

УДК 622.271

В.П. Шорохов, В.Е. Кисляков

**ВЕЕРНЫЙ СПОСОБ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ
МОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В УСЛОВИЯХ
ФИЛИАЛА ОАО «СУЭК-КРАСНОЯРСК»
«РАЗРЕЗ БЕРЕЗОВСКИЙ-1»**

Способ разработки предполагает изменение перемещения фронта горных работ с параллельного на веерный с внутренним отвалообразованием. Обосновываются основные технологические параметры, производительность добычных комплексов, внутреннее отвалообразование, размещение водоотливных установок. Оцениваются показатели, формирующие экономическую эффективность предлагаемого способа разработки.

Ключевые слова: веерный, параллельный, фронт, производительность, комплекс, отвалообразование, эффективность.

Предстоящий 20-летний период развития угольной отрасли будет характеризоваться усилением конкуренции, охватывающей рынки сбыта угля и технологий. Рынок сбыта бурых углей сформирован – он стабилен и ограничен. Расширение сбыта Березовских углей можно прогнозировать только с учетом ввода III-го энергоблока на Березовской ГРЭС. С учетом этого, ОАО «СУЭК» определены целевые годовые показатели по добыче угля на 2011-2030 гг. по разрезу «Березовский-1» в объеме 6,0-8,5 млн.т. Таким образом, имеющиеся на разрезе производственные мощности по добыче угля не востребованы в полном объеме. Это требует решение задач по модернизации технологий для снижения издержек производства.

Переход на веерное продвижение фронта приводит к экономии средств, направляемых на систематическое наращивание ставов магистральных конвейеров, а их удлинение будет повышать и эксплуатационные

затраты. По условиям завода-изготовителя при отработке II блока с продвижением фронта на 2350 м по падению пласта необходима дополнительная установка 8 приводных станций (по 4 в каждой линии) с суммарной длиной секций 4700 м, что потребует значительных инвестиций. Предлагаемый способ позволит стабилизировать расстояние транспортировки угля и сохранить принцип поточности на добычных работах за счет обеспечения непрерывности работы наклонных магистральных конвейеров. При этом обеспечивается постоянное расстояние транспортирования вскрышных пород в направлении поворотного пункта, исключается формирование угольного целика под наклонными магистральными конвейерами с запасами угля 21 млн. т, которые консервируются при параллельном продвижении фронта работ и исключается необходимость в проходке въездной и разрезной траншей при отработке запасов III-го блока.

Применение веерного продвижения фронта работ на разрезе «Березовский-1» возможно только с реализацией принципа параллельности осей хода добычных и вскрышных экскаваторов, а также забойных конвейеров при выемке угля клиновидными заходками и установлении поворотного пункта в месте перегрузки угля с забойных на наклонные магистральные конвейеры.

При веерном способе продвижения фронта горных работ обеспечивается производственная мощность разреза 11,5 млн т. угля в год. При отработке угольных подступов смежными заходками, с суммарной шириной на фланге 120 м, обеспечивается годовая производственная мощность 12,5 млн т. При этом, для отработки нижнего подступа по этой схеме потребуется приобретение забойного перегружателя ПКЗ-5250. Увеличение производственной мощности разреза на 8-10 % от исходной возможно также за счет удлинение фронта работ на 500 м.

По направлению ведения горных работ относительно падения угольного пласта выделяются два характерных случая.

1. До момента достижения угла поворота фронта работ относительно первоначального 105° – направление разработки пород и выемка угля осуществляются по падению угольного пласта.

2. В интервале значений угла поворота фронта работ от 105° до 180° относительно первоначального направление разработки пород и выемка угля осуществляются по восстанию угольного пласта, что позволит сформировать постоянную схему водоотлива на весь период отработки запасов третьего блока.

При веерном продвижении фронта работ при отработке II и III блоков ус-

ловия эксплуатации экскаваторов в сравнение с параллельным способом не меняются.

По данным разработчика и изготовителя забойных конвейеров (КЛЗ) завода «Сибтяжмаш» при продольном угле наклона 1° длина секции конвейера составляет 1200 м с оборудованием приводных станций тремя электродвигателями мощностью 500 кВт каждый, при угле наклона до 4° – 600 м. При веерном развороте фронта работ до 35° продольный угол забойных конвейеров не превышает 1° . Это позволяет отработать 120 млн т. запасов без изменения условий эксплуатации забойных конвейеров. Максимальный угол наклона КЛЗ достигается при положении фронта под углом 105° к современному состоянию и составит $2,6^\circ$. При переходе на веерное продвижение фронта работ в перспективе потребуется модернизация забойных конвейеров: замена двигателей на более мощные или увеличение количества приводных станций, или замена забойных конвейеров на новые. Действующие забойные конвейера имеют нормативный срок службы 12,5 лет, эксплуатируются 24 года, исчерпан остаточный ресурс их безопасной эксплуатации и они морально устарели. Поэтому модернизация забойных конвейеров является проблемой настоящего времени независимо от способа продвижения фронта работ.

Веерный способ продвижения фронта работ позволяет уменьшить коэффициент вскрыши при отработке запасов в ближайшие 20 лет. При параллельном продвижении фронта средний коэффициент вскрыши в контуре отработки в ближайшие 20 лет составляет 0,83, при веерном – 0,67, что позволяет сократить объем вскрыши на 26 млн. м³ или в среднем на 1,3 млн м³ ежегодно. В перспективе веерный способ позволяет выравнивать коэффи-

циент вскрыши за счет частичного вовлечения запасов с большим коэффициентом вскрыши по периодам отработки.

Расстояние транспортирования пород во внутренние отвалы определяется технологическими решениями. Так для его минимизации, как в целом, так и в сравнении с существующим, предложено засыпать участок фланговой траншеи до угла поворота фронта 45° и организовывать заезды на внутренние отвалы по транспортным бермам засыпанной части аналогично существующей транспортной перемычке, а после преодоления фронтом угла 45° - создавать транспортные перемычки, аналогично существующей. При этом исключается необходимость строительства путепровода под магистральным конвейером для поддержания существующей дальности транспортировки вскрышных пород при параллельном продвижении фронта работ.

При отработке клиновидной части забоя при веерном продвижении фронта снижается производительность роторного экскаватора, что предполагает необходимость разработки плановых работ экскаваторов с увязкой их расстановки по планируемым периодам и рассмотрения возможности создания врезных ниш на фланге фронта для исключения части забоя с минимальной шириной заходки.

В обобщенном расчете эффективности выявлены следующие закономерности:

- динамика увеличения коэффициента вскрыши и как результат объема

вскрышных работ при веерном продвижении фронта ниже, чем при параллельном;

- расстояние транспортировки угля при веерном продвижении не меняется в связи с отсутствием необходимости наращивать став магистрального конвейера. Расстояние транспортировки вскрышных пород во внутренние отвалы примерно одинаковы в обоих вариантах.

Эффектами, выявленными в пользу веерного продвижения, являются:

1. Исключение необходимости наращивания магистральных конвейеров при отработке II блока на 2350 м в двух линиях, установки 8 приводных станций с 3 двигателями по 500 кВт каждый. Экономия инвестиций - 800 млн. руб.

2. Исключение затрат на горнокапитальные работы по строительству разрезной и выездной траншеи в III блоке с общим объемом 40 млн м³. Экономия инвестиций - 1600 млн руб.

3. Исключение строительства путепровода под магистральными конвейерами. Экономия инвестиций 60 млн. руб.

4. Сокращение объемов вскрыши при отработке II блока по формированию целика угля для размещения магистральных конвейеров и организации транспортировки вскрышных пород. Снижение объемов вскрыши 20 млн. м³, снижение затрат 800 млн руб.

5. Уменьшение эксплуатационных затрат на транспортировку угля магистральными конвейерами в среднем при отработке II блока на 1200 м. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Шорохов Владимир Павлович – помощник технического директора ОАО «СУЭК-Красноярск». Email: ShorohovVP@suek.ru

Кисляков Виктор Евгеньевич – доктор технических наук, профессор института горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета, г.Красноярск, академик АГН. Email: VKislyakov@sfu-kras.ru