

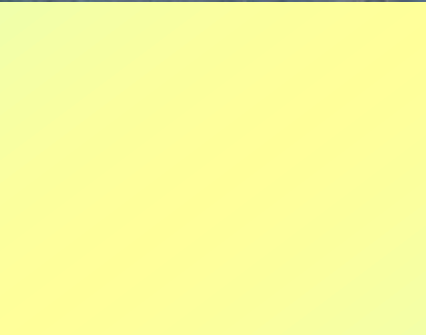
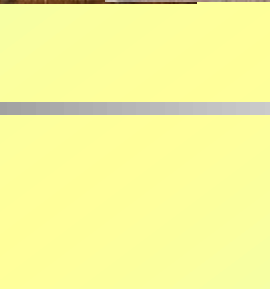


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
"ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ"

Кафедра технологии керамики, огнеупоров, стекла и эмалей

К вопросу об использовании металлургических шлаков в технологии фасадной керамики

*Авторы: д.т.н. Лисачук Г.В., к.т.н. Щукина Л.П.,
асп. Цовма В.В., магистрант Филатов Д.А.*



3

Отходы, которые образуются в результате антропогенной деятельности человека

Сельскохозяйственные

Промышленные

Бытовые

Горная и горно-химическая промышленности (отвалы пород, шлаки, «хвосты» обогащения и др.)

Черная и цветная металлургия (шлаки, шламы, колошниковая пыль и др.)

Металлообрабатывающая отрасль (стружка, бракованные изделия, литейные отходы и др.)

Лесная и деревообрабатывающая промышленность (отходы лесозаготовки, лесопилки и переработки древесины, отходы древесноволокнистых плит, клеев, смол и лакокрасочных материалов)

Теплоэнергетический комплекс (отходы добычи и обогащения угля, шлаки, пепел, золы, ядерные отходы, и др.)


Химическая и смежные отрасли (фосфогипс, галит, шлаки, шламы, цементная пыль, резина, пластмасса и др.)

Пищевая (шерсть, кости и др.) и текстильная промышленности (куски ткани, кожи, резины, пластмассы и др.)

Химический состав шлаков

Наименование шлака	Массовая доля компонента, %										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe мет	MnO	TiO ₂	P	S
Доменный	40,33	7,24	44,47	5,68	-	0,52	0,52	-	1,24	-	-
Ваграночный	32,5	13,6	48,8	1,6	1,9	Na ₂ O = 0,8		K ₂ O = 0,8		-	-
Мартеновский	19,18	3,66	36,72	11,92	8,12	13,36	4,25	4,25	0,31	0,17	0,57
Конвертерный	17,01	0,88	49,31	4,55	3,21	5,11	17,13	2,2	0,1	0,4	0,1

Фазовый состав шлаков

Наименование шлака	Фазовый состав шлака
 Доменный гранулированный	$3\text{CaO}\cdot\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2$, $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, SiO_2
Доменный отвальный	$2\text{CaO}\cdot\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2$, $14\text{CaO}\cdot 2\text{MgO}\cdot 4\text{SiO}_2$, $\text{K}_2\text{O}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 6\text{SiO}_2$, $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$
Ваграночный	$\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, SiO_2 (кварц, кристобалит), FeO
Мартеновский	$2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}\cdot\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2$, FeO , металлическое Fe
Конвертерный	$3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, FeO , SiO_2 , $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, металлическое Fe

Химический состав и свойства глинистых материалов

Наименование материала	Массовая доля компонента, %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ + FeO	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
Глина	66,48	18,24	7,63	-	3,08	2,24	2,33	
Аргиллит	59,77	20,87	8,24	1,47	2,14	3,45	0,87	3,19

Свойства глинистых материалов

Минералогический тип	Свойства глинистых материалов					
	Пластичность	Воздушная усадка, %	Пригодность, по диаграмме Августинника	Температура спекания, °С	Интервал спекания, °С	Огнеупорность, °С
Аргиллит: гидрослюдистомонтмориллонитовый с примесями каолинита и хлорита	11,3	8,1	Керамзит, черепица	990	120	1250
Глина: гидрослюдистомонтмориллонитовый с примесями кварца и карбонатов	12,5	5,8	Керамический кирпич, керамзит, черепица	1070	170	1580

Основные технологические параметры получения материалов

Тонина помола:

- глинистые материалы
- шлаки

сито № 05
сито № 01

Соотношение компонентов:

- глинистый материал : шлак

1:1

Способ формования:

полусухое прессование

- влажность
- давление прессования

10 %

10 МПа

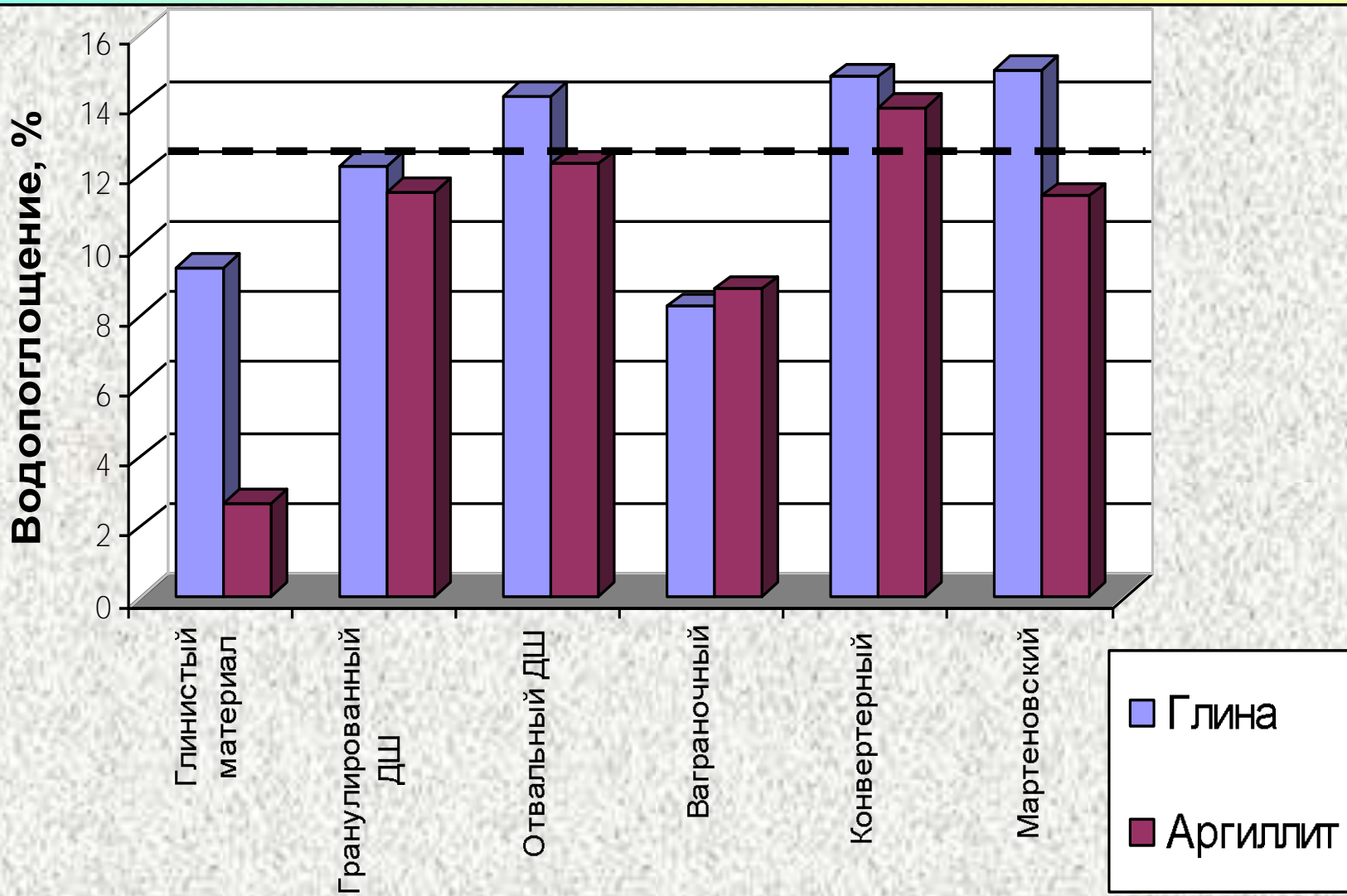
Термообработка:

- t_{\max} , °C
- выдержка, мин

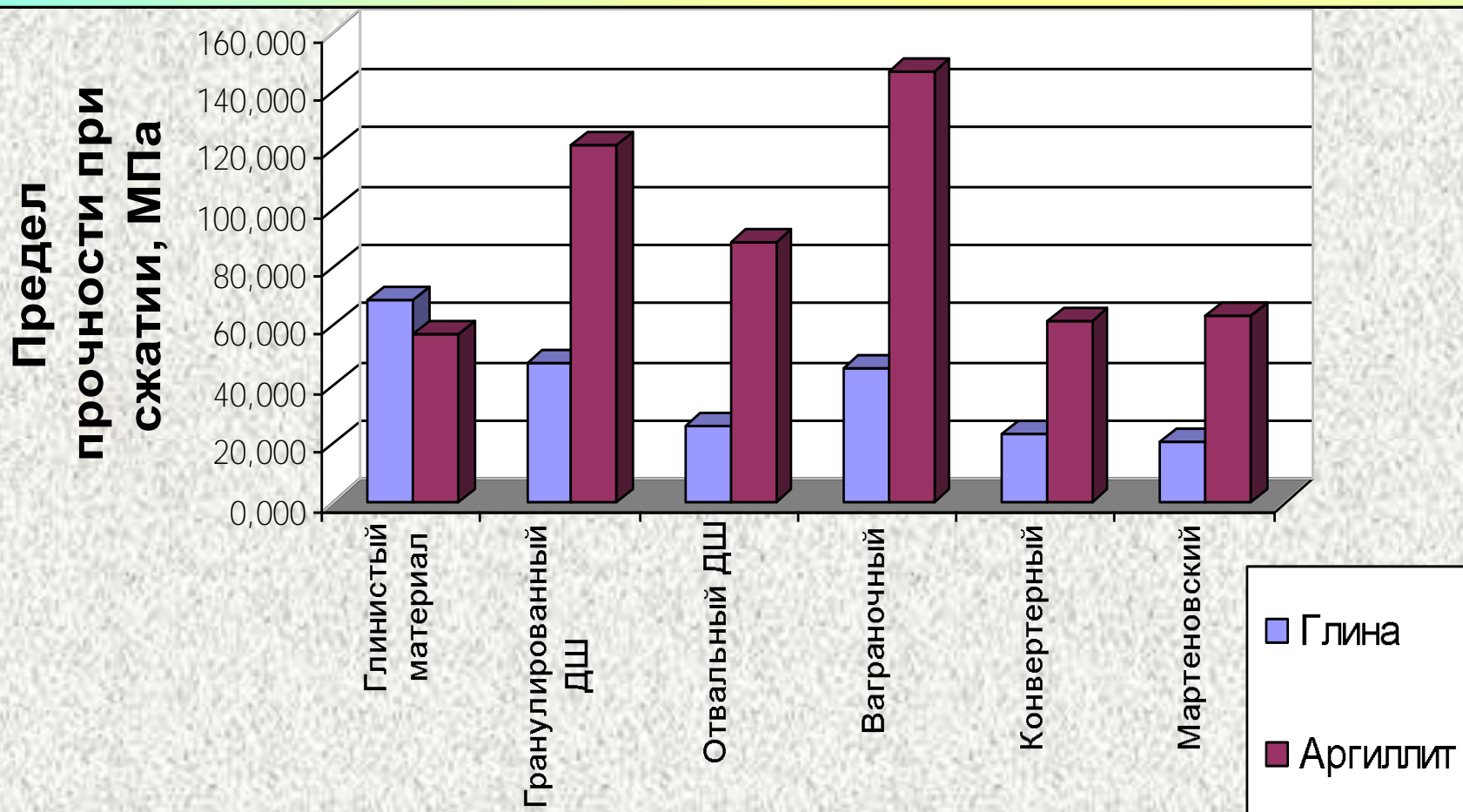
1050

60

Влияние различных шлаков на водопоглощение образцов



Влияние различных шлаков на механическую прочность образцов



Внешний вид термообработанных образцов при 1050 °С, выдержка - 1 час

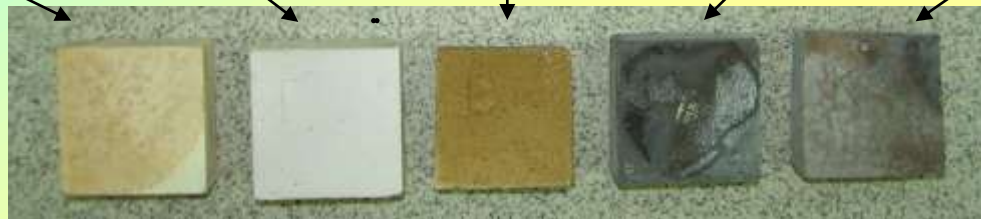
Чистые шлаки

Доменный
отвальныйДоменный
гранулированный

Ваграночный

Мартеновский

Конвертерный

Глинистая
основа

Комбинации глинистых основ с различными шлаками 1:1

Аргиллит



Глина

