.6 и 21.7.

Коэффициенты $К_1$, H_1, A_1, B_1, A_2, B_2 зависят только от углов α и ρ, но они сложны для непосредственного вычисления, поэтому для них, как и для всей формулы 34.1, составлены программы обработки на ЭВМ. Использование номограммы позволяет оперативно и быстро оценить устойчивость любого откоса в процессе эксплуатации месторождения.

Для угла наклона α=35° и расчетного угла внутреннего трения ρ=33,8°. По номограмме находим, что $К_1$= 0,9;H_1=50; A_1=3,0; A_2=5,6; B_1= 14; B_2= 3,8 . Подставляя значения в формулу 34.1, получаем коэффициент устойчивости для высоты откоса 60 м, который составляет в нашем случае 1,14 следовательно, борта карьера являются надежно устойчивыми.

Также были произведены расчеты для угла наклона борта α=45° и расчетного угла внутреннего трения ρ=33,8°. По номограмме находим, что $К_1$= 0,65; H_1=22; A_1=3,5; A_2=5,8; B_1= 17; B_2= 4,2 . Подставляя значения в формулу 19.1, получаем коэффициент устойчивости для высоты откоса 60 м, который составляет в нашем случае 1.10, то есть значение больше 1.0. Следовательно, борта карьера являются устойчивыми при максимальном проектном угле наклона.

34.4. Проект наблюдательной станции

Несмотря на то, что на основании изученной информации прогнозируется высокая степень устойчивости бортов, необходимо по мере отработки карьера проводить весь комплекс мероприятий, рекомендованный данным разделом.

В графическом приложении настоящего проекта приведена схема расположения наблюдательных станций, которые необходимо закрепить и производить на них все предусмотренные работы.

34.4.1. Расчеты по закладке наблюдательной станции

На наблюдательной станции будут выполняться следующие виды работ:

- определение величин сдвижений реперов наблюдательной станций в горизонтальной и вертикальной плоскостях по результатам инструментальных наблюдений;
- замеры ширины и протяженности трещин на земной поверхности и бермах уступов;
- соответствующие съемки, в результате которых производиться пополнение планов и разрезов горных работ на каждую дату наблюдений с указанием времени производства операций горных работ.

Инструментальные наблюдения на станции заключаются в работах по:

- привязке опорных и исходных реперов наблюдательной станции к маркшейдерской опорной сети;

- производству начальных наблюдений для определения исходного положения реперов наблюдательной станции в горизонтальной и вертикальной плоскостях;

- производству систематических наблюдений за положением реперов для определения их сдвижения.

Наблюдения планируется производить электронным тахеометром типа South NTC 405.

После выноски и закладки всех опорных реперов определяем их местоположение, используя в качестве опорных пунктов полигонометрии и триангуляции 4 разряда, имеющихся непосредственной близости от предприятия.

Затем, спустя 2 дня, необходимо выполнить повторную привязку опорных реперов, используя в качестве точки стояния пункты опорного обоснования маркшейдерской съемки. Максимальное определяемое расстояние составит 1000 м, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым по точности.

Затем, используя положения опорных реперов, привязываем также рабочие репера.

В настоящем проекте предусмотрена закладка 4 профильных линий для производства наблюдений.

Расположены они следующим образом:

1-4 расположены вкрест простиранию кварцевых тел с юго-востока на северо-запад.

Профильная линия 1 имеет длину 300 м и 2 опорных репера.

Профильная линия 2 имеет длину 280 м и 2 опорных репера.

Профильная линия 3 имеет длину 250 м и 2 опорных репера.

Профильная линия 4 имеет длину 220 м и 2 опорных реперов.

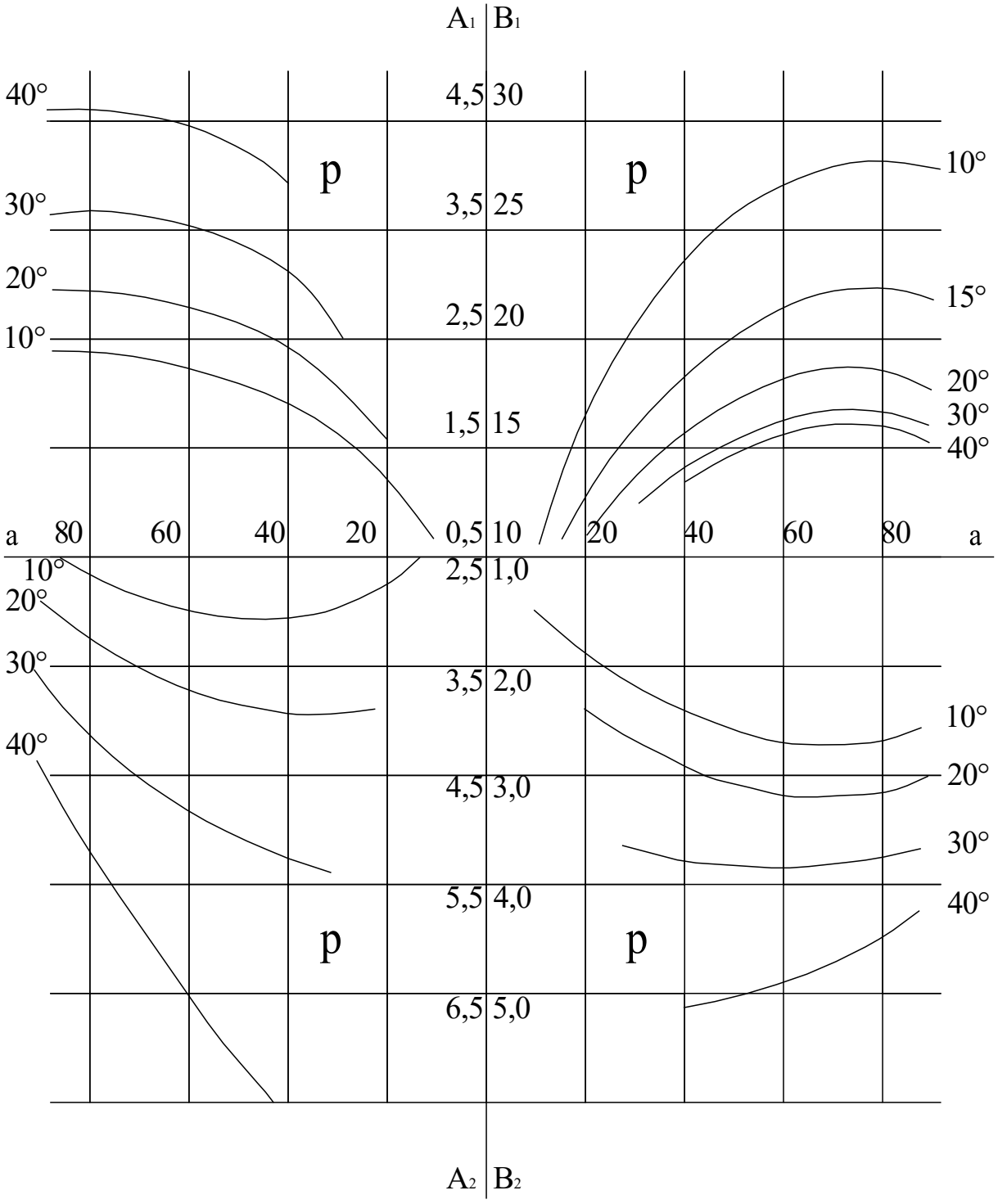


Рисунок 34.6. Номограмма по определению коэффициентов A_1, B_1, A_2, B_2

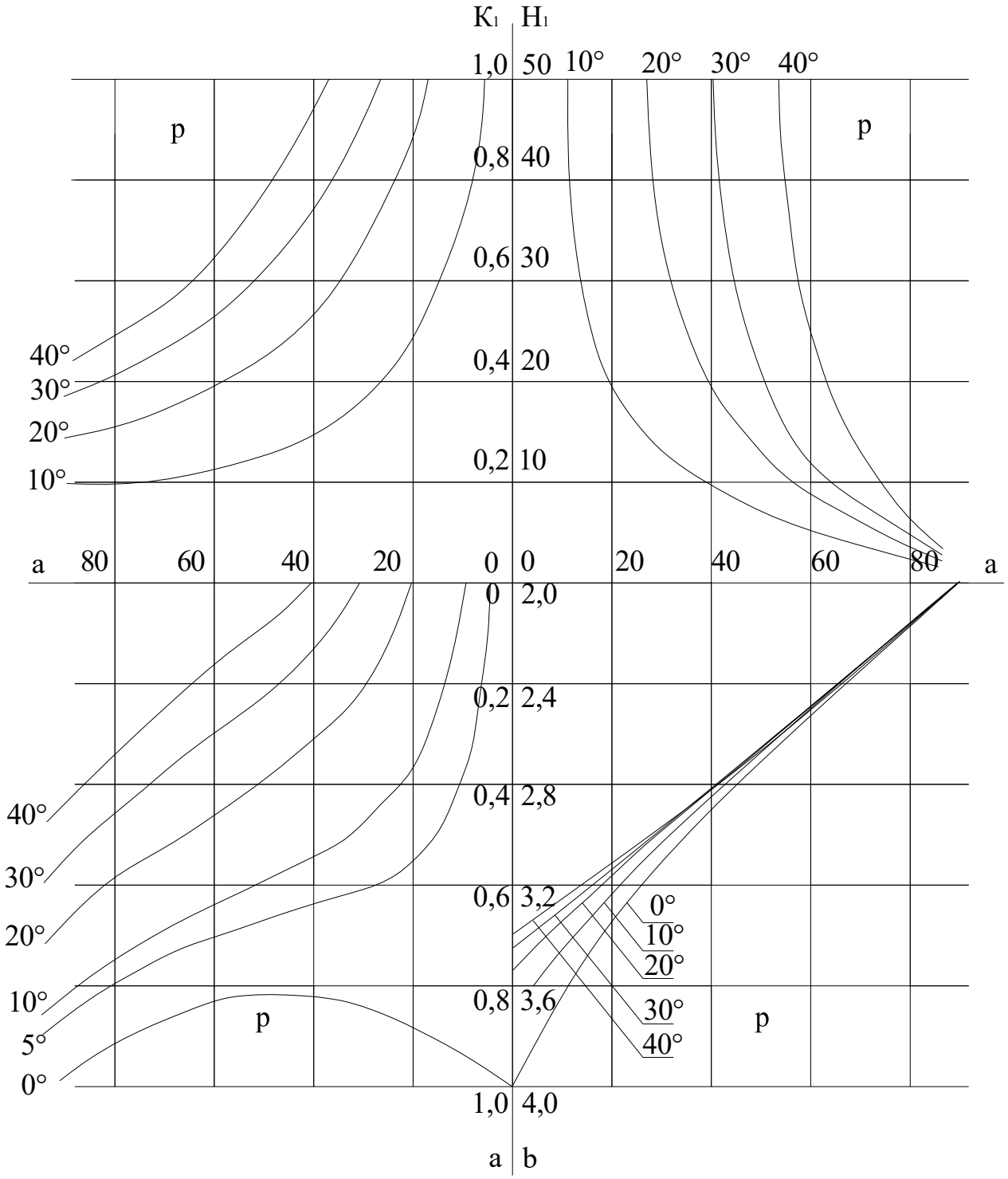


Рисунок 34.7. Номограмма по определению коэффициентов K_1, H_1, а, в

.

Так как для наблюдений будет использоваться электронный тахеометр с измеряемым расстоянием до 100 м при допустимой точности, количество используемых реперов меньше чем рекомендует инструкция, но это не повлияет

на точность измерений. Так как опорные репера планируется закладывать в местах минимальной активности людей и техники, их сохранность будет обеспечена.

Расстояния между реперами составляет 50 м.

Конструкция репера должна быть простой и способ закладки должен обеспечить:

- прочную связь репера с горной породой, чтобы сдвижение репера точно соответствовали сдвижение пород;
- сохранность и неизменность положения реперов на весь срок их службы, а также удобство пользования ими.
- отчетливость отмеченного центра на головке репера для обеспечения точности наблюдений за сдвижением репера в горизонтальной плоскости.

Сам репер выполняется из круглого металла или арматуры диаметром 20-30 мм. После закладки верхний конец репера обрабатывается в полусферу, на которой обозначается центр. Рекомендуемые конструкции реперов приведены выше.

При закладке реперов в скальных породах выбуривается углубление перфоратором, в котором бетонируется металлический штырь диаметром 20-30 мм и длиной 50 см.

Расход материалов составит:

Круглого железа:

Опорные реперы – 8 штук 8х500 мм=4000 мм.

Рабочие репера 46 шт х500 мм = 23000 мм.

Цемент – 54 скв х 6 кг = 324 кг.

Объем бурения в среднем составит 25 п.м.

34.4.2. Работы, проводимые на наблюдательной станции

Работы на наблюдательной станции состоят как из инструментальных замеров, так и из регулярных визуальных обследований состояния откосов.

Визуальное обследование состояния откосов на карьерах проводится не реже одного раза в месяц участковым маркшейдером или геологом и включает в себя фиксирование всех признаков начинающихся деформаций откосов, геологических и горнотехнических факторов, влияющих на устойчивость откосов.

Результаты визуального обследования состояния откосов заносятся в специальный журнал осмотра лицом, произведшим осмотр. На основании этого обследования определяется объем работ по наблюдениям за деформациями откосов и обеспечению устойчивости и безопасности работ в карьере.

При выполнении наблюдений за деформациями откосов на карьере должны соблюдаться «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Инструментальные наблюдения включают в себя регулярное определение положения рабочих реперов наблюдательной станции. Методика данных

наблюдений описана выше.

В первое время после закладки наблюдательной станции на действующем карьере с целью выявления возможного деформирования бортов карьера, наблюдения проводят ежемесячно. После 3-4 серий наблюдений и установления скорости смещения прибортового массива периодичность наблюдений изменяется.

Если скорость смещения реперов не превышает 1 мм/сут и затухает во времени, интервалы времени между сериями наблюдений могут быть увеличены до 3-4 месяцев и более, однако не реже 1-2 раз в год. Если скорость смещения постоянна и составляет 0,5-1,0 мм наблюдения проводят ежемесячно.

В случае обнаружения процесса сдвижения необходимо привлечение специализированной подрядной организации для проведения дальнейших наблюдений, классификации сдвижения и выработки рекомендаций для минимизации влияния данного процесса на горные работы.

В случае обнаружения угрозы обрушения борта карьера, горные работы в зоне возможного действия данного обрушения должны быть остановлены, движение людей и механизмов в зоне обрушения запрещено.

После этого приказом руководителя предприятия создается рабочая группа под управлением главного инженера предприятия с обязательным привлечением специалистов - геомехаников или специализированной организации, которая разрабатывает мероприятия по управлению деформационными процессами, минимизации их последствий и укреплению откосов борта карьера на данном участке.

Горные работы могут быть возобновлены не ранее проведения данных мероприятий и минования угрозы обрушения.

35. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ ГРАФИТСОДЕРЖАЩИХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ САРЫТОГАНБАЙ

35.1. Горнотехническая часть

Промышленная добыча графитсодержащих руд месторождения Сарытоганбай производится открытым способом с целью флотации и получения графитового концентрата непосредственно на руднике.

По результатам проведенных поисково-разведочных работ 1985-1988 гг. и детальной разведки 2019-2022 годы подсчитаны запасы графитового углерода в сланцах, алевролитах и песчаниках в двух обособленных участках - Центральная и Северная рудные зоны месторождения Сарытоганбай.

Параметры Северной залежи: длина 1600 м, ширина от 110 до 500 м, глубина - до 190 м. Средневзвешенное содержание углерода графитного по скважинам - 32,42%, (за бортовое принято содержание 15%), средняя глубина - 100 м.

Параметры Центральной залежи: длина - 2400 м, ширина от 86-114 м на флангах до 450 м - в центре, глубина - до 80 м, в среднем - 40 м, средневзвешенное содержание углерода графитного - 28,12%.

Подсчитанные минеральные ресурсы в соответствии с Кодексом JORC составляют 230,2 миллион тонн со средним содержание графите в руде 28,8% в том числе «выявленные»-(Indicated)- 126,59 миллион тонн с содержанием 28,68% и «предполагаемые» - (Inferred) 103,6 миллион тонн с содержанием 28,95%.

Вскрытие поля карьера определилось горно-геологическими условиями залегания графитизированных углистых сланцев, алевролитов и песчаников на Северной и Центральной рудных зонах, технологией ведения горных работ и порядком отработки.

Горно-геологические условия Сарытоганбайского месторождения (Северная и Центральная зоны) предопределили его открытым способом эксплуатации и использование при его отработке автомобильного транспорта.

Для съезда на разрабатываемые горизонты и доставки добытых графитизированных сланцев, алевролитов и песчаников на технологический комплекс - обогатительной фабрики, вскрышных пород - на отвалы, на юго-восточных флангах в пологом крыле Северной и Центральной рудных зон проходится капитальная въездная траншея с уклоном 60‰, шириной 17,5м, что обеспечивает двусторонний проезд автосамосвалов БелАЗ-7547А (45т).

Капитальный съезд закладывается на Северной рудной зоне на юго-восточном борту в районе профиля 8, пологом борту синклинали. Объем съезда 875 м^3 (длина 100м, ширина 17,5м).

На Центральной рудной зоне срезается косогор (гор. 920м, 910м, 900м), капитальный съезд на горизонт 890м проходится в юго-восточном крыле рудной зоны в районе разведочного профиля 20.

Размеры и объемы выездной траншеи аналогично выше описанному.

Капитальные выездные траншеи внутреннего заложения, проходятся по рудному телу.

Месторасположение въезда определилось исходя из оптимального соотношения дальности транспортирования объемов вскрыши на отвал и добычи на обогатительный комплекс.

В процессе развития горных работ, вскрытие новых горизонтов предусматривается с рабочей поверхности верхнего горизонта наклонными съездами с пологого борта карьера с параметрами указанными выше. В силу того, что графитсодержащие пласты (слои) большой и средней мощности, уступы на добычных блоках, а также смежных с ними породных могут делиться на подуступы высотой по 5 м после предварительного взрывания горной массы, если погрузочная горная техника не обеспечивает выемки 10 метровых уступов, каждый из которых вскрывается независимой траншеей.

Объемная масса для графитовых руд и вскрышных пород приняты 2,40 т/м^3.

Настоящим планом горных работ предусматривается в период 2025-2049 гг. (Лицензионный период) привлечь к отработке 15000 тыс. тонн графитовой руды со средним содержанием графита 29,5%, в том числе 10900,0 тыс. тонн с Северной рудной зоны с содержанием 29,0% и 4100,0 тыс. тонн с Центральной рудной зоны с содержанием 30,9%.

Северная рудная зона к разработке принимается между профильными линиями 8.5 и 4.5, длиной 1030 м, шириной в среднем 315,0 м, с площадью 322000 м^2. Глубина отработки до 30 м (3 горизонта).

Центральная рудная зона к отработке планируется между профилями 20-20 и 17-17, (площадь-181000 м^2), длиной 560 м, шириной в среднем 325 м, глубина отработки 10 м и + 20 м по косогорью (всего 3 горизонта).

Направления развития горных работ с юго-запада на северо-восток по обоим рудным зонам.

Сведения об основных параметрах рудника приведены в табл. 35.1.

Таблица 35.1

Параметры рудника

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Количество
1	*2*	*3*	*4*
	Северная рудная зона		
	Отметка поверхности	м	+900,0
1	Отметка дна	м	+860,0
2	Глубина	м	40,0
3	Размер в плане:		

3.1	по верху	м	950,0 х 295,0
3.2	по дну	м	860,0 х 265,0
	Центральная рудная зона		
	Отметка поверхности		+920,0
	Отметка дна	м	+910,0
4	Глубина	м	+900,0
5	Размер в плане:		
6	по верху	м	500,0х200,0
7	по дну	м	560,0х170,0
8	Производительность:		
	В целом по руднику		
8.1	по товарной руде	тыс.т.	750,0
8.2	по вскрыше	тыс. тонн/тыс.м^3	250,0/102,0
8.3	по горной массе	тыс.м^3	408,0
9	Потери	%	6,7
10	Разубоживание	%	Не допускается
11	Срок промышленной добычи	лет	25

35.2. Система разработки месторождения и применяемое горно-транспортное оборудование

На месторождении принимается транспортная система разработки с вывозкой вскрыши автотранспортом во внешний отвал, руды на обогатительную фабрику, расположенной между Центральной и Северной рудными зонами. Вскрытие рудных зон предусматривается въездными траншеями внутреннего заложения.

Исходя из условий производительности флотационной фабрики годовая производительность рудника по руде принимается в среднем 750 тыс. тонн. Величина потери принимается 6,6%.

Добыча графитизированных углеродсодержащих руд и отработка вскрышных пород предусматриваются одноковшовыми экскаваторами типа SANY SY 750H (5,0м^3) - 1 единица и SANY SY 500H (2,5-3,1 м^3) – 1 единица, либо аналогичными по производительности или техническим характеристикам экскаваторов. При этом экскаватор SANY SY 500H целесообразно использовать для отработки вскрышных пород и вспомогательных работах.

В качестве транспортного оборудования, по рациональному сочетанию вместимости автосамосвала и емкости ковшей выемочно-погрузочного оборудования, приняты автосамосвалы типа БелАЗ-7545А (45т), либо аналогичные по грузоподъемности или производительности автосамосвалами.

Выбор типов и параметров горного оборудования на добыче и вскрыше зависит от горно-геологических условий разработки рудника, намечаемых темпов отработки запасов, физико-механических свойств руд и пород вскрыши, производительности горнотранспортного оборудования.

На вспомогательных работах предусматриваются бульдозеры Б-150.

Высота добычных и вскрышных уступов принята равной 10 м соответственно.

Угол откоса рабочего уступа 60^0, угол призмы обрушения – 45^0.

В табл. 35.2 приведены расчетные показатели элементов рабочей площадки при использовании автотранспорта на добычных и вскрышных работах.

Таблица 35.2

Расчетные показатели элементов рабочей площадки

Наименование	Показатели
Высота уступа, м	10
Ширина заходки по целику, м	14
Ширина подпорной стенки “буфера”, м	7.6
Берма безопасности, м	3.5
Расстояние от нижней бровки уступа до проезжей части автодороги, м	3.7
Ширина проезжей части автодороги, м	12
Ширина обочины, м	1.5
Максимальная ширина рабочей площадки, м	52.3

Потребное количество экскаваторов и автосамосвалов определено из условий непрерывной рабочей недели в три смены.

В таблицах 35.3 и 35.4 приведены расчеты потребного количества основного горнотранспортного оборудования.

Таблица 35.3.

Расчет потребного количества основного горнотранспортного оборудования

№№	Наименование показателей	Руда	Порода
1	*2*	*3*	*4*
	I. Расчет потребного количества технологического автомобильного транспорта		
1	Среднегодовой объем перевозок, тыс.т.	750,0	210,0
2	Количество дней в году	300	300
3	Количество смен в сутки	3,0	1,0
4	Продолжительность смены, час	8,0	8,0

5	Коэфф. использования сменного времени	0,7	0,7
6	Коэффициент сменной неравномерности	1,1	1,1
7	Грузооборот суточный, т	2500,0	700,0
8	Сменный грузооборот, т	1086	700,0
9	Тип автосамосвалов	БелАЗ-7547	
10	Грузоподъемность, т	45	45
11	Среднее расстояние, км	2,0	2,0
12	Средняя скорость движения, км/час	30	30
13	Время на один рейс, мин	15	15
	в том числе:		
	на дорогу в оба конца	15	18
	на погрузку	1,2	2,1
	на разгрузку	0,5	0,5
14	Количество рейсов 1 машины в смену	19	19
15	Сменная производительность одного рабочего автомобиля, т	833,0	833,0
16	Сменный рабочий парк автомашин, шт	2	1
17	Суточный рабочий парк машин (коэф. эксплуатационного парка 1,5), шт	2	1
18	Принятое количество, шт	2	1
	II. Расчет потребного количества экскаваторов		
19	Годовая плановая производительность, тыс.м^3	306,0	102,0
20	Сменная плановая производительность, м^3	340,0	102,0
21	Сменная теоретическая производительность экскаватора, м^3	840,0	1200,0
22	Сменная техническая производительность экскаватора, м^3	840,0	1200,0
23	Сменная эксплуатационная производительность экскаватора, м^3	340,0	277,0
24	Коэффициент разрыхления породы	1.2	1.2
25	Коэффициент наполнения ковша	0.8	0.8
26	Коэффициент использования экскаватора во времени	0.7	0.7
27	Потребное количество экскаваторов, шт	0.6	0.7
28	Принятое количество экскаваторов (с учетом одного резервного), шт	2.0	1.0

Таблица 35.4.

Производительность и количество буровых станков при добычи

№№	Наименование	Ед. изм.	Объем
1	Объем взрываемой горной массы	тыс.м^3/год	392,0
2	Выход горной массы с одного метра бурения	м^3/м	20,8
3	Объем бурения на 1 тыс.м^3 горной массы (с учетом 20% потерянных скважин, перебур)	м	57,7
4	Годовой объем бурения	тыс.п.м.	18,8
5	Техническая производительность бурового станка СБШ-250	тыс.п.м./год (300дн.)	24,0
6	Необходимое количество буровых станков	шт	1,0
7	Принятое количество буровых станков	шт	1,0

35.3. Потери полезного ископаемого

Величины потерь согласно расчету приняты: потери 6,6 %, разубоживания определяется путем лабораторных анализов.

35. 4. Рекультивация земель, нарушенных горными работами

В ходе строительства и эксплуатации опытного рудника неизбежны нарушения почвенного покрова за счет ведения горных работ, строительства отвалов, дорог и прочих сооружений.

Ожидаемые площади нарушаемых земель приведены в табл. 35.5.

Таблица 35.5.

Площади нарушаемых земель

Объекты	Нарушение земель, га
1. Рудник	50,3
2. Отвал породы	12,8
3. Аварийный склад руды	1.0
4. Автодороги	9,6
5. Обогатительный комплекс	4.0
6. Промышленная площадка рудника	4.0
7. Хвостохранилища	6.0
ВСЕГО:	87,7 га

По мере вывода из производственной деятельности, изымаемые земли должны быть рекультивированы.

В проекте промышленной добычи рекультивация нарушенных земель не предусматривается, так как рекультивация нарушенных земель может производиться после промышленной отработки всех утвержденных запасов. В данном проекте рассматривается отработка только 8,4% от общих принятых запасов.

В соответствии с Законом Республики Казахстан «Об охране окружающей среды» в целях возмещения ущерба, наносимого предприятием, предусмотрены ежегодные платежи в размере 2,0 тыс. долларов.

Штатное расписание участка опытной добычи, необходимое оборудование и техника, стоимость оборудования, строительство вспомогательных объектов, капитальные затраты на строительство флотационной фабрики приведены в таблицах 35.6-35.10.

Таблица 35.6.

Штатное расписание участка опытной добычи графитовых руд месторождения Сарытоганбай

№№	Должность	Кол-во, чел.
1	*2*	*3*
1	Генеральный директор	1
2	Технический директор	1
3	Главный технолог	1
4	Зам техн. директора по пром. безопасности	1
5	Главный геолог	1
6	Главный бухгалтер	1
7	Бухгалтера материального и расчетного отдела	2
8	Главный менеджер по реализации продукции	1
9	Главный механик	1
10	Главный энергетик	1
	Итого по АУП	**11**
	Горное производство на одну вахту:	
1	Главный горняк	1
2	Сменные горные мастера	3
3	Горный диспетчер	3
4	Ведущий геолог	1
5	Ведущий маркшейдер	1
6	Служба промышленной безопасности	2

7	Экскаваторщики	4
8	Бульдозеристы	2
9	Машинист погрузчика	2
10	Водители самосвалов и спецтехники	10
11	Ремонтное обслуживание горной техники	4
12	Персонал бурового станка	2
13	Служба связи	2
14	Энергетики	2
15	Пробоотборщики и разделка проб	2
16	Служба АБК, прачечная, столовая, техничка	10
17	Медицинский персонал	3
	Итого по руднику на одну вахту	**54**
18	Комплекс флотационной фабрики на одну вахту	35
Итого персонала Рудника + обогатительная фабрика в одну смену		89+ АУП -11=100

Таблица 35.7.

Необходимое оборудование и техника для промышленной добычи графитовых руд и флотации графитовых руд месторождения Сарытоганбай

№№	Наименование техники	Кол-во техники	Стоимость единицы, тыс.долл. США	Сумма, тыс.дол. США
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1	Экскаватор SY 750 H (5м^3) добыча руды	1	500,0	500,0
2	Экскаватор SY500H (3.0м^3) (вскрышные работы и вспомогательные работы)	1	277,0	277,0
3	Автосамосвалы БелАЗ-7547 (45т)	3	120,0	360,0
4	Буровой станок СБШ-250	1	70	70
5	Бульдозер Б-150	2	70	140
6	Погрузчик фронтальный Liu Gong ZL-50C	2	52,0	104,0
8	Компрессорная станция сжатого воздуха производ. 11.6м^3/мин Пр-12/07	1	50	50
9	Бензовоз на базе КамАЗ	2	50	100

10	Поливомоечная машина КО-713	1	30	30
11	Спецмашина для откачки канализационных вод	1	30	30
12	Автобус вахтовый	2	30	60
13	Токарные станки	4	20	80
14	Оборудования для обогрева воды	2	10	20
15	Инвентарные здания (вагоны) передвижные Р-34-КМ	32	6	192
16	Пескоразбрасыватель В-7548-4С	1	30	30
17	Водовоз на базе Урал 4320, 10м^3	1	30	30
18	Трансформаторная подстанция	2	15	30
19	Оборудования для прачечной	1	7	10
20	Комплект оборудования для столовой	1	10	10
21	Мобильный легковой автомобиль высокой проходимости	3	30	90
	Итого стоимость оборудования для карьера в тыс.долларах США			**2213,0**

Таблица 35.8.

Капитальные затраты на приобретение флотационной фабрики на графит за контрактный период (предположительно, Китайское производство)

Наименование затрат	Количество с учетом амортизации и замена оборудований за контрактный период	Стоимость, тыс. $
1	*2*	*3*
Основное оборудование		
Электровибропитатель	3	100,0
щековая дробилка	3	650,0
ленточный конвейер	15	300,0
круглое вибросито	3	250,0
молотковая дробилка	3	650,0
бункер для измельчённой руды	3	60,0
шаровая мельница	6	600,0
электромагнитный вибропитатель	3	150,0

винтовой классификатор	3	250,0
бункер смеситель или высоко-эффективный контактный чан	3	150,0
оборудования основной флота-ции	3	900,0
оборудования контрольной фло-тации	3	900,0
зумпф сбора пульпы	4	40,0
аппаратура перечистки I	3	900,0
аппаратура перечистки II	3	900,0
вертикальная вальцовая мель-ница	15	3000,0
аппаратура перечистки III	3	900,0
аппаратура перечистки IV	3	900,0
аппаратура перечистки V	3	900,0
аппаратура перечистки VI	3	900,0
аппаратура перечистки VII	3	900,0
высокоэффективный сгуститель	3	900,0
сушильная камера	3	900,0
насосы для перекачки пульпы, технической воды	18	300,0
упаковочная технология	1	150,0
Итого основное оборудование		**15650,0**
Вспомогательное оборудование		
Дополнительное оборудование (трубы, КИП и т.д.)		300,0
Проектирование флотационной фабрики		500,0
транспортировка 10%		1650,0
стоимость зданий 10%		1650,0
хвостохранилище 10%		1650,0
СМР 45%		7042,5
Цех переработки продуктивных растворов (ЦППР) с оборудованием		1000,0
Электроснабжение		500,0
Непредвиденные расходы (30%)		4695,0
Водоснабжение		500,0
Итого строительство и попутные затраты		**19487,5**
Всего стоимость фабрики		**35137,5**

Таблица 35.9.

Стоимость оборудования и строительство вспомогательных объектов

№№	Наименования	Общие затраты, тыс.$
1	*2*	*3*
1	Освоение территории строительства	150,0
2	Мастерские и материально-хозяйств. склады	90,0
3	Административно-бытовой комбинат	150,0
4	Техника безопасности и промсанитария	30,0
5	Линии электросети	30,0
6	Автомобильные дороги	40,0
7	Диспетчеризация, связь, сигнализация	40,0
8	Водоснабжение	100,0
9	Канализация	25.00
10	Планировка промплощадки	30,0
11	Вахтовый поселок	150.00
12	Временные здания и сооружения	20,0
13	Строительство канализации в вахтовом поселке	15,0
14	Благоустройство вахтового поселка	15,0
15	Склад ГСМ, приобретение оборудования	15,0
16	Приобретение и установка трансформаторной	40,0
17	Приобретение и монтаж электрооборудования	15,0
18	Силовая осветительная сеть	30,0
19	Телефонная громкоговорящая связь	10,0
20	Приобретение и монтаж оборудования и материалов водоотлива	20,0
21	Наружные сети водопровода и канализации	10,0
22	Стоимость строительства выгребной ямы и заборного колодца	5,0
23	Строительство сети теплоснабжения	10,0
24	Установка пожарной сигнализации	4,0
25	Установка хозяйственно-противопожарной насосной станции	20,0
26	Строительство хозяйственно-противопожарного резервуара запасов воды 500 $м^3$ с камерой переключения и фильтрами-поглотителями	30,0

27	Строительство внутриплощадочных сетей водопровода	8,0
28	Строительство выгребной ямы вместим. 50 м^3	4,0
	Всего расходы на строительство и приобретение оборудования	**1076,0**

35.5. Расчет экономических показателей

Капитальные и эксплуатационные затраты определены методами аналогии с проектными показателями месторождений, разрабатываемых в сходных условиях (Алмалыкский рудник).

35.5.1. Капитальные затраты

Включают следующие виды работ и объекты строительства:

-отвод земельного участка;

-горно-капитальные работы по вскрытию месторождения открытым способом;

-строительство зданий и сооружений основного и вспомогательного производства;

-приобретение технологического оборудования;

-захоронение отходов горнообогатительного производства (отвалы вскрышных пород, хвостохранилища);

-создание инфраструктуры, включающей строительство дорог, линий электропередач, объектов внешнего водоснабжения и связи;

-затраты на приобретение технологического оборудования рудника, обогатительной фабрики и вспомогательных цехов определены по цене заводов-изготовителей с учетом налога на добавленную стоимость и транспортно-заготовительные расходы.

Для рудника по добычи графитовых руд Сарытоганбай и обогатительной фабрики капитальные затраты составляют - 38426,0 тыс. долларов США:

35.5.2. Эксплуатационные затраты

К эксплуатационным расходам включены затраты по следующим расходам:

-горно-подготовительные работы;

-добыча руды;

-обогащения руды;

-захоронение отходов горно-обогатительного производства;

-обслуживание систем водоснабжения;

-управление производством;

-транспортные расходы по доставке руды на обогатительную фабрику и

концентратов потребителю;

-стоимость труда занятого на предприятии персонала, рассчитаны из средней заработной платы для местных работников, средняя ставка для иностранных специалистов вычисляется с учетом суточных проездов к месту работы и обратно, затраты на проживание;

-затраты на оплату потребляемой электроэнергии, материалов, топлива, запасных частей по текущим тарифам и ценам;

-амортизационные отчисления.

Исходя из выше изложенного добыча графитовых руд и обогащения их приняты следующие затраты:

-годовая заработная плата работников карьера и обогатительной фабрики и управленческих работников при достижении проектной мощности, составит 2000 тыс.$ США;

-расходы на добычу 1 тонны руды 4$;

-расходы на 1 тонны вскрыши 4$.

Расходы на добычу и вскрыши на вес период составит 75 млн $ или среднегодовая 3,0 млн $.

-расходы на обогащения 1 тонны руды 100$.

-транспортировка 1 тонны концентрата до потребителя (Усть- Каменогорск) составляет -100$;

-ежегодная амортизация основных средств составляет 1400,0 тыс. $;

-ежегодные непредвиденные производственные расходы составляют-2600 тыс. $;

-ежегодные эксплуатационные расходы по этапам добычи и обогащения составляют 1036766,8 тыс.$ или за контрактный период-2591919,4 тыс. $;

35.5.3. Налоги и отчисления

Налоги рассчитаны по ставкам, установленными Налоговым Кодексом Республики Казахстан на 2023 год.

Выделяются два вида налогообложения производственной деятельности. К первому виду относятся налоги по доходам, гарантирующие поступление налога в бюджет не зависимо от того имеет предприятие прибыль или не имеет:

-налог на имущество и транспорт;

-земельный налог;

-налог на добычу полезных ископаемых (для графитовых руд 3,5% от совокупного дохода).

Ко второму типу налогов отнесены налоги на доход (20%).

Исходя из вышеизложенного:

-ежегодный налог предприятия по первой группе составил 17488,0тыс. $, или за контрактный период 437,2 млн. $;

-ежегодный налог предприятия по второй группе составил 2627,4 тыс. $, или за контрактный период 70329,2 тыс. $.

Отчисление по Контрактным условиям составили:

-ежегодные перечисления на социально-экономическое развитие региона – 30,0 тыс. $ или за контрактный период – 743,9 тыс. $;

-ежегодные отчисления в ликвидационный накопительный фонд 30 тыс. $ или за контрактный период – 743,9 тыс. $;

-ежегодные отчисления на обучения и повышения квалификации кадров 30 тыс. $ или за контрактный период – 743,9 тыс. $;

-ежегодные расходы на научно-исследовательские и научно-технические работы 1165,0 тыс. $ или за контрактный период – 29121,7 тыс. $.

Для производства горных работ по добыче графитсодержащих руд месторождения Сарытоганбай необходимо приобрести горную технику на сумму 2213.0 тыс. долл. США (табл. 35.7).

Для флотации графита из руды необходимо приобретение комплекса дробильной и флотационной оборудований, произвести проектирование и строительство, стоимость составляет 35137,5 тыс. долл. США с учетом износа и замена их за Лицензионный период (табл. 35.8.).

Для благоустройства и создания благоприятных условий жизни людей на руднике необходима покупка вспомогательных материалов и оборудования и строительство на сумму 1076,0 тыс. дол. США (табл. 35.9).

Себестоимость добычи 1 тонны руды по участку составит 4,0 долл. США, себестоимость вскрыши 4 долларов/тонн, себестоимость флотации 1 тонны руды 100 долларов, транспортировка 1 тонны графитового концентрата до потребителя составляет 100 долларов, ориентировочная стоимость реализации 1 тонны концентрата 748,0 долларов. Объем добычи графитовых руд по участку за год 750 тыс. тонн, за Лицензионный период (25 лет) 1500,0 тыс. тонн. Ожидаемый выход концентрата 3896,6 тыс. тонн.

Финансово-экономические расчеты на добычу и флотацию графитовых руд, месторождения Сарытоганбай на период 2025-2049 годы приводится в таблице 35.10.

35.6. Резюме

Сарытоганбайское месторождение по своим запасам относится к крупным месторождениям. Его запасы обеспечат существование предприятия бо- лее100 лет работы.

Эксплуатация месторождения приведет Республику к числам графитдобывающих стран мира.

Использование графитовых концентратов в мире ограничены, составляют в пределах 1 миллиона тонн в год, что приводит к изысканию рынка его реализации. Для этого нужно улучшить качество графитовых концентратов.

Проектная мощность 750 тыс. тонн/год, установлена на первом этапе работы, на втором этапе предусматривается увеличить добычу до 2,0 миллионов тонн/год.

Эксплуатация месторождения графитовых руд месторождения Сарытоганбай на первом этапе добычи экономически выгодно с внутренними нормами прибыла 10,8%.

Срок окупаемости вложенных капитальных вложений составляет 5 лет. Эксплуатация месторождения даст толчок развитию экономики Карагандинской области и Актогайского района в целом. Обеспечит рабочими местами более 200 человек в Шетском и Актогайском районах.

35.7. Финансово-экономические расчеты на добычу и флотацию графитовых руд месторождения Сарытоганбай на период 2025-2049 гг. ТОО «Уштоган» в Актогайском районе Карагандинской области

Таблица 35.10.

№№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Всего		По годам отработки									
					2025		2026		2027		2028		2029	
			физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
1.	Инвестиции, всего	тыс.$		2630345,4		30496,0		24981,4		25428,6		37915,0		82210,7
2.	Производственные и инфраструктурные объекты	Кол-во объект.	20											
3.	Капитальные затраты, всего	тыс.$.		38426,5		18426,0								
4.	Эксплуатацион. расходы по этапам добычи и обогащения сырья	тыс.$		2591919,4		12070,0		24981,4		25428,6		37915,0		82210,7
5.	Затраты на добычу, всего	тыс.$		75000,0		324,0		716,0		656,0		936,0		2140,0
6.	Объем добычи графитовых руд	тыс. тонн	15000		63		140		140		200		457	
7.	Горно-подготовительные работы:	тыс. тонн	3750		18		39		24		34		78	
8.	Горно-капитальные работы:	пог.м / тыс.м^3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
9.	Прочие работы по добыче	тыс.$		75000,0		324,0		716,0		656,0		936,0		2140,0

Продолжение таблицы 35.9.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10.	Первичная переработка в т.ч.	тыс.$		1889667,0		7910,0		17570,0		17807,0		25440,0		58130,0
10.1	Содержание графита в руде	%	29,0		29,0		30,9		30,9		30,9		30,9	
10.2	Флотация руд	тыс.$		1500000,0		6300,0		14000,0		14000,0		20000,0		45700,0
10.3	Выход концентрата	тыс.тон	3896,6		16,1		35,7		38,0		54,4		124,3	
10.4	Транспортные расходы	тонн.$		389667,0		1610,0		3570,0		3807,0		5440,0		12430,0
11.	Прочие эксплуатационные расходы, в т.ч.	тыс.$	-	136700,0		1900,0		2400,0		2400,0		4000,0		6000,0
11.1	Амортизация ОС	тыс.$	-	35000,0		1400,0		1400		1400,0		1400,0		1400,0
11.2	Административные расходы	тыс.$	-	46100,0		500,0		1000,0		1000,0		1600,0		2000,0
11.3	Внепроизводственные расходы	тыс.$	-	55600,0		-		-		-		1000,0		2600,0
12.	Совокупный доход, общий по проекту	тыс.$	-	2914731,6		12043,0		26703,6		28424,0		40691,2		92976,4
13.	Социально- экономическое развитие региона	тыс.$	-	743,9		3,2		7,6		5,6		9,4		21,4
14.	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.$	-	743,9		3,2		7,6		5,6		9,4		21,4
15.	Обучение, повышение квалификации кадров	тыс.$	-	743,9		3,2		7,6		5,6		9,4		21,4
16.	Расходы на научно-исследовательские, научно-технические работы	тыс.$		29121,7		120,4		267,0		284,8		407,0		930,0

Продолжение таблицы 35.9.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17.	Косвенные расходы	тыс.$		22000,0		-		-		-		1000,0		1000,0
18.	Налоги и другие обязательные платежи, подлежащие уплате в бюджет в том числе:	тыс.$	-	437199,0		1806,0		4005,6		4264,0		6103,7		13946,5
18.1.	Подписной бонус	тыс.$	-	10,0		10,0		-		-		-		-
18.2.	Исторические затраты (налог на добычу п.и)	тыс.$	-	103080,1		421,0		934,0		1332,5		2157,0		3254,0
19.	Налогооблагаемый доход	тыс.$	-	322694,6		-27		1714,0		3042,0		2776,3		10765,7
20.	Чистый доход, остающийся в распоряжении предприятия, после уплаты налогов	тыс.$	-	256652,4		-27		1377,7		2076,3		2221,2		8612,6
21.	Годовые денежные потоки	тыс.$	-	282961,0		1373,0		2777,7		3476,3		3621,2		10012,6
22.	Суммарный денежный поток	тыс.$				-17053,0		-14275,3		-10799,0		-144,9		9867,7
23.	Чистая современная стоимость	тыс.$	-											
		10%		64311,1										
		15%	-	34737,3										
		20%	-	17572,9										
24.	Внутренняя норма прибыли	%	-	10,8										
25.	Срок окупаемости	год	-	5										-

Продолжение таблицы 35.9.

№№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	По годам отработки									
			2030		2031		2032		2033		2034	
			физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $
1	*2*	*3*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*
1.	Инвестиции, всего	тыс.$		89286,4		89286,4		89286,4		89286,4		130375,0
2.	Производственные и инфраструктурные объекты	Кол-во объек-тов										
3.	Капитальные затраты, всего	тыс. дол.	-									
4.	Эксплуатационные расходы по этапам добычи и обогащения	тыс.$		89286,4		89286,4		89286,4		89286,4		130375,0
5.	Затраты на добычу, всего	тыс. $		2340,0		2340,0		2340,0		2340,0		3512,0
6.	Объем добычи графитовых руд	тыс. тонн	500		500		500		500		750	
7.	Горно- подготовительные работы:	тыс. тонн	85		85		85		85		128	
8.	Горно-капитальные работы	тыс.м^3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	Прочие работы по добыче	тыс.$		2340,0		2340,0		2340,0		2340,0		3512,0

Продолжение таблицы 35.9.

1	*2*	*3*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*
10.	Первичная переработка	тыс.м^3		63600,0		63600,0		63600,0		6300,0		95390,0
10.1	Содержание графита в руде	%	30,9		30,9		30,9		30,9		30,9	
10.2	Флотация руды	тыс.$		50000,0		50000,0		50000,0		50000,0		75000,0
10.3	Выход концентрата	тыс.т.	136,0		136,0		136,0		136,0		203,9	
10.4	Транспортные расходы	тыс.$		13600,0		13600,0		13600,0		13600,0		20390,0
11.	Прочие эксплуатационные расходы	тыс.$		6000,0		6000,0		6000,0		6000,0		6000,0
11.1	Амортизация ОС	тыс.$		1400,0		1400,0		1400,0		1400,0		1400,0
11.2	Административные расходы	тыс.$		2000,0		2000,0		2000,0		2000,0		2000,0
11.3	Внепроизводственные расходы	тыс.$		2600,0		2600,0		2600,0		2600,0		2600,0
12.	Совокупный доход, продукции:	тыс.$		101728,0		101728,0		101728,0		101728,0		152517,2
13.	Социально-экономическое развитие региона	тыс.$	-	23,4	-	23,4	-	23,4	-	23,4	-	23,4
14.	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.$	-	23,4	-	23,4	-	23,4	-	23,4	-	23,4
15.	Обучение, повышение квалификации кадров	тыс.$	-	23,4	-	23,4	-	23,4	-	23,4	-	23,4
16.	Расходы на научно-исследовательские, научно-технические работы	тыс. $	-	1017,0	-	1017,0	-	1017,0	-	1017,0	-	1525,2

Продолжение таблицы 35.9.

1	*2*	*3*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*
17.	Косвенные расходы	тыс.$		1000,0		1000,0		1000,0		1000,0		1000,0
18.	Налоги и другие обязательные платежи в том числе	тыс.$		15259,2		15259,2		15259,2		15259,2		22877,6
18.1.	Подписной бонус	тыс.$	-	-								
18.2.	Исторические затраты (налог на добычу)	тыс.$		534,1		534,1		534,1		534,1		5338,1
19.	Налогооблагаемый доход	тыс.$	-	12441,6		12441,6		12441,6		12441,6		22107,1
20.	Чистый доход	тыс.$	-	11441,9		9953,3		9953,3		9953,3		17713,8
21.	Годовые денежные потоки	тыс.$	-	12841,9		11353,3		11353,3		11353,3		19113,8
22.	Суммарный денежный поток	тыс.$	-	22709,6		34062,9		45416,2		56769,5		75883,3
23.	Чистая современная стоимость	тыс.$	-									
		10%										
		15%										
		20%										
24.	Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по проекту	%										
25.	Срок окупаемости	год										

Продолжение таблицы 35.9.

№№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	По годам отработки									
			2035		2036		2037		2038		2039	
			физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $
1	*2*	*3*	*26*	*27*	*28*	*29*	*30*	*31*	*32*	*33*	*34*	*35*
1.	Инвестиции, всего	тыс.$		139781,9		128000,8		128000,8		128000,8		128000,8
2.	Производственные и инфраструктурные объекты	Кол-во объек-тов										
3.	Капитальные затраты, всего	тыс. дол.		10000,0								
4.	Эксплуатационные расходы по этапам добычи и обогащения	тыс. тенге		129781,9		128000,8		128000,8		128000,8		128000,8
5.	Затраты на добычу, всего	тыс. тенге		3596,0		3840,0		3840,0		3840,0		3840,0
6.	Объем добычи графитовых руд	тыс. тонн	750,0		750,0		750,0		750,0		750,0	
7.	Горно- подготовительные работы:	тыс. тонн	149		210		210		210		210	
8.	Горно-капитальные работы	тыс.м^3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	Прочие работы по добыче	тыс.$		3596,0		3840,0		3840,0		3840,0		3840,0

Продолжение таблицы 35.9.

1	*2*	*3*	*26*	*27*	*28*	*29*	*30*	*31*	*32*	*33*	*34*	*35*
10.	Первичная переработка	тыс.м^3	-	95060,0		94140,0		94140,0		94140,0		94140,0
10.1	Содержание графита в руде	%	30,4		29,0		29,0		29,0		29,0	
10.2	Флотация руды	тыс.$		75000,0		75000,0		75000,0		75000,0		75000,0
10.3	Выход концентрата	тыс. тонн	200,6		191,4		191,4		191,4		191,4	
10.4	Транспортные расходы	тыс.$		20060,0		19140,0		19140,0		19140,0		19140,0
11.	Прочие эксплуатационные расходы	тыс.$	-	6000,0		6000,0		6000,0		6000,0		6000,0
11.1	Амортизация ОС	тыс.$	-	1400,0		1400,0		1400,0		1400,0		1400,0
11.2	Административные расходы	тыс.$	-	2000,0		2000,0		2000,0		2000,0		2000,0
11.3	Внепроизводственные расходы	тыс.$	-	2600,0		2600,0		2600,0		2600,0		2600,0
12.	Совокупный доход, продукции:	тыс.$	-	150049,0		143167,2		143167,2		143167,2		143167,2
13.	Социально экономическое развитие региона	тыс.$	-	36,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0
14.	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.$	-	36,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0
15.	Обучение, повышение квалификации кадров	тыс.$	-	36,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0		38,0

Продолжение таблицы 35.9.

1	*2*	*3*	*26*	*27*	*28*	*29*	*30*	*31*	*32*	*33*	*34*	*35*
16.	Расходы на научно-исследовательские, научно-технические работы	тыс.$		1500,5		1431,7		1431,7		1431,7		1431,7
17.	Косвенные расходы	тыс.$		1000,0		1000,0		1000,0		1000,0		1000,0
18.	Налоги и другие обязательные платежи в том числе	тыс.$		22507,4		21475,1		21475,1		21475,1		21475,1
18.1.	Подписной бонус	тыс.$	-									
18.2.	Исторические затраты (налог на добычу)	тыс.$		5251,7		5010,8		5010,8		5010,8		5010,8
19.	Налогооблагаемый доход	тыс.$	-	20268,0		15166,4		15166,4		15166,4		15166,4
20.	Чистый доход	тыс.$	-	16214,4		12133,1		12133,1		12133,1		12133,1
21.	Годовые денежные потоки	тыс.$	-	17614,4		13533,1		13533,0		13533,1		13533,1
22.	Суммарный денежный поток	тыс.$		93497,7		107030,7		120563,8		134096,9		147630,0
23.	Чистая современная стоимость	тыс.$	-									
		10%	-									
		15%	-									
		20%										
24.	Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по про-	%										
25.	Срок окупаемости	год										

Продолжение таблицы 35.9.

№№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	По годам отработки									
			2040		2041		2042		2043		2044	
			физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $
1	*2*	*3*	*36*	*37*	*38*	*39*	*40*	*41*	*42*	*43*	*44*	*45*
1.	Инвестиции, всего	тыс.$		128000,8		128000,8		128000,8		128000,8		138000,8
2.	Производственные и инфраструктурные объекты	Кол-во объек-тов										
3.	Капитальные затраты, всего	тыс.$										10000,0
4.	Эксплуатационные расходы по этапам добычи и обогащения	тыс.$		128000,8		128000,8		128000,8		128000,8		128000,8
5.	Затраты на добычу, всего	тыс.$		3840,0		3840,0		3840,0		3840,0		3840,0
6.	Объем добычи графитовых руд	тыс. тонн	750,0		750		750		750		750	
7.	Горно- подготовительные работы:	тыс. тонн	210		210		210		210		210	
8.	Горно-капитальные работы	тыс.$м^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	Прочие работы по добыче	тыс.$		3840,0		3840,0		3840,0		3840,0		3840,0

Продолжение таблицы 35.9.

1	*2*	*3*	*36*	*37*	*38*	*39*	*40*	*41*	*42*	*43*	*44*	*45*
10.	Первичная переработка	тыс.м^3	-	94140,0		94140,0		94140,0		94140,0		94140,0
10.1	Содержание графита в руде	%	29,0		29,0		29,0		29,0		29,0	
10.2	Флотация руды	тыс.$		75000,0		75000,0		75000,0		75000,0		75000,0
10.2	Выход концентрата	тыс. тонн	191,4		191,4		191,4		191,4		191,4	
10.4	Транспортные расходы	тыс.$		19140,0		19140,0		19140,0		19140,0		19140,0
11.	Прочие эксплуатационные расходы	тыс.$	-	6000,0		6000,0		6000,0		6000,0		6000,0
11.1	Амортизация ОС	тыс.$	-	1400,0		1400,0		1400,0		1400,0		1400,0
11.2	Административные расходы	тыс.$	-	2000,0		2000,0		2000,0		2000,0		2000,0
11.3	Внепроизводственные расходы	тыс.$	-	2600,0		2600,0		2600,0		2600,0		2600,0
12.	Совокупный доход, продукции	тыс.$	-	143167,2		143167,2		143167,2		143167,2		143167,2
13.	Социально экономическое развитие региона	тыс.$	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0
14.	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.$	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0
15.	Обучение, повышение квалификации кадров	тыс.$	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0

Продолжение таблицы 35.9.

1	*2*	*3*	*36*	*37*	*38*	*39*	*40*	*41*	*42*	*43*	*44*	*45*
16.	Расходы на научно-исследовательские, научно-технические работы	тыс.$		1431,7		1431,7		1431,7		1431,7		1431,7
17.	Косвенные расходы	тыс.$		1000,0		1000,0		1000,0		1000,0		1000,0
18.	Налоги и другие обязательные платежи в том числе	тыс.$		21475,1		21475,1		21475,1		21475,1		21475,1
18.1.	Подписной бонус	тыс.$	-									
18.2.	Исторические затраты (налог на добычу)	тыс.$		5010,8		5010,8		5010,8		5010,8		5010,8
19.	Налогооблагаемый доход	тыс.$	-	15166,4		15166,4		15166,4		15166,4		15166,4
20.	Чистый доход	тыс.$	-	12133,1		12133,1		12133,1		12133,1		12133,1
21.	Годовые денежные потоки	тыс.$	-	13533,1		13533,1		13533,1		13533,1		13533,1
22.	Суммарный денежный поток	тыс.$		161163,1		174696,2		188229,3		201762,4		215295,5
23.	Чистая современная стоимость	тыс.$	-									
		10%	-									
		15%	-									
		20%										
24.	Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по про-	%										
25.	Срок окупаемости	год										

Продолжение таблицы 35.9.

№№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	По годам отработки									
			2045		2046		2047		2048		2049	
			физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $	физический объем	стоимость, тыс. $
1	*2*	*3*	*46*	*47*	*48*	*49*	*50*	*51*	*52*	*53*	*54*	*55*
1.	Инвестиции, всего	тыс.$		128000,8		128000,8		128000,8		128000,8		128000,8
2.	Производственные и инфраструктурные объекты	Кол-во объек-тов										
3.	Капитальные затраты, всего	тыс.$										
4.	Эксплуатационные расходы по этапам добычи и обогащения	тыс.$	-	128000,8	-	128000,8	-	128000,8	-	128000,8	-	128000,8
5.	Затраты на добычу, всего	тыс.$		3840,0		3840,0		3840,0		3840,0		3840,0
6.	Объем добычи графитовых руд	тыс. тонн	750	-	750	-	750	-	750	-	750	-
7.	Горно- подготовительные работы:	тыс. тонн	210	-	210	-	210	-	210	-	210	-
8.	Горно-капитальные работы	тыс.$м^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	Прочие работы по добыче	тыс.$	-	3840,0	-	3840,0	-	3840,0	-	3840,0	-	3840,0

Продолжение таблицы 35.9.

1	*2*	*3*	*46*	*47*	*48*	*49*	*50*	*51*	*52*	*53*	*54*	*55*
10.	Первичная переработка	тыс.м^3	-	94140,0		94140,0		94140,0		94140,0		94140,0
10.1	Содержание графита в руде	%	29,0		29,0		29,0		29,0		29,0	
10.2	Флотация руды	тыс.$		75000,0		75000,0		75000,0		75000,0		75000,0
10.2	Выход концентрата	тыс.тон	191,4		191,4		191,4		191,4		191,4	
10.4	Транспортные расходы	тыс.$		19140,0		19140,0		19140,0		19140,0		19140,0
11.	Прочие эксплуатационные расходы	тыс.$	-	6000,0		6000,0		6000,0		6000,0		6000,0
11.1	Амортизация ОС	тыс.$	-	1400,0		1400,0		1400,0		1400,0		1400,0
11.2	Административные расходы	тыс.$	-	2000,0		2000,0		2000,0		2000,0		2000,0
11.3	Внепроизводственные расходы	тыс.$	-	2600,0		2600,0		2600,0		2600,0		2600,0
12.	Совокупный доход, продукции:	тыс.$	-	143167,2		143167,2		143167,2		143167,2		143167,2
13.	Социально экономическое развитие региона	тыс.$	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0
14.	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.$	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0
15.	Обучение, повышение квалификации кадров	тыс.$	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0	-	38,0
16.	Расходы на научно-исследовательские, научно-технические работы	тыс.$		1431,7		1431,7		1431,7		1431,7		1431,7

Окончание таблицы 35.9.

1	*2*	*3*	*46*	*47*	*48*	*49*	*50*	*51*	*52*	*53*	*54*	*55*
17.	Косвенные расходы	тыс.$		1000,0		1000,0		1000,0		1000,0		1000,0
18.	Налоги и другие обязательные платежи в том числе	тыс.$		21475,1		21475,1		21475,1		21475,1		21475,1
18.1.	Подписной бонус	тыс.$	-									
18.2.	Исторические затраты (налог на добычу)	тыс.$		5010,8		5010,8		5010,8		5010,8		5010,8
19.	Налогооблагаемый доход	тыс.$	-	15166,4		15166,4		15166,4		15166,4		15166,4
20.	Чистый доход	тыс.$		12133,1		12133,1		12133,1		12133,1		12133,1
21.	Годовые денежные потоки	тыс.$		13533,1		13533,1		13533,1		13533,1		13533,1
22.	Суммарный денежный поток	тыс.$		228828,6		242361,7		255894,8		269427,9		282961,0
23.	Чистая современная стоимость	тыс.$	-									
		10%	-									
		15%	-									
		20%										
24.	Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по проекту	%										
25.	Срок окупаемости	год										

Таблица 35.11.

Расчет амортизационных отчислений

тыс.$

Наименование имущества	Годы отработки								Всего	Остат. стоим.
	0	1	2	3	4	5	6	7		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
1. Карьер										
1.1. Стоимостной баланс-основное оборудование	1592,7	1592,7	1194,5	895,9	671,9	503,9	378,0	283,5	-	-
Обновление активов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Норма амортизации	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-
Сумма амортизации по группе	-	398,2	298,6	224,0	168,0	126,0	94,5	70,9	1380,2	212,0
Итого карьер	1592,7	398,2	298,6	224,0	168,0	126,0	94,5	70,9	1539,5	212,0
2. Обогатительная фабрика	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1. Стоимостной баланс-здания и сооружения	2718,0	2718,0	2446,2	2201,6	1981,4	1783,3	1605,0	1444,5	-	-
Обновление активов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Норма амортизации	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	-	-
Сумма амортизации по группе	-	271,8	244,6	220,2	198,1	178,3	160,5	144,4	1418,0	-
2.2. Стоимостной баланс-оборудование	3022,0	3022,0	2266,5	1699,9	1274,9	956,2	717,1	537,9	-	-
Обновление активов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Норма амортизации	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-
Сумма амортизации по группе	-	755,5	566,6	425,0	318,7	239,0	179,3	134,5	2618,7	403,3
Итого обогатительная фабрика	5740,0	1027,3	811,2	645,1	516,9	417,4	339,8	278,9	4036,7	403,3
3. Объекты общего и вспомогат. назначения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.1. Стоимостной баланс-здания и сооружения	759,4	759,4	683,5	615,1	553,6	498,3	448,4	403,6	-	-
Обновление активов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы 35.11.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
Норма амортизации	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	-	-
Сумма амортизации по группе	-	75,9	68,3	61,5	55,4	49,8	44,8	40,4	396,6	-
3.2. Стоимостной баланс-оборудование	327,9	327,9	245,9	184,4	138,3	103,7	77,8	58,4	-	-
Обновление активов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Норма амортизации	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-
Сумма амортизации по группе	-	82,0	61,5	46,1	34,6	25,9	19,5	14,6	306,0	-
Итого объекты общего и вспомогательного назначения	1087,3	157,9	129,8	107,6	89,9	75,8	64,3	54,9	702,6	384,7
4. Специальная группа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1. Стоимостной баланс	2103,0	2103,0	1577,3	1182,9	887,2	665,4	499,1	374,3		
Обновление активов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Норма амортизации	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-
Сумма амортизации по группе	-	525,8	394,3	295,7	221,8	166,4	124,8	93,6	1822,4	-
Итого специальная группа	2103,0	525,8	394,3	295,7	221,8	166,4	124,8	93,6	1822,4	-
Всего амортизационные отчисления	10523	2109,1	1634,0	1272,5	996,6	785,5	623,3	498,3	7919,3	2603,7
Итого остаточная стоимость основных фондов	10523	8413,89	6779,87	5507,41	4510,81	3725,34	3102,01	2603,71	-	-

ПРИЛОЖЕНИЯ



«Утверждаю:»
Директор
ТОО «Уштоган»
_____И.В.Нусс
«20» апреля 2023 г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
к «Плану горных работ на добычу открытым способом графитовых руд месторождения Сарытоганбай в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025-2049 гг.»

1.Наименование стройки	- План горных работ на добычу открытым способом графитовых руд месторождения Сарытоганбай в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025-2049 гг.»
2. Заказчик проекта	- ТОО «Уштоган»
3.Генеральная проектная организация	- Лицензия на право проектирования ТОО «Центргеолсъемка» №004293 от 19.09.2005г.; №01870Р-от 29.09.2016г (экология); №16006744 от 21.04.2016г (изыскательская деятельность)
4. Генеральная подрядная строительная организация	- ТОО «Уштоган»
5. Основание для проектирования	Контракт на разведку, редких, редкоземельных и благородных металлов на площади Сарытоганбай в Карагандинской области РК рег. №5406- ТПИ от 26.10.2018г. Дополнения №1 к контракту №5406-ТПИ от 26.10.2018г. на разведку редких, редкоземельных и благородных металлов на площади Сарытоганбай в Карагандинской области РК. Подтверждение уполномоченного органа об обнаружении минерализации (проявлений) твердого полезного

«Утверждаю»
Директор ТОО «Уштоган» Нусс И.В.

_____

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
к «Плану горных работ на добычу открытым способом графитовых. руд месторождения Сарытоганбай в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025-2049 гг.»

! .Наименование стройки	- План горных работ на добычу открпым способом графитовых. руд месторождения Сарытоганбай в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025-2049 гг.»
2. Заказчик проекта	- ТОО «Уштоган»
3.Генеральная проектная организация	- Лицензия на право проектирования ТОО «Центргеолсъемка» №004293 от 19.09.2005г.; №01870Р-от 29.09.2016г (экология); №16006744 от 21.04.2016г (изыскательская деятельность)
4. Генеральная подрядная строительная организация	- ТОО «Уштоган»
5. Основание для проектирования	Контракт на разведку, редких, редкоземельных и благородных металлов на площади Сарытоганбай в Карагандинской области РК рег. №5406- ТПИ от 26.10.2018г. Дополнения №1 к контракту №5406-ТПИ от 26.10.2018г. на разведку редких, редкоземельных и благородных металлов на площади Сарытоганбай в Карагандинской областиРК. Подтверждение уполномоченного органа об обнаружении минерализации (проявлений) твердого полезного

	26.10.2018 г. (письмо Комитета геологии №26-02-26/500 от 11.03.2022 года; Подсчитанные минеральные ресурсы в соответствии с Кодексом JORC-230,2 миллион тонн со средним содержанием графита в руде 28,8%, в том числе «выявленные»-(Indicated) - 126,59 миллион тонн с содержанием 28,68% и «предполагаемые» - (Inferred) 103,6 миллион тонн с содержанием 28,95%. Пункт 3, п. п. 4 статьи 204, п.1, 2, 3, статьи 216, Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017г. №125-VI ЗРК с изменениями и дополнениями на 01.01.2023года; Задание на выполнение проектной документации к «Плану горных работ на добычу открытым способом графитовых руд месторождения Сарытоганбай в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025-2049 гг»;
6. Исходные геологические материалы на основании, которых должны осуществляться проектирование и иные документы и материалы.	Отчет по подсчету минеральных ресурсов графитового месторождения Сарытоганбай в Карагандинской области РК, составленный по кодексу KAZRC. Отчет ИМО Технологическая схема обогащения графита (2023 год, Австралия). Подсчитанные минеральные ресурсы в соответствии с Кодексом JORC - 230,2 млн. тонн со средним содержанием графита в руде 28,8%.

7. Вид строительства	Строительство карьера по добычи графитовых руд. Проектной мощностью 750 тыс. тонн руды в год;

	-строительство флотационной фабрики на 750 тыс. тонн руды в год; -строительство хвостохранилища на 4375 тыс. $м^3$;
	-строительство электролинии на 10 кВт; -строительство водовода с производительностью 4,5 тыс. $м^3$/сутки; -строительство объектов инфраструктуры промышленной площадки карьера и флотационной фабрики.
8. Стадийность проектирования	I - стадия проектирования
9. Источник финансирования	- Собственные средства ТОО «Уштоган»;
10. Требования к вариантной и конкурсной разработке	- Не требуется;
11. Сроки проектирования	- май-июнь 2023г г;
12. Особые условия строительства	- Район асейсмичный
13. Основные технико-экономические показатели	-Планируемые объемы добычи графитовых руд период 2025-2049 годы принят - 15000,0 тыс. тонн, в том числе 10900,0 тыс. тонн на Северной рудной зоне и 4100,0 тыс. тонн на Центральной рудной зоне в пределах минеральных ресурсов - «выявленные»-(Indicated) - 126,59 млн. тонн: -2025г- 63,0 тыс. тонн; -2026-2027гг-140,0 тыс. тонн; -2028г-200,0 тыс. тонн; -2029г-457,0 тыс. тонн; -2030-2033гг-500,0 тыс. тонн; -2034-2049гг- 750,0 тыс. тонн. -коэффициент вскрыши для Северной зоны 0,28 тонн/тонн, для Центральной рудной зоны 0,17 тонн/тонн.

14. Основные требования к архитектурно-строительным, объемно- планировочным и конструктивным решениям	- При строительстве объектов учесть направления розы ветров; -предварительное проведение инженерно- изыскательных работ, после чего принимать решение по архитектуре и объемов планировочных ра-
15. Сведения о сырьевой базе	-Подсчитанные минеральные ресурсы графитовых руд месторождения Сарытоганбай в соответствии с Кодексом JORC- 230,2 миллион тонн со средним содержанием графита в руде 28,8%, в том числе «выявленные»-(Indicated)- 126,59 миллион тонн с содержанием 28,68% и «предполагаемые» - (Inferred) 103,6 миллион тонн с содержанием 28,95%.
16. Основное технологическое оборудование и транспорт	-Автосамосвал БелАЗ-754г – 4шт; -экскаватор – SY750H (5 $м^3$- 1 штук); -экскаватор – SY500H (3 $м^3$- 1 штук); -погрузчик ZL-50G (3,0 $м^3$) – 2 шт; -бульдозер Б-150 – 2 шт;
17. Основные требования к инженерному оборудованию, в том числе: основные параметры, техническая и эксплуатационная характеристика, сервисное обслуживание, основные технические решения проекта	-Не требуется;
18. Требования к технологии, режиму работы предприятия	Режим работы принят круглогодовой. Число рабочих дней на добычных, работах - 300. Число рабочих смен в сутки - 3, продолжительностью 8 часов каждая и 36-часовой рабочей неделей. Вскрышных и отвальных работах 300 дней в одну смену- 8 часов; Буровзрывные и вспомогательные работы, связанные с взрывными работами ведутся в одну дневную смену продолжительностью 8 часов.
19. Требования к благоустройству площадки и МАФ	-Согласно норм проектирования;

20.Требования к режиму безопасности и гигиене труда	-Согласно норм проектирования;
21. Требования к разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению ЧС	-В соответствии требованиями норм проектирования и нормативными актами РК;
22. Требования и условия по разработке природоохранных мероприятий	-К «Плану горных работ на добычу открытым способом графитовых руд месторождения Сарытоганбай в Актогайском районе Карагандинской области на период 2025-2049гг. разрабатывается раздел ОВОС согласно новому Экологическому Кодексу РК от 02 января 2021г №400 VI ЗРК.
23. Требования, по рациональному использованию и охране недр	Согласно требований Единых правил охраны при разработке месторождений полезных ископаемых в РК и Кодекса РК «О недрах и недропользовании»;
24. Требования по выполнению опытно-конструкторских и научно исследовательских работ	-Не требуется;
25. Требования по энергосбережению	Рассматривается отдельным проектом
26. Состав демонстрационных материалов	-Не требуется;
27. Подключение к инженерным коммуникациям	-Не требуется;
28. Выделение очередей и пусковых комплексов, требования по перспективному расширению предприятия	-Не требуется

29. Объем проектирования «Заказчика»	1. Карьер: -мощность по добычи графитовых руд - 750.0 тыс. тонн/год; -мощность по вскрыше – 87,5 т.м^3/год; -система разработки - транспортная с использованием автосамосвалов типа БелАЗ-7547 (г.п. 45 тонн); -Снятие плодородного слоя производится бульдозером Б-150 и погрузчиком ZL-50G (3,0 м^3);
	В качестве выемочно-погрузочного оборудования при разработке горной массы применяется экскаватор - типа SY 750 H (5.0м^3) и SY 500 H (3.0 м^3). Транспортировка горной массы с рабочих горизонтов карьера осуществляется автосамосвалами БелАЗ-7547 (г/п 45т). 2. На основной промплощадке карьера предусмотреть установку 34 вагон-домиков для проживания вахтовиков и размещения бытового и административного обслуживания. -Доставку трудящихся от месторождения Сарытоганбай к месту работы производить специальным автобусом для вахтовых смен; -питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение осуществлять от собственной скважины. 3. Ремонтно-складское хозяйство: -плановые и мелкие ремонтные работы производятся собственными

	силами на месте работы, при необходимости приглашаются спец. организации; -для капитального ремонта, горнотранспортное оборудование доставляется на ремонтную базу специальных организаций; -заправка а/транспорта выполняется автозаправщиком со склада ГСМ. 4. Автомобильные дороги - III кат: - для обеспечения безопасности движения автотранспорта предусмотреть машин и механизмов (поливочная машина, бульдозер Б-150, автобус для доставки трудящихся). 5. Сметная документация не предусматривается. Основные технико-экономические показатели приняты в упрощенном варианте по достигнутому по предприятию. 6. Мероприятия по ТБ и ОТ – согласно требований Норм технологического проектирования. Проект выполняется на карьер и службы по обеспечению его деятельности на период 2025-2049 годы. Выбор типа используемого технологического транспорта согласно рекомендаций заказчика.
31. Документация передаваемая «Заказчику»	Проектная документация в 2 - экземплярах на бумажной и электронной версии.

Заданию получил:
Генеральный директор
ТОО «Центргеолсъемка» Х. К. Исмаилов