

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 02.06.2022 13:29:33
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df237Ad16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
« 1 » 2022 г.



РАЗРАБОТКА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Методические указания по выполнению практических работ для
студентов специальности 21.05.04 Горное дело
специализации «Открытые горные работы»

Курск 2022

УДК 622

Составитель: Р.А. Попков

Рецензент

Кандидат педагогических наук, доцент Л.А. Семенова

Разработка рудных месторождений: Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 21.05.04 Горное дело специализации «Открытые горные работы»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Попков.- Курск, 2022.- 10с.: рис. 0.- Библиогр.: с. 10.

Содержит основные сведения о правилах выполнения и оформления практических работ по дисциплине «Разработка рудных месторождений». В работе даны рекомендации по выбору системы разработки (на основе геологических, технологических и экономических соображений)

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной на заседании кафедры Э и УН, ГД протокол № 1 от «30» 08 2021 года.

Предназначены для студентов направления подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело для специализации «Открытые горные работы».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать

формат 60x84 1/16

Усл. Печ. Лист 0,58 Уч.-изд.л. 0,52 Тираж 100экз. Заказ Бесплатно 1104

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Содержание

- 1 Практическое занятие №1. Выбор системы разработки 4
(на основе геологических, технологических и
экономических соображений).

Список литературы

10

Практическое занятие №1

Тема: Выбор системы разработки (на основе геологических, технологических и экономических соображений).

I. Общие сведения

Целью работы является закрепление материала по выбору системы разработки (на основе геологических, технологических и экономических соображений).

Выбор оптимальной системы разработки - это самый ответственный шаг при проектировании будущей добычи руды. От системы разработки зависят все экономические показатели работы рудника (затраты по системе достигают 60% всех общерудничных затрат), безопасность труда горнорабочих, применение определенного горного оборудования.

1. Последовательность выбора системы разработки Каждую систему можно применять только в определенных горно- геологических условиях, на выбор системы разработки наиболее существенное влияние оказывают - мощность рудного тела, угол падения, устойчивость руды и вмещающих пород - это постоянные факторы; другие факторы, переменные, к ним относятся - размеры рудного тела по простиранию и падению, морфология тела, ценность руды, характер распределения в ней металла, глубина разработки, склонность руды к слёживанию, окислению и возгоранию, гидрогеологические условия, необходимость сохранения земной поверхности. Учет этих факторов позволяет уточнить и конкретизировать выбор системы разработки, добавить некие детали, элементы в технологию добычи. Учет влияния мощности и угла падения рудного тела позволяет изъять из дальнейшего рассмотрения целые классы систем разработки. Устойчивость руды и пород также определяет класс системы - с открытым очистным пространством или с обрушением, закладкой... При добыче ценных руд применяют системы с высокой полнотой извлечения, хотя и более дорогих, а при выемке малоценных руд стараются применять системы с низкой себестоимостью, допускающие высокие потери и разубоживание. Сложность морфологии и характер распределения в руде металла практически не создают затруднений при разработке месторождения слоевыми системами. Глубина разработки и необходимость сохранения

земной поверхности определяют повышенные требования к размерам очистного пространства, к погашению выработанного пространства и к управлению горным давлением. Сильная обводненность налегающих пород вынуждает отказаться от систем разработки, нарушающих водоупорный слой в кровле, или даже вынуждает оставлять рудные водоупорные целики в потолочине (так работают на Новомосковском гипсовом месторождении). Прочие факторы - степень разведанности месторождения, наличие дешевых крепежных и закладочных материалов вблизи рудника и др. - оказывают косвенное влияние на выбор системы разработки. Последовательность выбора системы разработки методом исключений 1. Отбирают возможные классы систем разработки (см. табл.1), описывая характеристики постоянных и переменных факторов. 2. Из возможных систем разработки выбирают две-три наиболее эффективные с технологической точки зрения (потери, разубоживание, производительность труда, необходимость в закладке). 3. Производят технико-экономическое сравнение двух-трех систем разработки по укрупненным показателям.

Пример. Определить вероятную систему разработки месторождения, представленного залежью вкрапленных руд с содержанием серы 10%. Сульфидные минералы легко окисляются. Руды очень устойчивы, а вмещающие породы неустойчивы. Контуры рудной залежи неправильные, контакт между рудами и вмещающими породами четкий. Мощность залежи 2 м, угол падения 50°, глубина залегания - до 300 м. Ценность руды средняя, распределение сортов руд неправильное: богатые руды перемежаются с бедными рудами и пустой породой.

Составьте таблицу (табл. 1) с перечислением факторов и их характеристикой.

Выбор систем разработки по горно-геологическим факторам

Наименование фактора	Характеристика фактора	Возможные классы систем разработки
Постоянные		
Переменные		

Из дальнейшего рассмотрения исключаем некоторые классы систем разработки. Ввиду неустойчивости вмещающих пород не рекомендуется применение следующих классов систем разработки: с непогашенным выработанным пространством, с магазинированием, с креплением, т.е. без закладки. Из-за высокой устойчивости руды не рекомендуется применение систем с обрушением руды: слоевого, этажного и подэтажного обрушения, самообрушения... Угол падения позволяет исключить системы с магазинированием руды в очистном пространстве. Небольшая мощность и неправильный контур рудного тела определяет нецелесообразность применения систем разработки с магазинированием, с обрушением руды и пород. Содержание серы не оказывает влияния на выбор системы разработки, а склонность руды к окислению исключает применение систем с магазинированием руды, с обрушением руды и вмещающих пород. Незначительная глубина залегания и неправильное распределение сортов руды не оказывают влияния на выбор системы разработки, но при малой мощности залежи затруднительна селективная выемка. Из таблицы 1 видно, что пригодными для разработки являются системы III и V классов: а) система разработки горизонтальными слоями с закладкой блоками по простиранию; б) система разработки длинными блоками по простиранию с креплением рамами и закладкой с восходящей выемкой слоев. Обе системы равноценны по уровню потерь и разубоживания, поэтому предпочтение следует отдать системе III класса как менее трудоемкой и более экономичной. Окончательное решение следует принимать в результате технико-экономического сравнения этих систем.

Упрощенный учёт инвестиционных вложений

В технической литературе можно встретить упрощенный учёт инвестиционных вложений (который в настоящее время уже не применяется), он заключался в следующем: из мирового и отечественного опыта проектирования и строительства горнодобывающих предприятий известны усредненные данные об удельных инвестиционных вложениях (Куд) на 1 тонну годовой производственной мощности рудника (Агод) по горной массе – см. табл.2.

Эффективность вложений по сравниваемым вариантам определяется выражением:

$$\mathcal{E} = C_d + E_n * K_{уд} ,$$

где C_d - производственная себестоимость добычи 1 т балансовой руды, руб./т; E_n – коэффициент эффективности инвестиционных затрат, учитывающий процентные ставки банковских кредитов (для горнодобывающей промышленности на основе мирового опыта он равен 0.08-0.12).

Задание — заполните пустые кластеры таблицы

Таблица 2 - Нормативы удельных инвестиционных вложений в строительство новых шахт (в ценах 1990 г.)

Производительность по сырой руде, млн. т	Суммарные вложения, руб/т	Вложения на горно-капитальные работы, руб/т	Вложения на остальные работы, руб/т
1-2	24.2-21.89	12.3-10.97	11.9-10.92

Учёт затрат на геолого-разведочные работы Если есть необходимость в ориентировочной оценке величины затрат на геолого-разведочные работы, то эти затраты в процентах от цены на руду равны:

Железные руды 0.02-0.05%

Руды марганца, хрома 0.04-0.08%

Руды свинцово-цинковые, медноникелевые и др. полиметаллические, руды цветных и руды редких металлов 0.06-0.10%

Руды вольфрамо-молибденовые 0.08-0.12%

Руды оловянные, ртутные и сурьмяные 0.10-0.12%

2. Технико-экономическое обоснование выбора системы разработки Структура себестоимости добычи руды по элементам затрат (в процентах от производственной себестоимости) включает следующие позиции:

1. Экономическое сравнение систем разработки по методике проф. В.А.Симакова (МГГА) выполняется на основе подсчета прибыли, получаемой при отработке 1 т балансовых запасов (в руб./т):

$$П = Ц * n^1 - \Sigma^3$$

$$Ц * [(c - K_{п} * c + r^1 * c_{пр}) e_o * e_m] - \eta (C_o + C_{тр} + C_{об} + \eta_k C_{мп})$$

где П – прибыль с 1 т балансовых запасов, руб./т;

Ц - оптовая цена полезного компонента (например, металла), руб./т; n^1 - количество компонентов с 1 т балансовых запасов, т;

Σ^3 – сумма затрат на отработку 1 т балансовых запасов, руб./т; c – содержание полезного компонента в погашенных при добыче балансовых запасах, отн. ед.;

$K_{п}$ – коэффициент потерь руды при добыче, отн. ед.;

r^1 – коэффициент примешивания вмещающих пород, отн. ед.

Выбор способа отделения руды от массива (шпурами, скважинами, механической отбойкой) и объема единовременно отбиваемой руды (согласовать с плановой производительностью очистного блока), оптимизация БВР. Выбор способа доставки руды в пределах блока и средств механизации, оптимизация доставки. Обоснование варианта системы разработки для конкретных участков шахтного поля ведется на основе анализа достижений в горнорудной промышленности в целом и на конкретном руднике в частности. При этом подсчетами выявляются технико-экономические преимущества (в условиях проектируемого участка шахтного поля) принятого варианта системы разработки: • снижение удельного объема подготовительных и нарезных работ; • повышение производительности труда; • снижение трудоемкости работ; • снижение расхода важнейших материалов (ВВ, крепежный лес, закладочные материалы и т.д.); Механизация и организация очистных работ принимаются на основе анализа последних достижений отечественной и зарубежной горной промышленности. Простейшие рекомендации по выбору буровой и доставочной техники таковы: q при выборе техники для бурения скважин учитывать, что для скважин диаметром 46, 56, 65, 75 и 85 мм рекомендуется буровой станок с вы- носной бурильной головкой БУ-50НА, а для бурения

скважин диаметром 85, 105, 125, 155 и 160 мм – буровой станок с погружным пневмоударником НКР-100МА (скважины диаметром 85 мм рекомендуется бурить или БУ-50НА или НКР-100МА) – если нет возможности применить самоходную технику; q при выборе погрузочно-доставочной техники учитывать, что самоходную технику (при длине доставки до 100-150 м обычно используется ПД-3 или ПТ-4, МПДМ-1М) можно использовать лишь при подготовке блоков наклонным съездом (в крайнем случае предусмотреть перепуск с подэтажа на подэтаж разобранной машины ПТ-4 или МПДН-1М по расширенному рудоспуску), без наклонного съезда на подэтажных выработках рекомендуется использовать только скреперные лебедки 10ЛС-2СМ или 17ЛС-2СМ. Выбор технологии отработки целиков (междукамерных, междуэтажных) производится так же, как и для выемки основных запасов руды, но в дипломном проекте эта технология описывается без детализации.

Список литературы

1.Репин, Н.Я. Выемочно-погрузочные работы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. – М: Горная книга, 2010. -268с. // Режим доступа – [http:// biblioklub. ru/ index.php?page=book&id=228926](http://biblioklub.ru/index.php?page=book&id=228926)

2.Батугина, И.М. Горное дело и окружающая среда. Геодинамика недр [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.М. Батугина, А.С. Батугин, И.М. Петухов. – М : Горная книга, 2012 .- 121 с.// Режим доступа - <http:// biblioklub. ru/ index.php?page=book&id=228926>

3. Кутузов Б.Н.Методы ведения взрывных работ [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер.- М.: Горная книга, 2009.- Ч. 1 Разрушение горных пород взрывом. -473с.- (ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО). – ISBN 978-5-7418-0590-9 ; То же [Электронный ресурс].- ULR: <http:// biblioklub. ru/ index.php?page=book&id=228926>

4.Горное дело и окружающая среда[Текст]:учебник / С.В.Сластунов, В.Н. Королева, К.С. Коликов, Е.Ю. Куликова, А.Е. Воробьев,В.В.Качак, В.И.Бобков-Эстеркин, А.Т.Айруни,А.С.Батугин, А.А. Шилов. – М.: Логос, 2001. – 272с.