

УДК 623.955.43

Связев Сергей Игоревич, студент, бакалавр.

(КузГТУ, г. Кемерово)

Svyazev Sergey Igorevich, student, bachelor/

(KuzSTU, Kemerovo)

ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ КУЗБАССА

GAS-DYNAMIC PHENOMENA IN COAL MINES OF KUZBASS

Угольные шахты Кузбасса являются сложными природно-техногенными системами, и относятся к опасным производственным объектам. Одним из опасных факторов являются газодинамические явления (ГДЯ), приводящие к авариям и несчастным случаям, которые представляют прямую угрозу для жизни и здоровья работников угольных шахт.

Газодинамические явления происходят при ведении работ в забоях горных выработок газоносных пластов (пород) и представляют собой быстропротекающее разрушение призабойной части угольного или породного массива, сопровождающееся отбросом или смещением угля (породы) в горную выработку и повышенным газовыделением. [1]

К газодинамическим явлениям относятся: внезапные выбросы угля и газа (внезапные выдавливания), обрушения (высыпания) угля с попутным газовыделением, внезапные выбросы породы и газа. [1]

Проявление газодинамических явлений на угольных предприятиях Кузбасса ведет за собой не только нарушение нормальной работы предприятия, простоя, нанося материальный ущерб, но и угрожает здоровью и жизни работников, находящихся или выполняющих определенные работы на подземных горных выработках.

С каждым годом существенно усложняются вопросы безопасности горных работ на шахтах Кузбасса. Связано это с углублением горизонтов ведения горных работ и наращивания производственных мощностей, что приводит хоть и к медленному, но неизбежному возрастанию горного давления, увеличению газоносности угольных пластов и вмещающих пород, а следовательно, и количество выделяемого метана и угольной пыли в горные выработки.

Горное давление, усиливающееся с глубиной ведения работ, проявляет негативное влияние на состояние выработок и напряженность угольных целиков. Проявляются такие явления как пучение непосредственной и основной почвы, разрушение бортов и кровли, что приводит к конвергенции выработки и изменения ее поперечного сечения. В следствии этого нарушается система проветривания и загазование выработок при недостаточном разжижении газа метана в воздухе. Так же при влиянии горного давления в очистных забоях, в области пониженных напряжений, наблюдаются отжимы угля, куполообразование и повышенное метановыделение.

Можно выделить несколько основных факторов создающих увеличенное метановыделение в горные выработки и возникновение газодинамических явлений:

- Геологические (тектоника месторождения, мощность угольного пласта, трещиноватость, крепость, влажность, газоносность, фрикционный состав угля)
- Горнотехнические
- Технологические

Рассмотрим на примере отдельные явления.

Внезапный выброс угля и газа является наиболее сложным из всех горных явлений и представляет собой быстроразвивающееся разрушение угольного массива под действием горного и газового давления впереди забоя выработки, отброс и вынос разрешенного угля в газовом потоке. Сила этого явления измеряется количеством выброшенного угля и изменяется от нескольких тонн до нескольких сотен и даже тысяч тонн. Количество выбрасываемого метана измеряется кубическими метрами и обычно в 15-40 раз превышает количество выбрасываемого угля. Количество выброшенного метана может достигать десятков и даже сотен тысяч кубических метров [2].

Основное отличие от более спокойного газовыделения при обнажении и разрушении в ходе добычи угля призабойного пространства, вмещающих пород или газовыделения из выработанного пространства, в том, что внезапные выбросы происходят в виде взрывоподобного быстропротекающего, лавинообразного газовыделения с выбросом метана и мелкофракционного угля в свободную поверхность выработки.

Исходя из отчета Сибирского управления Ростехнадзора по несчастным случаям и авариям, на предприятии ООО Блок №2 шахта «Анжерская-Южная» где 24 июля 2017 года при производстве проходческих работ в конвейерном штреке 7-1-5 пласта XXVII произошел

внезапный выброс угля и газа. В результате аварии, был смертельно травмирован машинист горно-выемочных машин.

К причинам подобных аварий можно отнести:

- Несоблюдения паспорта крепления выработки (Нарушение проектного шага крепи). Способ крепления подготовительной выработки должен исключать вероятность обрушения, отжима и высыпания угля в призабойное пространство;
- Длительный простой и возобновление работ без должных мероприятий по безопасному ведению работ. (Перед началом горных работ не проведен прогноз выбросоопасности угольного пласта, не отбурены разгрузочные скважины);
- Нарушение скорости подвигания очистного забоя, определенного особенностями горно-геологических условий отрабатываемого участка.
- Нарушения в проведении прогноза выбросоопасности (не определены выбросоопасные пачки в угольном пласте, шпуры отбурены не на проектную длину и не в выбросоопасную пачку);
- Разгрузочные скважины не отбурены, либо отбурены с нарушением параметров (длинна, угол заложения);
- Некомпетентность действий инженерно-технических работников шахты, формальная работа производственного контроля предприятия.
- Игнорирование во время горных работ предупредительных признаков выброса угля и газа (значительное повышение акустической или сейсмоакустической активности массива, шелушение и «стреляние» пород на поверхности выработки, зажатие бурового инструмента, увеличенный выход буровой мелочи).
- Человеческий фактор, выражющийся в нарушении правил техники безопасности всем шахтерским персоналом шахты.
- Неудовлетворительное выполнение обязанностей подразделением угольного предприятия ответственным за технику безопасности.

Таблица 1[3]

Последствия аварий с внезапными выбросами угля и газа на шахтах «Новая», «Первомайская», №12, «Коксовая», «Абашевская», «Чертинская»

Шахта	Место аварии	Время аварии	Последствия аварии		
			Выделено метана м ³	Выброшено угля, т	Смертельных случаев, чел.
"Новая"	Конвейерный штрек №407	07.01.1990	8300	230	1
"Первомайская"	Пуевой уклон №3	04.09.1995	9000	108	15
№12	Квершлаг №5	20.08.1997	1200	60	5
"Коксовая"	Гидроквершлаг №31 БИС	11.03.2002	285	20	3
"Абашевская"	Конвейерный штрек №16-15	22.04.2002	4100	30	1
"Чертинская"	Конвейерный штрек №351	28.03.2004	3100	88	-
"Чертинская"	Вентиляторный штрек № 351	20.05.2004	1440	82,5	-

Внезапный выброс породы и газа аналогичен выбросу угля и газа, но сопровождается выносом вмещающих пород по выработке потоком выделяющегося газа.

Возникают данные явления в газонасыщенных высокопористых песчаниках или при проведении горных выработок буровзрывным способом в районе геологического нарушения. В результате выброса наблюдается разрушение породного массива за контуром выработки. Горная порода измельчается до размеров крупнозернистого песка. Наблюдаются повышенный уровень газовыделения в выработку регистрируются воздушные толчки и сотрясение массива. Угол откоса вынесенного газом породы меньше естественного.

Отличительными признаками выброса породы и газа является образование в массиве полосы оконтуренной породой расслоившейся на тонкие чешуеобразные пластины.

Аварии, инциденты и несчастные случаи на угольных шахтах в результате газодинамических явлений к сожалению непредсказуемы и имеют экономические, социальные последствия. Для снижения рисков проявления газодинамических явлений и безопасного ведения горных работ необходимо:

- Развитие и совершенствование работ по дегазации угольных пластов, а так же мероприятия по снижению напряженности угольного массива.
- Осуществлять повышенный контроль за соблюдение выполняемых мероприятий, проектной и технической документации

прошедших экспертизу безопасности по борьбе и прогнозированию газодинамических явлений.

- Исключить влияние человека на возникновение аварийной обстановки.
- Внедрение на предприятиях новых запатентованных методик для борьбы с газодинамическими явлениями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, склонных к внезапным выбросам угля, породы и газа. Приложение к разделу 5 главы II «Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах». М. «Недра», 1977, 159 с., (Министерство угольной промышленности).

2. **Лебедев А.В., Рудаков В.А., Потапов П.В.** Повышение безопасности горных работ на шахтах Кузбасса, разрабатывающих склонные к внезапным выбросам угля и газа пласти. – Уголь, август 2005.

3. **В.И. Клишин, Л.В. Зворыгин, А.В. Лебедев, А.В. Савченко /** Проблемы безопасности и новые технологии подземной разработки угольных месторождений. Рос. акад. Наук, Сиб. Отд-ние, Ин-т горного дела. – Новосибирск: Издательский дом «Новосибирский писатель», 2011. – 524 с., илл.