

УДК 622.271

ТЕРЕНТЬЕВ Д. Д., аспирант гр. ГПа-211 (КузГТУ)
БЕРЕШОВА Е. И., студент гр.ГОс-201 (КузГТУ)
Научный руководитель СЕЛЮКОВ А. В., д.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

УГЛУБОЧНО-СПЛОШНАЯ РАБОЧАЯ ЗОНА КАРЬЕРНЫХ ПОЛЕЙ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕСУРСО- И ЭКОЛОГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Высокая эффективность функционирования горнодобывающих предприятий и достаточная полнота извлечения недр становятся возможными в первую очередь при реализации концепции нового технологического уклада, связанного с рациональным освоением месторождений твердых полезных ископаемых. Данный уклад основывается на снижении ресурсоёмкости и уменьшении нагрузки на окружающую природную среду [1, 2].

В 1960-1970 гг. советскими учеными-горняками были предложены некоторые принципиальные подходы к разработке карьерных полей угольных разрезов. Так, при отработке свиты наклонных и крутопадающих пластов стало возможно использовать выработанное пространство в качестве ёмкости для складирования вскрышных пород. Такое технологическое решение позволяло в перспективе снизить землеёмкость и улучшить отдельные показатели технико-экономической эффективности. Основой такого решения стала двухэтапная разработка карьерного поля: на первом её этапе основополагающим является создание карьера первой очереди в качестве ёмкости для последующих объемов вскрыши; на втором этапе важна отработка оставшейся части карьерного поля с внутренним отвалообразованием [3, 4, 5]. В таких условиях землеёмкость может уменьшаться на 40-50% в сравнении с углубочной продольной системой открытой разработки. Общим недостатком внедрения такого технологического решения является замедление темпа роста технико-экономических показателей в период сооружения карьера первой очереди. Причиной смещения курса разрабатываемых технологий в сторону внутреннего отвалообразования стала плата горнодобывающих предприятий за отходы производства, а именно — за размещение вскрышных пород на обширных территориях горного отвода, включая штрафы за нарушение земель [6].

В то же время с целью устранения вышеназванных недостатков учеными МГГУ (г. Москва) был предложен вариант формирования углубочно-сплошной рабочей зоны (показан на рис. 1) [6] с внутренним отвалообразованием. При этом в настоящее время коллективом ученых КузГТУ разрабатывается модификация углубочно-сплошной системы разработки (рис. 2), которая позволит избежать недостатков варианта конструкции рабочей зоны, предложенного учеными из МГГУ [7]. Конструкция рабочей и отвальной зон карьерного поля, предложенная учеными из КузГТУ, состоит в формировании особой конструкции рабочих го-

ризонтов, а именно — панели. При этом на дне карьерного поля на границе разделения зон также необходимо оставлять рабочую площадку. Последовательность разработки заключается в придании панели на забойной стороне уклона в сторону движения автосамосвала породовоза, а на отвальной стороне — уклона в порожнем направлении.

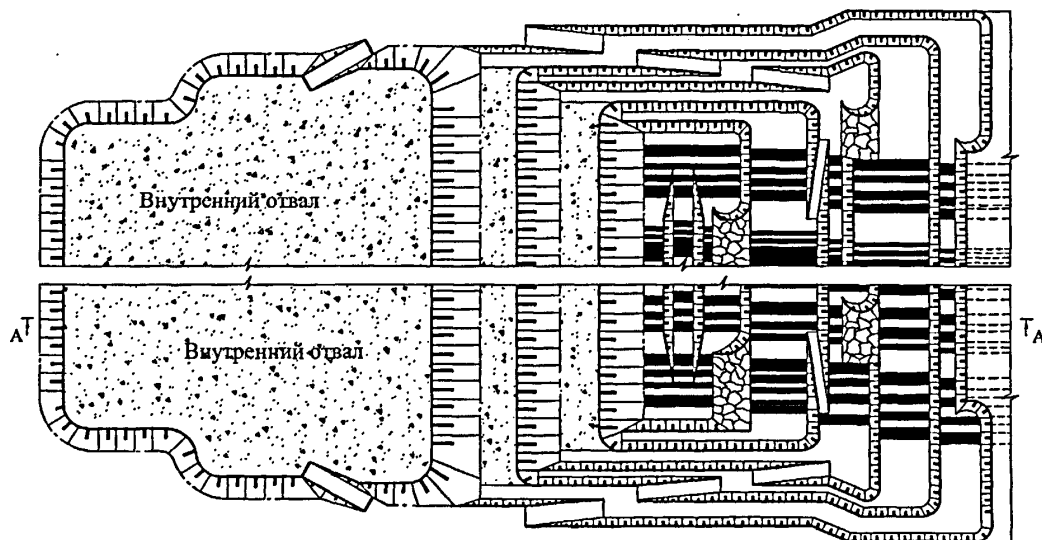


Рисунок 1. Конструкция углубочно-сплошной рабочей зоны по МГТУ

Вариант углубочно-сплошной рабочей зоны с размещением на забойной стороне выемочной панели показан на рис. 2.

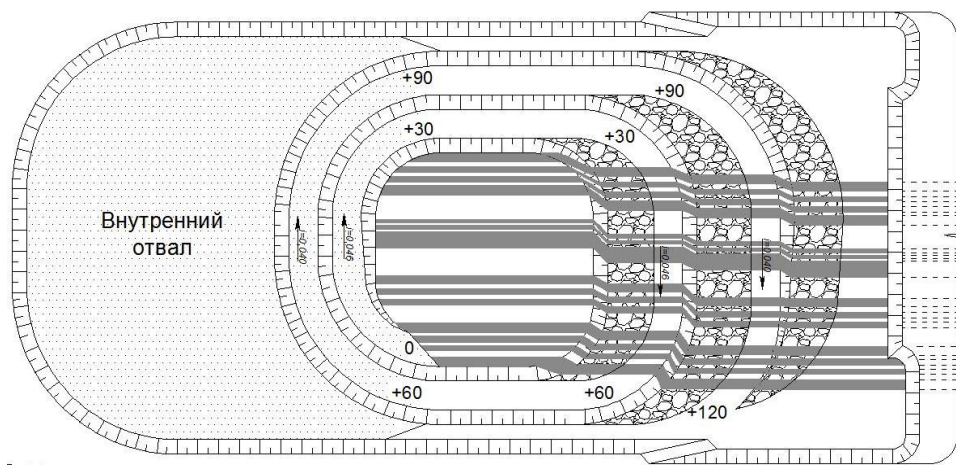


Рисунок 2. Вариант углубочно-сплошной рабочей зоны (по КузГТУ)

Предлагаемая конструкция позволяет производить выемочные работы в панели со стороны кровли пластов, что позволит сократить следующие показатели: эксплуатационные потери угля; время достижения основных технико-экономических показателей; количество транспортных коммуникаций в рабочей и отвальной зонах; объемы горно-капитальных работ при строительстве первоначальной выработки и т.д. В то же время данное технологическое решение также позволяет увеличить производственную мощность предприятия по добыче угля

[7]. Для более обоснованного внедрения предлагаемой углубочно-сплошной рабочей зоны предлагается подход с использованием расчетных вариантов критерия эффективности таких систем разработки [8, 9, 10], как объемы внутреннего и внешнего отвалообразования (фрагменты расчета представлены на рис. 3).

Объемные доли горных пород, вынутых на первом и втором этапе освоения месторождения, можно выразить формулами:

$$\delta_1 = \frac{V_{\text{п}}^{\text{внеш}}}{V_{\text{п}}^{\text{внеш}} + V_{\text{п}}^{\text{внут}}}; \delta_2 = \frac{V_{\text{п}}^{\text{внут}}}{V_{\text{п}}^{\text{внеш}} + V_{\text{п}}^{\text{внут}}} = 1 - \delta_1, \quad (1)$$

где $V_{\text{п}}^{\text{внут}}$ – объемы внутреннего отвалообразования, м³; $V_{\text{п}}^{\text{внеш}}$ – объемы внешнего отвалообразования, м³.

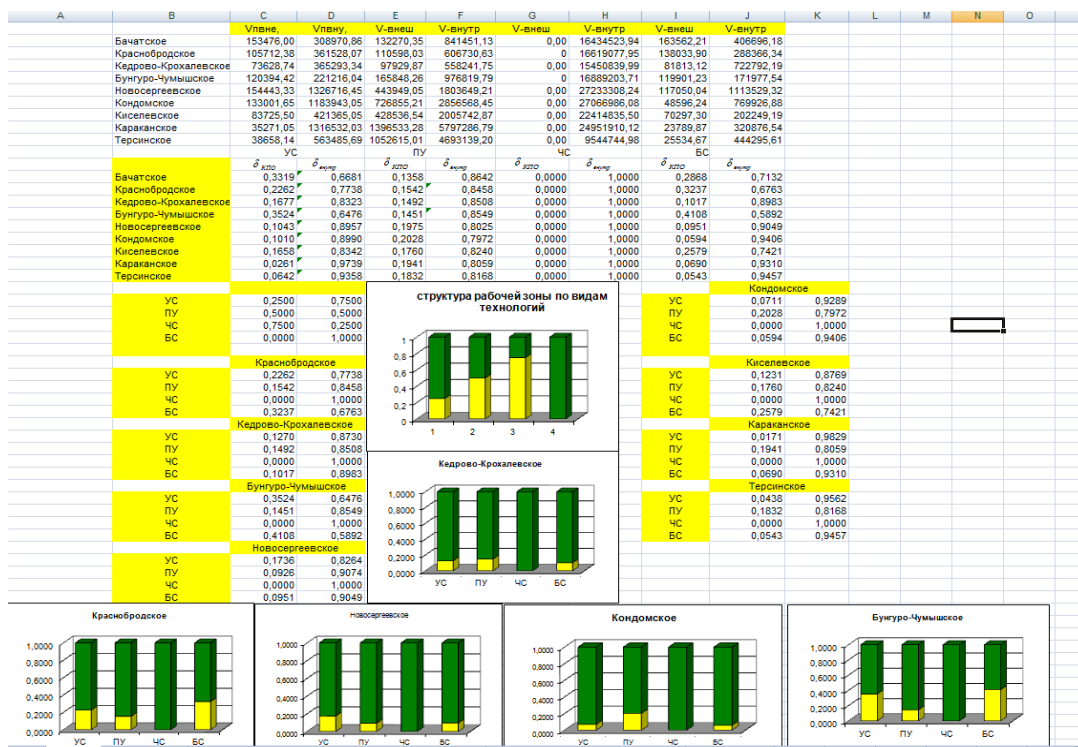


Рисунок 3. Фрагмент интерфейса компьютерной программы с расчетами объемов отвалообразования для предлагаемого варианта формирования углубочно-сплошной рабочей зоны

Доля внутреннего отвалообразования зависит от параметров первоначального этапа (т.е. от ёмкости под отвал), параметров угленасыщенной зоны карьерного поля, а также от направления фронта горных работ при подвигании и углублении. Для рассчитанных вариантов объемов отвалообразования по формуле (1) объемы вскрыши при сооружении первоначальной ёмкости с внешним отвалообразованием не превышают 10-20% от общекарьерных объемов вскрыши, а остальная часть внутреннего отвалообразования составляет около 80-90%, тогда как по варианту рабочей зоны из МГГУ эти показатели составляют 15-25% и 75-85 % соответственно, что доказывает большую эффективность предлагаемого в КузГТУ технологического решения.

Список литературы:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. – М., 2009.
2. Экологическая доктрина Российской Федерации (одобрена Распоряжением Правительства РФ от 31.08.2002 г. № 1225-р).
3. Томаков П. И. Система разработки крутых пластов угля с внутренним отвалообразованием Текст. / П. И. Томаков // Новые направления в технике и технологии открытых горных работ: сб. трудов / МИРГЭМ. М.: Недра, 1965. - С. 67 - 73.
4. Рутковский Б. Т. Блочный способ отработки карьерных полей с большим простираем Текст. / Б. Т. Рутковский // Разработка угольных месторождений открытым способом: межвуз. сб. / КузПТИ. Вып. 1. - Кемерово, 1972. - С. 81 - 87.
5. Томаков П.И., Коваленко В.С. Эффективность внутреннего отвалообразования при разработке Чумышского угольного месторождения. М.: Добыча угля открытым способом. ЦНИИЭуголь, 1972. № 3,- с.8-10
6. Коваленко В. С. Формирование ресурсосберегающих технологий открытой разработки свит крутых и наклонных угольных пластов Текст. : автореф. дис. . д-ра техн. наук / В. С. Коваленко; МГГУ. М., 1995. - 34 с.
7. Ермолаев, В.А. Об эффективности перехода с блочной продольной на поперечную однобортную спиральную систему разработки на примере действующего разреза / В.А. Ермолаев, А.В. Селюков, Я.О. Литвин // Вестник КузГТУ. –2015. –№ 1. –С. 57-60.
8. Селюков, А.В. Обоснование и разработка ресурсосберегающих технологий открытой угледобычи на карьерных и отработанных шахтных полях: специальность 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Селюков Алексей Владимирович. – Кемерово, 2019. – 308 с.
9. Селюков, А.В. Оценивание землеемкости угольных разрезов видоизменением системы открытой разработки / А.В. Селюков // Известия Уральского государственного горного университета. –2016. –№3(43). –С.82-86.
10. Селюков, А.В. Контурное развитие карьерного поля и внешнего отвала в задачах сокращения избыточного выработанного пространства разрезов с автотранспортной технологией / А.В. Селюков // Вестник КузГТУ. –2016. –№4. – С. 7-14.