

УДК 552.513.4: 666.29+666.3  
КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛАУКОНИТСОДЕРЖАЩЕГО  
СЫРЬЯ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СИЛИКАТНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.А.ЛЕВИЦКИЙ, Ю.Г.ПАВЛОКЕВИЧ, С.А.ГАЙЛЕВИЧ, Ю.А.КЛИМОШ  
Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

Глауконитсодержащие породы Республики Беларусь представлены полимиктовыми глауконитовыми песками с высокой долей кварцевой составляющей. Глауконит по минеральному типу относится к группе железистых гидрослюд.

В работе исследовались природные и обогащенные комплексным методом глауконитсодержащие породы месторождений "Карповцы" (Волковысский район, Гродненская область) и "Добруш" (Добрушский район, Гомельская область).

По данным рентгенофазового анализа основными породообразующими минералами глауконитсодержащих пород являются кварц, глауконит, калиево-натриево-кальциевые полевые шпаты. Содержание кварца составляет 76–93 % (здесь и далее по тексту массовое содержание), калиево-натриево-кальциевого полевого шпата – 2–3 %. Содержание глауконита колеблется от 5,5 до 20,5 %, среднее – 12,1%. В качестве глинистых примесей могут присутствовать мусковит, биотит, иллит.

Химический анализ показал, что глауконитсодержащие породы характеризуются содержанием значительного количества оксидов кремния (71,66–88,64 %), алюминия (3,26–11,15 %) и железа (II,III) (3,72–9,2 %), а также оксидов щелочных и щелочноземельных металлов (3,64–7,1%); при обогащении – более высоким содержанием оксидов железа (II,III) – 23–24,5 % и пониженным содержанием оксидов кремния – 53,8–54,1 %.

Согласно результатам ситового анализа глауконитсодержащих пород, основная доля частиц имеет крупность 0,1–0,63 мм и составляет 90 %. На долю более крупных частиц (фракция 1–0,63 мм) приходится около 2,08 %, свыше 1 мм – 1,56 %.

Результаты анализа, полученные на автоматизированной установке «АСТА-2», показали, что глауконитсодержащие породы характеризуются полидисперсным составом, включающим частицы и их агломераты различной формы с размерами от долей до десятков и сотен микрометров. Порода, независимо от глубины отбора проб, включает крупные частицы с размером 150–200 мкм, кристаллы длиной 40–100 мкм и шириной 10–30 мкм, сферoidalные частицы размером 5–10 мкм и их агломераты разме-

ром 60–90 мкм. Согласно диаграммам распределения размера частиц по фракциям, содержание фракции 0–15 мкм составляет 7,0–9,0 %.

Насыпная плотность глауконитсодержащих пород в зависимости от запесоченности находится в пределах от 1392 до 1572 кг/м<sup>3</sup>. Эффективная удельная активность не превышает действующих норм содержания радиоактивных веществ в сырьевых материалах (370 Бк/кг) и составляет 67,8 – 94,5 Бк/кг.

С целью изучения особенностей фазовых и структурных превращений глауконитсодержащих пород в процессе обжига в температурном интервале 20–1150 °С проведен дифференциально-термический анализ исследуемых проб, а в температурном интервале 1000 – 1300 °С – многопозиционная термическая обработка с шагом варьирования температуры 100 °С и выдержкой при каждой экспозиции в течение 60 мин.

По данным дифференциально-термического анализа, при нагревании глауконитсодержащих пород, эндозффекты в температурном интервале 55–210 °С и 430–680 °С связаны с удалением соответственно адсорбционной и гидроксильной воды. Экзотермический эффект при температурах 330–370 °С обусловлен окислением структурного железа и переходом его в трехвалентное состояние. Процесс образования гематита, согласно ДТА, в температурном интервале 700–970 °С, протекает одновременно с удалением второй порции воды. На дериватограммах природных глауконитов дополнительно фиксируются эффекты, отвечающие фазовым переходам кварца. Общая потеря массы при прокаливании составляет, соответственно, для обогащенных 8,8 %, природных – от 2 до 4,4 %.

По данным РФА в исследуемых породах разрушение кристаллической структуры глауконита происходит сразу после потери химически связанной воды. Образующийся при нагревании гематит, с повышением температуры обжига, частично переходит в вюстит (FeO) с образованием фаялита и железосодержащих твердых растворов – алюмоферритов магнезия, состав которых варьируется в пределах от FeOFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и MgOFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> до (Mg,Fe)Al<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. При обжиге глауконитсодержащих пород кристобалит образуется при температурах 1200–1300 °С.

Спекаются образцы обогащенного глауконита при температурах 1100–1150 °С, плавятся при температурах 1150–1200 °С. Цвет образцов по мере повышения температуры обжига изменяется от красно-коричневого до желтовато-розового. Температура спекания глауконитсодержащих пород определяется содержанием глауконита и на 60–200 °С выше, чем у обогащенного сырья.

При проведении исследований глауконитсодержащие породы опробованы в качестве компонентов керамических масс, а также в составах цветных стекол и фриттованных глазурей. Проведенные исследования показали принципиальную возможность использования глауконитсодержащих пород для получения силикатных материалов различного назначения.