

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Н. Е. ФИЛОНЕНКО

**О ВЛИЯНИИ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И СТРУКТУРЫ  
СВЯЗКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОРУНДОВОГО  
КЕРАМИЧЕСКОГО ЧЕРЕПКА**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 17 V 1948)

В нашем последнем сообщении <sup>(1)</sup> мы высказали предположение о том, что структура связки, прореагировавшей в процессе обжига с корундом, должна оказывать значительное влияние на механические свойства керамического черепка.

Наблюдения некоторых исследователей позволили им высказать предположения о влиянии растворения связкой корунда на механические свойства керамического черепка. В более ранних исследованиях <sup>(2, 3)</sup> это явление рассматривалось как отрицательное, приводящее к разрушению зерен электрокорунда; позднее <sup>(4)</sup> оно рассматривалось как желательное при условии незначительного оплавления корунда, и в последних работах <sup>(5)</sup> — как положительное, способствующее сцеплению связки с корундом, а следовательно, и повышению механической прочности керамического черепка. Каких-либо количественных значений для растворения корунда в связке и связи этого явления с механическими свойствами черепка, однако же, ни один из этих авторов не давал.

С целью изучения этого вопроса нами были изготовлены стандартные образцы: восьмерки, бруски и кубики из белого электрокорунда в зернистости № 46 на шести стекловидных связках различного химического состава; из них связки 1, 2 и 3 при термической обработке сохраняли в керамическом черепке стекловидное строение, а связки 4, 5 и 6 приобретали кристаллическую структуру. Обжиг образцов производился в производственных печах периодического действия на 1300° с 20-часовой выдержкой при конечной температуре.

Химический состав и огнеупорность исходных сплавленных связок представлены в табл. 1.

Таблица 1

| Связка | Химический состав в вес. % |                  |                                |                                |       |      |                  |                   | Сумма  | Огнеупорность в °С |
|--------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|------------------|-------------------|--------|--------------------|
|        | SiO <sub>2</sub>           | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO   | MgO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O |        |                    |
| 1      | 72,56                      | —                | 8,57                           | 1,42                           | 0,90  | 5,04 | 4,71             | 6,70              | 99,90  | 1020               |
| 2      | 68,70                      | —                | 15,30                          | 0,38                           | 0,92  | 5,60 | —                | 8,80              | 100,16 | 1200               |
| 3      | 62,60                      | 0,46             | 21,73                          | 1,88                           | 0,92  | 5,97 | —                | 5,97              | 99,88  | 1230               |
| 4      | 61,50                      | 0,81             | 14,30                          | 0,55                           | 8,20  | 0,36 | —                | 15,00             | 99,91  | 840                |
| 5      | 55,90                      | —                | 20,70                          | 0,40                           | 12,30 | 0,42 | —                | 10,40             | 100,12 | 1120               |
| 6      | 49,60                      | —                | 27,40                          | 0,65                           | 16,60 | 0,25 | —                | 5,40              | 99,90  | 1220               |

После механических испытаний обломки образцов использовались для химического и микроскопического анализов связок. Результаты химического анализа связок, выделенных из черепков, представлены в табл. 2.

Таблица 2

| Связ-ка | Химический состав в вес. % |                  |                                |                                |       |      |                  |                   | Сумма  |
|---------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|------------------|-------------------|--------|
|         | SiO <sub>2</sub>           | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO   | MgO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O |        |
| 1       | 55,12                      | 0,43             | 26,26                          | 2,00                           | 1,04  | 3,68 | —                | 11,28             | 99,81  |
| 2       | 56,55                      | 0,62             | 27,85                          | 1,54                           | 1,22  | 4,82 | —                | 7,59              | 100,19 |
| 3       | 55,88                      | 0,84             | 30,13                          | 2,11                           | 1,43  | 4,68 | —                | 4,83              | 99,90  |
| 4       | 45,17                      | следы            | 33,81                          | 0,86                           | 7,12  | 0,35 | —                | 12,90             | 100,21 |
| 5       | 42,23                      | 0,22             | 36,75                          | 0,71                           | 10,60 | 0,31 | —                | 8,96              | 99,78  |
| 6       | 42,96                      | 0,47             | 36,46                          | 0,93                           | 14,40 | 0,32 | —                | 4,68              | 100,22 |

Абсолютный прирост цифры глинозема в химических анализах связок в результате растворения ими корунда при термической обработке, минералогический состав связок и механическая прочность керамических черепков представлены в табл. 3.

Таблица 3

| Связка | Прирост Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> в хим. анализ. | Минералогический состав связок в керамическом черепке |                       |                       | Механическая прочность в кг/см <sup>2</sup> |          |           |
|--------|---|---|-----------------------|-----------------------|---|----------|-----------|
|        |   | минералы в связке                                     | размер кристаллов в м | содержание стекла в % | на разрыв                                   | на излом | на сжатие |
| 1      | 17,7  | Шпинель на контакте с корундом . . . . .              | 8—10                  | 95                    | 167,0                                       | 694,0    | 1 103,6   |
| 2      | 12,6  | То же . . . . .                                       | 4—5                   | 98                    | 135,0                                       | 522,0    | 1 009,0   |
| 3      | 8,4   | Кордиерит в стекле . . .                              | 20—25                 | 80                    | 106,0                                       | 491,0    | 536,0     |
| 4      | 19,5  | Нефелин и анортит . . .                               | 50—90                 | 0                     | 27,4  | —        | 233,0     |
| 5      | 16,1  | То же . . . . .                                       | 45—80                 | 0                     | 29,7  | 181,0    | 210,0     |
| 6      | 9,0   | Анортит в стекле . . . .                              | 10—20                 | 25                    | 32,8  | 325,0    | 275,0     |

Полученные результаты позволяют прийти к выводу о том, что взаимодействие связки с корундом (в изученных нами пределах) в процессе обжига является положительным явлением, способствующим повышению механической прочности керамического черепка, но только в том случае, если составы связок в результате обогащения их глиноземом смещаются в области расплавов, не склонных к кристаллизации или достаточно вязких, кристаллизация которых ограничивается контактным минералообразованием, увеличивающим сцепление связки с зерном электрокорунда без нарушения общей стекловидной структуры связки.

Всесоюзный научно-исследовательский институт абразивов и шлифования

Поступило 16 V 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Н. Е. Филоненко, ДАН, 58, № 8 (1947). <sup>2</sup> A. Guilleaume, Ber. Deutsch. Keram. Ges., 8, 5 (1927). <sup>3</sup> R. C. Purely, J. Am. Cer. Soc., 17, № 3, 62 (1934). <sup>4</sup> P. Postel, Schleif- u. Poliertechnik, 9, 17 (1935). <sup>5</sup> Л. Ф. Рентель, Бюлл. ЦНИЛАШ, 7, 1 (1937).