

НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»

Лекция 3: Шахта и шахтное поле, деление его на
части и последовательность их отработки

Дисциплина «Вскрытие и подготовка
месторождений при подземных горных работах»

Образовательная программа 6В07202 –
«Горное дело»

Кафедра «Разработка месторождений
полезных ископаемых»

Лектор: профессор,
д.с.н. ДЕМИН В.Ф.



План лекции

- 1. Стадии технологии подземной добычи полезных ископаемых.
- 2. Шахта и шахтное поле.
- 3. Деление шахтного поля на части.
- 4 Порядок и последовательность отработки частей шахтного поля.
- 5. Порядок отработки пластов в свите.
- Рекомендуемая литература

Шахта и шахтное поле, деление его на части и последовательность их отработки

**1. Стадии технологии подземной
добычи полезных ископаемых**

ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Технология горных работ – совокупность процессов, направленных на создание конкретных товарных стоимостей, выполняемых в заданных условиях окружающей среды. Технология определяется влияющими факторами: горно-геологическими, горнотехническими, технологическими параметрами средств механизации и организационными; регламентируется ПБ и ПТЭ, а также требованиями потребителя и должна соответствовать по экономичности современным рыночным условиям хозяйствования. Технология подземной добычи полезных ископаемых включает в себя: вскрытие, подготовку пластов и системы их разработки.

Вскрытие - проведение комплекса капитальных горных выработок обеспечивающих транспортную связь между поверхностным технологическим комплексом и очистным забоем и создающим условия для подготовки пласта.

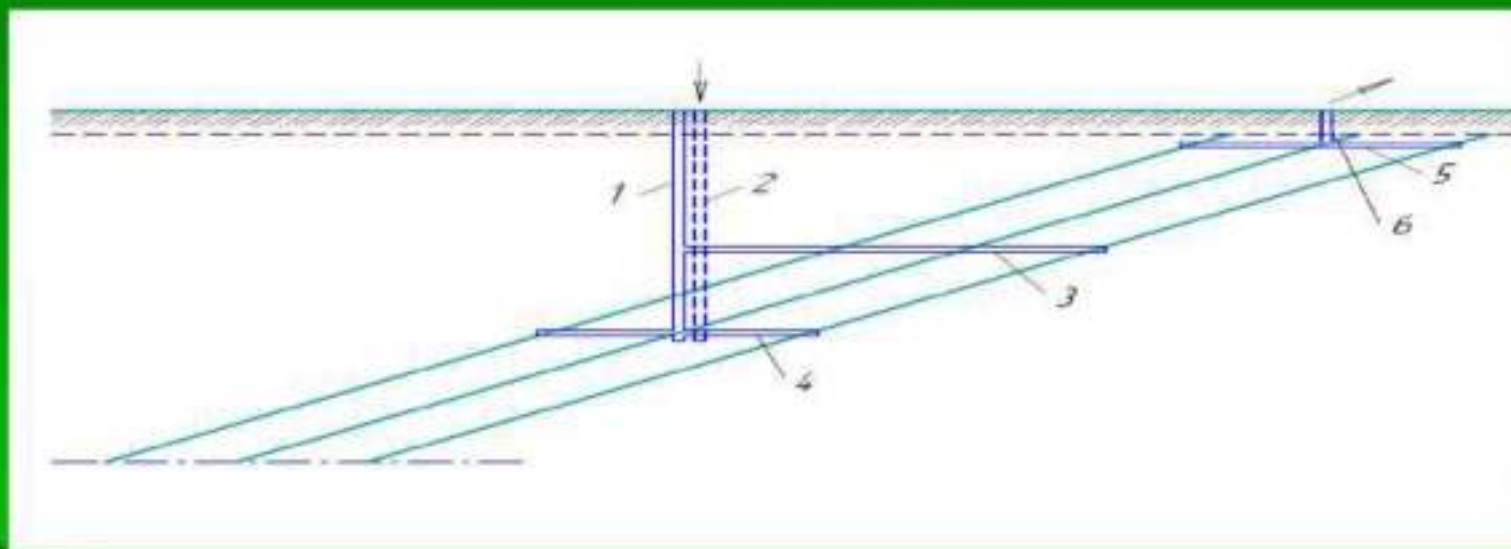


Схема многогоризонтного вскрытия свиты пологих пластов вертикальными стволами и погоризонтными квершлагами

1 - главный ствол; 2 - вспомогательный ствол; 3 - квершлаг первого горизонта; 4 - квершлаг второго горизонта; 5 - вентиляционный квершлаг; 6 - шурф

Подготовка пласта - деление пласта на части, создающие благоприятные условия для очистных работ и процессов их обеспечения. Такими частями могут быть этажи, панели и выемочные столбы по падению и восстанию.

Основной этап горных работ - очистная выемка — комплекс работ по извлечению (добыванию) полезного ископаемого в очистном забое.

Система разработки - взаимоувязанный порядок ведения очистных, подготовительных и нарезных работ в пределах этажа, панели, горизонта, выполняемый с определенным резервом времени, при принятых средствах механизации, в заданных условиях окружающей среды с соблюдением правил безопасности, правил технической безопасности и санитарно – гигиенических норм, при приемлемой себестоимости товарной продукции и требуемых потребителем кондициях.

Очистные работы

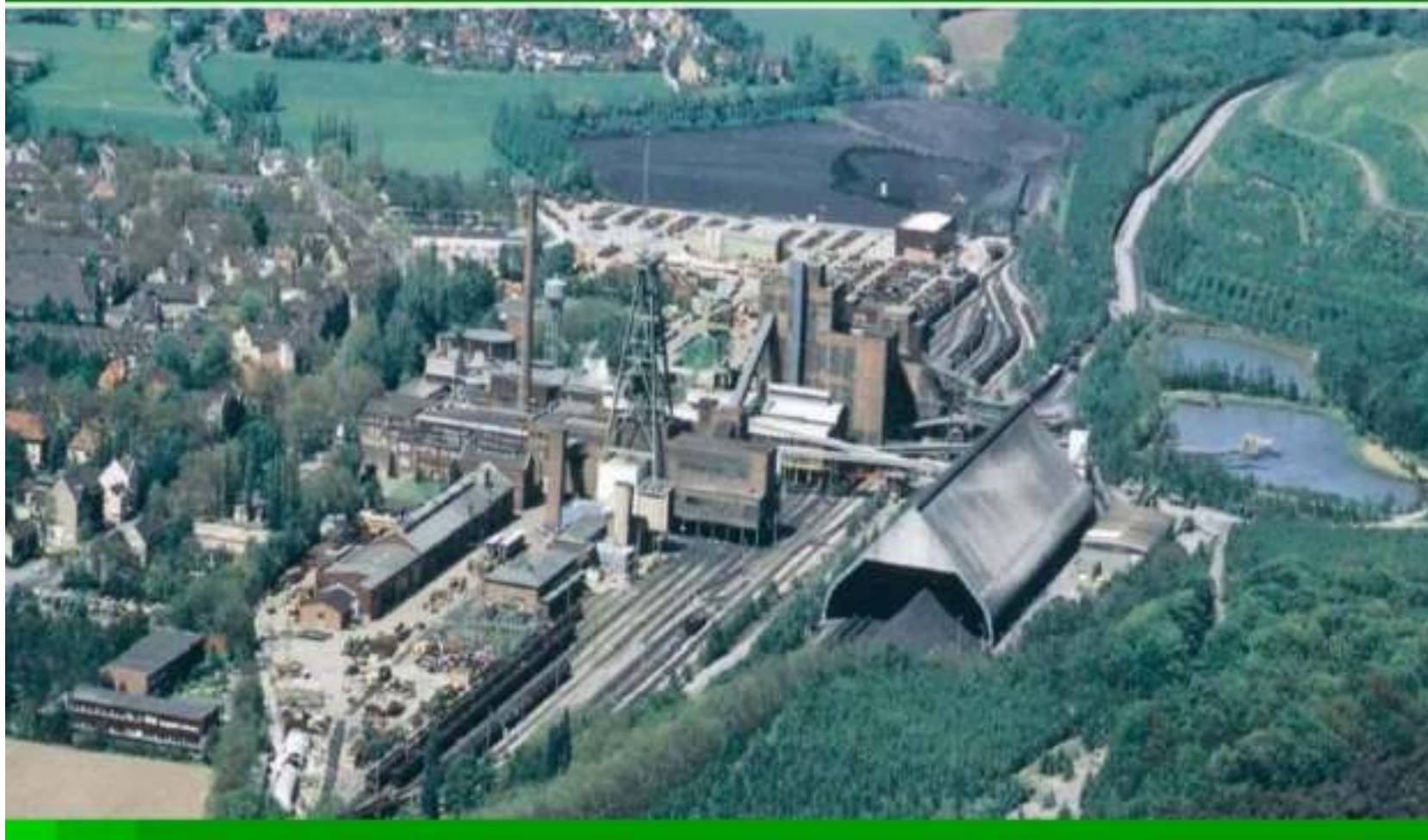


Шахта и шахтное поле, деление его на части и последовательность их отработки

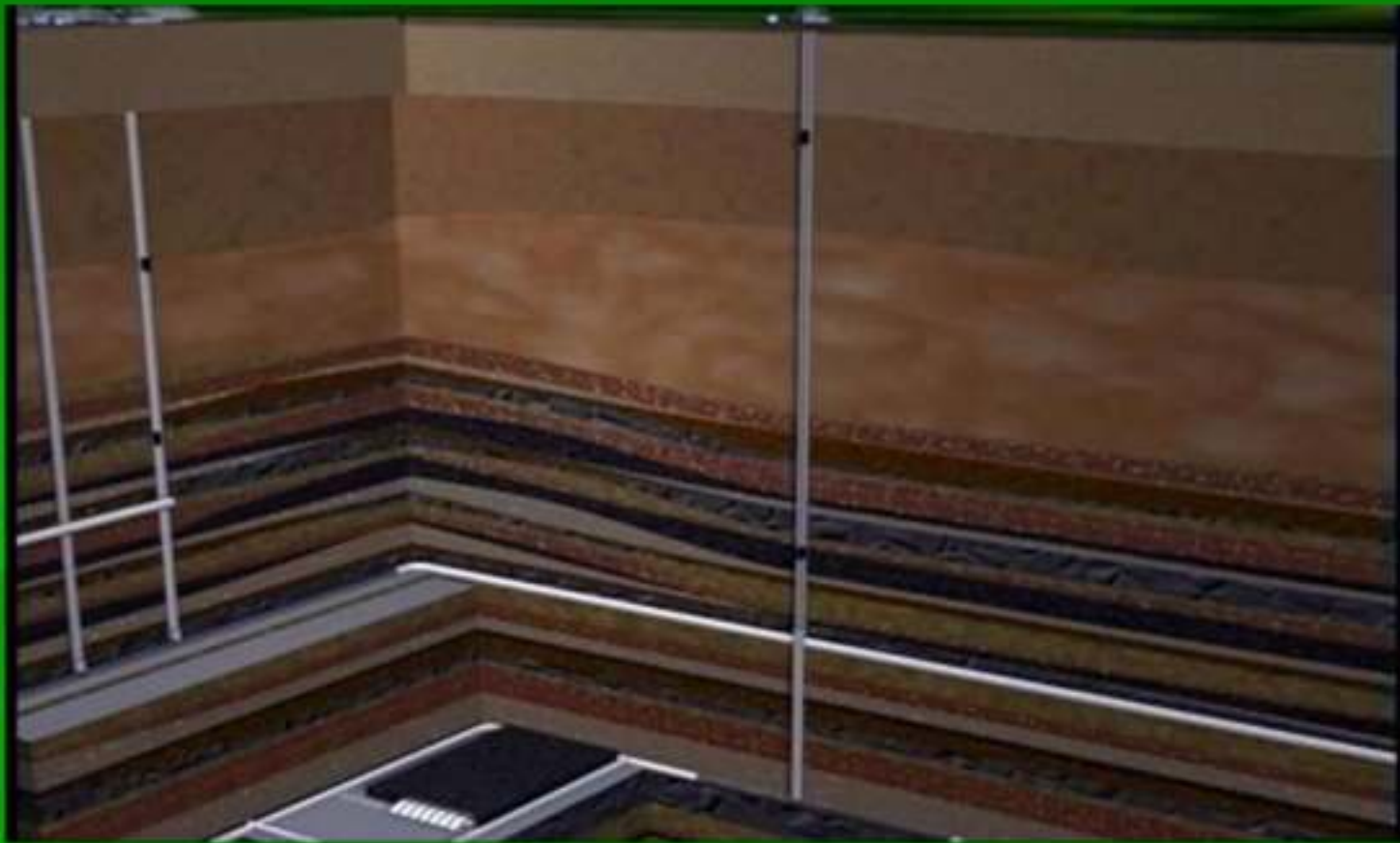
2. Шахта и шахтное поле

- Промышленное предприятие, предназначенное для разработки месторождений полезных ископаемых, называют **горным предприятием**.
- **Шахта**-горное предприятие, осуществляющее добычу угля, руд и нерудных полезных ископаемых подземным способом.
- Несколько шахт и поверхностных цехов, объединенных единым административно-хозяйственным управлением, имеющим общее централизованное хозяйство по переработке и отправке полезного ископаемого, образуют **шахтоуправление (рудник)**.

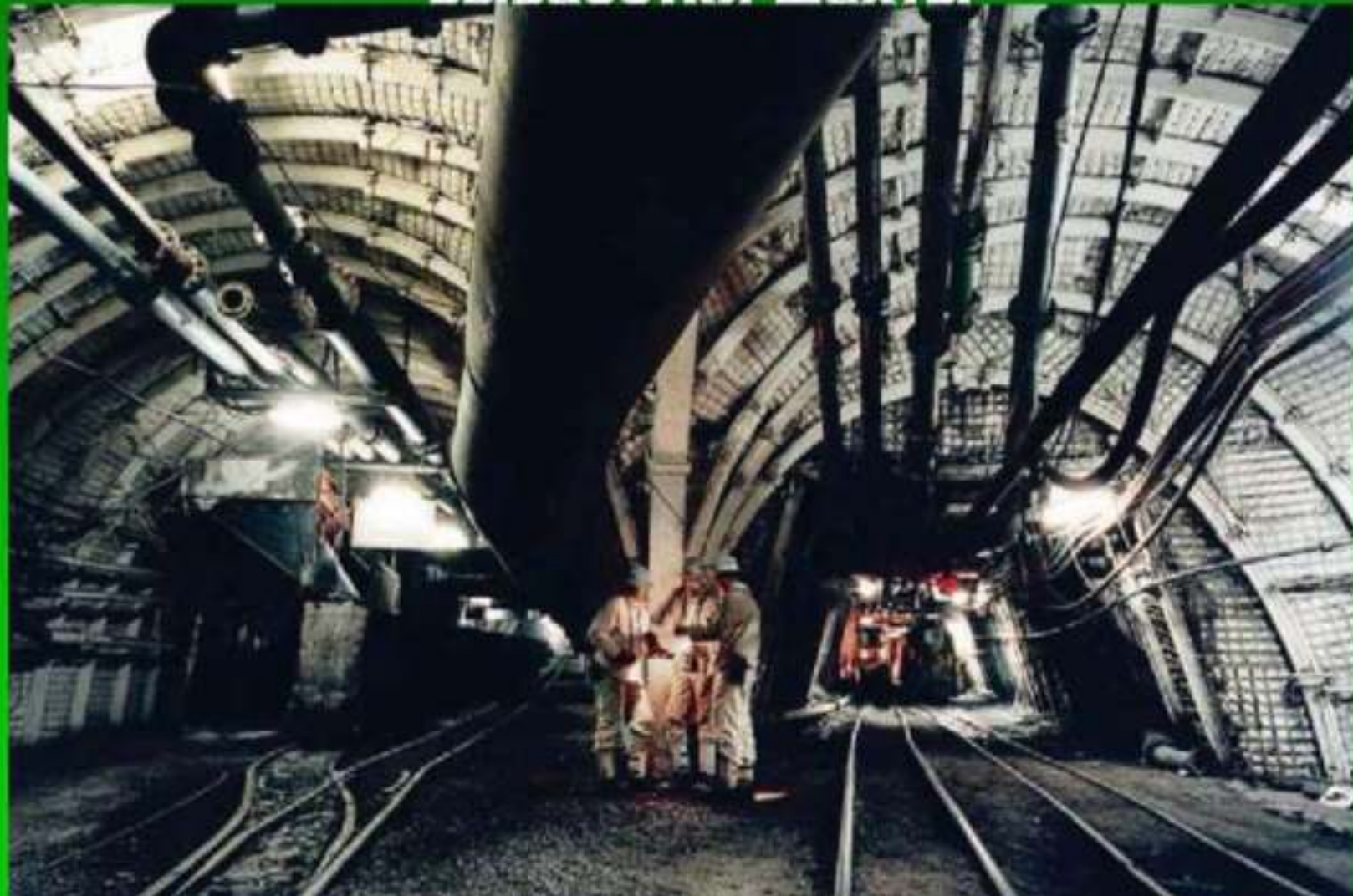
Поверхностный комплекс шахты



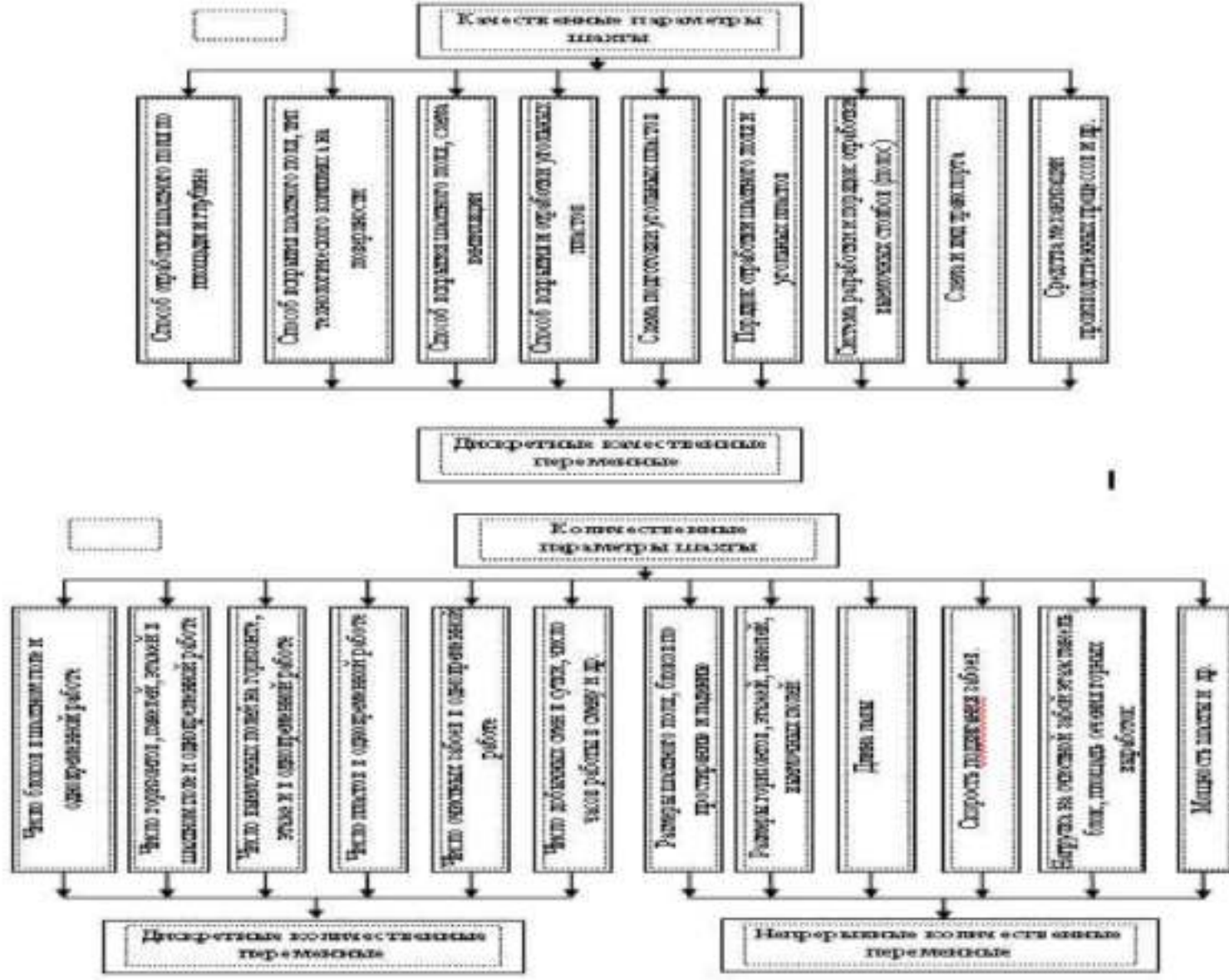
Подземные горные коммуникации

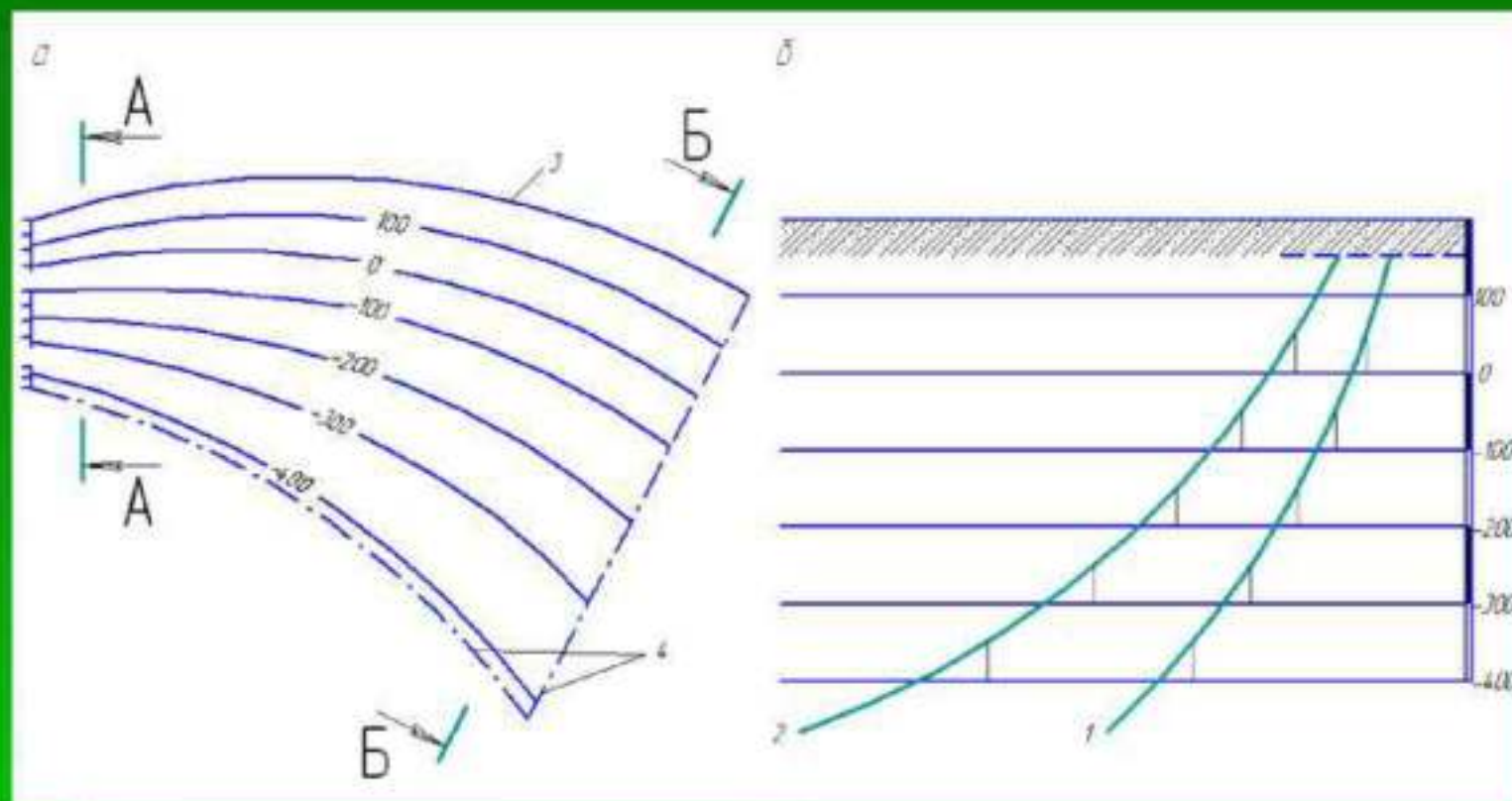


Горизонтальные капитальные выработки шахты



Качественные и количественные параметры шахты





Шахтное поле:

а-план; б - вертикальный разрез вкрест простирания;
 1 - по линии А-А; 2 - по линии Б-Б; 3 - выход пласта
 под насосы; 4 - границы шахтного поля; -100, -200 -
 изогипсы пласта

Производственная мощность шахты - количество полезного ископаемого в тоннах (или m^3), добываемое в единицу времени (сутки, год). |

Параметрический ряд:

Суточная мощность шахты, т	4000	5000	6000	7000	8000	10000	12000
Годовая мощность шахты, млн. т	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	3,0	3,6

Срок существования (службы) шахты – период T , в течение которого отрабатываются промышленные запасы Z полезного ископаемого в пределах шахтного поля при производственной мощности шахты A

$$T = \frac{Z}{A}, \text{ лет}$$

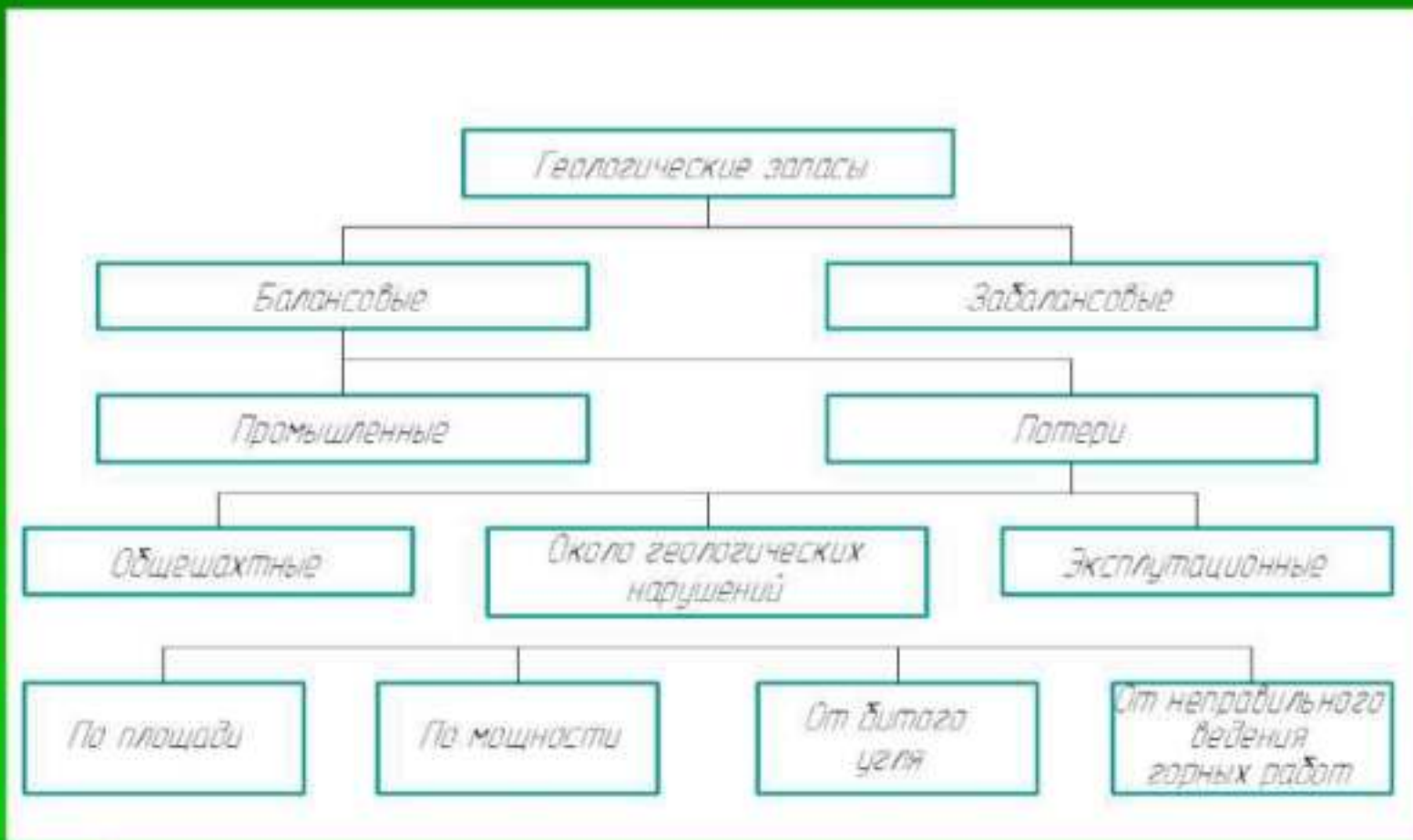
Полный срок существования шахты $T_{п}$:

$$T_{п} = T_{р} + t_1 + t_2, \text{ лет}$$

где t_1 – срок освоения годовой проектной мощности шахты; t_2 – срок затухания добычи к концу отработки запасов.

- **Геологическими** называют общее количество разведанных запасов полезного ископаемого в пределах шахтного поля.
- **Балансовыми** называют такие запасы, разработка которых технологически возможна и экономически целесообразна. Это означает, что по качеству полезное ископаемое отвечает требованиям их промышленного использования, а по количеству и условиям залегания запасы пригодны для добывания при современном уровне техники.
- Запасы, которые этим требованиям не отвечают, называются **забалансовыми** и не разрабатываются. Забалансовые запасы сосредоточены в пластах нерабочей мощности, в пластах, имеющих высокую зольность, сверхлимитное содержание серы, или в пластах со значительными геологическими нарушениями. Однако эти запасы могут разрабатываться в будущем при соответствующем развитии техники и совершенствовании технологии добычи, обогащения и их использования.

Классификация запасов и потерь угля



Потери угля при добыче оцениваются коэффициентом потерь:

$$k = 1 - \frac{Z}{Z_6}$$

где Z — промышленные запасы шахтного поля, т; Z_6 — балансовые запасы шахтного поля, т.

Коэффициент извлечения c определяется:

$$c = \frac{Z}{Z_6}$$

Промышленные запасы шахтного поля Z

$$Z = S H \Sigma m \gamma c, \quad \text{т}$$

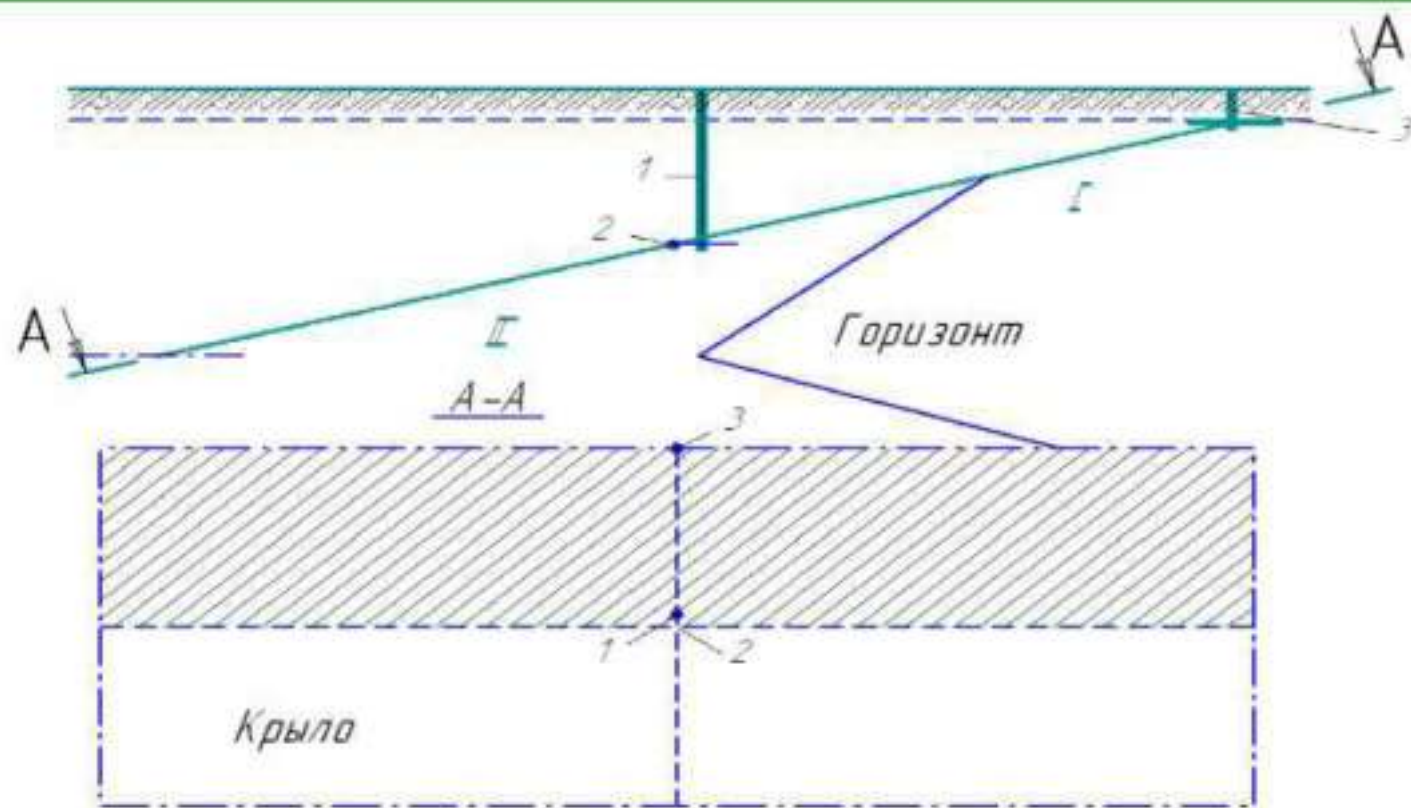
где S — размер шахтного поля по простиранию, м; H — то же, по падению, м; Σm — суммарная мощность рабочих пластов, м; γ — средняя плотность ископаемого, т/м³; c — коэффициент извлечения.

Шахта и шахтное поле, деление его на части и последовательность их отработки

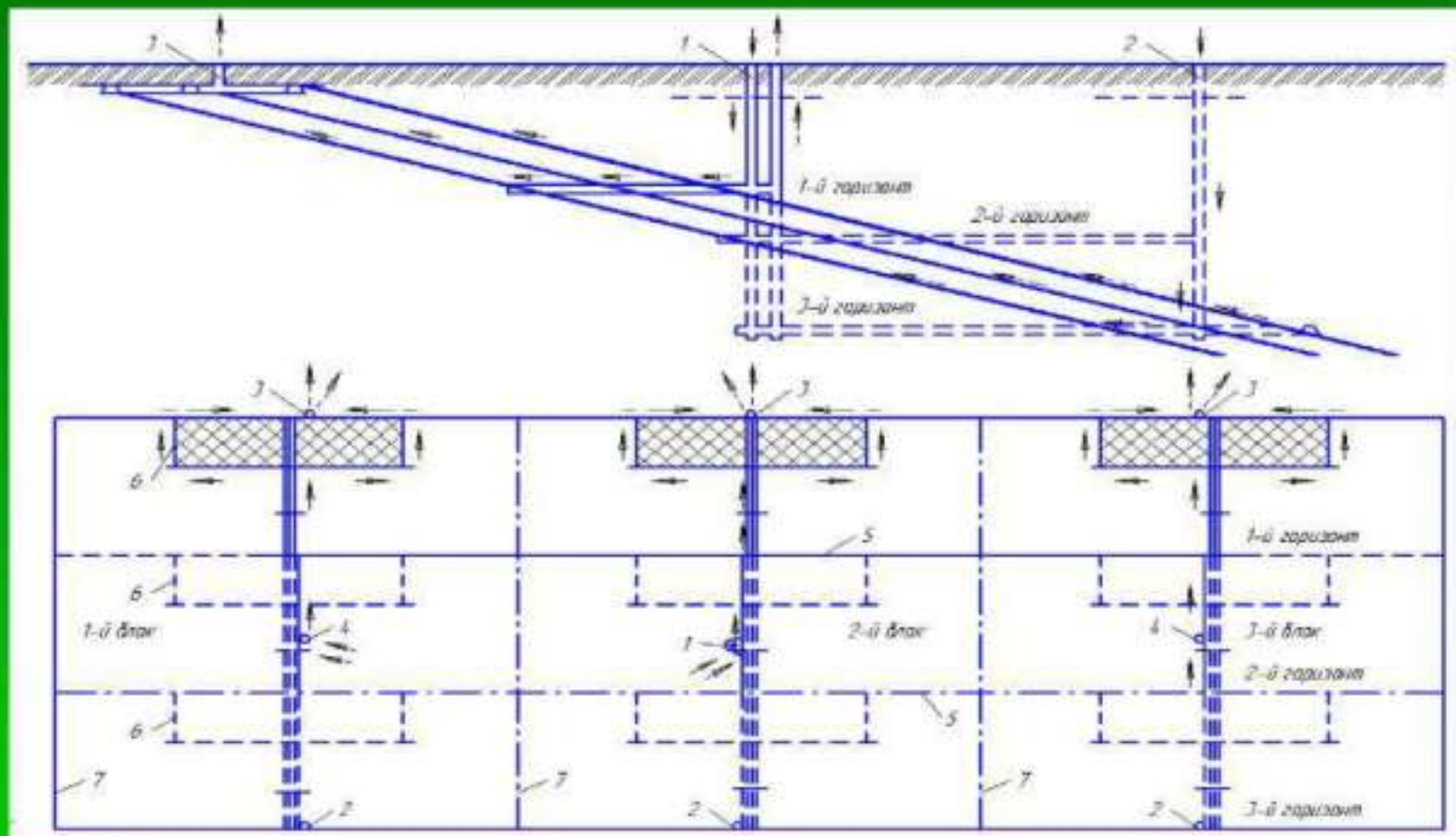
3. Деление шахтного поля на части

- Часть шахтного поля, ограниченную по падению и восстанию соответственно нижней и верхней границами шахтного поля, а по простиранию – с одной стороны боковой границей шахтного поля, с другой вертикальной плоскостью, проведенной вкрест простирания пласта и проходящей через главные вскрывающие выработки, называют **крылом**.
- Часть шахтного поля, обрабатываемую на один околовольный двор и ограниченную по простиранию боковыми границами шахтного поля, называют **выемочным горизонтом**.

- **Бремсберговая часть** выемочного горизонта
- **Уклонная часть** выемочного горизонта
- **Блоком** называют часть шахтного поля, вскрытую с поверхности воздухоподающими и вентиляционными стволами, в том числе для спуска-подъема людей, материалов и оборудования, с объединением блоков на общий для всего горизонта главный откаточный штрек, по которому осуществляется транспортирование угля к главным центральным стволам.



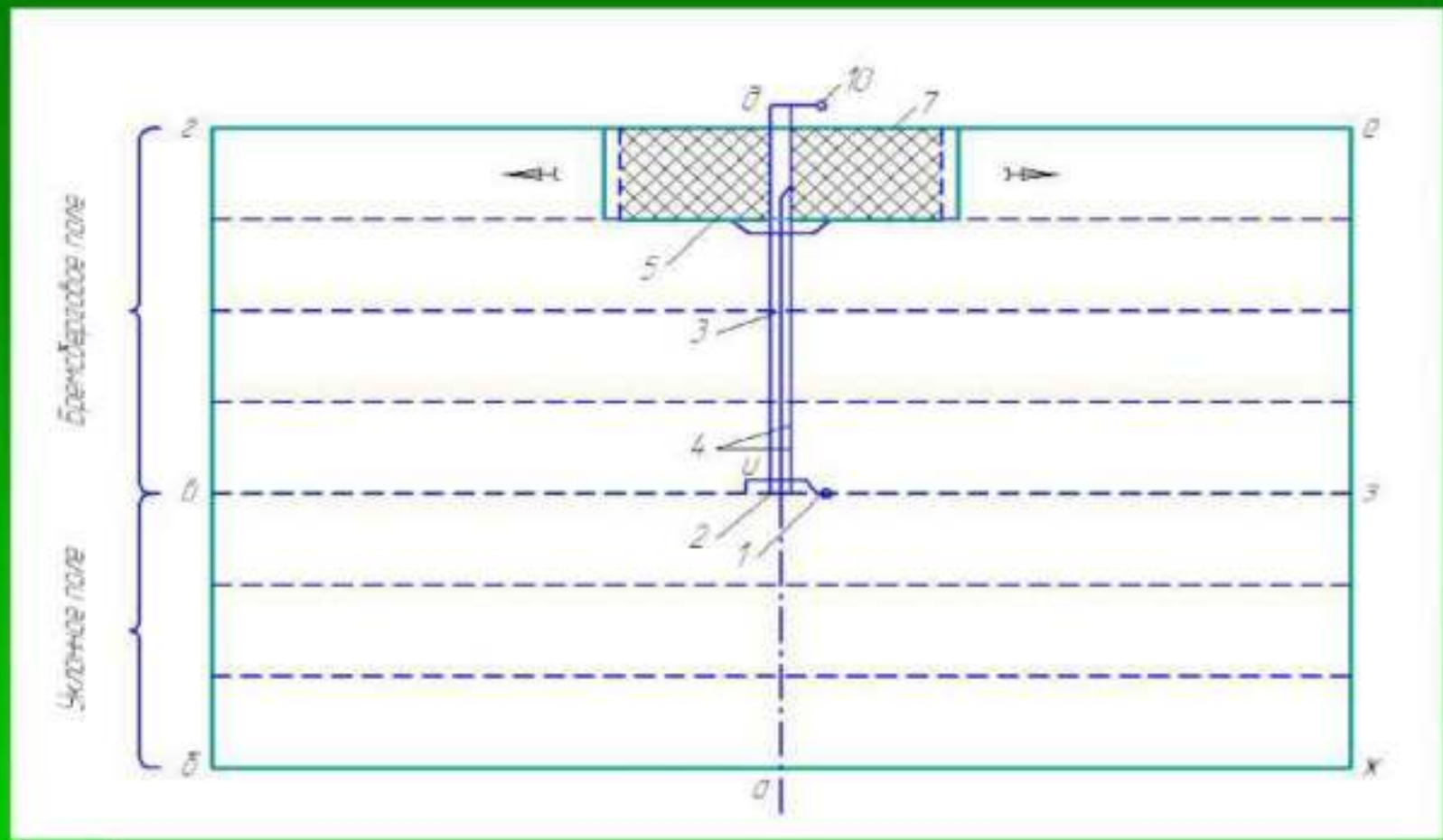
Деление шахтного поля на крылья и горизонты:
 1 — ствол; 2 — главный откаточный штрек; 3 — шурф;
 I — бремсберговый горизонт; II — уклонный горизонт



Деление шахтного поля на блоки:

1 – подъемный ствол; 2 – вентиляционные стволы; 3 – вентиляционные шурфы; 4 – блоковые стволы; 5 – главные откаточные штреки; 6 – лава; 7 – границы блоков.

- **Этажный способ подготовки.** Если пласт в пределах шахтного поля или горизонта делят по падению на участки, вытянутые по простиранию, то такие участки называют этажами, а способ подготовки шахтного поля — этажным.
- **Этаж** - это часть пласта в шахтном поле, границами которой по падению являются штреки — откаточный и вентиляционный, а по простиранию — границы шахтного поля. Штреки, ограничивающие этаж, обычно называют этажными. Все этажи в пределах горизонта обслуживаются одним бремсбергом или уклоном, которые называются капитальными. На крутонаклонных и крутых пластах, в отличие от пологих, каждый этаж обслуживается своими квершлагами: снизу — откаточными, сверху — вентиляционными.



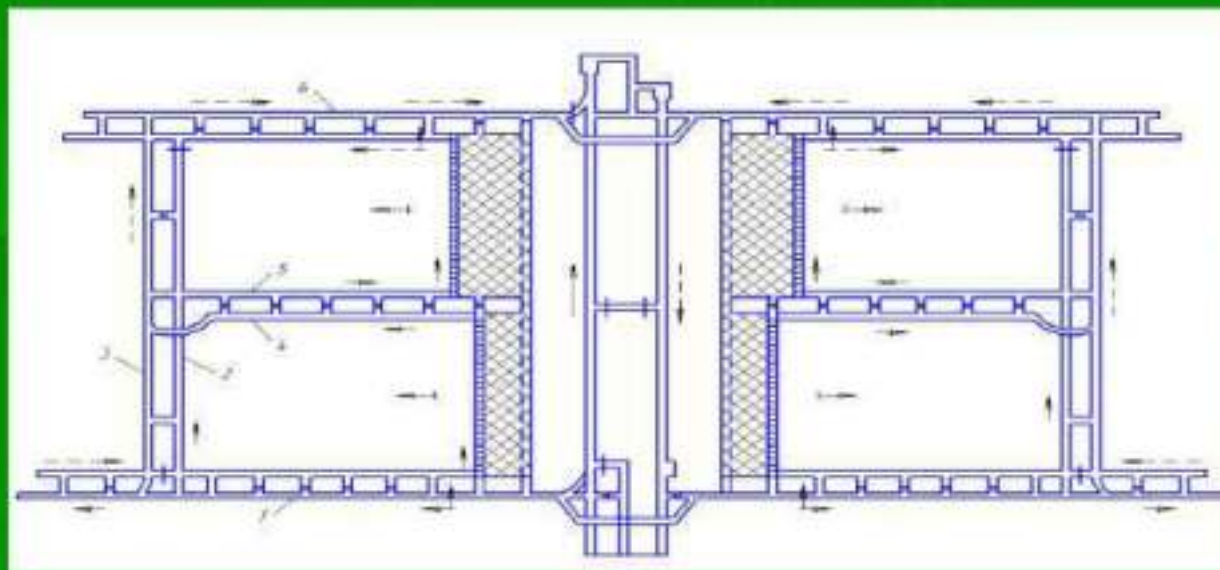
Деление шахтного поля на этажи;

- 1 – ствол; 2 – главный откаточный штрек; 3 – бремсберг; 4 – ходки; 5 –
- этажный штрек; 6 – ярусный штрек; 7 – этажный вентиляционный
- штрек; 8 – ярусный вентиляционный штрек; 9 – главный
- вентиляционный штрек; 10 – шурф.

Часть этажа, в пределах которого разработка пласта (пластов) осуществляется с помощью одного (общего для нескольких пластов в случае групповой разработки) участкового бремсберга, ската или квершлага, называется выемочным полем.

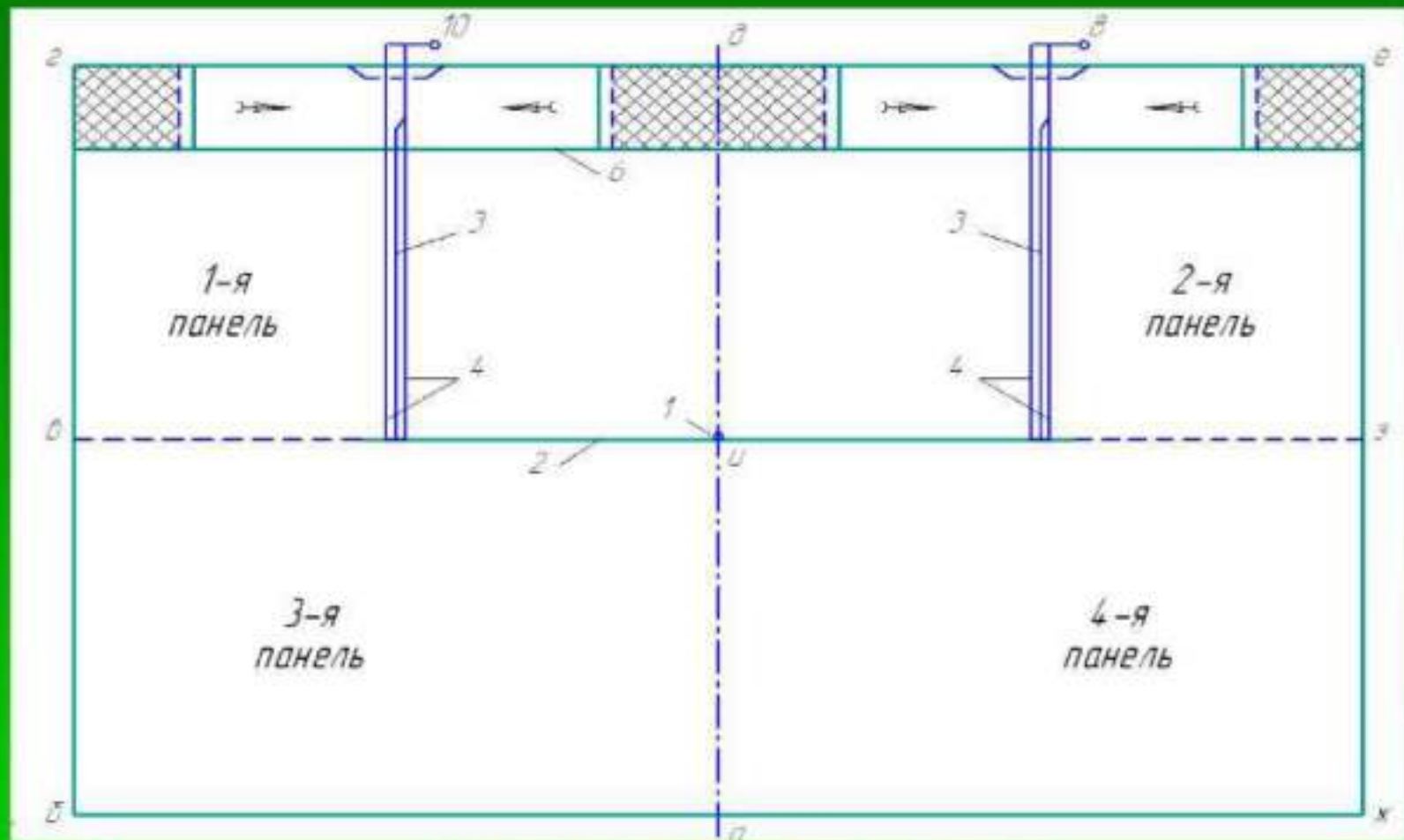
Деление этажа на выемочные поля:

1 – этажный откаточный штрек; 2, 3 – соответственно участковые бремсберг и ходок; 4, 5 – соответственно вентиляционный и откаточный подэтажные штреки; 6 – этажный вентиляционный штрек.



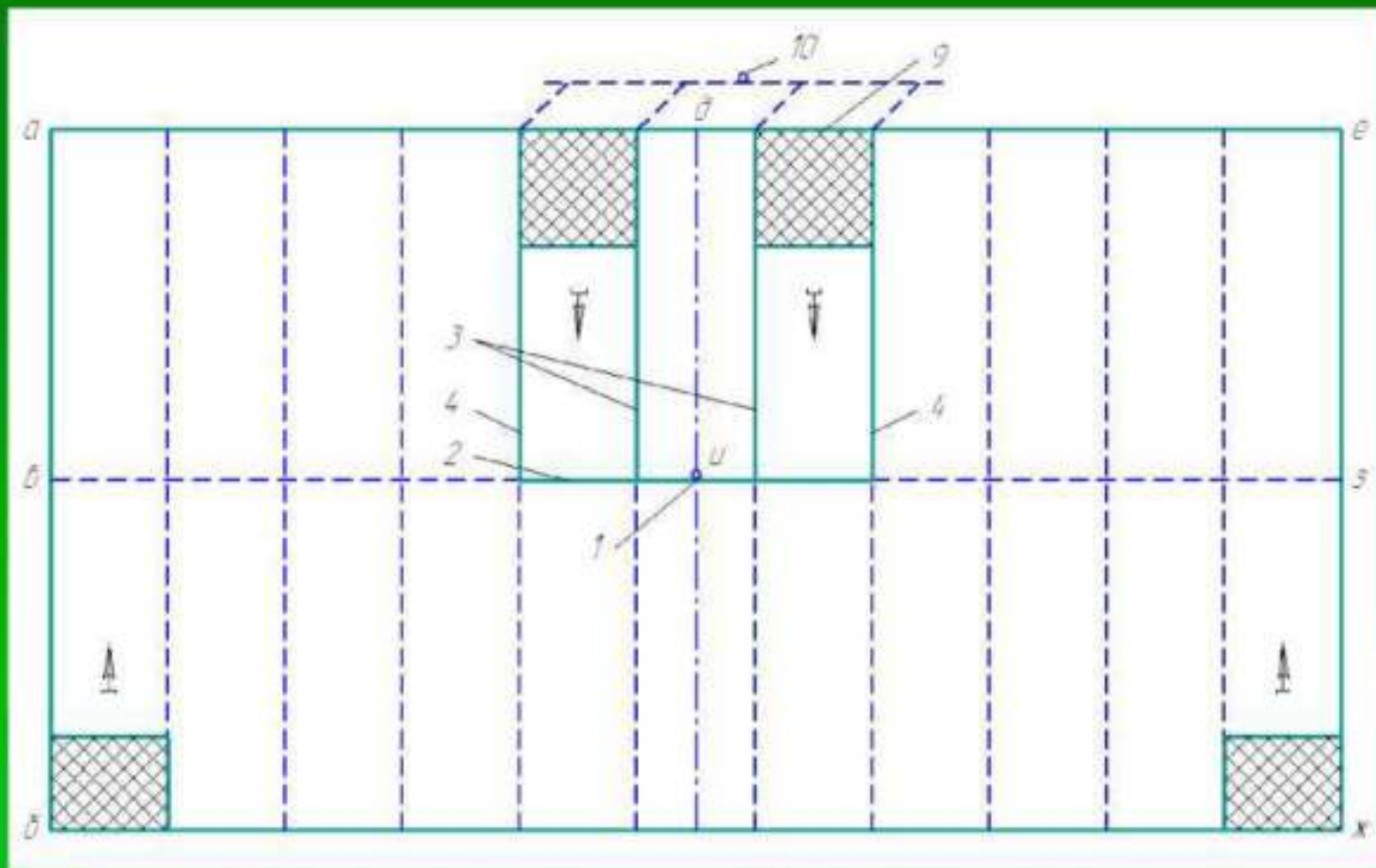
Панель - это часть пласта в пределах шахтного поля или горизонта, обслуживаемая самостоятельным комплексом горизонтальных или наклонных транспортных и вентиляционных выработок, границами которой являются по падению границы горизонта, по простиранию граница шахтного поля или условные линии — границы смежных панелей.

Если пласт в пределах горизонта делят по простиранию месторождения на выемочные участки, вытянутые по восстанию или падению от верхней границы горизонта до нижней, то такой способ подготовки называют **погоризонтным**.



Деление шахтного поля на панели;

1 – ствол; 2 – главный откаточный штрек; 3 – бремсберг; 4 – ходки; 5 – этажный штрек; 6 – ярусный штрек; 7 – этажный вентиляционный штрек; 8 – ярусный вентиляционный штрек; 9 – главный вентиляционный штрек; 10 – шурф.

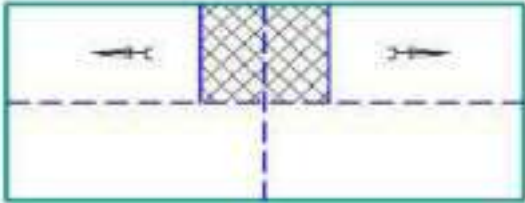
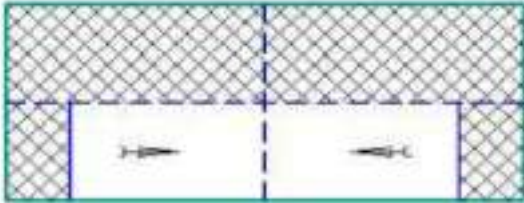
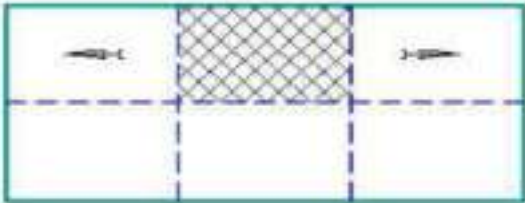

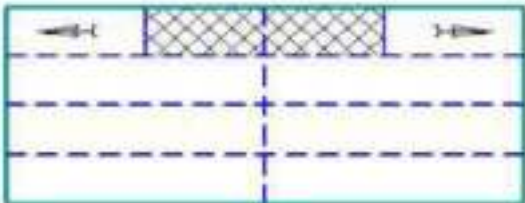
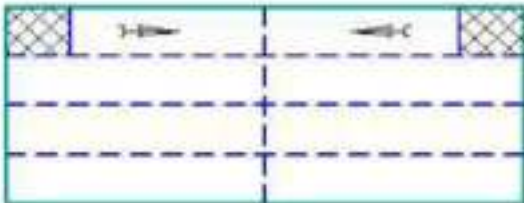


Деление шахтного поля на столбы по падению (восстанию);

1–ствол; 2–главный откаточный штрек; 3–бремсберг; 4–ходки; 5–этажный штрек; 6–ярусный штрек; 7–этажный вентиляционный штрек; 8–ярусный вентиляционный штрек; 9–главный вентиляционный штрек; 10 – шурф.

Шахта и шахтное поле, деление его на части и последовательность их отработки

**4. Порядок и последовательность
отработки частей шахтного поля**

Части шахтного поля	Порядок отработки	
	прямой	обратный
Столбы по падению (восстанию)		
Панели		
Этажи		

Схемы отработки шахтного поля и его частей

Шахта и шахтное поле, деление его на части и последовательность их отработки

5. Порядок отработки пластов в свите

Варианты отработки защитных пластов		Схема варианта
Пологие пласты	Надроботка	
	Подработка	
Крутые пласты	Надроботка	
	Подработка	

Варианты отработки защитных пластов:
1 и 2 – соответственно защитный и выбросоопасный (защищаемый) пласты.

Контрольные вопросы для самопроверки

- 1. Какое место занимает уголь в топливно-энергетическом балансе Мира?
- 2. Расскажите об основных угледобывающих странах.
- 3. Как распределены угольные ресурсы по континентам?
- 4. Расскажите о перспективах мировой добычи и потребления угля.
- 5. Расскажите об основных направлениях развития технологии использования угля.
- 6. Что вы знаете об образовании каменного угля?
- 7. На какие сорта и марки разделяются угли?
- 8. Что такое промышленное угольное месторождение?
- 9. Каким образом залегают в земной коре каменные угли?
- 10. Что называется пластом и какие бывают пласты по строению?
- 11. Назовите признак, лежащий в основе деления пластов на группы по углу падения.
- 12. На чем основано деление пластов на группы по мощности?
- 13. Назовите категории запасов угля.

Рекомендуемая литература:

- 1. Выбор оптимальной технологической схемы очистных работ (учебное пособие);
- 2. Экспертная система выбора оптимальной технологической схемы очистных работ (учебное пособие);
- 3. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых (учебник);
- 4. Безопасность горных работ в угольной промышленности (учебное пособие)
- 5. Технология разработки полезных ископаемых подземным способом (учебник);
- 6. Методы моделирования базовых параметров и выбора схем реализации горных выработок (монография);
- 7. Технология подземной разработки месторождений полезных ископаемых» (для специальности 050707 «Горное дело»);
- 8. Разработка маломощных и сложноструктурных пластов Карагандинского бассейна (для специальности 6N0707 «Горное дело»);
- 9. Применение интеллектуальных информационных систем в горном деле (монография);
- 10. Технология подземной разработки маломощных и сложноструктурных пластов (учебное пособие для специальности 6N0707 «Горное дело»);
- 11. Методические указания по дипломному проектированию для специальности бакалавриата 050707 «Горное дело» по траекториям «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых».