

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАОЛИНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ, РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НА ИХ ОСНОВЕ КЕРАМИЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

ДЯТЛОВА Е.М.

Белорусский государственный технологический университет

Цель исследования: комплексное исследование каолинов различных месторождений РБ, их композиций с другими сырьевыми материалами, установление закономерности синтеза и разработки ресурсосберегающих технологий производства конкурентоспособных материалов и изделий различного назначения

Задачи:

- изучение структурных особенностей каолинов РБ, их физико-химических и технологических характеристик;
- анализ современных методов повышения кондиционности каолинового сырья и подбор наиболее рациональных;
- синтез керамических материалов различного назначения;
- разработка технологических параметров получения изделий и необходимой технической документации.

Сфера применения каолина

Необогащенный каолин

- производство полуокислых огнеупоров, фаянса, строительной керамики, электрокерамических и кислотоупорных изделий, грубой керамики, в качестве пластифицирующей добавки в фарфоровые массы;
- производство портландцемента.

Обогащенный каолин

- производство бумаги (пигмент высокой белизны; эффективный дешевый наполнитель);
- производство пластмасс, резины, искусственных кож, тканей, линолеума;
- лакокрасочная промышленность (в красках для внутренней

отделки помещений);

- мыловарение;
- косметика и парфюмерия (косметические пасты, кремы, мази, пудры и др.);
- фармацевтическое производство (инертная связующая добавка для многих лечебных препаратов);
- производство агроудобрений;
- изготовления катализаторов, ускоряющих процессы очистки нефти и газа.

Мировые запасы разведанного каолина

Страна	Количество, млн. т
США	3500
Бразилия	1400
Китай	1200
Россия	230
Прочие страны	5670
в т.ч. Республика Беларусь	25
Общее количество	12000 – 14800

Годовое производство каолиновых продуктов

Страна	Количество, млн. т
США	5,0
Великобритания	3,5
Бразилия	1,0
Украина	1,0
Россия	0,082

Месторождения каолинов в РБ

На территории Республики Беларусь открыты следующие месторождения каолинов:

- «Ситница» (Брестская область);
 - «Дедовка» (Гомельская область);
 - «Березина» (Гомельская область);
 - «Люденевичи» (Гомельская область);
- Проявления каолинов:
- «Скрипицкое» (Гомельская область);

- «Глушковичи» (Гомельская область);
- «Селище» (Гомельская область).

Химико-минералогический состав небогатенного каолина

Месторождение каолинов	Содержание оксидов, %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO+ Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O
«Ситница»	72,3	16,03	2,12	0,49	0,06	0,43	0,83	0,44	0,33	2,82
«Дедовка»	70,3	19,0	0,46	0,26	0,06	0,09	-	0,02	0,10	6,02

Место-рождение каолинов	Размер частиц, мм	Содержание фракций, %	Потракционный качественный минеральный состав			
			каолинит	гидро-слюды	кварц	микри-клин
«Ситница»	>1	8,53	-	-	+	+
	1-0,5	23,47	следы	следы	+	+
	0,5-0,1	28,81	+	+	+	+
	0,1-0,063	4,40	+	+	+	-
	0,063-0,005	12,15	+	+	-	-
	0,005-0,001	10,94	+	+	-	-
	<0,001	11,70	+	+	-	-
«Дедовка»	>1	13,35	-	-	+	+
	1-0,5	10,42	следы	следы	+	+
	0,5-0,1	27,09	+	+	+	+
	0,1-0,063	9,54	+	+	+	+
	0,063-0,005	25,76	+	+	-	-
	0,005-0,001	6,3	+	+	-	-
	<0,001	7,54	+	+	-	-

Эксплуатационные характеристики керамического кирпича, включающего в состав каолина РБ

Глина месторождения «Городное»

Глина месторождения «Осетки»

Каолин месторождения «Ситница» / «Дедовка»

Отощитель (шамот, дегидратированная глина)



Показатели свойств образцов, обожженных при 1050 °С

Кажущаяся плотность, кг/м ³	Водопоглощение, %	Пористость открытая, %	Прочность при изгибе, МПа	Прочность при сжатии, МПа	Значение ТКЛР, $\alpha \cdot 10^6 \text{ K}^{-1}$ (при 300 °С)	Теплопроводность, λ , Вт/м·К (при 200 °С)
1710–2050	9,5–21,0	19,6–38,2	6,1–9,5	20,6–25,8	4,189–6,411	0,35–0,57

Эксплуатационные характеристики керамических плиток для облицовки стен на основе каолинов РБ

- Глина «ДНПК-1»
- Глина «Гайдуковка»
- Каолин «Ситница» / «Дедовка» (природный и обогащенный)
- Шлифованная мука
- Кварцевый песок
- Полевой шпат



Температура обжига, °С	Показатели свойств					
	Кажущаяся плотность, кг/м ³ · 10 ⁻³	Водопоглощение, %	Пористость открытая, %	Прочность при изгибе, МПа	Значение ТКЛР, $\alpha \cdot 10^6 \text{ K}^{-1}$ (при 300 °С)	Термостойкость, °С
1000	1583	22,4	24,7	9,36	4,8	не ниже 125
1050	1650	18,3	23,02	12,23	5,3	не ниже 125
1100	1743	16,0	21,90	15,32	6,7	не ниже 125

Эксплуатационные характеристики плиток типа «грес» на основе каолинов РБ

- Глина «ДНПК-1»
- Глина «Керамик-Веско»
- Каолин «Ситница» / «Дедовка» (природный и обогащенный)
- Кварцевый песок
- Полевой шпат



Керамогранит с использованием каолинов РБ

Показатели свойств плиток керамических типа «грес»	С использованием каолинов РБ	Зарубежный аналог
Тобж = 1160 °С		
Усадка общая, %	3,8–5,4	5,6
Водопоглощение, %	3,3–7,9	2,9
Предел прочности при изгибе, МПа	29,4–35,1	35,1
Тобж = 1200 °С		
Усадка общая, %	4,9–6,6	6,7
Водопоглощение, %	0,25–1,5	0,3
Предел прочности при изгибе, МПа	37,8–39,2	41,0

Эксплуатационные характеристики алюмосиликатных огнеупоров на основе каолинов РБ

Каолин месторождения «Ситница» / «Дедовка»

(природный и обогащенный)

Глина «Гранитик-Веско»

Глина «Городное»

Алюмосиликатный шамот



Алюмосиликатные огнеупоры на основе каолинов РБ

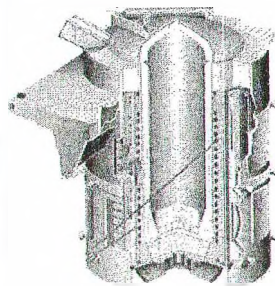
Показатели свойств алюмосиликатных огнеупорных материалов	На основе природного каолина	На основе обогащенного каолина	Зарубежный аналог
Массовая доля определяющего химического компонента (Al_2O_3/SiO_2), мас. %	33,43/60,34	37,27/56,47	39,6/56,0
Огнеупорность, °С	>1580	>1580	>1580
Пористость открытая, мас. %	16,13	14,40	20,6
Предел прочности при сжатии, МПа	36,5	66,5	22,8
Температура начала размягчения, °С	1360	>1400	1380

Эксплуатационные характеристики термостойких кордиеритсодержащих изделий на основе каолинов РБ

Каолины месторождения «Ситница» / «Дедовка»
(обогащенный)
Глина «Гранитик-Веско»
Технический глинозем
Тальк
Шамот



Показатель свойств	Значение
Термостойкость (800°С–вода), теплосмен, выше	100
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^6 \text{K}^{-1}$	2,2-2,3
Кислотостойкость (1 н H_2SO_4), %	99,98
Электрическое сопротивление, Ом·см (при 20°С)	$2 \cdot 10^{11}$
Преимущественный фазовый состав	кордиерит и муллит



Информация по публикациям

Статьи – 6 (2 за рубежом);
Материалы конференций – 10;
Тезисы докладов – 4;
Патенты – 2;

Диссертационные работы – 1 («Керамические материалы строительного и технического назначения на основе каолинов Республики Беларусь»)

Имеются документы:

1 Акт о выпуске опытной партии керамических плиток для полов с использованием каолинов месторождений РБ «Ситница» и «Дедовка» взамен украинского каолина-сырца Жезелевского марки KZ -1 (в условиях ОАО «Керамин»)

2 Акт лабораторных испытаний каолинов месторождений РБ «Ситница» и «Дедовка» для производства керамических плиток для полов (в условиях ГП «Институт НИИСМ»)

3 Справка о выпуске опытной партии керамических плиток для полов из разработанных составов (в условиях ОАО «Керамин»)

4 Акт производственных испытаний опытной партии огнеупорных изделий из керамических масс с использованием каолина месторождения «Ситница» (в условиях ОАО «Гомельстекло»).

5 Акт о выпуске опытной партии огнеупорных изделий с использованием каолина месторождения «Ситница»

6 Акт о практическом использовании в керамической промышленности результатов исследования, полученных при выполнении кандидатской диссертации (в условиях ОАО «Гомельстекло»)

7 Договор о научно-техническом сотрудничестве между УО «БГТУ» и ООО «Инженерный центр «АМТинжиниринг»» в рамках которого выполнялась тема ХД №13-051 «Подбор режимов и изготовление опытной партии электроизоляторов с использованием каолинов РБ по энергосберегающей технологии» (в количестве 231 шт.) с объемом финансирования – 12,76 млн. бел. руб.