

УДК 622.831.322

ИЗМЕНЕНИЯ ВЫБРОСООПАСНОСТИ ШАХТОПЛАСТОВ ДОНБАССА НА ГЛУБИНАХ БОЛЕЕ 1000 м

В.И.Николин, О.Г.Худолей

Донецкий национальный технический университет

А.А.Капустин

Шахта «Щегловская – Глубокая» ШУ «Донбасс»

Приведені результати науково – промислових випробувань нового патенту (корисної моделі) викиднебезпечності прівибійний частини пластів h_{10} «Лівенський» шахти ім. М.І.Калініна і тз «Макіївський» шахти «Щегловська – Глибока». Ставиться завдання планування дослідження оптимізації незнижуваного випередження.

В монографии [1], изданной к 80 – летию со дня рождения О.А.Колесова, вспоминалось, что высказывавшийся ранее устрашающий прогноз роста выбросоопасности угольных пластов Донбасса при увеличении глубины разработки, ошибочен. Громадное практическое и научное значение проблемы изменения проявлений выбросоопасности при увеличении глубины разработки, особенно более 1000 м, переоценить в настоящее время невозможно – это ближайшее топливное будущее нашего государства. Отдавая себе в этом отчет ДонНТУ (Институт горного дела и геологии, ИГГ) в течение последних лет выполняет исследования этого направления [2,3]. Метод исследования – тщательно продуманный, шахтный эксперимент, основанный на предельно простом представлении – убеждении того, что внезапный выброс угля и газа может происходить только при выемке угля (пород), приводящих к перераспределению напряжений в призабойной части пласта.

К числу наиболее значимых, обоснованный, достоверных и представительных относим следующие натурные экспериментальные работы.

1. Опытно – промышленные испытания способа отнесения выбросоопасных и особовыбросоопасных шахтопластов к условно выбросоопасным. Выполнены они были в соответствии с приказом по ПО «Донецкуголь» №16 – 2 от 18.09.89 г в 1991 – 1992 гг в 4-й восточной лаве пласта h_{10} «Ливенский» мощностью 1,2 – 1,3 м на шахте им.М.И.Калинина.

До начала проведения промышленных испытаний на шахте зарегистрировано 185 выбросов угля и газа, в том числе во 2 – й

восточной лаве гор.570м при выемке угля узкозахватным комбайном 1К – 101.

В соответствии с методикой промышленных испытаний к основным критериям оценки степени выбросоопасности призабойной части пласта в лаве отнесены нормативные величины безопасной зоны разгрузки ($l_{p,м}$), поинтервально измеряемая начальная скорость газовыделения (динамика газовыделения, g_n , л/мин.).

Промышленные испытания проводились в 4 – й восточной лаве на глубине 1070 м. Лава оборудована механизированным комплексом КМ – 87УМН – 1 с узкозахватным комбайном 1К – 101 с шириной захвата 0,63 м.

Сущность способа заключалась в производстве предварительного расчета по [2] максимальной глубины ($H_{max,м}$), ниже которой прогнозируется прекращение в соответствии с формулой (1) внезапных выбросов угля и газа. Она была менее 1000 м и соответствовала условиям проведения промышленной проверки.

$$H_{max} = H_{min} + (V^{daf}) * e^{4,5+0,07V^{daf}} + 250, м \quad (1)$$

Контрольные шпуров для поинтервальных измерений g_n бурили в нижней части лавы. Величина первого интервала – 1 м, последующих – 0,5 м при длине измерительной камеры 0,2 м. По мере подвигания лавы планировалось выполнение не менее 30 циклов контрольных измерений, допустимая глубина выемки l_g определялась из выражения

$$l_g = l_p - 1,3 м, \quad (2)$$

где l_p – начальная скорость газовыделения, соответствующая интервалу снижения газовыделения.

В качестве эталонного по выбросоопасности участка был принят конвейерный штрек, в котором измерения производились в двух шпурах, располагавшихся на расстоянии 0,5 м от его стенок.

На втором этапе промышленных испытаний, когда гидрорыхление было официально отменено, подвигание лавы составило 182 м, произведено 30 циклов контрольных измерений размеров (глубины) безопасной зоны разгрузки, содержащих 297 поинтервальных измерений g_n . Подвигание конвейерного штрека составило 179 м, произведено 30 циклов контрольных измерений g_n .

В ходе проведения промышленных испытаний был отмечен существенный факт, названный нами «технологической дегазацией».

Под ним предлагается понимать сложный геомеханический двухэтапный процесс.

Первый заключается в том, что ближайшая к выработанному пространству призабойная часть лавы во время выемки очередной полосы (ленты, стружки) разгружается. В ней становятся реальными деформации генетического возврата (ДГВ), происходящие вслед за деформациями упругого восстановления, обуславливающие дегазацию. Именно этот процесс приводит к устранению выбросоопасности и назван нами формированием зоны отжима [4,5].

Второй, происходящий практически одновременно с первым, характеризуется тем, что в нем разгрузка призабойной части напряженного угольного пласта, в том числе и ДГВ, не происходит и потому содержание газов в пласте не уменьшается.

Специальная комиссия, возглавлявшаяся техническим директором ПО «Донецкуголь» В.В.Пудаком, в составе которой были сотрудники технической инспекции, ученые, констатировала, что допустимая глубина выемки ($l_e = l_p - 1,3$) ни в одном случае не была меньше предусмотренной паспортом - 0,63 м, что в соответствии с «Методикой...» доказывало положительный результат промышленных испытаний. Акт приемки «Способа отнесения лав выбросоопасных и особовыбросоопасных шахтопластов на больших глубинах к условно выбросоопасным» утвержден и рекомендован к внедрению в феврале 1992 г. Согласование МакНИИ и отмена применения для предотвращения внезапных выбросов угля и газа гидрорыхления, необходимое в соответствии с [6], произведено 19.06.97г. За почти четырнадцатилетний период применения способа при разработке пласта h_{10} Ливенский на шахте им.М.И.Калинина не зарегистрировано ни одной ошибки.

2. Прежде большинство ученых в соответствии с мнением академика А.А. Скочинского считало, что высокие значения показателей, характеризующих один из трех факторов (горное давление, газ, физико – механическое свойство пласта) определяющих выбросоопасность, могут вполне компенсировать низкие значения показателей, характеризующих два других фактора. Следовательно, можно было полагать, что на глубинах более 500 – 600 м, а может быть 800 м, фактор горного давления становится настолько важным, что любой угольный пласт окажется выбросоопасным.

Однако продолжая углубленное изучение природы выбросоопасности кафедра охраны труда и аэрологии Института горного дела и геологии ДонНТУ вскрыла и доказала существование ранее неизвестного свойства углепородного водо – газо –

растворовсодержащего массива, проявляющегося при разгрузке – это деформации генетического возврата (ДГВ). Наиболее полно и компактно оно описано в [4,5], удостоено Диплома на открытие [6]. Экспериментальные измерения величины ДГВ описаны в [4]. В монографии [4] на рис.5.12 изображено обобщенное графическое представление зависимости склонности к ДГВ (ε_{Γ} ,%) от метаморфизма углепородного массива.

Известна установленная учеными – геологами прямолинейная зависимость глубины зоны газового выветривания (ЗГВ) от степени метаморфизма углей. В среднем она в районах разработки антрацитов примерно 100 м, а углей марки Д – Г – 430 – 450 м. Это дает нам право в какой - то степени упрощенно представить прямолинейной и обобщенную зависимость склонности к ДГВ угольных пластов от степени метаморфизма углей. Она, конечно, по своей физической сущности может только способствовать росту глубины зоны отжима при увеличении напряженности массива. Определяется она экспериментально в соответствии с отмеченным (Рис.1).

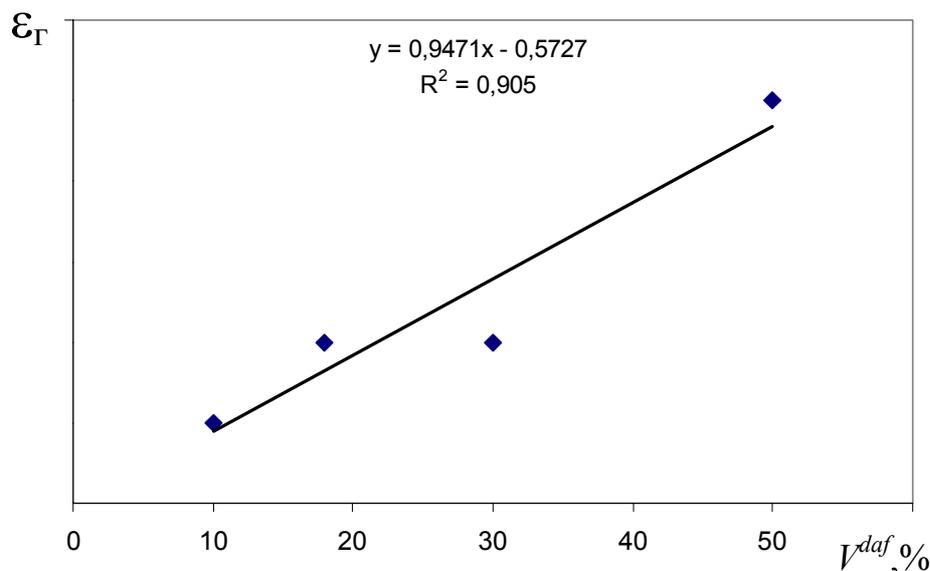


Рис. 1. Обобщенное графическое представление зависимости склонности к ДГВ (ε_{Γ}) от катагенеза пород ($V^{daf}, \%$)

3. В настоящее время в соответствии с решением Центральной комиссии по вопросам вентиляции, дегазации, и борьбы с ГДЯ в шахтах угольной промышленности Украины от 25.08.2009 г. на шахте «Щегловка – Глубокая» ШУ «Донбасс» выполнен первый этап

промышленных испытаний названного «Способа определения безопасной глубины выемки угля выбросоопасного угольного пласта» в 3-й восточной лаве пласта m_3 .

Определение зоны разгрузки краевой части пласта по газодинамике проводится в соответствии с [7], зоны разгрузки по значениям энергии акустического сигнала с «Руководство по применению на шахтах Донбасса способа определения величины зоны разгрузки призабойной части выбросоопасного угольного пласта», МакНИИ.

Анализируя показания значений зоны разгрузки краевой части выбросоопасного пласта по средним показаниям газодинамики (2,7 м) и средним показаниям энергии акустического сигнала (2,6 м) можно сделать вывод о том, что значение размера зоны разгрузки по двум подходам различаются на 0,1 м (3,7%). Важным выводом экспериментов является то, что зона отжима или глубина безопасной выемки всегда была больше ширины захвата комбайна.

Выводы

1. Мнение об интенсификации внезапных выбросов угля и газа при увеличении глубины ведения горных работ более 800 – 900 м не подтверждается опытом разработки шахтопластов на больших глубинах шахт Донбасса.
2. Эксперименты должны быть продолжены в том числе с учетом уточнения величины неснижаемого опережения ($l_p - l_e$).

Библиографический список

1. Колесов О.А. Уголь в моей жизни. – Донецк – Макеевка, 2006. – 204 с.
2. Забигаило В.Е., Николин В.И. Влияние катагенеза горных пород и метаморфизма углей на их выбросоопасность. — Киев: Наукова думка. — 1990. — 168 с.
3. Николин В.И., Балинченко И.И., Симонов А.А. Борьба с выбросами угля и газа в шахтах. — М.: Недра. — 1981. — 304 с.
4. Снижение травматизма от проявлений горного давления / Николин В.И., Подкопаев С.В., Агафонов А.В. и др. – Донецк: Норд – Пресс. – 2005. – 331 с.
5. Деформации генетического возврата при разгрузке массивов / Николин В.И., Подкопаев С.В., Агафонов А.В. и др. Изв. вузов. Горный журнал. – 2004, №1.
6. О связи деформаций генетического возврата напряженных горных пород с их влажностью //Николин В.И., Подкопаев С.В., Агафонов А.В. и др. Диплом на научную идею № А – 297 от 22.12.2003 г. Сборник научных открытий. – М.: 2004, вып.1.
7. Патент на корисну модель №4828610.03.2010 «Спосіб визначення безпечної глибини виймання вугілля викидонебезпечного вугільного пласта» // Ніколін В.І., Подкопаев С.В., Худолей О.Г. та інш.