

УДК 622.833.52

В.В. Зубков, Е.Е. Квятковская

ВЛИЯНИЕ МОЩНОСТИ МЕЖДУПЛАСТЬЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗОН ПГД

Представлены результаты численных экспериментов по оценке напряженного состояния породного массива и выявлению зон повышенного горного давления при отработке свит угольных пластов.

Ключевые слова: зона ПГД, междупластье, свита пластов.

В процессе развития горных работ на месторождении при выборе безопасного варианта отработки пластов свиты необходимо выявлять опасные зоны с повышенной концентрацией напряжений, возникающие в районах влияния целиков и краевых частей выработок смежных пластов. Это связано с тем, что на ряде угольных месторождений ведется отработка многопластовых свит, растет глубина разработки, увеличивается число участков многократной под- и надработки пластов, т.е. появляется большое количество зон ПГД. В последнее время опубликовано много работ, посвященных выделению зон ПГД, но в них нет физически обоснованного критерия для их построения. Другими словами в ряде публикаций граница зоны ПГД определяется в соответствии с Инструкцией по безопасному ведению горных работ [1]. При отработке двух и более пластов свиты происходит нелинейное перераспределения напряжений в породном массиве и его нельзя представлять как линейную суперпозицию от двух очистных выработок на смежных пластах.

Следует отметить, что отраслевые нормативные документы позволяют дать количественную оценку разме-

рам зоны ПГД в вертикальном сечении, т.е. определяется ширина зоны в плоскости обрабатываемого пласта, высота и глубина ее распространения в под- и надработанную толщу. Причем ширина зоны ПГД в любой плоскости напластования определяется в первую очередь длиной зоны опорного давления от одиночной лавы. Этот параметр рассматривается как постоянная величина, не изменяющаяся в данных горно-геологических условиях. Это означает, что размеры зон ПГД не изменяются при отработке смежных пластов свиты. Маловероятно, чтобы размеры зоны ПГД и величина концентрации горного давления от какого-то одного выработанного пространства были бы соизмеримы с аналогичными параметрами от суммарного воздействия всех выработанных пространств.

Принимая во внимание эти и другие замечания ряда авторов по поводу построения границ зон ПГД при отработке свит угольных пластов, предлагаем некоторые уточнения по решению этой проблемы на примере отработки двух пластов свиты.

Известно, что в сложных условиях отработки свиты пластов возникают определенные трудности с определением границ опасных зон на смежных

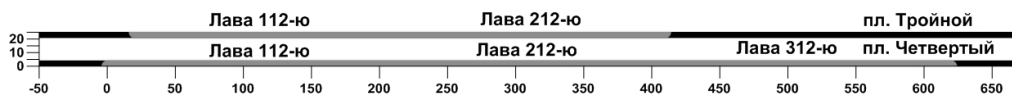


Рис. 1. Схема отработки пластов Четвертый – Тройной в южном блоке шахты Комсомольская

Таблица 1

Н, м	600	700	800	900	1000
Размер зоны ПГД в пласте (две выработки / одна выработка / Инструкция)					
d	52 / 70 / 77	62 / 83 / 82	73 / 96 / 87	87 / 110 / 90	100 / 120 / 93
Размер зоны ПГД в кровле (две выработки / одна выработка / Инструкция)					
d ₁	50 / 110 / 140	60 / 120 / 149	77 / 141 / 157	95 / 160 / 163	117 / 175 / 168
Размер зоны ПГД в почве (две выработки / одна выработка / Инструкция)					
d ₂	87 / 75 / 140	107 / 92 / 143	121 / 107 / 146	134 / 120 / 150	145 / 135 / 153

пластах свиты. Рассмотрим, как меняется дальность распространения и конфигурация зоны ПГД при отработке двух пластов. Для определенности возьмем схему отработки пластов Четвертый – Тройной в южном блоке шахты Комсомольская ОАО «Воркутауголь». На пласте Четвертый отработаны лавы 112-ю – 312-ю, а на пласте Тройной – лавы 112-ю – 212-ю (рис. 1).

Моделирование напряженного состояния породного массива проведено по программе Suit2d [2]. Из сопоставления расчетных значений напряжений в массиве горных пород с фактическими данными о возникновении динамических явлений, определено критическое значение нормальных к напластованию напряжений, соответствующее границе расчетной зоны ПГД для Воркутинского месторождения, а именно $\sigma_y/\gamma H=1.25$.

Схема 1. Влияние глубины отработки на размеры и конфигурацию зоны ПГД. Для схемы на рис. 1 проведено моделирование напряженного состояния породного массива при ширине очистной выработки 620 м на пласте Четвертый, 390 м на пла-

сте Тройной и глубины отработки от 600 м до 1000 м. В табл. 1 приведена величина зоны опорного давления (в кровле, пласте и почве) в зависимости от глубины ведения горных работ.

Результаты расчетов показали, что при междупластье 25 м расчетная зона ПГД в кровлю стала меньше, а в почву больше, чем в краевой части при отработке одного пласта при ширине выработки 620 м. Причем наибольшее отличие (в два раза) распространения зоны ПГД в кровлю от пласта Четвертый наблюдается при глубине отработки 600 м – 800 м (табл. 1), а почву (на 15 м) при глубине отработки 700 м (табл. 1). В плоскости пласта Четвертый расчетная зона ПГД практически совпадает с Инструктивной при глубине отработки 900 м (рис. 2).

Поскольку наблюдается ощутимое различие в размерах зон ПГД при отработке двух пластов с опережением на одну лаву, то возникает естественный вопрос – при какой мощности междупластья расчетная зона ПГД при отработке двух пластов совпадает с зоной ПГД от одного пласта.

Таблица 2

$h_2, \text{ м}$	25	40	50	60	70
размер зоны ПГД в пласте (две выработки / одна выработка / Инструкция)					
d	73 / 97 / 87	97 / 97 / 87	97 / 97 / 87	97 / 97 / 87	97 / 97 / 87
размер зоны ПГД в кровле (две выработки / одна выработка / Инструкция)					
d_1	77 / 141 / 157	103 / 141 / 157	107 / 141 / 157	110 / 141 / 157	111 / 141 / 157
размер зоны ПГД в почве (две выработки / одна выработка / Инструкция)					
d_2	121 / 107 / 146	130 / 107 / 146	120 / 107 / 146	117 / 107 / 146	115 / 107 / 146

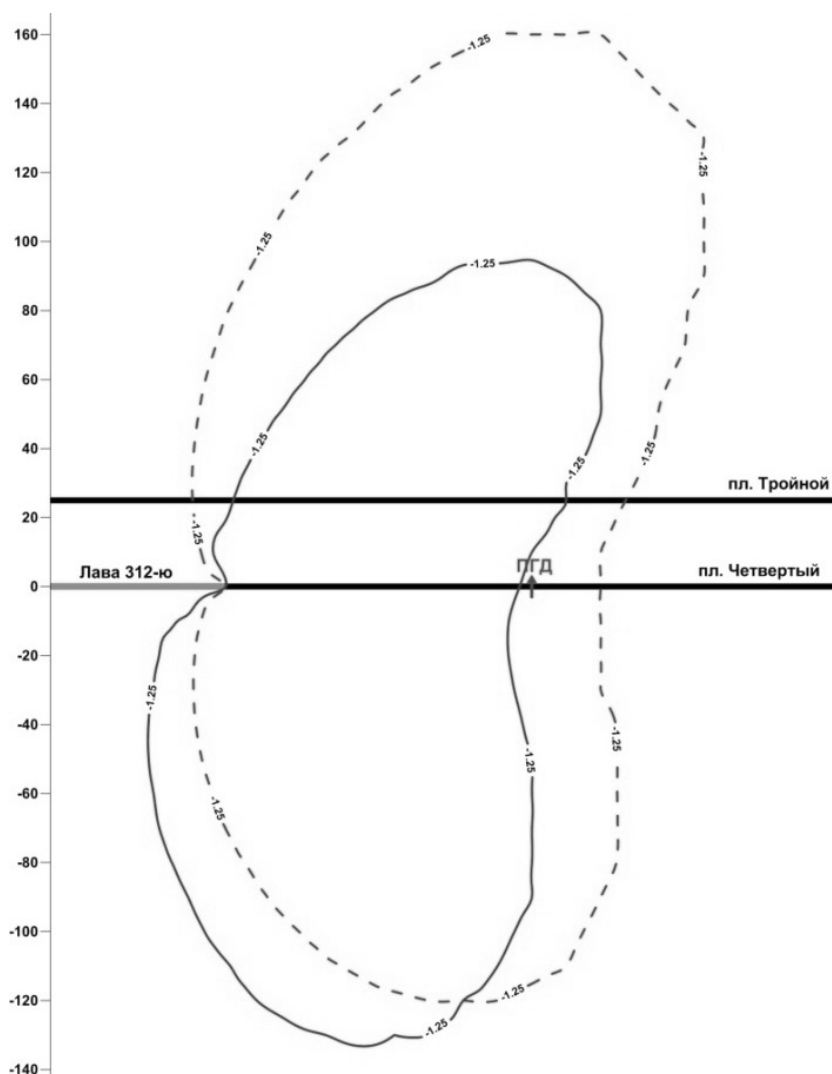


Рис. 2. Зона ПГД при глубине отработки 900 м

Схема 2. Влияние мощности междупластья на размеры и конфигура-

цию зоны ПГД. Для схемы на рис. 1 проведено моделирование напряжен-

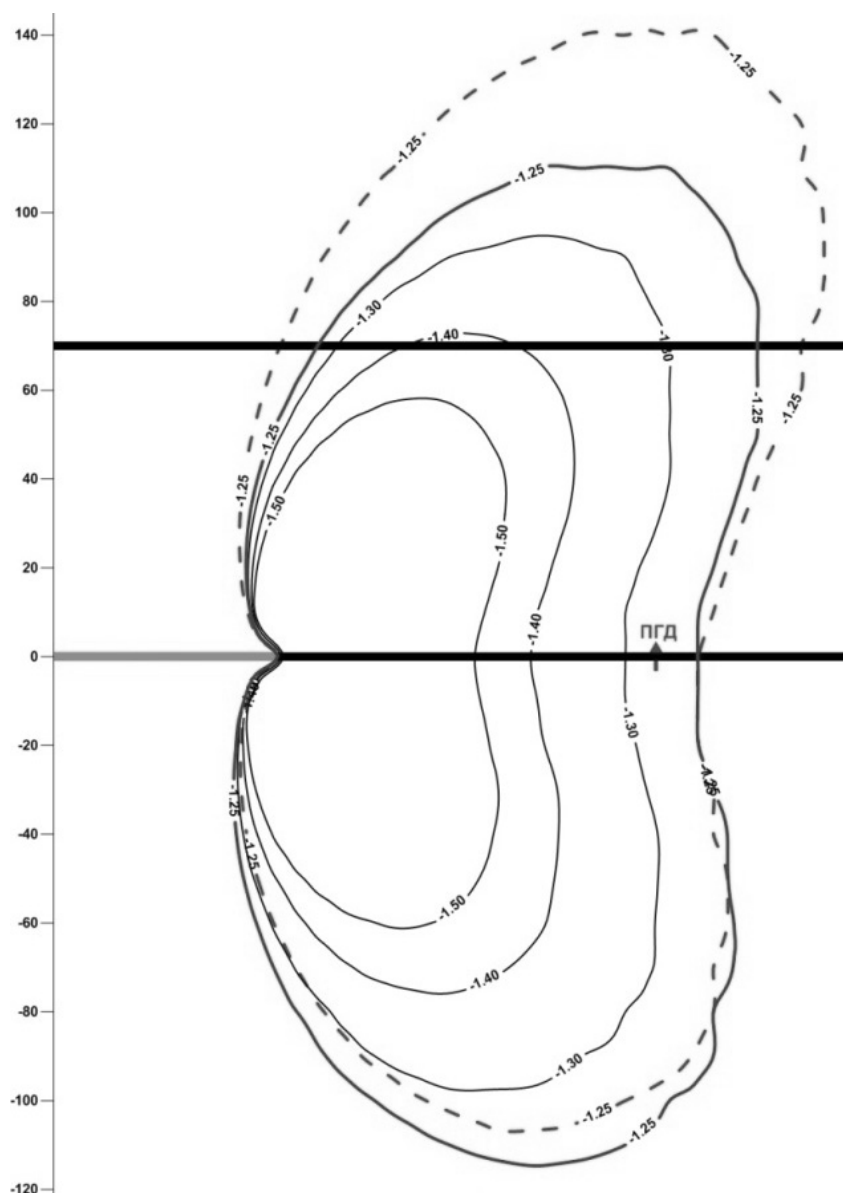


Рис. 3. Зона ПГД при глубине отработки 800 м и мощности междупластья 70 м

ного состояния породного массива при глубине отработки 800 м и мощности междупластья от 30 м до 70 м. В табл. 2 приведены значения величины зоны ПГД (в кровле, пласте и почве) в зависимости от мощности междупластья.

Результаты расчетов показали, что даже при междупластье 70 м расчетная зона ПГД при отработке двух пластов в кровлю на 30 м меньше, чем от одного пласта и на 46 м меньше чем по Инструкции, а в почву больше соответственно на 8 м

и 25 м (табл. 2). При этом в плоскости пласта расчетная зона ПГД при отработке двух пластов совпадает с зоной ПГД от одного пласта при междупластье от 40 м до 70 м и на 10 м больше Инструктивной. Например, на рис. 3 приведены расчетные зоны ПГД в сопоставлении с

Инструкцией (87 м) для мощности междупластья 70 м.

Таким образом, даже при отработке двух пластов с опережением на ширину лавы, зона ПГД, построенная по Инструкции, в плоскости пласта на 10 м меньше расчетной, на 46 м больше в кровлю и на 25 м в почву.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам. РД 05-328-99. 2000.

2. Зубков В.В. Программа расчета напряженного состояния горных пород около очистных выработок при отработке свиты пластов (SUIT2D). РосАПО, Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 960011 от 10.01.1996. **ИДБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Зубков В.В. — доктор технических наук, VVZubkov@yahoo.com,
Квятковская Е.Е. — аспирант, cat46@mail.ru,
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный».



РУКОПИСИ, ДЕПониРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ГОРНАЯ КНИГА»

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА РАДИАЦИОННЫХ ОБЪЕКТАХ

(№ 959/06-13 от 03.04.13, 10 с.)

Морозов Владислав Николаевич — доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией, v.morozov@gcras.ru,

Пятыгин Виктор Андреевич — кандидат технических наук, старший научный сотрудник, v.pyatigin@gcras.ru,

Татаринов Виктор Николаевич — доктор технических наук, главный научный сотрудник, v.tatarinov@gcras.ru,
Геофизический центр РАН.

THE SYSTEM OF GEOECOLOGICAL MONITORING OF DANGEROUS FOR RADIATION OBJECTS

Morozov Vladislav Nikolaevich, Pyatugin Victor Andreyevich, Tatarinov Victor Nikolaevich