

Содержание работы

1. Введение
2. Основные типы руд и пород, разрабатываемых ПАО «Гайский ГОК». Описать трещиноватость г.п. месторождения и методы ее определения.
3. Какие физико-технические характеристики горных пород, слагающих месторождение вашего предприятия, используются.
4. Что влияет на скорость распространения упругих волн в твердых средах? Что влияет на изменение коэффициентов затухания, поглощения, геометрического расхождения? Дать понятие акустической жесткости горных пород.
5. Что такое прочность горных пород, ее физическая природа? Какое влияние на прочность горных пород вашего горного предприятия оказывает минеральный состав, пористость, влажность, температурный фактор?
6. Выемка, механическое отделение пород от массива, экскавируемость.

									<i>Лист</i>
									4
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					

1. Введение.

Роль горнодобывающей промышленности в экономике России чрезвычайно велика. Прежде всего, это первичная база для производства промышленной продукции, поэтому динамика запасов и география добычи руды определяется в первую очередь масштабами потребностей. В свою очередь, уровень и темпы потребления сырья следуют за общим ходом экономического развития и НТП и, таким образом, определяются в конечном счете макроэкономическими факторами. Связь эта взаимная.

Изменения в добыче и потреблении, в международной торговле, в соотношении цен на отдельные его виды влияют не только на социальные и экономические условия в национальных границах, но имеют глобальный характер, оказывая сильное воздействие на всю ресурсную ситуацию в мире.

В настоящее время для эффективной работы горного производства, характеризуемого большим количеством производственных связей. Необходима четкая организация трудового процесса.

Одним из важнейших направлений обеспечения социальной направленности рыночной экономики является рационально построенная организация труда на всех уровнях управления. Организованный на научной основе труд является ведущим фактором роста его производительности и снижения издержек производства, основой обеспечения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов рыночной экономики.

Формирование эффективной системы организации труда, предполагает анализ факторов ее развития. Главным фактором, определяющим систему организации труда, выступает техническая база производства.

Изменения, вызываемые научно-техническим прогрессом в технической базе производства и профессионально-производственных характеристик рабочей силы, с одной стороны, и объективно обусловленный рост требований работников к организации труда, его содержанию, условиям и оплате, – с другой, актуализировали проблему поиска прогрессивных форм, соответствующих параметрам техники и характеристикам рабочей силы.

										Лист
										5
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

Основу деятельности горного предприятия составляет производственный процесс, который заключается в воздействии человека на предмет труда (полезное ископаемое) с целью создания материальных благ, необходимых для существования и развития общества.

Производственный процесс рассматривается во взаимосвязи его элементов: целесообразной деятельности человека, предмета и средств труда. В его основе лежит способ преобразования сырья, основных материалов в материальные блага, т.е. технологию производства.

Тема работы актуальна, так как организация труда имеет особое содержание, сферу исследования и методы изучения производственной и трудовой деятельности человека.

						<i>Лист</i>
						6
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2. Основные типы руд и пород, разрабатываемых ПАО «Гайский ГОК». Описать трещиноватость г.п. месторождения и методы ее определения.

По минералогическому и химическому составу руды Гайского медно-колчеданного месторождения, в целом, являются комплексными, сульфидными, типичными для месторождений колчеданной формации Урала. Рудные тела проектируемого участка сложены, в основном, первичными сульфидными рудами, не затронутыми процессами выветривания. Среди них выделяются два основных технологических сорта: массивные (примерно 3/4) и вкрапленные (1/4 общих запасов).

По минералогическому составу руды участка разделяются на три типа: медные (77,0%), медно-цинковые (19,5%) и серно-колчеданные (3,5%).

Текстура руд массивная, полосчатая, брекчиевидная и вкрапленная; структура тонкозернистая, средне- и мелкозернистая. Главными рудными минералами в рудах являются: пирит (10-95%), халькопирит (1-60%), сфалерит (до 1-70%); второстепенными - борнит, блеклая руда, галенит, ковеллин, халькозин. Из нерудных минералов преобладают кварц, серицит, кальцит, барит.

Полезными основными компонентами в рудах данного участка, составляющими их главную промышленную ценность, являются медь, цинк, сера, золото и серебро. Из попутных элементов-примесей присутствуют: кадмий, кобальт, селен, теллур, германий, галлий, индий. Средние содержания этих элементов составляют (в г/т): кадмий-36, кобальт-167, селен-33, теллур-30, германий-2, галлий-5, таллий-6, индий-2. Кроме того в рудах могут содержаться мышьяк и фтор.

Рудные тела месторождения представлены линзообразными залежами сплошных колчеданов и прожилково-вкрапленных руд, залегающих согласно с вмещающими породами и характеризующихся резкими контактами со стороны висячего бока и постепенными со стороны лежащего.

Породы надрудной толщи представлены диабазами, кремнистыми туффитами, песчаниками и туфобрекчиями диабазового состава.

										Лист
										7
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

Рудовмещающая толща сложена вторичными кварцитами, туфами, туфобрекчиями диабазового состава, лавами дацитового и андезито-дацитового состава. На контактах со сплошными и вкрапленными рудами вмещающие породы мощностью от 2-5 до 15-20 м превращены в кварцево-серицитовые и хлоритовые сланцы малой прочности и слабой устойчивости. При обнажении они, как правило, обрушаются в камеры и даже при незначительном обводнении практически теряют свою устойчивость.

Исследования прочностных и упругих свойств месторождения в разные годы проводились институтом "Унипромедь", ИГД УрО РАН, Уральской Горно-геологической Академией и другими. Обобщенные физико-механические характеристики пород и руд месторождения.

В целом руды и вмещающие породы характеризуются как крепкие и устойчивые, не вызывающие особых осложнений при проходке горных выработок и очистной выемке руды.

Плотность составляет (т/м³): сплошных руд 4,1-4,3; вкрапленных руд – 2,9; вмещающих пород – 2,7-2,8. Коэффициент разрыхления руд и пород 1,5-1,6; естественная влажность руды 0,04-0,5 %; содержание свободного кремнезема в рудах 25-35 %, в породах до 70 %; содержание серы в руде 30-48 %.

При ведении горных работ на глубине ниже 1000 м Гайское месторождение является склонным к горным ударам. Деформационное поведение пород разделяется на 3 основные группы:

1. Небольшие по глубине (до 0,5 м), но значительные по протяженности (десятки метров) разрушения пород в форме заколов на стенках и кровле выработок. На этих участках заколообразование и шелушение пород приводят к формированию шатровой или полигональной формы поперечного сечения выработок. Данный тип деформирования наблюдается, преимущественно, в выработках меридионального направления в зонах влияния очистных работ и заметно активизируется с увеличением глубины горных работ.
2. Разрушения стенок и кровли выработок, связанные со сдвиговыми перемещениями по тектоническим нарушениям и плоскостям трещиноватости

						<i>Лист</i>
						8
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

отдельных структурных блоков массива. Сдвиговые перемещения структурных блоков реализуются в условиях неоднородного поля напряжений. Подобные перемещения по времени, как правило, приурочены к массовым технологическим взрывам или к подвижкам подработанного массива.

3. Деформации пород в выработках, пройденных по зонам слабых рассланцованных кварцево-серицитовых сланцев. В данном случае деформации пород развиваются по всему периметру выработок с приуроченностью наибольших разрушений к обнажениям слабых пород. Деформации протекают в виде вывалов пород из кровли и бортов выработок, пучения пород со стороны почвы.

Весь массив разбит системой разноориентированных тектонических нарушений на более мелкие блоки, что делает его подвижным в сторону отработанных пространств под влиянием подземной разработки, создавая при этом в массиве динамические нагрузки и, соответственно, опасность горных ударов.

									<i>Лист</i>
									9
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					

3. Какие физико-технические характеристики горных пород, слагающих месторождение вашего предприятия, используются.

Рудное поле Гайского медноколчеданного месторождения приурочено к одноименной вулканокупольной структуре, сложенной, в основном, андезито-базальтами, дацитами, липаритами, перекрытыми довольно мощной толщей туфогенно-осадочных отложений. Вмещающими оруденение породами являются вулканогенные образования андезит-дацит-липаритового состава. Определенный объем в разрезе рудовмещающих пород занимают дайки, сложенные породами основного состава - афировыми миндалекаменными диабазами, плагиоклазовыми и пироксен-плагиоклазовыми порфиритами. В центральной части рудовмещающей толщи, в результате процессов гидротермального метаморфизма, породы превращены в типичные метасоматиты. Породами, непосредственно вмещающими промышленные рудные тела являются сильно рассланцованные серицито-кварцевые, серицито-хлоритовые, кварцево-серицитовые сланцы и вторичные кварциты, развитые по туфам и туфобрекчиям липаритового и андезито-дацитового состава. Простираение толщи рудовмещающих пород - северо-западное (азимут 340-350°), падение довольно крутое восточное, под углами 50-75°. Важное значение в строении Гайского рудного поля имеют разрывные нарушения, преимущественно сдвига-надвигового характера, как параллельные общему простиранию, так и поперечные и диагональные, разделяющие структуру на Северный, Промежуточный и Южный блоки, существенно различающиеся по характеру разреза, фациям, мощностям, условиям залегания, рудоносности и степени дислоцированности. Подавляющий объем руд сосредоточен в Северном блоке рудного поля от профиля 141 на севере до 4 на юге. Рудная зона месторождения ниже горизонта 830 м прослеживается по простиранию на расстояние около 2000 м, по падению на глубину до 900 м при ширине вкрест простирания зоны, примерно, 400 м.

							Лист
							10
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			

По физико-механическим свойствам руды и вмещающие породы описываемого участка Гайского месторождения характеризуется, в основном, как крепкие и устойчивые образования, не вызывающие особых осложнений при проходке подземных горных выработок и отработке запасов.

									<i>Лист</i>
									11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					

4. Что влияет на скорость распространения упругих волн в твердых средах? Что влияет на изменение коэффициентов затухания, поглощения, геометрического расхождения? Дать понятие акустической жесткости горных пород.

Кроме скоростей распространения упругих волн, которыми определяется кинематика волн, важным сейсмическим свойством горных пород является степень поглощения сейсмической энергии, что определяет динамические характеристики волн, и прежде всего их интенсивность и дальность распространения. Поглощение вызывается потерями упругой энергии за счет необратимых процессов в среде вследствие ее неидеальной упругости. По этой причине амплитуда, например, плоской гармонической волны экспоненциально убывает с расстоянием x , т.е. $A = A_0 e^{-bx}$, где A_0 амплитудный параметр; b - коэффициент поглощения.

Коэффициент поглощения, разный для разных пород, возрастает с ростом пористости, трещиноватости пород, с уменьшением глубины их залегания и водонасыщенности. В среднем у изверженных, метаморфических и сцементированных осадочных пород = 10^{-5} - 10^{-3} (1/м), у рыхлых осадочных = 10^{-3} - $0,5$ (1/м).

Акустическая жесткость это характеристика горной породы, показывающая ее способность передавать колебательное движение. Величина акустической жесткости равна произведению скорости распространения упругих волн в горной породе на ее плотность; зависит от упругих свойств горных пород, их структурных особенностей, минерального состава, а также наличия пор в породе и свойств флюида, который их заполняет.

									Лист
									12
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

5. Что такое прочность горных пород, ее физическая природа? Какое влияние на прочность горных пород вашего горного предприятия оказывает минеральный состав, пористость, влажность, температурный фактор?

Прочностные свойства горных пород в большей мере зависят от минерального состава, структуры, текстуры, влажности, температуры, давления, вида напряженного состояния и характера приложения нагрузки. А углей – степени метаморфизма.

В зависимости от вида напряжения прочность горных пород при сжатии характеризуется соотношением

$$\sigma_{одн} < \sigma_{двухосн} < \sigma_{трехосн}$$

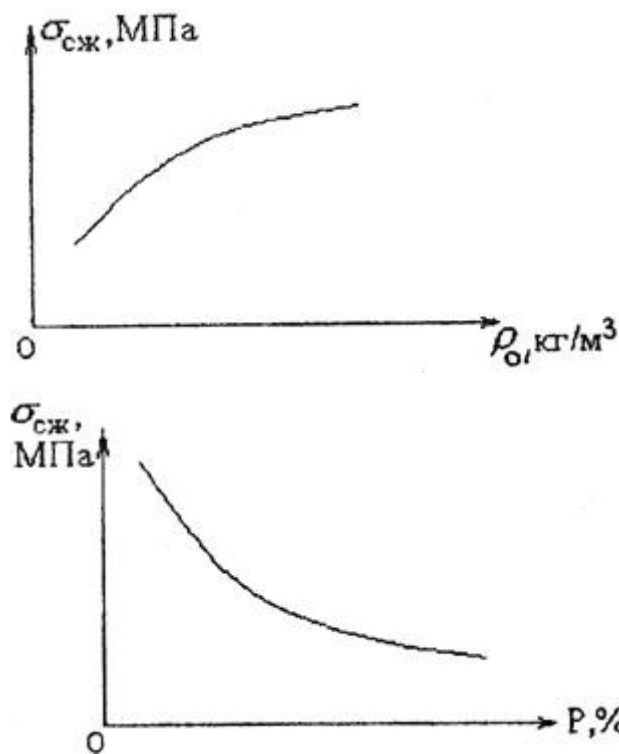


Рис. 1. Зависимость $\sigma_{сж}$ от ρ_0 минералов, слагающих пород
 Рис. 2. Зависимость $\sigma_{сж}$ от пористости P пород

									Лист
									13
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

породу

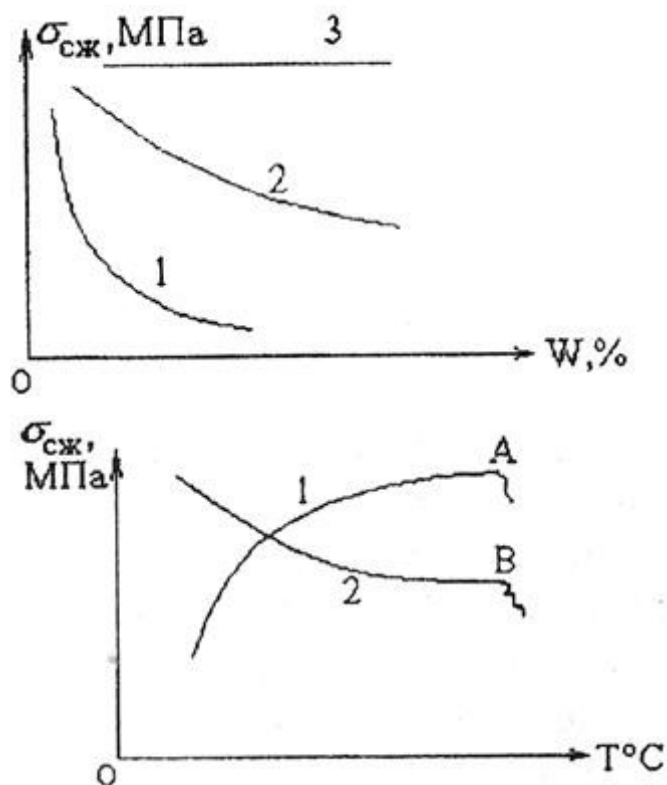


Рис. 1. Зависимость $\sigma_{сж}$ от W Рис. 2. Зависимости

На рис. 1: 1 – глинистые породы; 2 – среднеразмокаемые породы; 3 – практически неразмокаемые породы.

На рис.2: 1 – глинистые породы; 2 – прочные породы; А, В – точки разрушения.

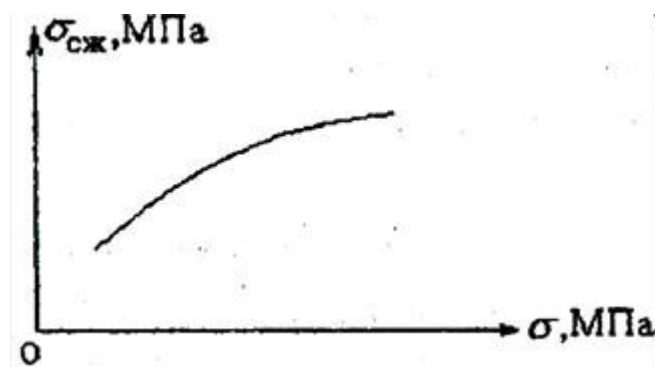


Рис. Зависимость $\sigma_{сж}$ от давления s

С глубиной залегания пород их прочность увеличивается (см. рис. 2.14), т.к. уменьшается пористость. Наиболее интенсивно породы уплотняются до глубины залегания 80 м. Вторая по величине уплотнения, а следовательно и упрочнения зона от 80 до 250 м. Третья зона, в которой породы практически не уплотняются – 250-1200 м. На большей глубине породы еще не изучены.

Прочность осадочных пород в большей мере зависит от типа и прочности цемента. Наиболее прочным является кварцевый цемент, наименее прочный – глинистый цемент.

Прочность горных пород определяется на образцах, отбираемых в массиве. Параметры получаемые на образцах больше, чем в массиве. Поэтому для выявления истинной прочности пород применяют коэффициент структурно-текстурного ослабления K_c , который определяется либо лабораторным способом, либо по СНиП II-94-80.

$$R_{сж} = K_c \sigma_{сж}$$

где $R_{сж}$ – прочность породы при сжатии в массиве.

Точностные параметры горных пород определяют по ГОСТ на образцах правильной, полуправильной и неправильной формах. Параметры $\sigma_1(\sigma)$ и j определяют графически из паспорта прочности Мора.

										Лист
										15
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

6. Выемка, механическое отделение пород от массива, экскавируемость. Разработка Гайского месторождения велась комбинированным способом - параллельно открытым и подземным в одной вертикальной плоскости, со сплошной выемкой руды подземными работами и закладкой выработанного пространства твердеющей смесью.

Одновременно отработка месторождения велась подземным рудником и карьерами №1 и №2. В настоящее время оба карьера полностью отработаны. Строительство подземного рудника ведется по схеме многоэтажного вскрытия. Первая ступень вскрытия гор. 170-440 м была введена в эксплуатацию в 1961 году и запасы руды полностью были отработаны к 1985 году.

Вторая ступень вскрытия подземного рудника включает горизонты 440-685 м. Переход от применения переносного оборудования к высокопроизводительному самоходному повлиял на выбор схемы вскрытия и подготовке месторождения к эксплуатации ниже гор. 380 м.

В основу принципиальной схемы вскрытия и подготовки месторождения заложены:

1. Вскрытие центрально-с двоенными стволами с расположением вентиляционных стволов на флангах месторождения;
2. Проведение наклонного съезда с поверхности, связывающего основные и поэтажные горизонты подземного рудника;
3. Многоэтажное вскрытие (с шагом 240 м) тремя этажами с одним концентрационным горизонтом.

Вскрытие этажа 440/685 м. выполнено вертикальными стволами, пять из которых было пройдено вновь и углублены два ранее существовавших ствола шахт "Клетьевая" и "Скиповая", наклонным съездом.

Наклонный съезд пройден с карьера (отметки 170 м) до гор. 830 м. сечением 17,34-21,3 м². и предназначен для доставки оборудования и материалов на очистные, горно-капитальные, горно-подготовительные и нарезные работы с поверхности на основные и поэтажные горизонты.

						<i>Лист</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Месторождение в этаже 440/685 м. вскрыто на три этажа, высота каждого этажа 80 м. Основными горизонтами вскрытия являются: 510, 590, 670, 730. По этим горизонтам производится доставка горной массы к рудоспускам, подача свежего и отработанного воздуха.

В настоящее время проводятся горно-капитальные, строительно-монтажные, горно-подготовительные работы третьей ступени вскрытия-горизонты 685-830 м. Углубленны и углубляются стволы шахт "Клетьевая", "Скиповая", "Средняя Вентиляционная", "Северная Вентиляционная", "Южная Вентиляционная".

Пройден ствол шахты "Новая" до гор. 830 м.

В этаже 685-830 м. транспортирование горной массы к стволам шахт "Скиповая" и "Эксплуатационная" от рудного поля будет производится конвейерами. В настоящее время проводятся конвейерные галереи, которые будут транспортировать горную массу по гор. 830 м. к стволу шахты "Скиповая" и горю 752 м. к стволу шахты "Эксплуатационная"

Система разработки

Очистные работы ведутся этажно-камерной системой с отбойкой руды глубокими скважинами и заполнением выработанного пространства твердеющей закладочной смесью или породой.

Геометрические размеры камер: высота 80 м. ; длина равна мощности рудного тела.

Камеры располагаются в основном в крест простирания рудного тела, по простиранию располагаются камеры имеющие мощность рудного тела мене 20 м. Выемочный блок состоит из камер I, II и III стадии разработки.

Последовательность отработки бока: отбивается и выпускается из камер I очереди, затем отработанные камеры заполняются закладкой, камеры II стадии могут отрабатываться между рудным и искусственными целиками, камеры III стадии отрабатываются между двумя искусственными целиками.

Выпуск руды из камер производится на почву выработок основного горизонта.

									Лист
									17
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

Подготовительные работы состоят в проведении между полевыми штреками доставочного орта и погрузочных заездов на основном горизонте и заездов на подэтажных горизонтах. Доставочный орт вышележащего этажа остаётся вентиляционным ортом для подготавливаемой камеры.

Нарезные работы состоят в проведении на основном и подэтажном горизонте буровых ортов(при отработке по простиранию штреков), отрезных панелей, отрезного восстающего.

Начальная стадия очистной выемке заключается в расширении отрезного восстающего в отрезную щель. Для образования отрезной щели на каждом горизонте из отрезных панелей бурят вертикальные скважины. Скважины располагаются в три ряда симметрично и взрывают последовательно от отрезного восстающего к границам камеры. После взрывания всех скважин образуется отрезная щель шириной 3 метра на всю высоту камеры.

Выбор системы разработки

Рудные тела в этажах 670-910 м. предусматривается обрабатывать системами с твердеющей закладкой: крутопадающие-этажно-камерной, наклонно залегающие-подэтажно-камерной, выклинки-горизонтальными слоями с нисходящим порядком выемки.

Основной системой является этажно-камерная. Способ вскрытия фланговый.

Срок отработки этажа около 12 лет. Одновременно обрабатываются три этажа.

Описание системы разработки

В данной системе камеры располагаются как по простиранию, так и в крест простирания рудных тел. Подготовка камер включает проведение на границе камер между полевыми штреками лежачего и висячего боков ортов на расстоянии 40 м., на которых под углом 400-550 в днище камер оформляют погрузочные заезды, в средней части этажа проводят полевые штреки, а из них буровые орты. Подэтажи связаны с основными горизонтами наклонным съездом. Отбойка руды осуществляется скважинами диаметром 106 мм.

Отработанные камеры закладываются твердеющим материалом прочностью 1,5-5 МПа, при сроках затвердевания 6 месяцев.

									Лист
									18
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

Проходка подготовительно-нарезных выработок, добыча руды производится комплексами самоходных машин Торо-400, МОАЗ-7405, Мини-Бур-АС-200ПШ. Бурение буровых скважин: СОЛОГ-1006РА, НКР-100М. На концентрационном горизонте руду из рудоспусков скреперными лебёдками грузят в вагоны ВГ-10, ВГ-30и транспортируют на опрокиды к стволам шахт "Эксплуатационная" и "Скиповая"

Параметры систем разработок

Ширина камер и целиков-20 м. , для камерных систем разработки. По системе нисходящих горизонтальных слоёв в зависимости от нормативной прочности твердеющей закладки ширина проёма выработки 4-6 м.

При высоте этажа 80 м. допускается отработка выклинок руды над верхней частью совместно с их основными запасами.

Бурение взрывных скважин при этажно-камерной системе ведётся веерное из специальных выработок (ортов, штреков), располагаемых на двух подэтажах на расстоянии 26 и 53 м. выше выпуска и доставки руды. При этом на буровых этажах проводятся 2 орта по границам камеры или один в центре. Вариант с двумя ортами целесообразен для камер первой очереди

Предусматривается трех стадийная отработка запасов руды камерными системами, которая является оптимальной с точки зрения устойчивости искусственных целиков. Камеры третьей очереди отрабатываются в то время, когда между ними образован искусственный целик из трёх заложенных камер общей шириной 60 м. В связи с этим устойчивость искусственных целиков от действия взрывных работ при трех стадийной отработке будет наибольшей, что обеспечивает минимальное разубоживание.

Подэтажи при выемке запасов подэтажно-камерной системой отрабатываются последовательно, при этом намечается осуществлять закладку выработанного пространства после отработки подэтажей.

Для уточнения порядка отработки и параметров этой системы проводятся промышленные исследования в конкретных условиях рассматриваемой части месторождения.

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

Для отдельных рудных тел возможен двух стадийный порядок отработки запасов, но только после предварительных промышленных испытаний. Морфология руд позволяет осуществлять добычу медных, медно-цинковых и серных руд. Оработка этажа ведется в нисходящем порядке. Применяемый способ подготовки-ортовый. Проходят штреки по висячему и лежащему боках, а так же по центру,, из которых проводят орты. Площадь шахтного поля 1км². Порядок отработки: от центра к флангам. Но в свою очередь, камеры отрабатываются в 3 стадии, так как применяется система с закладкой. Удельный объём подготовительных работ: 28 м/на 1000т добычи. Способ проходки выработок механизированный. Проходка с помощью скважин.

Список использованных источников

						<i>Лист</i>
						20
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1. Агошков М.И., Борисов С.С., Боярский В.А. Разработка рудных и нерудных месторождений - М.: Академия, 2013.
2. Агошков М.И., Малахов Т.М. Подземная разработка рудных месторождений - М.: НТЦ, 2016.
3. Именитов В.Р. Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений. - М.: НТЦ, 2014.
4. Кузьбожев Э.Н. Логистика/ Э.Н. Кузьбожев, С.А. Тиньков. – Электрон.дан. и прогр. - М.: Академия, 2013.
5. Лешко В.Г. Разработка россыпных месторождений.- М.: НТЦ, 2015
6. Петров А.И. Проходчик горных выработок.- М.:НТЦ, 2016
7. Покровский Н.М. Комплексы подземных горных выработок и сооружений.- М.: Академия, 2013
8. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», НТЦ, 2015.
9. Ю.С. Куксенко, Н. Г. Томилин Концентрационный порог разрушения и прогноз горных ударов - М.: Академия, 2014.
10. Ямщиков В. С. Контроль процессов горного производства В.С. Ямщиков. – М. НТЦ, 2015.
11. Электронные данные – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234967>

						<i>Лист</i>
						21
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		