

гнозировании количества или длин нарушений с учетом масштабного уровня и результатов анализа предыдущих геологических исследований и определений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федер Е. Фракталы - М.: Мир, - 1991 - 234 с.
2. Булат А.Ф., Лукинов В.В., Репка В.В. Фрактальная природа угленородных массивов //Уголь Украины - 1993- № 3 - С. 37-39.
3. Гзовский М.В. Математика в геотектонике. - М.: Недра - 1971 - 320 с.
4. Тяжкин К.Ф., Кивелюк Т.И. Изучение разломных структур геолого-геофизическими методами. - М.: Недра. - 1982 - 214 с.
5. Богаченко Н.Н. Мегатрещиноватость и прогноз трещинной тектоники и малоамплитудной разрывной нарушенности на разведываемых участках и полях действующих шахт.-ДонбассНИЛ.-1971. - Вып. 3. - С. 39-46.
6. Аленин А.С., Бархатов Ч.И. и др. Тектонические разрывы на участках сейсмического микрорайонирования - М.: Наука - 1982. - 133 с.
7. Купч. О.А. Разрывная тектоника и прогноз нарушенности шахтных полей юго-западного Донбасса - Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. - Днепропетровск. - ДГИ - 1987 г. - 16 с.
8. Очеретяко И.А. Методическое пособие по изучению тектоники при разведке угольных месторождений - Ленинград: Недра. - 1988 - 188 с.
9. Лукинов В.В., Пимоненко Л.И. Сравнительная оценка степени тектонической дислоцированности угленосных отложений юго-восточной части Донбасса //Геол. і геохім. горюч. копал. - 1992 - № 1. - С. 41-46.
10. Лукинов В.В., Пимоненко Л.И. Роль тектоники в формировании свойств угольных пластов и вмещающих пород, определяющих опасность по газодинамическим явлениям //Деформ. и разруш. мат.р. с дефект. и динам. явлен. в горных породах и выработках. - Симферополь. - 1990. С. 12.
11. И. Луиш. Фракталы и разрушение металлов с трещинами //Фракталы в физике. /Под ред. Л. Пьеролеро, Э. Тозатти - М.: Мир, 1988. - С. 260-265.

УДК 622.831.322:550.832.4

В.А. Гончаренко

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОЦЕНКИ ВЫБРОСООПАСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Пропонується метод прогнозу викидонебезпечності по масі вугілля, що відбирається ґрунтоносіями (бойками) з пластів у процесі геологорозвідки шахтних полів

Выброс угля и газа – это сложное газодинамическое явление, которое возникает под воздействием многочисленных факторов различной природы, среди которых особую роль играют физико-механические свойства, структурные характеристики и вещественный состав угольных пластов. Выброс обусловлен комплексным воздействием горного давления и заключенного в угле газа.

Достоверность прогноза выбросоопасности угольных пластов повышается путем выделения и детального изучения в них выбросоопасных зон, которые образуются, как правило, при определенном сочетании аномальных значений показателей выбросоопасности угля (степени метаморфизма, трещиноватости, вещественного состава и т.п.) [1].

Неполный выход керна и его потери при переборке наиболее нарушенных слоев угольного пласта не позволяют обеспечить необходимую представительность угольного вещества для надежного определения показателей выбросоопасности, особенно тех, которые характеризуют структурные и вещественные характеристики угля. Это в значительной мере искажает прогноз выбросоопасных зон и может привести к неоправданному завышению или занижению степени выбросоопасности шахтопласта в целом. Поэтому поиск путей надежного

определения показателей выбросоопасности, особенно при бескерновом бурении, представляется весьма актуальным.

В практике геологоразведочных работ в комплексе методов стандартного каротажа используется грунтоносное опробование угольных пластов [2]. Это опробование ведется с помощью боковых стреляющих грунтоносов-стальных бойков, которые на каротажном кабеле в виде гирлянд на жесткой основе опускаются в углеразведочную скважину в процессе геофизических исследований. Бойки представляют собой полые патроны с острыми краями и расположены последовательно с шагом от 2,5 до 10,0 см. По команде с поверхности происходит подрыв пороховых шашек, укрепленных в основании каждого бойка. Последние одновременно выстреливаются в изучаемые пласты. При этом в полости бойков попадает уголь массой до 3...5 г, после того вся гирлянда с бойками, соединенными стальными тросиками-поводками, поднимается на поверхность. Глубина установки места отбора всех бойков относительно пласта определяется по кабелю [2].

По бойковым пробам в лаборатории в принципе можно определить ряд показателей выбросоопасности: зольность и выход летучих веществ угля, трещиноватость и др. Однако существующие в практике лабораторные способы определения таких показателей по малым навескам угля не гостированы и не позволяют определять их достаточно надежно.

Изучение структурных особенностей выбросоопасных углей и анализ публикаций об исследованиях прочностных свойств угольных пластов [3] привели к созданию экспресс-метода прогноза выбросоопасности по массе угля из бойковых проб, отобранных по всей мощности пластов при грунтоносном опробовании [4].

Физической основой метода является зависимость выбросоопасности угольного пласта от структурного ослабления углей под действием сил тектонической природы, обусловивших накопление скрытых дефектов и уменьшение выхода грунтоносной пробы. В процессе исследований были выявлены зависимости между количеством угля в бойках и степенью выбросоопасности угольных пластов, которые были опробованы этими бойками. Как правило, выбросоопасные пласты характеризуются более препарированным углем с большей трещиноватостью, газоносностью и другими характеристиками, снижающими прочностные свойства угольного пласта. Условия прострелов в скважинах в пределах залегания основных угольных пластов на участках разведки практически идентичны. Поэтому из выбросоопасных угольных пластов отбирается бойками, в основном, меньшее количество угля.

Для обоснования выбора решающего правила, позволяющего вести оценку выбросоопасности опробованных бойками угольных пластов, были собраны и обобщены сведения о массе угля – и из бойков на шахтных полях и участках разведки в Донецком бассейне. Сведения о фактической выбросоопасности угольных пластов в шахтах были получены в МакНИИ и взяты из отчетов по доразведке указанных объектов. При этом учитывались также прогнозные значения критерия выбросоопасности “В”, которые определялись по нормативным документам ПГО “Донбассгеология” [5].

Построенные эмпирические кривые распределения значений u из выбросоопасных и невыбросоопасных угольных пластов не отличаются от кривых нормального распределения. В результате проведенной статистической обработки показано существенное отличие средних значений массы угля \bar{u} по опасным и неопасным пластам с помощью критерия Стьюдента – t и дисперсий масс по критерию Фишера – F . Учитывая то, что значения u являются случайными величинами и их распределения подчиняются нормальному закону, а их средние значения \bar{u} для опасных и неопасных по выбросам угольных пластов существенно отличаются, были установлены границы решающего правила для оценки выбросоопасности неизвестного угольного пласта по величине \bar{u} , отобранного бойками в этом пласте в пределах участка разведки.

Опробованный угольный пласт относится к классу выбросоопасных, если средняя масса угля $\bar{u} < 1,3$ г (вероятность выбросов и их признаков максимальна), к классу угрожаемых, если значения \bar{u} попадают в интервал от 1,3 по 2,0 г (вероятность выбросов низкая, но отмечаются признаки выбросоопасности – выделение газа, шелушение угля и т. п.) и к неопасным, если $\bar{u} > 2,0$ г (выбросов и их признаков на пластах не наблюдается).

Среднюю массу угольной пробы исследуемого пласта на участке разведки (шахтном поле) – \bar{u} определяют по формуле

$$\bar{u} = \sum_{j=1}^k \sum_{g=1}^n u_{jg} / kn,$$

где u_{jg} – масса каждой угольной пробы, г; k – количество скважин на участке разведки; n – количество отобранных бойками угольных проб по каждой скважине.

Разработанный экспресс-метод прогноза выбросоопасности угольных пластов на основе результатов грунтоносного опробования прошел опытно-промышленную проверку в Донецком бассейне и вошел во "Временное методическое руководство для прогнозирования выбросоопасности угольных пластов на основе геолого-геофизических данных" [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ходот В.В. Внезапные выбросы угля и газа. – М.: Госгортехиздат, 1961. – 364 с.
2. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах / Мингео СССР; Минво нефтяной пром. – М.: Недра, 1985. – 215с.
3. Фейт Г.Н. Геомеханические основы прогноза и снижения выбросоопасности угольных пластов на больших глубинах: Диссертация ... доктора техн. наук в форме научн. доклада: 05.15.11 и 05.26.01/ ИГД им. Скопинского – М., 1994. – 54 с.
4. А.с. № 1219825 СССР, МХИ Е 21 F 5/00. Способ прогноза выбросоопасности угольных пластов при геологоразведочных работах / В.Е. Забигаило, В.А. Гончаренко, А.С. Поляшов, Н.А. Пимоненко, А.М. Зимовец (СССР). - № 3767221/22-03; Заявлено 26.06.84; Опубл. 23.03.86, Бюл. № 11. – 2с.
5. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, пород и газа. – М.: Недра, 1989. – 192 с.
6. Временное методическое руководство для прогнозирования выбросоопасности угольных пластов на основе геолого-геофизических данных / В.А. Гончаренко, В.Е. Забигаило. – М.: ВНИИГ геофизика, 1990. – 20 с.