УДК 622.235

Г.В.СЕКИСОВ
Институт горного дела ДВО РАН, г.Хабаровск, Россия
В.М.ЗАКАЛИНСКИЙ
Институт проблем комплексного освоения недр РАН, Москва, Россия
Н.В.ЗЫКОВ
Забайкальский горный колледж, г.Чита, Россия
Д.В.ЛЕВИН
ЗАО «Корфовский каменный карьер», п.Корфовский, Хабаровский край, Россия
А.А.ЯКИМОВ
Читинский государственный университет, Россия

СПОСОБ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СКАЛЬНОГО И ПОЛУСКАЛЬНОГО ТИПОВ РАЗНОБЛОЧНОЙ СТРУКТУРЫ

Исследуется влияние блочности горных пород на эффективность разработки месторождений; обосновано понятие категории блочности горных пород с позиции широкого понимания ее сущности, приведена структурная методология освоения месторождения.

In work the analysis of influence block structure rocks on efficiency of development of deposits is given. It is proved concepts of a category block structure rocks from a position of wide understanding of its(her) essence, the structural methodology of development of a deposit is resulted.

Одним из важнейших свойств горных пород, слагающих массивы месторождений полезных ископаемых и отдельных участков, является блочность, которая оказывает существенное влияние на эффективность не только основных горно-технологических процессов, но и на разработку и освоение месторождений в целом.

Под блочностью в горном деле обычно понимаются отдельности горных пород в том или ином массиве, обусловленные различной его трещиноватостью.

Однако блочность массивов горных пород может отражать и другие их особенности.

В связи с этим нами даются определения категории «блочность массивов горных пород» с позиций широкого, срединного и узкого понимания ее сущностей.

В широком смысле блочность массивов горных пород месторождений или каких-либо относительно крупных строительных участков – это природные, либо природно-техногенные или собственно техногенные отдельности горных пород, образовавшиеся в данных массивах естественным, естественно-искусственным или искусственным путем вследствие различных факторов и явлений, в том числе трещиноватости.

В узком смысле блочность горных пород различных массивов – это отдельности горных пород в данных массивах, образовавшиеся вследствие природной, либо природно-техногенной или техногенной трещиноватости.

В срединном значении под блочностью массивов горных пород целесообразно понимать такие их отдельности, которые образовались вследствие главных явлений и факторов – физических, геологических и горно-технических.

Значительное большинство месторождений твердых полезных ископаемых и их отдельных участков характеризуются различной блочностью в силу многих факторов и причин.

Различную блочность массивов горных пород в дальнейшем будем именовать тер-

мином разноблочность горных пород, а сами горные породы массивов – разноблочными горными породами.

В связи с многочисленностью факторов, предопределяющих блочность массивов горных пород, слагающих карьерные поля и их различные участки, разноблочность весьма многогранна.

В многогранности разноблочности отражена относительно широкая система разноплановых аспектов, основными из которых являются следующие:

- параметричность;
- морфологичность;
- изменчивость во времени и положение в карьерном пространстве;
- вещественность;
- количественность и качественность;
- динамичность;
- сложность.

В рамках данной публикации невозможно рассмотреть состав разноблочности в аспектах каждой из приведенных категорий. Поэтому в качестве характерного примера представим лишь исходный состав групп разноблочности (в аспекте ее вещественности): петрологическая, петрографическая, комплексная (поливещественная), минералогическая, элементная.

Разноблочность массивов горных пород обусловлена комплексом разнообразных факторов:

- предопределяющие – технические, технологические, экономические, природные, экологические, социальные, комплексные;
- обуславливающие – природно-техногенные, природные, техногенные;
- природные – геофизические, геохимические, геологические, геодинамические, геомеханические;
- геологические – генетические, вещественные, структурные;
- геологической вещественности – петрологические, петрографические, минералогические, химические, гидрофильные и гидрофобные.

При взрывном разрушении разноблочных пород на карьерах, которые, как правило, осуществляются скважинами среднего (220-247 мм) и большого (250-320 мм) диаметра, а в некоторых случаях и весьма большого (более 320 мм), небольшие и сравнительно крупные природные и природно-техногенные отдельности горных пород в массиве, оказавшиеся между скважинами, нередко не разрушаются, а «выдавливаются» или «выбрасываются» взрывом из массива взрываемого блока. Это предопределяет повышенный выход негабарита, необходимость применения других технических средств и технологических методов, а следовательно, – дополнительные затраты труда, материальных и финансовых средств и времени на его разработку.

При использовании механического рыхления горных пород разрушению подвергается вся площадь эксплуатационного блока или участка отрабатываемого карьерного поля, угольного разреза или полигона россыпи, причем нередко в одном режиме. Такая подготовка горных пород приводит к повышенным энергетическим затратам.

При существующих способах производства горных работ разрушению подвергается, как правило, весь объем скальных и полускальных горных пород без глубокой дифференциации их по блочности и перемежаемости. Даже при использовании ранее предложенных прогрессивных способов, в частности, способа разработки месторождений твердых полезных ископаемых с рыхлением горных пород взрыванием горизонтальных или слабонаклонных скважин диаметром от 50 до 150 мм под локально-мобильным укрытием производится разрушение всех горных пород одним методом, независимо от их структуры.

В целях повышения эффективности отработки массивов горных пород месторождений скального и полускального типов, а также производства различных строительных работ, связанных с выемкой прочных горных пород, нами обоснован новый технологический способ, включающий:

- детальное районирование горных пород по их блочности, осуществляемое на основе полученной информации о литолого-структурных особенностях массива горных пород;

• последующее разделение массива рабочей зоны на отрабатываемые горизонты, а горизонты и их участки – на эксплуатационные блоки, последние – на однородные элементарные блоки;

• разработку месторождения скального и полускального типа, сложенного разноблочными горными породами, с минимально необходимым объемом предварительного разрушения горных пород в массиве блока;

• отработку массива сверху вниз, прежде всего, методом «разборки» по блочности с первоначальным разрушением наиболее крупных – технологически и технически негабаритных отдельностей горных пород в массиве уступа;

• выемку из массива габаритных и мелких фракций с использованием комплекса рабочих органов технических устройств универсального агрегата.

Данным агрегатом осуществляется непосредственная выемка габаритных отдельностей горных пород из массива, разбуривание и взрывание крупных отдельностей горных пород зарядами ВВ малого и весьма малого диаметра (8-84 мм) под локальным укрытием, либо их механическое разрушение и последующая выемка и отгрузка горной массы в средства транспорта, либо во внутренний отвал или во временный призабойный склад.

Таким образом, предложенный способ заключается, прежде всего, в следующем:

• в глубоко дифференцированной отработке неоднородного по структуре и вещественному составу массива горных пород на основе «разборки» по блочности;

• в раздельной их выемке (в пределах каждого отрабатываемого эксплуатационного блока) с помощью захватывающего и «вытягивающего» их из массива устройства;

• в последующей погрузке в средства транспорта или разгрузке во внутренний породный отвал, либо во временный внутрикарьерный склад минерального сырья.

Кроме этого, в элементарном блоке выделяются природные отдельности, как объекты непосредственной выемки, трех основных параметрических типов: весьма крупные, требующие предварительного разрушения; крупные, которые могут извлекаться из массива эксплуатационного блока без предварительного разрушения или с его использованием; небольшие и мелкие отдельности, не требующие разрушения при отработке элементарных блоков. Для весьма крупных устанавливается рациональный способ разрушения (рыхлением, отколом или взрыванием).

Отдельности, представленные скальными или полускальными горными породами (с коэффициентом крепости по шкале М.М.Протодьяконова $f > 7$-8), разрушаются буровзрывным способом с применением горизонтальных или направленных скважин, либо шпуров малого и весьма малого диаметра (8-84 мм) и зарядов ВВ соответствующего диаметра. Взрывание осуществляется под локальным укрытием.

Бурение скважин и шпуров, их заряжание и взрывание производится с помощью специальных устройств универсального агрегата, для бурения используются станки фирм «Тамрок», «Атлас-Копко» и электроперфораторы.

В качестве заряжающего устройства может быть использовано оборудование зарядной машины, применяемой на отечественных рудниках, а в качестве взрывающего – физико-техническая система с лазерным инициированием оптических детонаторов (под локальным укрытием).

Отдельности горных пород с крепостью $f = 5$-8 разрушаются энергией сжатого воздуха, а небольшой крепости ($f < 5$-8) – с помощью технического устройства универсального агрегата, снабженного зубьями (по типу навесного рыхлителя), либо с помощью разрыва или раскалывания.

Крупные отдельности горных пород элементарного блока, которые не подлежат разрушению, извлекаются из него специальным устройством, состоящим из двух основных рабочих органов:

• захватывающего, снабженного нижними и боковыми (относительно тонкими, но прочными) металлическими пластинами, верхними клюкообразными металлическими элементами, позволяющими охватывать

верхнюю и заднюю плоскости отдельности и осуществлять «захват» концов нижних и боковых пластин;

- выемочного, снабженного гидроцилиндрами, с помощью которых осуществляется «вытягивание» габаритных отдельностей из массива, если они оказываются внутри элементарного блока; «отрыв» от массива происходит при расположении сверху. Перемещение этих отдельностей на погрузку в средства транспорта или на разгрузку во внутренний отвал выполняется с помощью того же рабочего органа, снабженного несущей рукоятью трубчатого типа.

Далее осуществляется выемка, погрузка или разгрузка остальной части горной породы, слагающей элементарный блок, с помощью данного выемочного органа либо экскавационным устройством, с помощью которого реализуется рабочее движение ковша по горизонтальной, наклонной и другим формам траектории.

Таким образом, создание и использование универсального агрегата, а также предлагаемых технологических методов, позволит обеспечить: избирательную и качественную отработку разноблочных (прежде всего, трещиноватых и разнопрочных) горных пород, слагающих уступы, эксплуатационные и элементарные блоки; снижение эксплуатационных и энергетических затрат; повышение эффективности освоения месторождений данного типа в целом, а также строительных работ, связанных с масштабной выемкой, главным образом, скальных и полускальных горных пород.

Данный способ может применяться при открытой разработке большинства рудных и угольных месторождений, а также месторождений камнесамоцветного сырья и строительных горных пород, и в частности, при разработке месторождений типа Корфовского гранодиорита, золоторудного Юрьевского, Нерюнгринского угольного и ряда других, которые отличаются высокой блочностью слагающих их горных пород.