

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

доктора технических наук, профессора Молдабаева С.К. на диссертационную работу «Создание и апробация ресурсосберегающих технологий доработки глубоких железорудных карьеров Казахстана» Сарыбаева Нуржигита Омаровича, представленную на соискание ученой степени доктора (PhD) по специальности 6D070700 - «Горное дело»

Актуальность темы диссертационного исследования. В связи с уменьшением объемов добычи руды в зоне доработки глубоких железорудных карьеров особую остроту приобретают научные исследования по созданию и апробации ресурсосберегающих технологий ведения горных работ, направленных на значительное уменьшение разноса бортов на глубоких горизонтах с обеспечением максимального извлечения приконтурных запасов и сокращения затрат на дорогостоящий процесс подготовки горных пород к выемке, в особенности при применении комбинированного автомобильно-конвейерного транспорта, то есть циклично-поточной технологии.

Качество дробления горной массы оценивается диаметром среднего куска или величиной и значением преобладающей фракции, т.е. модой и модальным значением статистического распределения кусков в данном ее объеме.

Для каждой горно-геологических условий существует такой гранулометрический состав горной массы, при котором обеспечиваются минимальные суммарные затраты на добычу и переработку скальных полезных ископаемых. Однако создать универсальную физическую модель формирования поля напряжений в массиве скальной породы, позволяющую определять степень ее дробления при различных способах ведения буровзрывных работ в нестабильных горно-геологических условиях, весьма сложно, практически невозможно. Этим объясняется интерес научных сотрудников и практиков к статистическим методам исследований в приложениях к реальным причинно-следственным ситуациям на всех этапах развития добычных работ. Контроль трещиноватости массива породы с помощью автоматического устройства обеспечивает репрезентативность выборок, что является важнейшим условием при составлении статистического распределения его естественной блочности. Количественная оценка способности дробления породного массива по данным сравнения объемов некондиционных фракций, содержащихся в нем до разрушения взрывом и после в полученной горной массе, отличается новизной и практической востребованностью.

Применение метода оптимизации комплекса БВР по критерию минимальных суммарных затрат на весь цикл добычных работ позволит повысить технико-экономические показатели этих работ без дополнительного привлечения средств. Следовательно, определение оптимального распределения ресурсов на выполнение буровзрывных работ в различных условиях взрывания является актуальным и значимым в перспективе.

Основная идея работы заключается в установлении возможности уменьшения разноса бортов карьеров в глубинной части в зоне их доработки за счет естественного сокращения объемов добычи руды и увеличения полноты извлечения запасов руды с учетом максимального вовлечения приконтурных запасов руды.

Исследование способов размещения контуров карьера в зависимости от конфигурации рудных тел показало, что положение контуров целесообразно вычислять исходя из параметров приконтурной зоны месторождения. Приконтурная зона - это часть залежи полезного ископаемого, которая не относится к объему горной массы в контурах карьера и расположена выше отметки его дна. Оптимальным положением контуров карьера определенной глубины относительно горизонтальной мощности месторождения следует считать такое, при котором объем приконтурной зоны месторождения будет минимальным. На основании этого тезиса следует определить геометрические параметры для вычисления указанного объема и последующей минимизации полученной функции. Это дает возможность установить оптимальное положение текущего и конечного контуров карьера, обеспечивающее полноту выемки запасов при минимальном разносе его бортов.

Цель – создание и апробация ресурсосберегающей технологии доработки глубоких железорудных карьеров, обеспечивающих уменьшение разноса бортов в их глубинной части с минимальными потерями руды в приконтурных запасах и сокращение затрат на дорогостоящий процесс подготовки горных пород к выемке.

При решении поставленных задач использован комплекс научных методов, включающий: метод статистической обработки естественной блочности скальной породы и качества ее дробления энергией взрыва; статистические исследования основных показателей процесса механического дробления горной массы различной крупности и крепости составляющих ее кусков; математическое моделирование положения текущего и конечного контуров карьера с минимизацией приконтурных запасов; разработка технологических схем с применением перегрузочного устройства в зоне доработки глубинной части карьеров.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Ресурсосбережение в глубинной зоне рудных карьеров при оптимизации подготовки горных пород к выемке достигается за счет комплексного учета также минимизации затрат на выемочно-погрузочные работы и первичное дробление.

2. Полноту выемки запасов крутопадающих месторождений обеспечит разработанный метод оптимизации конечных и текущих контуров сверхглубоких карьеров на основе введения двух новых параметров: проекции

линии контура рудной залежи лежащего бока на поверхности в конечном и текущем положении, характеризующих взаимосвязь контуров рудной залежи и динамики формирования рабочей зоны карьера.

3. Нивелирование разноса бортов сверхглубоких карьеров из-за создания концентрационных горизонтов для перегрузки горной массы на дробильно-конвейерный комплекс обеспечит схема с ликвидацией транспортных целиков в зоне доработки за счет применения передвижных перегрузочных устройств без их демонтажа.

Научная новизна работы:

1. На основании предложенного варианта изменения параметров дифференциальной функции принятого гамма-распределения применительно к прогнозируемому гранулометрическому составу горной массы установлено, что статистическое распределение естественной блочности тесно коррелирует с гамма-распределением.

2. Расчет параметров доработки осуществляется за счет установления конечных и текущих контуров карьера в зависимости от положения рудной залежи с минимизацией приконтурных запасов.

3. Предложена схема доработки глубинных запасов с минимизацией разноса бортов сверхглубоких карьеров.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования:

- разработана методика выбора целесообразных средств транспорта глубинной зоны в зависимости от параметров ее доработки;

- на основании разграничения понятий приконтурной и глубинной зон глубоких карьеров и введения двух новых параметров взаимосвязи контуров рудной залежи и динамики формирования карьера разработан метод обоснования пространственного положения поэтапных контуров крутонаклонных слоев на карьерных полях округлой формы;

- составлена экономико-математическая модель, включающая целевую функцию суммарных затрат на буровзрывные, погрузочно-транспортные работы и механическое дробление, а также систему ограничений, исключающие некорректные решения. Метод оптимизации позволяет управлять параметрами буровзрывных работ на каждом этапе отработки месторождения скального полезного ископаемого.

Системные положения по проектированию циклично-поточной технологии для глубоких и сверхглубоких карьеров разработаны для карьерных полей округлой формы и основаны на разработанной конструкции перегрузочного устройства для глубинной зоны доработки приконтурных запасов подъемно-транспортным устройством.

Положения по комплектации, оптимальному размещению и высокопроизводительному использованию комплексов ЦПТ при доработке глубоких железорудных карьеров апробированы через ТЭО, подготовленное для АО «ССГПО».

Результаты выполненных научных исследований опубликованы в 2 (двух) статьях в рецензируемых научных изданиях по научному направлению проекта, входящих во 2 (второй) квартиль, имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 50 (пятидесяти), а также в 5 (пяти) рецензируемых зарубежном или отечественном изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. Полученные результаты апробированы в 6 (шести) международных научных конференциях, в том числе 4 доклада на международных конференциях дальнего зарубежья (SGEM, индексируемых в Scopus).

Диссертационная работа «Создание и апробация ресурсосберегающих технологий доработки глубоких железорудных карьеров Казахстана» по актуальности, научной и практической значимости отвечает требованиям Комитета по контролю в сфере науки и высшего образования МНиВО РК, предъявляемым к докторским диссертациям, а соискатель Сарыбаев Нуржигит Омарович заслуживает присуждения ученой степени доктора философии PhD по специальности 6D070700 «Горное дело».

**Научный консультант,
заведующий кафедрой «Горное дело»
КазННТУ имени К.И. Сатпаева, д.т.н.,
профессор**



Sarybaev N.

Молдабаев С.К.