

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФОСФАТНО – ГЛИНИСТЫХ СЛАНЦЕВ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ КЕРАМИКИ

(ТарГУ им.М.Х. Дулати, г.Тараз)

Рассматривается возможность и эффективность оптимального использования фосфатно-глинистых сланцев как сырья для получения строительной керамики. В качестве объекта исследования были изучены фосфатно - глинистые сланцы Жанатаского месторождения Каратауских фосфоритов. Приведены результаты исследований физико-химических и физико-технических свойств ФГС. Сделан вывод, что ФГС имеют минеральный состав соответствующим керамическим массам. Предполагается, что при использовании ФГС в составах керамических масс есть вероятность улучшения их технологических и физико-механических свойств, а также повышения качества и расширения цветовой гаммы.

Анализ структуры жилищного строительства в РК показывает, что в общем объеме вводимого жилья доля крупнопанельных зданий снизилась с 52 до 10% , и напротив доля кирпичных стен увеличилась с 25 до 52 %. В результате спрос на стеновые и облицовочные керамические материалы значительно увеличивается [1].

Развитие промышленного гражданского строительства обуславливает необходимость увеличения производства и применения экологически чистых конкурентоспособных и в то же время недорогих стеновых, облицовочных изделий. Вместе с тем в регионе и в частности в Жамбылской области РК имеются крупнотоннажные отходы в виде вскрышных пород добычи фосфоритов в том числе фосфатно–глинистые сланцы.

Широкое использование вторичного минерального сырья, отходов промышленности строительных материалов невозможно без тщательного химико- аналитического исследования этих сложных объектов, так как возрастают требования к надежности строительных материалов, тесно связанные с необходимостью обеспечения их полной безопасности для здоровья человека и окружающей среде.

Весь комплекс повышенных экологических требования к строительным материалам должен быть обеспечен школой безопасности природного и техногенного сырья. Требуемая шкала пригодности сырья диктует специфические условия экологической надежности вскрышных пород по соблюдению:

- полного отсутствия радиоактивности изотопов (радия, тория, стронция, цезия и т.д.) или обеспечения требуемого фонового уровня излучении;
- отсутствия органических канцерогенных веществ;
- обеспечения уровня предельно-допустимой концентрации (ПДК) канцерогенных элементов (ванадия, бериллия, селена, хрома);
- обеспечения уровня ПДК отравляющих веществ и соединений (фтора, фосфора, хлора, азота, ртути, свинца и серы).

Наибольшими содержаниями отличаются соединения марганца, титана, стронция, ванадия, хрома и бария.

Процессы размягчения и плавления, пластические и теплофизические свойства керамической шихты оказывают решающее влияние на образующуюся структуру, его прочностные характеристики поэтому нами изучались теплоемкость, теплопотребление, теплофизические характеристики ФГС. Определение средних значений теплоемкости проводили в интервале температур 20 – 1000°С в соответствии с методикой экспериментов приведенной в работе [2]. Ориентировочный расчет средней величины теплопотребления проводился по формуле

$$Q = 950x[C/100], \text{ Дж / кг}$$

где, x – содержание CO₂ в ФГС % ;

C – степень декарбонизации % .

По результатам измерения ФГС. Среднее теплопотребление ФГС – 0,525 Дж/кг.

В качестве объекта исследования были изучены фосфатно - кремнистые сланцы Жанатаского месторождения Каратауских фосфоритов. Химический состав ФГС приведены в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав ФГС

Наим.	Запасы млн.тн	Химический состав, масс. доля %									
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	F ⁻	CO ₂
ФГС	3-4	67±0,9	12,3±0,2	4,1±0,3	4,5±0,8	1,9±0,2	0,6±0,1	7,1±0,9	2,4±0,5	0,6±0,1	0,7±0,1

По данным РФА, ИКС в состав ФГС входит кварц кристаллические α – SiO₂, в небольшом количестве содержится карбонаты в виде магнезита MgCO₃, сидерита FeCO₃, доломита Ca Mg (CO₃)₂, кроме того содержится мусковит K Al₂(OH, F)₂ Al Si₃ CO₁₀ (Рис. 1 а, б).

Таблица 2

Физико-химические и физико-технические свойства сырьевых материалов

Сырье	Плотность кг/м ³	Насыпная плотность кг/м ³	Характеристика плавкости		
			t _{нд} , °С	t _{пл} , °С	t _{жс} , °С
ФГС	2430	1410	1320	1360	1380

Где, t_{нд}, °С – температура начала деформации;
t_{пл}, °С – температура плавления;
t_{жс}, °С – температура жидкоплавкового состояния.

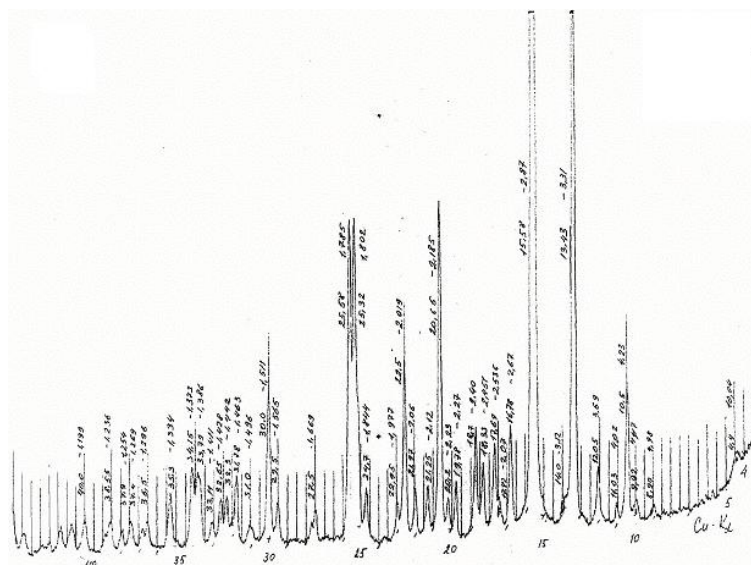
В ФГС встречаются редкоземельные и рассеянные элементы содержание которых приведены в табл.3.

Таблица 3

Среднее значения микроэлементов, г/тн

элементы	Свинец	Медь	Марганец	хром	никель	ванадий	Стронций	Барий	Титан	бор	Иттрий	Цирконий
ФГС	42	22	1517	157	73	206	1441	376	2573	68	44	206

Согласно дилатометрическим кривым (рис. 2) снятым при нагреве со скоростью 60 – 70 град/мин в интервале 700 – 800 °С наблюдается замедление деформации ТКЛР ФГС и составляет 60 – 63·10⁻⁶ град⁻¹.



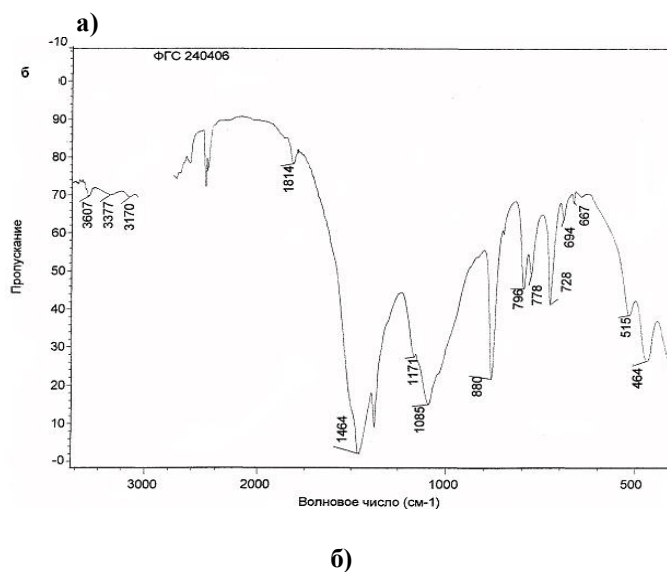


Рис. 1. Дифрактограммы образцов а и б

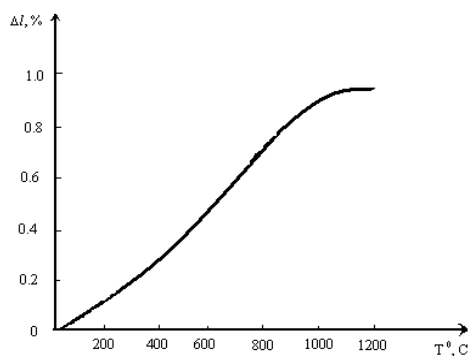


Рис. 2. Дилатометрическая кривая

Значительное влияние на развитие силикатообразования при обжиге керамических композиций оказывают процессы теплопередачи. Температуропроводность материалов определялась на сферических образцах, отформированных из тонкоизмельченных порошков. Образцы нагревались до 1100 – 1200°C с постоянной скоростью 60 и 180 град/мин. Коэффициент теплопроводность рассчитывался согласно методике [3] по температурному перепаду по радиусу образца при постоянной скорости нагрева. Для исходного материала он составляет $(1,8 - 2,2) \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ и растет с повышением температуры (рис 3.) После нагрева исходного материала до 1000 – 1200 °С отмечается его спекание, что вызывает повышение коэффициента температуры до $(3,2 - 3,8) \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Экспериментальные результаты также показали, что спекание образцов из сланцев отстает от спекания образцов из глин. После обжига при температурах 950– 1050°C водопоглощение образцов из ФГС составляет 17 –17,5 %, прочность 18 – 21 Мпа.

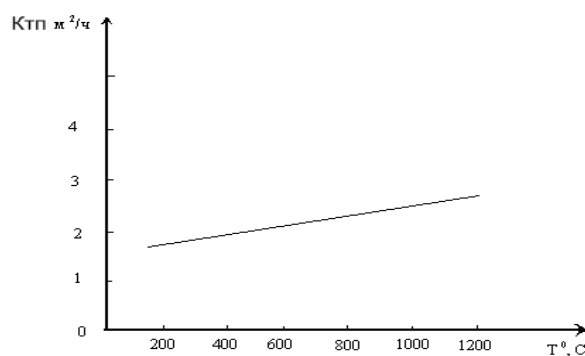


Рис. 3. Изменение коэффициента температуропроводности

Таким образом ФГС имеют минеральный состав соответствующим керамическим массам. Предполагается, что при использовании

ФГС в составах керамических масс есть вероятность улучшения их технологических и физико-механических свойств, а также повышения качества и расширения цветовой гаммы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулибаев А.К. Особенности развития отрасли строительных материалов. // Вестник НИА РК , 2006, №4(22), С.114-119
2. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник. Под общей редакцией В.А. Григорьева, М: 2000.- 560с.
3. Чернявский И.Я. Тумашов В.Ф. Заводская лаборатория, 1990, № 9.- С. 15–17

Құрылыс керамикасын алу үшін шикізат ретінде фосфатты-сазбалшық қатпарлы тасын үйлесімді қолданудың тиімділігі мен мүмкіндігі қарастырылған. Зерттеу объектісі ретінде Қаратау фосфориттерінің Жанатас кенорнының фосфатты-сазбалшық қатпарлы тасы қарастырылды. ФСК физико-техникалық және физико-химиялық сипаттамалары зерттеулерінің нәтижелері көрсетілген. Сәйкесінше керамикалық қорларға минералды құрамы бар ФГҚ деген қорытынды жасалды. Керамикалық қорлардың құрамында ФГҚ-ті қолдану кезінде олардың технологиялық және физико-механикалық сипаттамаларын жетілдіру, сондай-ақ түстік гамманың кеңеюі мен сапасын арттыру мүмкіндігі бар.

Possibility and effectiveness of optimal usage of phosphatic-argillaceous slates as a raw material for acquisition of building ceramics is contemplated. In the capacity of research object phosphatic-argillaceous slates of Zhanatas deposit of Karatau phosphorites were investigated. The results of research of physicochemical and physicotchnical properties of PAS were given. It is concluded that PAS has mineral composition conforming to ceramic mass. It is supposed that with usage of PAS in compositions of ceramic mass there is a possibility of improvement of their technological and physical-mechanical properties, and also of upgrade and widening of colour gamma.