

УДК 666.762.14  
К ВОПРОСУ ТЕХНОЛОГИИ СПЕКАНИЯ ТОПАЗОВЫХ ШЛАМОВ  
ОГРАНОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В. Н. ХАРИТОНОВ  
КРИВОРОЖСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кривой Рог, Украина

Известно несколько технологий получения искусственного муллита. В качестве исходного сырья в них предложены природный рудный топаз, топазовый концентрат, извлеченный из кварц-топазовой руды, смесь фторида алюминия и оксидов алюминия, и кремния. Также в научной литературе рассматривается возможность использования для получения муллита алюмосодержащих отходов различных производств: шлаки от получения хрома, феррохрома, ферротитана, шламы травления алюминия и его сплавов, шламы от очистки стоков хлористым алюминием, шламы никель-скелетного катализатора, отходы нефтехимии, «хвосты» гравитации циркон-ильменитовых руд и тому подобное. Информация о возможности использования топазовых шламов от ограночного производства для синтеза муллита не встречается.

Наличие сырьевой базы драгоценных камней Украины способствовало возникновению и развитию ограночного производства в стране. Центрами обработки камня являются города: Новоград-Волынский, Киев, Донецк, Харьков, Запорожье, Днепр, Одесса, Кривой Рог и другие. Среди сырья, подлежащего огранке, ведущая роль принадлежит кварцу и топазу. Это обусловлено не только наличием отечественной сырьевой базы, но и поставками на украинский рынок ювелирного материала из России, Бразилии, Таиланда, Гонконга и др. в виде кристаллов, галтовочной продукции и граненых вставок низкого качества, требующих переогранивания.

После огранки топазов образуются шламы, которые на текущий момент после системы шламоотстойников сбрасываются в виде твердых отходов. Вместе с ними удаляются некондиционные обрезки сырья. Не снижающийся спрос на драгоценные камни ценового диапазона, доступного для большинства любителей ювелирных украшений, приводит к увеличению объемов производства и, соответственно, к росту количества отходов. Одним из возможных направлений их утилизации может стать получение муллитовых огнеупоров. Искусственно полученный муллит представляет собой смесь мелких индивидов корунда, связанных криптокристаллической массой – скопление разно-ориентированных тонкоигольчатых зерен муллита-минерала. Природный муллит ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ) встречается в вулканических лавах, как составляющая ксенолитов, филлитов и глинистых сланцев.

С целью оценки возможности получения муллита из отходов ограночных мастерских была отобрана проба топазовых шламов. Минеральный состав пробы был представлен топазом, что обеспечивалось дифференциацией производства – на оборудовании со шламоотстойника которого отбиралась проба, гранились только топазы. После изготовления фасетных вставок суммарным весом около 250-х карат удалось собрать 127 г топазового порошка. После отсадки твердых частиц и высушивания материал пробы был направлен на исследования. Результаты химического анализа показали, что по количеству глинозема исследуемый материал относится к сырью, пригодному для получения муллит-кремнеземистых огнеупоров класса А (содержание  $Al_2O_3$  – от 45,0 до 70,0 мас. %); содержание вредных примесей также соответствует выдвигаемым нормам.

Спекание проводили в муфельной электропечи «Снол 1,6.2,5./12,5». Шихта состояла из топазового порошка, флюорита, сухого спирта и антрацита. Эксперимент длился один час при температуре 1200 °С. В результате был получен коллоидный агрегат светло-розового цвета, в пустотах которого наблюдались единичные игольчатые кристаллы (рис. 1.). Микронзондовый анализ показал, что по химическому составу они близки к муллиту: Na – 0,64; Al – 31,19; Si – 11,18; P – 1,35; Cl – 1,89; K – 1,57; Ca – 1,66; Ti – 1,37; Fe – 0,24; O – 48,91 %.

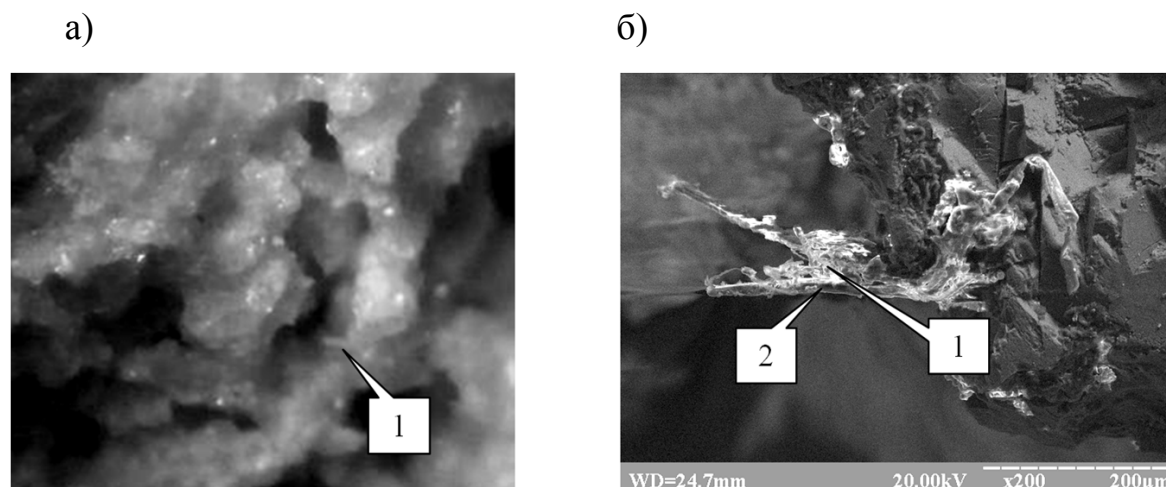


Рис. 1. Микроснимки спеченного топазового шлама: а – увеличено в 10 раз с помощью микроскопа МБС-9; б – увеличено в 250 раз с помощью микроскопа РЕММА 102-02 (режим вторичных электронов); 1 – игольчатые кристаллы муллита; 2 – точка микронзондирования

Таким образом, топазовый шлам ограночного производства может рассматриваться как сырье для получения муллита при условии селективной работы (только обработка топазов) оборудования.