

НОСАЧ А.К., ЖИМЧИЧА И.М., КОДУНОВ Б.А., ВАЩЕНКО В.И.,
СОКОЛОВ Ю.И. (КИИ ДонНТУ)

ПРОГНОЗ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ АГДЯ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ В ЗОНАХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ НА ШАХТАХ КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА ДОНБАССА

Рассмотрено влияние тектонической нарушенности шахтного поля на выбороопасность угольных пластов

С точки зрения практического изучения строения угольных месторождений и шахтных полей все тектонические нарушения можно разделить на четыре группы (по величине амплитуды смещения): крупные – более 300м; средние – от 3 до 300м; мелкие – от 0,3 до 3м и очень мелкие – менее 0,3м. Крупные вскрываются геологоразведочными работами и буровыми скважинами. Средние и мелкие иногда вскрываются детальной разведкой, но, в основном – эксплуатационной разведкой и полностью уточняются при проведении подготовительных выработок.

Все перечисленные нарушения характерны для Красноармейского района и в особенности мелкая тектоника, к которой приурочено основное число происшедших аномальных газодинамических явлений (АГДЯ), внезапных выбросов, обрушений и т. п.

Весьма важным является прогнозирование (определение) расстояния до нарушения, для чего было предложено множество различных способов, в том числе по трещиноватости углей и бурение опережающих скважин.

Эти способы можно объединить в один и определить нарушаемость угля по разрушаемости керновых или бороздовых проб [1] стр157 при бурении разведочных или разгрузочных скважин.

Представляют интерес результаты детальной разведки участка ш. Красноармейской Западной № 2-3, где проводилось определение разрушаемости керновых проб по геологоразведочным данным [4].

На рисунке 1 приведена совмещённая схематическая карта детальной разведки участка шахты Красноармейской Западной № 2-3 и шахтного поля шахты Красноармейской Западной № 1, которые разделены Котлинским надвигом. По расположению Котлинского надвига можно предположить, что при его образовании действовали как вертикальные напряжения, так и горизонтальные, которые наиболее проявились в центральной части шахтного поля. В этом районе наблюдается максимальная разрушаемость угольных проб ($8-15\text{мм}^{-1}$), а также отмечены АГДЯ при ведении горных работ в шестом, восьмом и десятом блоках в зонах тектонических нарушений [2]. При этом текущим прогнозом по начальной скорости газовыделения в шпур опасные зоны не были замечены [1]. Это свидетельствует о том, что необходимо осуществлять прогноз зон геологических нарушений хотя бы по нарушенности угольного пласта путём определения разрушаемости угля при бурении опережающих скважин[3].

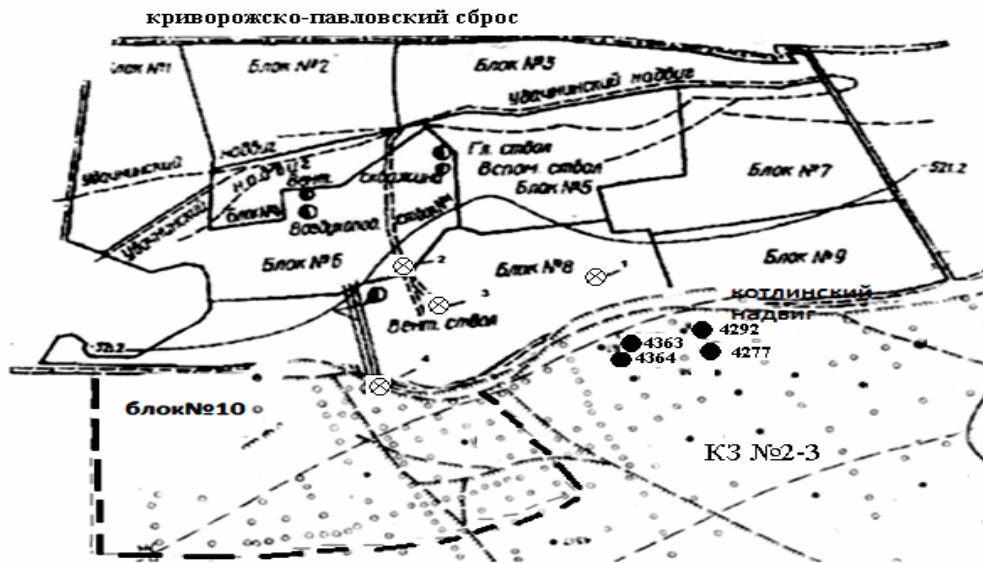


Рис.1.- Совмещённая схема шахтного поля КЗ №1 и участка детальной разведки КЗ №2-3 по пласту d₄.

⊗ - места АГДЯ ● - невыбросоопасные значения ● - выбросоопасные значения

При отборе проб происходит разрушение угля в результате реализации естественной либо тектонической трещиноватости (рис. 2а), с увеличением удельной поверхности (разрушаемости), которая характеризует прочность (нарушенность) угля и корректируется с коэффициентом крепости по Протождяконову.

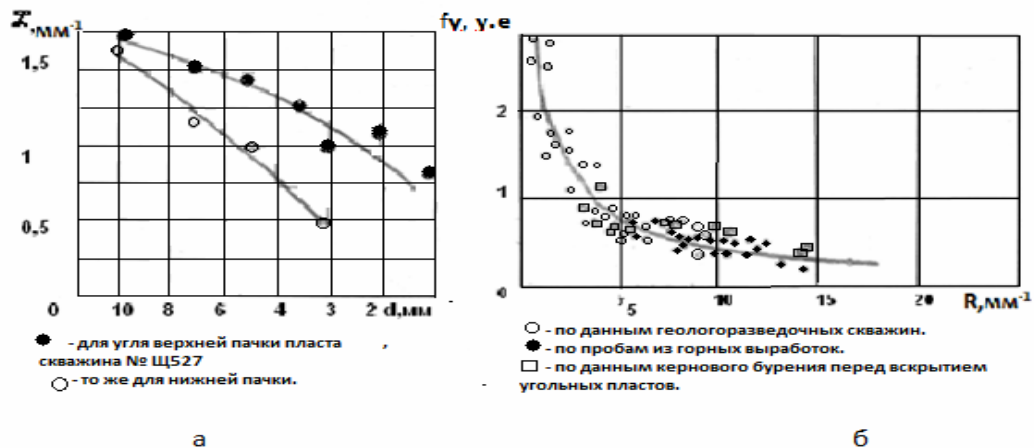


Рис.2. – Изменение трещиноватостей углей при дроблении (а), зависимость разрушаемости угольных керновых проб от коэффициента крепости угля (б).

Если разрушаемость бороздовых и керновых проб отражает крепость угля (его нарушаемость), то при разрушаемости штыба со шпуров, используемых для замера скорости газовыделения при ведении текущего прогноза или определении зоны разгрузки [1], наблюдается относительное увеличение удельной поверхности (степени измельчения) в нарушенной зоне.

Выход классов крупности при разрушении угля подчиняется закону Розина-Рампера $R=100e^{-bdn}$. При этом показатель степени «n» - зависит от механических свойств угля, а «b» - от условий разрушения. Поэтому, сравнивая разрушаемость

керновых (бороздовых) проб и разрушаемость штыва, можно установить зависимость между трещиноватостью угля и разрушаемостью штыва. Таким образом спрогнозировать вход выработки в нарушенную зону и заблаговременно принять меры по предупреждению АГДЯ.

Анализ горногеологических условий, при которых произошли ГДЯ на шахте Краснолиманская и Красноармейская Западная №1, показывает, что все они произошли при подходе выработки к плоскости сместителя нарушения под углом 75-90° на расстоянии к сместителю 3-5м. При отставании постоянной крепи от забоя на 2-3м. [2]

На шахте Краснолиманская при приближении выработки к зоне геологического нарушения, где произошли АГДЯ, наблюдалось увеличение газовыделения при работе комбайна по углю (увеличение концентрации метана в 2-3 раза по сравнению с фоновым) (рис. 3 а,б).

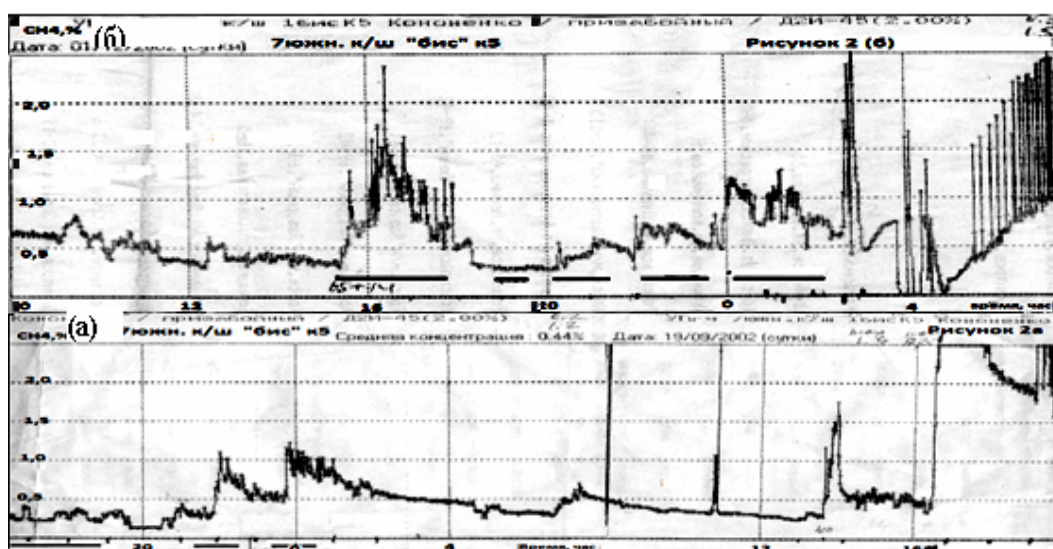


Рис.3. - Изменение концентрации метана при проходе к геологическому нарушению в 7 южном конвейерном штреке 1 «бис» к⁵ 19/09/2002г. (а) и 01/12/2002г. (б) по данным АКМ.

Аналогичная картина наблюдалась на шахте Белицкая при проведении 4 с.в.ш. во время пересечения геологических нарушений. Причем увеличение концентрации метана перед ГДЯ было больше, чем при переходе геологического нарушения, где АГДЯ не происходили (рис. 4).

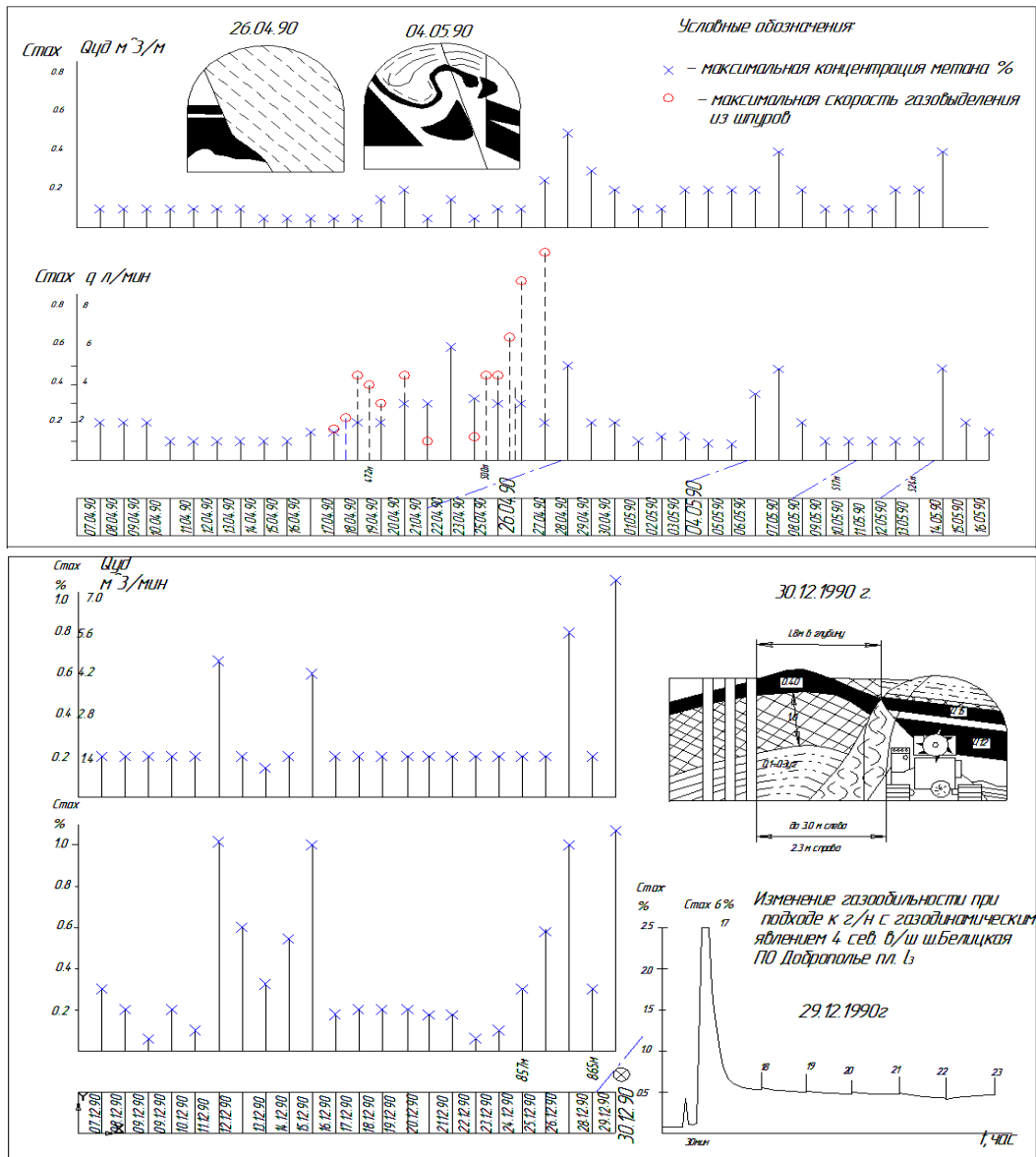


Рис. 4. - Изменение газообильности при подходе к г/н. с газодинамическим явлением 4 сев. в/ш. ш. Белецкая ПО Доброполье пл.Із.

Увеличение газовыделения может быть обусловлено уменьшением величины зоны разгрузки [3] или уменьшением остаточной газоносности угля в результате увеличения его разрушаемости в нарушенной зоне таблица 1, [4].

Независимо от причины увеличения газовыделения в горную выработку при работе комбайна по углю перед встречей нарушения, опасного по АГДЯ, увеличением газовыделения может служить предупреждающим признаком приближающейся опасности и необходимости применения дополнительных мер по прогнозу и предупреждению АГДЯ.

Таблица 1.-

Изменения остаточной газоносности при разрушении угольных проб.

Интервал изменения разрушаемости R, мм ⁻¹	Среднее значение остаточной газоносности, см ³ /г	Количество определенных
1-4	1,25	5
4-7	1,21	6
7-10	0,36	3
14,8	0,08	1

Представляет интерес анализ горногеологических условий при отработке угольного пласта d₄ на шахте Красноармейской Западной №1, где в блоке №8 произошло три ГДЯ.

Подготовительный к отработке блок №10 расположен в висячем крыле Котлинского надвига, при переходе которого также произошло аномальное газодинамическое явление.

Блок №10 граничит с участком Красноармейским Западным 2-3, где проводилась детальная разведка, а также осуществлялось опробование метода прогноза выбросоопасности угольных пластов по геологическим разведочным данным (рисунок 1). Зона влияния Котлинского надвига составляет 100-200м.

При проведении подготовительных выработок в аналогичных условиях в целях увеличения безопасности работ целесообразно:

1. Проводить определение безопасной глубины выемки. [1].
2. Не допускать отставание постоянной крепи от забоя более 1 рамы.
3. Целесообразно бурение разведочных скважин с неснижаемым опережением не менее 5 метров.
4. Изучить влияние скорости подвигания забоя на величину зоны разгрузки.

Для разработки эффективной технологии перехода тектонических нарушений опробование предлагаемых мероприятий.

Затраты на проведение опробования этих мероприятий (и на разработку новых) будут значительно меньше, чем затраты на ликвидацию потенциальных аварий, а тем более на обеспечение безопасности работ.

Учитывая, что средств на проведение исследований централизованно не выделяется (а в отдельных углепромышленных районах может возникать необходимость решение различных вопросов) целесообразно образовать региональные НТС с участием представителей шахт, университетов и НИИ, которые смогут контролировать и определять необходимость научно-исследовательских работ (НИР), а для создания фондов на проведение НИР шахты могут проводить отчисления в фонд с каждой тонны добытого угля. Для проведения НИР привлекать студентов.

Литература

1. Правила ведения горных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям. - Киев: Минуглепром Украины, - 2005 -195 с.
2. О. К. Носач, М. И. Воронов, И. М. Жимчича. Особенности происходящих АГДЯ на шахтах Красноармейского района Донбасса.. – Известия Донецкого горного института.- Донецк, ДГИ, №1 2008 №1

3. О. К. Носач, В. И. Ващенко, Б. А. Кодунов, И. М. Жимчича.- К вопросу безопасности ведения горных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям. –Збірник матеріалів регіональної науково-практичної конференції «Геотехнологія і охорона праці у гірничій промисловості», (Красноармійськ, 29 травня 2008) /МОН України, КІП Дон НТУ.- Красноармійськ, 2008.-с13-16.

4. Жимчича И.М., Региональный прогноз выбросоопасности угольных пластов Донбасса на стадии геологоразведочных работ.

Канд. Диссертация. Москва, ИГД им. А.А. Скочинского, 1977, 239с.