

А.В. Селюков, доцент, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ “EXEL” ПРОЦЕССА ПЕРЕХОДА ДЕЙСТВУЮЩИХ РАЗРЕЗОВ КУЗБАССА НА ЭКОЛОГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПОПЕРЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Повсеместно применяемая в кузбассе углубочная продольная система разработки (по классификации акад. в.в. ржевского [1]) наклонных и крутых угольных залежей способствует прогрессирующему нарушению земной поверхности, как горными работами, так и внешними отвалами.

Всё это повышает затраты на добычу угля и снижает его конкурентоспособность на рынке. Отрицательное влияние на окружающую среду можно свести к минимуму, если изменить порядок отработки действующих разрезов, применив при этом технологии, которые характеризуются размещением вскрышных пород в выработанном пространстве карьерного поля. Если этого не предусмотреть в настоящее время, то все разрезы в ближайшие десятилетия столкнутся с тем, что будут ограничены собственными отвалами.

Из научных публикаций [2,3] известно, что при разработке наклонных и крутых залежей могут применяться следующие виды поперечных систем разработки: углубочно-сплошная, поэтапно-углубочная, блочно-слоевая, челочно-слоевая. Эти виды системы разработки характеризуются двумя этапами своего формирования: 1) подготовка емкости под внутренний отвал; 2) отработка карьерного поля с размещением вскрышных пород в выработанном пространстве карьерного поля.

Отдельные элементы представленных выше систем разработки находят отражение при составлении проектной документации таких разрезов как: “Кедровский”, “Краснобродский”, “Виноградовский”, “Северный Маганак” и др.

Однако, как показывает анализ проектного материала, что внедрение в проектную практику должно сопровождаться дополнительным обоснованием их параметров и области эффективного применения, относительно конкретных горно-геологических и технологических условий действующего производства. В итоге эти обстоятельства могут привести к пересмотру проектных решений.

Для более обоснованного внедрения поперечных систем разработки в производственную практику предлагается комплексный подход с использованием разработанной компьютерной программы в среде “EXEL”. Программа включает двух стадийный подход к процессу трансформации углубочной продольной системы разработки в поперечную систему разработки (рис.1 и 2):

1) оценка состояния горных работ на угольном разрезе (по некоторым ключевым параметрам и показателям производственной деятельности);

2) процесс формирования того или иного вида поперечной системы разработки (местозаложение и параметры первоначальной выработки под внутренним отвал).

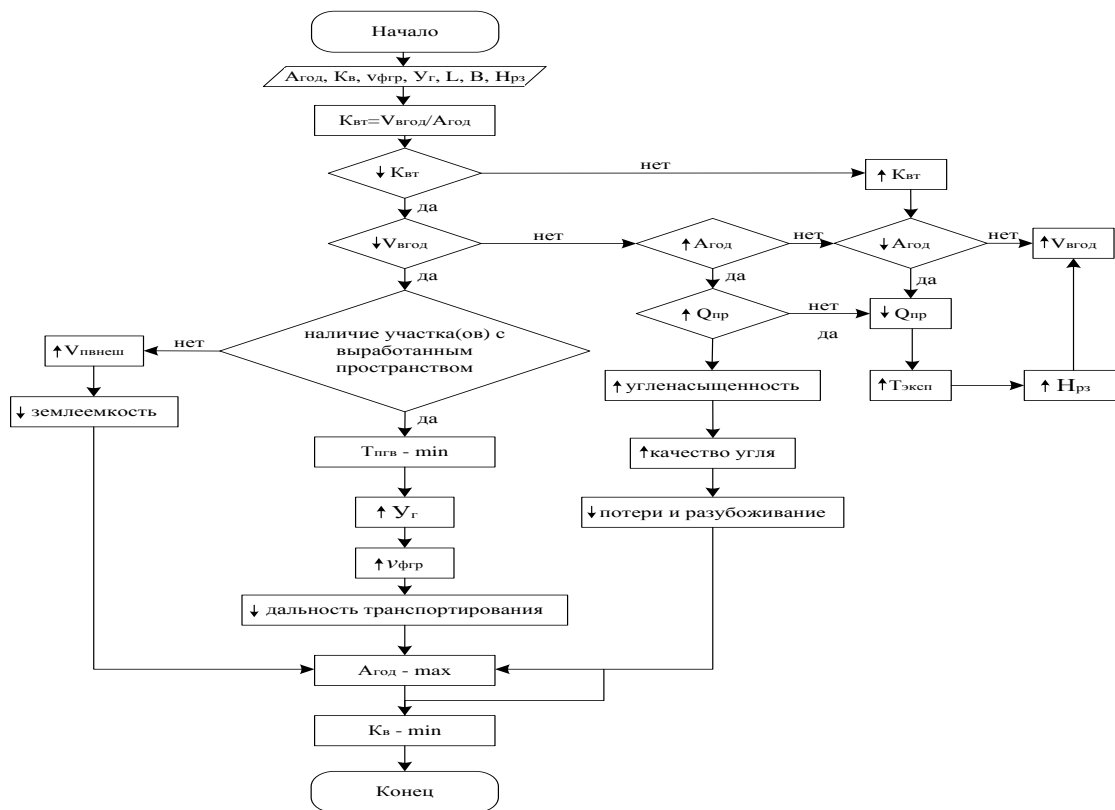
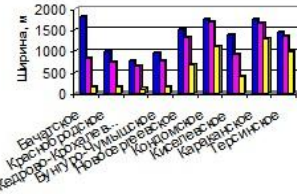


Рис. 1. Блок-схема алгоритма выбора местоположения и параметров при внедрении поперечных систем разработки в режиме действующих разрезов. где Квт – текущий коэффициент вскрыши м³/т; Тпгв - время сооружения первоначальной горной выработки, лет; Тэксп - длительность эксплуатации предприятия, лет; Qпр - промышленные запасы, млн. т; vфгр - скорость подвигания фронта работ, м/год; Уг - темп углубки, м/год; Нрз - высота рабочей зоны, м; L – длина карьера по верху, км; В – ширина карьера по верху, м; Vвгод - годовой объем вскрыши, млн.м³ ; Vвнеш – объем вскрыши размещаемой на внешнем отвале, млн.м³ ; Агод – годовая производительность карьера, млн. т.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		L, м	Лкло в, м	Лкло д, м	Н _{кп} , м	V _{гм} , отработ	Нтек		В, м	Вкло в, м	Вкло д, м	Н _{кп} , м	
2	Бачатское	11400	1275,55	268,69	250	4822200	235	Бачатское	1800	824,52	147,5	250	
3	Краснобродское	8200	1128,79	242,75	220	1722000	210	Краснобродское	1000	743,78	148	220	
4	Кедрово-Крохалево	8050	1006,49	221,14	195	1040060	170	Кедрово-Крохалево	760	640,08	112	195	
5	Бунгуро-Чумышское	5200	1177,71	251,40	230	642200	130	Бунгуро-Чумышское	950	772,86	150	230	
6	Новосергеевское	7800	1226,63	260,05	240	2340000	200	Новосергеевское	1500	1334,94	685	240	
7	Кондомское	6150	1128,79	242,75	220	1452937,5	135	Кондомское	1750	1695,78	1100	220	
8	Киселевское	6400	1021,16	223,73	198	1589760	180	Киселевское	1380	936,40	400,2	198	
9	Караканское	7800	688,51	164,94	130	2442960	180	Караканское	1740	1648,05	1296	130	
10	Терсинское	5400	737,43	173,59	140	1252800	160	Терсинское	1450	1354,13	975	140	

31		V _п , тыс.м ³	V _д , тыс.м ³	V _г , тыс.м ³	V _{гм} , тыс.м ³	V _п , тыс.м ³	V _д , тыс.м ³		V _п , тыс.м ³	V _д , тыс.м ³	V _г , тыс.м ³
32	Бачатское	110793,85			1105800,00	136418,5377	3579981,46	Бачатское	25624,69		
33	Краснобродское	76208,76			1410400,00	96304,58135	215295,42	Краснобродское	20095,82		
34	Кедрово-Крохалево	53162,12			2233070,00	65227,24004	1127782,76	Кедрово-Крохалево	12065,12		
35	Бунгуро-Чумышское	86823,11			842400,00	109009,983	91190,02	Бунгуро-Чумышское	22186,88		
36	Новосергеевское	107888,68			3432000,00	217872,669	874127,33	Новосергеевское	109983,99		
37	Кондомское	90571,54			2292412,50	239932,3463	599542,65	Кондомское	149360,81		
38	Киселевское	59139,64			919296,00	103529,9472	568934,05	Киселевское	44390,31		
39	Караканское	22944,85			1305720,00	87650,12414	1049589,88	Караканское	64705,28		

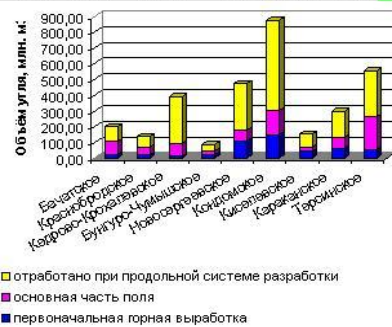
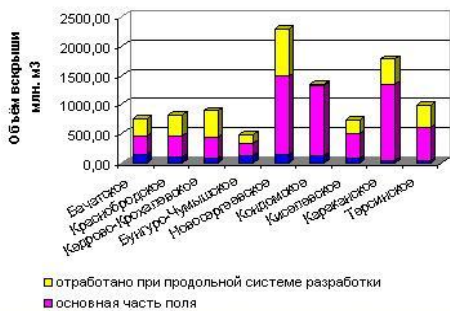


■ Длина карьера
 ■ Длина первоначальной выработки по верх
 ■ Длина дна первоначальной выработки

■ Ширина карьера
 ■ Ширина первоначальной выработки по верх
 ■ Ширина дна первоначальной выработки

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1		L, м	Лкло в, м	Лкло д, м	Н _{кп} , м	V _{гм} тек, тыс.м ³	Нтек		В, м	Вкло в, м	Вкло д, м	Н _{кп} , м	Нпр, м	Стек	Свесь кло	Ак
2	Бачатское	11400	1275,55	268,69	250	390,85	235	Бачатское	200	824,52	147,5	250	485	8681,26	10081,88	7800
3	Краснобродское	8200	1128,79	242,75	220	422,36	210	Краснобродское	400	743,78	148	220	430	8576,5	9619,5	4500
4	Кедрово-Крохалево	8050	1006,49	221,14	195	749,16	170	Кедрово-Кро	760	640,08	112	195	385	37878	12812	5000
5	Бунгуро-Чумышское	5200	1177,71	251,40	230	182,76	130	Бунгуро-Чум	400	772,86	150	230	360	8626,5	10042,5	2400
6	Новосергеевское	7800	1226,63	260,05	240	1111,24	200	Новосергее	1000	1334,94	685	240	440	39262,5	25193,75	3700
7	Кондомское	6150	1128,79	242,75	220	592,33	135	Кондомское	1050	1695,78	1100	220	355	95421,82	54812,1	2200
8	Киселевское	6400	1021,16	223,73	198	316,63	180	Киселевское	380	936,40	400,2	198	378	12669,46	13086,21	3500
9	Караканское	7800	688,51	164,94	130	586,16	180	Караканское	540	1648,05	1296	130	310	21499,2	18776,4	2000
10	Терсинское	5400	737,43	173,59	140	677,17	160	Терсинское	1050	1354,13	975	140	300	56265	64350	1800

12		V _п , млн м ³	V _д , млн м ³	V _г тек, млн м ³	V _{гм} , тыс м ³	V _п , тыс м ³	V _д , тыс м ³		V _п , млн м ³	V _д , млн м ³	V _г весь кло	V _г тек, тыс м ³	Лпр, тек	Лпр, кло	Кпр	V _г год
13	Бачатское	153,48	309,97	294,49	916265,30	136418,5377	779445,91	Бачатское	25,62	80,02	105,64	96,36	11099,21	10478,44	3,24	25292,07
14	Краснобродское	105,71	361,53	354,34	931098,14	96304,58135	834371,20	Краснобродское	20,10	50,90	71,00	68,02	7931,21	7380,84	4,87	21936,18
15	Кедрово-Крохалево	73,63	366,29	452,48	1261978,73	65227,24004	1196002,33	Кедрово-Кро	12,07	82,30	94,36	296,68	7832,41	7365,23	3,46	17227,42
16	Бунгуро-Чумышское	120,39	221,22	139,33	536717,93	109009,983	427625,20	Бунгуро-Чум	22,19	23,74	45,92	43,42	5033,61	4572,83	5,51	13224,58
17	Новосергеевское	154,44	1326,72	814,29	2721719,26	217872,669	2502735,35	Новосергее	109,96	65,89	175,87	296,95	7544,01	6980,84	6,24	23081,79
18	Кондомское	133,00	1183,94	21,97	2189558,64	239932,3463	1929033,97	Кондомское	149,36	153,36	302,72	570,36	5977,21	5522,83	3,22	2089,546
19	Киселевское	83,73	421,37	237,46	870540,07	103529,9472	768694,49	Киселевское	44,39	30,02	74,41	78,17	6169,61	6885,79	5,03	17599,43
20	Караканское	35,27	1316,53	423,42	2060312,90	87650,12414	1972076,62	Караканское	64,71	69,97	134,68	162,74	7569,61	7172,83	7,43	14869,86
21	Терсинское	38,66	663,46	384,86	1527935,12	81747,70863	1446510,24	Терсинское	55,96	205,53	261,49	292,31	5195,21	4811,23	1,71	3070,32



■ отработано при продольной системе разработки
 ■ основная часть поля

Область диаграмм

Рис.2. Фрагмент интерфейса компьютерной программы с расчетами некоторых геометрических и объемных параметров формирования поперечных систем разработки в режиме действующего угольного разреза при использовании средств "Microsoft Excel".

Интеграция ресурсосберегающих систем разработки в действующее производство посредством расчетной методики, выраженной через выше представленный алгоритм, позволяет дополнительно обосновать их параметры, показатели и области эффективного применения каждой из поперечных систем разработки.

Выводы и рекомендации.

1. Повышение эффективности угледобычи при отработке крутых и наклонных угольных пластов в рамках традиционных технологий ограничивается длительным неиспользованием выработанного карьерного пространства для размещения вскрышных пород.

2. Основным способом управления развитием горных работ, при котором достигается более раннее использование выработанного пространства для размещения пород вскрыши и дальнейшее непрерывное воспроизводство этого техногенного ресурса, является поэтапное изменение направления фронта горных работ.

3. Локальное его использование на некоторых разрезах Кузбасса подтверждает высокую эффективность вовлечения этого ресурса в производственный процесс. Решением проблемы экологосбережения при отработке свит пластов крутого и наклонного падения является переход на предлагаемые новые технологии ведения открытых горных работ.

4. Установлено, что эффективность поперечных систем разработки повышается при развитии горных работ в направлении участков карьерного поля с наибольшей угленасыщенностью, что увеличивает объем отрабатываемых запасов угля в 1,3–2,0 раза.

5. Объемы вскрыши при сооружении первоначальных выработок под внутренний отвал не превышают 10–20 % от общих объемов вскрыши карьерного поля.

6. Длительность перехода от углубочной продольной к поперечным системам разработки при отработке свит наклонных пластов 5–7 лет, при отработке свит крутопадающих пластов 8–10 лет.

7. Для поддержания работы предприятия с достигнутыми технико-экономическими показателями в период сооружения первоначальной выработки годовая производственная мощность должна быть равной годовой производственной мощности до переходного периода.

Список литературы

1. Ржевский В. В. Открытые горные работы. Ч. 2. Технология и комплексная механизация / М.: Недра, 1985. -549с.

2. Цепилов И.И. Перспективные технологии открытой разработки сложноструктурных угольных месторождений / И. И. Цепилов, А. И. Корякин, В. Ф. Колесников, С. И. Протасов / Кузбасс. гос. техн. ун-т, - Кемерово, 2000. -186с.

3. Томаков П. И., Коваленко В. С. Природоохранные технологии открытой разработки крутых и наклонных угольных месторождений Кузбасса / М.: Уголь, 1992. - №1.

УДК 622.8:528.2/3

А.Н. Соловицкий, доцент, к.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОСВОЕНИИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КУЗБАССА

Геодинамическая опасность характеризуется проявлением геодинамических явлений (ГДЯ) и их опосредованным влиянием. В России существует несколько горнопромышленных районов, в которых такая опасность стала социальным фактором. Однако, несмотря на это, в настоящее время освоение угольных месторождений в Кузбассе характеризуется не только увеличением объема добычи (более 200 миллионов тонн в год), но и переходом к новым безопасным и экологически чистым технологиям. Реализация таких технологий не может быть осуществима без изучения геодинамических и техногенных процессов при освоении недр, так как полученная о них информация является важнейшей в аспекте обеспечения безопасности и прогноза катастрофических ГДЯ. Следовательно, изучение изменений во времени деформаций блоков земной коры в районах освоения месторождений не только актуально, но и имеет научный и практический интерес в рамках получения информации об указанных процессах.

Обеспечить изучение изменений во времени деформаций блоков земной коры в районах освоения месторождений традиционными методами классической геомеханики невозможно [1, 2]. Поэтому предложены новые технологические решения, основанные на совершенствовании как геодезических построений геодинамических полигонов (ГДП), так и регистрации кинематики блоков земной коры и её интерпретации. Предлагается следующая технология проектирования, создания и реализации технических решений ГДП.

1. Установление границ (идентификация) блоков земной коры разных рангов в районе освоения месторождения.
2. Выделение условно–стабильного блока земной коры.
3. Выбор местоположения условно-стабильных пунктов ГДП.
4. Выбор местоположения сети мобильных пунктов ГДП.