

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫБРОСОПАСНЫХ ЗОН В УГЛЕПОРОДНОМ
МАССИВЕ И СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОПАСНОСТИ
НА ШАХТАХ

При разработке угольных пластов в определенных условиях существует риск внезапных выбросов газа и угля, которые представляют опасность для находящихся в забое людей и требуют дополнительных материальных затрат на ликвидацию их последствий.

В практике горного дела установился термин "внезапные выбросы угля и газа. Исследователи по-разному определяют это явление. А. Т. Айруни и др. определяют внезапный выброс как «газодинамическое проявление сил горного давления и заключенного в угольном пласте газа в неблагоприятных сочетаниях быстрого скачкообразного изменения напряженно-деформируемого состояния насыщенного сорбирующимся газом (метан, двуокись углерода) угольного пласта под действием горных работ». И. Л. Черняк и С. А. Ярунин указывают, что это «внезапное, происходящее с большой скоростью движение угля, пород и газов вблизи горных выработок, сопровождающееся значительным силовым эффектом». Ю. Н. Малышев и др. характеризуют газодинамическое явление как «быстропротекающее разрушение призабойной части пласта, сопровождающееся отбросом угля в выработку, повышенным газовыделением, повреждением крепи и оборудования». Таким образом, внезапный выброс угля и газа - это сложное природное явление, которое происходит при техногенном воздействии на углепородный массив во время нахождения рабочих в забоях очистных и подготовительных выработок.[1]

Основными показателями, характеризующими мощность внезапного выброса, принят объем выброшенного разрушенного угля (τ) и относительный объем выделившегося газа на тонну выброшенного угля ($\text{м}^3/\text{т}$).

Первые газодинамические явления произошли в середине 19-го века во Франции, Канаде, Германии, Англии, Венгрии. Затем они произошли во многих бассейнах и месторождениях каменных углей. Подсчитано, что в 468 угольных шахтах 20 зарубежных стран при подземной добыче газоносных углей произошло около 30 тыс. выбросов, в том числе в КНР и Франции 20,8 тыс., или свыше 55 % при которых погибло свыше 35 тыс. человек.

В Бельгии за 17 лет произошло 138 внезапных выбросов и погибло 87 шахтеров. При самом сильном внезапном выбросе в 1892 г. было выброшено 510т угля и погибло 25 человек.[2]

В Японии на шахте "Мицуи Яmano" в 1981 г. в результате внезапного выброса и взрыва метана погибло 93 человека.

На шахтах Бельгии с 1847 г. произошло 474 выброса. Большая часть выбросов была инициирована сотрясательными взрывами. Угольные пласты мощностью 0,8-2 м залегают в этом бассейне свитами с углом падения от 5° до 15°. Крупнейшие внезапные выбросы угля (1600 и 1200 т) и метана происходили во время бурения скважин. В настоящее время шахты Южного бассейна, разрабатывающие выбросоопасные пласты, закрыты при реорганизации угольной промышленности.[2]

В Великобритании основное число выбросов угля и газа произошло на пластах Южного Уэльса. В Йоркшире и Ланкастере отмечены отдельные случаи выбросов. Всего на 17 шахтах с 1913 до 1990 г. на глубине 180... 250 м произошло 334 выброса угля и метана. В отдельных случаях отмечены выбросы метана с примесью более тяжелых углеводородов. Геологическая структура западной части Южного Уэльса, где разрабатывались выбросоопасные угольные пласты, была представлена асимметричной синклиналью с пологим залеганием пластов на северном крыле и крутым на южном. Породы местами смяты в мелкие складки. Угол залегания пластов изменяется от 19° до 90°. Мощность пластов 1 ... 2 м, а в местах утолщения достигает 9 м. Самой опасной по внезапным выбросам (а после реконструкции угольной промышленности единственной опасной) в бассейне является шахта "Кенхайдр", где за последние 20 лет произошло 102 выброса, в том числе 62 в подготовительных выработках и 40 в очистных забоях.

На угольных шахтах Германии имеют место практически все виды геодинамических явлений (ГДЯ), интенсивность и частота которых с глубиной увеличиваются. Из общего числа геодинамических явлений выбросы угля и газа (спровоцированные и внезапные) составляют 63-65 %, внезапные выбросы породы и газа - 13-15 %, внезапные прорывы метана из почвы - около 5 %, суфляры и горные удары - 16-19 %.[2]

На шахтах Рурского бассейна за период 1903-1990 гг. произошло 417 внезапных выбросов угля и газа, в том числе 289 (около 70 %) на глубокой антрацитовой шахте "Иббенбрюнен" на глубине 1150 м. Максимальное природное давление метана в пластах антрацита достигает 8,0 МПа, а в газоносных песчаниках 6 МПа. Природная метаносность антрацитовых пластов 14-16 м³/т, песчаников при высокой их пористости (10-14 %) - 2,7-3,6 м³/т. В бассейне отмечена сильная тектоническая нарушенность, проявляющаяся в большом количестве мелкоамплитудных нарушений и наличии зон с нарушенной структурой угля. Средняя мощность пластов 1,1-1,2 м, средняя глубина горных работ около 1000 м. За период 1965-1987 гг. максимальная сила внезапного выброса по метану достигла (на один случай) в очистных выработках 100 тыс. м³, в подготовительных - 21 тыс. м³, а по углю - 700-750 т.[1]

В Китае выбросоопасные пласты разрабатываются 206 шахтами, в которых произошло около 1/3 всех внезапных выбросов мира. Всего в шахтах КНР на 1 января 2000 г. зарегистрировано 15 956 выбросов. Причем только за период 1958-1989 гг. произошел 10781 выброс, при этом в 69 случаях сила выброса превышала 1000 т. Выбросы на шахтах Китая начинаются с глубины 100-200 м, в том числе на месторождениях севера страны: - с 200-300 м, на месторождениях юга - со 100 м, а в отдельных случаях - всего с глубины 50-60 м ("Ласхутай", Ляопин). В пластовых выработках происходит 85,9 % (в том числе в разрезных печах - 44,5 %, штреках 41,4 %), в кварцитах - 11,8 % и в очистных забоях - 2,3 %. Около 66,4 % выбросов угля и газа было инициировано взрывными работами. Один из крупных выбросов (1500 т угля, 95 000 м³ метана) произошел через 18 мин после сотрясательного взрывания. При внезапных выбросах угля и газа на шахтах Китая основным выбрасываемым газом является метан. В 1 % случаев газ состоял из смеси метана с углекислым газом.

В Мексике первые выбросы угля и газа проявились в 1969 г. на шахтах бассейна Коагуила на глубине 250 м. Угли бассейна, имеющие среднюю степень метаморфизма (выход летучих веществ 20-22 %) и природную метаноносность 11-12 м³/т, характеризуются весьма высокой газопроницаемостью.

В Нидерландах до закрытия всех шахт внезапные выбросы угля и метана небольшой силы происходили на шахтах Лимбургского бассейна при проведении подготовительных выработок в зонах геологических нарушений на глубине 550 м. Лимбургский бассейн входит в единый геологический комплекс, объединяющий Льежский и Кампинский угольные бассейны в Бельгии и Ахенский в Германии, являясь частью вестфальской угленосной полосы Западной Европы.[2]

Список использованной литературы:

1. Исабек Т.К., Демин В.Ф., Ходжаев Р.Р., Хуанган Н. Қазба контуры жанындағы кен жынысындағы жарықшақтар дамуының бастапқы жылдамдығы жайлы. – София: ООД «Бял ГРАД-БГ», 2014. – Б. 72-82.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті
Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет
Ministry of education and science of the Republic of Kazakhstan
Karaganda State Technical University

«Ғылым, білім және өндіріс
интеграциясы - Ұлт жоспарын іске асырудың негізі»
(№10 Сағынов оқулары)
Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының

Е Н Б Е К Т Е Р І
14-15 маусым 2018 ж.
4 бөлім

Т Р У Д Ы
Международной научно-практической конференции
«Интеграция науки, образования и производства – основа
реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №10)
14-15 июня 2018 г.
Часть 4

PROCEEDINGS
of the International scientific-practical conference
“Science integration, education and production - basis of the
implementation of the Plan of the nation”
(Saginov’s readings № 10)
June 14-15, 2018
Part 4

Қарағанды 2018