

УДК 622.271.46

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

Selyukov Alexei, PhD of Engineering Sciences, Associate Professor
(KuzSTU, Kemerovo)

**ПРОРАБОТКА БАЗИСОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ДЕФИЦИТА ВНУТРЕННЕГО ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ
НА РАЗРЕЗАХ КУЗБАССА**

**STUDY OF THE TECHNOLOGICAL BASES OF
THE DEFICIENCY OF THE INTERNAL DUMPING
ON THE OPEN PIT MINING OF KUZBASS**

Значительную долю Кузнецкого угольного бассейна составляют наклонные и крутопадающие залежи. В практике производства открытой угледобычи, начиная с эксплуатации первых угольных разрезов в Кемеровской области и по настоящее время, преимущественно распространена углубочная продольная одно или двух бортовая система разработки [1]. Такой порядок отработки способствует размещению пород вскрыши на внешних отвалах, что влечет за собой увеличение прогрессивных темпов изъятия земель сельскохозяйственного назначения [2].

Анализ практического опыта эксплуатации угольных разрезов, проектного материала и источников научно-технической литературы [3-14] по размещению вскрышных пород в выработанном пространстве карьерных полей позволил получить следующие основополагающие позиции - для условий углубочных продольных систем разработки технологическая реализация в промышленных масштабах горных предприятий сдерживается по нескольким основным предпосылкам.

Причина первая - порядок развития рабочей зоны в карьерном поле, т.е. при углублении горных работ увеличивается объем выработанного пространства и вместе с ней доля выработанного пространства карьера (рис.1а). Вместе с тем, одновременно, выработанное пространство, как потенциальная емкость для складирования вскрышных пород используется только к завершающемуся периоду эксплуатации карьера, иными словами недостатком является сама система разработки (рис.1б).

Причина вторая - известные теоретические проработки по размещению вскрышных пород в выработанном пространстве малочисленно реализованы применительно к действующим карьерным полям, т.е. должен быть системный (не единичный) подход по увеличению долевого участия внутреннего отвалообразования.

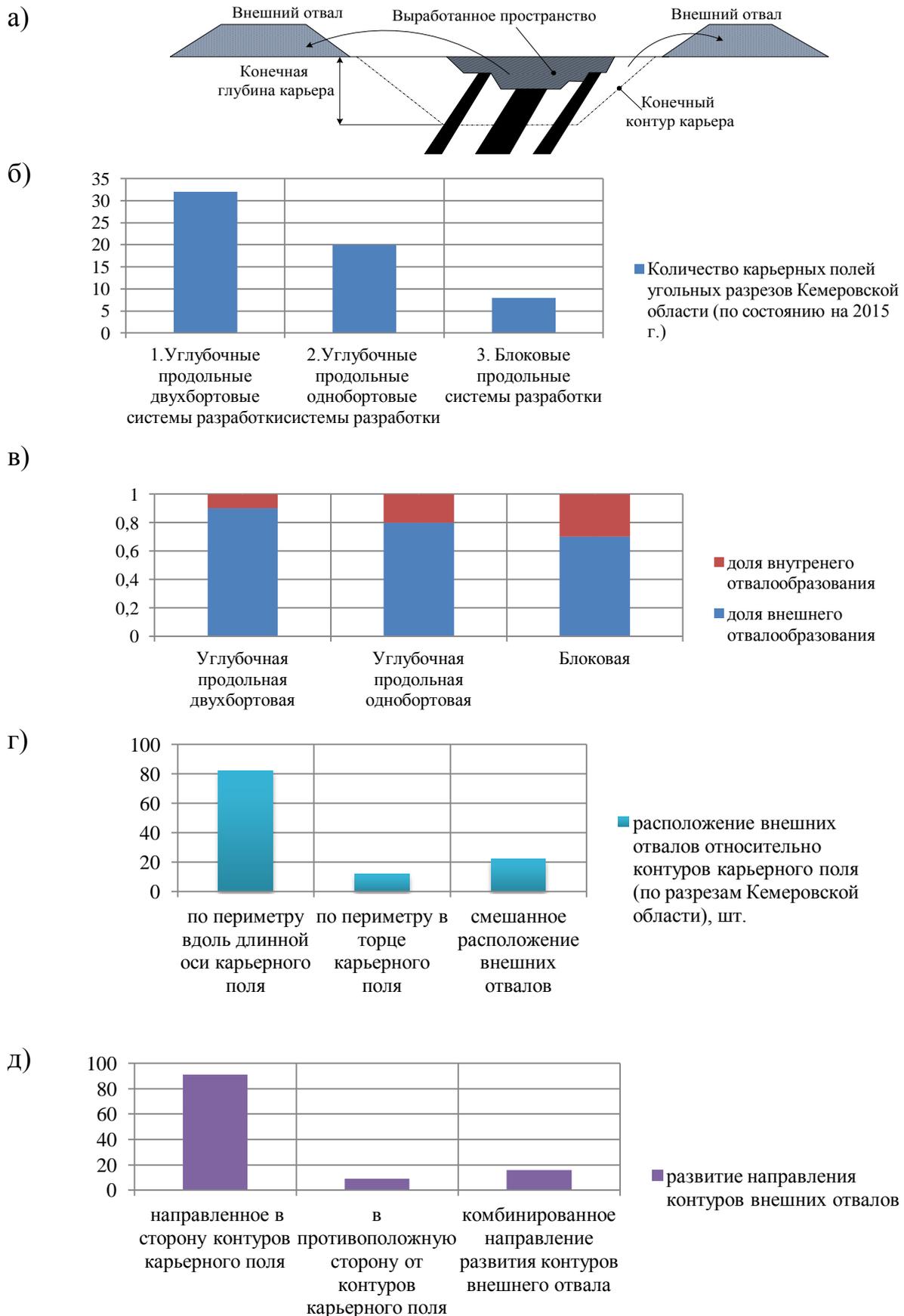


Рис.1. Принципиальная схема развития горных работ при углубочных продольных системах разработки (а); количественное распределение

видов систем разработки по угольным разрезам Кемеровской области (б); доленое соотношение внешнего и внутреннего отвалообразования для действующих карьерных полей Кемеровской области (в); количественное распределение территориальной расположенности внешнего отвала вскрышных пород относительно карьерного поля (г); количественное распределение направленности развития контуров внешних отвалов (д).

Причина третья - временной разрыв от начала эксплуатации действующих карьерных полей и моменту внедрения процесса заполнения выработанного пространства карьерного поля вскрышей приводит к незначительности процесса внутреннего отвалообразования (рис.1в).

Причина четвертая – значительная часть расположения внешних отвалов вскрышных пород по периметру карьерного поля (рис.1г) и направленность контурного развития совокупной системы «карьер - внешний отвал» навстречу друг другу (рис.1д) будут являться ограничителем развития карьерного поля в плоскости пространственного расположения и развития емкостей под выработанное пространство с соответствующей долей внутрикарьерного отвалообразования.

В настоящее время отдельные элементы внутреннего отвалообразования находят применение при составлении проектной документации разрезов «Краснобродский», «Прокопьевский», «Виноградовский» [11,14] (рис.2, табл.1).

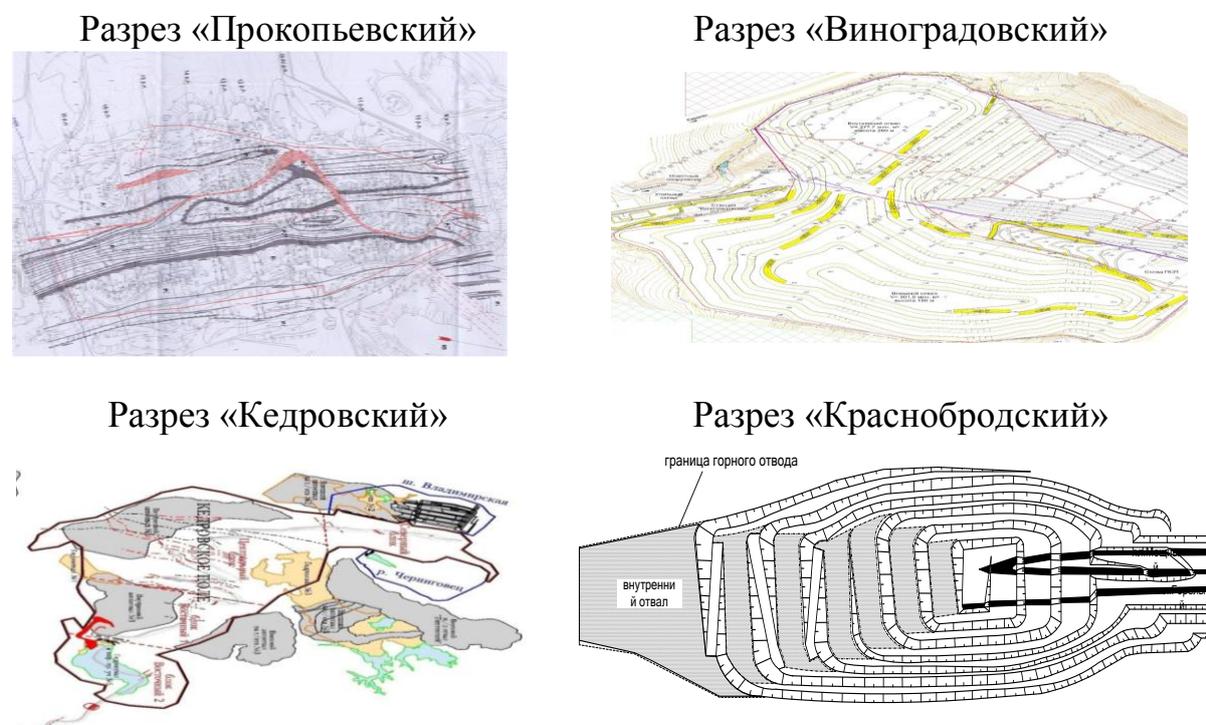


Рис. 2. Фрагменты горных работ по действующим разрезам Кемеровской области с размещением вскрышных пород в выработанном пространстве карьерного поля.

Таблица 1

Рекомендуемые системы открытой разработки
с внутренними отвалами (по д.т.н. В.И. Кузнецову) [9]

предприятие (раз- рез)	системы разработ- ки	место расположения отвалов		
		1-й этап отработки		2-й этап
		в грани- цах поля	внешнее	внутреннее
1	2	3	4	5
«Бачатский»	Углубочная про- дольная с пооче- редным интенсив- ным развитием горных работ на отдельных (ло- кальных участках)		+	
«Кедровский»,	Углубочно- сплошная, попе- речная с внутрен- ними отвалами	+	+	+
«Сартаки»,		+	+	+
«Киселевский»,		+	+	+
«Листвянский»,		+	+	+
«Галдинский»,		+	+	+
«Калтанский»,		+	+	+
«Осиниковский»,		+	+	+
«Ольжераский»		+	+	+
«Галдинский- северный»		+	+	+
«Барзаский»		+	+	+
«Краснобродский»		+	+	+
«Вахрушевский»		+	+	+
«Черниговец»	+	+	+	

Одним из показательных примеров фактической реализации систем разработки с внутренним отвалообразованием является разрез «Краснобродский» [12]. Установлено, что благодаря переходу на новую систему разработки и снижению затрат на вскрышные работы граничный коэффициент вскрыши может быть увеличен в 1,5 раза. При применении предлагаемого варианта системы разработки с внутренними отвалами достигаются следующие преимущества:

-исчезает необходимость в строительстве, поддержание в рабочем состоянии и постоянном переносе на одном из фланговых нерабочих бортов разреза скользящих съездов, т.к. разнос борта при этом непременно связан с дополнительными объемами вскрыши;

-сокращается расстояние транспортирования вскрыши с 7,3км до 1,5-2км;

-уменьшается вариация текущего коэффициента вскрыши с 0,38 до 0,11 и, как следствие необходимость поддержания резервов мощностей разреза по вскрыше на 24%;

- создаваемая горная выработка в 4-5 раз по площади меньше существующей, и с учетом внутреннего отвалообразования в 8-10 раз меньше по землеемкости при ликвидации внешних отвалов;

-благодаря компактности рабочей зоны сокращается протяженность нерабочих бортов карьера, что увеличивает на 5-8% их устойчивый угол откоса и сокращает на 15-18% объемы вскрышных работ при добыче тех же запасов угля;

-во внутреннем отвале ранее намеченного проектом срока и почти на 400млн.м³ больше размещается вскрыши;

-время между нарушением земель и их восстановлением при интенсивной отработке сокращается до 7-9лет;

-затраты на добычу тонны угля уменьшается до 38%;

-в два раза возрастают пригодные для эффективной отработки запасы угля.

Однако, как показывает комплексный анализ, при внедрении таких систем разработки возникает некоторого рода проблемные места. К примеру, по разрезу “Виноградовский” предусматривался переход от углубочной продольной двухбортовой системы разработки в начале к продольной блоковой, затем постепенно к продольно-поперечной системе разработки. Недостатками процесса преобразования из углубочной системы разработки с внешними отвалами в разновидности поперечной со складированием породы в выработанном пространстве носят не совсем полностью системный характер процесса трансформации, а только по отдельным элементам (требующим больших деталей), описание которых приведено далее и выявлено в результате комплексного анализа (позиции 1-6).

Позиция 1. Укрупнено характерным недостатком применения таких технологических решений является перманентная интерпретация процесса (выбор места заложения емкости под отвал) трансформации системы открытой разработки, из-за чего возникает дисбаланс размещения породы по отвалам и задерживается календарное формирование внутреннего отвалообразования.

Позиция 2. Отсутствие системности в методической основе точки отсчета момента времени (технологической, экологической или иной не-

обходимости) изменения перераспределения объемов вскрышных пород, отсыпаемых на внешнем отвале с направлением их на внутренний отвал.

Позиция 3. Прогнозируемость динамики развития контуров карьерного поля во взаимоувязке с рабочей зоной, размерами карьерного поля и внешнего отвала при достижении момента, когда контуры «внешний отвал» и «карьерное поле» сомкнутся.

Позиция 4. Направление и цикличность развития контуров карьерного поля и внешнего отвала исходя из момента перераспределения баланса вскрыши с внешнего отвала на внутренний отвал.

Позиция 5. Фиксация стационарности местоположения внешних отвалов, их количество, их взаимное слияние, наличие свободных земель в горизонтальном пространстве между карьерным полем и внешним отвалом.

Позиция 6. Детализированные расчеты аккумулирующей способности выработанного пространства в режиме поэтапной интеграцией внутреннего отвала в рабочую зону карьера и т.п.

Анализ позиций 1-6 в части проектов горных предприятий связанным с внутрикарьерным отвалообразованием показывает, что заложенные технологические решения полностью не обеспечивают должного положительного эффекта. Соответственно возникает необходимость более разносторонне, а не шаблонно подходить к пространственно-планировочным решениям размещения вскрышной породы в карьерной выемке.

Таким образом, подводя итоги:

1) к настоящему времени имеется большой теоретический задел доказывающий эффективность внедрения и реализации систем открытой разработки с внутренним отвалообразованием, в том числе, применительно к условиям разрезов Кемеровской области.

2) стандартные проектные решения, базирующиеся на известных теоретических посылах и чисто формализованный подход к обоснованию тех или иных проектных проработок (шаблонность), подталкивает к фрагментарному, а не комплексному внедрению.

3) внедрение в проектную практику должно сопровождаться дополнительным обоснованием параметров и области эффективного применения таких систем разработки, относительно конкретных горно-геологических и технологических условий действующего производства, т.е. должны дополнительно выполняться конструктивно-параметрические проработки применительно к условиям действующего разреза.

Список литературы

1. Ржевский В.В. Технология и комплексная механизация открытых горных работ / 4-е издание, перераб. и доп. -М.: Недра, 1985. - 549 с.

2. Селюков А. В. О технологической значимости внутреннего отвалообразования при открытой разработке угольных месторождений Кеме-

ровской области / Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых 2015г. №5. ИГД СО РАН Новосибирск, с.23-34.

3. Рутковский Б. Т. Блочный способ отработки месторождений открытым способом: Межвуз. сб. науч. тр. / Кузбас. политехи ин-т. Кемерово, 1972. с. 81-87.

4. Селюков А. В. Оценка численного моделирования процесса адаптации внутреннего отвалообразования к режиму действующих карьерных полей Кемеровской области / Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. Томск. – 2015. – Т. 326. – № 12. с. 60-71.

5. Корякин А. И. Пути создания малоземлеемких технологий открытой угледобычи в Кузбассе // Вестник КузГТУ. 1991. № 2. с.60-62.

6. Селюков А.В. Развитие малоземлеемких технологий открытой угледобычи при их адаптации к условиям действующих карьерных полей / Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. В 2 томах. 2015. с. 178-183.

7. Михальченко В.В. Землесберегающая технология отработки наклонных и крутых залежей / В.В.Михальченко, С.А.Прокопенко, В.Г.Орлов // Уголь. 1991. № 5. с.44-46.

8. Коваленко В.С. Формирование ресурсосберегающих технологий открытой разработки свит крутых и наклонных угольных пластов / автореф. на соискание уч. ст. доктора технических наук. – М.: МГГУ, 1997. 48с.

9. Кузнецов В.И. Управление горными работами на разрезах Кузбасса / -Кемерово, Кузбассвуиздат, 1997. – 164с.

10. Селюков А.В. Модернизация гибкой адаптации процесса размещения вскрыши в выработанном пространстве карьерного поля / Кузбасс: образование, наука, инновации. Материалы Инновационного конвента. Департамент молодежной политики и спорта Кемеровской области; Кузбасский технопарк; Совет молодых ученых Кузбасса. 2015. с. 35-36.

11. Проектная документация расширения производства ЗАО "Проконьевский угольный разрез" (13-2010/П-Г) / ООО "Сибгеопроект". Кемерово, 2010.

12. Демченко А.В., Ермолаев В.А., Федотенко С.М. Поэтапно-углубочная технология интенсивной отработки угольных пластов для условий разреза "Краснобродский" / Уголь, 1997, №1 с.21-22.

13. Селюков А.В. Воздействие объектного функционирования внутреннего отвалообразования на знакопеременность производственной мощности угольного разреза. Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2016. №5. с.11-16.

14. Проектная документация на отработку участков открытых горных работ «Виноградовский», «Виноградовский – 2» ОАО «Кузбасская Топливная Компания», Кемерово. 2010.