

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство образования и науки Кыргызской Республики**

**Межгосударственная образовательная организация высшего
образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени
первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина.**

**Фонд
оценочных средств
по дисциплине Учебная ознакомительная практика**

**Уровень высшего образования СПЕЦИАЛИТЕТ
Направление подготовки 21.05.05 – РФ 630004- КР
Физические процессы горного или нефтегазового производства
Квалификация горный инженер**

Бишкек 2025 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по специальности «Физические процессы горного или нефтегазового производства» по дисциплине «Учебная ознакомительная практика»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физические процессы горного производства протокол № 1 от "29 " августа 2025 г.

Заведующий кафедрой ФППП



Абдурахмонов Г.А.

Руководитель образовательной программы
«Физические процессы горного или
нефтегазового производства»



Фёдорова Н.В.

Исполнители:

К.г.-м.н., профессор



Малюкова Н.Н.

Преподаватель



Фёдорова Н.В.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНАЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ)**

Курс 1, семестр 2, Количество ЗЕ - 1, Отчетность – зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Ознакомление с горно-геологическими условиями отработки месторождения Кутисай, п. Ак-Тюз	Текущий	1. Запись в журнале инструктажа по ТБ; 2. Записи, зарисовки в дневниках, цветные фотографии	15	25	45 неделя
	Рубежный	Защита отчета	25	45	
ВСЕГО за семестр			40	70	46 неделя
Промежуточный контроль(Зачет с оценкой)			20	30	
Подготовка доклада и защита отчета по практике			60	100	
Семестровый рейтинг по дисциплине					

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНАЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ)**

Курс 2, семестр 4, Количество ЗЕ - 1, Отчетность – зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Производственный этап (экспериментальный; исследовательский)	Текущий	1. Запись в журнале инструктажа по ТБ; 2. Записи, зарисовки в дневниках, цветные фотографии	15	25	45 неделя
	Рубежный	Защита отчета	25	45	
ВСЕГО за семестр			40	70	46 неделя
Промежуточный контроль(Зачет с оценкой)			20	30	
Подготовка доклада и защита отчета по практике			60	100	
Семестровый рейтинг по дисциплине					

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ДНЕВНИКА (текущий контроль)

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
Раздел 1		
1	Запись в журнале инструктажа по технике безопасности	0-8
2	Описание строения района практики и формы рельефа	0-42
3	Зарисовки и фотографии района практики	0-42
4	Посещаемость (4 балла – день)	0-8
Общая оценка за 1 раздел		Сумма баллов
Раздел 2		
1	Описание горно-геологической характеристики месторождения	0-10
2	Сбор и обработки материалов.	0-10
3	Определение горных пород.	0-10
4	Схемы вскрытия	0-10
5	Составление плана горных выработок.	0-10
6	Технологическая схема добычи, доставки, транспортирования и переработки	0-15
7	Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной литературы	0-15
8	Посещаемость (4 балла – день)	0-20
Общая оценка за 2 раздел		Сумма баллов

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА и АНАЛИТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ (рубежный контроль)

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
 2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
 3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
 4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.
- Отметкой **(85-100 %)** оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов геологии, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
- Отметкой **(75-84 %)** оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов геологии, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.
- Отметкой **(60-74 %)** оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов геологии, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием

основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Отметкой **(40-59 %)** оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов геологии, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа. Отметкой **(0 %)** оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТЧЕТА УЧЕБНОЙ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ (промежуточный контроль (20-30 баллов))

№	Наименование показателя	Отметка (в баллах)
КАЧЕСТВО НАПИСАНИЯ ОТЧЕТА		
1	Введение (<i>+вклеенная в отчет мелкомасштабная обзорная карта</i>)	0 -5
2	Глава 1 (<i>+ схемы, зарисовки, фотографии</i>)	0 - 5
3	Глава 2(<i>+ рисунок сейсмограммы</i>)	0 -10
4	Глава 3(<i>+ зарисовки и фотографии</i>)	0 -10
5	Глава 4(<i>+ детальные зарисовки, схемы, графики и фотографии</i>)	0 -15
6	Глава 5	0 -5
7	Глава 6	0 -5
8	Заключение(<i>обоснованность и доказательность выводов</i>)	0 - 5
9	Графические приложения (<i>согласно требуемого перечня</i>) Дневник	0 -20
КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1	Грамотность изложения и качество оформление презентации	0 - 10
ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ		
1	Вопрос 1	0 - 5
2	Вопрос 2	0 - 5
Общая оценка за промежуточный контроль		Сумма баллов

ОСНОВНЫЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕРМЕНЫ

1. Строение земной коры

Земная кора состоит из горных пород, залегающих слоями.

Коренные – залегают на месте своего первоначального образования.

Наносы – образец из разрушения коренных пород. Они могут переноситься ветрами, водами на значительное расстояние, где они откладываются.

Осадочные, образовались при осаждении веществ на дне водных бассейнов, на поверхности материков. Особенностью их является слоистость, т.е. чередование слоев различного состава. К ним относятся: уголь, аргиллит, алевролит, песчаник, известняк, глина и др.

Магматические, которые образовались в результате застывания на поверхности Земли или в недрах земной коры магмы.

Метаморфические, образовались из осадочных и магматических в результате изменения (метаморфизма) под влиянием высокой температуры и давления. Кварциты, мрамор.

Верхняя часть земной коры, непосредственно доступная изучению, до глубины 20 км сложена на 95% изверженными породами, на 4% - метаморфическими, 1% - осадочными. Горная порода, которая может быть использована человеком для различных целей - **полезным ископаемым**.

Горные породы, вмещающие полезные ископаемые, называются пустыми породами. Деление пород на пустые породы и полезное ископаемое – условно

В природе полезные ископаемые могут встречаться в твердом, жидком и газообразном состоянии. Естественные скопления полезного ископаемого в земной коре - **месторождением полезных ископаемых**. Месторождения могут быть **коренными и россыпными**.

Горные породы используются человеком в естественном виде или после предварительной обработки – полезные ископаемые.

ШТОК (геологический) — тело горных пород или полезных ископаемых, имеющее цилиндрическую, каплевидную или изометрическую форму.

ЖИЛА— пластинообразное геологическое тело, образовавшееся в результате заполнения трещины минеральным веществом (жила выполнения) либо вследствие метасоматического замещения им горной породы вдоль трещины (жила замещения).

ЛАККОЛИТ— грибообразное (караваеобразное) интрузивное тело, залегающее на небольшой глубине от поверхности Земли, у которого как дно, так и кровля согласны со слоистостью вмещающих пород.

2. Виды месторождений ПИ. Осадочные месторождения. Пласт, строение пласта. Мощность пласта. Классификация пластов по мощности.

Горные породы используются человеком в естественном виде или после предварительной обработки – **полезные ископаемые**. Естественное скопление ПИ в объемах достаточных для рентабельной отработки – **Месторождение ПИ**.

Виды: Рудные, не рудные, минеральное топливо, др. месторождения, осадочные и рассыпные.

Осадочные месторождения - залежи ПИ, сформировавшиеся в процессе осадконакопления на дне рек и водоёмов. О. м. залегают согласно с вмещающими их осадочными породами, обычно занимают строго определённое стратиграфическое положение и имеют форму пластов или плоских линз. Иногда вследствие метаморфизма и тектонических движений они деформируются и приобретают более сложные очертания. Отд. пласты протягиваются на десятки км, а их мощность достигает 500 м

Пласт - осадочная горная порода имеющая распространение на значительной площади и ограниченная 2мя параллельными плоскостями. Имеет простое или сложное строение.

Угольный пласт – моноклиальная складка в результате горнообраз. Процесса может располагаться разными складками (видами).

Свитер пластов – много пластов в группе, расслоение между ними не значительное.

По мощности различают следующие группы пластов и залежей: весьма тонкие — для угля менее 0,5 м, для руд менее 0,7 м; тонкие — для угля 0,5—1,3 м, для руд 0,7— 2,0 м; средней мощности — для угля 1,3— 3,5 м, для руд 2—5 м; мощные — для угля более 3,5 м, для руд 5—20 м; весьма мощные — для руд более 20 м.

3. Строение пород кровли пласта.

В зависимости от расположения отдельных слоев боковых пород по отношению к угольному пласту и по способности их к обрушению и сдвигению, различают ложную, непосредственную и основную кровли и ложную, непосредственную и основную почву.

Ложная кровля – легкообрушающийся слой пород незначительной мощности (до 0,5-0,6 м), залегающий непосредственно над пластом угля. Обрушается при выемке угля или через небольшой промежуток времени. Некоторые пласты не имеют ложной кровли. Ложная кровля обычно состоит из углистых и слабых аргиллитов.

Непосредственная кровля – толща пород, которая залегают над пластом или ложной кровлей, легко обрушается не небольших площадях после удаления индивидуальной крепи или передвигения механизированной крепи очистной выработки. Чаще всего представлена алевролитами и аргиллитами.

Основная кровля – толща крепких, устойчивых пород, залегающих над непосредственной кровлей, обрушающихся при значительной площади обнажения. Сложена известняками, песчаниками и реже – крепкими аргиллитами.

Ложная почва – слабые, легкоразрушающиеся породы мощностью 0,3 – 0,4м, залегающие непосредственно над пластом.

Непосредственная почва – толща пород, залегающая непосредственно под ложной почвой или пластом угля. С ней связаны явления пучения, сползания её на крутых пластах, вдавливания в нее крепи.

Основная почва – толща пород, залегающая ниже непосредственной почвы.

Устойчивость и характер обрушения пород в очистном забое в большей степени зависит от способности пород расслаиваться. Большое значение при этом имеет мощность слоев, на которые расслаивается порода. Расслоение идет по прослойкам слабых пород, и для этого достаточно, чтобы в крепкой породе был хотя бы один тонкий (доли миллиметра) сплошной прослоек слабой породы.

4. Формы залегания свиты угольных пластов.

5. Нарушения залегания пород.

Угольные месторождения обычно состоят из **свиты пластов и пропластков**.

Залегание горных пород — положение, форма и взаимоотношение геологических тел в земной коре. Для осадочных и большей части вулканогенных пород характерны пластообразная форма и пологое, близкое к горизонтальному первичному залеганию. Под воздействием тектонических процессов происходит нарушение залегания или дислокация пластов и создаются различные вторичные структуры; односторонний или моноклиальный наклон, разнообразные по своей форме и величине складки, часто осложнённые сбросами, надвигами и другими разрывными нарушениями.

В сложно дислоцированных толщах на крыльях и в замках складок может наблюдаться опрокинутое, или перевёрнутое, залегание горных пород, при котором нарушается нормальная последовательность слоёв и более древние оказываются выше молодых. Положение пластов в пространстве определяется их простиранием, направлением и углом падения. Магматические интрузивные горные породы образуют в земной коре огромные батолиты, штоки, дайки, лакколиты, пластообразные тела или Силлы и др. Пр. Горизонтально залегающие слоистые горные породы часто изгибаются и образуют прогибы и выгибы самых различных масштабов, форм и происхождения: от относительно простых в структурном

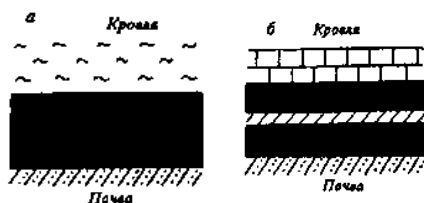
отношении пологих впадин и выступов до очень сложных складок, сопровождающихся искажением первичных форм залегания и послойным перемещением вещества. *Складками* называются волнообразные изгибы слоев. В сущности, любые изгибы слоистых пород по форме, если и не относятся к складкам, то очень близки к ним. Поэтому обзор пластичных дислокаций целесообразно начать с характеристики складчатости.

В природе встречаются две основные, обычно сопряженные разновидности складок: выпуклые, или *антиклинальные*, и вогнутые, или *синклинальные*.

Складки, у которых осевая плоскость и крылья параллельны между собой, называют *изоклинальными* (*е*). Складки с изогнутыми крыльями, углы между которыми у антиклиналей на отдельных участках открыты вверх, а у синклиналей — вниз, — *веерообразные* (*ж*). Складки с широким пологим сводом и крутыми крыльями называют *сундучными* или *коробчатыми* (рис. 159, з), а с острым, часто разорванным сводом — *гребневидными* или *килевыми*.

6. Элементы залегания угольных пластов (мощность, угол падения, простираие)

Пласт-тело плитообразной формы, состоящее из сравнительно однообразной горной породы. Пласты могут иметь: а) однородное (простое) и б) сложное строение.



Тонкие слои пустой породы, заключенные в пласте, называют **прослойками**. Угольные месторождения обычно состоят из **свиты пластов и пропластков**.

Простираие — направление линии пересечения плоскости пласта с горизонтальной плоскостью.

Падение- направление линии, лежащей в плоскости пласта и перпендикулярной линии простираия, а линия наз. линией падения.

Угол, образованный плоскостью пласта с горизонтальной плоскостью, наз. **углом падения**.

Классификация угольных пластов по углу падения.

- **пологие** - 0 - 18 градусов;
- **наклонные** -19 – 35 градусов;
- **крутонаклонные** - 36 – 55 градусов;
- **крутые** - 56 – 90 градусов.

Породы, находящиеся над пластом называют **вмещающими**, или **боковыми породами**

Породы, находящиеся над пластом называют **кровлей**, или **висячим боком**.

Породы, находящиеся под пластом называют **почвой** или **лежащим боком**.

Мощность пласта — расстояние по нормали между почвой и кровлей. **По мощности пласты делятся:**

- **весьма тонкие** — до 0,7 м.;
- **тонкие** - 0,71 – 1,2м.;
- **средней мощности** — 1,21 – 3,5м.;
- **мощные** - свыше 3,5м.

Породы, залегающие над пластом полезного ископаемого, называются **кровлей**или **висячим боком**.

Породы, залегающие ниже пласта - **почвой** или **лежащим боком**.

7. Запасы ПИ. Их классификация.

Запасы полезных ископаемых (*минеральные ресурсы*) — количество минерального сырья и органических полезных ископаемых в недрах Земли, на её поверхности, на дне водоёмов и в объёме поверхностных и подземных вод.

Или количество угля в недрах, заключенное в границах шахтного поля. Делятся на:

Геологические запасы – общие запасы полезных ископаемых, в пределах шахтного поля.

Балансовые - группа Запасов полезных ископаемых, использование которых экономически целесообразно и эффективно при данном уровне развития техники и технологий добычи и переработки сырья с соблюдением требований законодательных актов.

За балансовые – запасы отработки которые в данное время не эффективна. Считываются с баланса шахт.

Промышленные – запасы которые добываются и выдаются на поверхность.

8. Потери ПИ. Коэффициент извлечения.

ПОТЕРИ полезного ископаемого— часть балансовых запасов твёрдых полезных ископаемых, не извлечённая при разработке месторождения или утраченная в процессе добычи и переработки.

Для оценки полноты извлечения запасов из недр применяются **коэффициент извлечения полезного ископаемого** и полезного компонента. Он выражает отношение количества, добытого полезного ископаемого вместе с примешанной к нему породой к количеству погашенных балансовых запасов. Величина эта изменяется от 0,4 до 1,2 и более; при разработке тонких жил системами с валовой выемкой — до 3 и более. Коэффициент извлечения полезного компонента из недр выражает отношение количества полезного компонента, извлечённого из недр, к количеству полезного компонента, которое было заключено в подсчитанных балансовых запасах. Коэффициент извлечения из недр полезного компонента — обобщённый показатель.

9. Шахта, шахтное поле. Размеры шахтных полей. Производительная мощность. Срок службы шахты

Ша́хта (*нем. Schacht*) — промышленное предприятие, осуществляющее добычу пластовых полезных ископаемых подземным способом и отгрузку их потребителю или на горно-обогатительную фабрику.

Шахтное поле - месторождение или его часть, отводимую для разработки одной шахтой. Шахтное поле входит в состав горного отвода шахты; включает один пласт (залежь) или несколько. Обычно шахтное поле имеет форму прямоугольника, ориентированного длинной стороной по простиранию месторождения или пласта. Верхнюю границу поля называют границей шахтного поля по восстанию, нижнюю — границей шахтного поля по падению, боковые границы — границами по простиранию.

Размеры шахтного поля по простиранию и падению зависят от числа и мощности рабочих пластов (залежей), глубины разработки, производственной мощности и срока службы шахты. По простиранию они изменяются обычно в пределах 3-12 км, по падению 4-5 км (на крутых пластах 1-1,5 км). Шахтные поля бывают, как правило, прямоугольной формы, вытянутой по простиранию.

Производственная мощность – фактическая максимально возможная добыча угля установленного качества в единицу времени, определенную исходя из условий производства и состояния горного хозяйства, рационального использования оборудования и трудовых ресурсов.

Срок службы шахты равен времени в течении которого отрабатываются промышленные запасы, в пределах шахтного поля.

10. Классификация горных выработок.

Горная выработка— искусственная полость в земной коре, образуемая в результате ведения горных работ.

Горные выработки могут быть подземными и открытыми. Поиски и разведка полезных ископаемых связаны с проведением разведочных, а разработка месторождения — эксплуатационных горных выработок. При этом доступ с земной поверхности к месторождению или его части обеспечивается капитальными вскрывающими выработками, подготовка отдельных участков продуктивной толщи к отработке — подготовительными выработками, непосредственно извлечение полезных ископаемых — очистными выработками. В общем случае в основе классификаций горных выработок лежат их назначение, заложение в толще горные породы, положение в пространстве и др. критерии (вспомогательные выработки, нарезные выработки, пластовые выработки, полевые выработки и др.). Горные выработки сооружаются вертикальными (стволы шахтные, шурфы, гезенки, буровые скважины и др.), наклонными (бремсберги, уклоны, восстающие и др.) горизонтальными (штольни, квершлаг, штреки и др.).

11. Горизонтальные горные выработки.

Выработки, проведенные горизонтально или с незначительным уклоном в толще полезного ископаемого или по породе. К ним относятся тоннели, штольни, квершлаг, штреки, орты, просеки.

Штольня — горизонтальная горная выработка, которая имеет выход на поверхность и предназначена для обслуживания подземных работ. Штольни проводят по простиранию или в крест простирания пласта. Они бывают откаточными, вентиляционными и водоотливными.

Квершлаг — горизонтальная (реже наклонная) выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и проводимая по породам в крест простирания месторождения. Квершлаг служит для транспортировки грузов, вентиляции, передвижения людей и других целей.

Штрек — горизонтальная (с углом наклона не более 3°) выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и проведенная по простиранию пласта. Штреки, проведенные по пласту или пустым породам, называют соответственно пластовыми и полевыми. Они делятся на транспортные (откаточные) и вентиляционные. Транспортные штреки служат для транспортирования угля, подачи свежего воздуха, передвижения людей, доставки материалов и пр., вентиляционные — для отвода отработанной струи воздуха и вспомогательных целей.

Орт — горизонтальная выработка, не имеющая выхода на поверхность и проведенная в крест простирания пласта или залежи между ее висячим и лежащим боками. Орты служат для проветривания, транспортирования грузов и т.д.

Просек — вспомогательная выработка, проводимая по простиранию пласта без подрыбки боковых пород. Обычно он располагается параллельно штреку и предназначен для проветривания, передвижения людей и транспортирования грузов.

Сбойка — горизонтальная (или наклонная) выработка, соединяющая параллельно пройденные горные выработки и служащая для целей вентиляции при их проведении.

12. Наклонные и вертикальные горные выработки. Вертикальные горные выработки.

Шахтный ствол — вертикальная выработка, имеющая непосредственный выход на поверхность и предназначенная для обслуживания подземных работ в пределах шахтного поля или его крыла. В зависимости от назначения шахтные стволы могут быть главными и вспомогательными.

Главный ствол служит для подъема полезного ископаемого на поверхность, вспомогательный — для спуска материалов и оборудования, спуска-подъема людей, а также для проветривания подземных выработок (вентиляционный, для откачки воды (водоотливной) и т.д. Главные стволы, предназначенные для подъема угля в вагонетках, называют клетевым и, а в скипах — скиповыми.

Слепой шахтный ствол в отличие от шахтного ствола не имеет выхода на поверхность и предназначен прежде всего для подъема полезного ископаемого с нижних горизонтов на верхние.

Гезенк — вертикальная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная для спуска угля с верхнего горизонта на нижний, передвижения людей, проветривания и др.

Шурф — неглубокая вертикальная (реже наклонная) выработка, пройденная с земной поверхности. Шурфы служат для проветривания (вентиляционные), спуска лесных (лесоспускные) и закладочных (закладочные) материалов и как запасной выход из шахты на поверхность.

Наклонные горные выработки.

Наклонный ствол — наклонная выработка, имеющая непосредственный выход на поверхность и служащая для тех же целей, что и вертикальный ствол.

Бремсберг — проведенная по падению пласта наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная для спуска полезного ископаемого на откаточный горизонт с помощью механических транспортных средств.

Уклон — проведенная по падению пласта наклонная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная для подъема полезного ископаемого на откаточный горизонт с помощью механических транспортных средств.

Ходок (при бремсберге или уклоне) — проведенная по падению пласта наклонная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и служащая для передвижения людей (людской ходок), проветривания и других целей (вспомогательный ходок).

Скат — наклонная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная для спуска различных грузов под действием собственного веса.

Печь — наклонная горная выработка, проведенная в толще полезного ископаемого по восстанию или падению пласта и служащая для вентиляции, транспортирования угля, передвижения людей и др. Печь, проводимую для подготовки очистной выработки, называют *разрезной*.

13. Деление шахтного поля по площади

При подготовке шахтного поля к отработке частями его делят на транспортные горизонты, выемочные ступени, крылья, блоки, панели, выемочные поля, столбы и полосы.

Деление ШП на части осуществляется с целью придания системного, последовательного характера процессу обработки запасов ШП, концентрации очистных и подготовительных работ. и т.п.

Первоначально месторождения делят на шахтные поля. На крупных месторождениях размеры шахтного поля и запасы руды в нем таковы, что для последующей разработки его необходимо разбить на более мелкие участки. Дальнейшая подготовка рудных месторождений включает деление месторождения по вертикали на горизонты (этажи или панели) и нарезку отдельных очистных блоков.

Подготовка заключается в проведении транспортных и вентиляционных выработок, которые делят шахтное поле на части, удобные в последующем для ведения очистных работ. Подготовка горизонтов заключается в разделении шахтного поля на участки, в пределах которых затем проводят подготовительно-нарезные выработки и ведут очистную выемку.

Горизонтальные и пологие месторождения штреками делят на панели. Наклонные, круто наклонные и крутопадающие месторождения делят на этажи.

14. Этажная и погоризонтная схема подготовки, область применения.

Этажная подготовка шахтного поля. Если пласт по падению разделить на участки, вытянутые по простиранию, то такие участки называют этажами. Границами этажа являются либо граница шахтного поля, либо соседние этажи. Высота этажа (h_z) составляет от 100-300м. Все этажи в бремсберговой части шахтного поля обслуживаются одним бремсбергом; который называют капитальным.

Погоризонтная подготовка.

Достоинство: 1 позволяет достигать высоких нагрузок на шахтное поле 2 она позволяет эффективно отрабатывать пласты с нарушениями, расположенными по линии падения. Недостаток: большой объем наклонных выработок

Процессы проведения горных выработок. Крезь горных выработок. Горная крезь – искусственное сооружение, возводимое для предотвращения обрушения пород, сокращения необходимых размеров поперечного сечения и рабочего состояния выработок. По основному материалу, из которого она изготовлена они делятся на деревянную, металлическую, бетонную, железобетонную, каменную, каменные материалы. По назначению выработок на крезь вскрывающих выработок, подготавливающих и очистных. По сроку службы делятся на временные и постоянные. По форме: трапециевидные, прямоугольные, арочные, кольцевые. По принципу работы: жесткие и податливые. Требования к крепям: 1 должна выдерживать давление горных пород не разрушаясь, 2 не должна препятствовать выполнению производственных процессов, 3 должна легко разбираться и собираться, 4 быть огнестойкой

15. Панельная схема подготовки

В пологих и горизонтальных рудных залежах шахтное поле разделяют по площади на панели с помощью главных и панельных штреков). Главные и панельные штреки могут быть как рудными, так и полевыми. К полевой подготовке прибегают при неправильной форме почвы залежи, когда основные транспортные выработки невозможно провести по почве залежи. Панельно-камерная схема подготовки имеет две разновидности: камеры могут быть расположены между главными или между панельными штреками. Вентиляционные штреки проходят по оси камер.

При панельно-столбовой подготовке из панельных штреков проходят выемочные штреки, делящие панель на столбы.

Размеры панелей определяются, во-первых, конфигурацией и размерами шахтного поля, во-вторых, параметрами принятой системы разработки. Длина камер составляет от 200 – 300м до нескольких километров.

На рудниках чаще используют главные откаточные и панельные штреки, хотя иногда каждый из этих штреков делают спаренным, состоящим из обособленных откаточного и вентиляционного штреков, соединенных сбойками.

Ширина панелей соответствует расстоянию между панельными штреками и колеблется от 50 до 200 и даже 300 м. Длина панелей равна расстоянию между главными штреками и составляет от 200 – 300 м до 1000 – 1500 м. Панели отрабатывают как со сплошной выемкой, так и с разделением на выемочные камеры. Схема подготовки горизонта предопределяет тип, расположение и порядок проведения основных подготовительных выработок при соответствующем виде транспорта.

16. Способ подготовки шахтного поля

Выбор способа подготовки шахтного поля предопределяет планирование горных работ и технико-экономические показатели работы предприятия.

Способ подготовки зависит от ряда факторов, среди которых самое важное значение имеет угол падения пласта.

ПОДГОТОВКА ШАХТНОГО ПОЛЯ — проведение горных выработок после вскрытия шахтного поля или его части, обеспечивающее возможность выполнения очистных работ. При разработке угольных (сланцевых) месторождений различают панельный, погоризонтный и этажный способы подготовки шахтного поля, а также комбинации этих способов. Основными факторами, определяющими выбор рационального способа подготовки шахтного поля, являются мощность, угол падения и водообильность пласта, расположение разрабатываемой части шахтного поля относительно подъёмного горизонта.

Основные подготавливающие выработки при подготовке шахтного поля на угольных месторождениях — главные и этажные штреки, капитальные и панельные бремсберги и уклоны с ходками.

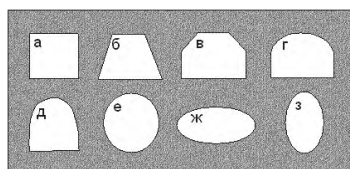
При панельном способе подготовки / Применение погоризонтного способа подготовки шахтного поля / При этажном способе подготовки шахтного поля / применением различных способов подготовки шахтного поля. Комбинации панельного и этажного, панельного и погоризонтного, этажного и погоризонтного способов.

Выбор типа основных подготовительных выработок диктуется размерами месторождения и принятой системой разработки. Влияние на выбор способа подготовки оказывают также и физические свойства руды

17. Формы поперечного сечения горных выработок и материалы крепи.

Конструкции деревянной крепи.

Форма поперечного пересечения горизонтальных выработок устанавливается в соответствии с физико-механическими свойствами пород и состояния пород, по которым они проводятся, величины и направления горного давления, срока службы и принятой конструкции крепи. Если выработку не крепят, ей придаётся форма поперечного пересечения, которая приближается к форме свода естественного равновесия.



Формы поперечного сечения подземных горных выработок.

Прямоугольная форма (а) чаще всего используется при отсутствии бокового давления пород и в тех случаях, когда выработки крепятся деревянной, штанговой (анкерной) или смешанной крепью (бетонные стенки и перекрытия из металлических балок).

Трапецевидная сечение воспринимает как вертикальное, так и боковой давление. При этой форме выработки обычно крепят деревом, металлом, сборным железобетоном (б). Распространено при проведении нарезных выработок.

Полигональная форма принимается в том случае, когда выработки крепят железобетоном, реже — для усиления трапецевидной деревянной крепи (в).

Сводчатую форму применяют при каменной или бетонной крепи. При этом свод бывает трехцентровый (коробовый) и полуциркульный с прямолинейными или криволинейными стенами (г).

Арочное сечение используется при наличии вертикального и бокового давления горных пород (д). Обычно выработки крепятся металлическими арками разных конструкций.

Круглая форма наиболее подходит при наличии всестороннего давления (е). В этом случае выработки крепят сборными железобетонными элементами, бетоном или металлическим креплением. Углеспускные скважины могут вообще не крепиться. Если один из компонентов горного давления значительно больше других, используется **эллипсоидное** сечение (ж, з).

Крепью называют искусственное сооружение, предназначенное для сохранения необходимых размеров выработок и предотвращения обрушения вмещающих пород.

Крепёжные материалы — материалы, применяемые для изготовления крепи горных выработок. По назначению они классифицируются на: основные, вяжущие и вспомогательные.

Основные — используются для несущих конструкций крепи — это дерево, металл, бетон, железобетон, камень, пластик.

Вяжущие — идут на приготовление растворов, бетонов и стеклопластиков (цемент, смола).

Вспомогательные — водоизоляционные материалы, химические реагенты, изделия из стали.

Деревянная крепь — горная крепь из деревянных материалов. до середины 20 века — основной вид крепи подземных горных выработок. На современных шахтах область применения деревянной крепи

ограничена подготовительными выработками, неглубокими вертикальными стволами, шурфами, гезенками прямоугольного сечения, очистными выработками. Деревянная крепь служит в качестве крепи временной и постоянной, призабойной и специальной. Элементы ДК изготавливают из крепёжных материалов 2 сортов: круглого леса и пиломатериалов.

Возводится деревянная крепь вручную. Вначале устанавливают стойки, скрепляя их обаполами с соседними, ранее собранными рамами или поддерживая подпоркой. Затем на стойки укладывают верхняк и после проверки правильности установки рамы её расклинивают. Кровлю и бока выработки перекрывают межрамными ограждениями. Специальные виды деревянной крепи, а также крепь в наклонных и вертикальных выработках возводят с учётом их конструктивных особенностей.

Достоинства деревянной крепи — простота конструкции, относительная несложность установки, транспортировки крепёжных элементов. Недостатки — недолговечность, неогнестойкость, значительный разброс прочностных показателей. Деревянная крепь вытесняется другими современными видами горной крепи.

18. Металлическая арочная крепь и анкерная крепь

АНКЕРНАЯ КРЕПЬ — [горная крепь](#), основным элементом которой металлический, железобетонный, полимерный или деревянный стержень (анкер), закреплённый в [шпуре](#) (скважине).

Предназначена для упрочнения массива [горных пород](#) и повышения устойчивости его обнажений путём скрепления различных по прочности породных слоев.

При [подземной разработке месторождений полезных ископаемых](#) анкерной крепью применяют для крепления капитальных, подготовительных и очистных горных выработок (независимо от формы, поперечного сечения и срока службы) самостоятельно или в сочетании с рамными крепями; используют также как средство борьбы с [пучением](#) пород почвы, укрепления угольного или породного массива, который впоследствии должен разрушаться [комбайном](#) (полимерная и деревянная анкерная крепи), для предотвращения отжима угля в очистных [забоях](#), подвески труб различного назначения и закрепления горно-шахтного оборудования. Различают анкерные крепи с закреплением анкеров в донной части шпура, скважины (точечное закрепление) с помощью различных механических замков и по всей длине или значительной её части (сплошное закрепление) химическими составами на основе синтетических смол, цементными (песчано-цементными) растворами, с помощью энергии взрыва.

В России распространена анкерная крепь с точечным закреплением анкеров, которую целесообразно применять в породах с прочностью на одноосное сжатие. Она состоит из металлического анкера длиной 0,8-2,5 метров и диаметром 20 мм, имеющего на одном конце клиновидную головку, на другом — резьбу, двух полумуфт, опорной плиты и натяжной гайки.

Анкерные крепи со сплошным закреплением анкеров целесообразно применять в слабых неустойчивых горных породах; не исключается применение и в более крепких породах. При закреплении анкеров химическим составом (рис. 2) в скважину вводится необходимое количество ампул с химическим закрепителем (смола и отвердитель), а затем стержень, вращаемый с помощью сверла или перфоратора и подаваемый ко дну скважины.

Оболочка ампул разрывается, их содержимое перемешивается. После затвердения химического состава и закрепления анкера устанавливают опорную плиту, создают предварительное натяжение гайкой. При закреплении анкеров (железобетонных) цементными (песчано-цементными) растворами последние подаются в скважину в ампулах или специальным насосом. Анкеры, закрепляемые энергией взрыва (в стадии промышленного освоения), представляют собой металлическую трубу, заполненную взрывчатым веществом. Помещённый в [скважину](#) трубчатый анкер после взрывания заряда [взрывчатых веществ](#) развальцовывается, принимая форму скважины, и прочно закрепляется. Несущая способность анкера: с точечным закреплением 49-69 кН, со сплошным — 147-196 кН. Применение анкерной крепи позволяет в 2- 2,5 раза снизить трудоёмкость работ по креплению (по сравнению с рамными крепями); значительно снижается расход крепёжных материалов. В подземном транспорте и гидротехническом

строительстве анкерная крепь служит для стабилизации массива горных пород в процессе строительства, а иногда и эксплуатации подземного сооружения.

Применение анкерной крепи возможно, как в крепких скальных породах, так и нарушенных полускальных при достаточно ровном контуре выработки. Анкерные крепи можно использовать в сочетании с другими видами крепи: полигональной, арочной или из набрызг-бетона. В анкерной крепи используют металлические анкеры с замковыми устройствами (клинощелевые и распорные), железобетонные (набивные, нагнетаемые, "перфо") и полимербетонные, закреплённые по всей глубине шпура (рис. 3, а, б, в).

АРОЧНАЯ КРЕПЬ — рамная крепь, состоящая из отдельных креплёных арок (металлических, железобетонных, смешанных), устанавливаемых перпендикулярно продольной оси [горной выработки](#) на некотором расстоянии одна от другой. Промежутки между арками, [кровлей](#) и боками [выработки](#) перекрываются затяжками. Расстояние между арками обычно 0,5-1,25 м.

Арочные крепи предназначены для крепления горизонтальных и наклонных горных выработок при незначительном пучении пород почвы. На [шахтах](#) применяют следующие виды арочных крепей: податливую — в выработках со значительным смещением [горных пород](#); жёсткую — в выработках с установившимся [горным давлением](#). Металлическая арка податливой арочной крепи изготавливается из проката специального желобчатого профиля; состоит из верхнего сегмента (верхняка) и двух боковых криволинейных стоек. [Стойки](#) с верхняком соединяются внахлестку при помощи двух скоб с планками; каждая арка соединяется с соседней тремя стяжками (распорками) из угловой стали. Податливость крепи при нагружении осуществляется за счёт вдвигания концов верхняка в боковые стойки арочной крепи.

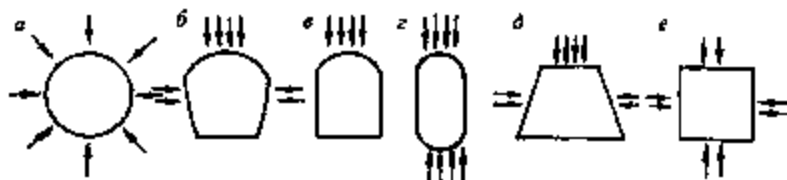
Несущая способность крепёжной арки (в зависимости от типоразмера спецпрофиля и размеров выработки) в период податливости — 137-216 кН, после исчерпания податливости (в жёстком режиме) — 245-343 кН. Величина податливости трёхзвенной арки с болтовыми податливыми узлами до 0,3 м. Осваиваются конструкции арочной крепи с безболтовыми (кулачковыми и клиновыми) податливыми узлами и четырёхзвенной крепёжной аркой (верхняк из двух частей, дополнительный податливый узел в своде арки). Арочные крепи этой конструкции имеют большую несущую способность (в податливом режиме) и податливость (до 0,6 м), а четырёхзвенная арка, кроме того, — боковую податливость (до 0,4 м).

Арка жёсткой арочной крепи изготавливается из двутавровых балок или рельсов; состоит из двух криволинейных элементов, жёстко соединяемых в вершине свода при помощи планок и болтов. Планки, плоские (из полосового железа) или фигурные (литые или штампованные), передают нагрузку непосредственно на полки двутавровых балок и предохраняют тем самым болты от среза.

Факторы, влияющие на выбор формы и размера поперечного сечения горной выработки являются: Физико – механические свойства горных пород, назначение и срок службы выработки, положение выработки в пространстве, размеры её поперечного сечения, величина и направление горного давления, количеством воздуха, пропускаемого по этой выработке, максимальными размерами оборудования или транспортных средств, располагающимися в этой выработке, допустимыми зазорами между наружными размерами транспортных средств и внутренней стенкой выработки и многое другое.

Поперечное сечение выработок должны соответствовать типовым их сечениям. Минимальные площади поперечного сечения, зазоры, ширина проходов для людей, устанавливаются действующими правилами безопасности.

В зависимости от вышеуказанных факторов горные выработки имеют различные формы поперечного сечения:



Формы поперечного сечения горных выработок в зависимости от направления действующих в массиве наибольших напряжений

а - круглая; б - подковообразная; в - арочная; г - овальная; д - трапециевдная; е - прямоугольная

В зависимости от крепости пород выработки проводят буровзрывным **способом**, с помощью проходческих комбайнов, гидромеханизации, и реже отбойными молотками (вручную). А еще реже – термическим, электрическим и комбинированными способами.

Сущность буровзрывного способа заключается в следующем: разрушение горных пород производится при помощи буровзрывных работ. В забое выработки бурятся шпуры или скважины (врубные потом отбойные), производится взрывание, затем горную массу грузят погрузочными машинами и транспортируют из забоя транспортными средствами. После выгрузки производится крепление выработки. Затем выполняются вспомогательные операции- наращивание: конвейера, вентиляционного трубопровода, водяного става, переноска энергопоезда, доставка материалов и др. Затем все операции повторяются. (взрыв начинается с центра. Применяется при крепости породы более 5)

Гидравлический способ: разрушение породы производится при помощи гидромониторов (или механогидравлическими комбайнами). Транспорт отбитой горной массы – при помощи воды, обычно самотеком. Затем крепление и вспомогательные операции, применяется только по углю крепостью 1,5-1,8.

Комбайновый способ: разрушение и погрузка горной породы осуществляется проходческим комбайном. Все остальные процессы, как и при буровзрывной технологии, берет крепость пород 3-4 и даже 6-7.

Комбинированный способ: если перемешены слои (уголь + песчаник и т.п.)

Способ вскрытия – совокупность основных вскрышных выработок в шахтном поле относительно транспортного горизонта с учетом их функционального назначения.

Различают четыре способа вскрытия:

- вертикальными стволами (универсальный и самый распространенный способ, применяемый в равнинной местности. Данный способ применяется как для пологих и наклонных пластов, так и для круто-наклонных и крутых пластов, в том числе при тяжелых условиях залегания – на большой глубине, при повышенной газоносности пластов, большой протяженности и количестве пластов, их сложной форме и др.)

- наклонными стволами (применять в тех случаях, когда выход пласта покрыт наносами незначительной мощности (50-70 м), в наносах отсутствуют плавунки, залегание пластов спокойное, угол падения пластов 6-25°. Длина наклонных стволов не должна превышать 1500-1800 м, так как при больших размерах шахтного поля по падению осложняются условия проветривания шахт и работы вспомогательного канатного подъема, который становится ступенчатым, поэтому способ не применяется при большой протяженности пластов и большой глубине их залегания. Число одновременно вскрываемых пластов не более трех)

- штольнями (вскрывают пласты, залегающие в районах с сильно пересеченной гористой местностью, когда использование вертикальных или наклонных стволов технически невозможно или экономически нецелесообразно. Штольневое вскрытие применяется при любых углах падения и количестве пластов)

- комбинированный способ. (данный способ представляет собой синтез рассмотренных выше способов, и имеет целью достичь при наиболее рациональном техническом решении больший экономический эффект от производственной деятельности горного предприятия. В качестве главной вскрывающей выработки чаще всего используется наклонный ствол, в качестве вспомогательной-вертикальный. Главный наклонный ствол оборудуют мощным ленточным конвейером, который используется для транспортировки угля. Вертикальный ствол оборудуется скиповым подъемом для транспортировки породы на поверхность, а также материалов и оборудования в шахту и обратно).

Схема вскрытия – пространственное расположение сети основных и дополнительных вскрывающих выработок в шахтном поле. Различают следующие основные схемы вскрытия:

- по числу транспортных горизонтов – одногоризонтные и многогоризонтные;

- по типу дополнительных вскрывающих выработок – без дополнительных выработок, с квершлагами (капитальными, горизонтными, этажными), с гезенками (капитальными и этажными), со слепыми стволами.

При одногоризонтной схеме вскрывают как отдельные пласты, так и свиты пластов. При этом вскрытие осуществляется вертикальными стволами и капитальным или этажными квершлагами в зависимости от способа подготовки шахтного поля, реже – с использованием гезенков. Одногоризонтный способ вскрытия применяют в тех случаях, если размер шахтного поля по падению не превышает 2,5-3 км, а угол падения пласта меньше 16-18°.

При многогоризонтной схеме вскрытия шахтное поле делят на три – четыре части с размерами по 1000-1200 м. Главные вскрывающие стволы могут быть пройдены либо сразу на полную глубину, либо углубляются по мере отработки текущей выемочной ступени. Для вскрытия пластов в пределах выемочной ступени используют горизонтные либо этажные квершлагги. Многогоризонтный способ вскрытия применяют при значительных размерах шахтного поля по падению (более 3 км) и различных углах падения пластов.

Система разработки. определенный порядок ведения подготовительных и очистных работ в пределах разрабатываемой части шахт пласта, увязанный в пространстве и времени. Наибольшее влияние на выбор системы разработки оказывают мощность и угол падения пласта.

Сплошная система – разработки, при кот-х подготовительные и очистные работы в пределах этажа, яруса или выемочного поля ведутся одновременно прямым ходом (от главной наклонной выработки, блендберга или уклона) к границам шахтного поля(панелям). Применяется на тонких пластах. «+»: небольшой объем подготовительных работ до начала очистной выемки; простая схема вентиляции; может применяться в сложных эк-ких условиях на тонких пластах. «-»: высокая трудоемкость проведения поддержания выработок; нет до разведки пласта; остановка очистного забоя ведет к остановке подготовительного забоя; в подготовительном и очистном забоях применяется разные виды оборудования.

Камерная система разработки характеризуется отработкой выемочного пространства узкими и длинными очистными выработками – камерами. Длина камер достигает 200-250 м ширина 4-12 м. Забой в камерах подвигают по восстанию пласта или диагонально до границ шахтного поля или панели. Между смежными камерами оставляются целики шириной 3-5 м. Проходка выработок и выемка угля в камере осуществляются специальными комбайнами.

Столбовая система разработка, при котором все подготовленные выработки в пределах яруса, этажа или выемочного поля проводится прямым ходом (от главной наклонной выработки к границам участка, а очистные работы ведутся в противоположном направлении - обратным ходом. Характеризуется независимым ведением подготовленных и очистных работ. На момент начала выемки все подготовленные работы д/б выполнены. «+»: все подготовленные выработки находятся в нетронутым состоянии; т.к. выемочный столб отрабатывается обратным ходом, то крепь выработок может использоваться повторно; уголь в выемочном столбе вынимается сплошным длинным прямолинейным забоем=> возможно достичь больше нагрузки на очистном забой 5-10 тыс. т. в сутки; при проведении подготовленные выработки производятся до разведка пласта; можно быстро изолировать пожар «-»: длительные подготовленные выработки => позднее начало очистных работ; трудное проветривание длинных выработок. Нет ограничений по мощности и углу наклона пласта.

Очистная выемка – процесс работ по отбойке, отгрузке угля на забойный конвейер, доставку угля на перегружатель (конвейерный штрэк), далее на ленточный конвейер, который транспортирует до блендберга, а также крепления очистного забоя и управление кровлей.

1. выемка угля - осуществляется механическим способом, гидравлическим, механизированным. Наиболее распространенный механический он осуществляется очистными комбайнами, которые отбивают уголь, грузят его на забойные конвейеры исполнительным органом самого комбайна.

2. крепление – механизированные, самопередвижные крепи. Крепь состоит из: основания, перекрытия, гидравлической стойки, рычаги ограждения от разрушения, козырек, комбайн, скребковый конвейер, шнеки комбайна, домкрат передвижки, домкрат козырька.

3. транспорт угля.

4.управление кровлей:

а) способ полного обрушения кровли, применяется, когда под кровлей залегают легко обрушающаяся породы

- б) способ частичного обрушения применяется на тонких пластах, когда кровля, обрушающаяся на участках длиной до 12 метров;
- в) способ полной закладки пространство закладывается породами, доставаемыми с поверхности;
- г) способ плавного опускания применяется на тонких пластах, когда слои склонны к плавным прогибам.

Мощные пласты в некоторых горно- геологических условиях не представляется возможным отрабатывать на полную мощность. Их отработку осуществляют отдельными частями – слоями. Слой – ограниченная двумя параллельными плоскостями часть мощного угольного пласта, отрабатываемая как пласт средней мощности. Деление пластов на **наклонные слои** применяется при их пологом залегании и мощности 3,5-5 м с обрушением пород кровли, и при их крутом залегании и мощности до 12 м с выемкой угля полосами по простирацию. Оработку слоев, как правило, ведут столбовыми системами разработки. В каждом слое для подготовки его к очистной выемке проводят необходимые подготовительно – нарезные выработки. Откаточный штрек проводят один на несколько слоев.

Рудничный воздух: атмосферный воздух (21%-O₂, 78%-азот, 0,3%-CO₂), активные газы (ядовитые-СО, окись азота, сероводород; взрывчатые –метан и радиоактивные - родон, актион). Все эти газы образуются в рез-те окисления пород, гниения лесных мат-лов и процессов горения в рез-те подземных пожаров.

Метан СН₄. легче воздуха => скапливавшихся вверху выработки => датчики ставят там. Выделения метана: обыкновенные; суфлярные - из крупных трещин и пустот в пласте; суфлярные с внезапным выбросом-при взрывоопасных выработках. Исходящая струя из шахты N=содерж. 0,65% метана. Шахты делят: 1катег-выдел-ся до 5м³/т. 2катег-510м³/т; 3катег 10-15; 4катег более 15м³/т. Разжижить газ можно: ↑скорость движения воздуха (N=6-8 м/с); ↑сечения выработки (6м³); ↓добычу угля, чтоб вентиляция успевала разжижать метан; дегазация пласта- бурят скважины в пласте параллельно трансп. штреку или по диагонали к нему.

Рудничная пыль- совокупность минеральных частиц, взвешенных в рудничном воздухе или осевших на кровле и стенках выработки.

- 1) угольная пыль - образуется при бурении шпуров, выемке угля, погрузке-разгрузке из транспортных средств. Угольная пыль развивает болезнь антракоз.
- 2) породная пыль – заболевание силикоз. Угольная пыль взрывается. причиной может быть взрыв небольшого количество метана. При отсутствии метана взрывам предшествует накопление тепла и образование газообразных продуктов. Облако пыли способно к самовозгоранию вследствие трения пылинок друг от друга. На взрываемость пыли оказывает влияние содержание в пыли летучих веществ. Наиболее взрываемость пыли при содержании летучих веществ 17-30%. На взрываемость пыли оказывает влияние зольность пыли (по содержанию негорючих веществ). При содержании 40% золы взрыв не происходит. не дает взорваться и влажность. => меры: орошение; осланцевание и связывание осевшей пыли инертной пылью; обмывать бока и крышу кровли; при добыче угля использовать машины с крупным сколом.

Способы проветривания шахт: 1. нагнетательный 2, всасывающий и 3 комбинированный (для больших систем выработок)



Проветривание шахты, вентиляция шахт, создание в подземных выработках шахт нормальных атмосферных условий; исключает вредное воздействие на человека содержащихся в рудничной атмосфере ядовитых газов, высоких и низких температур, а также предотвращает образование опасных скоплений вредных газов. П. ш. осуществляется непрерывно действующими вентиляторами, устанавливаемыми на поверхности и подающими в шахту чистый атмосферный воздух. В исключительных случаях допускается проветривание отдельной группы горных выработок (выемочных участков) подземными вспомогательными вентиляторами. Все горные выработки шахты должны проветриваться за счёт тяги (депрессии), создаваемой общешахтным вентилятором.

Различают центральную (*рис.1, а*), фланговую (*рис. 1, б*) и комбинированную (центрально-фланговую) схемы П. ш. Комбинированная схема включает различные варианты центральной и фланговой схем.

П. ш. характеризуется количеством подаваемого в шахту воздуха и величиной депрессии вентилятора. Необходимое количество воздуха определяется из условий: разбавления до допустимых норм метана, углекислого газа и газов, образующихся при взрывных работах; обеспечения работающих в шахте достаточным количеством чистого воздуха; снижения до санитарных норм содержания пыли в горных выработках. В результате этих расчётов принимается наибольшее количество воздуха с учётом величины утечек через герметизирующие устройства, выработанное пространство и разделительные вентиляционные устройства (кроссинги, перемычки и др.).

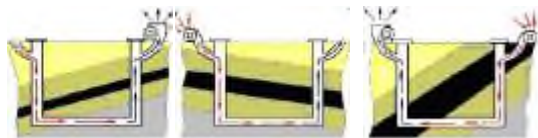
Рассчитанное по этим факторам количество воздуха проверяется по минимально и максимально допустимым скоростям его движения, исходя из требований температурных условий работы, удаления вредных газов и пыли из действующих выработок, а также предупреждения пылеобразования.

Тупиковые горные выработки могут проветриваться местными вентиляторами путём нагнетания чистого воздуха в призабойное пространство по воздухопроводу (нагнетательный способ), отсасывание из призабойного пространства загрязнённого воздуха (всасывающий способ) или сочетания нагнетания чистого и отсасывания загрязнённого воздуха (*рис. 2*). П. ш. совершенствуется аэродинамическим сопротивлением работок за счёт увеличения поперечного сечения (применение обтекаемого профиля, ликвидация резких сужений сечения выработок и резких поворотов); внедрения более эффективных схем вентиляции шахт и участков; снижения выделения в действующие горные выработки вредных газов с помощью дегазации шахт; снижения температуры в действующих горных выработках (посредством кондиционирования воздуха и теплоизоляции окружающих горных пород). См. также [аэрология](#).

Вентиляторы быв. осевые и центробежные-воздух подается к центру и поворачиваются на 90° на периферию. Подготовительные забои проветриваются местными вентиляторами. Очистные использования возвратноточный способ либо прямоточный (сокращенный путь по выработке) **Схемы и способы проветривания.**

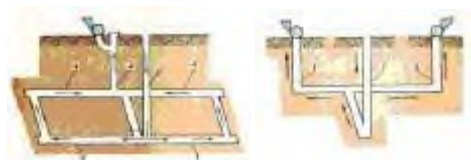
Порядок проветривания всех выработок шахты определяется вентиляционным планом, который составляется не реже одного раза в полугодие. Все изменения в положении выработок, вентиляционных дверей, перемычек, окон, кроссингов, вентиляторов местного проветривания в направлении движения и количестве по выработкам воздуха отмечаются на вентиляционном плане в течение суток.

В зависимости от направления подачи воздуха вентиляторами главного проветривания различают три способа проветривания: Способы проветривания



Всасывающий Нагнетательный Комбинированный

Схемы проветривания



Центральная Фланговая

В качестве главных вентиляторов на шахтах применяют осевые и центробежные вентиляторы.

Подаваемый в шахту и далее к очистным и подготовительным забоям рудничный воздух, называют - **свежей струей**, на планах обозначается красными стрелками.

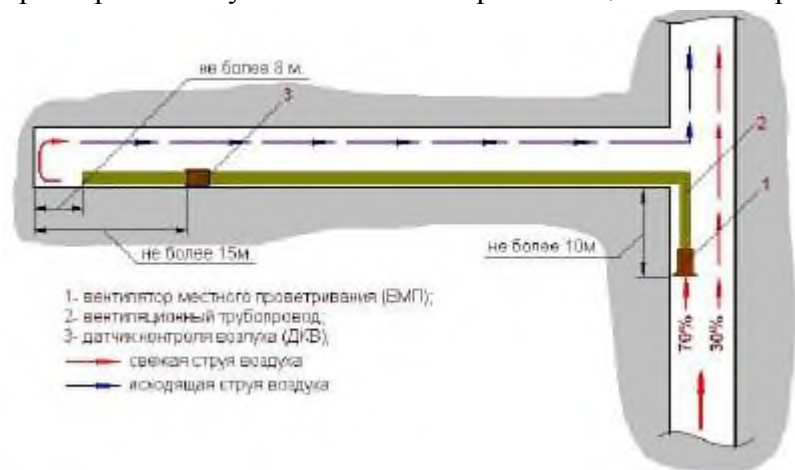
Рудничный воздух, движущийся из забоев на поверхность - **исходящей струей**, на планах обозначается синими стрелками. Количество воздуха, необходимое для проветривания подготовительных и очистных выработок, рассчитывается по выделению метана, углекислого газа и газов образующихся при взрывных

работах, а также по наибольшему числу людей, одновременно работающих в смене, (не менее 6 м³/ мин) на каждого человека.

Очистные забои проветривают за счет обще-шахтной депрессии, создаваемой вентиляторами главного проветривания. Свежая струя, как правило, поступает в лаву по откаточному штреку и направляется по вентиляционному штреку к общей исходящей струе шахты.

Подготовительные или тупиковые горные выработки проветривают за счет обще-шахтной депрессии, или с помощью вентиляторов местного проветривания (ВМП). При выключении ВМП или нарушении проветривания забоя, автоматически отключается электроэнергия, подаваемая к механизмам в забой.

Проветривание тупикового забоя при помощи вентилятора местного проветривания



Проветривание тупикового забоя за счет обще-шахтной депрессии.



Вентиляционные устройства и их назначение.

Все выработки, которые имеются в шахте, взаимосвязаны, т.е. образуют вентиляционную сеть.

Для надежного удаления вредных и опасных газов необходимо, чтобы поступающий в шахту воздух, непрерывно омывал все без исключения выработки. Воздух по выработкам вентиляционной сети распределяют с помощью вентиляционных сооружений:

перемычек, кроссингов, вентиляционных сбоек, перегородок и других устройств.

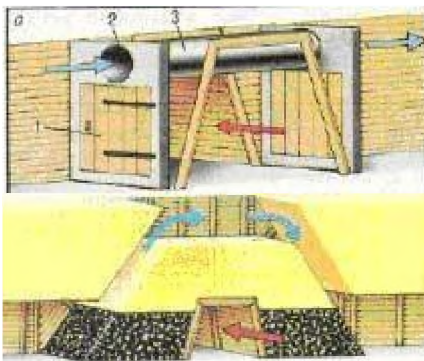
Вентиляционные перемычки – используются для перераспределения воздуха. По виду используемого материала могут быть бетонными, кирпичными, дощатыми, чураковыми.

Для предупреждения утечек воздуха между бортами выработки и перемычкой по периметру берут вруб (0,5—1 м), обязательно оштукатурить, если нужен проход, делают двери. (возводят тамбур, двери - падающие, между собой блокируются тросом с подвешенным грузом), если нужно регулировать вентиляционную струю возводят вентиляционные окна.

Изолирующие перемычки предназначены для изоляции отработанных участков и временно оставленных выработок.

Схемы проветривания

КРОССИНГ – вентиляционное устройство для разделения свежей и исходящей струй в местах пересечения выработок. Бывают типа " перекидной мост ", или из металлических труб диаметром не менее 30 см.



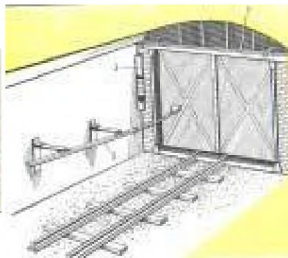
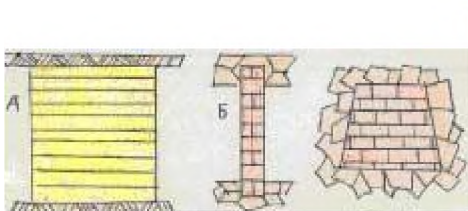
ШЛЮЗЫ предназначены для предупреждения закорачивания воздушной струи.

Шлюзы бывают сдвоенными, расстояние между которыми несколько больше, чем самый длинный состав.

Для пропуска состава в шлюз открывают дверь перемычки, и когда состав находится в шлюзе, дверь закрывают. Только после этого открывают дверь второй перемычки, состав выходит из шлюза, дверь сразу закрывается.

ПЕРЕГОРОДКИ - Для проветривания коротких тупиковых выработок

Перемычки, вентиляционные двери



Перемычки: деревянная и кирпичная Автоматическая Дверь с окном вентиляционная дверь

Подземный транспорт. Классификация. шахтный транспорт-комплекс сооружений и устройств, предназначенный для приёма и перемещения разл. грузов и людей на подземных горнодобывающих предприятиях. На современных шахтах в задачи Ш. т. входит формирование и реализация двух разнонаправленных (встречных) грузопотоков. Первый включает транспортирование людей, оборудования и др. грузов к очистным, подготовит. забоям и др. производств. участкам; второй - приём и транспортирование в обратном направлении до околоствольного двора (на шахтах, вскрытых вертикальными стволами) или до поверхности (вскрытых наклонными стволами и штольнями) п. и. из очистных забоев (или породы из подготовительных), доставки в том же направлении демонтировать оборудование, металлолома, др. вспомогательные грузов и людей.

Ш. т. включает трансп. машины, трансп. коммуникации, вспомогательного оборудование (погрузочные, перегрузочные и разгрузочные пункты), средства автоматизации и диспетчеризации, а также технического обслуживания и ремонта. В зависимости от места функционирования различают Ш. т. **подземный** (забойный, участковый, магистральный, в околоствольных дворах и наклонных стволах) и Ш. т. поверхности (в надшахтных зданиях, породных отвалах, складах). В зависимости от вида перевозимого груза Ш. т. разделяют на основной, предназначенный для перемещения п. и. и пустой породы, и вспомогательный - для перемещения горн. оборудования, разл. материалов и людей. Основные виды подземного Ш. т. - локомотивный, конвейерный, самоходный на пневмошинном механизме перемещения, гравитационный, скреперный, гидравлической и пневматический.

Подземный транспорт - наиболее сложная составная часть внутреннего транспорта. Он содержит три транспортных комплекса: участковый, магистральный и комплекс околоствольного двора.

Участковый - объединяет транспортные средства и специальное оборудование, предназначенное для перемещения грузов от очистных и подготовительных забоев до основных магистральных выработок (основного горизонта), а также в обратном направлении - различных вспомогательных материалов, оборудования и в обоих направлениях - людей.

Магистральный транспорт обслуживает все грузопотоки по магистральным выработкам и связывает участковый комплекс с комплексом околоствольного двора.

Транспортный комплекс околоствольного двора предназначен для приема и отправки всех грузов, поступающих в шахту и из нее. Подземному транспорту присущ ряд характерных особенностей, отличающих его от прочих систем промышленного транспорта. К их числу относится стесненность рабочего пространства, где необходимо размещать и обеспечивать надежное функционирование средств транспорта. Наиболее характерным примером является очистной забой маломощных пластов (0,5–0,6 м), где, кроме очистного комбайна и секций механизированной крепи, размещается скребковый конвейер, обеспечивающий доставку разрушенного комбайном полезного ископаемого. Стесненность рабочего пространства определяет требование к снижению габаритов горных транспортных машин, в частности, высоты става забойных скребковых конвейеров.

Шахтный подъем совокупность [машин](#) и [механизмов](#), предназначенных для выдачи добытого под землей [полезного ископаемого](#) на дневную поверхность из [шахт](#), а также подъема (спуска) людей и грузов по вертикальным и наклонным [шахтным стволам](#). Появление первой рудничной подъемной машины следует отнести к моменту возникновения [горного дела](#). Первые рудничные подъемные устройства имели примитивную конструкцию в виде деревянного вóрота с вертикально или горизонтально расположенным барабаном, приводимым в движение мускульной силой людей или животных, а позже [гидравлической энергией](#). Установки шахтного подъема различают:

По назначению: главные (для подъема полезного ископаемого, а также породы на поверхность); вспомогательные (для подъема и спуска людей и различных грузов); проходческие (при проходке и углубке стволов шахты); инспекторские или аварийные (для ревизии ствола и подъема людей в аварийных случаях).

По типу подъемных сосудов — клетевые, скиповые и бадьевые.

По уравниванию массы подъемных канатов: система неуравновешенная, статически уравновешенная и динамически уравновешенная.

По типу органов наливки подъемного каната: с постоянным радиусом наливки (цилиндрические барабаны, шкивы трения) и с переменным радиусом наливки (бицилиндроконические барабаны). На подъемных машинах применяются [электродвигатели](#) мощностью до 5000 кВт и более. [Асинхронные электродвигатели](#) переменного тока получили распространение на скиповых подъемах мощностью до 1800—2000 кВт и на клетевых — мощностью до 800—1000 кВт. При больших мощностях подъема обычно используются электродвигатели постоянного тока. При подъеме грузов технически и экономически рациональна максимальная скорость, как правило, до 20 м/сек, при подъеме людей — до 12 м/сек. Особую группу среди установок шахтного подъема занимают многоканатные подъемные машины. Многоканатные подъемные машины так же, как и одноканатные машины со шкивами трения, основаны на принципе использования [сил трения](#), развивающихся между канатами и футеровкой ведущих шкивов. Разница заключается в том, что в одноканатных подъемных установках со шкивами трения подъемные сосуды крепят к одному канату, перекинутому через шкив трения подъемной машины, а в многоканатных установках — к нескольким канатам, перекинутым через общий многоручейный шкив трения. Применение нескольких канатов вместо одного ведет к значительному уменьшению диаметра приводного шкива машины, к упрощению или полному упразднению [редукторов](#), уменьшается также и общая масса машины, а, следовательно, и стоимость. Многоканатные машины применяют для двухскиповых или двухклетевых подъемов, а также для однососудных подъемов с противовесом, применяемых, в частности, при одновременном обслуживании нескольких [горизонтов](#). При этом упрощается схема автоматизации, уменьшается влияние вытяжки канатов на работу подъема и повышается запас на скольжение канатов по приводным шкивам, что особенно важно для шахт небольшой глубины. Многоканатные машины устанавливают на башенных копрах, сооружаемых непосредственно над стволами шахт.

Виды транспорта и их назначение

Вид транспорта	Конструктивные разновидности средств транспорта	Основное назначение	Область применения
1	2	3	4
Вид транспорта	Конструктивные разновидности средств транспорта	Основное назначение	Область применения
1	2	3	4
Конвейерный	Ленточные конвейеры	Транспортирование угля, породы и горной массы от очистных и подготовительных забоев	Прямолинейные в плане выработки с углами наклона от -16° до $+18^{\circ}$
	Крутонаклонные ленточные конвейеры		Прямолинейные в плане наклонные выработки с углами наклона от -16° до $+25^{\circ}$, от $+18^{\circ}$ до $+35^{\circ}$
	Телескопические ленточные конвейеры		Прямолинейные в плане выработки с углами наклона от -10° до $+10^{\circ}$, при постоянном изменении длины в связи с подвиганием очистных и подготовительных забоев
	Грузопассажирские ленточные конвейеры	Транспортирование насыпных грузов и перевозка людей	Прямолинейные в плане выработки с углами наклона до $+18^{\circ}$
	Пластинчатые конвейеры	Транспортирование насыпных грузов	Искривление в плане горизонтальной выработки
	Скребковые конвейеры	Транспортирование насыпных грузов	Горизонтальные и наклонные выработки при небольшой длине транспортирования до 200-300 м с углами наклона до $\pm 35^{\circ}$
Рельсовый	Электровозы, дизелевозы	Транспортирование всех грузов, перевозка людей	Горизонтальные выработки
	Гировозы	-"	Горизонтальные вентиляционные выработки
	Канатный транспорт в вагонетках	-"	Вспомогательные наклонные выработки с углами наклона от $\pm 10^{\circ}$ до $+30^{\circ}$

	Канатный транспорт в скипах	Перевозка угля, породы и горной массы	Наклонные выработки с углом наклона свыше $\pm 18^0$
	Напочвенные канатные дороги	Транспортирование всех грузов, перевозка людей	Выработки со знакопеременным профилем до $+20^0$
Канатный подвесной	Моноканатные подвесные дороги	Транспортирование материалов, оборудования, перевозка людей	Выработки с углами наклона до $\pm 25^0$
	Двухканатные подвесные дороги	Транспортирование материалов, оборудования	Выработки с углами наклона до -15^0

При вскрытии рудного месторождения наклонными стволами и использовании самоходных машин транспортирование всей горн. массы осуществляют подземными автосамосвалами до мест назначения на поверхности шахты. Порода от надшахтного здания в отвал перевозят в основном автотранспортом, реже с помощью подвесных канатных дорог.

В зависимости от конкретных горно-технологических условий подземной разработки п. и., вида транспортируемых грузов (уголь, руда) и неравномерности грузопотока применяются простые (с одним видом) и комбинированных схемы транспорта. На отечественных угольных шахтах, разрабатывающих пологие и наклонные пласты, в участковых горизонтальных, а также участковых и главных (капитальных) наклонных выработках с углом наклона до $16-18^0$ используют в основном конвейерный транспорт, а в главных горизонтальных выработках - конвейерный транспорт или локомотивную откатку.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования
Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской
Федерации Б.Н. Ельцина.

Кафедра “Физические процессы горного производства”

ОТЧЕТ

по учебной ознакомительной практике

студент гр. _____

Руководитель _____

г. Бишкек, 20 ____ г.