

БАРИТОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО ТИПА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН — ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

© 2018 г. Г. Г. Ахманов, Т. А. Булаткина, И. П. Егорова, Р. А. Хайдаров

ФГУП «ЦНИИгеолнеруд», г. Казань. E-mail: root@geolnerud.net

Благодаря присущим бариту свойствам он имеет широкий круг промышленного применения. Существуют три основных направления его использования: в качестве исходного сырья в производстве бариевых соединений, инертного или слабоактивного наполнителя и утяжелителя.

Промышленностью разрабатываются месторождения барита, подразделяемые по генетическим признакам на: гидротермальные, гидротермально-осадочные и выветривания (остаточные); по морфологии на: жильные, пластовые, россыпные; в зависимости от соотношения в рудах барита и других компонентов — на собственно баритовые и комплексные. Среди последних выделяются сульфидно-баритовые, флюорит-баритовые, редкометально-барит-флюорит-железородные и целестин-баритовые. Подавляющую часть товарной продукции получают при отработке собственно баритовых и сульфидно-баритовых месторождений.

Природные руды барита, как правило, требуют обогащения, конечным продуктом которого является баритовый концентрат, подразделяемый в Российской Федерации на классы А и Б. Концентрат класса А («небуровой» барит) имеет широкий спектр применения, концентрат класса Б («буровой» барит) — используется в нефтегазодобывающей и геологоразведочной отраслях в качестве утяжелителя буровых растворов.

Потребности промышленности в барите обеспечены отечественным производством лишь на 20%. Дефицит покрывается импортом. При этом особенно остро стоит проблема обеспечения промышленности «небуровым» баритом. За период с 2014 по 2017 гг. в страну ввезено 112.1 тыс. т «небурового» барита на сумму \$ 21.6 млн.

Отрасли, использующие «небуровой» барит, предъявляют большие требования к качеству поставляемого сырья. Как правило, «небуровой» барит получают при отработке месторождений жильного типа, для руд которых обычным является высокое содержание сульфата бария, обуславливающее получение при обогащении концентратов класса А.

В настоящее время в России нет подготовленной сырьевой базы «небурового» барита. Известные месторождения, как правило, характеризуются сложными горно-геологическими условиями (Северный Кавказ) или находятся в регионах с отсутствующей инфраструктурой (приграничные территории Республики Саха-Якутия и Магаданской области). К тому же обычно жильные месторождения характеризуются изменчивой морфологией рудных тел, в силу чего требуют сложных затратных систем отработки, не обеспечивающих рентабельность получения товарной продукции.

В определенной мере проблему обеспечения промышленности «небуровым» баритом можно было бы решить путем освоения баритовых месторождений остаточного типа. Последние представляют собой глинисто-охристый элювиально-делювиальный покров, в котором заключены многочисленные обломки барита и их скопления. Несмотря на то, что содержание барита в месторождениях остаточного типа, как правило, значительно ниже, чем в большинстве жильных месторождений, они имеют целый ряд преимуществ перед последними. Поверхностное залегание, простые морфология рудных тел и вещественный состав руд месторождений остаточного типа позволяют использовать при их отработке самые простые способы добычи (открытый) и обогащения (промывка, ручная рудоразборка, дробление), обеспечивая получение товарной продукции высокого качества со значительно меньшими затратами по сравнению с жильными месторождениями.

В России объекты этого типа известны на Южном Урале (Республика Башкортостан, Челябинская область) и на юге Сибири (Республика Хакасия).

В Башкортостане в пределах Башкирского мегантиклинория в корях выветривания рифейских пород при поисковых работах в начале 70-х гг. прошлого столетия выявлен целый ряд рудопроявле-

ний остаточного типа. В виду небольших масштабов дальнейшие работы по изучению выявленных рудопроявлений были прекращены.

В 2016–2017 гг. ФГУП ЦНИИгеолнеруд в рамках выполнения Госконтракта «Геологическая, аналитико-технологическая и геолого-экономическая оценка минерально-сырьевой базы неметаллов для обеспечения химического комплекса России» в Белорецком районе Башкортостана на Бретьякско-Ирлинской площади были проведены ревизионно-поисковые работы, целью которых являлась оценка возможности получения из руд месторождений остаточного типа высококачественной товарной продукции (баритового концентрата класса А).

Бретьякско-Ирлинская площадь включает 2 участка: Бретьякский и Ирлинский, соответствующие одноименным рудопроявлениям.

Бретьякский участок находится в 15 км западнее пос. Верхний Авзян и в 6 км восточнее д. Бол. Бретьяк на западном крыле Бретьякской брахиантиклинали Ямантауского антиклинория. В геологическом строении его принимают участие отложения зигазино-комаровской и авзянской свит. Восточная часть участка сложена породами зигазино-комаровской свиты, представленной переслаиванием песчаников и алевролитов. Западнее зигазино-комаровская свита сменяется отложениями катаскинской подсвиты авзянской свиты: доломитами и доломитизированными известняками, содержащими прослойки известково-глинистых сланцев, алевролитов и песчаников. К отложениям подсвиты приурочено Бретьякское рудопроявление. Основная масса руд размещается вблизи нижнего контакта катаскинской подсвиты. Баритоносная часть отложений сложена переслаиванием железистых доломитов, анкеритов, глинистых сланцев, реже алевролитов и песчаников. Железистые доломиты и анкериты в приповерхностных условиях в результате окисления превращены в охристые глины и глинистые охры. Продуктивный горизонт прослежен по простиранию на 400 м. Баритизация в нем распространена весьма неравномерно: в приповерхностной части барит образует согласные линзовидные, гнездовые и прожилковые выделения, локализуемые непосредственно в прослойках глинистых охр. Мощность линз до 0,8–4 м. Размеры гнезд барита варьируют в пределах 5–40 см в поперечнике, форма их самая разнообразная, от округлой до неправильно угловатой. Часто отдельные гнезда тесно прилегают друг к другу, отчего создается впечатление о телах сплошного барита. Прожилковые выделения имеют мощность от нескольких миллиметров до 1–5 см, а в раздувах 5–15 см. Линзовидные и гнездовые выделения барита в приповерхностных частях сменяются на глубине 20 м прожилковым оруденением. Содержание сульфата бария в линзовидных телах высокое 78,8–93,6%. В гнездовых рудах содержание сульфата бария варьирует значительно; в наиболее баритизированных участках оно приближается к содержаниям в сплошных рудах и достигает 64,6–82,1%.

Ирлинский участок расположен на востоке Бретьякско-Ирлинской площади, в 30 км к северо-востоку от Бретьякского, в 14 км северо-восточнее пос. Верхний Авзян и в 9 км севернее пос. Кага. В западной части участка распространены отложения туканской подсвиты зигазино-комаровской свиты, представленные переслаиванием песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Отложения вышележащей катаскинской подсвиты авзянской свиты, с которыми связано баритовое оруденение, распространены в центральной части участка. Здесь они образуют полосу субмеридионального простиранья шириной 200–300 м, сложенную доломитами и доломитизированными известняками, содержащими прослойки глинистых сланцев. Восточнее распространены отложения нугушской подсвиты зильмердакской свиты. Основная масса барита локализуется в глинистых охрах коры выветривания, развивающихся в близповерхностных условиях при окислении железистых доломитов и анкеритов. Баритовое оруденение в глинистых охрах вблизи дневной поверхности (под делювиальными отложениями мощностью 1–3 м) представлено скоплениями крупных глыб (до 0,5 м в поперечнике), отдельные глыбы тесно прилегают друг к другу, образуя пластообразное тело мощностью 1–3 м. С глубиной отдельные глыбы обособляются друг от друга и оруденение постепенно приобретает гнездовый тип. Так же как и на Бретьякском рудопроявлении содержание сульфата бария с глубиной падает, составляя 16–21% на глубине 21–24 м, а на глубине 42–44 м всего 7,14–7,58%. В приповерхностной части рудопроявления содержание барита до 80% и выше [1].

В процессе проведения ФГУП «ЦНИИгеолнеруд» ревизионно-поисковых работ по профилям предшественников, вскрывшим баритовое оруденение [Казаков, 1973 г.], были пройдены ревизи-

онные маршруты и горные выработки (копуши и канавы). Из канав были отобраны штучные и бороздовые пробы, представленные баритизированными вмещающими породами и баритовыми рудами. Материал проб был изучен с использованием: минералого-петрографического, рентгенографического, химического, спектрального и радиометрического анализов. По результатам изучения вещественного состава установлено, что руды Бретьякско-Ирлинской площади в структурном отношении представляют собой песчано-глинистый материал сильно выветрелых до состояния коры выветривания железистых доломитов, содержащих различной размерности выделения барита. По минеральному же составу они являются существенно-баритовыми, кремнисто-баритовыми и кремнисто-карбонатно-баритовыми, в которых основными рудообразующими минералами являются барит, кварц, доломит и анкерит, а второстепенными: гетит, гидрогетит, гематит, магнетит, Na и K-Na полевые шпаты (альбит, ортоклаз, анортоклаз), азурит и малахит.

Результаты изучения вещественного состава руд Бретьякского и Ирлинского рудопроявлений легли в основу разработки регламента их обогащения для получения баритового концентрата класса А. Из 8 бороздовых проб были сформированы 2 лабораторно-технологические: одна из руд Бретьякского проявления, другая из руд Ирлинского. Вес лабораторно-технологических проб составил 224 и 43.4 кг соответственно.

Содержание барита (%) в лабораторно-технологических пробах составляло: Ирлинского рудопроявления — 85.22, Бретьякского — 61.46. При этом более 90% барита было заключено во фракции +1.25 мм. Эти параметры послужили основой для разработки схемы обогащения, которая включала: предварительную промывку и поэтапное дробление проб до фракции –20 мм, после чего они подвергались промывке и оттирке в бутарах. Полученные черновые концентраты путем доизмельчения в конусной дробилке доводились до фракции –0.315+0.071 мм. Окончательная доводка проводилась на электромагнитном сепараторе СЭМ-1 при режиме: сила тока 2.5 А, зазор — 0.5 мм. Используемая технологическая схема позволила получить из остаточных руд баритовый концентрат класса А, соответствующий марке КБ-1 для Ирлинского рудопроявления и марки КБ-3 для Бретьякского рудопроявления с содержанием основных компонентов (%) соответственно для первого и второго: BaSO₄ — 98.28 и 96.06; SiO₂ — 0.56 и 2.50; CaO — 0.10 и 0.10; MgO — 0.02 и 0.05; Al₂O₃ — 0.01 и 0.01; Fe₂O₃ — 0.31 и 0.59. Результаты обогащения доказали возможность получения из остаточных руд высококачественной продукции и позволяют положительно оценивать перспективы создания сырьевой базы «небурового» барита в Республике Башкортостан. Ресурсы только шести из известных рудопроявлений, расположенных на Бретьякско-Ирлинской площади, оцениваются в 2 млн. т по кат. P1+P2, и баритовый потенциал территории Республики далеко этим не ограничивается. Значительная часть оруденения остаточного типа на сегодня остается слабоизученной. Возобновление прекращенных в 70-е гг. работ на барит, оценка известных, выявление новых месторождений остаточного типа, создание сырьевой базы «небурового» барита в регионе позволит снизить уровень проблемы обеспечения потребителей высококачественным сырьем, сократить ныне существующий импорт.

Литература:

1. Казаков Р.С. Баритовые месторождения Башкирского мегантиклинория // Барит. — М.: Наука, 1986. — С. 157–164.