

**В.В. Агафонов, А.Б. Михеева**

**ОБОСНОВАНИЕ АДАПТИВНЫХ К УСЛОВИЯМ  
ГЛУБОКИХ ШАХТ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ  
УГЛЯ ДЛИННЫМИ СТОЛБАМИ С ВЫЕМКОЙ УГЛЯ  
КОРОТКИМИ КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ  
ЗАБОЯМИ (ЛАВАМИ)**

*Приведена систематизация отдельных элементов систем разработки длинными столбами с выемкой угля короткими комплексно-механизированными забоями для условий глубоких шахт.*

*Ключевые слова: система разработки, комплексно-механизированный забой, выемка угля.*

**Семинар № 16**

**Н**аиболее общие требования, предъявляемые к технологической схеме подготовки и отработки выемочных полей и участков угольных шахт, следующие.

1. Достаточная продуктивность технологии, что предполагает высокую пропускную способность всех элементов технологической схемы.

2. Безопасность технологической схемы, что объясняется спецификой подземной разработки угля. Ведение горных работ сопряжено с опасными проявлениями горного давления, разрушительными последствиями возможных взрывов и внезапных выбросов угля и газа, вредным влиянием запыленности и загазованности рудничной атмосферы, повышенной влажности и температуры.

3. Поточность технологии, способность технологической схемы обеспечить непрерывное выполнение основных и вспомогательных процессов по выемке, транспортированию и подъему угля, что в большей степени обеспечивается высокопроизводительной работой очистных забоев и формированием бесступенчатой системы транспорта.

4. Концентрация горных работ, которой достигают за счет интенсифи-

кации основных производственных процессов (очистные работы, подготовительные работы, транспорт-подъем, вентиляция, энергоснабжение и т.д.).

5. Надежность технологической схемы, – ее конструирование должно сводиться к применению таких элементов, при которых возможность наступления аварийных ситуаций становится маловероятной.

6. Невысокая трудоемкость осуществления технологии, обслуживания технологической схемы. В равных условиях более низкая трудоемкость разработки обеспечивается поточностью технологии, полной конвейеризацией транспорта и подъема, высокой концентрацией горных работ и т.д.

7. Экономичность технологической схемы и технологии разработки. Технологическая схема разработки считается эффективной с экономической точки зрения не только из-за малых эксплуатационных затрат на выполнение всех производственных процессов, но и также вследствие невысоких капитальных затрат.

8. Наименьший, но и экономически оправданный уровень потерь угля. В той или иной степени можно снизить потери угля, связанные сис-

темой разработки и способом выемки угля в очистных забоях. Однако не всегда экономически оправдано стремиться к минимально возможным потерям. Экономическая оценка потерь позволяет обоснованно подходить к выбору варианта технологической схемы с позиций этого требования.

Согласно алгоритму структурной декомпозиции технологическую схему подготовки и отработки выемочных полей и участков угольных шахт можно разделить на отдельные элементы, основные и вспомогательные процессы. Возможность применения этих элементов и процессов при отработке угольных пластов на малых и средних глубинах подтверждена многолетним производственным опытом. Как показали результаты расчетов, эффективность элементов и процессов с увеличением глубины разработки снижается. В связи с этим необходимо провести научно обоснованный выбор применяемых на шахтах элементов и процессов, использование которых возможно для отработки угольных пластов, на больших глубинах. Для случая низкой эффективности применяемых на малых и средних глубинах элементов процессов разработаны новые или предлагаются для использования перспективные элементы и процессы, адаптированные к условиям глубоких угольных шахт.

Согласно результатам анализа состояния технологии угледобычи на больших глубинах и многолетнему производственному опыту при отработки угольных пластов шахт ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» на разных глубинах выделены следующие элементы и процессы, совершенствование которых необходимо осуществить для адаптации их к технологическим схемам отработки угольных пластов на больших глубинах:

- система разработки;

- проведение и поддержание подготовительных выработок;
- очистной забой;
- вентиляция и дегазация;
- управление газодинамическими явлениями;

- управление горным давлением;

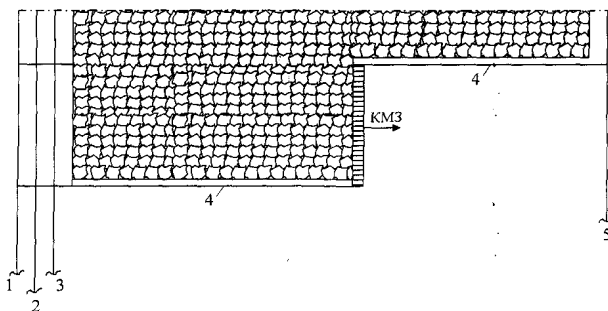
В мировой и отечественной практике для отработки пологих угольных пластов применяются следующие основные варианты системы разработки:

- камерные и камерно-столбовые с короткими очистными забоями;
- сплошные с длинными комплексно-механизированными забоями;
- столбовые с длинными комплексно-механизированными забоями;
- столбовые с короткими комплексно-механизированными лавами.

Обоснование элементов систем разработки с короткими забоями, адаптированных к условиям глубоких угольных шахт связано с анализом их применения в различных горно-геологических условиях.

Большой опыт применения камерных и камерно-столбовых систем разработки накоплен на зарубежных шахтах и в России при гидравлической разработке угольных пластов на гидрошахтах «Заречная», «Инская», «Юбилейная», «Полосухинская» в Кузбассе.

Основными параметрами, ограничивающими применение короткозабойных систем разработки на больших глубинах, являются: высокие потери угля и уступная форма линии очистных забоев, что приводит к неравномерному распределению механических напряжений в угольном пласте и, как следствие, к динамическим проявлениям горного давления. Однако имеются элементы столбовых систем разработки, которые являются эффективными при отработке угольных пластов на малых и средних глубинах, но для использования их на больших глубинах необходимо про-



**Рис. 1. Комбинированная система разработки:** 1 – ходовой уклон (бремсберг); 2 – конвейерный уклон (бремсберг); 3 – путевой уклон (бремсберг); 4 – сохраненный штрек; 5 – фланговый уклон (бремсберг) сохранение и повторное использование выемочных выработок;

вести дополнительные исследования. К этим элементам относятся:

- проведение выемочных выработок вприсечку к выработанному пространству;
- комбинированная схема проветривания с изолированным отворотом метана из выработанного пространства.

Обоснование адаптивных к условиям глубоких шахтах элементов систем разработки длинными столбами с выемкой угля короткими комплексно-механизированными забоями (лавами) должно производиться с учетом следующих аспектов.

Столбовая система разработки короткими комплексно-механизированными забоями (КМЗ) является частным случаем столбовой системы разработки длинными КМЗ. Областью применения системы разработки короткими КМЗ являются участки шахтного поля, неблагоприятные для других систем разработки:

- узкие угольные полосы на границах шахтного поля и блоков;
- угольные целики между подготавливаемыми выработками;
- барьерные и профилактические угольные целики.

Характерными признаками столбовой системы разработки короткими КМЗ являются:

- низкая металлоемкость и стоимость очистного оборудования по сравнению с длинными КМЗ;
- высокая протяженность выемочных выработок.

Для устранения влияния последнего недостатка коротких КМЗ в зарубежной практике применяется вариант комбинированной системы разработки с формированием выемочной выработки и сохранением ее и выработанным пространством. В целом вариант комбинированной системы разработки может быть применен на глубоких горизонтах шахт, однако требуется проведение дополнительных исследований для создания оборудования по формированию выемочной выработки, а также способов и средств проветривания тупиковой части очистного забоя (рис. 1).

В целом вариант комбинированной системы разработки может быть применен на глубоких горизонтах шахт, однако требуется проведение дополнительных исследований для создания оборудования по формированию выемочной выработки, а также способов и средств проветривания тупиковой части очистного забоя. **ГЛАВ**

### Коротко об авторах

Агафонов В.В. – кандидат технических наук, доцент,  
 Михеева А.Б. – ассистент,  
 Московский государственный горный университет,  
 Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

