

УДК 622.831.322:622.831.325: 532.5

Д.М. Житленок, д-р техн. наук, ст. науч. сотр.
(ГП «Дзержинскуголь»)

ВСКРЫТИЕ НАИБОЛЕЕ ВЫБРОСООПАСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ НА «ШАХТЕ ИМ. Ф.Э.ДЗЕРЖИНСКОГО» С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Д.М. Житльонок, д-р техн. наук, ст. науч. співр.
(ДП «Дзержинськвугілля»)

РОЗКРИТТЯ НАЙБІЛЬШ ВИКИДОНЕБЕЗПЕЧНИХ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ НА «ШАХТІ ІМ. Ф.Е. ДЗЕРЖИНСЬКОГО» З ЗАСТОСУВАННЯМ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ ДІЇ

D.M. Zhytlenok, D.Sc. (Tech.), Senior Researcher
(SE «Dzerzhynskvugillia»)

OPENING OF THE OUTBURST-PRONE COAL SEAMS IN THE "DZERZHINSKIY MINE" APPLYING METHOD OF HYDRODYNAMIC IMPACT

Аннотация. Представлены результаты промышленных испытаний способа гидродинамического воздействия по предотвращению внезапных выбросов угля и газа перед пересечением угольного пласта промежуточным квершлагом. Промышленные испытания проводили в соответствии с методикой, утвержденной на Бюро центральной комиссии по вопросам вентиляции, дегазации и борьбы с газодинамическими явлениями в шахтах угольной промышленности Украины. В результате промышленных испытаний способа скорректированы параметры гидродинамического воздействия на угольный пласт перед его вскрытием. Разработаны схемы расположения технологических скважин для выполнения гидродинамического воздействия через одну скважину на выбросоопасные угольные пласты m_3 - «Толстый» и m_2 - «Тонкий» перед их вскрытием промежуточным квершлагом.

Ключевые слова: гидродинамическое воздействие, угольный массив, внезапные выбросы угля и газа, технологические скважины, промышленные испытания.

Добыча угля в Украине, особенно в Донецком бассейне, ведется в сложных горногеологических условиях. Программой правительства предусмотрено применение технологий, обеспечивающих высокие темпы добычи угля, введение в эксплуатацию новых мощностей, строительство новых горизонтов при обеспечении высокой степени безопасности работ. Вместе с начинающимся подъемом отрасли встают проблемы, характерные для ведения работ на глубоких горизонтах. Следует отметить в первую очередь такие факторы как высокое горное давление, выбросоопасность пластов, большая газоносность массива, высокая температура пород и обилие геологических нарушений.

Высокое горное давление и высокая газоносность угольных месторождений обуславливают высокую степень риска развязывания газодинамических явлений при проведении подготовительных и очистных работ.

В комплексе методов решения этих задач основное место занимают процессы воздействия на угольные пласты, позволяющие изменить их состояние и за счёт этого предотвратить газодинамические явления при их вскрытии [1].

Одним из наиболее перспективных направлений по управлению состоянием горного массива с целью его дегазации и снижения газодинамической активности является гидродинамическое воздействие через скважины из закрытого забоя. При таком способе воздействия в качестве активных сил более полно используются силы горного и газового давления и активизируются колебательные свойства системы «угольный пласт – вмещающие породы» [2, 3].

Способ гидродинамического воздействия перед вскрытием крутых угольных пластов, склонных к газодинамическим явлениям (ГДЯ), предусматривает бурение одной технологической скважины из груди забоя под углом $10-15^{\circ}$. Извлечение через скважину определенного количества дезинтегрированного угля приводит к дегазации обработанного участка 4 м за контур выработки, перераспределению горного давления, увлажнению пласта, что является неотъемлемыми признаками снижения выбросоопасности.

Целью работ является корректировка параметров способа гидродинамического воздействия (ГДВ) через одну подземную скважину на угольные пласты, склонные к ГДЯ, перед их вскрытием в условиях шахты им.Ф.Э. Дзержинского.

Поставленная цель достигается решением следующих основных задач:

- установить элементы технологии гидродинамического воздействия, обеспечивающие наиболее эффективную дегазацию и снижение газодинамической активности обрабатываемой части угольного пласта;

- установить критерии эффективности способа гидродинамического воздействия через одну подземную скважину на угольные пласты, склонные к ГДЯ, перед их вскрытием;

- анализ и обобщение результатов испытаний;

- корректировка параметров способа;

Объектом исследования являются процессы, происходящие в массиве горных пород, при гидродинамическом воздействии на него через технологические скважины, пробуренные через породы почвы или кровли на угольный пласт.

Оборудование для гидродинамического воздействия на пласт состоит из:

- насосных станций (УН-35, УНШ-30, УНТ, СНТ) с приводом от пневмодвигателей;

- высоконапорных шланг;

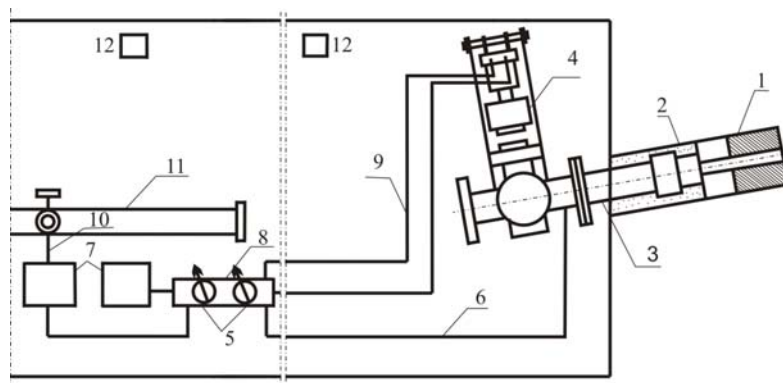
- насоса для подачи цементно-песчаного раствора;

- цельнотянутых тонкостенных металлических труб с наружным диаметром 102-114 мм;

- задвижки ЗВД200/4 с проходным сечением диаметром 96 мм, и расчетным давлением 30 МПа,

- гидроцилиндра, с рассчитанным давлением 20 МПа.

Для управления потоком жидкости при производстве ГДВ были изготовлены модифицированная задвижка [4] и устройство для управления задвижкой (рис. 1).



1 – скважина по углю; 2 – скважина по породе; 3 – обсадная труба; 4 - УВГ;
 5 - манометр; 6 – рукава высокого давления для подачи воды; 7 - насосы;
 8 – пульт управления УВГ; 9 – рукава высокого давления для управления УВГ; 10 - рукав
 питания насоса; 11 – противопожарный став; 12 – датчик
 аппаратуры газового контроля

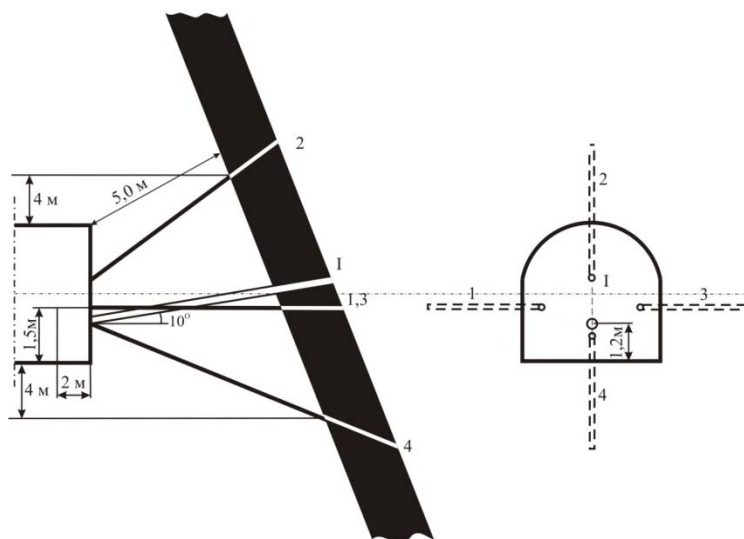
Рисунок 1 – Схема расположения оборудования УВГ в выработке

Устройство имеет следующие основные технические характеристики:

- максимальная подача рабочей жидкости в скважину, $\text{м}^3/\text{с}$ $6 \cdot 10^{-4}$;
- максимальный расход газонасыщенной угольной пульпы, $\text{м}^3/\text{с}$ 0,6;
- максимальное давление в коллекторе, МПа 20;
- максимально допустимое давление в гидроцилиндре, МПа 10;
- рабочее давление в гидроцилиндре, МПа 5,0;
- время полного открывания клинового затвора задвижки высокого давления, не более, с 1-0,5;
- масса устройства (без коллектора, пульта управления и соединительных рукавов), не более, кг 185;
- габаритные размеры (без коллектора, пульта управления и соединительных рукавов), не более, м $1,8 \times 0,4 \times 0,4$;
- масса пульта дистанционного управления (без соединительных рукавов), не более, кг 50;
- рабочая жидкость вода;
- наработка на отказ (за исключением коллектора), цикл, не менее 600;
- условный проход коллектора и задвижки высокого давления, м 0,1.

Для проведения работ по гидродинамическому воздействию на угольные пласты m_3 -«Толстый»-запад, m_3 -«Толстый»-восток, m_2 -«Тонкий»-запад и m_2 -«Тонкий»-восток, склонные к газодинамическим явлениям, перед их вскрытием из забоев промежуточных квершлаггов ППВПШ-41 гор. 1146 м и ППЗПШ-42 гор. 1146 м сечением в проходке $S_{np}=12,3 \text{ м}^2$ бурили технологические скважины по схеме, представленной на рис. 2.

Работы по гидродинамическому воздействию на угольный пласт через технологическую скважину проводили следующим образом.



I – технологическая скважина, 1-4 – шпурсы для установки манометров
Рисунок 2 – Схема расположения технологической и измерительных скважин

Из вскрывающей выработки через породы почвы (кровли) пласта бурили одну восстающую технологическую скважину (рис. 2). Бурение скважины осуществляли в два этапа: 1) бурение скважины диаметром до 80 мм до проектной длины; 2) разбуривание породной части скважины до диаметра 150-190 мм.

После окончания бурения скважину обсаживали отрезками стальных труб с наружным диаметром 104-112 мм длиной по 2-2,5 м, а затрубное пространство заполняли песчано-цементным раствором при помощи сжатого воздуха. Для этого в специальном металлическом бачке емкостью 20–30 л с герметически закрывающейся крышкой приготавливали песчано-цементный раствор. Затем крышку закрывали и через штуцер, расположенный в верхней части бачка, подавали сжатый воздух. Раствор через нижнее отверстие бачка по шлангам подавали в скважину. Длина выступающей в выработку части трубы с крепежным фланцем была 0,5-0,7 м.

Для предотвращения вытекания песчано-цементного раствора из скважины устье обсадной трубы уплотняли хлопчато-бумажной ветошью. После схватывания раствора на крепежный фланец обсадной трубы устанавливали УВГ и подсоединяли его к двум насосным установкам.

Удержание обсадного става на время тампонажа и затвердевания тампонажного раствора осуществляли при помощи его крепления круглозвенной цепью к анкерам. Для установки клиновых анкеров на расстоянии 0,5 м от технологической скважины с обеих её сторон бурили шпурсы диаметром 42 мм и длиной 1 м.

Монтаж оборудования и его наладку проводили в течение одной смены.

Гидродинамическое воздействие на пласт производили после затвердевания тампонажного раствора. Для этого в технологическую скважину подавали воду из противопожарного става шахты в фильтрационном режиме со скоростью 30-40 л/мин. При достижении давления в скважине 2-7 МПа осуществляли резкий сброс давления открыванием клина задвижки УВГ и производили выпуск жидкости из скважины вместе с разрушенным углем и выделившимся газом. Дав-

ление воды в скважине контролировали манометрами, установленными на пульте управления [5].

Циклы подачи и сброса жидкости повторяли до извлечения из технологической скважины расчетного количества разрушенного угля.

Радиус зоны обработки нижней части полосы определяли по выражению [6]

$$R_0 = \sqrt{\frac{M_g}{2 \cdot 10^{-3} \pi m \gamma}},$$

где M_g – масса выхода угля из обработанной зоны, т; m – мощность пласта, м; γ – объемный вес угля, т/м³.

Все параметры процесса воздействия регистрировали приборами, установленными у пульта дистанционного управления.

Для гидродинамической обработки пласта m_2 -«Тонкий»-восток горизонта 1146 м перед его вскрытием на ПК0 в забое промежуточного квершлага №17 была пробурена технологическая скважина под углом 20° к пласту (рис. 3.1).

Общая длина скважины составила 3,7 м. Породная часть скважин длиной 3,2 м была разбурена до диаметра 150 мм под обсадные трубы. Обсадка произведена трубами диаметром 114 мм. Общая длина труб става обсадки составила 3,6 м. Выход кондуктора из скважин составил 0,5 м. Герметизация произведена цементно-песчаным раствором (в соотношении Ц:В:П = 1:1:2) на глубину 3,1 м. После затвердевания раствора на кондукторе монтировали УВГ.

Для контроля за эффективностью гидродинамического воздействия на выбросоопасный пласт бурили измерительные скважины в двух взаимно перпендикулярных плоскостях за 4-х метровый контур выработки. Установившееся пластовое давление газа по манометрам составило: скв.№1 – 1,5 МПа, скв.№2 – 1,6 МПа, скв.№3 – 1,9 МПа и скв.№4 – 2,0 МПа.

При подготовке пласта m_2 -«Тонкий»-запад горизонта 1146 м к ГДВ величина породной пробки от забоя до угольного пласта оказалась менее 5 м, поэтому технологическая скважина на ПК0+7 м была пробурена в кровле промежуточного квершлага №8 под углом 40° к горизонту (рис. 3).

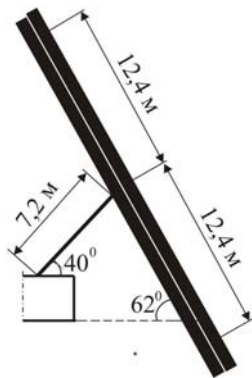


Рисунок 3 – Схема расположения технологической скважины в промежуточном квершлага №8

Общая длина скважины составила 8,2 м. Породная часть скважины длиной

7,2 м была разбурена до диаметра 150 мм под обсадные трубы. Обсадка произведена трубами диаметром 114 мм. Общая длина труб става обсадки составила 7,8 м. Выход кондуктора из скважин составил 1,0 м. Герметизация произведена цементно-песчаным раствором (в соотношении Ц:В:П = 1:1:2) на глубину 6,8 м. После затвердевания раствора на кондукторе монтировали УВГ.

Аналогичная ситуация сложилась при подготовке пласта m_3 -«Толстый»-восток горизонта 1146 м к гидродинамическому воздействию. Технологическая скважина на ПК2+5 м была пробурена в кровле промежуточного квершлага №17 под углом 30^0 к горизонту. Общая длина скважины составила 6,0 м. Породная часть скважины длиной 4,5 м была разбурена до диаметра 150 мм под обсадные трубы. Обсадка произведена трубами диаметром 114 мм. Общая длина труб става обсадки составила 5,3 м. Выход кондуктора из скважины составлял 0,8 м. Герметизация произведена цементно-песчаным раствором (в соотношении Ц:В:П = 1:1:2) на глубину 4,5 м. После затвердевания раствора на кондукторе монтировали УВГ.

Манометры в измерительных скважинах зафиксировали следующие значения установившегося пластового давления газа: скв.№1 – 1,5 МПа, скв.№2 – 1,6 МПа, скв.№3 – 1,9 МПа и скв.№4 – 2,0 МПа (рис. 3.1).

Для гидродинамической обработки пласта m_3 -«Толстый»-запад горизонта 1146 м перед его вскрытием на ПК3+4 м в забое промежуточного квершлага №8 была пробурена технологическая скважина под углом 40^0 к горизонту.

Породная часть скважины была разбурена до диаметра 150 мм под обсадные трубы. Обсадка произведена трубами диаметром 114 мм. Общая длина труб става обсадки составила 5,2 м. Выход кондуктора из скважины составлял 0,5 м. Герметизация произведена цементно-песчаным раствором (в соотношении Ц:В:П = 1:1:2) на глубину 4,7 м. После затвердевания раствора на кондукторе монтировали УВГ.

Для контроля за эффективностью гидродинамического воздействия на выбросоопасный пласт бурили контрольные скважины в двух взаимно перпендикулярных плоскостях за 4-х метровый контур выработки. Установившееся пластовое давление газа по манометрам составило: скв.№1 – 2,4 МПа, скв.№2 – 2,1 МПа, скв.№3 – 2,2 МПа и скв.№4 – 2,3 МПа.

Для гидродинамического воздействия на m_2 -«Тонкий»-восток горизонта 1146 м в кровле промежуточного квершлага №18 была пробурена технологическая скважина диаметром 105 мм под углом 30^0 к горизонту.

Общая длина скважины составила 5,1 м. Породная часть скважины длиной была разбурена до диаметра 150 мм под обсадные трубы. Обсадка произведена трубами диаметром 114 мм. Общая длина труб става обсадки составила 4,7 м. Выход кондуктора из скважин составил 0,7 м. Герметизация произведена цементно-песчаным раствором (в соотношении Ц:В:П = 1:1:2) на глубину 3,8 м. После затвердевания раствора на кондукторе монтировали УВГ.

Манометры в контрольных скважинах зафиксировали следующие значения установившегося пластового давления газа: скв.№1 – 1,9 МПа, скв.№2 – 1,8 МПа, скв.№3 – 2,0 МПа и скв.№4 – 2,2 МПа (см. рис. 3.1).

Для гидродинамического воздействия на m_2 -«Тонкий»-восток горизонта 1146 м в кровле промежуточного квершлага №9 была пробурена технологическая скважина диаметром 105 мм под углом 40° к горизонту.

Общая длина скважины составила 4,5 м. Породная часть скважины длиной была разбурена до диаметра 150 мм под обсадные трубы. Обсадка произведена трубами диаметром 114 мм. Общая длина труб става обсадки составила 4,2 м. Выход кондуктора из скважин составил 1,0 м. Герметизация произведена цементно-песчаным раствором (в соотношении Ц:В:П = 1:1:2) на глубину 3,2 м. После затвердевания раствора на кондукторе монтировали УВГ.

Манометры в контрольных скважинах зафиксировали следующие значения установившегося пластового давления газа: скв.№1 – 2,0 МПа, скв.№2 – 2,2 МПа, скв.№3 – 1,9 МПа и скв.№4 – 2,4 МПа.

Аналогичным образом была подготовлена технологическая скважина для гидродинамического воздействия на пласт m_3 -«Толстый»-запад горизонта 1146 м. Для этого в кровле промежуточного квершлага №18 была пробурена скважина диаметром 105 мм под углом 30° к горизонту.

Общая длина скважины составила 4,5 м. Породная часть скважины длиной 6,2 м была разбурена до диаметра 150 мм под обсадные трубы. Обсадка произведена трубами диаметром 114 мм. Общая длина труб става обсадки составила 4,2 м. Выход кондуктора из скважин составил 0,8 м. Герметизация произведена цементно-песчаным раствором (в соотношении Ц:В:П = 1:1:2) на глубину 3,4 м. После затвердевания раствора на кондукторе монтировали УВГ.

Для гидродинамического воздействия на m_3 -«Толстый»-восток горизонта 1146 м в кровле промежуточного квершлага №9 была пробурена технологическая скважина диаметром 100 мм под углом 40° к горизонту.

Общая длина скважины составила 8,0 м. Породная часть скважины была разбурена до диаметра 150 мм под обсадные трубы. Обсадка произведена трубами диаметром 114 мм. Общая длина труб става обсадки составила 7,5 м. Выход кондуктора из скважин составил 0,5 м. Герметизация произведена цементно-песчаным раствором (в соотношении Ц:В:П = 1:1:2) на глубину 7,2 м. После затвердевания раствора на кондукторе монтировали УВГ.

17.12.2012 г. из забоя промежуточного квершлага №17 ШВПШ-41 через технологическую скважину было осуществлено гидродинамическое воздействие на угольный пласт m_2 -«Тонкий»-восток. Было произведено 18 циклов. Выход угля начался с 6 цикла. Во время воздействия концентрация метана в забое промежуточного квершлага увеличивалась до 2 %. Всего за период с 10 ч по 12 ч 40 мин было извлечено из скважины 6,0 т угля.

По окончании воздействия пластовое давление газа составило: скв.№1 – 0,21 МПа, скв.№2 – 0,20 МПа, скв.№3 – 0,29 МПа и скв.№4 – 0,25 МПа.

Угольный пласт был дегазирован на площади 196 м².

Вскрытие пласта m_2 -«Тонкий»-восток осуществлено без признаков газодинамических явлений.

30.01.2013 г. из промежуточного квершлага №17 ШВПШ-41 через технологическую скважину было осуществлено гидродинамическое воздействие на угольный пласт m_3 -«Толстый»-восток. Произведено 30 циклов. Выход угля начался после 10 цикла. Во время воздействия концентрация метана в забое промежуточного квершлага не превышала 1,5 %. Всего за период с 9 ч 15 мин по 14 ч 18 мин было извлечено из скважины 7,0 т угля.

В результате гидродинамического воздействия пластовое давление газа в измерительных скважинах составило: скв.№1 – 0,2 МПа, скв.№2 – 0,15 МПа, скв.№3 – 0,26 МПа и скв.№4 – 0,22 МПа.

Угольный пласт был дегазирован на площади 145 м².

Вскрытие пласта m_3 -«Толстый»-восток осуществлено без признаков газодинамических явлений.

08.06.2013 г. из промежуточного квершлага №18 ШВПШ-41 через технологическую скважину было осуществлено гидродинамическое воздействие на угольный пласт m_2 -«Тонкий»-восток. Произведен 21 цикл. Выход угля начался с 10 цикла. Во время воздействия концентрация метана у пульта управления достигала 6 %. Всего за период с 9 ч 15 мин по 12 ч 32 мин было извлечено из скважины 10 т угля.

В результате гидродинамического воздействия пластовое давление газа составило: скв.№1 – 0,20 МПа, скв.№2 – 0,30 МПа, скв.№3 – 0,29 МПа и скв.№4 – 0,28 МПа.

Угольный пласт был дегазирован на площади 327 м².

Вскрытие пласта m_2 -«Тонкий»-восток осуществлено без признаков газодинамических явлений.

28.07.2013 г. из промежуточного квершлага № 18 ШВПШ-41 через технологическую скважину было осуществлено гидродинамическое воздействие на угольный пласт m_3 -«Толстый»-восток. Произведено 20 циклов. Выход угля начался с 8 цикла. Во время воздействия концентрация метана у пульта управления не превышала 0,23 %. Всего за период с 9 ч 12 мин по 12 ч 40 мин было извлечено из скважины 7,2 т угля.

По окончании воздействия пластовое давление газа в скважинах снизилось до: в скв.№1 – 0,8 МПа, скв.№2 – 0,9 МПа, скв.№3 – 0,6 МПа и скв.№4 – 0,7 МПа.

Угольный пласт был дегазирован на площади 149 м².

Вскрытие пласта m_3 -«Толстый»-восток осуществлено без признаков газодинамических явлений.

05.01.2013 г. из промежуточного квершлага №8 ШЗПШ-42 через технологическую скважину было осуществлено гидродинамическое воздействие на угольный пласт m_2 -«Тонкий»-запад. Произведено 15 циклов. Выход угля начался с 6 цикла. Во время воздействия концентрация метана у пульта управления достигала 6 %. Всего за период с 10 ч 20 мин по 13 ч 35 мин было извлечено из скважины 15 т угля.

По окончании воздействия пластовое давление газа в скважинах снизилось до: в скв.№1 – 0,23 МПа, скв.№2 – 0,21 МПа, скв.№3 – 0,28 МПа и скв.№4 – 0,26 МПа.

Угольный пласт был дегазирован на площади 483 м².

Вскрытие пласта m_2 -«Тонкий»-запад осуществлено без признаков газодинамических явлений.

03.04.2013 г. из промежуточного квершлага №8 ПЗПШ-42 через технологическую скважину было осуществлено гидродинамическое воздействие на угольный пласт m_3 -«Толстый»-запад. Было произведено 27 циклов и извлечено из скважины 7,0 т угля. Концентрация метана у пульта управления не превышала 1 %.

По окончании воздействия пластовое давление газа в скважинах составило: скв.№1 – 0,20 МПа, скв.№2 – 0,22 МПа, скв.№3 – 0,25 МПа и скв.№4 – 0,23 МПа.

Угольный пласт был дегазирован на площади 145 м².

Вскрытие пласта m_3 -«Толстый»-запад осуществлено без признаков газодинамических явлений.

23.07.2013 г. из промежуточного квершлага №9 ПЗПШ-42 через технологическую скважину было осуществлено гидродинамическое воздействие на угольный пласт m_2 -«Тонкий»-запад. Произведено 12 циклов. Выход угля начался с 5 цикла. Во время воздействия концентрация метана у пульта управления достигала 2 %. Всего за период с 9 ч 53 мин по 12 ч 30 мин было извлечено из скважины 4 т угля.

По окончании воздействия пластовое давление газа в скважинах составило: скв.№1 – 0,20 МПа, скв.№2 – 0,23 МПа, скв.№3 – 0,26 МПа и скв.№4 – 0,25 МПа.

Угольный пласт был дегазирован на площади 129 м².

Вскрытие пласта m_2 -«Тонкий»-запад осуществлено без признаков газодинамических явлений.

Параметры и результаты гидродинамического воздействия на выбросоопасные угольные пласты приведены в табл. 1.

Результаты, полученные при промышленной проверке способа ГДВ на угольные пласты m_3 -«Толстый»-восток, m_3 -«Толстый»-запад, m_2 -«Тонкий»-восток и m_2 -«Тонкий»-запад, склонные к газодинамическим явлениям, перед их вскрытием через одну технологическую скважину в условиях ОП

Таблица 1 – Результаты промышленных испытаний способа ГДВ на выбросоопасные угольные пласты перед их вскрытием в условиях ОП «Шахта им. Ф.Э. Дзержинского»

№ П/П	Пласт, участок,	Вскрывающая выработка, промквершлаг	Природная газоносность, м ³ /т с.б.м.	Мощность пласта, м	Крепость угля, у.е.	Максимальное давление газа до ГДВ, МПа	Максимальное давление газа после ГДВ, МПа	Максимальное давление нагнетания, МПа	Разность давлений, МПа	Время воздействия, мин	Количество подготовительных циклов, шт.	Общее количество циклов, шт.	К-во извлеченного угля, т	Радиус обработанной зоны по выходу угля, м
1	m ₃ -«Голстый», №41-1146 м	№17	15-18	1,8	1,0-1,2	2,0	0,26	5,0	0	300	11	30	7	6,8
2		№18				3,0	0,9	4,5		208	8	20	7,2	6,9
3	m ₂ -«Тонкий», №41-1146 м	№17	19	1,1	1,0	2,0	0,29	4,5	0	160	6	18	6	7,9
4		№18				2,2	0,30	4,0		197	7	21	10	10,2
5	m ₃ -«Голстый», №42-1146 м	№8	18-20	1,7	1,0-1,2	2,4	0,24	6,0	0	137	6	27	7	6,8
7	m ₂ -«Тонкий», №42-1146 м	№8	19	1,1	1,0	2,5	0,30	4,0	0	135	6	15	15	12,4
8		№9				2,4	0,26	5,0		157	5	12	4	6,4

«Шахта им. Ф.Э. Дзержинского» ГП «Дзержинскуголь» позволили сделать следующие основные выводы.

ГДВ через одну скважину диаметром 100 мм, пробуренную через породную

пробку почвы пластов мощностью более 5 м по нормали из забоя вскрывающей выработки сечением в проходке до 12,3 м² на угольный пласт или в кровле при мощности породной пробки менее 5,0 м, в количестве 15-30 циклов и извлечении из зоны обработки не менее 2 % угля приводит угольный пласт в невыбро-соопасное состояние на участке радиусом 6,8-12,4 м.

В результате промышленных испытаний способа скорректированы параметры гидродинамического воздействия на угольный пласт перед его вскрытием:

- количество технологических скважин, шт...1;
- давление процесса воздействия, МПа.....4-5;
- количество циклов, цикл.....15-30;
- время цикла, мин.....3-10.

Разработаны схемы расположения технологических скважин для производства гидродинамического воздействия на выбросоопасные угольные пласты m_3 -«Толстый» и m_2 -«Тонкий» перед их вскрытием через одну технологическую скважину.

Проведенные промышленные испытания способа гидродинамического воздействия через одну скважину показали эффективность приведения угольных пластов m_3 -«Толстый» и m_2 -«Тонкий», склонных к ГДЯ, в невыбро-соопасное состояние перед их вскрытием за время не превышающее одной рабочей смены. При вскрытии газонасыщенных угольных пластов m_3 -«Толс-тый» и m_2 -«Тонкий» признаков проявления газодинамических явлений не наблюдалось. Контроль эффективности выполненных мероприятий осуществлялся по извлечению расчетного количества угля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусельников, Л.М. Совершенствование способов активизации газовыделения при дегазации неразгруженных угольных пластов / Л.М. Гусельников, А.Н. Осипов, С.П. Ганшевский // ГИАБ. – 2000. – №2. – С.93-95.
2. Способ добычи метана из угольных пластов / К.К. Софийский, Е.Г. Барадудин, В.Г. Александров [и др.] // Сб. науч. тр. ДГА: Днепропетровск, 1998. – №5. – С.128-131.
3. Чурадзе, М.В. Способы гидравлического воздействия на угольные пласты для борьбы с вне-запными выбросами угля и газа / М.В. Чурадзе // ГИАБ. – 2000. - №7. – С.219-222.
4. Пат. №19956, UA, МПК 21 С 45/00, Е 21 F 5/00 Пристрій для гідродинамічного впливу на вугільний пласт / В.А. Амелін, Є.Г. Барадудін, І.П. Демідов, В.О. Нечитайло, В.П. Портянко, Д.П. Силін, К.К. Софійський, М.О. Шмельов; заявник і патентовласник ІГТМ НАН України. – №4445214/22-03; заявлено 20.06.88 ; надрук. 25.12.1997 ; пріорітет від 20.06.88, Бюл. № 6. – 2 с.
5. Гаврилов, В.И. Технологический регламент по применению гидродинамического воздействия на угольный пласт в нижней части потолкоуступных лав для предотвращения газодинамических явлений / В.И. Гаврилов // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск, 2012. – Вып. 99. – С. 66-71.
- 6 Пат. №68258, UA, МПК E21F 7/00. Спосіб гідродинамічної дії на вугільні пласти, схильні до газодинамічних явищ / К.К. Софійський, Д.М. Житльонок, Є.Г. Барадудіну, В.І. Гаврилов, О.П. Петух, О.В. Московський, В.В. Власенко; заявник і патентовласник ІГТМ НАН України. – u201108530 ; за-явл. 07.07.2011 ; надрук. 26.03.2012 ; пріорітет від 26.03.2012, Бюл. № 6. - 4 с.

REFERENCES

1. Guseynikov, L.M., Osipov, A.N. and Ganshevskiy, S.P. (2000), "Improvement of methods to activate the gas evolution during degassing of coal seams", *GIAB*, no. 2, pp. 93-95.
2. Sofiyskiy, K.K., Baradulin, E.G., Aleksndrov and V.G., Vorobev, V.A. (1998), "A method of extracting methane from coal seams", *DGA*, no. 7, pp. 128-131.
3. Churadze, M.V. (2000), "Methods hydraulic impact on the coal seams to control with sudden outbursts coal and gas", *GIAB*, no. 7, pp. 219-222.
4. Amelin, V.A., Baradulin, E.G., Demidov, I.P., Nechitaylo, V.A., Portyanko, V.P., Silin, D.P., Sofiyskiy, K.K. and Shmelev, M.O., M.S. Polayakov Institute of Geotechnical Mechanics under NAS of Ukraine (1997), *Prystryi dlya gidrodynamichnogo vplyvu na vugilnyi plast* [A device for hydrodynamic impact on the coal seam], State Register of Patents of Ukraine, Kiev, UA, Pat. №19956.
5. Gavrylov, V.I. (2012), "Technical specifications for the use of hydrodynamic impact on the coal seam at the bottom of overhead longwall to prevent gas-dynamic phenomena", *Geo-Technical Mechanics*, no. 99, pp. 66-71.
6. Sofiyskiy, K.K., Zhitlenok, D.M., Baradulin, E.G., Gavrylov, V.I., Petukh, O.P., Moskovskii, O.V. and Vlasenko, V.V., M.S. Polayakov Institute of Geotechnical Mechanics under NAS of Ukraine (2012), *Sposib gidrodynamichnoyi dyii na vugilny plasty, skhylni do gazodynamichnykh yavyshch* [The method of hydrodynamic impact on coal seams inclined to gas-dynamic phenomena], State Register of Patents of Ukraine, Kiev, UA, Pat. №68258.

Об авторе

Житленок Дмитрій Мусеевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, Генеральный директор ГП «Дзержинскуголь», Дзержинск, Украина, e-mail: po@du.donbass.com.

About the author

Zhytlenok Dmytro Musiiovych, Doctor of Technical Sciences (D.Sc.), Senior Researcher, General Director of SE «Dzerzhynskvugillia», Dzerzhinsk, Ukraine, e-mail: po@du.donbass.com.

Аноація. Представлено результати промислових випробувань способу гідродинамічної дії щодо запобігання раптових викидів вугілля і газу перед перетином вугільного пласта проміжним квершлагом. Промислові випробування проводили відповідно до методики, затвердженої на Бюро центральної комісії з питань вентиляції, дегазації та боротьби з газодинамічними явищами в шахтах вугільної промисловості України. В результаті промислових випробувань способу скориговано параметри гідродинамічної дії на вугільний пласт перед його розкриттям. Розроблено схеми розташування технологічних свердловин для виконання гідродинамічної дії через одну свердловину на викидонебезпечні вугільні пласти m_3 – «Товстий» і m_2 – «Тонкий» перед їх розкриттям проміжним квершлагом.

Ключові слова: гідродинамічна дія, вугільний масив, раптові викиди вугілля та газу, технологічні свердловини, промислові випробування.

Abstract. The article presents results of industrial tests of using of hydrodynamic impact before crossing of coal seam by intermediate crosscut in order to prevent sudden coal and gas outburst. The industrial tests were carried out in accordance with the methodology approved by the Bureau of the Central Commission for ventilation, drainage and gas-dynamic phenomena control in the mines of coal industry of Ukraine. As a result, parameters of hydrodynamic impact on coal seam before its opening were corrected. A map of technological wells locations for performing hydrodynamic impact via one well onto the coal seam m_3 - "Tolstuy" and m_2 - "Tonkiy" before their opening by intermediate crosscut was designed.

Keywords: hydrodynamic impact, coal massif, sudden outburst of coal and gas, technological well, industrial tests.

Статья поступила в редакцию 25.11. 2013

Рекомендовано к публикации д-ром техн. наук К.К. Софийским

Н.Н. Беляев, д-р техн. наук, профессор,
Д.О. Затынайченко, магистр
(ГВУЗ «ДНУЖТ им. В. Лазаряна»)

МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОИОННОГО РЕЖИМА В РАБОЧЕМ ПОМЕЩЕНИИ НА БАЗЕ CFD МОДЕЛИ

М.М. Беляев, д-р техн. наук, профессор,
Д.О. Затынайченко, магистр
(ДВНЗ «ДНУЗТ им. В. Лазаряна»)

МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОІОННОГО РЕЖИМУ В РОБОЧОМУ ПРИМІЩЕННІ НА БАЗІ CFD МОДЕЛІ

N.N. Bielaev, D.Sc. (Tech.), Professor
D.O. Zatynaichenko, M.S. (Tech)
(SHEE «DNURT named after V. Lazaryan»)

MODELING OF THE AIR-ION DISPERSION IN THE WORKING ROOM BY USING A CFD MODEL

Аннотация. В работе рассматривается численная модель для прогноза аэроионного режима в помещениях. В основу модели положено уравнение движения идеальной жидкости и уравнение массопереноса для отрицательных, положительных аэроионов и пыли. Для численного моделирования моделирующих уравнений используются разностные схемы. Численный расчет осуществляется на прямоугольной разностной сетке. Для формирования вида расчетной области и выделения ее особенностей применяется метод маркирования. Разработанная численная модель позволяет прогнозировать аэроионный режим в помещениях с учетом их формы, аэродинамики воздушных потоков, размещения внутри помещений мебели, оборудования и т.п. Модель позволяет прогнозировать аэроионный режим в помещениях при использовании компьютеров малой и средней мощности. Время расчета одного варианта задачи составляет несколько секунд. Представляются результаты проведенного вычислительного эксперимента.

Ключевые слова: CFD модель, аэроионный режим, уравнение потенциального течения, уравнение массопереноса, вычислительный эксперимент.

Постановка проблемы. В административных зданиях на объектах горно-промышленного комплекса широко используются компьютеры и оргтехника. Но при работе этой техники в помещении выделяется достаточно большое количество положительных аэроионов, что нарушает аэроионный режим (АР), а это пагубно влияет на самочувствие людей. Поэтому, создание благоприятного АР в рабочих помещениях – и в первую очередь в зоне дыхания людей является, в настоящее время, одним из важнейших факторов,