

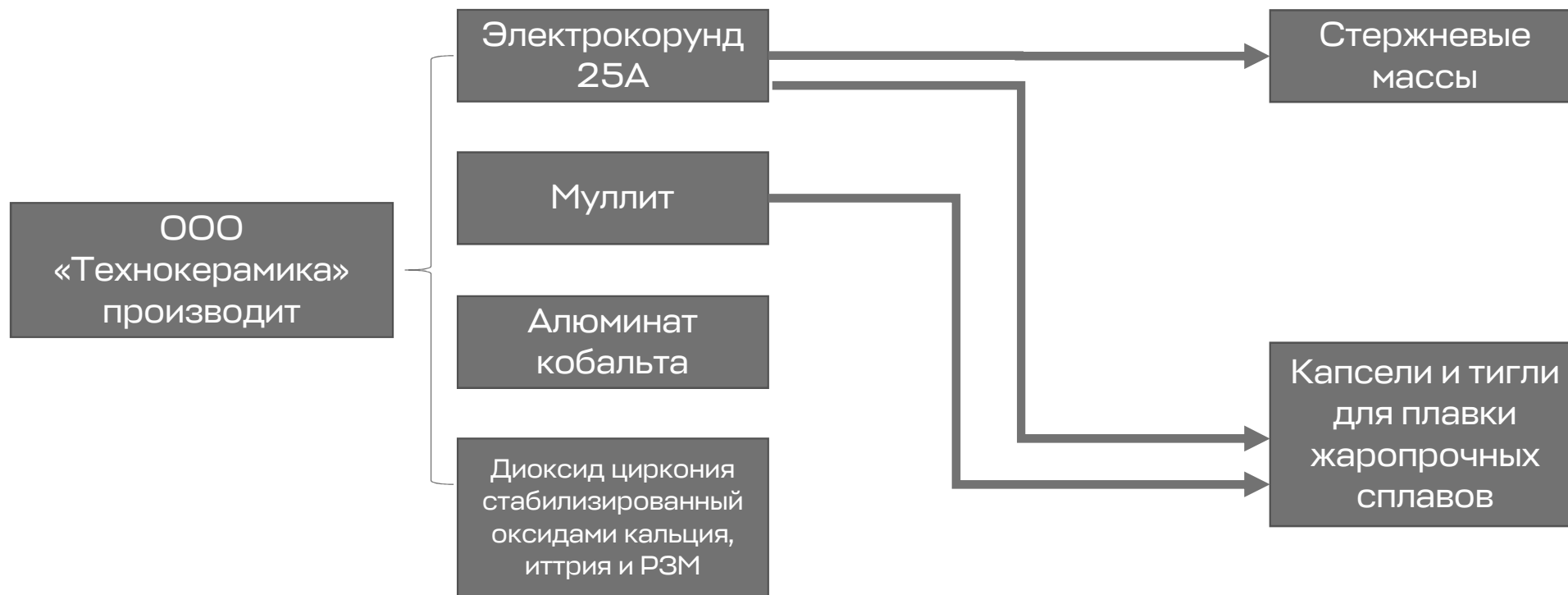
# **МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ**

Рыбинск, 2025

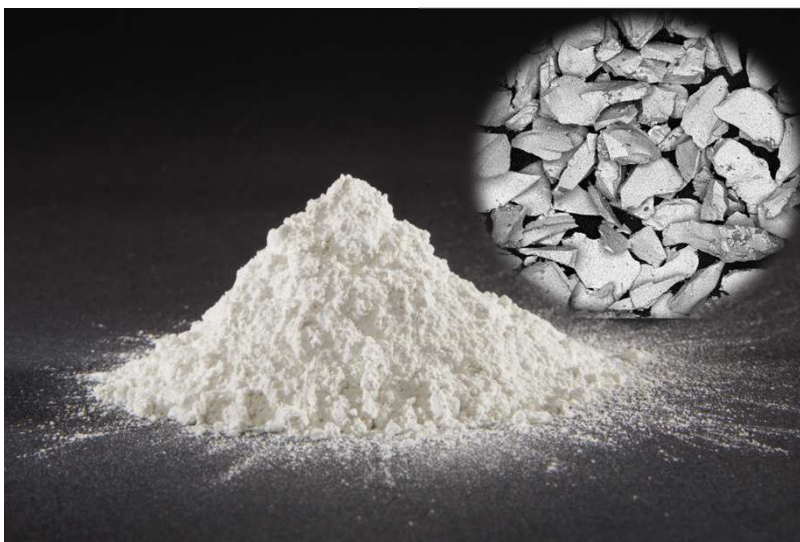
# ООО ТЕХНОКЕРАМИКА РАЗРАБАТЫВАЕТ И ПРОИЗВОДИТ СОСТАВЫ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ



# ООО «ТЕХНОКЕРАМИКА» РАЗРАБАТЫВАЕТ И ПРОИЗВОДИТ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ



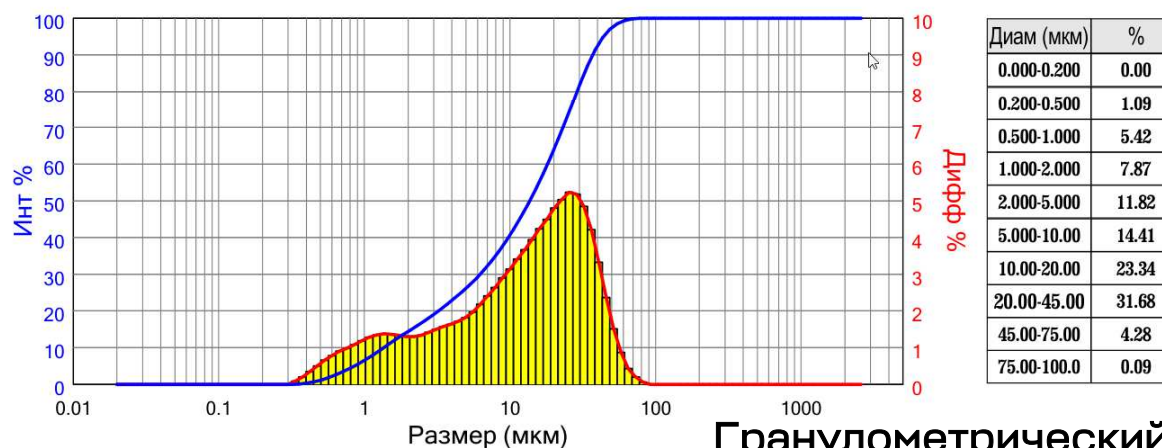
# ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕННЫЙ ДИОКСИД ЦИРКОНИЯ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ОКСИДОМ КАЛЬЦИЯ КАК ЛИЦЕВОЙ СЛОЙ КЕРАМИЧЕСКИХ ФОРМ ПРИ ЛИТЬЕ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГТД



Материал используется в качестве  
наполнителя для суспензии первого слоя  
керамических форм для литья титановых  
сплавов отечественных ГТД

Импортозамещение : Remet (Великобритания)

D[4,3] : 16.83 мкм	D[3,2] : 4.103 мкм	SSA : 14628cm <sup>2</sup> /g	Затемн.: 11.51 %
D[2,1] : 1.066 мкм	D[1,0] : 0.663 мкм	SPAN : 2.602	Ост : 2.432 %
D06 = 0.951 мкм	D20 = 3.227 мкм	D50 = 13.69 мкм	D90 = 36.99 мкм
D100 = 82.86 мкм	D99 = 57.73 мкм	D10 = 1.363 мкм	D00 = 0.335 мкм



Гранулометрический  
Преимущества состава

- Снижение альфированного слоя титана
- Снижение пригара
- Повышение выхода годного

# ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕННЫЙ И СФЕРИЧЕСКИЙ АЛЮМИНАТ КОБАЛЬТА КАК МОДИФИКАТОР ПОВЕРХНОСТИ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ

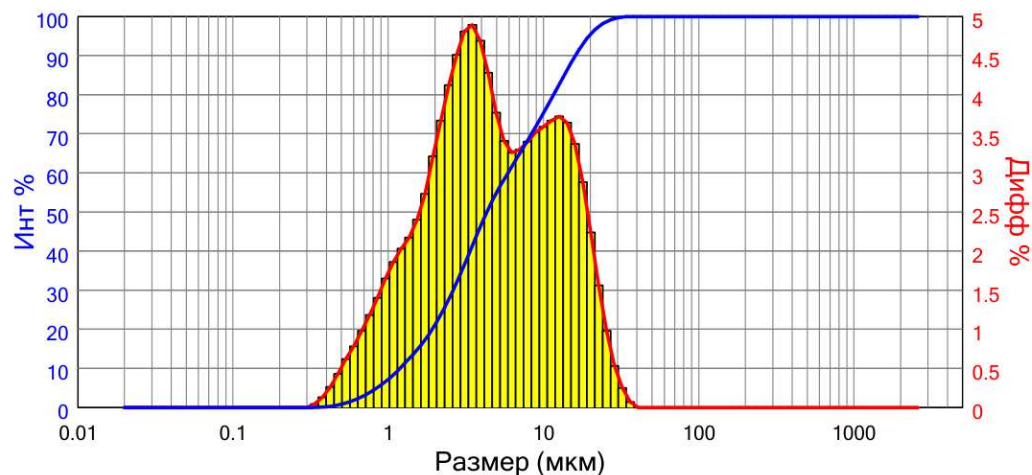


Алюминат кобальта используют для получения регламентированной мелкозернистой структуры металла отливок из жаропрочных сплавов



Суспензия алюмината кобальта для нанесения первым слоем

D06 = 0.918 мкм	D20 = 1.925 мкм	D50 = 4.306 мкм	D90 = 16.09 мкм	D97 = 21.86 мкм
D100 = 35.31 мкм	D99 = 26.50 мкм	D10 = 1.191 мкм	D00 = 0.335 мкм	D00 = 0.335 мкм



Диам (мкм)	%
0.000-0.050	0.00
0.050-0.100	0.00
0.100-0.200	0.00
0.200-0.500	0.82
0.500-1.000	6.37
1.000-2.000	13.87
2.000-5.000	34.16
5.000-10.00	20.08
10.00-20.00	20.05
20.00-45.00	4.65

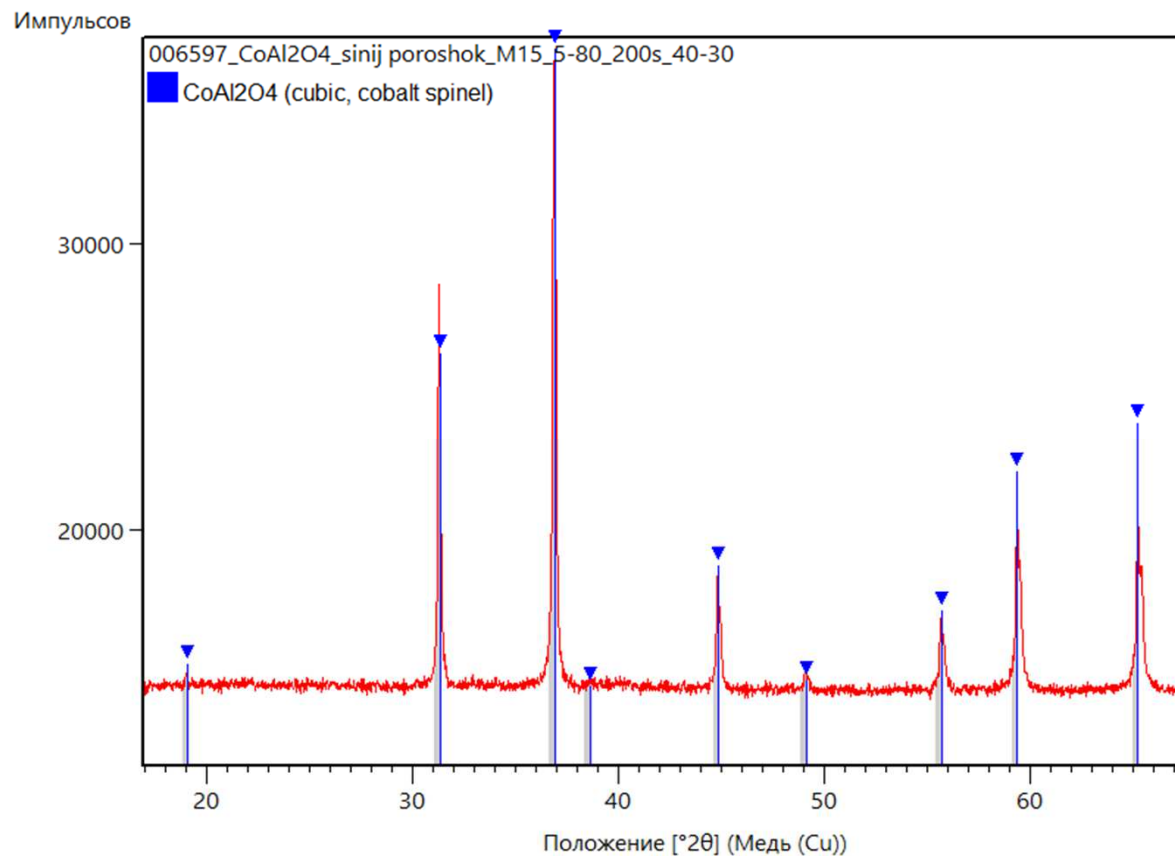
Гранулометрический состав

Импортозамещение: Princeminerals (USA)

# ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕННЫЙ И СФЕРИЧЕСКИЙ АЛЮМИНАТ КОБАЛЬТА КАК МОДИФИКАТОР ПОВЕРХНОСТИ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ

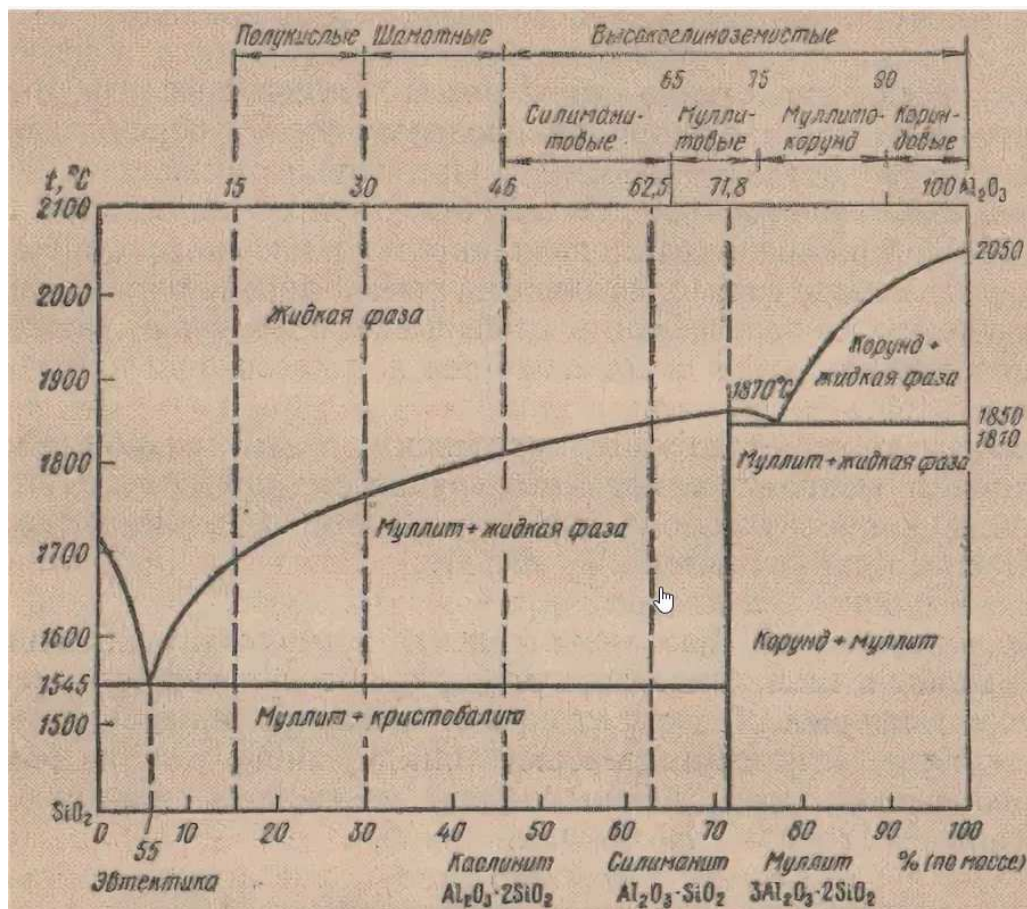


Алюминат кобальта используют для получения регламентированной мелкозернистой структуры металла отливок из жаропрочных сплавов  
Также алюминат кобальта используется в составе керамических стержней для модифицирования внутренней поверхности полых лопатки ГТД



Рентгенограмма электроплавленного алюмината кобальта

# ТОНКОМОЛОТЫЕ ПОРОШКИ МУЛЛИТА ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕННОГО



Муллит представляет собой бинарное соединение твердого раствора, состоящее из  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{SiO}_2$ , и является наиболее стабильным соединением на двоичной фазовой диаграмме

Согласно этой диаграмме муллит плавится конгруэнтно при 1870 °С и образует две эвтектики: одну с  $\text{SiO}_2$  при 1585 °С и вторую (в виде твердого раствора) с  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при 1850 °С, соответствующую содержанию 79 % [масс.]  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и 21 % [масс.]  $\text{SiO}_2$ . Область твердых растворов муллита с корундом простирается от состава муллита [3:2], соответствующего содержанию 71,8 % [масс.]  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и 28,2 % [масс.]  $\text{SiO}_2$ , до предельного состава [2:1], соответствующего содержанию ~78 % [масс.]  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и 22 % [масс.]  $\text{SiO}_2$ .

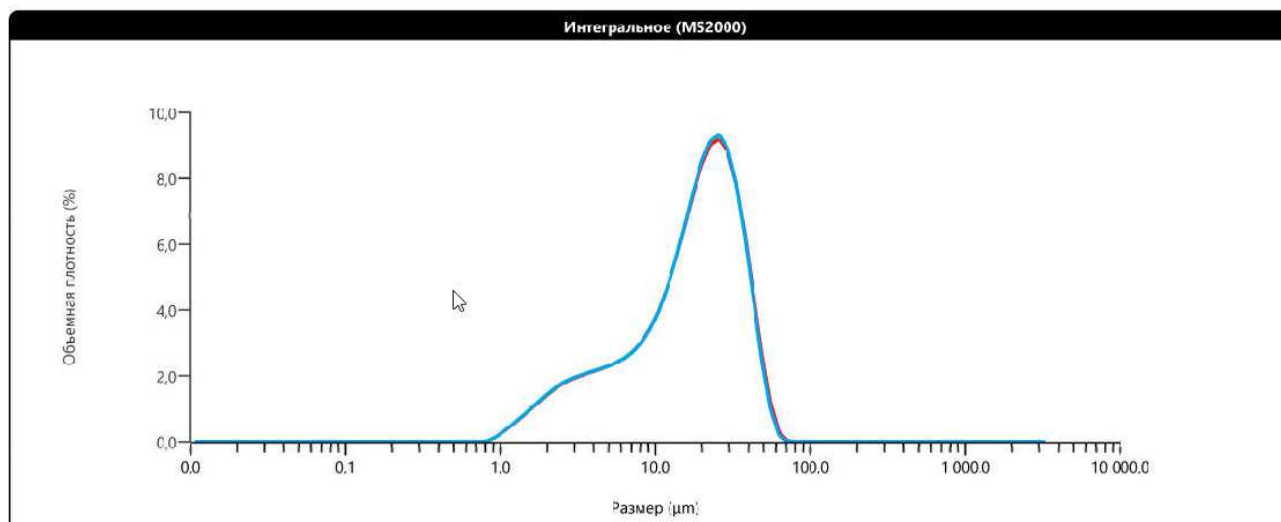
# ТОНКОМОЛОТЫЕ ПОРОШКИ МУЛЛИТА ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕННОГО



Материал используется в качестве  
наполнителя суспензии для лицевого слоя  
керамической формы для литья по  
выплавляемым  
моделям деталей ГТД

Импортозамещение : Дистен-силлиманит (Украина)

Результат	
Концентрация 0,0012 %	Span 1,873
Однородность 0,577	Единицы результата Объем
Удельная поверхность 684,1 м <sup>2</sup> /кг	Dv (6) 2,47 μm
D [3;2] 8,77 μm	Dv (50) 18,2 μm
D [4;3] 19,5 μm	Dv (97) 46,5 μm
	Объем в диапазоне (0;22) μm 60,49 %
	Объем в диапазоне (22;125) μm 39,51 %
	Объем в диапазоне (125;176) μm 0,00 %



## Гранулометрический

## состав

Распределение частиц по размерам порошка  
мullита электроплавленного фракции 0-45 мкм

# ТОНКОМОЛОТЫЕ ПОРОШКИ МУЛЛИТА ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕННОГО

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (19) **RU** (11) **2 794 491** (13) **C1**

(51) МПК  
B22C 1/02 (2006.01)  
B22C 9/04 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
B22C 1/02 (2023.01); B22C 9/04 (2023.01)

(21)(22) Заявка: 2022133234, 19.12.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 19.12.2022

Дата регистрации: 19.04.2023

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 19.12.2022

(45) Опубликовано: 19.04.2023 Бюл. № 11

Адрес для переписки: 614010, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский пр-кт, 93, корп. 61, ОЗИС

(72) Автор(ы):  
Шилов Александр Владимирович (RU),  
Константинов Александр Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
Акционерное общество  
"ОДК-Авиадвигатель" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2729229 C9, 08.02.2022. RU 2151017 C1, 20.06.2000. CN 110181001 A, 30.08.2019. RU 2725921 C1, 07.07.2020. CN 105802459 B, 31.08.2018. CN 112207234 A, 12.01.2021.

(54) Суспензия для лицевого слоя керамической формы в литье по выплавляемым моделям (варианты)

RU 2 7 9 4 4 9 1

Патент «Суспензия для лицевого слоя керамической формы в литье по выплавляемым моделям [варианты]»

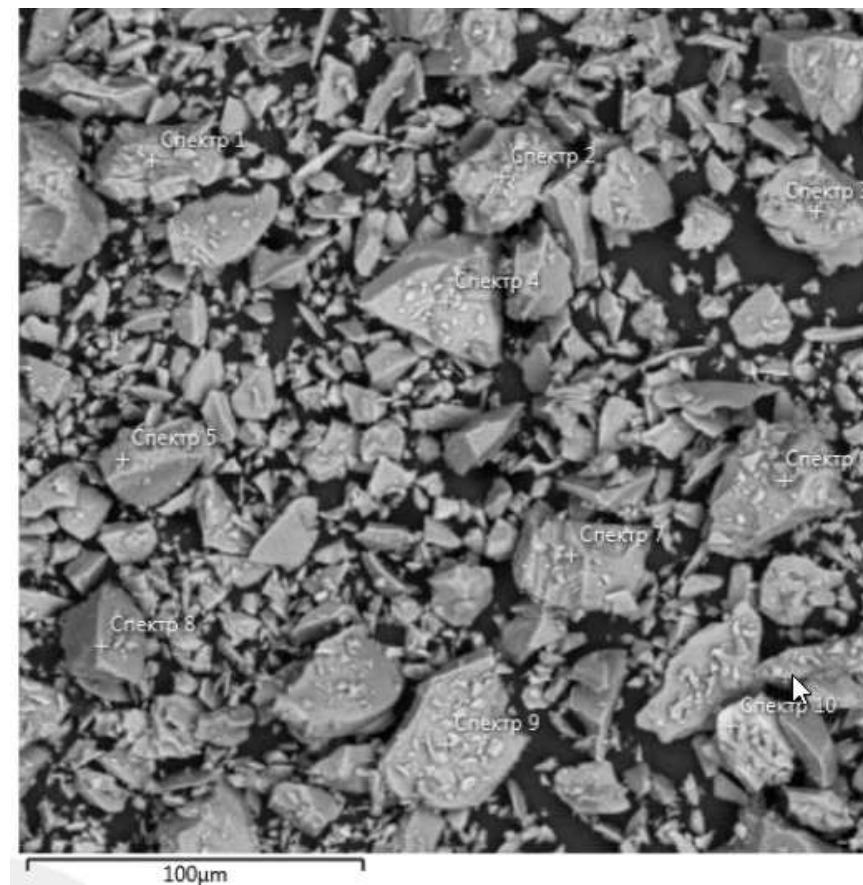
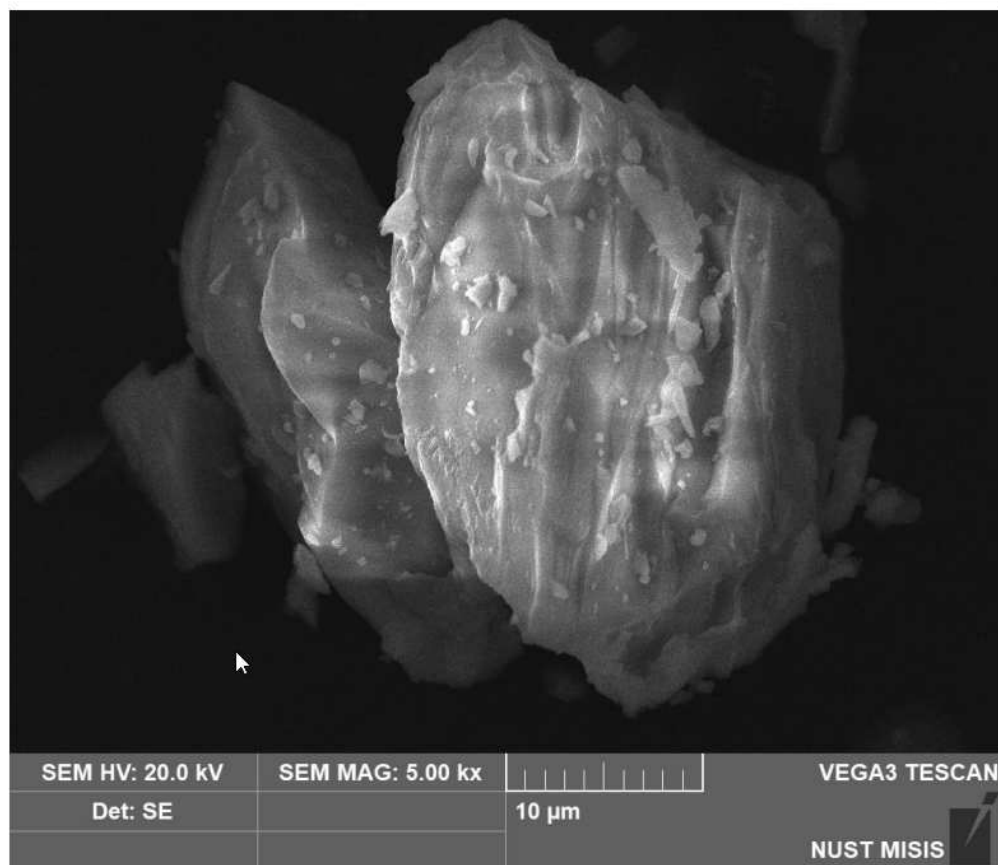
Импортозамещение : Дистен-силлиманит (Украина)

Пример применения  
муллита  
электроплавленного  
СТО 68051575.015-2020  
при литье никелевых  
сплавов



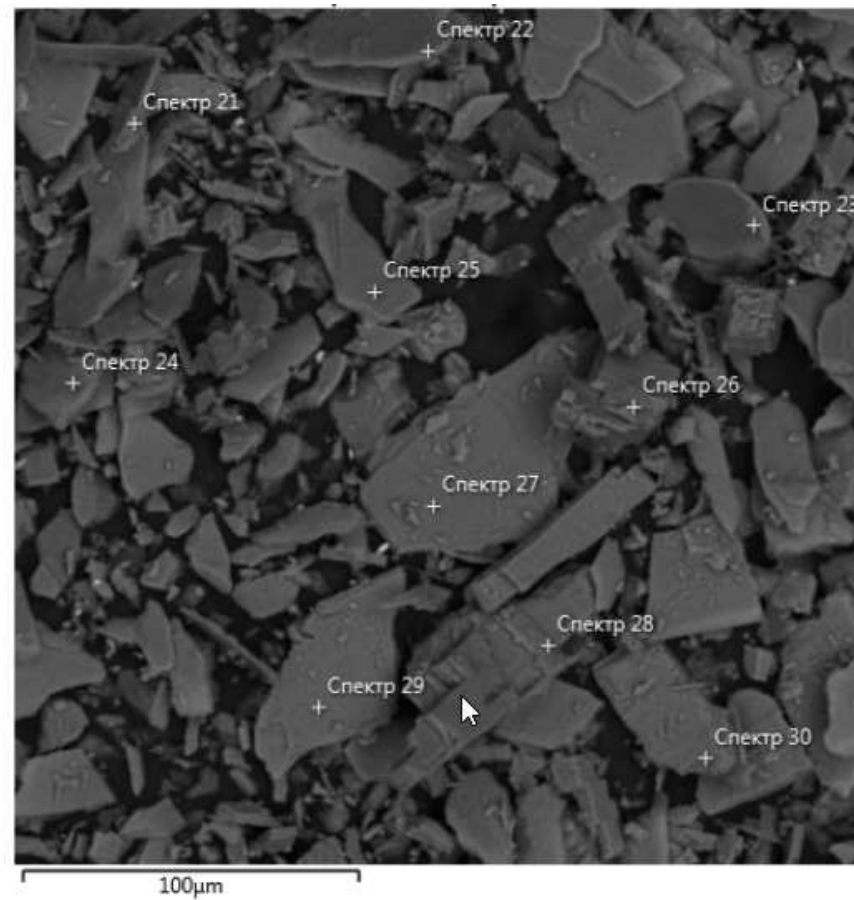
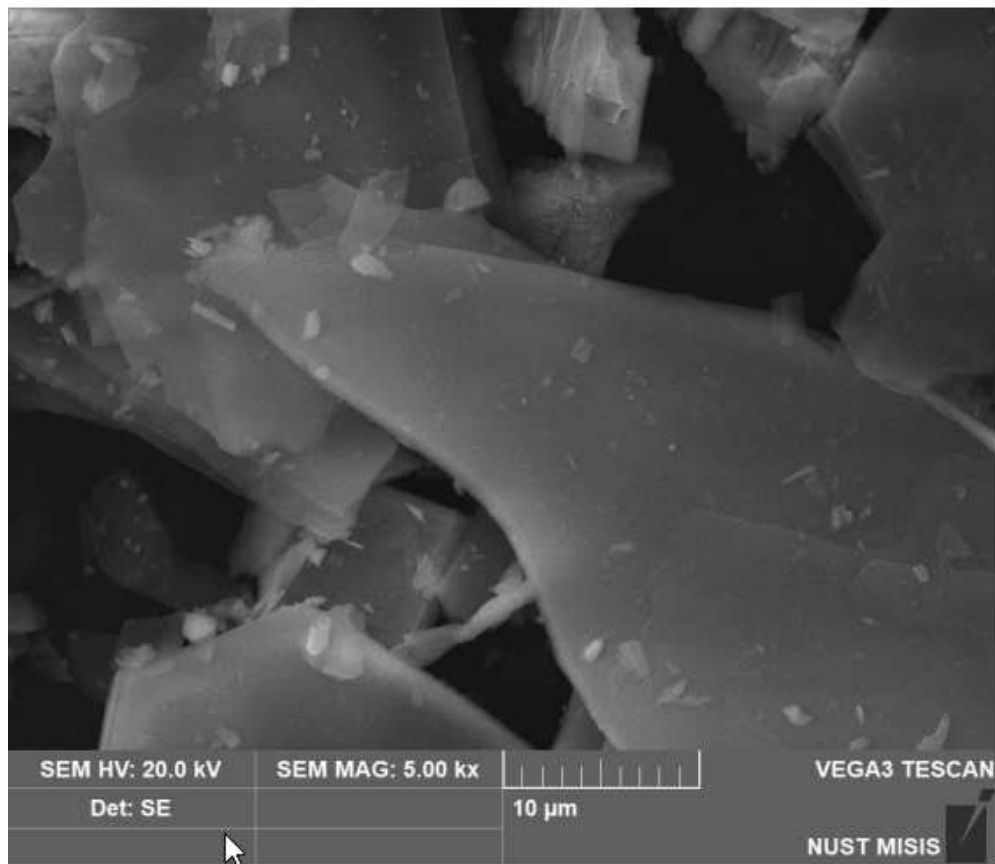
Материал/ Элемент	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	SiO <sub>2</sub> , %	Na <sub>2</sub> O, %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	TiO <sub>2</sub> , %	CaO+MgO, %
Муллит электроплавленный фракция 0-45 мкм	74	25,2	0,25	0,038	0,01	0,1
Порошки выпускаются фракции -20 мкм, -45 мкм, -63 мкм						

# ТОНКОМОЛОТЫЕ ПОРОШКИ МУЛЛИТА ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕННОГО



Муллит электроплавленный производства ООО «Технокерамика»

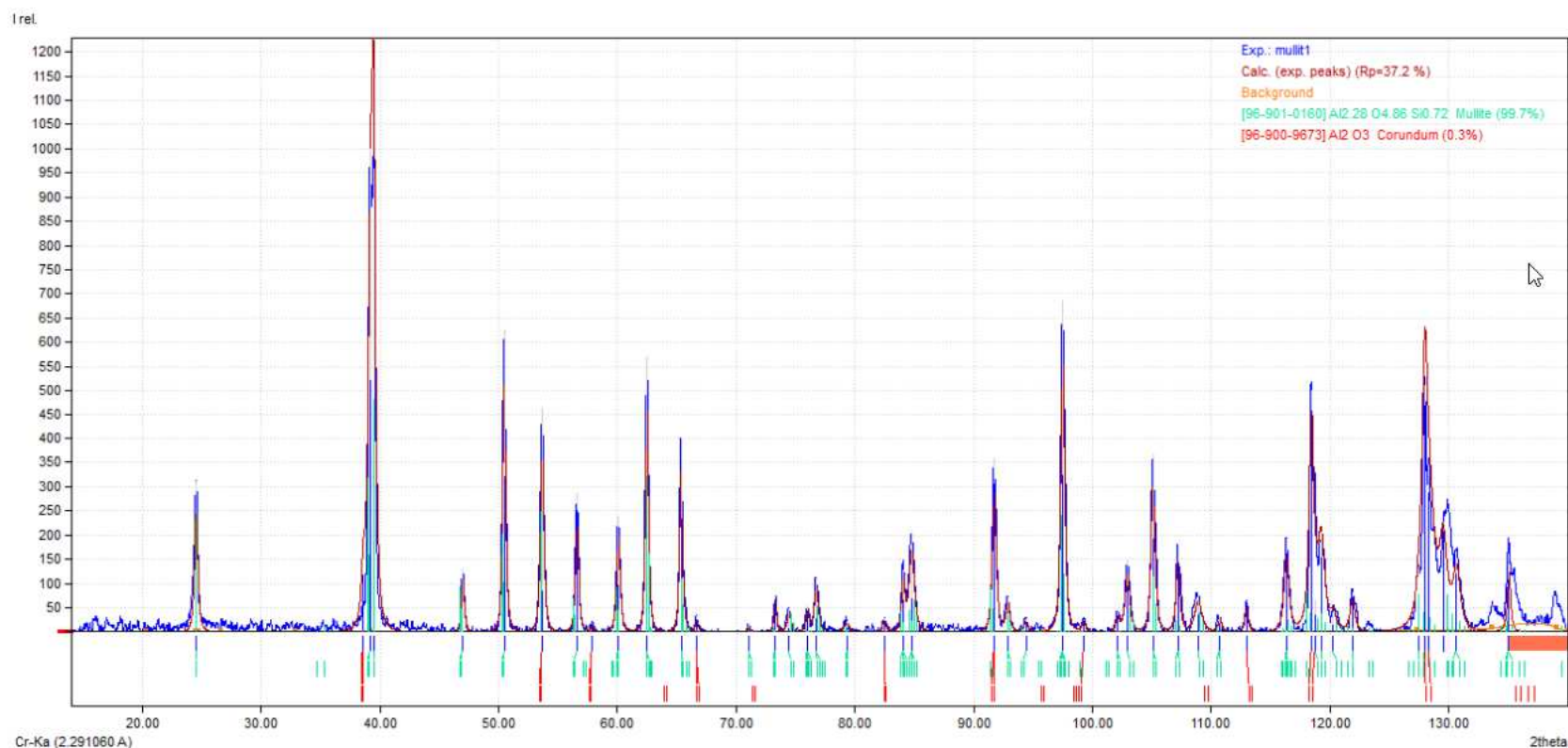
# ТОНКОМОЛОТЫЕ ПОРОШКИ МУЛЛИТА ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕННОГО



Дистенсиллиманит производства Вольногорский ГОК Украина

# ТОНКОМОЛОТЫЕ ПОРОШКИ МУЛЛИТА ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕННОГО

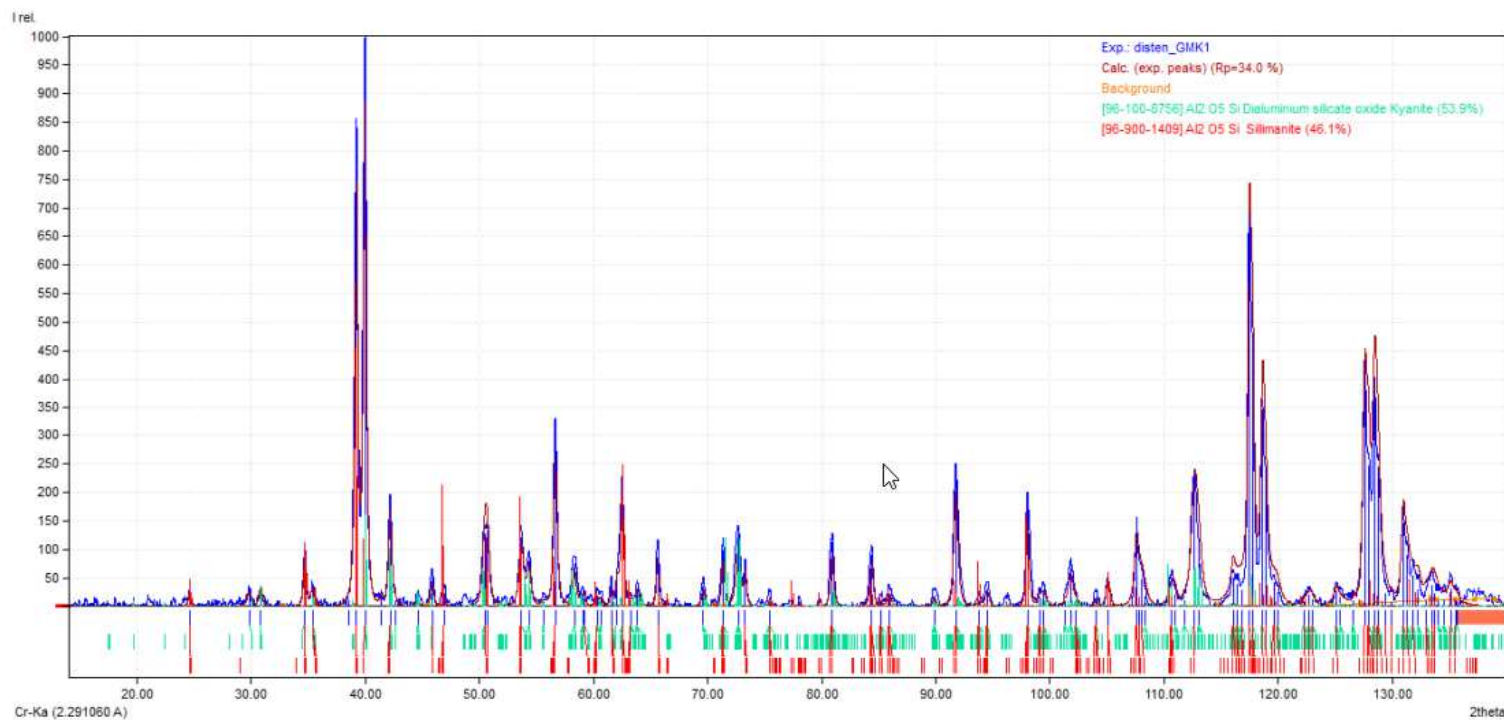
Образец муллит ООО Технокерамика



Данный образец содержит 2 фазы - муллит и корунд. Вычисленное содержание муллита составляет 99,7%, содержание корунда - 0,3%. Наличие корунда в данном случае можно не учитывать.

# ТОНКОМОЛОТЫЕ ПОРОШКИ МУЛЛИТА ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕНОГО

Образец дистенсиллиманит Украина Вольногорск ГОК



Данный образец содержит 2 фазы - кшанит (дистен) и силлиманит. Вычисленное содержание дистена составляет 54%, содержание силлиманита - 46%\*.

## ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛВМ (ЛИТЬЕ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ)



Высокотемпературные обжиговые капсулы для  
обжига керамических стержней полых лопаток  
ГТД



Охранные стаканы (внешняя защита) для  
плавильных тиглей для плавки жаропрочных  
сплавов для литья лопаток ГТД



Высокотемпературные плавильные тигли для  
плавки жаропрочных сплавов для литья лопаток  
ГТД

Импортозамещение: Великобритания

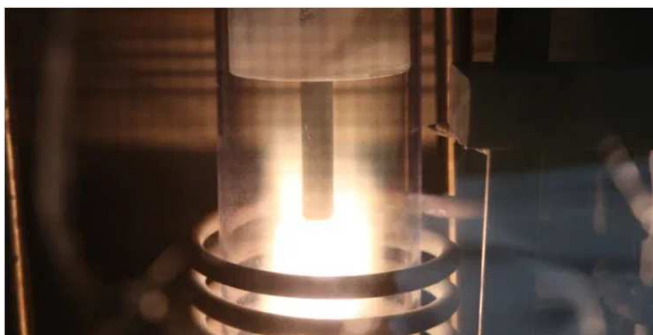
## ЭЛЕКТРОКОРУНД БЕЛЫЙ 25А



Применяется как абразивный, огнеупорный материал для изготовления литейных форм и стержней, абразивных кругов и т.д..

Материал/ Элемент	$Al_2O_3$ , %	$SiO_2$ , % не более	$Na_2O$ , % не более	$Fe_2O_3$ , % не более	Fe магнитное, не более %
Электрокорунд белый 25А	99,5	0,1	0.3	0.05	0.01
Выпускаются порошки фракций F16-F1200, также F1500 и F2000					

# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ПО СИНТЕЗУ НОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ



*Установка ВЧИ-60 кВт для получения оксидных, нитридных и карбидных материалов, в том числе наноразмерных*

## Технические характеристики

Потребляемая мощность - 84 кВт  
Мощность в плазме - 50 кВт  
Частота генерации - 5.28 МГц  
Возможность работать в среде:  
-воздуха Air  
-азота  $N_2$   
-азот+аммиак  $N_2+NH_3$   
-аргон Ar  
-аргон+водород Ar+10%H  
-кислород  $O_2$   
-метан  $CH_4$



*Установка ИГПХТ-60 кВт для получения оксидных плавящихся высокотемпературных соединений до 3500 C*

## Технические характеристики

Потребляемая мощность - 84 кВт  
Мощность в расплаве - 50 кВт  
Частота генерации - 5.28 МГц  
Возможность синтеза соединений:  
-соединения на основе  $ZrO_2$ , в том числе цирконат кальция, цирконат гадолиния, цирконат магния, цирконат бария и т.д..  
- соединения на основе  $Al_2O_3$   
- соединения на основе высокоэнтропийной керамики



# БУДЕМ РАДЫ СОТРУДНИЧЕСТВУ!

**WWW.TECHNOKERAMIKA.RU**  
**INFO@TECHNOKERAMIKA.RU**