

УДК 622.831.322

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗОН УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ, ОПАСНЫХ ПО ГАЗОДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ, НА ОСНОВЕ ГРАНУЛОМЕТ- РИЧЕСКОГО СОСТАВА

Дружинина С. В, Побудей А. Е, Гинатуллина В. Р., Белоруков О. М.,

студенты гр. ГМс-231, II курс

Научный руководитель: Шепелева С.А., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф.Горбачева, г.Кемерово

Ведение работ на газоносных угольных пластах не учитывает в должном объеме газового фактора при расчете допустимой нагрузки выемочного участка. Одним из управляемых факторов снижения газообильности очистных забоев является увеличение крупности угля, отбиваемого комбайном, поскольку чем меньше средний радиус частиц угля, тем больше метана переходит из сорбированной формы в свободную, тем больше метана попадает в вентиляционный поток [1, 2]. Таким образом, исследование дисперсного состава угля с различных участков угольных пластов, находящихся при различных видах нагружения (сжатие, растяжение, сдвиг и зон повышенного горного давления (ПГД), а также зон влияния дизъюнктивных нарушений), в которых угля может быть раздроблен силами горного давления до мелких частиц и содержит выделившийся газ под большим давлением, позволит обнаружить участки с максимальным газовыделением и установить его влияние на формирование выбросоопасной ситуации.

С помощью устройства для разрушения угля (рис. 1) осуществляли механическое воздействие на пробу угля. По массе груза и высоте его падения рассчитывалась затраченная энергия на разрушение угля и был построен график зависимости приложенной энергии груза от средневзвешенного радиуса частиц, определяемого после каждого цикла разрушения с помощью ситового анализа.

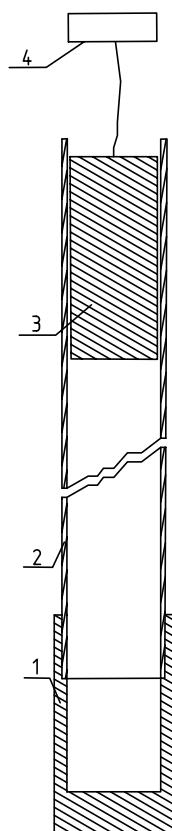


Рис.1. Устройство для разрушения угля

1 – стакан; 2 – трубчатый копер, внутри которого свободно помещается гиря;
3 – гиря; 4 – ручка, привязанная к гире шнуром.

Энергию, затраченную на разрушение для каждого цикла сбрасывания, определяли по формуле:

$$W_g = \frac{N \cdot 5mgh}{V},$$

где N – номер цикла разрушения; $m = 2,4$ кг – масса гири; $h = 0,44$ м – высота трубы; $g = 9,81$ м/с² – ускорение свободного падения; V – объем разрушенной пробы, м³.

Таблица

Результаты опыта по разрушению пробы угля, отобранной с выбросоопасного пласта 5 шахты «Чертинская -Коксовая»

Номер цикла разрушения	Средневзвешенный радиус частиц $\langle r \rangle$, мм	Объем разрушенной пробы, мл	Удельная энергия W_g , МДж/м ³
1	0,47	146,5	0,36
2	0,44	139,0	0,75
3	0,41	130,9	1,19
4	0,38	143,1	1,45
5	0,36	129,5	2,01

6	0,34	130,0	2,40
7	0,33	131,7	2,76
8	0,31	126,22	3,30

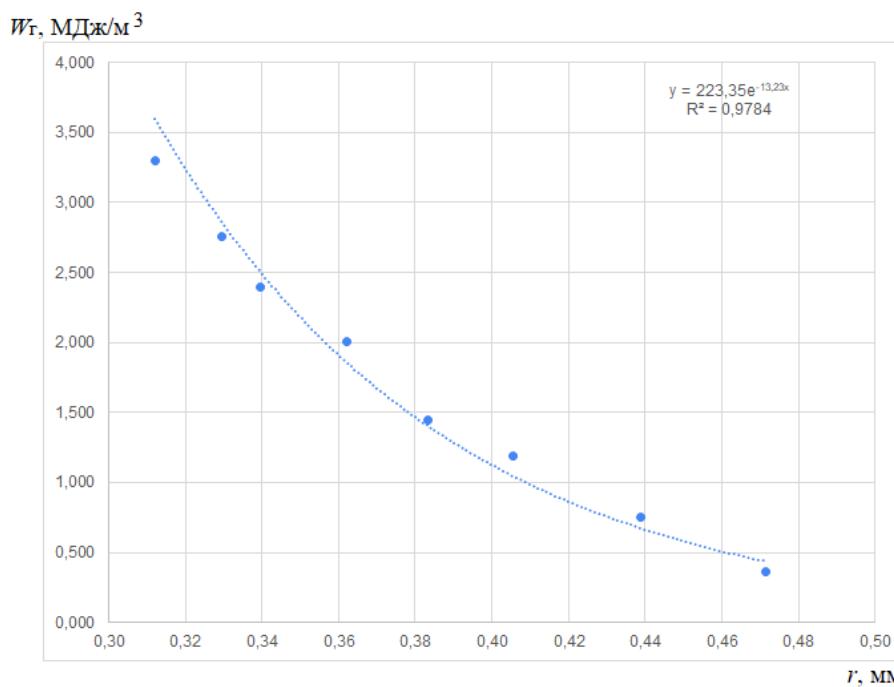


Рис. 2 График зависимости приложенной удельной энергии груза от средневзвешенного радиуса частиц угля

Таким образом, зная дисперсный состав угля и приложенную для этого энергию разрушения, можно прогнозировать механическое состояние угля в краевых зонах пласта, а с учетом газоносности – степень опасности формирования выбросоопасной ситуации.

Для этого оценим величину энергии упруго сжатого угля по формуле [3]:

$$W = \frac{\sigma^2}{2E}, \text{Дж/м}^3,$$

где $\sigma = (40 \div 90)$ МПа – напряжение; $E = (13 \div 115)$ ГПа – модуль упругости угля.

Таким образом, величина удельной энергии в угольных пластах может составлять $(0,12 \div 0,31)$ МДж/м³, что соответствует размеру частиц угля $(1 \div 50)$ мкм.

Список литературы:

- Стариков Г. П. Особенности разрушения угля, связанные с формированием выбросоопасных зон / Г. П. Стариков, Я. В. Шажко, А. В. Кравченко, С. В. Шатохин, Л. Д. Ожегова и др. // ГИАБ. – 2016. – № 12. – С. 311-317.
- Сластунов С. В. Влияние фракционного состава отбитого угля на притоки метана и возможность повышения нагрузок на очистной забой по газовому фактору / С. В. Сластунов, Г. Г. Каркашадзе, Е. П. Ютяев, Е. В. Мазаник // ГИАБ. – 2015. – № S7. – С. 245-252.

3. Фейт Г. Н., Малинникова О. М. Механохимические процессы метанообразования в угольных пластах в условиях высоких напряжений // ГИАБ. – 2006. – № S5. С. 150-159.