

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ВЗОРВАННЫХ СКАЛЬНЫХ ПОРОД

Анализ существующих цикличной и наиболее прогрессивной циклично-поточной технологий ведения открытых горных работ показал, что модернизация и увеличение единичной мощности горно-транспортного оборудования не позволят решить проблему эффективной разработки глубоких горизонтов, обеспечения высокой производительности, снижения вредного влияния на окружающую среду и существенного ухудшения технико-экономических показателей разработки взорванных скальных пород. Одним из основных направлений совершенствования открытого способа является поточная технология разработки взорванных скальных пород комплексами машин непрерывного действия [1]. Ее эффективность определяется выбором рациональных параметров системы разработки (высота рабочей зоны и уступов, ширина рабочей площадки и длина фронта работ на горизонте) и гранулометрического состава горной массы.

Для их определения в ИГТМ НАН Украины разработана экономико-математическая модель производственного процесса по добыче, транспортированию и отвалообразованию единицы объема горной массы, которая основана на установлении взаимосвязи экономических показателей (удельные приведенные затраты), параметров горных работ и параметров оборудования [2]. Анализ этих зависимостей показывает:

с увеличением высоты рабочей зоны интенсивно увеличивается производственная мощность карьера при практически постоянных затратах. Поэтому удельные приведенные затраты с увеличением высоты рабочей зоны снижаются, достигая минимального значения при оптимальной высоте рабочей зоны. При дальнейшем увеличении высоты рабочей зоны возрастают капитальные затраты на приобретение дополнительного оборудования и эксплуатационные на его содержание. Стоимость разработки возрастает и не

компенсируется увеличением производственной мощности карьера. Рациональное значение высоты рабочей зоны находится в пределах 70-100 м.

Высота уступа определяет количество транспортных горизонтов, количество забойных комплексов, их конструктивные и весовые показатели, потери производительности, связанные с выполнением вспомогательных операций при отработке забоя по высоте уступа, ширине заходки и длине фронта работ, и соответственно затраты на 1 м³ горной массы. Анализ зависимости удельных приведенных затрат от высоты уступа показывает, что при небольшой высоте (10-15) м значительные затраты обусловлены большим количеством транспортных горизонтов в пределах рабочей зоны, определяющим высокие капитальные затраты на приобретение забойных комплексов и ленточных конвейеров. По мере увеличения высоты уступа их количество в пределах зоны уменьшается, а следовательно снижаются капитальные затраты. Однако, при этом снижается производственная мощность карьера и удельные затраты. При достижении высоты уступа 30 м и дальнейшем увеличении удельные затраты остаются практически постоянными. Установлено, что рациональное значение высоты уступа находится в пределах 25-30 м.

Длина фронта работ на горизонте обуславливает количество передвижек забойного конвейера и врезок экскаватора в новую заходку, определяющих потери времени на выполнение вспомогательных операций и влияющих на эксплуатационную производительность комплекса на горизонте и рабочей зоны в целом, а также обуславливает количество забойных ленточных конвейеров, определяющее капитальные затраты на их приобретение. При небольшой длине фронта работ (до 500 м) низкое значение эксплуатационной производительности комплекса, несмотря на относительно низкие капитальные затраты, обуславливает высокие удельные затраты. При увеличении длины фронта работ за счет повышения эксплуатационной производительности удельные затраты снижаются достигая минимального значения при оптимальной длине фронта работ. При дальнейшем увеличении длины фронта работ

возрастают затраты на приобретение и эксплуатацию дополнительного забойного оборудования, которые не компенсируются повышением его производительности. Рациональное значение длины фронта работ находится в пределах 1000-1700 м.

Ширина рабочей площадки, с одной стороны, предопределяет угол откоса рабочего борта карьера, текущие объемы вскрышных работ, схему размещения рабочего оборудования на горизонте и оказывает влияние на параметры буровзрывных работ. С другой стороны, ширина рабочей площадки определяется шириной подпорной стенки, величиной смещения подпорной стенки при производстве буровзрывных работ, безопасным расположением забойного ленточного конвейера, параметрами забойного комплекса, шириной полосы для проезда вспомогательного транспорта и шириной буровзрывной полосы нижележащего горизонта.

Исследование взаимосвязи указанных параметров, показывает, что увеличение ширины рабочей площадки приводит к снижению удельных приведенных затрат за счет уменьшения интенсивности подвигания вышележащих горизонтов и объема вскрышных работ. Интенсивность снижения стабилизируется при ширине рабочей площадки свыше 70-90 м, которая рекомендуется как рациональное значение при поточной технологии.

Эффективность поточной технологии с комплексами машин непрерывного действия в значительной степени определяется granulометрическим составом (качеством дробления) взорванной горной массы. В качестве характеристики горной массы принят диаметр среднего условного куска (d_{cp}), а критерием оценки его рациональных значений минимум удельных приведенных затрат на разработку, транспортирование и дробление на фабрике единицы объема полезного ископаемого [2,3].

С использованием экономико-математического моделирования установлены зависимости по каждому технологическому процессу и суммарные удельные приведенные затраты от (d_{cp}). Анализ этих зависимостей показывает, что основными технологическими процессами, влияющими на выбор рационального диаметра среднего условного куска горной массы, являются буровзрывные рабо-

ты, транспорт ленточными конвейерами и дробление на дробильно-обогащительной фабрике. Его рациональное значение для поточной технологии горных работ в условиях глубоких железорудных карьеров Кривбасса находится в пределах 160-200 мм. На основании исследований по установлению закономерностей изменения фракционного состава взорванной массы от $d_{\text{ср}}$ [3] определен ее гранулометрический состав по фракциям: транспортабельная ленточными конвейерами (0-400 мм) - 88,0-92,0 %, требующая додробливания до транспортабельной (400-1000 мм) - 8,0-11,0 %, негабарит (свыше 1000 мм) - 0,05-0,13 %.

Таким образом, на основе экономико-математического моделирования установлены рациональные значения основных параметров системы разработки при поточной технологии разработки взорванных скальных пород комплексами машин непрерывного действия: высота рабочей зоны - 60-100 м, высота уступа - 25-30 м, длина фронта работ - 1000-1700 м, ширина рабочей площадки - 70-90 м, диаметр среднего условного куска горной массы - 160-200 мм.

При использовании комплексов машин непрерывного действия в конкретных горнотехнических условиях производится уточнение рациональных значений параметров системы разработки в зависимости от конкретных горнотехнических условий, технологических схем, параметров горных работ и структур комплексной механизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новожилов М.Г., Пригунов А.С. Применение на карьерах с крепкими породами поточной технологии и горно-транспортного оборудования непрерывного действия // Вопросы теории открытых горных работ. Сб. науч. тр. - М.: МГТУ, 1994.- С.153-170.

2. Поточная технология горных работ с комплексом машин непрерывного действия для железорудных карьеров Кривбасса /Б.Н. Тартаковский, И.И. Гаврилюк, С.М. Бро и др. -К.: Наук. думка, 1997.-260с.

3. Влияние дробления пород на эффективность технологических процессов открытой разработки / М.Ф. Друкованный, Б.Н. Тартаковский, В.С. Вишняков и др. -К.: Наук. думка, 1974.-271с.

УДК 658.012.2.:622.014.2.

В.В. Виноградова, А.П. Круковский

БАЗОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОМПЛЕКСА СОУ

На данный момент написано достаточно большое количество разнообразных компьютерных программ призванных облегчить труд работникам различных служб и подразделений. Это программы для бухгалтерии, планового отдела, различные автоматизированные системы управления (АСУ), для диспетчерского управления производством и т.д. Но среди них не было программ предназначенных для директора предприятия, в том числе и шахты, учитывающих специфику его деятельности. Основной отличительной чертой существующих систем является автоматизация обработки всего потока информации. Если же составить и для директора программу по такому же принципу, то на него навалился бы огромный поток информации, который охватить и оценить в полном объеме достаточно сложно. Возникла бы проблема избыточной информации. Поэтому базисной концепцией предложено было использовать понятия макропоказателей и отказа. Информация по отдельным подразделениям и службам формируется в виде макропоказателей, представляющей собой обобщающие оценки тех или иных значений характеризующих основные параметры работы данных подразделений. При чем информация подается руководителю в случае отклонения ее от нормальных значений (нормы), таким образом фиксируя так называемый отказ.

Разрабатываемая на основе методов теории надежности сложных систем, система обеспечения управления (СОУ) предназначена для сбора, обработки, хранения и анализа информационных потоков для дирекции шахты, а также для обеспечения информацией с целью выявления управляющих ситуаций и приня-