

Таблица – Технические характеристики синтезированной керамики

Свойство	Значение параметра		
	Состав 1	Состав 2	Состав 3
ТКЛР·10 <sup>-6</sup> К <sup>-1</sup>	2,43	3,26	1,82
Водопоглощение, %	8-10	12 – 17	6 – 10
Огнеупорность, °С	1580 – 1670	1300 – 1370	1580 – 1610
Предел прочности при сжатии, МПа	45-56	40 – 44	60 – 66

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований можно сделать вывод о возможности использования в качестве сырья каолинов месторождений Республики Беларусь для получения муллито-кордиеритовой и кордиеритсодержащей керамики с достаточно высокими эксплуатационными характеристиками.

1. Павлов, В.Ф. Исследование фазовых превращений в глинах различного минералогического состава в процессе непрерывного нагрева / В.Ф. Павлов, В.С. Митрохин // Совершенствование технологии и расширение ассортимента производства керамических изделий: тр. НИИСтройкерамики. – М., 1975. – Вып. 40 – 41. – С. 204 – 221.

2. Processing of cordierite based ceramics from alkaline-earth-aluminosilicate glass, kaolin, alumina and magnesite / D.U. Tulyaganov [et al] // Journal of European Ceramic Society. – 2002. – № 22. – P. 1775 – 1782.

## ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ОБОГАЩЕННЫХ КАОЛИНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Попов Р.Ю., Сергеевич О.А., Гук Е.Л., ст. гр. ХТИТ-9

Научный руководитель доц., к.т.н. Дятлова Е.М.

*Государственное предприятие «Институт НИИСМ» (г. Минск)*

*УО «Белорусский государственный технологический университет»*

Основной целью настоящего исследования является анализ методов обогащения каолинового сырья с выбором наиболее рационального способа, а также изучение физико-технических характеристик обогащенных каолинов месторождений «Ситница» и «Дедовка», что в свою очередь позволит определить дальнейшее использование различных кондиций каолинового сырья в производстве керамических материалов.

Месторождение каолина «Ситница» расположено в Брестской области и представляет собой кору выветривания гнейсов и гранитогнейсов. Суммарные запасы первичного каолина-сырца месторождения «Ситница» подсчитаны в количестве 2,53 млн. т. по категориям С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Макроскопически первичные каолины «Ситница» представляют собой глинистую породу серого цвета, жирную на ощупь, слабо хлоритизированную с крупными включениями обломков полевошпатово-кварцевого состава, чешуйками биотита, зернами кварца и полевого шпата. Средний выход обогащенного каолина составил 30,5 %.

Месторождение каолина «Дедовка» расположено в западной части Гомельской области. Представлено первичными и вторичными каолинами. Первичные каолины – кора выветривания гранитов житковичского комплекса. Вторичные каолины залегают в виде пласта среди глауконито-кварцевых песков на глубине 28,3-33,0 м. Залежь вторичных каолинов расположена над первичными, повторяя их форму, но несколько больше по размерам при значительно меньшей мощности – 1,2-5,4 м. Каолины «Дедовка» – порода желтовато-серой окраски с механическими примесями

глауконито-кварцевого песка, мусковита, полевого шпата и обломками кристаллических пород, для вторичных каолинов характерен зеленоватый оттенок из-за примесей глауконита. Общие запасы каолина-сырца первичного составляют 7,02 млн. т, вторичного – 1,23 млн. т. Несмотря на засоренность вторичных каолинов глауконитово-кварцевыми песками, выход обогащенного каолина у них несколько выше (48,8 % против 28,4 % у первичных), химический состав и технологические свойства близкие.

Целью процесса обогащения каолинов белорусских месторождений является повышение содержания ценных минералообразующих пород в перерабатываемом природном сырье. При обогащении получают как минимум два продукта: концентрат, в котором содержится большая часть ценного компонента (тонкодисперсные глинистые минералы), и хвосты (каолиновые пески) – с их помощью удаляются преимущественно минералы пустой породы, которые также необходимо использовать в производстве. Проведенное исследование показало целесообразность применения для каолинов РБ мокрых методов обогащения.

Процесс разделения зерен по крупности в водной среде применяется в тех случаях, когда зерна минералов обладают примерно одинаковым удельным весом, и называется гидравлической классификацией. Прогнозные суммарные запасы каолинов обоих месторождений в природном состоянии и обогащенном методом мокрой гравитации приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Суммарные запасы каолинов месторождений «Ситница» и «Дедовка»

Наименование месторождения	Количество природного каолина,	Возможное количество обогащенного каолина,
	млн.т.	млн.т.
«Ситница»	2,53	0,77
«Дедовка» (первичный)	7,02	1,98
«Дедовка» (вторичный)	1,23	0.60

В таблице 2 представлены физико-технические свойства каолинов, обогащенных ситовым гидравлическим методом.

По гранулометрическому составу каолины по мере их обогащения переходят из класса грубодисперсного сырья в среднечисперсное (каолин «Ситница») и низкодисперсное сырье (каолин «Дедовка»), вместе с тем содержание тонкодисперсной фракции и, соответственно, числа пластичности выше у каолина «Ситница». Значения числа пластичности и воздушной усадки каолинов возрастают с увеличением степени обогащения, т.к. повышается содержание тонкодисперсной составляющей. В обогащенном состоянии значения показателя упругости изменяются до значений, позволяющих отнести каолины «Ситница» и «Дедовка» к II группе, что обусловлено также увеличением седиментационной устойчивости и предела текучести каолиновой суспензии.

Таблица 2 – Основные физико-технические свойства обогащенных каолинов

Месторождение каолинов	Содержание тонкодисперсных фракций, %		Число пластичности	Коэффициент чувствительности к сушке (по Носовой)	Воздушная усадка, %	Показатель упругости, г/см <sup>3</sup>
	<10мкм	<1мкм				
«Ситница»	71,38	38,88	18.50	0,29	5,7	0,132
«Дедовка»	55,12	25,96	12.60	0,16	4.8	0,144

Химическое обогащение каолинов проводилось с целью удаления красящих оксидов железа. После химической обработки в солянокислой среде с гидросульфитом натрия белизна обожженных образцов каолинов обоих месторождений повысилась на 10 –15 %, однако радикального уменьшения содержания железосодержащих примесей при этом не достигается, т.к. вероятно железо входит в кристаллическую решетку каолинита и плохо реагирует с соляной кислотой.

Проведенное исследование по биологическому обогащению каолинов «Ситница» и «Дедовка» показало благотворное влияние силикатных бактерий *Vacillus tučilaginosis* на технологические свойства исследуемого каолинового сырья. Анализ экспериментальных данных показал, что биологическая обработка каолиновой суспензии культуральной жидкостью силикатных бактерий способствует диспергации частиц, увеличению количества тонких фракций, что в свою очередь приводит к повышению такого важного технологического свойства как пластичность. С увеличением дисперсности и числа пластичности каолина повышается коэффициент чувствительности к сушке.

Фазовый состав обогащенных обоих месторождений каолинов характеризуется преимущественным содержанием минерала каолинита, небольшим количеством гидрослюдистых фаз, и практически отсутствием кварца и микроклина.

Таким образом, на основании результатов исследований выбраны наиболее эффективные методы обогащения каолинового сырья белорусских месторождений, которые можно использовать как отдельно, так и в комплексе, подвергая химическому обогащению либо биологической обработке уже обогащенный гравитацией каолин. Применение комплексных методов обогащения природных каолинов Республики Беларусь позволит не только расширить минерально-сырьевую базу керамической промышленности, но и реализовать получение на их основе импортозамещающих экологически чистых строительных и огнеупорных материалов.

## ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА НА ОСНОВЕ КАОЛИНОВ БЕЛОРУССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «СИТНИЦА»

Сергиевич О.А.

Научный руководитель ген. директор, д.т.н. Малиновский Г.Н.  
*Государственное предприятие «Институт НИИСМ» (г. Минск)*

Проблема повышения качества стеновой керамики является одной из важнейших для промышленности строительных материалов. В условиях современного строительства наблюдается дефицит высококачественного керамического кирпича, который может быть снижен как за счет совершенствования существующих технологий, так и разработки новых составов керамических масс с использованием местного минерального сырья.

Целью настоящей работы являлась разработка составов и технологии получения изделий строительного назначения с использованием каолинов белорусского месторождения «Ситница».

В качестве сырьевых материалов для подготовки масс были использованы высокочувствительная тугоплавкая глина месторождения «Городное», природный каолин «Ситница», а также гранитоидные отсеvy Микашевичского месторождения.

Каолины месторождения «Ситница» представляют собой кору выветривания гнейсов и гранитогнейсов и слагают пластообразную залежь, вытянутую с северо-запада на юго-восток на 2,5 км. Мощность каолинов 2,0-9,1 м, средняя – 3,6 м. Существенные запасы первичного каолина-сырца месторождения «Ситница» подсчитаны в количестве 2,53 млн. т. по категориям С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Макроскопически