УДК 622

А.В.ЛЕЙСЛЕ, *аспирант, groz-4@yandex.ru*
Санкт-Петербургский государственный горный университет

A.V.LEISLE, *post-graduate student, groz-4@yandex.ru*
Saint Petersburg State Mining University

ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОТРАБОТКИ ГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

Рассмотрена проблема отработки пологих угольных пластов при увеличении глубины горных работ и газоносности пластов. Предложена технологическая схема эффективного проветривания очистных забоев с высокопроизводительным оборудованием. Рассчитан экономический эффект мероприятия для условий шахты МУК-96.

Ключевые слова: центральная воздухоподающая выработка, технологическая схема.

POSSIBLE SOLUTION FOR EXTRACTION OF GAS-BEARING COAL SEAMS BY HIGHLY PRODUCTIVE MINING COMPLEXES

The problem of extraction of flat-lying gas-bearing seams at high depths is considered. Technological scheme of ventilation of long-wall faces with highly productive mining complexes is proposed. Economical effect for conditions of the coal mine MUK-96 is calculated.

Key words: central ventilation drift, technological scheme.

В настоящее время задачи повышения эффективности отработки высокогазоносных угольных пластов длинными столбами с охраной участковых подготовительных выработок целиками приобретают все большую актуальность. Рост мировой экономики в целом предполагает увеличение добычи и использования минеральных ресурсов. Так, за прошедшие 100 лет добыто почти 190 млрд т угля и 50 млрд т железных руд, причем половина этого объема – за последние три десятилетия.

В Кузбассе, как и в других угледобывающих районах, с увеличением глубины горных работ растет и газоносность отрабатываемых пластов. При использовании высокопроизводительного оборудования становится все труднее обеспечивать воздухом очистной забой ввиду ограниченности его сечения.

Для шахт, отрабатывающих месторождения Кузбасса, данная проблема приобретает все более и более существенное значение, поскольку в настоящее время практически все шахты работают на глубинах, где природная метаноносность пластов превышает 10 м^3/т или приближаются к этому значению* (см. таблицу).

Шахты, отрабатывающие высокогазоносные мощные пласты Кузбасса

Шахта	Год основания	Проектная мощность, млн т/год	Добыча в 2008 г., тыс. т
Талдинская Западная 1	1988	4	2881,0
№7	2001	4	2513,0
Котинская	2004	5	4501,7
Талдинская Западная 2	2001	5	2309,5
МУК-96	1996	3	1834,5

Весь срок службы этих шахт можно условно разбить на три этапа:

* *Таразанов И.* Итоги работы угольной промышленности России в 2008 году // Уголь. 2009. № 3. С. 45-52.
Tarazanov I. The results of activity of coal industry of Russia in 2008 // Coal. 2009. N 3. P. 45-52

• строительство шахты и выдача первого угля. Работа ведется на небольшой глубине, где газоносность пласта невелика и практически нет проблем с горным давлением;

• углубление наклонных стволов и отработка запасов на средних глубинах (до 400 м). Здесь возникают проблемы с обеспечением горных работ воздухом;

• проведение вертикальных стволов и отработка запасов на глубинах более 500 м. Газоносность пласта достигает величин, при которых сохранить прежнюю производительность становится невозможным без применения новых технологических схем.

Анализ результатов работы различных предприятий показал, что были выявлены основные причины снижения нагрузки на очистные работы – это неудовлетворительное состояние участковых выработок, закрепленных анкерной крепью; ограничение нагрузки на очистные забои по газовому фактору и ряд иных особенностей, характерных для конкретного предприятия.

Решение проблемы отработки высокогазоносных угольных пластов может вестись в двух следующих направлениях:

• применение прямоточных схем проветривания выемочных участков, что особенно актуально при отработке пластов средней мощности со значительным газовыделением из окружающего пласт массива горных пород (вмещающего значительное количество подрабатываемых и надрабатываемых пластов-спутников);

• уменьшение длины очистных забоев при отработке одиночных мощных угольных пластов, что обусловлено значительными трудностями (затратами) связанными с поддержанием участковой выработки за очистным забоем, но остается единственно возожным решением.

Характерная технологическая схема, применяемая в настоящее время на предприятиях Кузбасса, следующая (рис.1): длина столба от 2 до 4 км, подготовка ведется параллельными штреками из-за невозможности проведения одиночной выработки на большую длину, ширина целика между штреками 20-30 м, анкерное крепление выработок. Отработка с полным обрушением кровли и гашением штреков. Схема проветривания – возвратноточная.

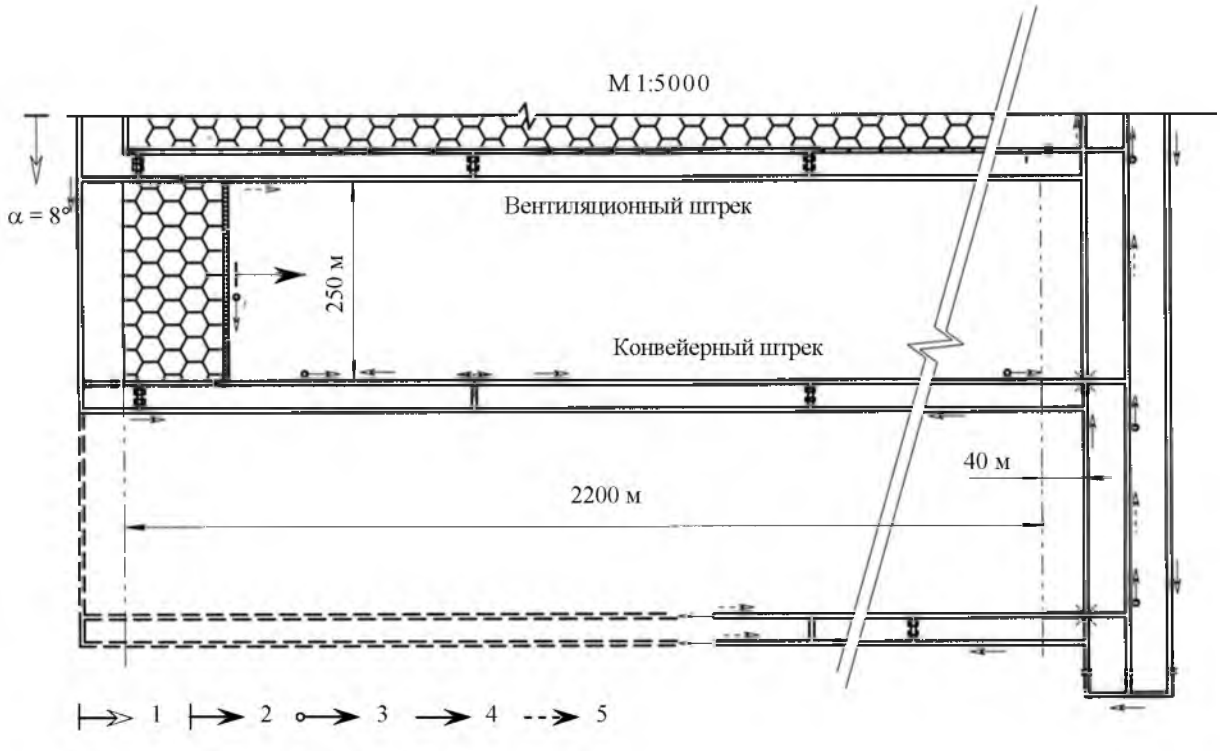


Рис. 1. Технологическая схема отработки мощных пластов Кузбасса

1 – угол падения; 2 – направление движения лавы; 3 – транспорт полезного ископаемого; 4 и 5 – свежая и отработанная струя воздуха соответственно



Рис.2. Зависимость необходимого сечения подготовительных выработок от нагрузки на очистной забой

Важнейшим условием существования предприятий с принципом работы шахта – лава является высокая нагрузка на очистной забой, что пропорционально увеличивает и необходимую площадь сечения подготовительных выработок. График (рис.2) получен для пластов с природной газоносностью 10 м^3/т, без учета дегазации; на оси ординат – сумма площадей всех воздухоподающих и воздухоотводящих подготовительных штреков.

На втором условном этапе отработки шахтных полей Кузбасса используемая технологическая схема (см. рис.1) уже неэффективна, так как становится невозможным разбавить метан до допустимых концентраций тем количеством воздуха, которое подается по имеющимся выработкам. Дегазация также достигает цели, так как при столь высоких нагрузках на очистной забой скорость проведения подготовительных выработок лишь немногим больше скорости подвигания очистного забоя, а для дегазации необходимо, чтобы проходческие работы значительно опережали очистные.

Одно из возможных решений этой проблемы: разбить лаву на две части и провести центральную воздухоподающую выработку (рис. 3), что позволит подать в лаву вдвое больше воздуха, чем при действующей схеме. Выработка проводится по пласту (причем это могут быть спаренные выработки), и затраты на ее проведение полностью окупаются попутной добычей. Указанное технологическое решение по сохранению и увеличению производственной мощности угольных шахт актуально для шахт, находящихся на втором этапе или приближающихся к нему, – а это большинство предприятий рассматриваемого района.

При проведении оценочного анализа затрат на добычу угля в рассматриваемых

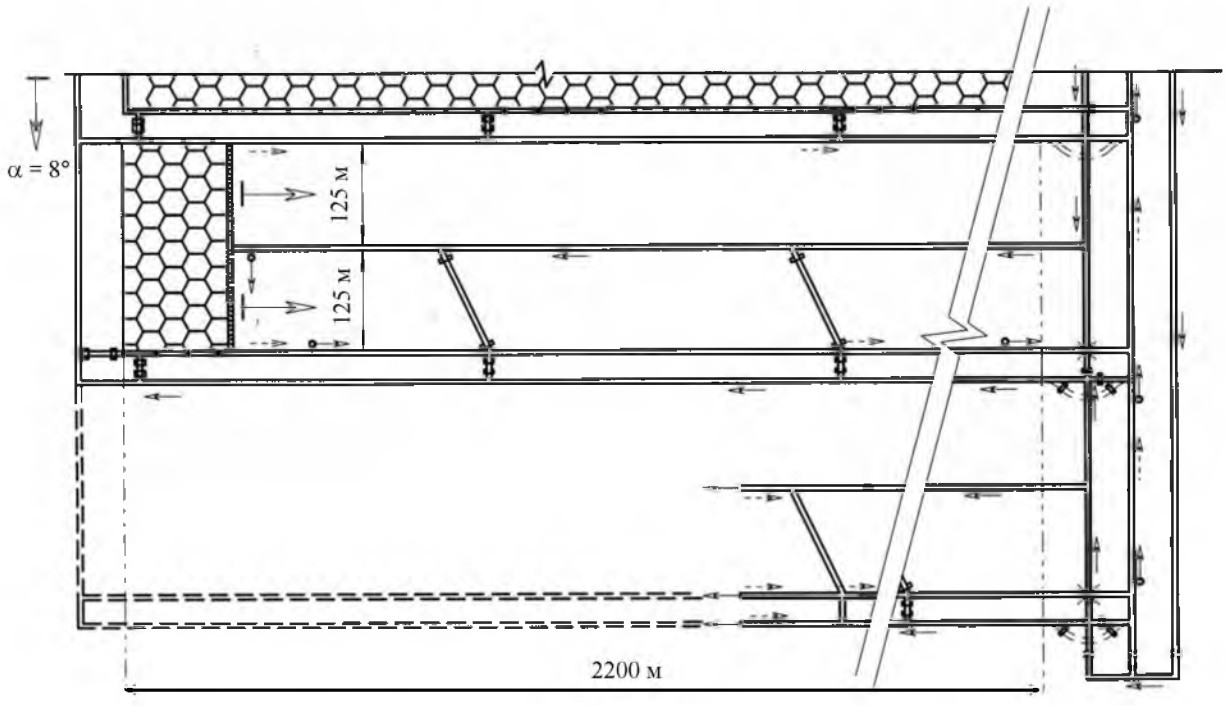


Рис.3. Технологическая схема отработки пласта при проведении центральной воздухоподающей выработки

Условные обозначения см. на рис.1

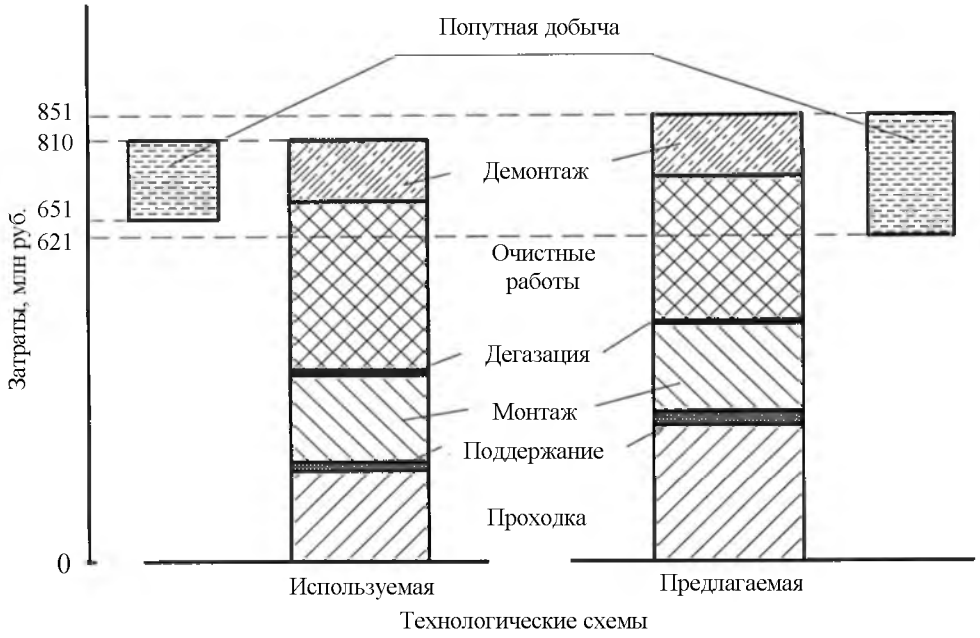


Рис.4. Структура затрат

условиях (шахта МУК-96, Кузнецкий бассейн) для предлагаемой технологической схемы учитывались следующие виды затрат: на проходку подготовительных выработок и их поддержание, на дегазацию пластов, на монтаж и демонтаж комплекса, на очистные работы, на вентиляцию шахты, убытки от потерь в целиках (рис.4).

В представленной структуре затрат основные затраты – это затраты на очистные работы (расчет велся на один выемочный столб), которые прямо пропорционально зависят от нагрузки на очистной забой. Предложенная схема для условий шахты МУК-96 позволяет получить годовой эффект 33 млн руб. за счет увеличения нагрузки на очистной забой с 7 540 до 9000 т/сут.

Таким образом, лава с высокопроизводительным оборудованием обеспечивается достаточным количеством воздуха, причем при дальнейшем увеличении нагрузки на очистной забой и необходимого количества воздуха для проветривания лавы воздухоподающих выработок можно провести и больше. При проведении n выработок лава разбивается на (n-1) частей, каждая из которых проветривается обособленно.