

УДК 666.762.11

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУСУХИМ СПОСОБОМ КОРУНДОВЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

М. В. ЩЕПЕТКИН

Научный руководитель А. Р. ХАФИЗОВА

Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

Екатеринбург, Россия

Актуальность создания теплоизоляционных изделий на основе сфорокорунда определяется необходимостью снижения тепловых потерь в высокотемпературных агрегатах с водородсодержащей и восстановительной средой. Традиционные алюмосиликатные материалы в таких условиях быстро разрушаются, тогда как сфорокорунд сочетает химическую инертность, термостойкость и стабильность объема [1].

Целью работы является получение теплоизоляционного материала на основе сфорокорунда методом полусухого прессования с кажущейся плотностью менее $1,4 \text{ г/см}^3$, а также соответствующего свойствам, представленным в ГОСТ 5040–2015 для изделий КТ-1,3.

Исследуемые изделия предназначены для службы, в основном, в сажевом реакторе. К теплоизоляционному слою данного агрегата предъявляется комплекс жестких требований (а именно: химическая стойкость к сильной восстановительной среде, термостойкость, низкая теплопроводность, минимальная усадка), которым в полной мере удовлетворяют изделия на основе сфорокорунда.

В качестве исходных сырьевых материалов в работе использовались: сфорокорунд в качестве заполнителя фракции 3...1 мм и кальцинированный глинозем как тонкомолотая составляющая, а также АХФС, добавляемый сверх 100 % в качестве связующего. Состав сырьевой смеси представлен в табл. 1.

Табл. 1. Состав сырьевой смеси

Сфорокорунд фракции 3...1 мм	Кальцинированный глинозем	АХФС
70	30	Сверх 100 %

Для получения изделий была использована следующая технология. Производилось смешение исходных сырьевых материалов. Затем образцы прессовались на гидравлическом прессе при давлениях от 0,5 до 1 МПа; производилась термообработка при конечной температуре 1400 °С при скорости 200 °С/ч с выдержкой 1 ч.

Физико-механические свойства получившихся образцов при различных условиях подготовки (табл. 2) представлены в табл. 3.

Табл. 2. Условия подготовки образцов

Номер состава	Давление прессования, МПа	Количество АХФС в массе, %
1	1	9
2	1	10
3	0,5	10

Табл. 3. Физико-механические свойства исследуемых образцов

Свойство	Значение для состава		
	1	2	3
После 110 °С			
$\rho_{\text{каж}}$, г/см ³	1,36	1,44	1,42
$\sigma_{\text{сж}}$, МПа	2,2	3,1	2,7
После 1400 °С			
$\rho_{\text{каж}}$, г/см ³	1,35	1,45	1,41
$\sigma_{\text{сж}}$, МПа	5,9	15,4	7,7
Δl , %	0,57	0,41	0,30

Состав 3 продемонстрировал наилучшие физико-механические показатели и был выбран в качестве эталонного.

В рамках апробации исследуемого состава был изготовлен опытный образец. В дальнейшем на изделии было определено значение теплопроводности, которое при 350 °С составило 0,3 Вт/(м·К), а при 650 °С – 0,7 Вт/(м·К), что также находится в пределах ГОСТ 5040–2015.

По результатам исследования был подобран и испытан подходящий гранулометрический состав, включающий: 70 мас. % сферокорунда фракции 3...1 мм и 30 мас. % кальцинированного глинозема. Были подобраны необходимые технологические параметры для производства изделий: давление прессования – 0,5 МПа, количество АХФС в массе – 10 мас. %.

Разработано теплоизоляционное изделие на основе сферокорунда, удовлетворяющее требованиям ГОСТ 5040–2015.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теплоизоляционные материалы на основе сферокорунда / Н. М. Пермикина, З. Ю. Евдокимова, А. П. Кукурузов, Г. А. Панов // Огнеупоры. – 1987. – № 8. – С. 3–6.