

## МЕТОДЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ОСОБО ЧИСТОГО КВАРЦЕВОГО СЫРЬЯ

*И. Н. Нигматов, Н. Г. Быдтаева*

*ФГУП «ЦНИИгеолнеруд», г. Казань, root@geolnerud.net*

Особо чистый природный кварц является сырьем для плавки монокомпонентного кварцевого стекла, а так же получения «солнечного» кремния. Существующие технические условия на кварцевые концентраты для плавки кварцевого стекла, включают ограниченное число параметров, и не учитывают ряд типоморфных признаков кварца, что нередко отражается на результатах технологических испытаний. Поэтому, наряду с критериями качества, предусмотренными ТУ, представляется необходимым использовать ряд дополнительных типоморфных признаков, а именно: состав и количество газожидких включений (ГЖВ) и наличие структурных примесей.

Для определения дополнительных характеристик нами были изучены пробы кварцевого сырья разных генетических типов: эталонных месторождений прозрачного жильного кварца Приполярного Урала (Додо, Пуйва), гранулированного кварца Южного Урала (Уфалейский район, Кыштымское местор.) и проявлений жильного кварца Полярного Урала (Манитанырдская площадь). Анализировалась кварцевая крупка размером 0.1–0.4 мм. Газовохроматографический и термолюминесцентный анализы проводились в минералогической лаборатории ФГУП «ЦНИГРИ» (при температуре 650 °С).

Было проведено изучение остаточной флюидной фазы методом газовой хроматографии и структурных примесей методом термолюминесценции. Результаты проведенных анализов показали, что кварц Приполярно-Уральских месторождений содержит повышенное количество флюидных включений, основным компонентом которых является вода и углекислота. Обнаружены также метан и углеводороды. Содержание суммарной воды в кварце эталонных месторождений прозрачного жильного кварца Приполярного Урала не превышает 600 г/т. Содержание углекислоты изменяется от 20 до 84 г/т. При этом минимальное количество CO<sub>2</sub> характерно для относительно низкосортного молочно-белого кварца (Д-12), а в высокосортном прозрачном кварце содержание углекислоты от 30 до 57 г/т.

Жильный кварц проявлений Полярного Урала представлен тремя группами, различающимися по содержанию основных компонентов флюида – воды и углекислоты. Первая группа, включающая прозрачный, полупрозрачный кварц и горный хрусталь, характеризуется относительно низким содержанием углекислоты – менее 20 г/т, а содержание воды – менее 100 г/т. Ко второй группе относятся полупрозрачный и прозрачный кварц, отличающийся от первой группы повышенным содержанием воды от 300 до 900 г/т. Третья группа молочно-белого кварца с содержанием воды от 1100 до 1300 г/т. Для этой группы кварца характерно и повышенное содержание углекислоты до 60 г/т.

Содержание углеводородов в кварце эталонных месторождений в целом выше, чем в кварце Манитанырдской площади, что отражает более высокие параметры минералообразующего процесса (по давлению) при формировании месторождений Приполярного Урала. Кроме того, известно, что присутствие углекислоты во флюиде повышает растворимость кварца, поэтому этот показатель может указывать на масштабы процесса извлечения кремнезема. Для месторождения прозрачного жильного кварца месторождения Пуйва практически в этих же пределах.

Средние содержания этих компонентов для кварца месторождений Пуйва, Додо близки и составляют 3.39–5.66 г/т. Кварц объектов Манитанырдской площади характеризуется относительно низким содержанием суммы углеводородов, которая изменяется от 3.31 до 0.87 г/т. Таким образом, кварц Манитанырдской площади

отличается пониженным содержанием углеводов, что выгодно отличает его от кварца Приполярного Урала. (За исключением кварца Мало-Пайпудынского района: сумма углеводов составляет 9.12–11.45 г/т).

*Термолюминесцентный анализ* является наиболее экспрессным методом и позволяет обнаружить, на качественной основе, наличие структурных примесей в кварце, которые определяют возможность получения из кварцевого сырья концентратов ОЧК.

Проведенный анализ показал, что примерно в 50 % проанализированных пробах кварца отсутствуют пики, характеризующие спектры структурных примесей. В остальных пробах интенсивность спектров не превышает 20 условных единиц. В качестве примера, следует отметить, что в гранулированном кварце месторождений Уфалейского района интенсивность пиков превышает 100 усл.ед., т.е. кварц Манитанырдской площади по этому показателю значительно лучше гранулированного кварца Уфалейского района, используемого для получения ОЧК концентратов.

Низкое содержание структурных примесей в жильном кварце месторождений Приполярного и Полярного Урала является благоприятным фактором его качества. По спектрам термолюминесценции, гранулированный кварц является наиболее зараженными структурными примесями, в то время как наименьшие концентрации данных примесей характерны для прозрачного жильного кварца, подвергшихся низкотемпературному метаморфизму.

Полученные характеристики качества, кварцевого сырья различных генетических групп позволяет провести предварительную оценку возможных направлений использования и промышленной значимости конкретных объектов.

На стадии прогнозно-поисковых работ важно получение типоморфных характеристик, которые характеризуют качество исходного кварцевого сырья и позволяют отбраковывать неперспективное сырье на ранних стадиях его изучения.