

## ГАЛЛУАЗИТ В КАОЛИНОВОМ СЫРЬЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖУРАВЛИНЫЙ ЛОГ (ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛ.)

*Е. В. Белозуб<sup>1</sup>, Е. Е. Паленова<sup>1</sup>, З. В. Стафеева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> – *Институт минералогии УрО РАН, bel@mineralogy.ru*

<sup>2</sup> – *ЗАО «Пласт-Рифей»*

Каолины месторождения Журавлиный Лог используются для производства тонкой керамики, глиноземистых огнеупоров (шамотов), добавок в оптоволокно и цементы. Одним из основных технологических свойств каолинов является разжижаемость, которая зависит от размеров выделений и структурных особенностей каолина, а также от примесей других слоистых силикатов [Шамриков, 2001].

Во время детальной разведки месторождения электронномикроскопическими исследованиями было установлено наличие галлуазита в сырье, присутствием которого объяснялась худшая разжижаемость журавлиноложского каолина по сравнению с классическим просьяновским [Шамриков, 2001; Дроботова, 2006; Горбачев и др., 2007], но попытки количественной оценки содержания галлуазита ранее не предпринимались. Решению этой проблемы посвящена данная работа.

Пробы (30 шт.) были отобраны из действующего карьера и сохранившегося керна в 2010 г. Пробы характеризуют природные разновидности сырья: структурный элювий по гранитам, пегматитам и гнейсам, а также переотложенный каолин (делювий).

По минеральному составу, определенному рентгеноструктурным методом (Shimadzu XRD-6000, излучение Cu-K $\alpha$ ), каолины сходны и состоят из кварца, каолинита, микроклина и иллита в различных соотношениях. В единичных случаях рентгенографически установлены: в переотложенных каолинах по отражению 9.4 Å частично дегидратированный галлуазит-10 Å, в апогранитных каолинах – смектит (15.5 Å) и ватерит.

По данным изучения иммерсионных препаратов во всех пробах присутствуют игольчатые и трубчатые кристаллиты галлуазита в количестве 1–5 об. %, ими обогащены апогнейсовые и переотложенные каолины.

Количественная оценка содержания галлуазита-7 Å была проведена путем математической обработки дифрактограмм с использованием программного обеспечения прибора. При обработке спектра использовались автоматический и ручной режимы для выделения отражения. Все пробы проанализированы при одинаковых параметрах сглаживания.

Первое базальное отражение каолинита в области 7.2 Å обычно несимметричное, с плечом 7.4–7.8 Å, которое может быть приписано галлуазиту-7 Å. Однако, обработка спектра в автоматическом режиме обычно не приводит к выделению индивидуального отражения галлуазита. При обработке в ручном режиме были подобраны параметры, позволяющие вычлнить индивидуальное отражение галлуазита и оценить его относительное количество, которое по отношению к каолиниту составляет примерно 5–10 %, если принять, что массовые коэффициенты поглощения этих минералов одинаковы (таблица). Следует отметить, что форма малоуглового плеча, осложняющего форму первого базального отражения галлуазита, различается в разных пробах, что указывает на вариабельность структурного состояния галлуазита, в частности – содержания в нем воды.

Максимальные количества галлуазита свойственны апогнейсовым и переотложенным каолинам, последнее противоречит устоявшемуся мнению о том, что галлуазиты являются первичной метастабильной формой преобразования калиевых полевых шпатов.

## Результаты математической обработки дифрактограмм каолинов

№ п.п.	№ пробы	Тип каолина	Режим авто**			Режим ручной		
			d/n	Полу-ширина	I	d/n	Полу-ширина	I
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	90154-1/1	1	7.57 7.19	0.46 0.33	9 100	7.74 7.44 7.19	0.41 0.39 0.33	5 20 100
2	90154-1/2	2	7.19	0.35	100	7.19	0.35	100
3	90143-1/3	2	7.18	0.39	100	7.18	0.39	100
4	90154-2	4	9.4 7.21	0.28 0.46	4 100	9.39 7.21	0.15 0.43	5 100
5	90154-3/1	1	7.18	0.43	100	7.18	0.40	100
6	90154-3/2	2	7.16	0.31	100	7.77 7.16	0.57 0.29	2 100
7	90154-4	4	7.2	0.41	100	8.01 7.57 7.2	0.42 0.42 0.38	2 11 100
8	90154-5	1	7.17	0.38	100	7.17	0.38	100
9	90154-6	4	8.08 7.19	0.71 0.38	4 100	8.04 7.19	0.62 0.35	4 100
10	1603/22.6	1	7.37 7.16	0.21 0.25	13 100	7.37 7.16	0.21 0.25	14 100
11	1603/34.5	1	7.51 7.18	0.28 0.32	8 100	7.51 7.18	0.26 0.28	9 100
12	1603/37.5	1	7.44 7.19	0.31 0.31	14 100	7.18	0.31	100
13	1603/42.6	1	7.16	0.28	100	7.16	0.28	100
14	3310/12.6	5	7.19	0.31	100	7.19	0.29	100
15	3310/14.5	5	7.18	0.28	100	7.84 7.18	0.59 0.27	2 100
16	3310/16.5	5	7.77 7.18	0.68 0.30	3 100	7.18	0.28	100
17	3310/19.4	5	7.64 7.18	0.50 0.32	6 100	7.92 7.18	0.53 0.29	2 100
18	3310/20.3	3	7.48 7.36 7.19	0.28 0.31 0.28	11 26 100	7.48 7.19	0.26 0.28	10 100
19	3310/23.5;22.8	3	7.18	0.31	29	7.18	0.31	100
20	3310/24	5	7.57 7.43 7.2	0.32 0.31 0.32	7 19 100	7.2	0.32	100
21	3310/27.5	1	7.81 7.18	0.54 0.32	4 100	7.82 7.18	0.49 0.29	4 100
22	3310/28	1	7.7 7.18	0.55 0.30	4 100	7.72 7.18	0.58 0.29	4 100
23	3310/30.3	4	7.18	0.30	100	7.17	0.30	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	3312/22.5	3	7.47 7.18	0.25 0.29	8 100	7.18	0.29	100
25	3312/24.2	3	7.19	0.46	100	7.65 7.19	0.27 0.46	4 100
26	3312/27.3	3	7.47 7.18	0.24 0.28	8 100	7.46 7.18	0.24 0.28	9 100
27	3312/28.8	5	7.46 7.17	0.27 0.27	8 100	7.46 7.17	0.25 0.25	7 100
28	3312/30.9	3	7.17	0.29	100	7.18	0.26	100
29	3312/32	3	7.46 7.17	0.26 0.26	7 100	7.17	0.26	100

*Примечание:* интенсивности приведены к 100 % первого отражения каолинита. Типы каолинов: 1 – структурный элювий по гранитам, 2 – структурный элювий по пегматитам, 3 – структурный элювий по гнейсам, 4 – переотложенный каолин в гранитах, 5 – переотложенный каолин в гнейсах.

Таким образом, по данным рентгенографии основной формой для месторождения является галлуазит-7 Å, сопоставление данных оптического и рентгеновского изучения показывают, что не весь галлуазит образует трубчатые формы, что было отмечено еще Р. Гисом [Giese, 1991]. Его количества по отношению к каолиниту составляют примерно 5–10 %, если принять, что массовые коэффициенты поглощения этих минералов одинаковы.

*Работа выполнена при финансовой поддержке ЗАО «Пласт-Рифей».*

### Литература

- Аргынбаев Т. М., Стафеева З. В. Каолинсодержащие продукты месторождения «Журавлиный Лог» // Стекло и керамика, 2009. № 1.
- Белогуб Е. В. Использование комплекса рентгеновской дифрактометрии и термогравиметрии при оценке каолинового сырья // Минералы: строение, свойства, методы исследования. Екатеринбург – Миасс: УрО РАН, 2010. С. 24–26.
- Горбачев Б. Ф., Васянов Г. П., Какорин В. И., Лузин В. П. Каолины и серицититы Пластовского каолиноносного района (Челябинская область) // Литология и полезные ископаемые, 2007. № 2. С. 187–200.
- Дроботова О. В. Изучение разжижаемости каолинов месторождения Журавлиный Лог // Технология керамики и огнеупоров – материалы семинара. Белгород: БГУ, 2006.
- Шамриков А. С. Возможности обогащения каолинов месторождения «Журавлиный Лог» // Стекло и керамика. 2001. № 7. С. 24–27.
- Giese R. F. Kaolin minerals: structure and stability // Hydrous phyllosilicates. Review of mineralogy, 1988. V. 19. P. 29–66.