

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАРЬЕРОВ

В настоящее время 75 % полезных ископаемых в мире добывается открытым способом, более экономичным. Однако при этом одновременно извлекают миллиарды тонн вскрышных пород, которые вывозят в отвалы, где они загрязняются, теряют свою ценность и, кроме того, снижают качество окружающей среды. Возможность промышленного использования различных горных пород карьерного поля характеризует комплексность месторождения, разрабатываемого открытым способом.

Представлены современные концепции теории проектирования карьеров с учетом комплексности полезных ископаемых и их месторождений. Рекомендованные методы проектирования карьеров не отрицают действующих в настоящее время, так как носят более общий характер и в частном случае сводятся к обычным методам, характерным для месторождений однородного состава.

Now 75 % of minerals in the world are extracted by more economic open way. However, thus simultaneously take billions tons overburden which take out in dumps where they become soiled, lose the value and promote increase of environmental contamination. Preservation of an environment at growth of volumes of extraction can be provided due to new principles of designing and development of the deposits, new methods of extraction, and also full use overburden, which now borrow huge territories, омертвляют the ground, pollute air. The opportunity of industrial use of various rocks of a career field characterizes integrated approach of the deposit developed in the open way.

In work modern concepts of the theory of designing quarries in view of integrated approach of minerals and their deposits are presented. The recommended methods of designing quarries do not deny operating now as have more the general character and are in that specific case reduced to usual methods, characteristic for deposits of homogeneous structure.

Сохранение окружающей среды при росте объемов добычи может быть обеспечено за счет новых принципов проектирования и разработки месторождений, новых методов добычи, а также максимально возможного использования вскрышных пород, которые в настоящее время занимают огромные территории, омертвляют землю, загрязняют воздух.

Технико-минералогическая оценка всего объема горной массы, извлекаемого из карьерного поля, позволила обосновать новые концепции подхода к месторождению полезных ископаемых как к объекту разработки его карьером. Это, прежде всего, отказ от понятия вскрышные породы и внедрение представления о горной массе как о полезном ископаемом и отходах производства, а также учет комплексности всех ме-

сторождений как источника добычи многих минеральных ресурсов в условиях стремления к безотходной и малоотходной технологиям. В связи с этим логичным становится отказ от коэффициента вскрыши как основного действующего показателя эффективности открытых работ для условий комплексного месторождения и использование нового показателя – выхода различных горных пород с единицы горной массы, который для полезных ископаемых представляет собой коэффициент добычи, а для горных пород-отходов карьера – коэффициент отходов.

Объем добычи попутных полезных ископаемых в карьере зависит от производительности по основному из них, направления развития и режима горных работ. При стабильной производительности по основному полезному ископаемому и горной мас-

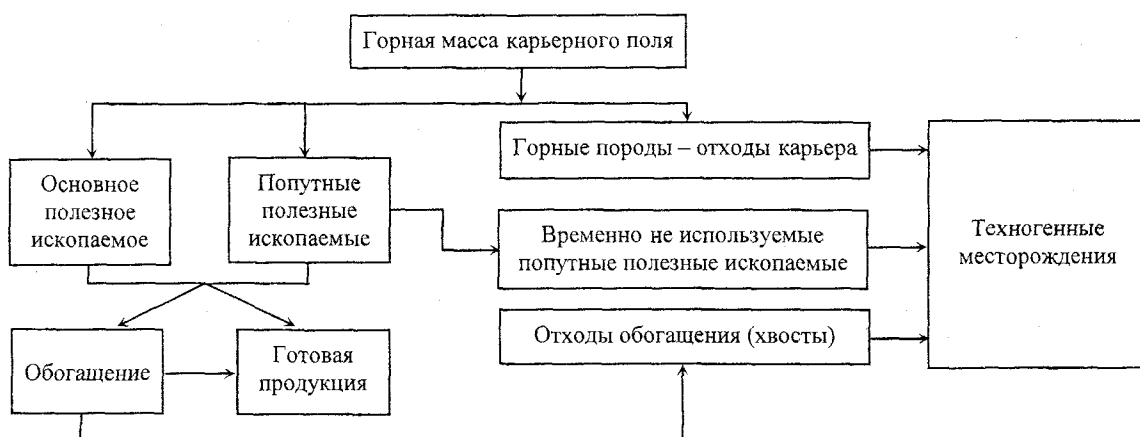


Схема формирования техногенных месторождений

се практически невозможно получить постоянную производительность по попутным полезным ископаемым. Эту стабилизацию целесообразно осуществлять при помощи формирования складов для каждого полезного ископаемого. Склады в данном случае используются как аккумулирующие емкости, куда поступает избыток добытого в карьере попутного полезного ископаемого и откуда в определенные периоды деятельности предприятия поступает потребителю часть полезного ископаемого, компенсируя снижение добычи в карьере.

Малоотходная разработка месторождения определяется стремлением к наиболее полному использованию горных пород карьерного поля. Некоторые из них могут стать полезными ископаемыми со временем, поэтому необходимо их упорядоченное размещение в специально отведенных местах внутри карьера или на его борту.

Склад приобретает многоцелевое назначение, способствуя повышению интенсивности и комплексности разработки месторождения:

- это средство для увеличения при необходимости производительности карьера;
- буферное устройство между карьером и обогатительной фабрикой;
- средство стабилизации производительности по полезным ископаемым;
- место сортировки и усреднения качественного состава полезного ископаемого;
- хранилище временно не используемых горных пород-отходов карьерного производства.

Таким образом, отказ от устаревшего технологического процесса отвалообразования в пользу более современного складирования временно не используемых горных пород, а также многоцелевое назначение складов предопределяют совершенно новый подход к теории и практике организации заключительного технологического процесса в карьере. Именно складирование горных пород, а не отвалообразование предполагает формирование техногенных месторождений в соответствии с представленной схемой (см. рисунок).

Полезных и ценных компонентов в техногенных месторождениях порой бывает больше, чем в рудах, а продукция из них дешевле в 2-4 раза, чем из естественного месторождения, при сроке окупаемости капитальных вложений не более 2-2,5 лет.

Для создания методики проектирования малоотходной разработки комплексных месторождений открытым способом большое значение имеет правильный выбор экономических критериев для определения направления развития горных работ и производительности карьера не только по основному, но и по попутным полезным ископаемым с учетом динамики спроса и предложения.

Граничные коэффициенты добычи и вскрыши соответственно для комплексных и однородных месторождений, а также контуры карьеров должны определяться с учетом извлекаемой ценности полезных компонентов и необходимости обеспечения максимально возможной прибыли.

Анализ исследований по определению рационального направления углубки показал, что в настоящее время разработаны аналитические и графоаналитические методы, учитывающие большое число факторов: способ вскрытия месторождения, принятую технологию разработки, изменение качественного состава руд, уровень потерь и засорения и т.д.

Графоаналитическим способом решаются плоская и объемная задачи определения направления углубки карьера, разрабатывающего однородные месторождения любой конфигурации. В качестве критерия используется минимум среднего с начала отработки коэффициента вскрыши. Однако этот метод определения направления углубки мало пригоден для карьеров, разрабатывающих комплексные месторождения.

Комплексные месторождения состоят из нескольких полезных ископаемых, причем из каждого может быть извлечено несколько полезных компонентов различной

ценности. Рациональному направлению развития горных работ будет соответствовать минимум коэффициента расхода горной массы на единицу извлекаемой ценности в течение всего периода эксплуатации карьера. Для комплексного месторождения направление углубки устанавливается методом изолиний ценности полезных ископаемых с использованием показателя извлекаемой приведенной ценности для рыночных условий, которая вычисляется в соответствии с индексом оптовых цен.

Теоретически обоснованные и разработанные методы определения основных параметров карьеров, разрабатывающих комплексные месторождения полезных ископаемых, применяются при оценке целесообразности инвестирования проектирования, строительства и эксплуатации горных предприятий в условиях рыночной экономики, необходимости охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.