

International Scientific Practical Conference  
«Materials science, shape-generating technologies and equipment 2020»  
(ICMSSTE 2020)



Западно-Казахстанский аграрно-технический  
университет имени Жангир хана  
г.Уральск



технопарк  
АДМИНИСТРАЦИЯ  
трансферт инноваций

**Разработка технологии получения керамического  
огнеупорного материала в композиции  
монтмориллонитовых глин(бентонитоподобных) и  
отходов феррохромного производства**

**Монтаев Сарсенбек Алиакбарулы**  
*доктор технических наук, профессор*

ЯЛТА, 2020



# Актуальность данной работы обусловлены следующими предпосылками:



Успешно реализуется государственная программа индустриально-инновационного развития РК;

В процессе реализации данной программы вводятся новые объекты по производству, цемента, извести, керамзита, керамического кирпича, а также расширяются металлургические предприятия;

Развитие указанных отраслей неразрывно связано с потреблением огнеупорных материалов для футеровки тепловых агрегатов, без которых невозможно производить продукцию;

Для обеспечения этих потребностей огнеупорные материалы 100% импортируются из ближнего и дальнего зарубежья.

Поэтому развитие отечественного производства огнеупоров является одним из актуальных и стратегических задач Республики Казахстан.



## Цель исследования:

Выбор сырьевых материалов из природных и техногенных ресурсов Казахстана и проведение научно-экспериментальных работ по разработке керамической композиции для получения огнеупорного керамического материала.

Для решения поставленной цели потребовалась решить следующие задачи:

- выбор наиболее эффективных видов сырья по физико-механическим свойствам и химико-минералогическому составу;

- разработка наиболее рациональных технологических решений по предварительной подготовке сырьевых компонентов с целью составления огнеупорной керамической композиции;

- проведение научно-экспериментальных работ по созданию огнеупорных керамических образцов путем дозирования, перемешивания, формования, сушки и обжига.

Наибольший интерес для получения керамического огнеупорного материала представляет ферропыль из самораспадающихся шлаков низкоуглеродистого феррохрома Актюбинского завода минеральный и фазовый состав которого, представлен в основном форстеритом и шпинелью, являющиеся основными минералами огнеупорных материалов

Монтмориллонитовая (бентонитоподобная) глина Погодаевское месторождение (Западный Казахстан) выбран в качестве второго компонента, обеспечивающего процесс спекания и кристаллизации на стадий обжига ;

Проведение научно-экспериментальных работ проводились в следующей последовательности :

- разработка составов и технологии получения шамота на основе монтмориллонитовой (бентонитоподобной) глины;

- разработка композиционного состава керамической массы в системе шамот – ферропыль – связующее;

- разработка технологических параметров формования, сушки и обжига керамической композиции с целью получения огнеупорного материала



- Общее содержание ферропыли в составе композиции составил 88-90%.
- Сырьевая смесь из керамической композиции в системе шамот - связующее тщательно перемешивалась в сферической чаше с добавлением воды в количестве 8-10%
- формовались образцы цилиндры (50x50x50 мм) методом полусухого прессования.
- Давление прессования составило 20 МПа.
- Отформованные образцы обжигались без предварительной сушки в муфельной электрической печи (СНОЛ 80/12) по специально разработанному режиму.
- Максимальная температура обжига составила 1200 °С.

### Физико-механические свойства исследуемых образцов

Свойства	Ед. изм.	Показатели
Средняя плотность	кг/м <sup>3</sup>	2200-2250
Прочность при сжатии	МПа	15,5-16,7
Огневая усадка	%	0,18-0,21
Коэффициент линейного термического расширения	10 <sup>-6</sup> °С <sup>-1</sup>	3,1-3,3
Температура начало деформации	°С	1350

Данные РФА и электронно-микроскопических исследований показали, что в качестве основных кристаллических фаз в керамических образцах образуется форстерит  $Mg_2(SiO_4)$  и шпинель ( $MgAl_2O_4$ ). В результате получены плотно спеченные керамические образцы армированными тугоплавкими минералами что обеспечивает высокие прочностные показатели и тугоплавкость образцов.



### Выводы:

- установлено, что полученные керамические изделия на основе разработанного состава вполне могут удовлетворять требованиям по футеровке тепловых агрегатов с рабочей температурой до  $1350^{\circ}C$ ;
- перспективность данного направления исследования связано не только с созданием отечественной технологии производства огнеупорных материалов, но и с экологическим вопросом по утилизации техногенных отходов;
- переработка техногенных ресурсов Казахстана позволит не только сократить потребление природных ресурсов, но и снизить антропогенное воздействие на окружающую среду.

