

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

## «Умидли кимёгарлар-2015»

ЁШ ОЛИМЛАР, МАГИСТРАНТЛАР ВА БАКАЛАВРИАТ  
ТАЛАБАЛАРИНИ XXII - ИЛМИЙ-ТЕХНИКАВИЙ  
АНЖУМАНИНИНГ МАҚОЛАЛАР ТЎПЛАМИ



ТРУДЫ  
XXIV - НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, МАГИСТРАНТОВ И СТУДЕНТОВ  
БАКАЛАВРИАТА

ТОШКЕНТ 2015

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

## **«Умидли кимёгарлар-2015»**

**ЁШ ОЛИМЛАР, МАГИСТРАНТЛАР ВА БАКАЛАВРИАТ  
ТАЛАБАЛАРИНИ XXII - ИЛМИЙ-ТЕХНИКАВИЙ  
АНЖУМАНИНИНГ МАҚОЛАЛАР ТЎПЛАМИ**

**20-24 апрель**

### **ТРУДЫ**

**XXIV - НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, МАГИСТРАНТОВ И СТУДЕНТОВ  
БАКАЛАВРИАТА**

**ТОШКЕНТ 2015**

Ушбу тўпламда ёш олимлар, магистратура ва бакалаврият талабаларининг анъанавий XXIV -«Умидли кимёгарлар-2015» илмий-техникавий анжуманини маъруза матнлари ўрин олган. Тўпламда нашр этилаётган мақолалар инновацион фаолиятга йуналтирилган бўлиб, илмий тадқиқот ишларини натижаларидан иборат, ноорганик ва органик моддалари асосида олинган маҳсулотларнинг ишлаб чиқариш технологияси, янги инфорацион технологиялар яратиш, атроф муҳит ҳимояси, экологик тоза озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш, кимё саноатининг маркетинги ва менежменти, таълим ва педагогик маҳорат ва яна бир қатор турли муаммоларга бағишланган.

Муаллифлар мақолалар мазмунига жавобгардирлар.

Сборник трудов XXIV научно-технической конференции «Умидли кимёгарлар-2015» направлен на развитие инновационной деятельности, отражает результаты исследований молодых ученых, магистрантов и студентов бакалавриата в области разработки технологии и получения эффективных материалов на основе органических и неорганических веществ. Создания новых информационных технологий, проблемам охраны окружающей среды, получению экологически чистых пищевых продуктов, а также освещает вопросы менеджмента и маркетинга, проблемы образования и педагогики химической и пищевой промышленности и ряд других проблем.

Авторы статей несут ответственность за их содержание.

**Тахририят хайъати:**  
д.т.н., проф. Туробжонов С.М.  
к.т.н., доц.Адилов Р.И.  
к.т.н. Кадырова Д.С.  
с.н.с. Арипова Б.Х.



## ИЗУЧЕНИЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ СТЁКОЛ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВ

Ким В. Бабаханова З.А.  
ТКТИ

Ситаллы или стеклокристаллические материалы - неорганические материалы, получаемые направленной кристаллизацией различных стекол при их термической обработке. Состоят из одной или нескольких кристаллических фаз. В ситаллах мелкодисперсные кристаллы (до 2000 нм) равномерно распределены в стекловидной матрице. Количество кристаллических фаз в ситаллах может составлять 20-95% (по объему). Изменяя состав стекла, тип инициатора кристаллизации (катализатора) и режим термической обработки, получают ситаллы с различными кристаллическими фазами и заданными свойствами. Впервые ситаллы были изготовлены в 50-х гг. XX в. Материалы, подобные ситаллам, за рубежом называются пирокерамом, девитрокерамом, стеклокерамом.

Производство ситаллов по стекольной технологии имеет следующие особенности:

1) химический состав стекол должен обеспечивать возможность образования в результате термической обработки тех кристаллических и стеклообразных фаз, которые придают ситаллам требуемые свойства;

2) варку следует проводить при минимальной температуре, необходимой для получения качественных без разрушения, структурных группировок, обеспечивающих склонность к кристаллизации;

3) режим формования ситалловых стекол должен обеспечивать быстрое прохождение опасной, с точки зрения кристаллизации, температурной зоны, поэтому чаще всего используются такие методы формования, как литье и прессование.

Ситаллы строительного назначения представлены петро- и шлакоситаллами. Петроситаллы обычно изготавливают на основе горных пород - базальтов, диабазов и других горных пород. Наиболее пригодны для получения высококачественных отливок горные породы с небольшим содержанием кремнезема и определённым содержанием других компонентов. Для изготовления декоративных отделочных плиток и изделий сложной конфигурации из петроситаллов применяют сложную шихту, в состав которой входят кроме горных пород, ещё и доломит, кварцевый песок и другие материалы. Повышенное содержание кремнезема увеличивает вязкость расплава, снижает литьевые качества и ухудшает кристаллизационную способность, поэтому лучшие результаты достигаются при использовании основных и ультраосновных горных пород.

В качестве основной горной породы использован базальт Кутчинского месторождения, расположенного в 11-12 км от поселка Ингичка. Прогнозные ресурсы месторождения базальта составляют 7290000 т [1]. Минеральный состав базальтовых порфиринов представлен пироксеном, актинолитом, эпидотом и кварцем. Базальтовые породы проявления Кутчи практически отвечают всем требованиям промышленности к качеству сырья. По ряду опытных данных считается, что содержание оксида кремния в породе не должно превышать 51 %, так как он повышает вязкость и снижает кристаллизационную способность. Оксид алюминия по своему влиянию на вязкость расплава имеет некоторую аналогию с оксидом кремния: при наличии оксида алюминия до 10% вязкость расплава несколько снижается. С дальнейшим повышением её содержания вязкость расплава растёт и снижается его кристаллизационная способность. Оксид магния снижает вязкость и повышает кристаллизационную способность расплава.

С целью получения ситаллов строительного назначения были сварены стёкла на основе местных сырьевых материалов и отходов промышленности – базальта Кутчинского месторождения, каолина АКФ-78 Ангреноского месторождения и глинозёмсодержащего отхода Шуртанского Газо-Химического Комбината. Химический состав стекла приведен в таблице 1.

Расчёт химической формулы полученного ситалла показал, что состав синтезированного материала -  $(\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2) - 46.27$ ;  $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) - 31.29$ ;  $(\text{CaO} + \text{MgO} + \text{FeO} + \text{MnO}) - 20.187$ ;  $(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) - 2.253$ , близок к химической формуле анортита  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ . Следовательно при кристаллизации стекла рассчитанного состава следует ожидать образования кристаллической фазы со структурой анортита.

Таблица 1

Химический состав петроситалла


№	Содержание компонентов, масс. %									
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> общ.	FeO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
1	45.360	6.320	5.130	0.910	0.107	24.970	9.510	5.440	0.343	1.910

Приготовленная шихта варилась в корунтовых тиглях емкостью 250 мл в электрической печи с силитовыми нагревателями при температуре 1450°C. Выдержка составляла 1 ч. Расплав стекла сливали на подогретую металлическую плиту. Были получены стекла черного цвета. Кристаллизация стекол осуществлялась в лабораторной муфельной печи. Для определения кристаллизационной способности полученного базальтового стекла массовым методом образцы были термообработаны при различных температурах – от 700 до 1000 °С (подъем температуры со скоростью 40 °С /мин) с выдержкой при конечной температуре в течении 1-3 часов. Получены стеклокристаллические образцы чёрного и тёмно-фиолетово-чёрного цветов. В образцах с поверхностной кристаллизацией наблюдается образование непрозрачной плёнки переливающихся цветов, на сломе образцов можно наблюдать стекло тёмно-черного цвета. Результаты кристаллизации стекол изучались визуально и с помощью оптического микроскопа МИН-8. Размер кристаллов в синтезированных ситаллах составляет 0,05-0,2 мкм. Результаты наблюдений приведены в таблице 2.

После определения оптимальных температур термообработки осуществляли двухступенчатую кристаллизацию образцов из стекла. После выдержки в области выделения центров кристаллизации (700 и 800 °С), в течении 1 ч. температуру поднимали на 200°C и осуществляли окончательную выдержку в течение 2 ч.

Таблица 2.

Кристаллизационная способность синтезированных стекол

Степень кристаллизации при температуре					
700 °С	800 °С	900 °С	1000 °С	700 °С /1 ч. +900 °С /1 ч.	800 °С /1 ч. +1000 °С /1 ч.
					
отсутствие признаков кристаллизации	поверхностная в виде небольших разобщенных участков	поверхностная в виде сплошной тонкой пленки	частичная объемная кристаллизация	частичная объемная кристаллизация	объемная кристаллизация

В результате проведенных исследований установлено, что оптимальная температура двухступенчатой кристаллизации для образования мелкодисперсной структуры петроситалла анортитового состава составляет 800 °С /1 ч.+1000 °С /1 ч.

**Литература**

1. Ахунов Д.Б., Исмаев А.А., Арипова М.Х., Мкртчян Р.В., Ходжаев Н.Л. Базальтовые породы Кутчинского месторождения – сырьё для получения стекол и ситаллов // Kimyo va kimyo texnologiyasi. - 2007. - №3. Ташкент, - С.22 - 26.