

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ПЛАСТАХ, СКЛОННЫХ К ГАЗОДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ, И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

*А.В. Никифоров, А.С. Лукашев, М.Ф. Рыжков, Р.М. Богоудинов, Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности горных работ, Украина*

Приведен анализ причин и обстоятельств газодинамических явлений за последние 10 лет и основные пути повышения безопасного ведения горных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям.

В 2012 г. горные работы на пластах, склонных к газодинамическим явлениям, велись на 57 шахтах, разрабатывающих опасные и угрожаемые по ГДЯ пласты, из них на 18 шахтах – только опасные, на 23 – опасные и угрожаемые и на 16 – только угрожаемые по ГДЯ пласты.

На 69 шахтопластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа и другим газодинамическим явлениям (внезапным выдавливаниям, внезапным обрушениям, горным ударами и др.), включая 3 особо выбросоопасных шахтопласта, в течение года отрабатывалось 85 очистных и 164 подготовительных выработки, на 77 угрожаемых – 97 очистных и 238 подготовительных выработки.

Всего на 146 шахтопластах, склонных к ГДЯ, в работе находились 182 очистных и 402 подготовительных выработки.

В 2012 г. на опасных по газодинамическим явлениям шахтопластах добыто 11,7 млн. т угля и пройдено 39,3 км подготовительных выработок.

На угрожаемых шахтопластах – 15,5 млн. т угля и 65,5 км выработок, соответственно.

Всего на склонных к ГДЯ шахтопластах Донбасса (Донецкая и Луганская области) в 2012г. добыто 27,2 млн. т угля и пройдено 104,8 км подготовительных выработок.

Газодинамические явления и травматизм за последние 10 лет приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Газодинамические явления и травматизм

Год	Кол-во шахт, разрабатывающих опасные пласты	Внезапные выбросы, выдавливания и обрушения (число смерт. травм.)	ГДЯ (выбросы угля и газа, выдавливания угля, внезапные прорывы газа из зон ГН) при БВР в режиме СВ	Выбросы при дистанции	Выбросы при вскрытии пластов	Выбросы пород	Всего ГДЯ
2003	46	5(5)	54	14	1	15	89
2004	45	3(3)	34	17	1	16	71
2005	45	4 (4)	27	6	-	12	49
2006	47	4 (3)	30	1	-	24	59
2007	40	6 (4)	29	-	-	26	62
2008	42	4 (16)	32	-	-	14	50
2009	44	4 (14)	35	-	-	5	44
2010	43	5 (10)	40	2	-	8	55
2011	42	1 (1)	21	-	-	7	29
2012	41	1 (-)	40	-	-	10	51

Как следует из табл. 1, за последние пять лет (2008-2012 гг.) по сравнению с пятью предыдущими (2003-2007 гг.) общее число газодинамических явлений на шахтах Донбасса уменьшилось в среднем в 1,44 раза. Данная тенденция объясняется сокращением за этот период количества разрабатываемых выбросоопасных шахтопластов (в среднем на 21 %) и

числа очистных и подготовительных забоев на них (на 23% и 10% соответственно). При этом число шахт, разрабатывающих выбросоопасные пласты (в т.ч. опасные и по другим видам ГДЯ), уменьшилось незначительно, в среднем на 5 %.

Анализ относительного числа ГДЯ на 1 млн. т добычи угля и на 1 км проведения подготовительных выработок на опасных по ГДЯ шахтопластах Донбасса показывает, что относительное число ГДЯ на 1 млн. т добычи угля на опасных по ГДЯ шахтопластах за последние 10 лет уменьшилось в 2,7 раза, а на 1 км подвигания подготовительных выработок – в 1,2 раза.

Несмотря на устойчивое снижение за последние 10 лет числа газодинамических явлений при отработке пластов, склонных к ГДЯ, (см. табл. 2) доля смертельного травматизма в них по-прежнему высока. Так, из 46 ГДЯ, произошедших за рассматриваемый период в очистных и подготовительных выработках при ручном и механизированном воздействии на угольный забой, 21 ГДЯ (46 % случаев) произошло со смертельным травматизмом работающих.

На рис. 1 представлено распределение по годам (за период 2003-2012 гг.) числа ГДЯ со смертельным травматизмом и относительного числа смертельно травмированных шахтеров на 1 млн. т добытого угля с выбросоопасных пластов.

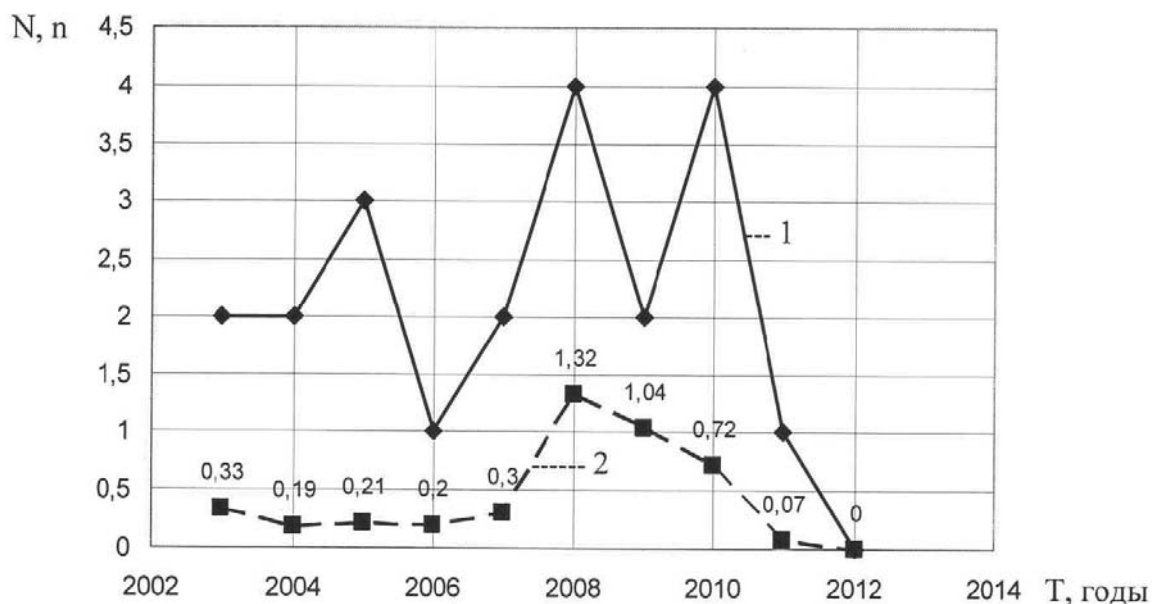


Рисунок 1 – Изменение числа ГДЯ (N) со смертельным травматизмом (1) и относительного числа смертельно травмированных работающих (n) на 1 млн.т добычи угля (2) по годам (T)

Из представленных на рисунке данных следует, что период 2007-2010 гг. характеризуется ростом в среднем в 3,7 раза значения показателя относительного травматизма шахтеров по сравнению с положительной тенденцией снижения его с 2003 г. по 2006 г.

Данная негативная картина обусловлена крупными авариями, произошедшими в указанный период на угледобывающих предприятиях Донбасса с большим числом пострадавших шахтеров:

– в 2007 г. – шахта им. В.М. Бажанова (внезапный выброс угля и газа интенсивностью 55 т и внезапное выдавливание угля интенсивностью 11 т, общее число погибших – 4 человека),

– в 2008 г. – шахта "Краснолиманская" (внезапный выброс угля и газа интенсивностью 2400 т, 11 погибших), им. Карла Маркса (обрушение, перешедшее во внезапный выброс угля и газа интенсивностью более 7400 т угля, с последующим взрывом метана, общее число погибших - 13 человек),

– в 2009 г. – выброс угля и газа на шахте им. А.А. Скочинского интенсивностью 850 т, погибло 13 человек,

– в 2010 г. – та же шахта им. А.А. Скочинского (внезапный выброс угля и газа интенсивностью 940 т, 5 погибших), шахта им. К.А. Румянцева и "Углегорская" (внезапный выброс угля и газа и внезапные обрушения угля, унесшие жизни 5-х шахтеров).

Лишь в 2011-2012 гг. произошло существенное снижение показателя относительного травматизма шахтеров вследствие того, что в 2011 г. было зарегистрировано 1 ГДЯ со смертельным травмированием 1 шахтера (внезапное обрушение угля интенсивностью около 50 т на шахте "Булавинская" ГП "Орджоникидзеуголь"), а в 2012 г. внезапное выдавливание угля с повышенным газовыделением, произошедшее на ПАО "ДТЭК ШАХТА КОМСОМОЛЕЦ ДОНБАССА", не сопровождалось травматизмом работающих.

Анализ обстоятельств произошедших за последние 10 лет (2003-2012 гг.) газодинамических явлений, в том числе с тяжелыми последствиями для шахтеров, показывает, что ГДЯ, в большинстве случаев, были вызваны следующими причинами:

– не выполнением предусмотренных способов прогноза газодинамических явлений и мероприятий по их предотвращению;

– нарушениями параметров и технологии выполнения способов прогноза и предотвращения ГДЯ;

– нарушением технологии ведения очистных и подготовительных работ, предусмотренной паспортами проведения и крепления подготовительных выработок и ведения очистных работ;

– ведением горных работ с нарушениями требований нормативных документов: Правил безопасности в угольных шахтах, "Правил ведения горных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям", а также рекомендаций МакНИИ в части обеспечения безопасности работающих на пластах, склонных к ГДЯ;

– нарушением требований "Инструкции по применению сотрясательного взрывания в угольных шахтах Украины";

– нарушением технологии ведения горных работ в подготовительных выработках при пересечении геологических нарушений;

– нарушением технологии и мер безопасности при ведении очистных работ с дистанционным управлением выемочными механизмами в струговых и щитовых лавах, а также технологии выемки угля отбойным молотком в потолкоуступных лавах.

Таким образом, большинство ГДЯ произошло вследствие так называемого "человеческого фактора", когда технологические процессы по выемке угля в очистных забоях и проведению подготовительных выработок, а также выполнение комплекса мер по борьбе с ГДЯ зависят от субъективного влияния самих работающих, от соблюдения ими требований нормативной документации по безопасности ведения горных работ.

Проведенный анализ причин и обстоятельств ГДЯ позволяет утверждать, что проблема прогнозирования и предотвращения газодинамических явлений в шахтах Донбасса, разрабатывающих пласты, склонные к ГДЯ, остается весьма актуальной и в настоящее время.

С начала 2013 года произошло 3 аварии со смертельным травматизмом связанные с внезапными выбросами угля и газа.

Это внезапный выброс угля и газа интенсивностью около 540 т угля, и более 11000 м<sup>3</sup> метана, который произошел 3 января 2013 г. на ПАО «ДТЭК ШАХТА КОМСОМОЛЕЦ ДОНБАССА», погибло 3 человека.

29 января 2013 г. на ПАО «Шахтоуправление «Покровское» произошел внезапный выброс угля и газа интенсивностью около 80 т угля и более 1800 м<sup>3</sup> метана, погиб 1 человек.

14 апреля 2013 г. на ОП «Шахта «Чайкино» ГП «Макеевуголь» произошел внезапный выброс угля и газа интенсивностью около 66 т угля и более 4600 м<sup>3</sup> метана, погибло 3 человека.

Внезапные выбросы угля и газа произошли в подготовительных забоях проводимых комбайновым способом.

Причиной внезапного выброса угля и газа на ПАО «ДТЭК ШАХТА КОМСОМОЛЕЦ

ДОНБАССА» в конвейерном штреке 2-й западной лавы пласта  $l_4$  блока 5 явилось воздействие исполнительного органа комбайна на угле-породный массив в зоне геологического нарушения, активного по газодинамическим явлениям.

Возникновению выброса способствовало:

1. Нарушение технологии ведения прогноза выбросоопасности угольных пластов по параметрам акустического сигнала;

2. Неправильная классификация загазирования выработки во 2-ю смену 30.12.2012 г., в результате чего не был выполнен своевременный переход на проведение выработки буровзрывным способом в режиме сотрясательного взрывания.

Причиной внезапного выброса угля и газа на ПАО «Шахтоуправление «Покровское» при проведении 4 северного конвейерного штрека блока 3 пласта  $d_4$  явилось воздействие исполнительного органа комбайна на угле-породный массив.

Возникновению выброса угля и газа способствовало:

1. Выемка угле-породного массива комбайном за пределами разрешенной безопасной глубины выемки и;

Причиной внезапного выброса угля и газа ОП «Шахта «Чайкино» ГП «Макеевуголь» при проведении монтажного ходка 1 восточной разгрузочной лавы пласта  $m_3$  явилось воздействие исполнительного органа комбайна на угольный пласт при входе в зону непрогнозируемого геологического нарушения, осложненную повышенной концентрацией напряжений и низкой крепостью угольного пласта.

Основные пути повышения безопасного ведения горных работ на пластах, склонных к ГДЯ заключаются в следующем:

1. Инженерно-технические работники должны быть обучены правилам ведения горных работ на пластах, склонных к ГДЯ.

2. Понимать и выполнять требования нормативных документов, регламентирующих безопасное ведение горных работ на пластах, склонных к ГДЯ.

3. Для уменьшения влияния «человеческого фактора» на результаты прогноза газодинамических явлений должны применяться автоматизированные способы прогноза.

4. При проведении подготовительных выработок комбайновым способом на максимальной глубине ведения горных работ и при отсутствии прогнозных данных о наличии мелко-амплитудных геологических нарушений необходимо применять два способа прогноза выбросоопасности: сейсмоакустический прогноз выбросоопасности с использованием аппаратуры АПСС 1 или ЗУА и прогноз выбросоопасности по начальной скорости газовыделения или по сорбционным показателям угля.

5. Для прогноза и оценки степени выбросоопасности непрогнозируемых геологических нарушений при проведении подготовительных выработок и «глухих» ниш осуществлять бурение разведочных скважин.