

Оценка и выбор технологических схем проведения подготовительных выработок при системах разработки длинными столбами

А. В. Ремезов,

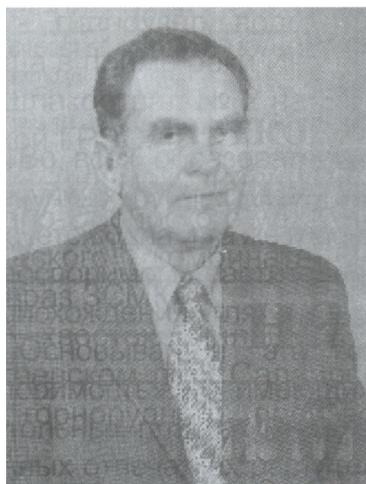
д. т. н., профессор кафедры РМПИ ПС ГУ КузГТУ

Н. В. Рябков,

соискатель кафедры РМПИ ПС ГУ КузГТУ

С. В. Новоселов,

к. э. н., академик МАНЭБ



При проектировании технологических схем проведения подготовительных выработок при системах разработки длинными столбами, возникает проблема альтернативного выбора той или иной схемы, что напрямую сделать сложно. Для этого надо, условно поставить сравниваемые схемы в определенные нормируемые условия, тогда в первом приближении можно определить, более экономичные из них, при существующих нормах, ценах и тарифах, по интересующим проектировщика показателям. Авторами был произведен расчет по пока-

зателю «энергозатраты» технологических схем 1-5 предложенных Л. А. Пучковым [1, С.283-288], который приведен в табл.1

Анализируя табл. 1, очевидно, что по энергозатратам технологическая схема № 1, при энергозатратах - 323200 руб/год и технологическая схема № 3, при энергозатратах- 664650 руб/год, отличаются друг от друга в 2 раза, т. е. первый вывод из этих цифр для проектировщика должен быть следующий – третья схема должна по логике быть продуктивней по скорости проведения выработки в 2 раза. Хотя реаль-

но, в практике, это «не факт», т. к. в данном случае, мы не учли целый спектр факторов, которые оказывают существенное влияние на скорость проходки и другие технико-экономические показатели, а именно: угол падения пласта; мощность пласта; нарушенность месторождения; газоносность пластов; водообильность пластов; размеры выемочного столба, способ проветривания, скорость проведения подготовительных выработок. Например, стоимость в этот же период электроэнергии на Томусинской ГРЭС составляла 0,39 р/кВтч, а по России тарифы

Таблица 1

Сравнительная укрупненная оценка технологических схем проведения подготовительных по фактору «энергозатраты»

Название технологической схемы	Энергоооруженность, кВт	Среднее время работы, в смену; ч/см	Тариф 1кВтч, р/кВтч	Энергозатраты р/см
1-проведение одиночным забоем горизонтальной выработки по пласту комбайном с использованием ленточного перегружателя	ГПКС - 110 кВт; 2ЛТ 100V - 75 кВт ЛВД-34 - 20 кВт ВМЭ6 - 25кВт	2,5 2,5 1,0 6,0	0,35 ¹	96,25 65,62 7,0 52,5 $\Sigma 221,37$ – смена 323200 руб/год
1-проведение одиночным забоем горизонтальной выработки по пласту комбайном с использованием скребкового перегружателя	АМ50 - 155 кВт 2ЛУ120У - 75 кВт СР-70 – 55 кВт ЛВД -34 – 22 кВт ВМЭ6 - 25кВт	2,5 2,5 2,5 2,0 6,0	0,35	135,62 65,62 48,12 15,4 52,5 $\Sigma 317,26$ –смена 463199 руб/год
3- проведения выемочных штреков сдвоенными забоями с использованием самоходного вагона и скребкового ли ленточного перегружателя	АМ75 - 287 кВт СР-70/05 – 75 кВт ЛВД -34 – 22 кВт ЛВ-25 - 30кВт ЛВ-25 - 30кВт ВМЭ6 - 25кВт	2,5 2,5 3,0 3,0 3,0 6,0	0,35	251,12 65,62 23,1 31,5 31,5 52,5 $\Sigma 455,24$ -смена 664650 руб/год
4- проведения вентиляционного штрека с использованием ленточного перегружателя и бункер поезда	П 110 – 195 кВт СР-70 – 55 кВт ЛВД -34 – 22 кВт ЛВ-25 - 30кВт ЛВ-25 - 30кВт ВМЭ6 - 25кВт	2,5 2,5 3,0 3,0 3,0 6,0	0,35	170,62 48,12 23,1 31,5 31,5 52,5 $\Sigma 357,34$ -смена 512716 руб/год
5- проведения одиночной выработки комбайном с использованием скребкового и ленточного конвейера:	КП 21Д – 201,5кВт ЛВД -34 – 22 кВт ЛВ-25 - 30кВт СР-70 - 55 кВт. ВМЭ6 - 25кВт	2,5 3,0 3,0 3,0 6,0	0,35	176,31 23,1 31,5 57,75 52,5 $\Sigma 341,16$ -смена 498093 руб/год

(Footnotes)

¹ По одноставочному тарифу Беловской ГРЭС в 2010 году

могут изменяться «в разы». Схема № 3 – может быть до- Кроме того, предполагается, достаточно продуктивной или что циклический транспорт с наоборот. Поэтому выбор использования самоходного технологической схемы при вагона проигрывает, конвейерному транспорту, хотя это всегда конкретен. Надо счи- тоже не может быть веским доказательством эффективности, т. к. в определенных условиях, технологическая

По утверждению профессора А. В. Ремезова: «Производственный опыт показывает, что интенсификация альтернативном сравнении очистных работ предопределен- тельном варианте, надо оптимизировать и выбирать наиболее рациональный вариант, в конкретных условиях». Наиболее очистных работ предопределен- тельные требования к таким производственным комплексам, как подготовительные работы, поддержание и охрана горных выра-

Таблица 2

Сравнительный анализ оборудования фирмы «Джой»

Бригада	Тип комбайна	Объем проведенных выработок ,м/год		
		2006г.	2007г.	2008г.
Овдин И.И.	Джой12СМ15	2810	4062	4001
Карташов В.Н	П110	1594	1901	2969
Титаев В.И.	ГПКС	3224	3086	2043

боток. Все это определяет тыс.т/сут – были установлены актуальность темы статьи, направленной на поиск рациональных способов подготовки выемочных столбов и управления состоянием массива, позволяющим полностью использовать технические возможности современной выемочной техники. Бесцеликовые технологии разработки угольных пластов в условиях Кузбасса для решения этой задачи малоэффективны» [2, С.116].

Необходим поиски реализация принципиально новых технологических решений по подготовке и отработке выемочных участков высокопроизводительным оборудованием. Перспективным решением данной проблемы является применение технологии многоштрековой подготовки выемочных участков, в которой главным вопросом является определение параметров межштрековых целиков. Мировая практика показывает, что наивысшие показатели работы длинных забоев достигаются при применении многоштрековых (две, три или четыре выработки с каждой стороны выемочного столба) схем подготовки выемочных участков. Рекорды производительности – 57

в длинных очистных забоях шахт США в благоприятных горно-геологических условиях именно при использовании многоштрековых схем с оставлением неизвлекаемых ленточных целиков [2, С.116].

На основе источника [3, с.192] отечественный опыт работы проходческих бригад характеризуется следующими данными, см. табл. 2

Как показывает табл. 2, в Кузбассе достаточно эффективно работают технологические схемы подготовки выемочных столбов как при использовании отечественной, так и зарубежной техники. Очень многое зависит от конкретных горно-геологических условий и рациональности разработанной технологической схемы подготовки выемочного столба. Более конкретно показатели работы лучших проходческих бригад отражены в источнике [4, С.1-26], на основе которых можно дать вполне достоверное обоснование, это – объем проведения выработок, численность бригады, тип оборудования, среднесуточные темпы проведения, среднединамическая норма на человека, производительность труда проходчика.

Очевидно, что учет всех существующих факторов сложен, но основных и значимых – необходим и возможен. В этом случае, одним из основных факторов эффективности технологической схемы будущего является выбор проходческого оборудования и ряд горно-геологических факторов его определяющих, такие как: крепость и

абразивность пород, площадь поперечного сечения выработки, вид транспорта и сроки проведения выработки и др.. Учет всех этих факторов возможен при создании адекватной математической модели процесса проведения подготовительной выработки в конкретных условиях, которая будет в наибольшей степени отражать процесс подготовки выемочного столба. Необходимо отметить, что крепость и абразивность пород особенно проявляют свое влияние при проведении подготовительных выработок в неоднородных породах (при проведении подготовительных выработок в присечку). В этом случае имеются свои минусы и плюсы, поэтому основная задача – обосновать параметры рациональ-

ной технологической схемы и способа проведения подготовительных выработок вприсечку. Следовательно, можно отметить, что современная практика ведения горных работ вышла на новый качественный уровень, что в свою очередь требует изысканий новых технологических решений обеспечивающих эффективность и безопасность подземной угледобычи. Этот тезис напрямую связан с современным состоянием проблемы обоснования способов проведения, поддержания и охраны генеральных выработок оконтуривающих выемочные столбы на угольных шахтах проводимых вприсечку.

На современном этапе развития угледобычи некоторые параметры систем разработки значительно изменились, а в частности это длина выемочных столбов, которая в некоторых случаях достигает 2-3 км, и длина лав 300-350 м.

В настоящее время в Кузбассе системы разработки длинными столбами являются наиболее распространенными и освоенными, что актуализирует тему статьи направленной на оценку и обоснование технологических схем подготовки выемочных столбов или технологических схем проведения подготовительных выработок для применения систем разработки длинными столбами.

Способ проведения выработок вприсечку к выра-

ботанному пространству применим на пластах с различной мощностью, углом падения и прочностью вмещающих пород. Особенно эффективен данный способ на пологих и наклонных пластиах, так как в этом случае не требуется возведения ограждений для удержания обрушенных пород в выработанном пространстве.

Эффективное поддержание горных выработок, может быть достигнуто применением на шахтах Кузбасса анкерной крепи как самостоятельно, так и в сочетании с обычными видами рамной крепи, что позволит значительно сократить расходы крепежных материалов на крепление подготовитель-

ных выработок и существенно снизить затраты на 1 м проходки подготовительных выработок.

Оценка эффективной технологической схемы проведения подготовительных выработок вприсечку, их поддержания и охраны, возможна только при комплексном подходе и создании адекватной математической модели процесса проведения подготовительной выработки в конкретных условиях, которая будет в наибольшей степени отражать процесс подготовки выемочного столба.

На основе оптимизации модели процесса подготовки выемочного столба можно обосновать выбор рациональной технологической схемы проведения подготовительных выработок.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Л. А. Пучков, Ю. А. Жежелевский. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. В 2 т. М.: Издательство Московского государственного горного университета,издательство «Горная книга», «Мир горной книги».-2008.-Том 1.-562с.

2. Ремезов А. В., Севостьянов Ю. К. Многоштрековая подготовка угольных пластов. Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов. сб науч. статей/Сиб. гос. индустр ун-т, под общ. ред. В. Н Фрянова. Новокузнецк Изд центр СибГИУ, 2012-320с.

3. А. В. Ремезов, К. А. Бубнов. Проведение горных выработок с применением оборудования фирмы «Джой» на ОАО «Шахта им. С. М. Кирова», филиала «СУЭК» в г Лениск-Кузнецкий//Энергетическая безопасность России Новые подходы к развитию угольной промышленности. Труды международной научно-практической конференции – Кемерово: ННЦ ГП –ИГД им.А. А. Скочинского, ИУУ СО РАН, КузГТУ, ЗАО КВК «Экспо-Сибирь», 2005 - 170 с.

4. Харитонов В. Г., Ремезов А. В., Новоселов С. В Теория проектирования и методы создания многофункциональных шахто-систем/Харитонов В. Г., Ремезов А. В., Новоселов С. В., Кемерово: ГУ КузГТУ, 2011 г-349с.