

Наиболее контрастно влияние даек основного состава на распределения сульфидов в платинометальном горизонте выражено в районе западного ограничения участка «Надежда», где рудное тело ограничивается крупной дайкой основного состава. Здесь на расстоянии от 50 до 100 метров от тела дайки потенциально рудоносный горизонт не только не несет сульфидной минерализации, но и не содержит платиноидов.

Таким образом, для дальнейшей разведки Луккулайсваарского месторождения, чтобы избежать вложения средств в участки, в пределах которых располагаются слабо обогатимые руды, достаточно определить зоны проявления метаморфических процессов, руководствуясь результатами петрографо-минералогических исследований и магнитометрической съемкой.

Литература:

1. Барков А.Ю. Петролого-геохимические особенности платиноносных расслоенных интрузий Луккулайсваара и Кивакка. Северная Карелия. Москва, 1992, с. 24, автореферат канд. Дисс.
2. Ключин С.Ф. Отчет о результатах поисковых работ на благородные металлы с попутными поисками алмазов и других полезных ископаемых в пределах Олангской группы массивов, проведенных в 1987 – 1993 г.г. ЦКГЭ, Мончегорск, 1994 г.
3. Родионов В.С. Проект поисковых и оценочных работ на металлы платиновой группы и золота в пределах расслоенного массива Луккулайсваара в 2002-2003 г.г. (Лоухский район, Республика Карелия). ЦКГЭ, Мончегорск, 2002 г.

ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕВЕРНОГО УЧАСТКА ГУБАХИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ

Тарновецкая Евгения Петровна

Геологический факультет Пермского госуниверситета (ПГУ), Пермь,

poisk@psu.ru

Изученное месторождение расположено в Губахинском районе Пермского края в 5-6 км к северо-востоку от районного центра г. Новая Губаха и в 100 км к северо-востоку от краевого центра г. Перми. В тектоническом отношении месторождение находится в западной структурно-тектонической подзоне Кизеловской структуры III порядка, входящей в состав Западно-Уральской зоны складчатости, и приурочено к восточному крылу Главной Кизеловской антиклинали – структуры IV порядка.

Губахинское месторождение известняков делится на два участка: Южный и Северный. Южный участок частично отработан и в настоящее время находится в охранный зоне.

В геологическом строении месторождения принимают участие карбонатные породы серпуховского, башкирского и московского ярусов каменноугольной системы. Серпуховский ярус C_1s по литологическому составу разделен на две пачки. Нижняя пачка А подстилает продуктивную толщу месторождения и сложена переслаиванием доломитов, доломитизированных, доломитовых и чистых известняков с постепенными переходами от одних разностей в другие. Породы пачки А частично закарстованы, закарстованность достигает 12,2 %. Вскрытая мощность пачки составляет 82 м.

Верхняя пачка Б серпуховского яруса составляет по объему 74 % от всей полезной толщи месторождения и сложена органогенными известняками с редкими прослоями и линзами доломитов, доломитизированных и доломитовых известняков. Известняки пачки Б являются наиболее выдержанными по химическому составу при содержании в них CaO 50-55 % и MgO 0,21-4,93 %. В разрезе пачки содержание доломитизированных разностей составляет 5 %. Кроме того, в составе пачки Б встречаются тонкие прослои кремня мощностью 1-10 см и прослои известняка мощностью 1-5 м с желваками кремня размерами до 5-8 см. Вскрытая мощность пачки Б составляет 143 м, средняя закарстованность 7,8 %.

Башкирский ярус C_2b залегает с небольшим перерывом на серпуховском ярусе и слагает верхнюю часть продуктивной толщи. Ярус представлен известняками с линзами и прослоями доломитовых и доломитизированных известняков мощностью 1-9 м. Суммарное содержание этих линз и прослоев в разрезе яруса составляет 16 %. В известняках встречаются тонкие прослои (до 10 см) и желваки кремня. Мощность прослоев известняков с желваками кремня изменяется от 1,2 до 6 м. Известняки местами закарстованы, коэффициент закарстованности по ярусу в целом составляет 7,0 %. Вскрытая мощность башкирского яруса на Северном участке составляет 48 м.

Нижнемосковский подъярус C_2m_1 развит в восточной части участка и сложен переслаиванием известняков, часто окремненных, и известковистых аргиллитов. В нижней части подъяруса залегает слой окремненного глинистого известняка мощностью 10-14 м с прослоями доломита и доломитизированного известняка, который включен в продуктивную толщу. Вскрытая мощность подъяруса 55 м.

Продуктивная толща известняков г. Белой, к которой приурочен Северный участок Губахинского месторождения, является составной частью комплекса пород, слагающих восточное крыло Главной Кизеловской антиклинали, и поэтому имеет тектоническое строение, свойственное этому крылу. Породы продуктивной толщи имеют наклонное залегание с пологим восточным падением под углами от 15° до 25° и нарушены разноориентированными тектоническими трещинами, хотя разрывные нарушения на участке отсутствуют.

По сложности геологического строения Северный участок Губахинского месторождения известняков отнесен к первой группе действующей классификации ГКЗ МПР РФ как среднее по запасам месторождение, представленное моноклинально залегающей пластовой залежью карбонатных пород, не нарушенной разрывами и выдержанной по строению, мощности и качеству известняков. Вскрытая скважинами мощность полезной толщи до горизонта 190 м составляет 99,6-140 м. Разведочные скважины не вышли за пределы продуктивной толщи. Полезная толща закарстована. Средняя закарстованность по данным 34 буровых скважин составляет 8,5 %. Вскрышная толща представлена почвенно-растительным слоем мощностью 0,1-0,2 м и бурыми глинами мощностью до 7,0 м со щебнем и глыбами карбонатных пород. Средняя мощность вскрыши составляет 2,3 м.

Оценка качества известняков производилась в соответствии с требованиями госстандартов, действовавших на период оценки. Физико-механические свойства карбонатных пород изучены в пределах контура подсчета запасов по результатам комплекса физико-механических испытаний. Результаты исследований показали, что физико-механические свойства карбонатных пород являются довольно выдержанными и что различия в прочности пород из приповерхностных и более глубоких частей разреза полезной толщи являются несущественными. При этом пробы карбонатных пород, некондиционных по физико-механическим показателям, на месторождении отсутствуют.

Физико-механические показатели известняков (исходной горной породы) характеризуются следующими средними значениями: водопоглощение - 0,43%, средняя плотность - 2,66 г/см³, объемная масса - 2,58 т/м³, пористость - 2,68 %, предел прочности при сжатии в воздушно-сухом и водонасыщенном состоянии - 114 и 106 МПа, предел прочности после замораживания - 95 МПа, коэффициент снижения прочности (размягчения) - 0,93.

Выход щебня крупностью 5-70 мм из исходной горной породы составляет 88,4 %, в том числе по фракциям: 5-10 мм - 9,3 %; 10-20 мм - 19,2 %; 20-40 мм - 53,5 %; 40-70 мм - 6,4 %. Содержание в щебне глинистых частиц составляет 0,2-3,0 %, среднее 0,7 %; зерен слабых пород 0,0-2,4 %, среднее - 0,19 %; зерен игловатой и пластинчатой формы 2,7-28,7 %, среднее - 15,2 %.

Дробимость щебня соответствует маркам от «800» до «1200», причем породы пачки Б серпуховского яруса, составляющие основную часть полезной толщи, имеют марку дробимости «800»-«1000». Истираемость щебня отвечает маркам от «И-I» до «И-III», в среднем по участку марка щебня по истираемости «И-I». Морозостойкость щебня соответствует марке «Мрз-150». Содержание растворимого кремнезема значительно ниже допустимого предела 50 ммоль/л. Вредные примеси, лимитируемые ГОСТ 8267-82, либо отсутствуют, либо

присутствуют в незначительных количествах. По естественной радиоактивности сырье может использоваться в строительстве без ограничений. В целом карбонатные породы Северного участка могут использоваться в качестве сырья для производства щебня марки «800»-«1200», удовлетворяющего требованиям госстандартов, а также для производства известняковой муки и строительной извести.

Северный участок месторождения характеризуется достаточно простыми горно-геологическими, гидрогеологическими и инженерно-геологическими условиями. Эти условия определяются сравнительно небольшой площадью и линейными размерами оцениваемого участка, незначительной изменчивостью ширины промышленного контура и мощности продуктивной залежи, сравнительно небольшой глубиной нижнего горизонта отработки, небольшой изменчивостью основных показателей качества залежи, а также небольшой мощностью вскрыши, умеренной закарстованностью продуктивной карбонатной толщи и отсутствием ее обводненности в связи с расположением выше уровня грунтовых вод.

При горнотехническом обосновании стоимостной оценки принят открытый способ разработки Северного участка карьером с одним вскрышным уступом высотой 2-3 м по рыхлым породам вскрыши и девятью добычными уступами высотой по 15 м по скальным породам полезной толщи. Оптимальный вариант вскрытия участка выбран с учетом следующих условий: 1) необходимости первоочередной отработки наиболее полно и детально разведанных запасов сначала категории А, затем категорий В и С₁; 2) обеспечения проектируемого вскрытия на длительный срок службы до полной отработки участка; 3) размещения отвала вскрышных пород в районе Мариинского лога на расстоянии до 1,5 км к западу от проектируемого карьера, что обеспечит минимальное расстояние транспортировки вскрышных и некондиционных пород во внешний отвал.

Годовая производительность карьера первой очереди отработки Северного участка определена техзаданием в объеме 800 тыс. м³ известняков в плотном теле с учетом всех видов потерь и разубоживания. При такой производительности срок обеспеченности эксплуатационными запасами участка первой очереди отработки составит 13,3 года, а Северного участка в целом – 47,3 лет.

Переработка добытого известнякового камня на щебень предусмотрена на мобильном дробильно-сортировочном комплексе (ДСК) типа Terex или Metso Minerals, который предполагается смонтировать в пределах добычного горизонта проектируемого карьера. ДСК включает две самоходные дробилки на гусеничном ходу (щековую и конусную) производительностью по щебню соответственно до 250 и 175 т/час, а также два самоходных грохота

производительностью по щебню до 300 т/час каждый. При обоснованных нормативах эксплуатационных потерь 12,5 % и разубоживания 6 % годовой объем известнякового камня (в плотном теле), направляемого из забоя на переработку в мобильном ДСК, составит 747,3 тыс. м³.

Поскольку расчеты стоимостных показателей по освоению всех запасов участка не имеют экономического смысла из-за очень продолжительного периода разработки (47 лет), то геолого-экономическая оценка выполнена только для участка первоочередной отработки, включающего 30 % запасов категорий A+B+C₁, которые могут быть отработаны за 13,3 года.

В экономической части работы определены инвестиции в освоение первоочередного участка (капитальные вложения и оборотные средства), обоснованы эксплуатационные затраты по добыче и переработке известняков, определена стоимость годового выпуска товарной продукции, рассчитаны технико-экономические показатели освоения месторождения и проведен анализ чувствительности основных показателей эффективности разработки.

Инвестиции в освоение месторождения включают капитальные вложения на приобретение основных фондов и оборотный капитал. К фондам промышленного назначения в представленной работе отнесены: 1) стоимость горно-добычного, транспортного, перерабатывающего и вспомогательного оборудования, затраты на его транспортировку и строительные-монтажные работы; 2) затраты на строительство промплощадки, административно-бытового комплекса и объектов инфраструктуры; 3) затраты на проведение горно-капитальных работ; 4) затраты на составление и согласование в установленном порядке рабочего проекта разработки всего месторождения. Приобретение оборудования планируется, во-первых, за счет собственных средств предприятия, во-вторых, за счет заемных средств по лизинговой схеме и частично по линии кредитного финансирования в коммерческом банке. К фондам непромышленного назначения отнесены: плата за пользование геологической информацией, полученной за счет государственных средств, лицензионный сбор за участие в конкурсе на получение лицензии, стартовый размер разового платежа за пользование недрами, сбор за выдачу лицензии. Оборотный капитал принят в размере двухмесячных эксплуатационных затрат.

В эксплуатационные расходы по освоению Северного участка включены: 1) цеховые затраты на основные виды работ, 2) общехозяйственные (общекарьерные) затраты на управление производством, 3) затраты на эксплуатационную разведку и геолого-маркшейдерское обслуживание, 4) внепроизводственные затраты.

Цеховые затраты являются главным элементом эксплуатационных расходов, так как они включают затраты на весь основной комплекс работ, связанных с проведением вскрышных и буровзрывных горно-подготовительных

работ, формированием отвалов вскрышных пород и отходов, добычей известняков, транспортировкой добытой горной массы на дробильно-сортировочный комплекс, дроблением известнякового камня и классификацией продукта, погрузочно-разгрузочными работами на промежуточных складах, транспортировкой готовой продукции и погрузочно-разгрузочными работами на прирельсовом складе. Расчет годовых цеховых и общекарьерных эксплуатационных затрат выполнен прямым счетом. Внепроизводственные затраты и затраты на эксплуатационную разведку и геолого-маркшейдерское обслуживание определены укрупненным способом в размере 3 % и 4 % от цеховых затрат. Расходы на проведение горнотехнической рекультивации нарушенных земель не предусмотрены в связи с тем, что эти работы будут выполняться при освоении второй очереди карьера.

В результате принятых технических решений определились следующие технико-экономические показатели разработки оцениваемого Северного участка Губахинского месторождения известняков: 1) годовая производительность карьера по добыче известнякового камня с учетом всех видов потерь и разубоживания – 800 тыс. м³ в плотном теле; 2) годовая производительность предприятия по готовой продукции – 1628 тыс. т строительного щебня и 213 тыс. т песков-отсевов, всего 1841 тыс. т; 3) срок обеспеченности Северного участка запасами известняков по категориям А+В+С₁ – 47,3 года; срок эксплуатации первоочередного участка отработки – 13,3 года; 4) срок окупаемости капитальных затрат чистой прибылью при ставке дисконтирования 15 % – 2,4 года (или 14,1 % от срока разработки); 5) индекс прибыльности при той же ставке – 2,9; 6) внутренняя норма прибыли – 56 %; 7) рентабельность к производственным фондам – 44,1 %.

Выполненные расчеты технико-экономических показателей разработки показали, что балансовые запасы оцениваемого Северного участка Губахинского месторождения известняков имеют коммерческую стоимость, которая обеспечивает получение рациональной нормы прибыли 56 % на вложенный капитал с учетом погашения заемных средств и процентов по ним. Это существенно выше принятой ставки дисконтирования 15 %, поэтому изученный объект, безусловно, может представлять интерес для инвестора. Проведенный анализ чувствительности основных показателей эффективности разработки оцениваемого первоочередного участка месторождения свидетельствует о том, что его промышленное освоение с использованием кредитного финансирования в современных экономических условиях может быть экономически целесообразным и при этом не только весьма прибыльным, но и экономически достаточно надежным.

Работа выполнена под руководством к. г.-м. н., доцента В.И. Набиуллина.