

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

**И. И. КИТАЙГОРОДСКИЙ и Т. Н. КЕШИШЯН**  
**ОБЖИГОВЫЙ МУЛЛИТОВЫЙ ОГНЕУПОР**

(Представлено академиком И. В. Гребеничковым 22 II 1939)

Стекольная промышленность стала в последнее время применять электролитной муллитовый стеклоприпас типа Corhart. Получение его связано с электроплавкой высокоглиноземистой шихты и последующей кристаллизацией и студкой отлитых брусьев.

Стоимость такого стеклоприпаса из-за сложности технологического процесса в несколько раз выше стоимости стеклоприпаса, изготавливаемого обычными керамическими методами. Однако все страны его применяют, так как муллитовый стеклоприпас обладает ценными для стекольной технологии качествами: а) высокой огнеупорностью; б) высокой стеклоустойчивостью.

Лаборатория технологии стекла Московского химико-технологического института им. Менделеева в 1936 г. поставила перед собой задачу получить методом обжига огнеупор, который по своим качествам не отличался бы от электроплавленного муллита типа Corhart. Для этой цели была выбрана смесь из  $\text{SiO}_2$ — $\text{Al}_2\text{O}_3$ — $\text{MgO}$ , и на основе диаграммы равновесия этой системы были подобраны составы, которые подвергнуты были изучению. Из исследованных составов наиболее отвечающим поставленным задачам оказался состав: 72%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 25%  $\text{SiO}_2$ , 3%  $\text{MgO}$ . В качестве сырья были взяты (табл. 1):

Таблица 1

	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	Потери при прокаливании
Глинозем . . . . .	0.95	89.95	0.09	—	—	9.34
Каолин . . . . .	43.91	39.16	0.48	1.48	0.61	14.25
Окись магния . . . . .	Химически чистая					

Шихта, рассчитанная на 100 г обожженного черепка, увлажнялась добавкой 20—25 см<sup>3</sup> воды.

В металлических цилиндрических формах трамбованием были изготовлены стандартные цилиндры с  $d=38$  мм и высотой 45—48.5 мм. Сушка цилиндров производилась при 110° в течение 2 суток. Обжигались они в течение 24 часов в керосиновой печи с выдержкой 5—6 часов при 1500°.

После первого обжига исследование образцов показало:

Огневая усадка—10.6%, объемный вес—2.02 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение—16.03%, кажущаяся пористость—36.0%.

Второй обжиг тех же образцов был произведен в криптоловых печах.

Обжиг продолжался 5 часов. Максимальная температура обжига равнялась 1725° и была выдержана в течение 30 минут. Второй обжиг дал дополнительную 10% усадку образцов.

Микрослифы образцов после второго обжига показали следующее. Образцы содержат крупные единичные кристаллы и пучки муллита, расположенные среди мелкокристаллической также муллитовой массы. Кроме муллита весь образец содержит мелкие зерна корунда, которые обнаруживаются как в мелкозернистой основной массе, так и в крупных кристаллах.

Образцы огнеупора исследовались на огнеупорность, объемный вес, водопоглощение, кажущуюся пористость, удельный вес, содержание муллита и корунда в черепке (обработкой плавиковой кислотой), стеклоустойчивость и термическую прочность (погружением в воду нагретых до 850° образцов). Считаю нужным несколько подробнее остановиться на методе определения стеклоустойчивости.

Для сравнительного определения стеклоустойчивости полученного нами материала были приготовлены кубики из него, а также из плавленного муллитового черепка типа Corhart и из обычной горшковой массы. Кубики эти обрабатывались (варились) в баритовом кроне следующего химического состава (в %): SiO<sub>2</sub> 32.20, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 13.20, BaO 45.90, ZnO 3.50, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3.15, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1.60. Выдержка длилась 6 часов. Во все время выдержки поддерживалась температура 1300°.

После варки в стекле кубики были очищены от приставшего к ним стекла обработкой разбавленной вдвое концентрированной соляной кислотой (удельный вес 1.19).

Потеря в весе кубиков дала сравнительную степень разъедания последних. Результаты испытания приведены в табл. 2.

• Таблица 2

Наименование материалов	Вес образца в г	Поверхность в см <sup>2</sup>	Потеря веса в г	Потеря веса в % к нач. весу	Потери веса в г (см <sup>2</sup> ·час)
Обычный горшковый материал . .	2.5058	7.26	0.7288	29.0	0.016
Плавленный муллит . . . . .	3.7610	7.26	0.4760	12.7	0.011
Исследуемый материал (обжиговый муллит) . . . . .	3.4550	7.26	0.3700	10.6	0.008

Эта таблица весьма наглядно иллюстрирует высокую стеклоустойчивость полученного материала.

Выводы. 1. В результате применения состава системы SiO<sub>2</sub>—Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—MgO получен высокоустойчивый огнеупорный материал. 2. В качестве сырья применялись каолин, чистая окись алюминия и окись магния. 3. Образцы изготовлялись способом трамбования. 4. Обжиг велся в два приема: первый обжиг—до 1500° с выдержкой при этой температуре 5—6 часов; второй обжиг—до 1700—1725° с выдержкой при этой температуре 30 минут.

Полученный в 1936 г. лабораторией МХТИ им. Менделеева огнеупор характеризуется следующими данными:

Содержание муллита и корунда в черепке—81.7%, огнеупорность—1800°, объемный вес—2.68—2.69, водопоглощение—0.5—3.4%, кажущаяся пористость—1.2—9.0%, удельный вес—3.186—3.189, истинная пористость—15—16%, стеклоустойчивость (потеря в весе)—0.008 г/см<sup>2</sup>·час, термическая прочность—11—36 теплосмен.

Полученный в лабораторных условиях результат позволяет приступить к промышленной проверке свойств обжигового муллитового стеклоприпаса.

Кафедра технологии стекла  
Московского химико-технологического института  
им. Д. И. Менделеева.

Поступило  
25 II 1939.