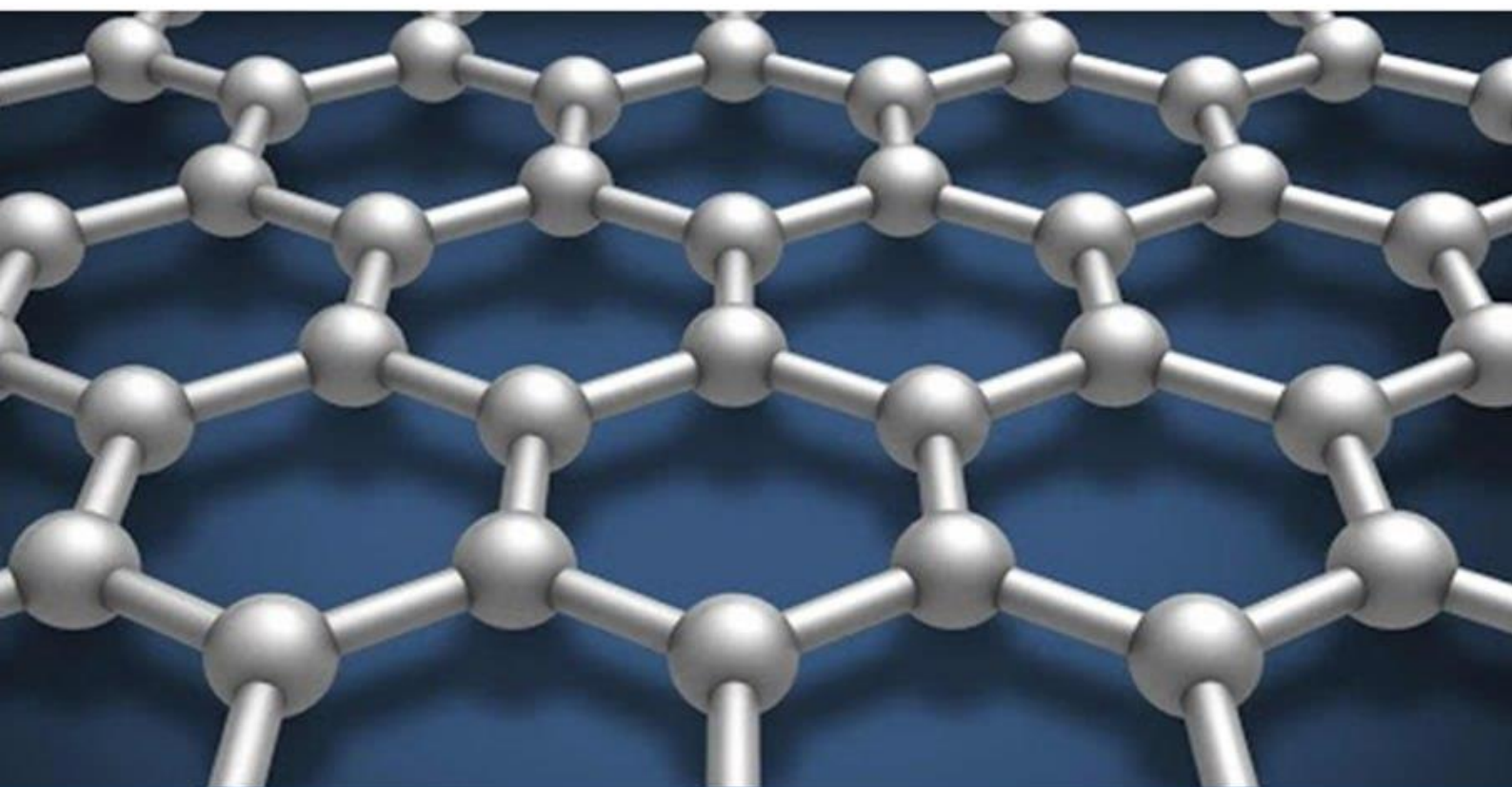


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

ADABIYOTLAR:

1. Yaponiya Patenti № 3 – 2221, IPC C 22C 33/04, 1984, 1985 yilda nashr etilgan.
2. Pliner Yu.L., Ignatenko G.F. Metall oksidlarini alyuminiy bilan qaytarish. – M.: Metallurgiya. – 1967 yil – 195 – bet
3. RF patenti “Tozaligi yuqori olcha borini olish usuli” № 2242529, 2002 yil 30 dekabrda e’lon qilingan, 2004 yil 20 dekabrda nashr etilgan (NBA)
4. Turakhodjaev, N., Saidmakhamadov, N., Turakhujaeva, S., Akramov, M., Turakhujaeva, A., & Turakhodjaeva, F. (2020). Effect of metal crystallation period on product quality. Theoretical & Applied Science, (11), 23-31.
5. Shirinkhon, T., Azizakhon, T., & Nosir, S. (2020). Methods For Reducing Metal Oxidation When Melting Aluminum Alloys. International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology, 7(10), 77-82.

Kalit so‘zlar: temir oksid, alyuminiy qirindilari, shlak, pech, ferroqotishma, ferrobor, uglerod, kremniy.

Ushbu maqolada alyuminiy qirindilaridan ferroqotishma olish texnologiyasini ishlab chiqish hozirda resurstejamkorlikni ta’minlash bilan birga iqtisodiy tomondan arzon va sifatli ferrobor ishlab chiqarish imkoniyatini berdi. Bunda temir oksidi, borik ангидрид va alyuminiy qirindilarini maxsus idishda ma’lum bir harorat ostida reaksiyalar hosil qilinib, natijada ferrobor olishga erishildi.

Ключевые слова: оксид железа, алюминиевая стружка, шлак, печь, ферросплав, ферробор, углерод, кремний.

В данной статье разработана технология получения ферросплавов из алюминиевого лома. В настоящее время это позволило производить дешевый и качественный ферробор, обеспечивая при этом ресурс эффективность. Оксид железа, борный ангидрид и алюминиевая стружка подверглись реакции в специальной емкости при определенной температуре, в результате был получен ферробор.

Keywords: iron oxide, aluminum scrap, slag, furnace, ferroalloy, ferro boron, carbon, silicon.

In this article, the technology of producing ferroalloys from aluminum scraps is developed. Currently, it has made it possible to produce cheap and high – quality ferrobore while ensuring resource efficiency. Iron oxide, boric anhydride and aluminum scraps were reacted in a certain temperature, and as a result, ferrobore was obtained.

УДК 691.217.1

ПЕРВИЧНОЕ ОБОГАЩЕНИЕ КАОЛИНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ШАМОТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А.А. Мухамедов, К.В. Гузашвили, З.Б. Мирзарахимова, Н.А. Воронков

кафедра «Материаловедения», Ташкентский государственный технический университет

Введение. В Узбекистане различные виды керамической продукции производятся в основном с использованием каолинов Ангренского месторождения — вторичного необогащенного и первичного обогащенного. Месторождение разрабатывается на протяжении многих десятилетий. Однако с расширением географии и номенклатуры промышленного производства возникла потребность в использовании новых видов огнеупорного глинистого сырья. В настоящее время несмотря на наличие ряда месторождений с большими запасами каолинов и достаточно стабильным химико-минеральным составом помимо Ангренского, промышленным способом добывается и обогащается только каолин месторождения Самаркандской обл.

Объекты и методы исследования. В этой связи были исследованы возможности

использования обогащенного первичного каолина марки АКС Самаркандского месторождения при разработке составов масс в сравнении с обогащенным каолином марки АКС-30 Ангренского месторождения. Для исследования материалов были использованы методы рентгенофазового анализа (дифрактометр ДРОН-УМ-1). Анализ элементного состава и микроструктуры проводили на сканирующем электронном микроскопе (SEM) EVOMA 10 с устройством для локального рентгеновского микроанализа Inca Energy (Oxford Instruments). Определение усадки и водопоглощения проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 2409–2014 и ГОСТ 5402–91. Химический состав определяли стандартными методами аналитической химии. В таблице 1 приведен химический состав. В исходном состоянии

обогащенные каолины содержат каолинит и кварц. Кроме того, в самаркандском каолине

присутствует незначительное количество мусковита.

Таблица 1

Химический состав обогащенных первичных каолинов

Каолин	Химический состав, %										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ + FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅ + MnO	TiO ₂	SO ₃ + CO ₂	H ₂ O
Ангренский АКС-30	56,60	28,20	0,68	1,15	0,28	0,47	0,16	0,07	0,50	1,03	0,64
Самаркандский АКС	47,54	35,33	0,81	0,70	0,32	0,93	0,22	0,30	0,55	0,30	1,06

Результаты и их обсуждение. Для определения характера фазообразования в процессе термообработки каолина был проведен обжиг при 1250–1400 °С. Анализ дифрактограмм показал (рис. 1), что самаркандский каолин АКС обладает более стабильным фазовым составом и оптимальным соотношением муллита, α-кварца и кристобалита при повышении температуры обжига от 1250 до 1300 °С. В то же время в ангреном каолине во всем диапазоне температур содержание муллита остается стабильно невысоким при большом содержании кремнеземистых фаз. При этом с повышением температуры содержание α-кварца уменьшается при одновременном увеличении количества кристобалита.

степень структурной упорядоченности. Прежде всего, была определена степень кристалличности исследуемых каолинов путем расчета индекса Хинкли. Расчеты показали, что индекс Хинкли для каолинов Ангреном и Самаркандского месторождений составляет 0,9 и 0,7 соответственно. Согласно данным, чем более упорядочена структура основного глинистого материала, тем легче происходит образование муллита. В нашем случае более упорядоченной структурой обладает ангреномский каолин, однако скорость образования муллита выше в самаркандском. Следовательно, можно полагать, что разный характер фазообразования в исследуемых каолинах в большей степени обусловлен различиями их минерального и химического составов. Известно, что при обжиге малощелочных каолинитовых и некоторых каолинитовых глин с примесью монтмориллонита и гидрослюда кристобалит кристаллизуется в основном за счет аморфного кремнезема, образовавшегося в результате процесса муллитизации. Кварц, содержащийся в этих глинах, также частично превращается в кристобалит, но при сравнительно более высоких температурах. Можно предположить, что кристобалит, выделившийся в процессе обжига при 1250 °С в обоих каолинах, образовался при кристаллизации аморфного кремнезема. При этом в самаркандском каолине его количество невелико благодаря повышенному содержанию Al₂O₃, что и обуславливает постоянное количество кристобалита при повышении температуры обжига. Кроме того, в самаркандском каолине содержится большее количество щелочных оксидов по сравнению с ангреномским, что приводит к образованию повышенного количества щелочно-силикатного расплава. В присутствии такого расплава содержащийся в каолинитогидрослюдистых глинах кварц в кристобалит не превращается. Результаты электронно-микроскопического анализа выявили существенные различия в характере формирования микроструктуры как

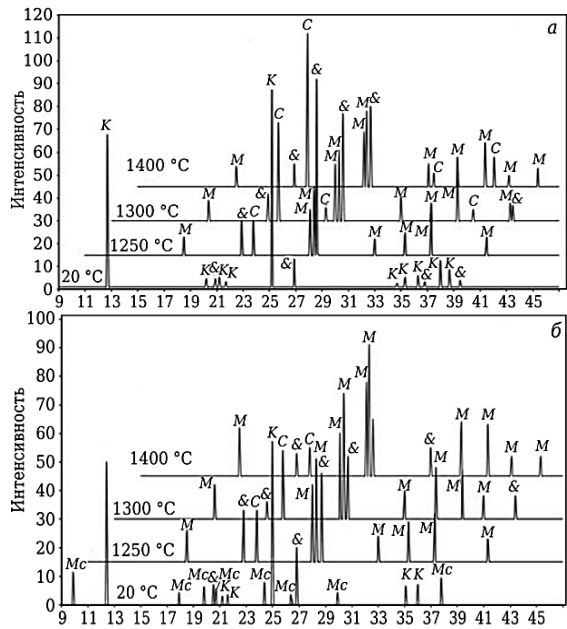


Рис. 1. Дифрактограммы исходных и обожженных при разных температурах каолинов АКС-30 Ангреном (а) и АКС Самаркандского (б) месторождений: К — каолинит; М — муллит; С — кристобалит; Мс — мусковит; & — α-кварц

Известно, что характер фазообразования в глинистых материалах при обжиге определяется такими факторами, как химический и минеральный составы, а также

исходных, так и обожженных каолинов. Ангренский каолин обладает однородной мелкодисперсной структурой (размер зерен 0,5–3,0 мкм) которая сохраняется после обжига.

Самаркандский обогащенный каолин менее однородный, имеет выраженную слоистую структуру, размер зерен (от 1–2 до 15–18 мкм) (рис. 2).

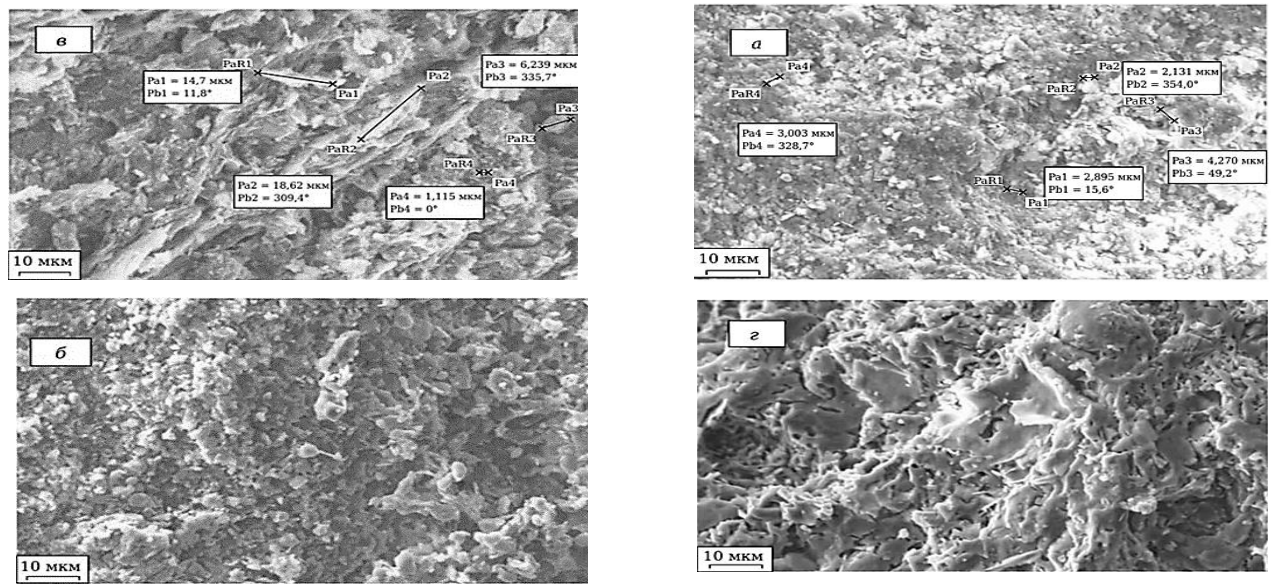


Рис. 2. Микроструктура исходных (а, б) и обожженных при 1300 °С (в, г) обогащенных первичных каолинов Ангренского и Самаркандского месторождений

Анализ элементного состава в пересчете на оксиды показал, что отношение Al_2O_3/SiO_2 в обоих каолинах имеет близкие значения и составляет 0,79 и 0,81, сохраняясь достаточно постоянным при сканировании зерен различного размера и габитуса. При этом не выявлено присутствия кристаллов, для которых соотношение фазообразующих оксидов соответствует муллиту 3:2 ($Al_2O_3/SiO_2 = 2,55$), что свидетельствует о субмикронной кристаллизации первичного муллита. При этом область зондирования в процессе анализа составляла более 5 мкм. Сравнение некоторых свойств обожженных образцов, полученных методом пластического формования, показало,

что при температуре обжига 1250 °С каолин АКС спекается лучше, чем каолин АКС-30. Вместе с тем при повышении температуры обжига (>1250 °С) спеченный самаркандский каолин обладает большим водопоглощением (табл. 2), чем ангренский, при сопоставимых значениях усадки. Это может быть обусловлено протеканием двух процессов. Ангренский каолин имеет большие кремнеземистый модуль и модуль кислотности, что обеспечивает ему лучшее спекание. Однако при дальнейшем повышении температуры превалирующим фактором становится более активная муллитизация в самаркандском каолине, которая приводит к изменению свойств.

Таблица 2

Свойства каолинов, обожженных при разных температурах		
Каолин	Водопоглощение, %	Усадка, %
Температура обжига 1250 °С		
АКС-30	21,8	12,9
АКС	16,5	16,7
Температура обжига 1300 °С		
АКС-30	5,7	21,0
АКС	7,2	19,3
Температура обжига 1400 °С		
АКС-30	1,5	23,0
АКС	3,5	21,0

Заключение: Таким образом, проведенные исследования показали, что благодаря особенностям минерального и химического составов, а также микроструктуры

обогащенные каолины Ангренского и Самаркандского месторождения является перспективным материалом для изготовления шамотных огнеупоров.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

- Н.С. Абед, С.С. Негматов, М. Рахимов. О механизме физико-химических взаимодействий компонентов композиционных полимерных материалов, наполненных неорганическими и органическими ингредиентами..... 3
- Д.М. Бердиев, В.М. Константинов, Т.Н. Ибодуллаев. Изучение процесса термоциклической обработки при нагреве без фазовой и с полной фазовой перекристаллизацией..... 11
- L.S. Raxmatullaev, M.O. Karimov, Sh.N. Qiyomov. Polietilenni organo mineral qo'shimchalar bilan modifikatsiyalash.. 13
- F.A. Khamdamova, O.S. Maksumova. Synthesis and properties of a monomeric complex compound based on acrylamide. 17
- А.Т. Шамишова, О.М. Исакова, Д.Н. Махкамова, З. Тураев, И.И. Усманов. Исследование взаимодействия компонентов в системе $\text{KNO}_3\text{-CuSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ 19
- Н.Н. Рахматуллаева, Л.В. Гальперин, З.Д. Эрматов, Н.С. Дуняшин. Исследование взаимодействия расплавленного металла и шлаков при автоматической дуговой сварке под слоем флюса..... 22
- Л.В. Гальперин, Н.Т. Рахматуллаева, Н.С. Дуняшин, З.Д. Эрматов. Исследование взаимодействия металла со сложными газами при разработке состава керамических флюсов для автоматической дуговой сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей..... 25
- A.F. Ishankulov. Polimerlar bilan ko'p komponentli gibridd kvant nuqtalari kompozitlarining lyuminestsensiyasi va optik-o'lcham xossalari..... 28
- Ш.М. Улашов, Г.А. Ихтиярова. Изучение взаимодействия аминополисахарида хитозана apis mellifera с глутаровым альдегидом..... 30
- A.A. Ermatova, X.Q. Abdushukurova, Sh.S. Ismoilova. Sorbtion-spektroskopik usulda og'ir va zaharli metallarni aniqlash..... 33
- A.A. Ermatova, N.S. Umirov, Sh.Q. Tashbayeva. Сирдарё вилояти тупроклари таркибидаги оғир ва захарли металлар микдори тахлили..... 35
- Sh.T. Khojiev, H.Sh. Sultonov, Sh.A. Muxametdjanova. Xalkopiritni magnetit bilan ta'sirlashish jarayonining ba'zi termodinamik jihatlari..... 37
- Б.А. Юсупов, У.К. Абдурахманова. Янтар кислотасининг янги ҳосилалари синтези..... 41
- А.Ш. Хусенов, А.Ж. Жонузов, Д.С. Камалова, Г. Рахманбердиев. Некоторые особенности химического строения хлоринулина..... 44
- М.И. Мамасалиева. Эффективное полимерное покрытие материалом PVDF..... 47
- Х.У. Усманова, Х.Ш. Бобожонов, З.А. Сманова. Алюминий ва индий ионларини атроф-мухит объектларидан сорбцион-флуоресцент усулда аниқлаш..... 50
- L.B. Pulatova, A.B. Kasimova. Advantages and characteristics of TPU filament over PLA filament when using 3D printing technology in clothes..... 53
- K.N. Sultonov, I.S. Sedalova. Zol-gel metodida TiO_2 nanokompозитmateriallar sintezi va tahlili..... 59
- S.X. Jamolov, M.A. Abdurazov. Rezina kukuni va polimer chiqindisini asfaltbeton qoplamasining mustahkamligini oshirishda sirt-faol kompozit material sifatida qo'llash texnologiyasi 62
- Ш. Урозов. Табиий минерал хомашёси асосида олинган ZSM-5 цеолит аналогининг адсорбцион хусусиятлари..... 66

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

- Н.Р. Шеркулова, Д.Т. Шодиев, Р.М. Давлатов. Изучение улучшения прочностных характеристик натурального хлопкового волокна при модификации..... 70
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Қаттиқ қотишмаларнинг физик-механик хоссаларини ошириш усуллари таҳлил қилиш..... 72
- А. Иргашев, Н.А. Эгамбердиева. Оценка износостойкости композиционных шестерен по концентрации продуктов износа в масле агрегатов..... 76
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Вольфрам карбид кобальтти қаттиқ қотишма структура ва физик-механик хоссаларига ультрадисперс TiC заррачалар микдорининг таъсирини аниқлаш..... 78
- Н.А. Хусанов. Электроконтакт усулида қоплама қоплашда қоплама макро ва микроструктурасига қуқуннинг детал юзасига сиқишдаги бошланғич босим таъсирини тадқиқ этиш..... 83
- С.С. Самадов, Б.Ф. Мухиддинов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова. Исследование структуры, теплофизических и физико-механических свойств модифицированных эпоксидных композитов..... 84
- Kh.E. Fayzullaev. Study of the influence of fillers on developed composite materials for mechanical engineering..... 88
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Ультрадисперс TiC қуқуни микдорининг вольфрам карбид кобальтти намуналарнинг физик-механик хоссаларига таъсирини аниқлаш..... 91
- Ю.И. Попкова, А.Я. Григорьев. Влияние микролегирования сталей насосно-компрессорных труб на их коррозионную стойкость в скважинных условиях нефтеносных месторождений..... 93

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

- A.N. To'rayev, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva, Sh. Xudoyqulov, Sh.N. To'raxo'jayeva, R.X. Murodqosimov. Alyuminiy qirindilaridan ferroqotishma olish texnologiyasini ishlab chiqish..... 101
- A.A. Мухамедов, К.В. Гузашвили, З.Б. Мирзарахимова, Н.А. Воронков. Первичное обогащение каолиновых месторождений Узбекистана и применение их в производстве шамотных изделий..... 103