

УДК 622.012:658.011.56

ОБОСНОВАНИЕ ПОРЯДКА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ СОВМЕСТНОЙ РАЗРАБОТКИ СБЛИЖЕННЫХ ПЛАСТОВ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Коломоец А.С., аспирант

Научный руководитель: Скаженик В.Б., к.т.н., доцент

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»,
ул. Артема, 58, г. Донецк, 83001

Рассмотрены вопросы совершенствования методики обоснования порядка и последовательности совместной разработки сближенных пластов на основе компьютерного моделирования возможных вариантов.

Ключевые слова: угольная шахта, компьютерное моделирование, надработка, обоснование решений, дегазация, совместная отработка.

Актуальность. Угольные шахты являются сложными динамическими системами, для которых при принятии решений относительно вариантов развития горных работ необходимо учитывать множество детерминированных и случайных факторов. Одним из способов снижения негативных последствий проявлений горного давления в условиях разработки сближенных пластов является опережающая отработка вышележащего пласта. Однако в условиях множества возможных вариантов порядка и последовательности ведения горных работ обоснование наиболее целесообразного представляет собой многофакторную задачу и для ее решения целесообразно применять компьютерное моделирование.

Обзор подходов к обоснованию принимаемых решений при отработке сближенных пластов. В данное время остается актуальным вопрос о разработке свиты пластов, которые практически всегда оказывают вредное влияние в условиях подработки вышележащего пласта нижележащим. В связи с этим появляется понятие о сближенных пластах, чаще с восходящим порядком отработки. Как правило такие методы обусловлены повышенной обводненностью вышележащего пласта или наличием газа метана в пределах участков шахтных полей. Также для рационального места расположения подрабатываемых выработок сближенных пластов в массиве необходимо учитывать параметры смещения горных пород и перераспределения горного давления. Кроме того необходимо учитывать осложнения геологическими нарушениями угольного массива в сближенных пластах. Без учета этот показатель влечет за собой

снижение технико-экономических показателей угледобычи в связи с неправильной последовательностью отработки столбов и их расположение в пределах выемочного блока. Данные вопросы уже были рассмотрены в работах [1] и [2].

Также одним из важнейших факторов является обеспечение устойчивости подготовительных выработок в зонах повышенного горного давления при разработке сближенных пластов. Ухудшение состояний выработок связано, в основном, с широким внедрением систем разработки длинными столбами с оставлением целиков угля между выемочными столбами, а также увеличением длин выемочных столбов и лав, существенным ростом среднесуточных нагрузок на очистные забои, использованием анкерной крепи в качестве основной крепи участков подготовительных выработок.

Традиционные подходы к решению рассматриваемой задачи не могут обеспечить адекватное решение задачи в изменчивых и динамично изменяющихся условиях с учетом влияния всех существенных факторов. В этой связи представляет интерес использование компьютерных моделей для повышения оперативности и адекватности принимаемых решений.

Цель исследования – совершенствование методики обоснования порядка и последовательности совместной разработки сближенных пластов на основе компьютерного моделирования, обеспечивающего выбор рациональных вариантов.

Обоснование порядка и последовательности совместной разработки сближенных пластов. В современном мире большинство компаний в горнодобывающей отрасли используют специализированное горно – геологическое программное обеспечение. Разработчики программного обеспечения предлагают различные решения с использованием своих программ для специалистов горной промышленности, которые существенно сокращают время, необходимое специалистам для решения различного рода задач, а также улучшают качество решений.

Для моделирования угольной шахты использовался программный комплекс «Шахта 3D» разработанный с участием сотрудников ДонНТУ.

На примере шахты «Комсомолец Донбасса» построена геологическая модель угольных пластов на основе данных разведки (рис. 1). При этом могут использоваться как данные геологических отчетов, так и данные, представленные на планах горных выработок. Также в модели в виде поверхностей могут отражаться данные о геологических нарушениях.

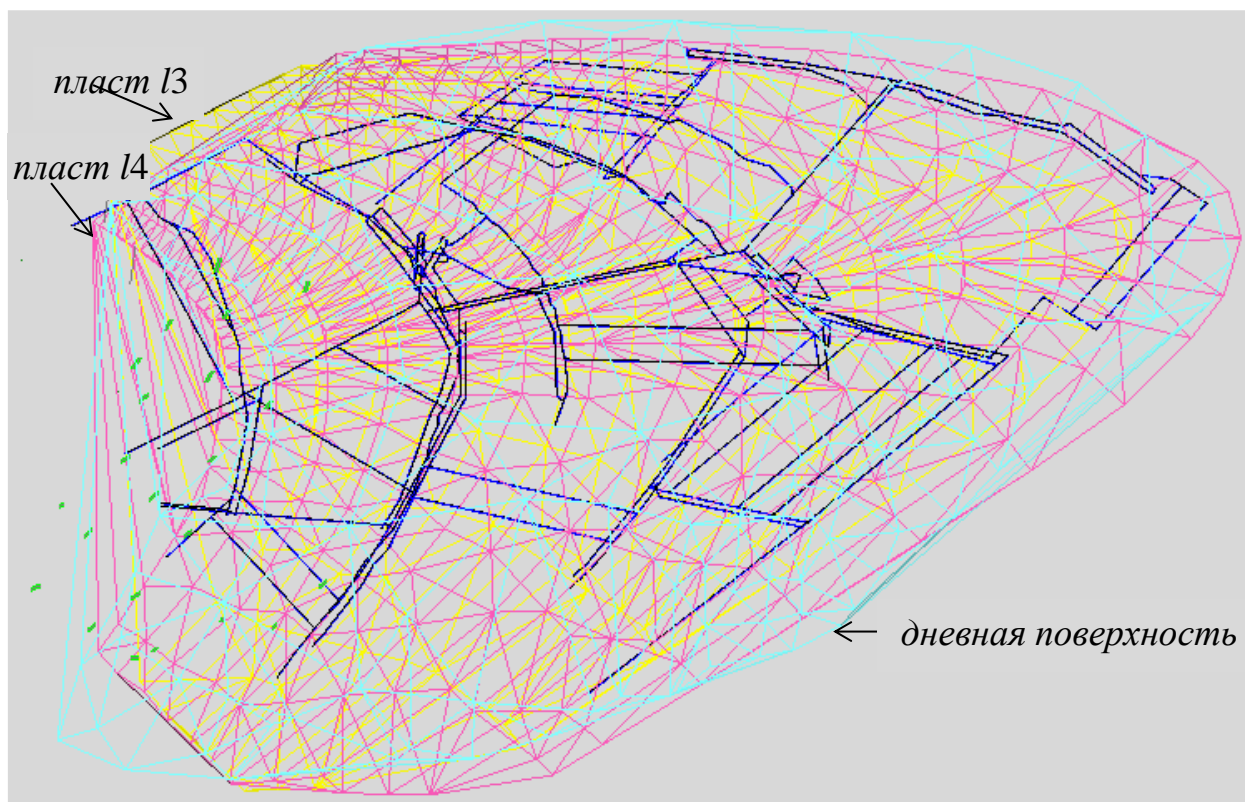


Рисунок 1 - Модель шахты "Комсомолец Донбасса"

С использованием модели в программном комплексе произведено построение разреза месторождения (рис. 2).

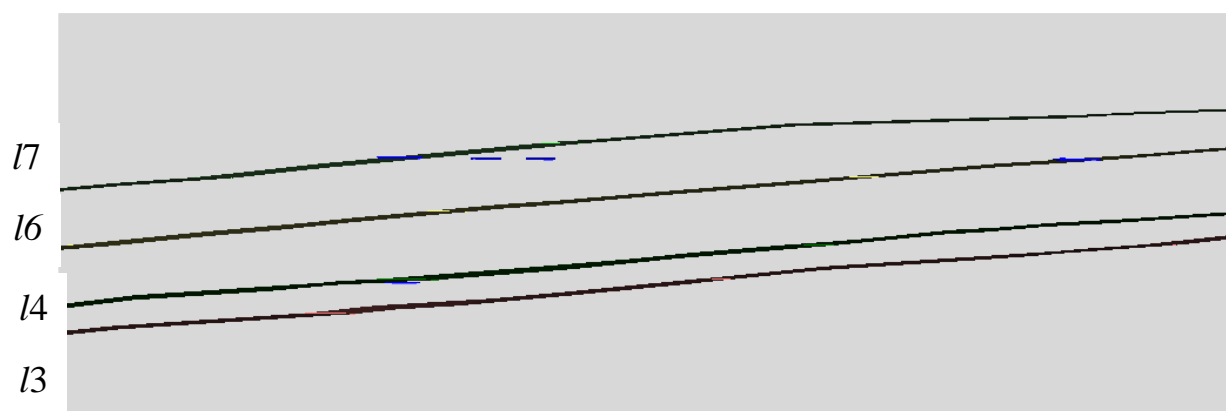


Рисунок 2- Разрез месторождения

На примере шахты «Комсомолец Донбасса» были определены расстояния между пластами l_3 и l_4 по данным геолого-разведочных скважин, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расстояния между пластами I₃ и I₄ по данным геолого-разведочных скважин

Номер скважины	Место взятия	Высотная отметка устья (+Z)	Отметка пересечения скважины с пластом (-Z)		Расстояние между пластами
			I ₄	I ₃	
У-3789	1	255,5	-681,8	-723	41,2
У-3791	2	269,7	-698,95	-744,8	45,85
У-3808	3	265,9	-613,3	-652	38,7
У-3811	4	244,3	-564,54	-598,6	34,06
У-3803	5	265,8	-613,36	-656,5	43,14
У-3792	6	263,2	-679,82	-709,3	29,48
У-3817	7	263,6	-680,56	-723,6	43,04
У-3793	8	260,8	-675,9	-712,8	36,9
У-3812	9	257,5	-623,36	-656,6	33,24
С-643	10	254,3	-561,64	-590,6	28,96
С-640	12	256,5	-674,55	-700	25,45
У-3785	14	248,8	-621,76	-647,9	26,14
С-651	15	247,3	-556,55	-588	31,45
С-202	17	241	-647,1	-682	34,9
С-654	19	237,3	-547,9	-579,5	31,6
1864	20	227	-473,99	-507,1	33,11
С-326	21	227,2	-468,2	-497	28,8
С-180	22	235,5	-437,79	-466,6	28,81
С-663	23	236,5	-372,03	-398,7	26,67
У-3796	24	235,2	-376,34	-399,9	23,56
У-3806 блок 3	27	219,3	-394,08	-432,2	38,12
У-2957 блок 3	28	215,76	-434	-473,7	39,7
У-2950 блок 3	29	219,3	-393,86	-432,2	38,34

С использованием данных из таблицы 1 рассчитано усредненное расстояние между пластами, которое составило 34м. Исходя из этого можно сделать вывод что пласты I₃ и I₄ являются сближенными.

Пласт I₃ на всей площади является опасным по внезапным выбросам угля и газа, поэтому целесообразна опережающая отработка вышележащего пласта I₄ [1-3].

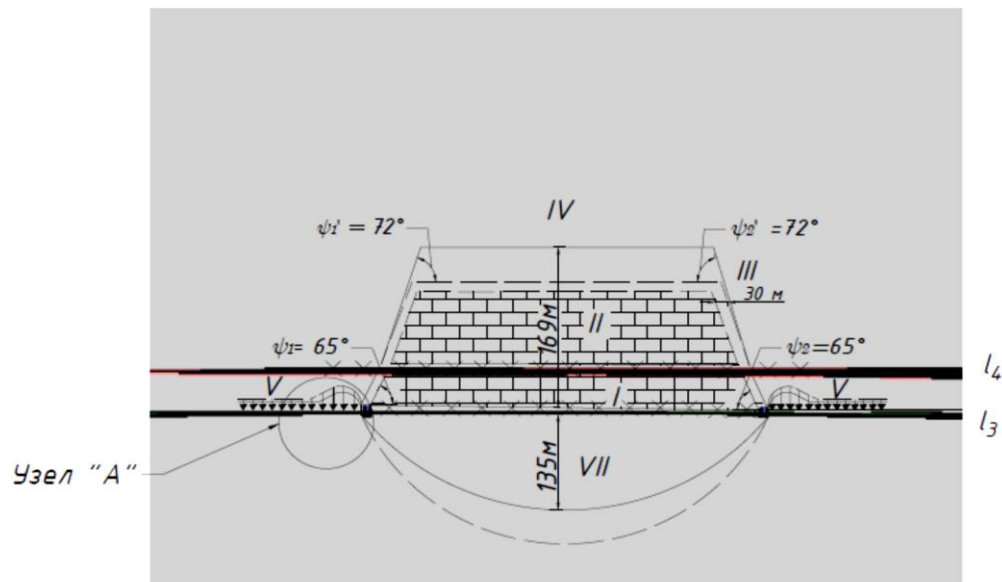


Рисунок 3 - Схема сдвижения при разработке свиты пластов l4 и l3 в нисходящем порядке

На рисунке 3 показана схема сдвижения горных пород при разработке свиты пластов в нисходящем порядке. При отработке свиты пластов максимум опорного давления у границ выработанного пространства надработанного пласта будет меньше, чем при разработке одиночного пласта свиты. Это связано с тем, что происходит уменьшение длины, веса зависающих консолей и вышележащих пород.

Результатом защитного действия опережающей отработки пластов является то, что надработанный выбросоопасный пласт разгружается от повышенного горного давления. Это исключает возможность разрушения угля в призабойной зоне и в итоге предупреждает развитие процесса выброса угля и газа.

На шахте «Комсомолец Донбасса» региональную дегазацию применяют одновременно с надработкой пласта. Опережение очистных работ нижележащего пласта вышележащим производится не менее чем на один выемочный столб.

По планам горных работ определена разница в начале и в окончании отработки для 5 лав в блоке №4 на пластах l4 и l3 (таблица 2).

Таблица 2 – Разница во времени отработки пластов

Наименование лавы	Начало отработки				Окончание отработки				Разница в начале между пластами		Разница в окончании между пластами		Продолжительность		Всего	
	l4		l3		l4		l3		месяц	год	месяц	год	l4	l3	общее	общее
	месяц	год	месяц	год	месяц	год	месяц	год								
1 западная лава	4	1992	2	2004	5	1995	1	2005	12		10		3	1	3года 2 мес	
3 западная лава	7	1995	2	2006	10	1996	11	2006	11		10		1	0	1год 4 мес	10 мес
2 западная лава	2	1997	3	2005	6	1999	12	2005	8		6		2	0		10 мес
4 западная лава	1	2000	1	2007	12	2001	8	2007	7		6		1	0	2 года	8 мес
5 западная лава	5	2002	4	2009	11	2003	3	2010	7		7		1	1	1год 7 мес	
6 западная лава	8	2006	планировалась в 2013		3	2008							2		1год 8мес	

Вывод: Горно-геологические особенности пластовых месторождений, а также сложность как объектов управления действующих угольных шахт ограничивают возможность применения известных стандартных средств для моделирования месторождений. Рассмотренная технология моделирования угольных шахт в программном комплексе «Шахта-3D» позволяет создавать учебные модели шахт и визуально оценивать возможные варианты развития горных работ.

С использованием модели проведены расчеты, обеспечивающие определение параметров опережающей отработки нижележащего пласта вышележащим.

Список литературы

1. Борисов, А.А. Управление горным давлением / А.А. Борисов, В.И. Матанцев, Б.П. Овчаренко. - М.: Недра, 1983. - 168 с.
2. Ковалев Н.Б., «Геомеханическое обоснование рационального расположения подрабатываемых выработок при разработке сближенных пластов», Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд.тех.наук, 16 с, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/geomekhanicheskoe-obosnovanie-ratsionalnogo-raspolozheniya-podrabatyvaemykh-vyrabotok-pri-ra>
3. Рогачков А.В., «Обоснование способов обеспечения устойчивости подготовительных выработок в зонах повышенного горного давления при разработке сближенных пластов», Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд.тех.наук, 22 с, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/obosnovanie-sposobov-obespecheniya-ustoichivosti-podgotovitelnykh-vyrabotok-v-zonakh-povyshe>

А.С.Коломоец, В.Б. Скаженик (ГОУ ВПО «Донецкий национальный
технический университет»)

**ОБОСНОВАНИЕ ПОРЯДКА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ
СОВМЕСТНОЙ РАЗРАБОТКИ СБЛИЖЕННЫХ ПЛАСТОВ НА
ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

В данной статье рассмотрены вопросы совершенствования методики обоснования порядка и последовательности совместной разработки сближенных пластов на основе компьютерного моделирования возможных вариантов.

Ключевые слова: угольная шахта, компьютерное моделирование, надработка, обоснование решений, дегазация, совместная отработка.

A.S. Kolomoets, V.B. Skazhenik (The State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk state technical university»)

**JASTIFICATION OF THE ORDER AND SEQUENCE OF JOINT
DEVELOPMENT OF CONVERGED LAYERS BASED ON COMPUTER
MODELING**

This article discusses the issues of improving the methodology for justifying the order and sequence of joint development of converged layers based on computer modeling of possible options.

Keywords: coal mine, computer modeling, overworking, decision justification, degassing, joint development.

© *А.С.Коломоец, В.Б. Скаженик*