

УДК 622.821.325.3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ШАХТАХ

WARNING GAS-DYNAMIC PHENOMENA IN MINES

Шевченко Леонид Андреевич
доктор техн. наук, профессор

Shevchenko Leonid Andreevich
doctor of technical sciences. Sciences, Professor

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28.

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 28, Vesennaya St., Kemerovo 650000, Russian Federation.

Рассматривается природа и механизм внезапных выбросов угля и газа в угольных шахтах, которые приурочены, как правило, к зонам крупных дизъюнктивных и пликативных тектонических нарушений, либо к зонам с пачками тектонически нарушенного угля малой мощности. Механизм внезапного выброса основан на резком перепаде давления в массиве и горной выработке, которая подошла к предполагаемому очагу. Даётся краткая историческая справка о наиболее крупных и тяжелых по своим последствиям внезапных выбросах, произошедших в разное время на шахтах СССР и их причинах. Предлагаются мероприятия по предупреждению внезапных выбросов угля и газа на действующих шахтах.

Ключевые слова: внезапный выброс угля и газа, тектоническое нарушение, угольный пласт, газовое давление.

The nature and mechanism of sudden emissions of coal and gas in coal mines are considered, which are usually confined to zones of large disjunctive and plicative tectonic disturbances, or to zones with packs of tectonically disturbed low-power coal. The mechanism of extra-ejection ejection is based on a sharp pressure drop in the massif and the mine working, which approached the proposed source. A brief historical reference is given about the largest and most severe in terms of their consequences sudden emissions that occurred at different times in the mines of the USSR and their causes. Measures to prevent sudden emissions of coal and gas at existing mines are proposed.

Key words: sudden release of coal and gas, tectonic disturbance, coal seam, gas pressure.

Газодинамические явления в шахтах относятся к категории наиболее опасных по своим последствиям аварий, сопровождающихся разрушением горных выработок, машин, механизмов, травмированием людей, как правило, со смертельным исходом и выбросом больших масс измельченного угля и газа [1, 2, 3]. Газ, в основном метан, выделяется из разрушенного угля при мгновенном сбросе давления в очаге геологического нарушения, куда подошла горная выработка. Выброшенный метан может не только заполнить действующие горные выработки значительной протяженности, но и опрокинуть вентиляционную струю.

Так, в Кузбассе после внезапного выброса на шахте «Северная» в 1947 году, произшедшего при пересечении главным квершлагом пласта Лутугинского II было выброшено 500 тонн угля и произошел взрыв метановоздушной смеси, в результате чего погибли 87 горнорабочих.

На шахте № 12 в 1990 году при вскрытии квершлагом пласта Мощного взрывными работами произошел выброс 682 т угля и 41400 м³ метана; которым заполнило практически всю шахту. На шахте «Первомайская» в 1995 г. выброс угля и газа при взрывных работах в путевом уклоне завершился катастрофическим взрывом метана и угольной пыли. Ударной волной разрушило горные выработки по свежей вентиляционной струе и надшахтное здание воздухоподающего ствола.

На Урале в 1959 г. на шахте «Ключи 1-3» выброшенный метан при вскрытии пласта опрокинул вентиляционную струю и взорвался в надшахтном здании воздухоподающего ствола от искр электрической сигнализации подъема. За этим последовало более 80 взрывов с выбросом на поверхность из стволов огня и дыма на высоту 200 м. При попытках потушить возникший пожар погибли 12 горноспасателей.

В Казахстане на шахте «Казахстанская» в 1989 г. после внезапного выброса 1200 т угля и 250 тыс. м³ метана была опрокинута вентиляционная струя и взрывоопасная метановоздушная смесь выходила на поверхность через три ствола. Погибли 4 рабочих. В 1995 г. на шахте им. В. И. Ленина после внезапного выброса в конвейерном бремсберге метаном заполнило выработки по исходящей струе на 3 км, вентиляционный ствол глубиной 400 м и пространство вокруг здания всасывающего вентилятора. Проникший в здание метан взорвался, полностью разрушив это здание, канал вентилятора и вентилятор. От ударной волны и оксида углерода в выработках по исходящей вентиляционной струе погибли 10 шахтеров, еще один шахтер в результате отравления умер в больнице и 3 шахтера погибли, будучи засыпанными выброшенным углем в выбросоопасном забое.

Из-за внезапных выбросов угля и газа во Франции и Бельгии практически прекращена добыча угля шахтами и основными производствами электроэнергии в этих странах стали атомные электростанции.

Внезапные выбросы угля и газа – явления природно-технологические. Их потенциальная опасность предопределена самой природой. Они приурочены к зонам крупных дислокативных и пликативных тектонических нарушений, сформировавшихся при сжимающихся усилиях, а при сравнительно спокойном залегании пластов – к зонам с пачками тектонически нарушенного угля малой прочности, склонного к обрушениям и высыпаниям, обладающего высокой способностью при разрушении к переходу заключенного в нем метана из сорбированного состояния в свободное [4].

В Кузбассе наиболее выбросоопасными районами считались Анжерский и Томусинский, где внезапные выбросы происходили наиболее часто. Однако после активного внедрения эффективных противовыбросных мероприятий их количество значительно сократилось, а в настоящее время практически сведено к нулю. Этому способствовали глубокие исследования газодинамики угольных пластов Кузбасса, проведенные учеными ВостНИИ КузГТУ, позволившие разработать эффективные методы прогноза внезапных выбросов угля и газа и мероприятия по их предупреждению [5, 6, 7], которые сводятся к следующему:

- прогноз выбросоопасности угольных пластов при проведении подготовительных выработок на выбросоопасных глубинах разработки;
- активное противовыбросное воздействие на угольный пласт в виде опережающей защитной над- или подработки смежными пластами;
- предварительное увлажнение угрожаемого по внезапным выбросам угольного пласта через скважины;
- ограничение скорости подвигания подготовительных и очистных забоев в выбросоопасных зонах угольных пластов;
- проходка подготовительных выработок с бурением разведочно-дегазационных ограждающих скважин, подключаемых к дегазационному трубопроводу;
- минимальное отставание крепи от забоя, возведение постоянной крепи вплотную к забою, работа под защитой выдвижной временное крепи;
- заполнение куполов обрушения быстротвердеющим вспенивающимся составом.

Кроме указанных мероприятий в паспортах проведения подготовительной выработки могут содержаться дополнительные меры профилактики внезапных выбросов угля и газа с учетом конкретных горно-геологических условий.

Список литературы

1. Чернов О.И., Пузырев В.Н. Основы метода комплексной борьбы с газовыделениями, внезапными выбросами угля и газа, эндогенными пожарами, горными ударами и угольной пылью в шахтах // Вопросы безопасности в угольных шахтах: Тр. ВостНИИ. Т.7. – М.: Недра, 1966. – С. 91-138.

2. Чернов О.И., Пузырев В.Н. Прогноз внезапных выбросов угля и газа. М.: Недра, 1979. – 296 с.
3. Пузырев В.Н. Текущий прогноз опасности газодинамических явлений и способы их предотвращения // Уголь. – 1980. – №5. – С. 21-25.
4. Зыков В.С., Черкасов В.С. О влиянии действующих напряжений и прочностных свойств угольного пласта на выход бурового штаба. / Уголь. – №3. – 1987. С. 44-45.
5. Пузырев В.Н., Черкасов В.С., Зыков В.С. Перспективы применения способов борьбы с внезапными выбросами угля и газа, основанных на бурении скважин. / В сб. «Управление газовыделением в угольных шахтах». – Кемерово. – 1990. С. 15-22.
6. Шевченко Л.А. Газодинамические процессы в зонах влияния дегазационных скважин. / Известия вузов. Горный журнал. – 2015. – №6. – С. 85-89.
7. Шевченко Л.А., Резников Е.Л. Проблемы безопасности труда в шахтах Кузбасса и пути их решения / Горный информационно-аналитический бюллетень. Вып. 7 «Аэробиология, метан, безопасность». – М.: МГГУ. – 2011. – С. 234-242.

Spisok literatury

1. Chernov O.I., Puzyrev V.N. Osnovy metoda kompleksnoj bor'by s gazovydeleniyami, vnezapnymi vybrosami uglya i gaza, endogenymi pozharami, gornymi udarami i ugol'noj pyl'yu v shahtah // Voprosy bezopasnosti v ugol'nyh shahtah: Tr. VostNII. T.7. – M.: Nedra, 1966. – S. 91-138.
2. Chernov O.I., Puzyrev V.N. Prognoz vnezapnyh vybrosov uglya i gaza. M.: Nedra, 1979. – 296 s.
3. Puzyrev V.N. Tekushchij prognoz opasnosti gazodinamicheskikh yavlenij i sposoby ih predotvratshcheniya // Ugol'. – 1980. – №5. – S. 21-25.
4. Zykov V.S., Cherkasov V.S. O vliyanii dejstvuyushchih napryazhenij i prochnostnyh svojstv ugol'nogo plasta na vyhod burovogo shtaba. / Ugol'. – №3. – 1987. S. 44-45.
5. Puzyrev V.N., Cherkasov V.S., Zykov V.S. Perspektivy primeneniya sposobov bor'by s vnezapnymi vybrosami uglya i gaza, osnovannyh na burenii skvazhin. / V sb. «Upravlenie gazovydeleniem v ugol'nyh shahtah. – Kemerovo. – 1990. S. 15-22.
6. Shevchenko L.A. Gazodinamicheskie processy v zonah vliyaniya degazacionnyh skvazhin. / Izvestiya vuzov. Gornyj zhurnal. – 2015. – №6. – S. 85-89.
7. Shevchenko L.A., Reznikov E.L. Problemy bezopasnosti truda v shahtah Kuzbassa i puti ih resheniya / Gornij informacionno-analiticheskij byulleten'. Vyp. 7 «Aerobiologiya, metan, bezopasnost'». – M.: MGGU. – 2011. – S. 234-242.