

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых
подземным способом

ПОДЗЕМНАЯ РАЗРАБОТКА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Методические указания к контрольной работе
по дисциплине «Подземная разработка рудных месторождений»
для студентов специальности 21.05.04 (130400.65)
«Горное дело», специализация 21.05.04.01 «Подземная
разработка пластовых месторождений»,
заочной формы обучения



Составители А. А. Ренёв
В. А. Карасев
Д. В. Зорков

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 15 от 23.04.2015
Рекомендованы к печати
учебно-методической комиссией
специализации 21.05.04.01 (130401.65)
Протокол № 04/15 от 28.04.2015

Электронная копия хранится
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью освоения дисциплины «Подземная разработка рудных месторождений» является формирование у студента базовых знаний о геологических особенностях залегания рудных полезных ископаемых и их влияния на основные принципы подземной добычи руд, существенно отличающихся от угольных месторождений.

После изучения учебного материала по дисциплине «Подземная разработка рудных месторождений» студенты заочной формы обучения, согласно учебному плану, выполняют одну контрольную работу.

1. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЕЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

Контрольная работа должна быть выполнена на компьютере на листах формата А4.

Текст набирается шрифтом Times New Roman через 1,5 интервала; размер шрифта – 14; размеры полей: левое – 20 мм, правое – 20 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм. Общий объем контрольной работы составляет не менее 15 страниц.

Первым листом контрольной работы является титульный лист. Образец титульного листа приведен в приложении. На титульном листе контрольной работы необходимо указать номер варианта, ФИО студента, номер группы, номер зачетной книжки.

На втором листе приводится содержание контрольной работы.

На третьем и последующих листах, согласно содержанию, оформляются разделы контрольной работы с нумерацией листов. В конце работы необходимо привести список использованной литературы, поставить дату выполнения работы и подпись.

Оформленную контрольную работу на компьютере необходимо распечатать на листах офисной бумаги формата А4. Печатать следует на одной стороне листа.

Излагать материал следует с исчерпывающей полнотой и в соответствии с вариантами заданий.

Выполненная контрольная работа должна быть сдана на проверку за месяц до начала сессии, установленной в соответствии с учебным планом по данной дисциплине.

При затруднениях, возникших при выполнении контрольной работы, студент может получить консультацию преподавателя.

Во время сессии контрольные работы не рецензируются.

Работа, выполненная неаккуратно, неправильно оформленная или выполненная не по своему варианту задания, к рецензии не принимается. При обнаружении недостатков в работе рецензент делает пометку «Исправить», и работа возвращается студенту. Студент записывает исправленные задания в раздел «Работа над ошибками».

Если преподавателем будет установлено, что контрольная работа содержит задания не своего варианта, то она не будет зачтена и студент должен будет выполнить новую контрольную работу по выданному преподавателем индивидуальному варианту.

Студент проводит собеседование с преподавателем по контрольной работе. Во время собеседования студент должен продемонстрировать полное владение материалом контрольной работы, дать исчерпывающие и точные ответы на все вопросы рецензента, касающиеся контрольной работы. При положительном итоге собеседования работа студента принимается с оценкой «Зачтено». Зачтенная контрольная работа хранится у студента и предъявляется преподавателю непосредственно на экзамене. Без предъявления контрольной работы студент не допускается к сдаче экзамена.

Студент выполняет один вариант контрольной работы. Номер варианта, подлежащий выполнению, определяется по последним двум цифрам номера зачетки студента (табл. 1).

Таблица 1

Варианты контрольных работ

Две последние цифры номера зачетной книжки					Вариант
01	21	41	61	81	1
02	22	42	62	82	2
03	23	43	63	83	3
04	24	44	64	84	4

Продолжение табл. 1

Две последние цифры номера зачетной книжки					Вариант
05	25	45	65	85	5
06	26	46	66	86	6
07	27	47	67	87	7
08	28	48	68	88	8
09	29	49	69	89	9
10	30	50	70	90	10
11	31	51	71	91	11
12	32	52	72	92	12
13	33	53	73	93	13
14	34	54	74	94	14
15	35	55	75	95	15
16	36	56	76	96	16
17	37	57	77	97	17
18	38	58	78	98	18
19	39	59	79	99	19
20	40	60	80	00	20

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

2.1. Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа содержит 2 задания. Первое задание контрольной работы – теоретическое. Второе задание – практическое. Вариант заданий студент выбирает по табл. 1.

Для выполнения контрольных заданий студенту необходимо:

- посетить установочные лекции, подобрать литературу;
- изучить темы по литературе;
- ответить на вопросы для самопроверки и только после этого приступить к выполнению заданий, входящих в состав контрольной работы согласно номеру своего варианта.

Контрольная работа выполняется на основании материалов курса лекций, учебной, научной, информационно-справочной литературы и других дополнительных материалов, подбираемых студентами самостоятельно. Список рекомендуемой литературы

для выполнения заданий контрольной работы приведен в конце данных методических указаний. Студенты могут использовать также материалы Internet и др. электронных информационных источников. Исходные данные для выполнения практического задания приведены на с. 16.

2.2. Содержание контрольной работы

ЗАДАНИЕ 1

1. Шпуровая отбойка руды в блоках.
2. Скважинная отбойка руды в блоках.
3. Расположение слоев в блоках.
4. Расположение скважин в отбиваемом слое.
5. Донный выпуск руды .
6. Торцевой выпуск руды.
7. Погрузка и доставка руды самоходными машинами.
8. Доставка руды питателями и конвейерами.
9. Способы поддержания очистного пространства.
10. Твердеющая закладка, закладочные комплексы, получение и транспортирование смеси.
11. Способы и схемы вскрытия рудных месторождений.
12. Вскрытие вертикальными рудоподъемными стволами.
13. Одноступенчатые схемы вскрытия вертикальными стволами.
14. Двухступенчатые схемы вскрытия вертикальными стволами с поверхности и слепым на глубине.
15. Одноступенчатые схемы вскрытия прямыми наклонными стволами.
16. Вскрытие зигзагообразными и спиральными наклонными стволами.
17. Штрековая подготовка откаточных горизонтов.
18. Ортовая подготовка откаточных горизонтов.
19. Панельная подготовка пологих залежей.
20. Сплошная система разработки.
21. Камерная система разработки с подэтажной отбойкой.
22. Система разработки с магазинированием руды.
23. Система разработки с этажным принудительным обрушением со сплошной выемкой и торцевым выпуском руды.
24. Система разработки подэтажного обрушения с отбойкой на

- зажатую среду и торцевым выпуском.
25. Система разработки горизонтальными слоями с закладкой.

ЗАДАНИЕ 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ И СРОКА СЛУЖБЫ РУДНИКА

Производственной мощностью рудника (шахты) называется количество полезного ископаемого в тоннах, добываемого в единицу времени (сутки, год). Различают проектную и фактическую производственную мощность рудника.

Срок службы (существования) рудника равен периоду, в течение которого отрабатываются промышленные запасы руды в пределах рудного месторождения.

Главными факторами, определяющими производительность рудника, являются: степень их разведанности и условия залегания (мощность, угол падения залежей); ценность и дефицитность полезного ископаемого; наличие вблизи мощностей по переработке руд; принятые системы разработки; способ вскрытия и число стволов; глубина разработки; достигнутые скорости выполнения проходческих и очистных работ, применяемое оборудование на проходке и при очистной выемке; сложность геологического строения месторождения.

– Большие запасы и высокая степень их разведанности, как правило, являются основными факторами, для выбора увеличенной производственной мощности.

– Крутое и пологое падение, большая мощность залежей более благоприятны для увеличенной производительности рудника, чем наклонное их падение и малая мощность.

– Системы разработки этажного и подэтажного обрушения, этажно-камерных и подэтажных штреков, а в ряде случаев и системы с закладкой позволяют увеличить производительность рудника по сравнению с системами слоевого обрушения, с магазинированием руды, обычных вариантов систем разработки горизонтальными слоями с сухой закладкой и т. п.

– Способы вскрытия наклонными стволами с применением конвейеров и самоходного оборудования способствуют увеличе-

нию производительности рудника по сравнению с вертикальными стволами.

– Число стволов оказывает влияние на производительность рудника.

– Увеличение глубины разработки ограничивает производственную мощность рудника.

– Повышение скорости выполнения проходческих и очистных работ при прочих равных условиях позволяет увеличить производительность рудника при той же рудной площади. Применение самоходного оборудования позволяет интенсифицировать как очистные, так и проходческие работы, увеличивать производительность рудника.

Между годовой производственной мощностью (годовой добычей), расчетным сроком службы рудника и запасами рудника (шахтного поля) существуют следующие зависимости:

$$A = \frac{Q_{\text{б}} \cdot K_{\text{и.р}}}{T_{\text{р}} \cdot (1-r)} = \frac{Q_{\text{п}}}{T_{\text{р}} \cdot (1-r)};$$

$$T_{\text{р}} = \frac{Q_{\text{п}}}{A \cdot (1-r)}; \quad (1)$$

$$\frac{Q_{\text{п}}}{(1-r)} = A \cdot T_{\text{р}},$$

где A – годовая добыча рудника, т/год; $Q_{\text{б}}$ и $Q_{\text{п}}$ – балансовые и промышленные запасы руды, т; $T_{\text{р}}$ – расчетный срок службы рудника, лет; $K_{\text{и.р}}$ – коэффициент извлечения руды; r – коэффициент разубоживания руды (обычно составляет $0 \div 0,2$).

Полный срок существования рудника T складывается из трёх элементов:

$$T = T_1 + T_{\text{р}} + T_2, \quad (2)$$

где T_1 – время, требуемое на развитие добычи полезного ископаемого до полной производительности рудника (время освоения проектной мощности предприятия), лет; $T_{\text{р}}$ – расчетный срок существования рудника или время существования рудника при ра-

боте на полную производительность (см. ф. 1), лет; T_2 – время затухания горных работ на руднике, лет.

В практике разработки рудных месторождений время освоения T_1 и время затухания T_2 годовой добычи рудника колеблется в пределах от 4 до 8 лет.

Применяется два основных способа определения годовой производительности рудника по горным возможностям:

- по средней интенсивности разработки месторождения исходя из годового уровня понижения очистной выемки или годового подвигания линии очистных работ;
- по фронту очистной выемки (числу блоков и их производительности).

1. Годовая производительность рудника

Годовая производительность рудника определяется:

- по годовому понижению уровня очистной выемки при наклонном и крутом падении (более 30°), а так же массивных рудных телах с любым углом падения.

$$A_r = F \cdot V_b \cdot \gamma \cdot \frac{K_{и.р}}{(1-r)} = m_r \cdot S \cdot V_b \cdot \gamma \cdot \frac{K_{и.р}}{(1-r)}; \quad (3)$$

- по годовому подвиганию линии очистных работ при горизонтальном и пологом залегании пастообразных рудных тел.

$$A_r = \frac{L_d \cdot V_r \cdot m \cdot \gamma \cdot K_{и.р}}{k_{оч} \cdot (1-r)}, \quad (4)$$

где S – средняя длина рудного тела по простиранию, м; F – средняя площадь горизонтальных сечений рудного тела, m^2 ; V_b – среднее годовое понижение уровня очистной выемки по всей рудной площади, м/год; m_r – средняя горизонтальная мощность рудного тела, м; γ – плотность руды, t/m^3 ; $K_{и.р}$ – коэффициент извлечения руды; L_d – общая действующая линия очистных забоев по руднику, м; V_r – среднее годовое подвигание действующей линии очистных забоев, м/год; m – мощность рудного тела, м; $k_{оч}$ – коэффициент, учитывающий добычу руды из очистных забоев ($0,85 \div 0,9$).

Среднее годовое понижение уровня очистной выемки V_B уменьшается с увеличением размеров шахтного поля и мощности рудного тела и повышается с увеличением угла падения и числа одновременно разрабатываемых этажей.

Классификация шахтных полей по размерам приведена в (табл. 2).

Таблица 2

Классификация шахтных полей

Класс шахтных полей	Длина шахтного поля S при мощности рудного тела m , м		Площадь рудного тела (тыс. м ²) при мощности его 15 м и более
	До 15 м	15 м и более	
Небольшие	< 500 – 600	< 300	< 5
Средние	600 – 1000	300 – 600	5 – 12
Большие	1000 – 1500	600 – 1000	12 – 25
Очень большие	> 1500	> 1000	> 25

Годовое понижение уровня очистной выемки определяют из выражения

$$V_B = V_0 \cdot K_1 \cdot K_2 , \quad (5)$$

где V_0 – среднее годовое понижение уровня очистной выемки в зависимости от класса шахтного поля и числа этажей в одновременной выемке, м/год (табл. 3); K_1 и K_2 – поправочные коэффициенты соответственно на мощность рудного тела и угол его падения (табл. 4, 5).

Таблица 3

Среднее годовое понижение очистной выемки

Класс шахтных полей	Число этажей	V_0 , м
Очень большие	1	15
	2	20
Большие	1	22
	2	25
	1	25
Средние	2	30
	несколько	40
Небольшие	1	30
	2	45
	несколько	60

Таблица 4

Поправочный коэффициент на мощность рудного тела

Мощность рудного тела, м	< 5	5 – 15	15 – 25	> 25
K_1	1,25	1	0,8	0,6

Таблица 5

Поправочный коэффициент на угол падения рудного тела

Угол падения рудного тела, градус	90	60	45	30
K_2	1,2	1	0,9	0,8

2. Проверка годовой производственной мощности рудника

Годовая производственная мощность рудника, определённая по условиям развития очистных работ (ф. 6), проверяется по горным возможностям (ф. 3 и 4) аналогичных рудников (с учетом коэффициента прогресса техники) $K_{п.т} = 1,1 \div 1,3$.

Годовая производительность рудника должна быть проверена также и на оптимальный срок отработки месторождения (шахтного поля) $T_{опт}$. Экономически целесообразные сроки службы рудников при различной производительности их приведены в (табл. 6).

Таблица 6

Срок службы рудника

Годовая производительность рудника A_r , тыс. т/год	Срок службы рудника $T_{опт}$, лет	
	Благоприятные условия разработки	Неблагоприятные условия разработки
50 – 100	4 – 10	5 – 15
100 – 200	5 – 12	6 – 18
200 – 500	7 – 15	8 – 25
500 – 1000	10 – 18	12 – 30
1000 и более	> 15	> 20

Методика проверки заключается в следующем:

– определяется срок службы рудника при его производительности по горным возможностям A_r :

$$T_p = \frac{Q_6 \cdot K_{и.р}}{A_r \cdot (1 - r)}; \quad (6)$$

– по таблице 6 определяется необходимый срок службы рудника:

при $T \geq T_{\text{опт}}$

$$A = A_{\Gamma},$$

а при $T < T_{\text{опт}}$

$$A = \frac{Q_{\text{б}} \cdot K_{\text{и.р}}}{T_{\text{р}} \cdot (1 - r)} < A_{\Gamma}. \quad (7)$$

3. Выбор схемы вскрытия и подготовки месторождения

Выбор способа и схемы вскрытия зависит от многих горно-геологических и горнотехнических факторов: мощности залежи, угла падения, глубины залегания и распространения, устойчивости руд и пород, рельефа земной поверхности, принятых систем разработки, годовой производственной мощности и многих других факторов. В связи с большим многообразием рассмотренных факторов возможно и большое количество различных вариантов вскрытия. Рассмотрение условий применения различных вариантов и их сравнительную характеристику эффективнее всего осуществить в форме структурного описания (табл. 7).

Таблица 7

Структурное описание способов вскрытия МПИ

Структурный признак	Вариант исполнения
1. Тип схемы вскрытия по кол-ву главных вскрывающих выработок	а) простая схема (один тип выработок)
	б) комбинированная схема
2. Тип главной вскрывающей выработки	а) штольня
	б) ствол:
	1 – вертикальный
	2 – наклонный
3. Положение главной вскрывающей выработки в плоскости простирания месторождения	а) центральное
	б) фланговое
4. Взаимное расположение главных и вспомогательных вскрывающих выработок	а) совместное б) раздельное
5. Положение главной вскрывающей выработки относительно месторождения	а) с пересечением месторождения
	б) без пересечения:
	1 – в лежащем боку 2 – в висячем боку

Структурный признак	Вариант исполнения
6. Организация транспортных потоков	а) с частичным исключением горизонтов (групповые квершлагги)
	б) с созданием транспортных коммуникаций на каждом горизонте: 1 – концентрация транспорта на определенном горизонте (концентрационные горизонты)
	2 – с откаткой руды на каждом горизонте
7. Ступенчатость вскрытия	а) одноступенчатое
	б) многоступенчатое
8. Этапность вскрытия	а) одноэтапное
	б) многоэтапные
9. Тип подъема	а) скиповой
	б) клетевой
	в) автомобильный
	г) конвейерный
10. Тип околоствольного двора	а) тупиковый
	б) петлевой
	в) круговой

Подготовку горизонтов в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий можно осуществлять многими способами. Также как и способы вскрытия варианты исполнения подготовки можно представить в виде структурного описания (табл. 8).

Таблица 8

Структурное описание способов подготовки

Структурный признак	Вариант исполнения
1. Тип массива, в котором пройдены откаточные выработки	а) рудная
	б) породная (полевая)
	1 – в висячем боку
	2 – в лежащем боку
	3 – смешанная
	в) комбинированная
2. Тип откаточной выработки (по положения относительно элементов залегания)	а) штрек
	б) орт
	в) комбинированная
3. Наличие закольцевания для поточного движения транспорта	а) тупиковая
	б) кольцевая

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 2

Задание к определению годовой производительности и срока службы рудника

Мощность рудного тела m , м	40
Длина рудного тела по простиранию S , м	600
Угол падения α , градус	40
Плотность руды γ , т/м ³	3,0
Размер рудного тела по падению H , м	600
Число этажей в одновременной работе	1
Общая действующая линия очистных забоев $L_{д.}$, м	–
Среднегодовое подвигание линии очистных забоев $V_{г.}$, м/год	–
Коэффициент извлечения руды $K_{и.р.}$	0,95
Коэффициент разубоживания r	0,2

1. Определение годовой производительности рудника

Исходя из задания и угла падения рудного тела $\alpha = 40^\circ$ годовая производительность рудника определяется по годовому понижению уровня очистной выемки (ф. 3):

$$A_{г.} = F \cdot V_{в.} \cdot \gamma \cdot \frac{K_{и.р.}}{(1-r)} = m_{г.} \cdot S \cdot V_{в.} \cdot \gamma \cdot \frac{K_{и.р.}}{(1-r)};$$

$$A_{г.} = 63 \cdot 600 \cdot 13,5 \cdot 3,0 \cdot \frac{0,95}{(1-0,2)} = 1\,817\,943,75 \text{ т/год},$$

где S – средняя длина рудного тела по простиранию, м; F – средняя площадь горизонтальных сечений рудного тела, м²; $V_{в.}$ – среднее годовое понижение уровня очистной выемки по всей рудной площади, м/год; $m_{г.}$ – средняя горизонтальная мощность рудного тела, м; γ – плотность руды, т/м³; $K_{и.р.}$ – коэффициент извлечения руды.

Годовое понижение уровня очистной выемки определяют из выражения (5), значения V_0 , K_1 и K_2 определяются по табл. 3, 4, 5:

$$V_{в.} = V_0 \cdot K_1 \cdot K_2;$$

$$V_{в.} = 25 \cdot 0,6 \cdot 0,9 = 13,5 \text{ м/год},$$

где V_0 – среднее годовое понижение уровня очистной выемки в зависимости от класса шахтного поля и числа этажей в одновременной выемке, м/год; K_1 и K_2 – поправочные коэффициенты соответственно на мощность рудного тела и угол его падения.

2. Определение срока службы рудника

Полный срок существования рудника T складывается из трёх элементов:

$$T = T_1 + T_p + T_2;$$

$$T = 4 + 21,64 + 4 = 29,64 \text{ лет},$$

где T_1 – время, требуемое на развитие добычи полезного ископаемого до полной производительности рудника (время освоения проектной мощности предприятия), лет; T_p – расчетный срок существования рудника или время существования рудника при работе на полную производительность (ф. 1), лет; T_2 – время затухания горных работ на руднике, лет.

В практике разработки рудных месторождений время освоения T_1 и время затухания T_2 годовой добычи рудника колеблется в пределах от 4 до 8 лет.

$$T_p = \frac{Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{и.р}}}{A_{\text{г}} \cdot (1 - r)};$$

$$T_p = \frac{211\,968\,000 \cdot 0,9}{1\,817\,943,75 \cdot (1 - 0,2)} = 42,1 \text{ лет},$$

где $Q_{\text{п}}$ – промышленные запасы руды, т.

$$Q_{\text{п}} = S \cdot H \cdot m_{\text{г}} \cdot \gamma;$$

$$Q_{\text{п}} = 600 \cdot 600 \cdot 63 \cdot 3,0 = 211\,968\,000 \text{ т.}$$

3. Проверка срока службы рудника

Исходя из таблицы 6 и годовой производительности рудника A_T определяем оптимальный срок службы рудника $T_{\text{опт}}$ при неблагоприятных условиях разработки.

$$T_{\text{опт}} = 30 \text{ лет.}$$

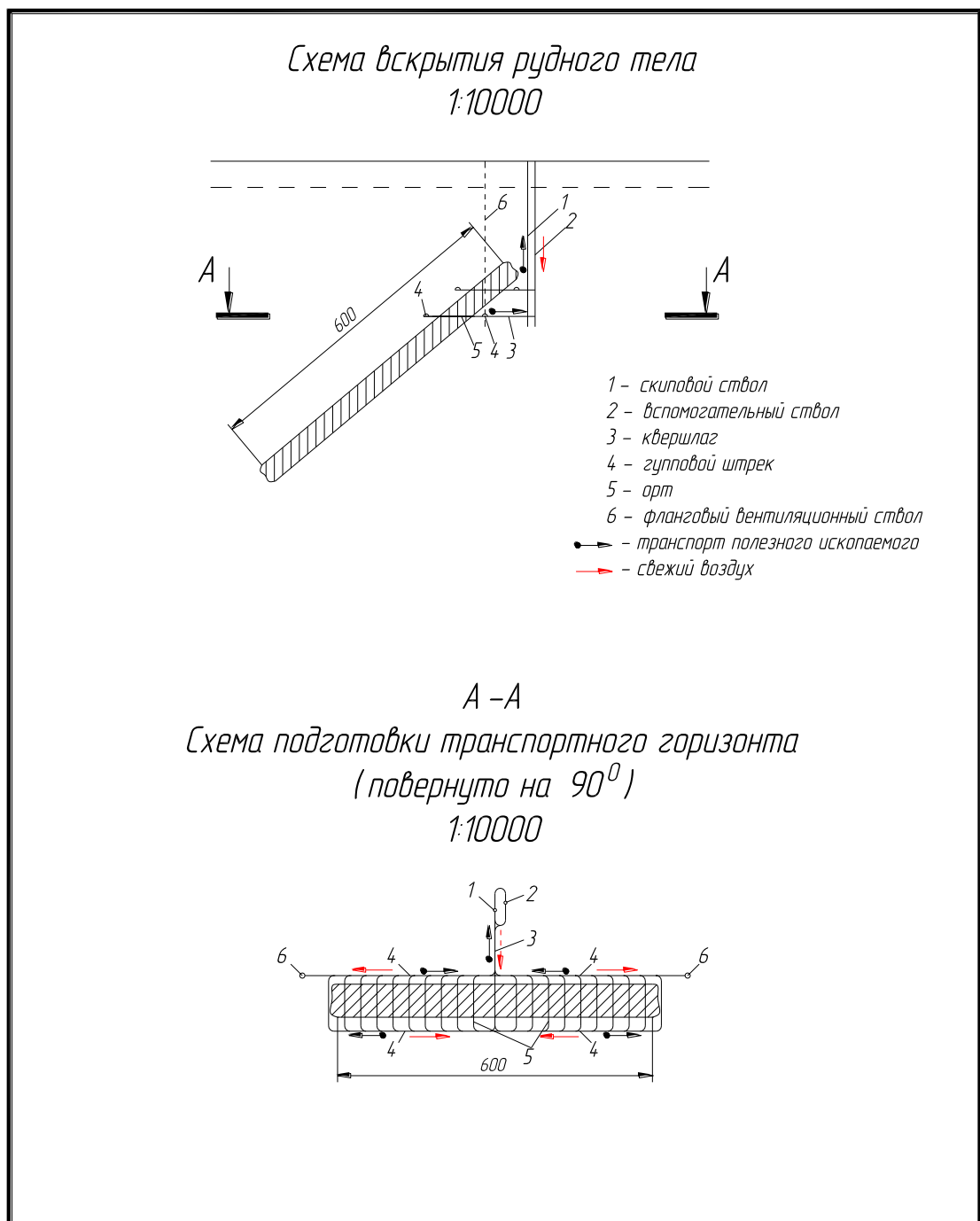
При $T \geq T_{\text{опт}}$

$$42,1 \geq 30 \text{ лет.}$$

Тогда

$$A = 1\,817\,943,75 \text{ т/год.}$$

Пример графического листа



				<i>Контрольная работа</i>	
Должность	Фамилия	Подпись	Дата		
Чертил	Иванов И.И.			<i>Вскрытие и подготовка рудного тела</i>	<i>Кафедра</i>
Проверил	Петров П.П.				<i>Масштаб</i>
					РМПИ
					1:10000
					Лист 1
					Листов 1
				<i>Вариант №1</i>	<i>гр. ГПсз -000</i>

Варианты задания по определению годовой производительности и срока службы рудника

Параметры	Варианты																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Мощность рудного тела m , м	3	4	8	15	15	80	60	50	20	10	4	6	9	12	18	80	50	60	30	12
Длина рудного тела по простиранию S , м	1200	1000	800	900	900	1000	1200	700	800	1200	1500	1100	700	950	1000	1000	1100	800	900	1100
Угол падения α , градус	80	75	70	65	3	80	60	50	20	10	85	75	80	63	3	75	65	55	15	8
Плотность руды γ , т/м ³	3,2	3,5	3,2	3,0	2,8	3,8	3,2	3,5	2,8	2,7	3,2	3,6	3,1	2,9	3,1	3,9	3,3	3,6	2,9	2,9
Размер рудного тела по падению H , м	1000	800	700	500	200	1000	800	700	200	100	900	900	800	600	150	1100	900	800	210	160
Число этажей в одновременной работе	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
Общая действующая линия очистных забоев $L_{д}$, м	–	–	–	–	150	–	–	–	200	170	–	–	–	–	160	–	–	–	250	270
Среднегодовое продвижение линии очистных забоев $V_{г}$, м/год	–	–	–	–	500	–	–	–	300	400	–	–	–	–	350	–	–	–	320	330
Коэффициент извлечения руды $K_{и.р}$	0,9	0,9	0,85	0,84	0,8	0,8	0,9	0,95	0,85	0,8	0,91	0,92	0,85	0,84	0,81	0,83	0,89	0,93	0,86	0,82
Коэффициент разубоживания r	0,2	0,1	0,15	0,1	0,1	0,15	0,2	0,15	0,1	0,1	0,2	0,1	0,15	0,1	0,1	0,15	0,2	0,15	0,1	0,1

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пучков, Л. А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых: учебник для вузов. Т. 1 / Л. А. Пучков, Ю. А. Жежелевский. – Москва : МГГУ, 2008. – 562 с.

2. Рыжков, Ю. А. Расчет процессов и систем подземной разработки рудных месторождений: учеб. пособие / Ю. А. Рыжков, И. А. Ермакова; КузГТУ. – Кемерово, 2008. – 152 с.

3. Ломоносов, Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений. – Москва : Горная книга. – 2011. – 518 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229081&sr=1>

4. Порцевский, А. К. Выбор рациональной технологии добычи руд. Геомеханическая оценка состояния недр. Использование подземного пространства. Геоэкология. – Москва : Издательство МГГУ, 2003. – 767 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79397&sr=1>

5. Именитов, В. Р. Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений. – Москва : Недра, 1984. – 504 с.

6. Казикаев, Д. М. Геомеханика подземной разработки руд : учебник. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Горная книга, 2009. – 543 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229027&sr=1>

7. Правила технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождений цветных, редких и драгоценных металлов. – Москва : Недра, 1980.

8. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ-06-111-95). Утверждены Постановлением Госгортехнадзора РФ от 23.01.1995 № 4. Ред. от 19.02.2004.

9. Закладочные работы в шахтах: справочник / под ред. Д. М. Бронникова, М. Н. Цыгалова. – Москва : Недра, 1989. – 400 с.

Составители

Алексей Агафангелович Ренев
Вячеслав Анатольевич Карасев
Данил Викторович Зорков

ПОДЗЕМНАЯ РАЗРАБОТКА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Методические указания к контрольной работе
по дисциплине «Подземная разработка рудных месторождений»
для студентов специальности 21.05.04 (130400.65)
«Горное дело», специализация 21.05.04.01 «Подземная
разработка пластовых месторождений»,
заочной формы обучения

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 12.05.2015. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 0,9.
Тираж 20 экз. Заказ

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.
Издательский центр КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4 «А».