

2. Технологические решения по предотвращению поступления в подземные выработки Артемовской гипсовой шахты обрушающейся геомассы из провальных воронок на поверхности горного отвода/ В.А. Амелин //Геотехническая механика: Сб. науч. Тр. ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск: Полиграфист. – 2000, - Вып. № 23. – С. 184 – 189.

3. Амелин В.А., Л.В. Технологический контроль потолочин камер в гипсовых шахтах / В.А. Амелин, Б.В.Васильев, Л.В.Амелина. //Геотехническая механика: Сб. науч. Тр. ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск: Полиграфист. – 2010, - Вып. № 91. – С. 122 – 127.

4. О доразведке эксплуатируемого Бебяевского месторождения гипса в Арзамаском районе Горьковской области, проведенной в 1977-1979 г.г.: - Отчет / Камско-Волжская комплексная геологическая экспедиция. Горький, 1980.

5. Кирничанский Г.Т. Модель деформирования и разрушения горных пород/ Г.Т. Кирничанский, Б.М. Усаченко, М.Д. Хаит // Изв. Вузов. Горный журнал. – 1986. - №3. - С. 24 – 29.

6. Кирничанский Г.Т. К вопросу о разрушении горных пород. / Г.Т. Кирничанский, Б.М. Усаченко, М.Д. Хаит // Прикладная механика. – 1986. - Т.22. - № 4. - С. 83 – 88.

7. Усаченко Б.М. Геомеханические основы технологии подземной разработки месторождений гипса и охраны выработанных пространств / Б.М. Усаченко: Автореф. докт. дисс., Днепропетровск. 1986. – 31 с.

8. Исследование устойчивости кровли очистных камер и опорных целиков на гипсовых шахтах: Отчет/ ВНИИСоля: Рук. работы Савченко А.Ф., Артемовск, 1971, 96 с.

УДК 622.831.322:622.232.06:532.5

Канд. техн. наук В.И.Гаврилов
(ИГТМ НАН Украины)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ ОТРАБОТКЕ ВЫБРОСОПАСНЫХ ПЛАСТОВ ЩИТОВЫМИ АГРЕГАТАМИ

Запропоновано технологичні схеми безпечною ведення гірничих робіт на напружених газонасичених вугільних пластах, що відпрацьовуються щитовими агрегатами, з застосуванням гідродинамічної дії через підземні свердловини.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY SAFE MINING OPERATIONS WHEN MINING OUTBURST HAZARD COALBEDS SHIELDS AGGREGATES

The proposed technological scheme for safety mining on strained gassy coal beds, which are processed aggregates of shields, with the use hydrodynamic influence through underground wells.

Анализ горно – геологических и горнотехнических условий работы щитовых агрегатов позволяет отметить следующие закономерности и особенности проявления ГДЯ:

1) по виду большинство ГДЯ относится к внезапным выдавливаниям угля с попутным газовыделением – 75 % всех явлений, внезапные выбросы угля и газа – 20 %, внезапные обрушения с попутным газовыделением – 5 %.

2) максимум количества внезапных выдавливаний угля приходится на среднюю часть этажа – интервал $(0,3-0,8)H_3$ от откаточного штрека.

Забои щитовых агрегатов, как правило, находятся в зоне влияния опорных нагрузок: временного опорного давления от движущегося забоя собственной полосы и остаточного опорного давления отработанной ранее полосы. Учитывая, что ширина зоны опорного давления на достигнутых глубинах разработки составляет

50-70 м, практически вся обрабатываемая щитовым агрегатом полоса находится в зоне опорного давления от обработанной соседней полосы, активизируемого к тому же действующими очистными работами [1].

Кроме того, осложняющими факторами, способствующими возникновению ГДЯ, являются зоны повышенного горного давления от очистных работ на соседних пластах (краевые части обработанных пластов, целики), а также геологические нарушения.

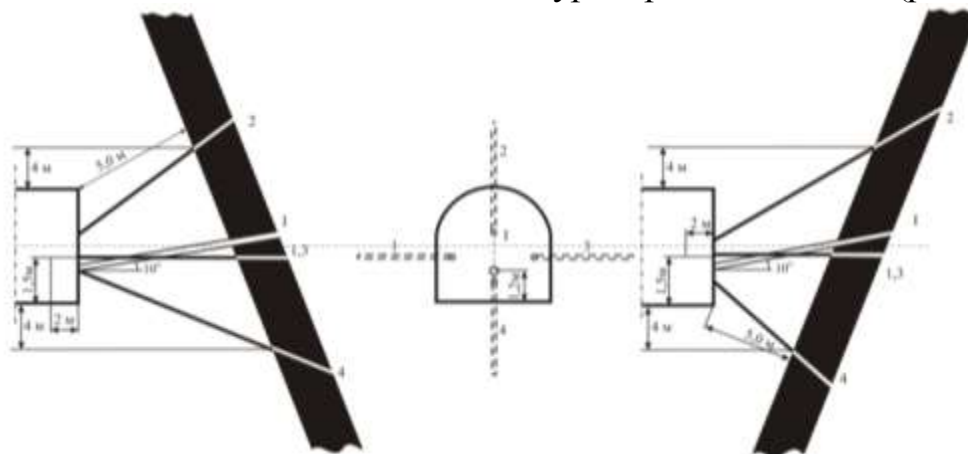
Все это свидетельствует о необходимости проведения кардинальных работ, направленных на создание эффективных и безопасных технологий обработки пластов широкими полосами по падению в отношении проявления ГДЯ.

Конструкция щитовых агрегатов затрудняет использование локальных способов предотвращения различных газодинамических явлений в очистном забое. Однако применение гидродинамического способа с уточненными параметрами воздействия через скважины, пробуренные из промежуточных квершлагов, позволяет обеспечить безопасную выемку, в том числе и в зоне ПГД.

Технологическая схема безопасного ведения очистных работ при подготовке к вскрытию напряженного газонасыщенного угольного пласта в нижней части полосы.

При обработке угольных пластов, склонных к ГДЯ, полосами по падению щитовыми агрегатами для демонтажа секций агрегата в нижней части полосы необходимо производить вскрытие угольного пласта промежуточным квершлагом.

В данной технологической схеме забой промежуточного квершлага останавливается на расстоянии 5 м от пласта по нормали. Буровой станок устанавливается по оси выработки на расстоянии 2 м от забоя и 1,5 м от ее подошвы и производится бурение 4-х контрольных скважин диаметром 42-45 мм, таким образом, чтобы их забои выходили за контур выработки на 4 м (рис. 1).



1-4 – скважины для замера пластового давления газа; I – технологическая скважина

Рис. 1 - Схема расположения технологической и контрольных скважин для гидродинамической обработки угольного пласта перед вскрытием

Затем в скважины устанавливаются контрольные манометры и герметизируются. Затем из центра забоя через породы почвы (кровли) бурится восходя-

щая скважина до пересечения с угольным пластом. Параметры заложения технологической и контрольных скважин приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 - Параметры заложения технологической скважины

Параметры	Технологическая скважина
Мощность породной толщи между забоем промежуточного квершлага и угольным пластом, м	5,0
Угол установки бурового станка, град.	
Горизонтальный	0
Вертикальный	10-15
Длина, м	
по породе	6,15
по углю при мощности пласта	
m = 1,1 м	1,25
m = 1,8 м	2,10

Таблица 2 - Параметры заложения контрольных скважин

Наименование параметров	№ скважины			
	1	2	3	4
Угол установки станка по отношению к осям выработки, град.				
γ горизонтальный	45	0	135	0
β вертикальный	0	60	0	-30
Длина, м				
по породе	8,7	5,7	8,7	13,0
по углю при мощности пласта				
m = 1,1 м	1,6	1,1	1,6	?
m = 1,8 м	2,7	1,8	2,7	5,0

Радиус зоны обработки нижней части угольной полосы должен охватывать 4-х метровый контур промежуточного квершлага. Фактический радиус зоны влияния скважины определяется по соотношению объема фактически вышедшего газа и нормативного коэффициента дегазации из выражения:

$$R_0 = \sqrt{\frac{V_\phi}{k_n \pi n \gamma \chi}} \quad (1)$$

где $V_p = \frac{V_\phi}{k_H}$ - расчётный объем газа в обрабатываемой зоне, м³;

$$k_n \geq 0,45 \text{ - нормативный коэффициент дегазации} \quad (2)$$

При гидродинамической обработке нижней части полосы одной скважиной наклонная высота обработки с учетом 4-х метрового контура за выработкой должна составлять не менее $L = \frac{2 \cdot 4 + h_{выр}}{\cos \alpha}$ м, где $h_{выр}$ – высота выработки. Количество извлеченного угля должно составлять не менее 2% от количества угля в обрабатываемой зоне.

Гидродинамическое воздействие на угольный массив производится в ремонтную смену с параметрами, приведенными в таблице 3.

Эффективность гидродинамического воздействия на угольный массив определяется по формулам, приведенным в [2].

Таблица 3 - Параметры гидродинамического воздействия

Наименование	Ед. изм.	К-во
Количество скважин	шт.	1
Диаметр скважины	м	0,112–0,115
Длина обсадки скважины металлическими трубами	м	6,5
Диаметр скважины под обсадку	м	0,150
Расход тампонажной смеси на 1 пм скважины	м ³	0,03
Давление нагнетания жидкости	МПа	5-6
Остаточное давление в скважине после сброса	МПа	0
К-во извлеченного угля из зоны влияния скважин	%	2
Расстояние между скважинами по простиранию	м	45-50

После падения пластового давления газа по манометрам ниже 1 МПа и извлечения расчетного количества угля из скважины гидродинамическое воздействие прекращается.

График организации работ по безопасному вскрытию крутых газонасыщенных пластов с применением гидродинамического способа воздействия приведен на рис. 2.

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	К-во смен	Число проходчиков	Сутки														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бурение контрольных скважин	м	48,3	4	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Установка и герметизация скважин с манометрами			2	2					5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бурение технологической скважины	м	8	1	3							7	8	9	10	11	12	13	14	15
Обсадка и герметизация скважины	м	6,5	10	3	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Монтаж оборудования УВГ			0,5	3						6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Гидродинамическое воздействие			2	2							7	8	9	10	11	12	13	14	15
Уборка угля и демонтаж оборудования	т		0,5	3								8	9	10	11	12	13	14	15
Бурение шпуров и установка металлического каркаса	м	159	7	3									9	10	11	12	13	14	15

Рис. 2. График организации работ по производству гидродинамического воздействия перед вскрытием пласта

Технологическая схема безопасного ведения очистных работ при отработке напряженного газонасыщенного пласта щитовым агрегатом в средней и нижней частях полосы.

Применяется при ведении горных работ в зоне ПГД любой категории, которая охватывает две трети длины полосы, начиная с 40 м от вентиляционного штрека.

Схема основана на применении гидродинамического способа воздействия на напряженные газонасыщенные угольные массивы для их дегазации и снижения газодинамической активности.

Для реализации технологической схемы промежуточный квершлаг останавливается на расстоянии 4 м от угольного пласта по нормали. В забое промежуточного квершлага через породы почвы (кровли) пласта бурятся две восстающие скважины согласно рис. 3.

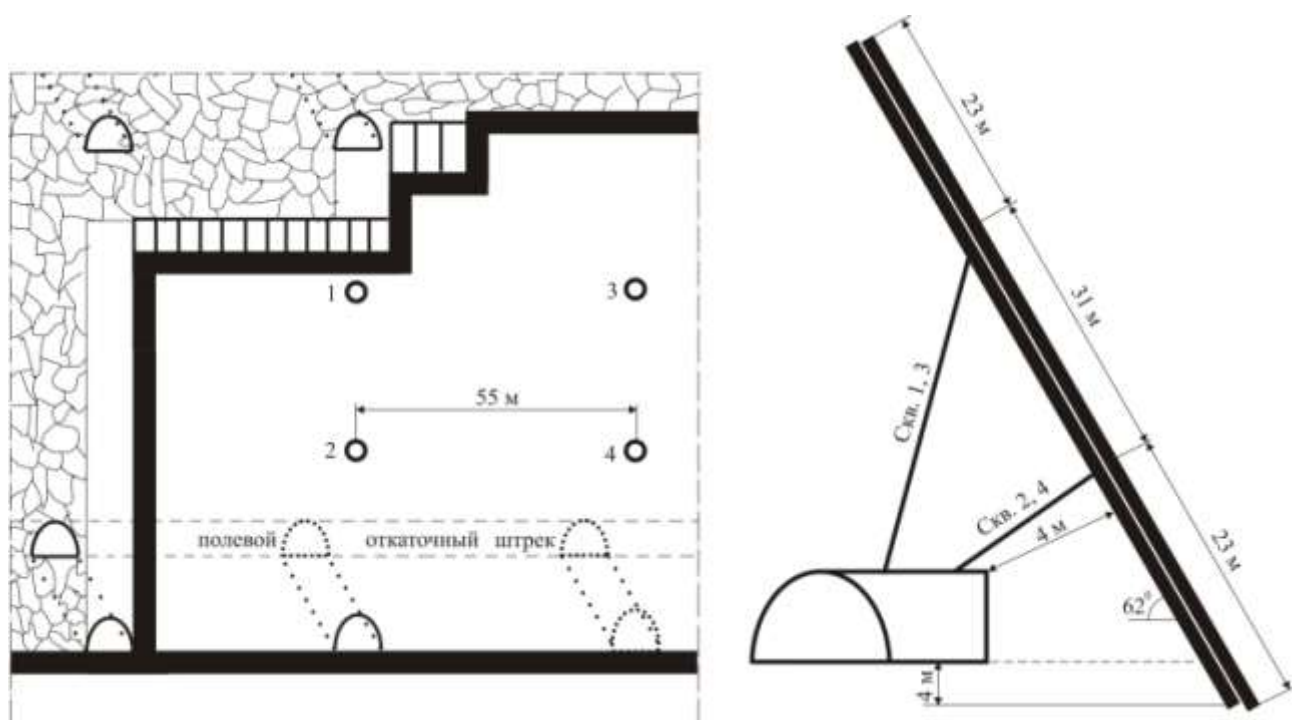


Рис. 3 - Технологическая схема дегазации и снижения газодинамической активности в средней и нижней частях угольной полосы, обрабатываемой щитовым агрегатом

Параметры заложения скважин приведены в таблице 4. Скважины обсаживаются металлическими трубами на длину 9,6 м, герметизируются и после затвердевания песчано – цементного раствора проверяются на герметичность соединительных швов давлением нагнетаемой жидкости 10 МПа.

Таблица 4 - Параметры заложения технологических скважин

Параметры	Номер скважины			
	№1	№2	№3	№4
Мощность породной толщи между забоем промежуточного квершлага и угольным пластом, м	4,0			
Угол установки бурового станка, град.				
Горизонтальный	0			
вертикальный при мощности пласта				
m = 1,1 м	110	90	110	90
m = 1,8 м	108	86	108	86
Длина, м				
по породе при мощности пласта				
m = 1,1 м	36	10,5	36	10,5
m = 1,8 м	32	9,6	32	9,6
по углю при мощности пласта				
m = 1,1 м	6,5	2,3	6,5	2,3
m = 1,8 м	10	3,4	10	3,4

Затем на верхнюю скважину №1 монтируется УВГ и производится гидродинамическое воздействие на угольный пласт с параметрами приведенными в таблице 5.

Таблица 5 - Параметры гидродинамического воздействия

Наименование	Ед. изм.	К-во
Количество скважин	шт.	4
Длина скважин №1, №3 №2, №4	м	40,0-42,5
		12,8-13,0
Диаметр скважин	м	0,112–0,115
Длина обсадки скважины металлическими трубами	м	9,6
Диаметр скважины под обсадку	м	0,150
Расход тампонажной смеси на 1 пм скважины	м ³	0,03
Давление нагнетания жидкости	МПа	4-5
Остаточное давление в скважине после сброса	МПа	0
К-во извлеченного угля из зоны влияния скважин	%	0,2
Расстояние между скважинами по простиранию	м	50-55

После извлечения расчетного количества угля гидродинамическое воздействие через верхнюю скважину прекращается и УВГ монтируется на нижней скважине №2 для последующей гидродинамической обработки.

Состав оборудования очистного забоя, технико-экономические показатели работы добычного участка и исходные данные для расчета приведены в таблицах 6, 7 и 8.

Расчетное количество извлеченного угля из скважин должно составлять не ме-

нее 0,2% от количества угля в обработанной зоне.

График организации работ по безопасному вскрытию крутых газонасыщенных пластов с применением гидродинамического способа воздействия приведен на рис. 4.

Начало работ по выемке угля в угольной полосе должно совпадать с началом гидродинамической обработки средней и нижней ее частей.

Таблица 6 – Оборудование очистного забоя

Наименование оборудования	Тип	Кол-во,
Агрегат щитовой	АНЩ	2
Перегружатель	-	1
Насосная станция	СНТ-32	1
Лебедка	ЛГКН	1
	ШМП	1
	ПМЛ	1
Лебедка для скипа	-	1
Скип	-	1
Насосная установка	НВУ-30П	1
Вентилятор	ВМП-6	1
Отбойный молоток	МО	1

Таблица 7 – Техничко-экономические показатели работы участка

Техничко – экономические показатели	Кол-во, шт
Добыча угля из очистного забоя, т/сут	180
Число смен по добыче	3
Скорость подвигания очистного забоя, м/сут	1,8
К-во выходов за сутки по очистному забою	30
Производительность труда рабочего на выход, т	6,0

Таблица 8 – Исходные данные для расчета

Наименование показателей	К - во
Вынимаемая мощность пласта, м	1,1-1,8
Сопротивляемость угля резанию, кН/м	150
Угол падения пласта, град.	60-62
Длина лавы, м	55
Ширина вынимаемой полосы, м	0,63

Наименование работ		Единицы измерения	Объем работ	К-во смен	Число проходчиков	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Бурение технологических скважин	скважина №1	М	40	4	2	—————																
	скважина №2	М	13	1,5	2																
Обсадка и герметизация скважин	скважина №1	М	9,6	17	3	—————																
						16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
	скважина №2		9,6	17,5	3																	
Монтаж оборудования	скважина №1			0,5	3																	
Гидродинамическое воздействие	скважина №1			3,5	2																	
Уборка угля и демонтаж Оборудования	скважина №1			1	3																	
						31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
Обсадка и герметизация скважин	скважина №2																				
Монтаж оборудования	скважина №2			0,5	3																	
Гидродинамическое воздействие	скважина №2			2	2																	
Уборка угля и демонтаж Оборудования	скважина №2			1	3																	

Рис. 4 - График организации работ по гидродинамическому воздействию на среднюю и нижнюю часть угольной полосы, обрабатываемой щитовым агрегатом

Таким образом, разработанные технологические схемы, основанные на использовании способов гидродинамического воздействия на газонасыщенный угольный массив, обрабатываемый щитовым агрегатом, обеспечивают безопасность ведения очистных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Направления совершенствования технологии щитовой выемки угольных пластов, опасных по газодинамическим явлениям / Л.А. Вайнштейн, И.А. Южанин, И.А. Новичихин, А.М. Тихолиз // Сб. науч. тр. МакНИИ: Макеевка-Донбасс, 1993. – №8. - С.4-14.
2. Пат. 58316 України, МПК⁵ E21F7/00. Спосіб визначення ефективних параметрів дегазації і розвантаження вугільного пласта гідродинамічною дією / Софійський К.К., Житльонок Д.М., Барадуліну Є.Г., Московський О.В., Петух О.П., Гаврилов В.И., Власенко В.В. (Україна). – № 201011020; Заявлено 13.09.10; Опубл. 11.04.11; Пріорітет від 13.09.10, Бюл. №7. – 3 с.

УДК 622.7.017.2:622.762:622.353.2

Кандидаты техн. наук Е.З. Маланчук,
Т.Ю. Гринюк
(Национальный университет водного хозяйства и природопользования)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОГАТИМОСТИ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД БАЗАЛЬТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТОДОМ ОТСАДКИ

У роботі представлено результати лабораторних досліджень збагачуваності складників порід базальтового родовища у вигляді базальту, туфу та лавобрекчії методом відсадки. Одержано середні цифри з виходу важких фракцій.

RESEARCH OF CONCENTRATION OF CONTAINING BREEDS BASALT DEPOSIT BY A METHOD THICKENING

In work the results of laboratory researches concentration of making breeds of a basalt deposit as basalt, tuff and lavabreccia by a method thickening are accounted. The average figures on an output of heavy fractions are received.

Наличие полиметаллического содержания базальтовой горной массы установлено многочисленными исследованиями. Локализация самородной меди и ее окислов, соединений железа, титана и других металлов в количествах, представляющих промышленный интерес, характеризует породы, составляющие базальтовый массив как рудоносные, и на современном этапе необходима их комплексная переработка. Проведенные в этом направлении исследования [1] показали продуктивность этой идеи и дали количественное содержание указанных металлов в нескольких базальтовых карьерах. Разработана схема рудоподготовки базальтового сырья и проводятся исследования по выбору рациональной технологии извлечения металлосодержащего концентрата.

Целью исследований, выполненных в работе, являлось определение обогатимости пород базальтового месторождения методом отсадки. Особое внимание уделено извлечению самородной меди как одного из наиболее ценных ме-