

О необходимости формирования экологической и технологической безопасности при добыче угля

Старокольцева А.С., Артамонов В.Н.

Донецкий национальный технический университет

Угольная промышленность Украины в настоящее время переживает непростой переходный период. Уникальные по своей сложности горно-геологические условия отработки запасов угля, старение шахтного фонда, отсутствие источников финансовой сбалансированности результатов работы, высокая энергоемкость оборудования создают значительные проблемы безопасности условий работы, охраны труда и защиты окружающей природной среды. Что ведет к необходимости формирования экологической и технологической безопасности при добыче угля.

Донецкий бассейн стратиграфически представляет собой непрерывно переслаивающиеся осадочные породы, включающие более 300 угольных пластов и пропластков, у 2/3 которых мощность менее 0,45м, а на пригодные промышленной отработке приходится 60-100 пластов. Средняя мощность разрабатываемых пластов около 1м.

Газоносность углей зависит от глубины первоначального погружения пластов при осадконакоплении, от степени их последующего метаморфизма и достигает на отдельных шахтах $40\text{ м}^3/\text{т}$ [1]. Запасы метана оцениваются в 600 млрд. м^3 только в пластах рабочей мощности, а общие с учетом нерабочей, вмещающих пород, газовых ловушек и свободных скоплений – свыше 25 трлн. м^3 .

Добыча в Украине осложнена газовыделениями, внезапными выбросами угля, породы и газа, суфлярами, высокой температурой горного массива, склонностью углей к самовозгоранию и другими факторами. При средних нагрузках на очистные забои $800\text{ т}/\text{сут}$ в отдельных случаях в газовых шахтах добывается до $4000\text{ т}/\text{сут}$. Газообильность некоторых из них при таких нагрузках достигает $230\text{ м}^3/\text{мин}$, а выемочных участков – $100\text{ м}^3/\text{мин}$. Максимальная глубина горных работ 1400м. Температура вмещающих пород $44-48^\circ\text{C}$.

За последние 30 лет на шахтах Украины произошло 92 взрыва и 297 вспышек метана. Несмотря на снижение добычи количество взрывов остается на одном уровне [2]. Основные их причины: нарушение проветривания (37,4%), местные скопления метана (16,2%), повышенное газовыделение (15,2%) и накопление метана в выработанных пространствах (10,1%). Наибольшее количество взрывов отмечено в тупиковых выработках и на выемочных участках.

Безопасность достигается эффективной вентиляцией, применением рациональных схем проветривания, дегазационных способов отвода метана за пределы шахт или выемочных участков.

Украинские ученые разработали прогрессивные прямоточные схемы проветривания с обособленным разбавлением вредностей, обеспечивающие высокие нагрузки на очистные забои по газовому фактору, ликвидацию местных и слоевых скоплений метана на сопряжении лавы с вентиляционной выработкой, увеличение пропускной способности выемочных участков по воздуху, более благоприятные санитарно-гигиенические условия труда. При высоких нагрузках на очистные забои для снижения поступления метана на выемочные участки его отводят по неподдерживаемым или дренажным выработкам, трубопроводам большого диаметра за счет общешахтной депрессии или вентиляторов местного проветривания и применяют различные способы дегазации пластов-спутников и выработанного пространства. В результате достигается эффективность 50-90%.

Табл. 1 – Оценка количественного соотношения добытого и использованного шахтного метана

Показатели	1997г.	2002г.
Общее количество выделившегося в шахтах метана, млн. м^3 в год	1964	1630
Количество метана, выбрасываемого в атмосферу, млн. м^3 в год	1869,5	1529
В т.ч. в результате работы:		
вентиляционных систем	1750	1355
дегазационных систем	119,5	174
Количество метана, каптированного дегазационными системами, млн. м^3 в год	214	275
Количество метана утилизированного шахтами, млн. м^3 в год	94,5	101

Основным критерием применения дегазации на шахтах Украины является соблюдение безопасности ведения горных работ, а не получение высококачественного метана.

В настоящее время концентрация метана в извлекаемой дегазацией метановоздушной смеси низкая и неустойчивая во времени. Однако она выполняет функцию снижения метанообильности выработок выемочных участков, и объем ее применения с ростом добычи угля и нагрузок на очистные забои будет расширяться. При увеличении концентрации метана в извлекаемой метановоздушной смеси дегазационные системы можно адаптировать к функциям добычи метана. Для этого необходимо:

- реконструировать существующие дегазационные системы с учетом возрастающих объемов отводимых метановоздушных смесей;
- перейти на восходящий порядок отработки пластов в свитах;
- применять одногоризонтную схему вскрытия шахтных полей вертикальными стволами и капитальными квершлагами;
- использовать погоризонтную схему подготовки пластов (при угле падения до 10°) и панельную (11-35°). При панельной схеме стоит проводить фланговые наклонные выработки для подачи двух свежих струй воздуха к очистным забоям;
- при отработке пилотных пластов в свите угольных отложений закладывать так называемые «газовые горизонты», представляющие собой группу выработок в подрабатываемой толще пород у границ зон влияния очистных работ.

Газовые горизонты должны включать в себя систему наклонных и горизонтальных выработок (с собственным транспортом и проветриванием). Из этих выработок можно: бурить скважины по добыче метана; дегазировать источники метановыделения, в том числе разрабатываемый пласт и смежные с ним пласты-спутники, попадающие в зону обрушений; внедрять технологию дегазации угленосного массива в зоне влияния очистных работ с гидроразрывом смежных пластов.

На этапе перехода от децентрализованной утилизации метана к централизованному использованию добываемого метана необходимо экономически заинтересовать шахты в применении энергии метана, который они извлекают. Таким образом, совершенствование схем проветривания и способов дегазации является не только эффективным средством повышения безопасности ведения горных работ, но и позволяет выделяющийся в шахте метан использовать в народном хозяйстве [3].

Реализация проектов по добыче шахтного метана даст возможность существенно сократить число аварий, травм и несчастных случаев в угольной промышленности Украины. Причинами гибели горняков часто служат внезапные выбросы угля и газа, вызванные высокой газоносностью угля и пород, или взрывы в результате повышения концентрации метана в атмосфере выработок. Дегазация угольных пластов к началу горных работ (путем бурения вертикальных буровых скважин с поверхности) и использование современных систем подземной дегазации способны значительно снизить аварийность и уровень смертельного травматизма на угледобывающих предприятиях. Кроме того, удаление метана из выработок увеличит производительность работы и снизит себестоимость угля, поскольку уменьшится время простоя оборудования [4].

1. Каталог метаноносности и выбрасоопасности основных угольных пластов Донецкого и Львовско-Волынского угольных бассейнов в границах действующих шахт. – Донецк: ЦБНТИ МУП, 1990.
2. Брюханов А.М., Мнухин А.Г., Бусыгин К.К. Анализ обстоятельств взрывов метана на шахтах и мероприятия по их предотвращению// Уголь Украины. -2003. - №4.
3. Мартовицкий В.Д. Совершенствование схем проветривания и способов дегазации – эффективный путь повышения безопасности// Уголь Украины – 2004. - №3.
4. Красник В.Г., Торопчин О.С. Состояние и перспективы добычи шахтного метана в Украине// Уголь Украины – 2005. - №11