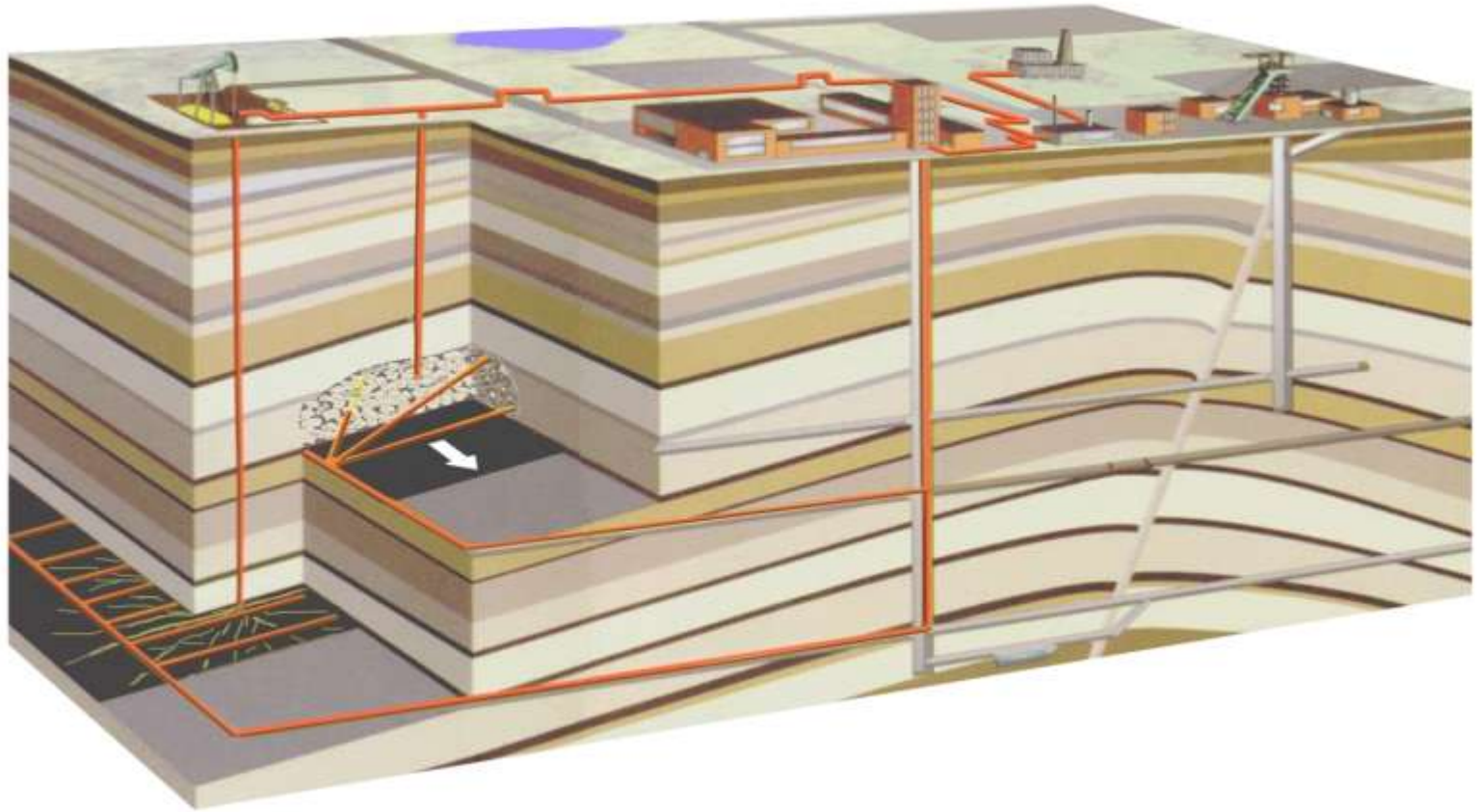
Подземная разработка угольных месторождений

часть 4 Производственные процессы подземных горных работ



Структура производственных процессов подземных горных работ

Разнообразие ГГУ => различная структура отдельных производственных процессов при ведении подземных горных работ

Производственный процесс - рабочие процессы - операции

Операция — совокупность рабочих приемов, характеризующаяся однородностью технологического содержания, единством и неизменностью исполнителей, рабочего места, оборудования и рабочих приспособлений

- Основные (определяют форму, состояние и положение объекта)
- вспомогательные (сопутствуют основным не изменяя форму, состояние и положение)
- подготовительно-заключительные

Основные: процессы очистных работ, транспортирование грузов в пределах выемочного поля и по магистральным выработкам и подъем

Процессы первого уровня (выемочное поле) - очистные работы - выемка полезного ископаемого, транспортирование, крепление и управление кровлей; Процессы обеспечения очистных работ: проведение подготовительных выработок, транспортирование в выемочном поле, поддержание выработок, проветривание, дегазация, осушение.

Подсистемы в системе «шахта»

- **«технология очистных работ»** - подсистема, обеспечивающая непосредственно добычу угля в шахте и определяющая в основном характер и вид технологии шахты;
- **«технология подготовительных работ»** - подсистема, обеспечивающая в основном своевременный ввод новых очистных участков вместо отработанных и, следовательно, стабильность заданных показателей работы шахты;
- **«вскрытие и подготовка шахтного поля»** - подсистема, определяющая основные планировочные решения шахты и взаимоувязывающая в пространстве все технологические процессы и подсистемы предприятия;
- **«технология магистрального транспорта и подъема»** - подсистема, обеспечивающая транспортирование угля из очистных и подготовительных участков на поверхность, а также подъем, спуск и перемещение по магистралям шахты людей, материалов и оборудования;
- **«технология поверхности шахты»** - подсистема, обеспечивающая передачу выданной из шахты горной массы на обогатительную фабрику, угля - потребителю, породы - на утилизацию; она создает условия для нормального ведения подземных работ и обслуживания трудящихся;
- **подсистема «управление шахтой».**

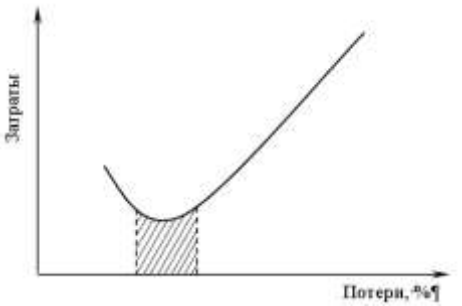
Системы разработки

Системой разработки угольного месторождения называют установленный для данных геологических условий залегания пласта и принятых средств механизации выемки угля определенный порядок ведения подготовительных, нарезных и очистных работ, увязанный в пространстве и времени.

Основные требования: ***безопасность*** ведения работ, экономичность, охрана недр и окружающей среды; экономически обоснованный уровень потерь полезного ископаемого; обеспечение высокой и устойчивой нагрузки на очистной забой.

Требования безопасности:

- наличие не менее двух свободных выходов из очистного забоя;
- надлежащее и непрерывное его проветривание;
- рабочие места должны быть надежно закреплены от самопроизвольного обрушения пород кровли, сползания почвы;
- проведение профилактических мероприятий по подавлению пыли, предупреждению внезапных выбросов угля и газа, горных ударов и пр.



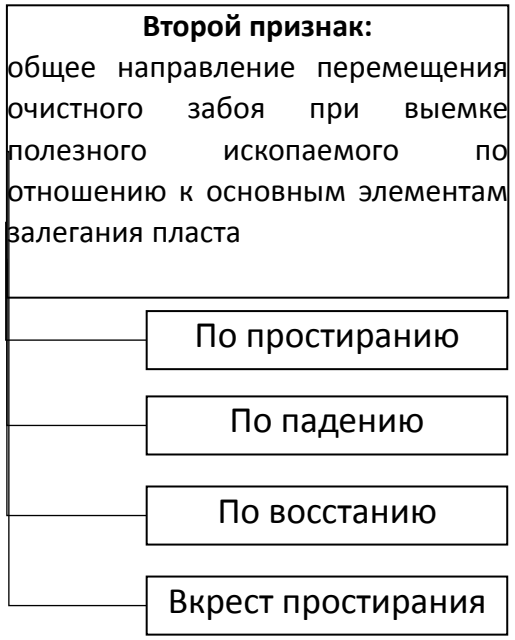
Условия обеспечения высокой и устойчивой нагрузки

- отделения очистных работ от подготовительных во времени и пространстве (исключения взаимного влияния друг на друга);
- обеспечения автономности работы очистных забоев по условиям транспорта и проветривания;
- создания условий для высокой надежности комплексов и агрегатов (применения эффективных способов охраны подготовительных выработок, "бункеризации" угля, обеспечения рациональных и стабильных параметров лавы и др.);
- обеспечения независимой работы очистных забоев от выделения метана в пределах выемочного участка путем применения средств дегазации пласта или обособленного и независимого проветривания каждого из источников выделения метана;
- прогнозирования геологических нарушений для исключения непредвиденных остановок лав, что особенно важно при применении дорогостоящих механизированных комплексов и агрегатов.

Классификация систем разработки (по проф. А.П. Килячкову)

Классификационное отличие (очередность ведения подготовительных и очистных работ и три признака







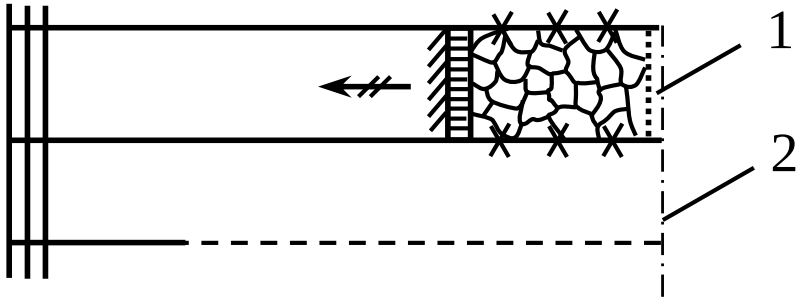
Системы разработки

Основные факторы, влияющие на выбор системы разработки:

- мощность разрабатываемого пласта;
- угол падения пласта;
- технология и механизация очистных и подготовительных работ;
- газообильность разрабатываемого пласта;
- свойства боковых пород;
- строение пласта, крепость и кливаж угля;
- форма месторождения, наличие и направленность геологических нарушений;
- расположение пластов в свите, их количество и расстояние между ними;
- обводненность месторождения;
- глубина ведения горных работ;
- склонность пласта к внезапным выбросам угля и газа, горным ударам;
- склонность пласта к самовозгоранию угля и др.

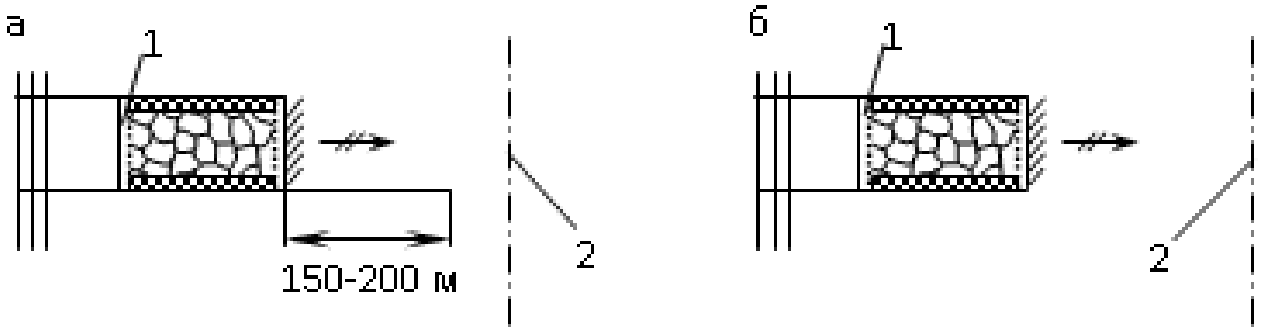
Системы разработки

Столбовая система разработки



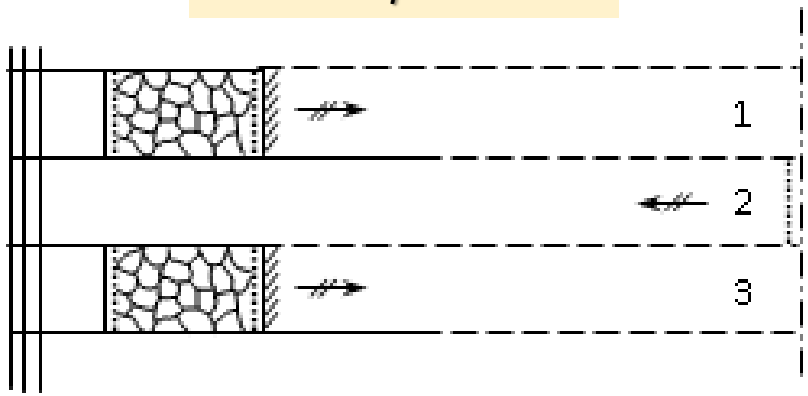
1 – разрезная печь; 2 – граница яруса (панели, выемочного столба)

Сплошная



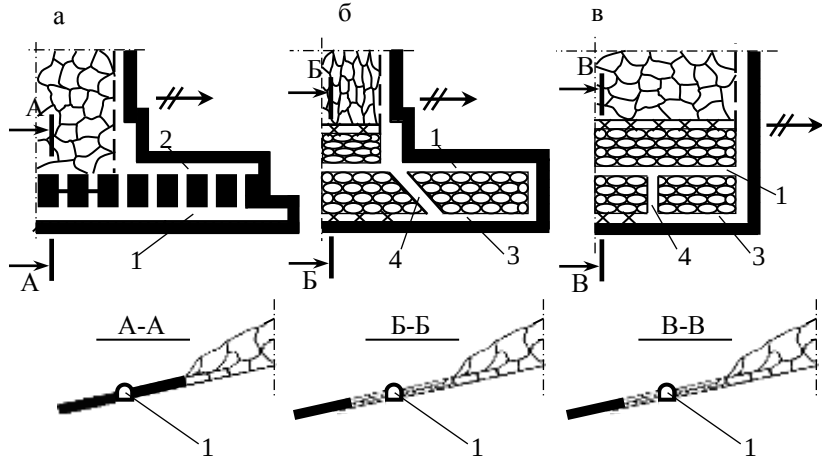
а – с опережением откаточного штрека;
б – с проведением его вслед за лавой;
1 – разрезная печь; 2 – граница яруса (этажа, выемочного столба)

Комбинированная



1, 2, 3 – порядок отработки ярусов в панели

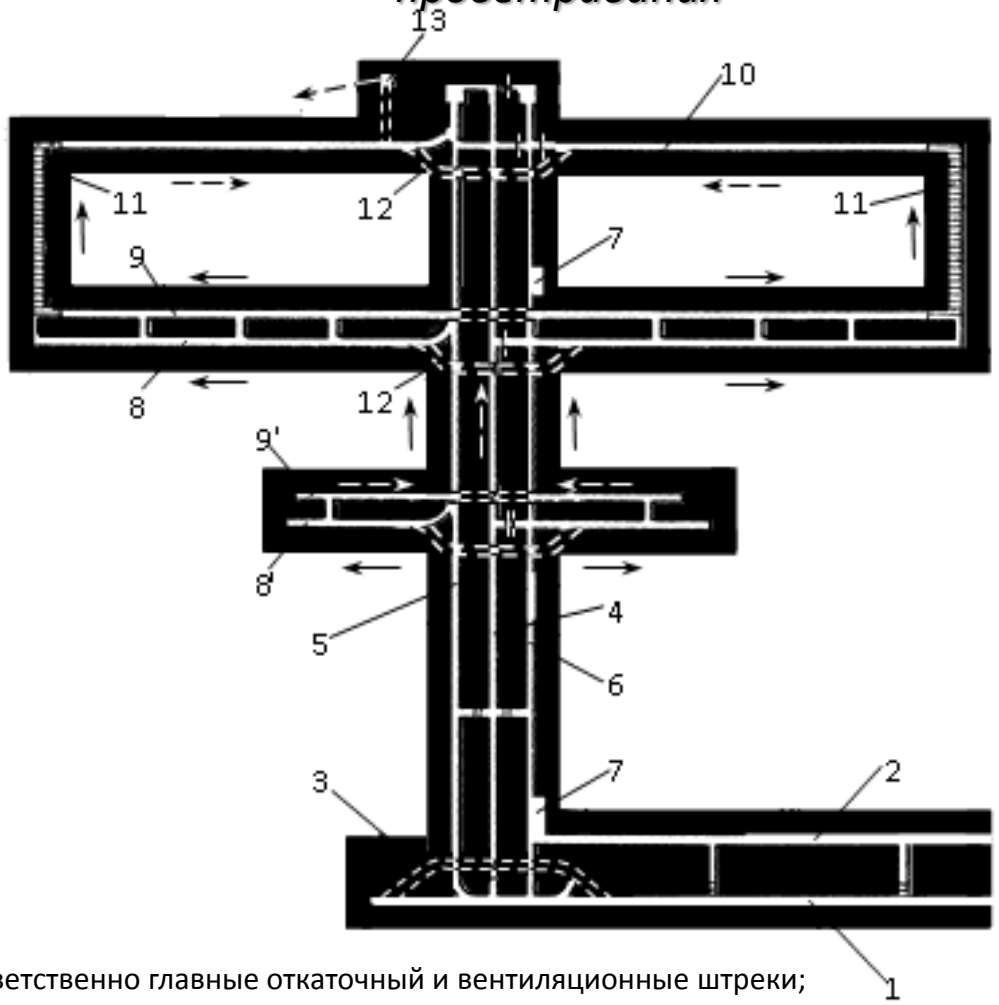
Схемы проведения и охраны откаточного штрека



1 – транспортный (откаточный) штрек; 2 – просек; 3 – косовичник; 4 – косовичный ходок

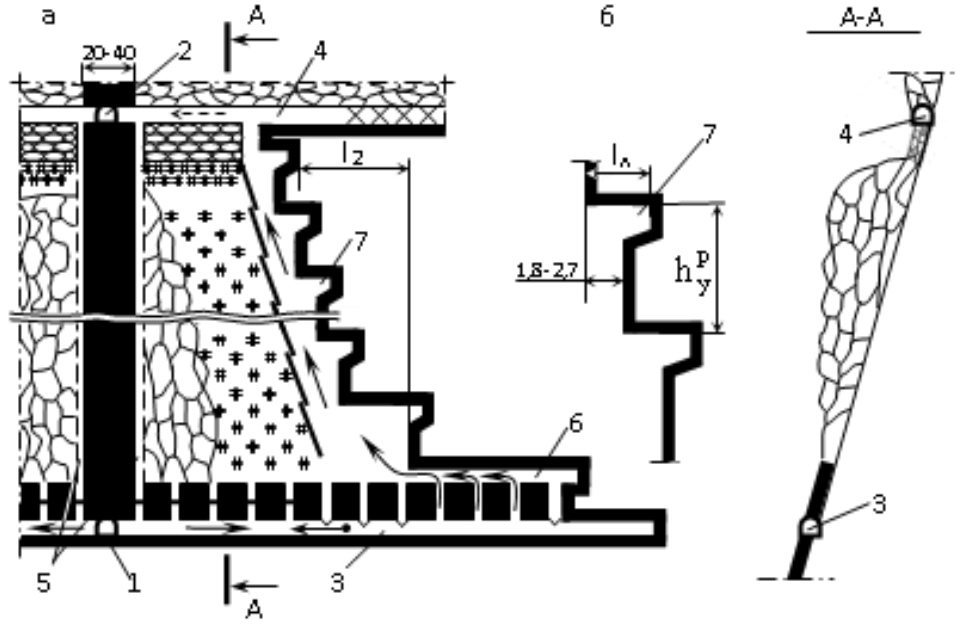
Системы разработки

Система разработки длинными столбами по простиранию с двумя лавами в панели и возвратноточной схемой проветривания



1, 2 – соответственно главные откаточный и вентиляционные штреки;
3 – нижняя приемно-отправительная площадка; 4, 5, 6 – соответственно панельные бремсберг, материальный и людской ходки; 7 – посадочные площадки; 8, 9, 10 – соответственно ярусные штреки для вспомогательного транспорта, конвейерный и вентиляционный; 11 – лавы; 12 – обходные выработки; 13 – шурф

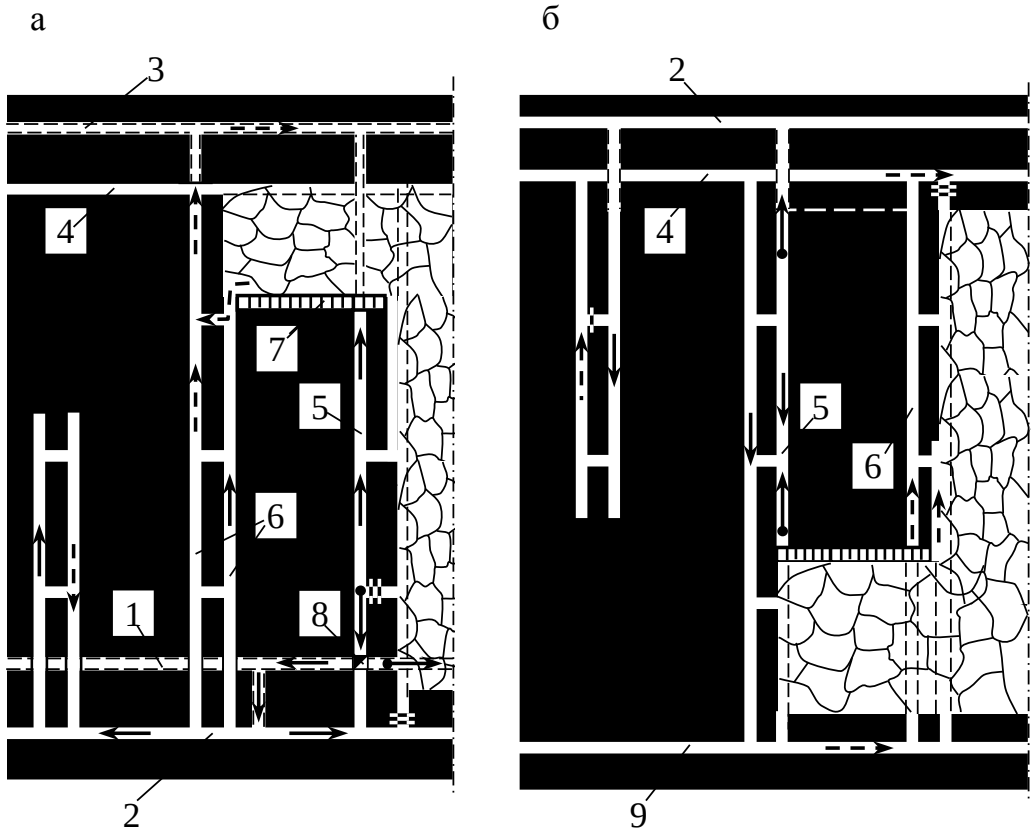
Сплошная система разработки крутых пластов с потолкоуступной формой очистного забоя



а) общий вид; б) элементы уступа
1, 2 – этажные соответственно откаточный и вентиляционный квершлаги;
3,4 – этажные соответственно откаточный и вентиляционный штреки;
5 – разрезные печи; 6 – просек; 7 – ниша безопасности

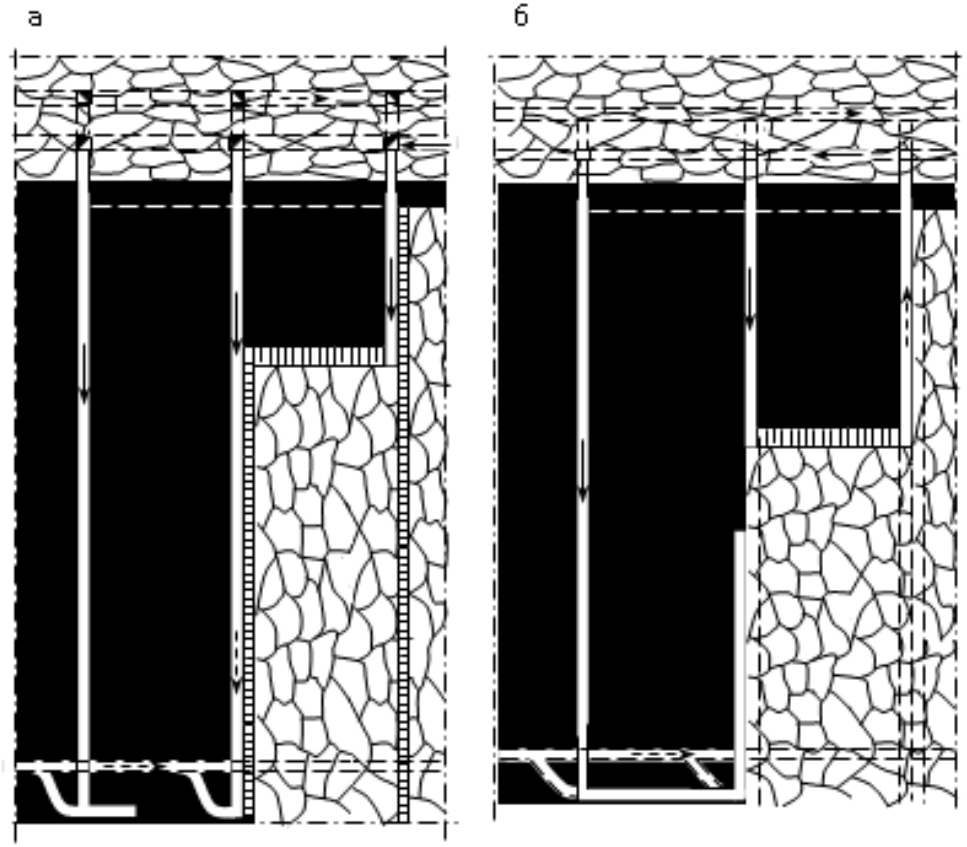
Системы разработки

Система разработки длинными столбами по падению (а) и восстанию (б) с одинарными лавами и погашением целика



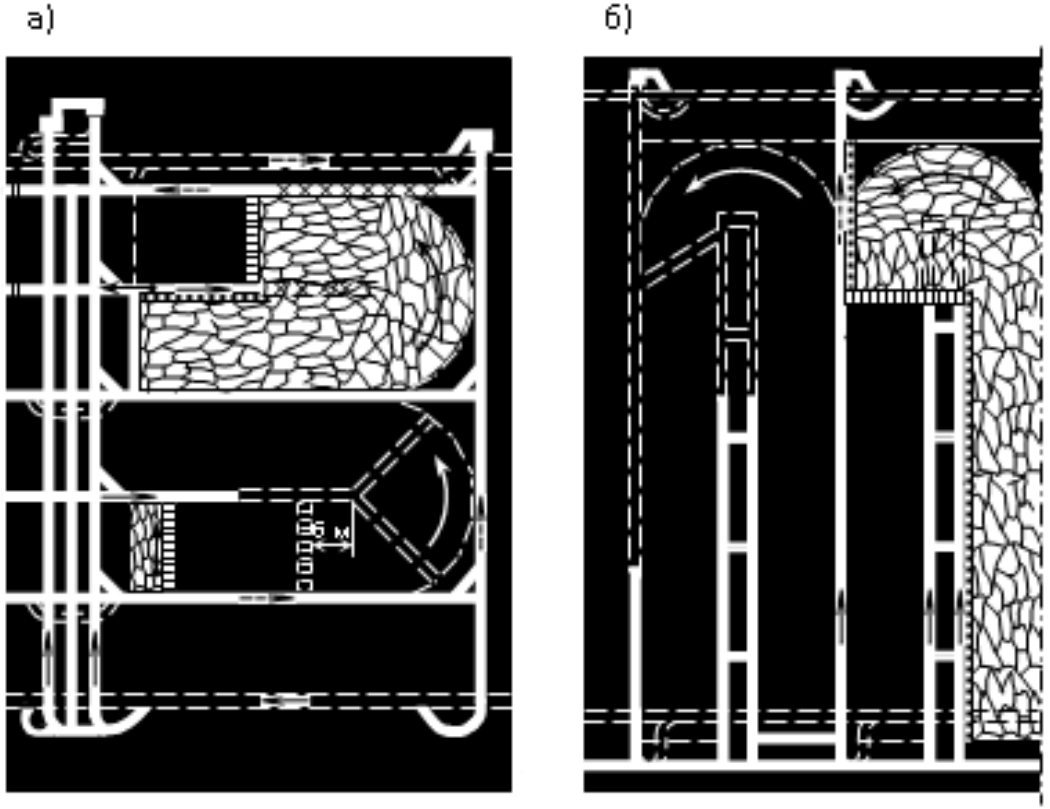
1,2 – главные соответственно полевой и пластовый транспортные штреки; 3,4 – главные соответственно полевой и пластовый вентиляционные штреки; 5 – конвейерный бремсберг; 6 – вентиляционный бремсберг (ходок); 7 – лава; 8 – гезенк (скат); 9 – вентиляционно – дренажный штрек

Система разработки длинными столбами по восстанию с повторным использованием выемочной выработки (а) и с ее проведением вприсечку к обрушенным породам (б)



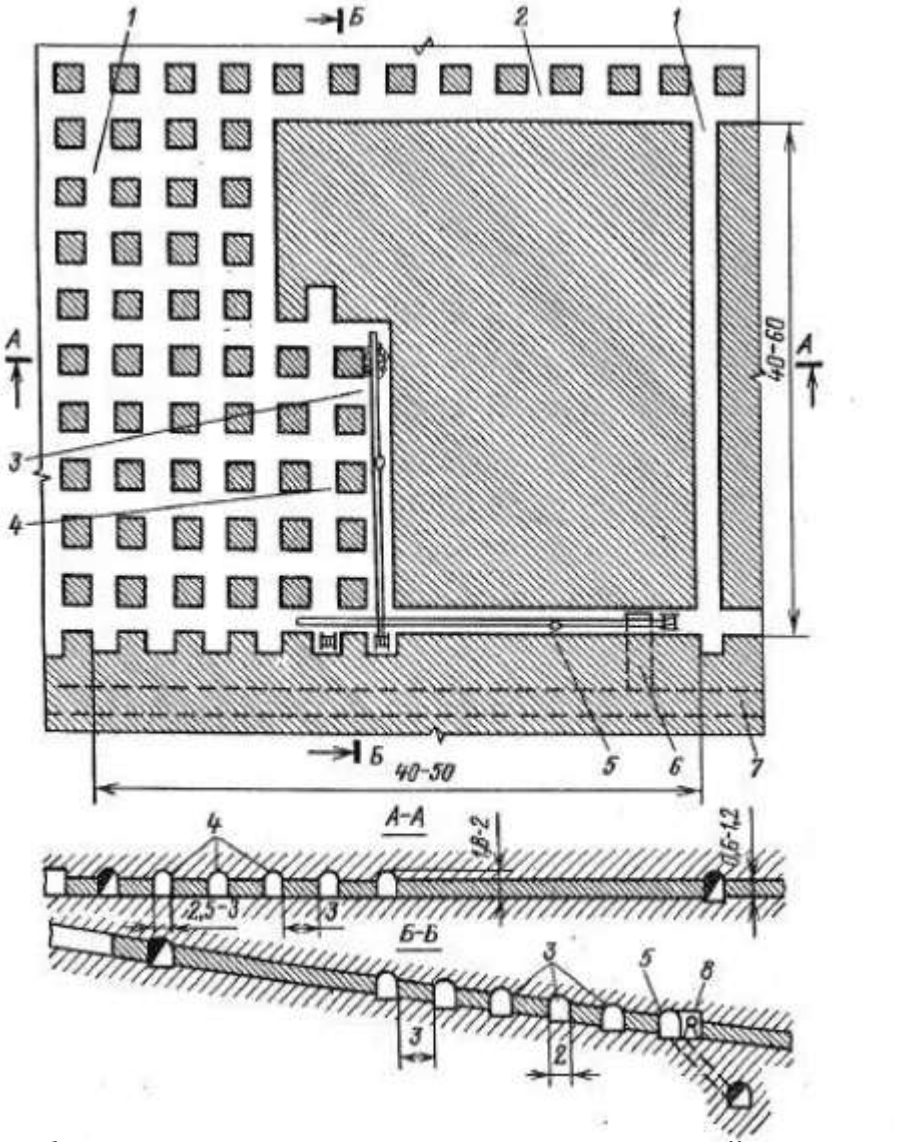
Системы разработки

Технологические схемы отработки пласта с разворотом механизированного комплекса на 180°



а – по простиранию; б – по падению

Камерно-столбовая система разработки



1 – блоковые восстающие; 2 – вентиляционный штрек;
3 – ходки; 4 – заходки; 5 – скреперный штрек; 6 – рудоспуск;
7 – откаточный штрек; 8 – ниша под скреперную лебедку

Системы разработки

Система разработки	Достоинства	Недостатки
Столбовая	• эффективное применение современных выемочных комплексов; • позволяет проводить детальную разведку пласта в пределах выемочного поля; • обеспечивает выемку угля в лаве без ниш; • увеличивает надежность работы подземного транспорта; • лучше условия поддержания выработок; • обеспечивает постоянную длину лавы в пределах выемочного столба, особенно при отработке пласта по падению (восстанию)	• повышенные потери (на 5—7%) полезного ископаемого по сравнению со сплошной; • больший объем проведения подготовительных выработок.
Сплошная	• быстрый ввод очистных забоев в эксплуатацию; • небольшие первоначальные затраты на подготовку участка; • небольшая длина или отсутствие тупиковых выработок, что очень важно для их проветривания	• тяжелые условия поддержания выемочных выработок и низкая производительность; • отсутствие предварительной разведанности; • взаимные орг-ные помехи в работе очистных и подготовительных забоев; • большие утечки воздуха через выработанное пространство и ограничение нагрузки

Выемка угля





геотехнологические способы, в первую очередь подземная газификация углей

Струги: статические; динамический