

2. Михайлов А.Г., Михайлов В.А., Михайлова Е.А. Ионно-плазменные вакуумные покрытия – основа широкого повышения качества изделий машиностроения // Прогрессивные технологии и системы машиностроения: Международный сб. научных трудов. – Донецк: ДонНТУ, 2004, Вып.28. – С. 108–115.

3. Технологическое обеспечение качества изготовления деталей с износостойким покрытием / Ю.К. Новоселов, С.П. Кулагин, С.Л. Леонов, Е.Ю. Татаркин – Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 1993. – 205 с.

Надійшла до редколегії 13.10.2009

Розглянуті проблеми експлуатації механізованого шахтного кріплення в умовах вугільної компанії «Красноармійська-Західна №1». Виявлені характерні особливості і можливі причини виходу з ладу кріплення. Визначені перспективні технологічні напрями підвищення експлуатаційних характеристик кріплення в умовах даної шахти.

Ключові слова: механізоване кріплення, пошкодження, відновлення, захисні покриття, механічний, корозійний і хімічний знос, дисперсні керамічні покриття, полімерні покриття, гідродіуропластик.

The problems of exploitation of mechanized mine timbering are considered in the conditions of coal company «Krasnoarmeyskaya-zapadnaya 1». Characteristic features and possible reasons of death are exposed of timbering. Perspective technological directions of increase of operating descriptions of timbering are certain in the conditions of this mine.

Key words: mechanized timbering, damages, renewal, sheeting, mechanical, corrosive and chemical wear, ceramic coverage's of dispersions, polymeric coverage's, gidrodyuroplastik.

УДК 622.831.322

А.М.СИМОНОВ (Гер. управление Госгорпромнадзора по Донецкой обл.),

В.И.НИКОЛИН (д-р.техн.наук. проф. ДонНТУ)

С.В.ПОДКОПАЕВ (д-р.техн.наук. проф. ДонНТУ)

О.Г.ХУДОЛЕЙ (канд.техн.наук, доцент ДонНТУ)

Е.А.ТЮРИН (инженер ДонНТУ)

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА ПРИ РАЗРАБОТКЕ КРУТЫХ И КРУТОНАКЛОННЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ

Рассмотрены некоторые особенности предотвращения выбросов угля и газа при разработке крутых и крутонаклонных угольных пластов. На примере многочисленных аварий сделаны выводы, направленные на повышение безопасности труда при разработке выбросоопасных пластов на больших глубинах.

Ключевые слова: выброс угля и газа, безопасность труда, охрана труда, призабойная часть крутого угольного пласта, вскрытие угольных пластов, обрушение боковых пород.

Вскрытие выбросоопасных угольных пластов производится в соответствии с [1] по единой технологической схеме, заключающейся в следующем. При приближении полевой выработки к пласту прогнозируется его выбросоопасность в месте вскрытия, затем в зависимости от результатов, устанавливается необходимость применения конкретного способа предотвращения выброса, производится вскрытие пласта сотрясательным взрыванием и только тогда продолжается проведение выработок.

В этой технологической схеме ни в [2], ни в [1] не учитывалась одна следующая принципиальная особенность разработки крутых и крутонаклонных пластов. Более 50 лет тому назад под научным руководством проф. Артемова А.В. исследовалась зависимость прочности угля призабойной части лав крутых пластов при загазировании выработок [3, 4]. Тогда, при проведении экспериментов в шахтных условиях, впервые, было установлено снижение в 3-5 раз прочности угля призабойной части пласта при загазировании лавы, выражавшееся в уменьшении скорости свежей воздушной струи до ве-

личины менее 1 м/с. При этом наблюдалось интенсивное отслаивание угля, перераставшее в высыпание – обрушение (ГДЯ). Описанное явление имело обратимый характер при изменении режима проветривания. Под изменением режима проветривания понималось увеличение скорости свежей воздушной струи в призабойной части лав крутых пластов до величины не менее 1,5 – 2,0 м/с. Было так же установлено, что при скорости воздушной струи более 1,0 – 1,5 м/с поступающий из массива на поверхность забоя метан воздушной струей может срываться, не приводя к снижению прочности угля и не вызывая его отслоений [3, 4].

Достоверность и опасность описанного явления, дополнительно доказывалось в [5] на примерах двух обрушений – высыпаний, происшедших при разработке крутого пласта m_5 Куцый на шахте им. Гаевого.

Мощность пласта m_5 в условиях шахты выдержанная $m=1,2 - 1,4$ м. Очистная линия лавы имеет потолкоуступную форму, $X=20 - 25\text{м}^3/\text{т.с.б.м.}$, $V^{\text{daf}}=19 - 21\%$. Строение сложное, многопачечное (рис. 1. а, б). Пласт разрабатывался под полной и эффективной защитой пласта m_5 Грицынка. Мощность пород междупластья $M=11,6 - 14,5$ м.

По данным актов специального расследования было установлено, что причиной аварии, произошедшей при разработке пласта m_5 в западном крыле шахтного поля, было несвоевременное – запоздалое возведение крепи в полости, обнажившейся после выпуска разрушенного угля. При этом выемка угля на аварийном участке не производилась. Выпуск разрушенного угля был произведен на сопряжении уступов №9 и №8. Никакая связь с газовой обстановкой в лаве в акте не отмечалось [5].

Комиссия расследовавшая аварию произошедшую в восточном крыле, отметила, что в рассматриваемом случае наряд предусматривал выемку угля в уступах №6 и №7. На момент аварии лава пласта m_5 находилась на участке, характеризующимся максимальным газовыделением. Акты комиссий, выполнявших специальные расследования, были дополнены инструментальными измерениями концентраций метана. Из анализа приведенных в [5] графиков следует, что общий объем выделившегося газа от 21 к 23 декабря (день аварии, 1998г.) непрерывно возрастал. Если принять уровень первого дня за единицу, то к третьему дню он возрос в 2,4 раза. Было установлено, что через несколько минут после начала выемки произошло обрушение нависающего массива. На основании анализа ситуаций в [5] был сделан вывод о том, что изменение режима проветривания вполне может рассматриваться как низкзатратный способ предотвращения обрушений, а их причины в лавах крутых выбросоопасных пластов не должны рассматриваться без учета газового фактора.

К природному явлению, вскрытому и объясненному проф. Артемовым А.В., следует добавить открытие ДонНГУ нового явления – деформаций генетического возврата (ДГВ), возникающих и развивающихся после разгрузки углепородного массива [6]. Оно, естественно, относится к той части угольного пласта, которая находится непосредственно над горизонтальной подготовительной выработкой крутопадающих массивов и увеличивает склонность угля нависающего массива к обрушениям – высыпаниям.

Для раскрытия некоторых особенностей предотвращения выбросов угля при разработке крутых и крутонаклонных угольных пластов, с учетом изложенных нами положений, рассмотрим последние аварии, произошедшие на шахте им. К.Маркса ГП “Орджоникидзеуголь” при разработке пласта l_3 Мазурка.

По состоянию на 01.09.2009г. по данным МакНИИ при разработке шахтопласта зарегистрировано 15 выбросов угля и газа, 8 обрушений угля. Пласт l_3 склонен к самовозгоранию. Стратиграфическая колонка пласта l_3 представлена на рис 1.в.

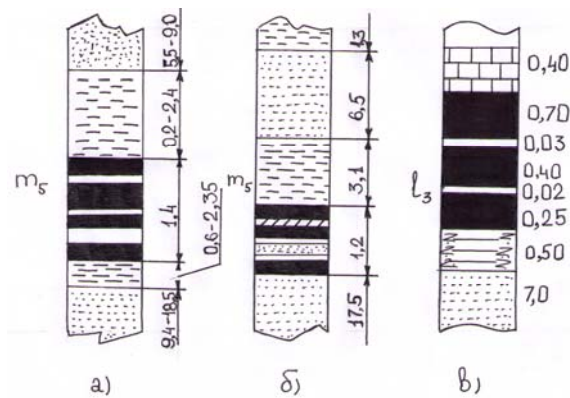


Рис.1. Стратиграфическая колонка пласта m_5 Куцый шахты им.Гаевого на восточном (а) и западном (б) крыле и пласта l_3 Мазурка (в) шахты им. К.Маркса

Первый внезапный выброс при разработке пласта l_3 на ш. им. К.Маркса произошел при ведении горных работ на гор.500м при его спокойном залегании и угле падения $68 - 70^\circ$. Мощность пласта колебалась в пределах $1,13 - 2,5$ м и в среднем составляла $m=1,6$ м, $A^c=9,6\%$, $V^{daf}=23\%$, $W=13\%$.

В 2001г. пласт l_3 Мазурка был вскрыт восточным фланговым квершлагом гор.1000м. Вскрытие внезапным выбросом не сопровождалось. Однако при отходе забоя пласта всего на 1м, но через 20 суток, когда нависающий массив оставался обнаженным и никакие работы по проведению квершлага не производились, произошел выброс угля интенсивностью 700т. По мнению комиссии, расследовавшей аварию, причиной выброса явилось “обрушение угля нависающего массива из-за нарушения параметров и технологии возведения каркасной крепи”.

В связи с этим и в соответствии с [1] пласт l_3 Мазурка – запад был отнесен в месте вскрытия к выбросоопасным ($g=6,38$ л/мин), а для предотвращения выброса угля и газа была применена каркасная крепь.

На момент последней аварии запасы разрабатывались на гор.1000м, вентиляционным горизонтом являлся гор.875м. Горные работы велись в 5 лавах и 11 подготовительных выработках.

Вскрытие выбросоопасного и склонного к самовозгоранию пласта в 2008г. производилось сотрясательным взрыванием и выбросом угля и газа не сопровождалось. После вскрытия, для предотвращения пожара была установлена бетонная перемычка. Работы по возведению продолжались 10 суток. В это время произошло обрушение угля нависающего массива, что привело к образованию в угольном пласте “купола” высотой по восстанию примерно 0,5м, по мощности пласта 1,8м, т.е. объемом примерно 3м^3 . Образовавшаяся пустота негорючими материалами заполнена не была, в результате чего, из нависающего высокогазоносного пласта продолжительное время выделялся метан. Можно предположить, что в западном фланговом квершлага площадью поперечного сечения в свету 9м^2 увеличение площади примерно на $2 - 3\text{м}^2$ неизбежно привело к уменьшению скорости свежей вентиляционной струи. Совсем не исключено, что в какой-то период времени она вполне могла оказаться менее 1 м/с, что проявилось в склонности крутого пласта к высыпанию – обрушению. Вполне очевидно, что при разработке мер, направленных на предотвращение обрушений угля необходимо учитывать влияние на устойчивость обнаженного нависающего массива природы и закономерностей выделения из него метана, обуславливающих как метаноносностью (газоносностью) пласта, так и количеством подаваемого в выработку воздуха, скоростью вентиляционной струи.

Таким образом, из изложенного можно сделать следующие выводы, направленные на повышение безопасности труда при разработке выбросоопасных крутых пластов на больших глубинах:

Обязательное заполнение пустот над вскрывающей полевой выработкой, даже если вскрытие не сопровождается выбросом угля и газа.

Работы по заполнению пустот над полевой выработкой следует производить под контролем скорости движения свежей вентиляционной струи, которая должна быть не менее 1,5 – 2,0 м/с у наиболее удаленной части забоя нависающего массива.

Библиографический список

1. Правила ведения горных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям.-Минуглепром Украины: Киев, 2005; 225с.
2. Правила безопасности в угольных шахтах. Киев.-2005.398с.
3. Артемов А.В. Исследование влияния фактора вентиляции на крепость угля.//Тр. Новочеркасского политехнического института.-Т.45/59.-1957.-С.147 – 161.
4. Артемов А.В., Пересунько Т.Ф. Изменение молекулярной структуры и свойств антрацитов в процессе регионального метаморфизма// Химия твердого топлива.-1975.- №3. –С.№ - 5.
5. Снижение травматизма от проявлений горного давления/Николин В.И., Подкопаев С.В., Агафонов А.В. и др.// Донецк – 2005 – 332с.
6. Деформации генетического возврата при разгрузке массивов/В.И. Николин, С.В. Подкопаев, В.А. Агафонов и др.// Изв. вузов Горный журнал. 2004.№1.С.51 – 56.

Надійшла до редколегії 13.11.2009

Розглянуті деякі особливості попередження викидів вугілля та газу при розробці крутих та крутосхилих вугільних пластів. На прикладі багаточисельних аварій зроблені висновки, спрямовані на підвищення безпеки праці при розробці викидонебезпечних пластів на великих глибинах.

Ключові слова: викид вугілля та газу, безпека праці, охорона праці, призабойна частина крутого вугільного пласта, вскриття вугільних пластів, обрушення бокових пород.

There have been considered some features of coal and gas outburst prevention during development of steep and steeply pitching coal beds. On the examples of numerous accidents there have been drawn conclusions which are aimed at higher labour safety during development of outburst-dangerous beds at big depth.

Key words: coal and gas outburst, labour safety, labour protection, around-face area of a steep coal bed, coal seam uncovering, breakage of side rock.

УДК 622.831

САХНО И.Г. (канд.техн.наук, доцент ДонНТУ)

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССИОННО-ПРОЧНОСТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ САМОРАСШИРЯЮЩИХСЯ СОСТАВОВ

Представлены результаты лабораторных исследований компрессионно-деформационной характеристики саморасширяющихся материалов, выявлены факторы, влияющие на величину самонапряжения саморасширяющихся составов и намечены методы управления этими факторами.

Ключевые слова: невзрывчатые разрушающие вещества, саморасширение, гидратация, кристаллизация, объемная деформация, компонентный состав.

Невзрывчатые разрушающие вещества и материалы, их содержащие, в течение последних 40 лет нашли широкое применение в мировой практике. За это время было