

# ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ ЦИРКОНИСТОГРАФИТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Верещагин А.О.<sup>1\*</sup>, Яговцев А.В.<sup>2</sup>, Обабков Н.В.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> ОАО «Первоуральский динасовый завод», г.Первоуральск, Россия

\*E-mail: [artv606@gmail.com](mailto:artv606@gmail.com)

## STUDY OF HEAT RESISTANCE OF ZIRCONIUM GRAPHITE MATERIALS

Vereshchagin A.O.<sup>1</sup>, Yagovtsev A.V.<sup>2</sup>, Obabkov N.V.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2)</sup> JSC Pervouralsky Dinas Plant, Pervouralsk, Russia

A study of the thermal stability of composite refractory materials based on zirconium dioxide stabilized with calcium oxide, with additives of graphite, silicon carbide and boron carbide was made. The heat resistance of zirconistografite materials was estimated from the relative decrease in the bending strength of samples measuring 20x20x120 mm after thermal shock.

Нами были проведены исследование термостойкости композиционных огнеупорных материалов на основе диоксида циркония, стабилизированного оксидом кальция с добавками графита, карбида кремния и карбида бора. Оценку термостойкости цирконистографитовых материалов проводили по относительной величине снижения прочности на изгиб образцов размером 20x20x120 мм при термическом ударе (нагрев 1000°C → охлаждение в воде). Результаты испытаний материалов на термостойкость представлены в таблице 1.

Результаты проведенных исследований показали, что наличие крупной фракции  $ZrO_2-CaO$  способствует снижению прочности полученных материалов, а графита, карбида кремния и карбида бора повышению термостойкости материалов. Следует отметить, что совместное присутствие графита, SiC и  $B_4C$  более эффективно повышают прочностные характеристики цирконистографитовых материалов.

Если огнеупорный материал состоит из отдельных объемов (фрагментов), имеющих некоторую возможность перемещения относительно друг друга при термическом нагружении, то такие материалы обладают повышенной термостойкостью. Это материалы, синтезированные из компонентов с различными коэффициентами термического расширения, а также имеющие различный зерновой состав [1].

Таблица 1

## Предел прочности при изгибе до и после термического удара

Состав огнеупорного материала, масс.%					Предел прочности материалов при изгибе, МПа		Снижение предела прочности материалов при термоударе, %	
Крупность порошка ZrO <sub>2</sub> -CaO, мкм		графита	SiC	B <sub>4</sub> C	Органического связующего	до испытания		после испытания
0...45	150...500							
42,5	40	10	0	0	7,5	6,32	3,63	42,6
27,5	56	10	0	0	6,5	5,12	3,95	22,9
33,5	40	20	0	0	6,5	5,74	4,55	20,7
16,5	56	20	0	0	7,5	6,12	5,13	16,2
38,5	40	10	5	0	6,5	6,54	4,53	30,7
21,5	56	10	5	0	7,5	5,38	3,6	33,1
27,5	40	20	5	0	7,5	4,24	3,93	7,3
12,5	56	20	5	0	6,5	4,84	4,08	15,7
40,5	40	10	0	3	6,5	9,32	6,75	27,6
23,5	56	10	0	3	7,5	7,76	6,7	13,7
29,5	40	20	0	3	7,5	7,48	7,15	4,4
14,5	56	20	0	3	6,5	6,06	5,15	15,0
34,5	40	10	5	3	7,5	11,4	9,05	20,6
19,5	56	10	5	3	6,5	8,4	8,25	1,8
25,5	40	20	5	3	6,5	8,98	9,33	-3,9
8,5	56	20	5	3	7,5	8,2	6,78	17,3

В исследуемых нами материалах крупные частицы ZrO<sub>2</sub>-CaO имеют возможность взаимного перемещения, в прослойках смеси графита и мелкодисперсных частиц оксидов. Карбиды кремния и бора способствуют упрочнения цирконистографитового материала.

1. Стрелов К.К., Мамыкин П.С., Технология огнеупоров, Металлургия (1978)