

Гаврилюк Н.П.

СПОДУМЕН В КЕРАМИКЕ ПОЛУСУХОГО ПРЕССОВАНИЯ.

Поиск новых видов минерального сырья с целью расширения сырьевой базы керамической промышленности представляет одну из важнейших проблем. В этой связи проведены исследования по изучению свойств и обоснованы возможности применения литийсодержащих материалов в производстве строительной керамики, изготавливаемой полусухим прессованием. В качестве объекта исследований выбрана сподуменная руда, представляющая практический интерес в связи с достаточными запасами и ориентацией на рациональное эффективное использование сырьевых ресурсов Украины.

Сподумен ($\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$) – относится к группе алюмосиликатов, α -модификации, плотность – $3,1 \text{ г/см}^3$, генетически связан с пегматитами. Основными поставщиками на мировой рынок являются Зимбабве, Австралия, Канада. В странах СНГ такое минеральное сырье не производится.

Химический состав сподуменной руды следующий (масс. %):

SiO_2 – 72,45; Al_2O_3 – 16,4; Fe_2O_3 – 0,81; TiO_2 – 0,01; MnO – 0,02; CaO – 0,58; Na_2O – 3,46; K_2O – 2,0; LiO_2 – 1,8; P_2O_5 – 1,2. Низкое содержание оксида железа и значительное содержание оксидов натрия, калия и особенно лития обосновывают перспективу проведения исследований по испытанию этого материала в составе масс для производства керамических плиток; возможность применения определялась изучением спекания смесей веселовской глины и руды в соотношении от 90 : 10 до 70 : 30 %, что соответствует содержанию плавня в типовых составах керамических масс.

Опытные образцы в виде плиток размером $65 \times 30 \times 5$ см готовили по принятой в лабораторной практике технологии: шликерная подготовка компонентов, сушка до остаточной влажности 8%, прессование в металлической форме при давлении 15 Мпа, сушка, обжиг – время подъема температуры – 4,0 часа, выдержка при заданной температуре (1000, 1050, 1100 °C) – 0,5 часа. Состав опытных масс и результаты определения физико-механических показателей образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Состав и свойства сподуменсодержащей керамики

| N п/п | Состав масс, % | | Температура обжига, °C | Физико-механические показатели | | | | |
|----------|----------------|----------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------|
| | глина | сподумен | | Водо-поглоще ние, % | Плотность, г/см ³ | Усадка, % | Предел прочности при изгибе, МПа | Термостойкость, теплосмен |
| 1 | 100 | – | 1000 | 18,7 | 1,762 | 2,8 | 16,0 | 6 |
| | | | 1050 | 16,1 | 1,779 | 3,1 | 16,5 | 6 |
| | | | 1100 | 13,3 | 1,850 | 3,5 | 17,0 | 6 |
| 2 | 90 | 10 | 1000 | 16,7 | 1,761 | 3,1 | 15,0 | 6 |
| | | | 1050 | 14,3 | 1,783 | 3,3 | 16,5 | 6 |
| | | | 1100 | 10,0 | 1,853 | 3,6 | 19,0 | 7 |
| 3 | 80 | 20 | 1000 | 14,8 | 1,787 | 3,5 | 25,0 | 6 |
| | | | 1050 | 11,6 | 1,863 | 4,2 | 25,0 | 7 |
| | | | 1100 | 7,8 | 1,893 | 4,8 | 28,0 | 7-8 |
| 4 | 70 | 30 | 1000 | 14,2 | 1,782 | 3,7 | 26,0 | 7 |
| | | | 1050 | 11,0 | 1,868 | 4,6 | 26,0 | 8 |
| | | | 1100 | 7,0 | 1,881 | 5,0 | 29,0 | 8-9 |

Анализируя основной показатель – водопоглощение, отметим, что спекаемость глины улучшается. Образцы из глины имеют водопоглощение от 18,0 до 13,0 % в зависимости от температуры обжига. С увеличением содержания сподумена в шихте до 30 % водопоглощение снижается до 7 %, механическая прочность увеличивается. Общая усадка при этом составляет 5 %. Цвет образцов – от светложелтого до белого с небольшим желтоватым оттенком. Деформаций и трещин у образцов не наблюдается. Приведенные в таблице 1 результаты свидетельствуют также о повышении термостойкости образцов со сподуменом. Термостойкость оценивали числом циклов (350°C – вода) до появления трещин, пересекающих два ребра образца. При очевидной условности такого методологического подхода представляется полезным получить относительные показатели изменения термической устойчивости. Этот результат имеет важное практическое значение в связи с применением скоростных режимов термической обработки.

Таким образом, проведенные лабораторно-технологические исследования подтвердили эффективность влияния сподуменной руды на структурообразование и физико-механические показатели керамики и показывают техническую целесообразность вовлечения литийсодержащих материалов в расширение сырьевой базы керамического производства.