

ISSN 2091-5527
№ 4/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

окисления и при этом обеспечивает уменьшение не только водорода в расплаве, но и помогает восстановить алюминия из его оксидов. Магнийевый суперсплав MgLi10Al5 был выбран при этом состав флюса MgLi10Al5-55%, NaCl-23%, KCl-15% и KAlF₄-7%. Скорость вращения ротора варьировался от 200 до 600 об/минут.

Результаты. При использовании роторной подачи уменьшались потери используемого флюса, благодаря использованию суперсплава

оксид алюминия восстанавливался до металлического состояния, в то время как активные металлы литий и магний всплывали на поверхность расплава в виде шлака из-за их малой плотности по сравнению с алюминиевыми сплавами. А часть металла лития, выделившийся в процессе, соединялось с алюминием увеличивая при этом механические свойства сплава.

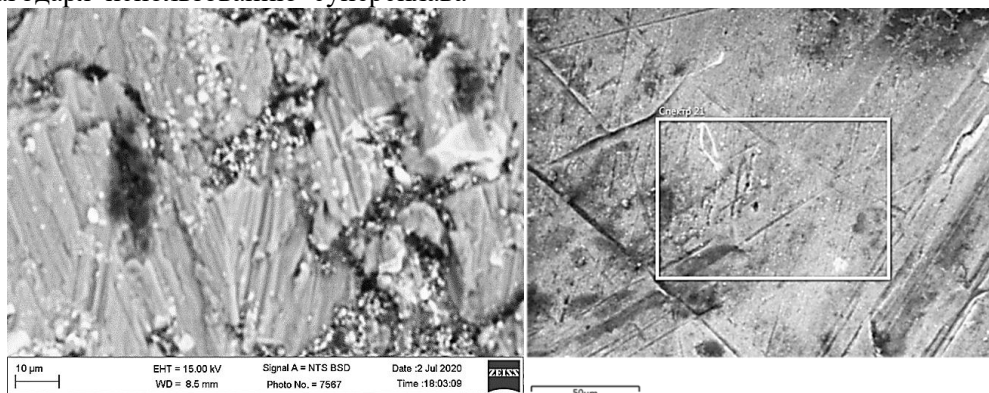


Рис.2. Структурный анализ полученный при а) стандартного введение флюса в расплав б) введение флюса с роторной технологией.

ЛИТЕРАТУРА

- "Hydrogen Solubility in Liquid and Solid Pure Aluminum—Critical Review of Measurement Methodologies and Reported Values" written by Prince N. Anyalebechi, published by Materials Sciences and Applications, Vol.13 No.4, 2022 DOI: [10.4236/msa.2022.134011](https://doi.org/10.4236/msa.2022.134011)
- Janerka, K. (2014). Theoretical and Practical Aspects of Pneumatic Powder Injection into Liquid Alloys with a Non-Submerged Lance. Archives of Metallurgy and Materials. <https://doi.org/10.2478/AMM-2014-0121>
- M. Piękoś a, Z. Smorawiński (2024). Introduction of Powder Fluxes in Rotary Degassing System Towards Intensifying Refining Process of Aluminium Alloys. ISSN (2299-2944) Volume 2024 Issue 4/2024. DOI: [10.24425/afe.2024.151315](https://doi.org/10.24425/afe.2024.151315)

UDK 666.112.4

SHAFFOF-RANGSIZ SHISHA NAMUNALARI SINTEZI VA ULARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI

Adinayev Xidir Abdullayevich

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

Annotatsiya. PbO-SiO₂ sistemasi asosida past haroratda pishuvchi shaffof-rangsiz shisha materiallari sintez qilingan va ularning asosiy funksional va fizik-kimyoviy xossalari kompleks tadqiq etilgan. PbO-SiO₂ sistemasi asosida past haroratlarda suyuqlanma hosil qiluvchi va nur sindirish ko'rsatkichi yuqori qiymatga ega bo'lgan mikroshariklar sintez qilingan.

Tayanch so'zlar: xomashyo, tabiiy kvarts qumlari, qo'rg'oshin konsentrati, kimyoviy reagentlar, kimёвий таркиб, shaffof-rangsiz shisha, физик-кимёвий xossalari, nur sindirish ko'rsatkichi, mikroshariklar.

Кириш. Shisha materiallari shaffof holda rangsiz va turli hil gamma rangni namoyon etish xossasiga egaligi bilan, ularning iste'molchilari hisoblangan xo'jalik-maishiy, avtomobil, qurilish, farmasevtika, kosmetika va bir qator sanoat sohalarning asosiy, hamda butlovchi qismi sifatida foydalaniladigan materiallari hisoblanadi. Shisha materiallari, har bir hudud iqtisodiyotining rivojida strategik jihatdan muhim joy egallagan. Ular ekologik toza, shaffof-rangsiz, yuqori nur o'tkazish hususiyatiga ega, atmosferaga chidamli, aggressiv

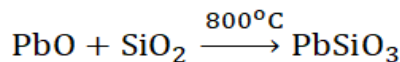
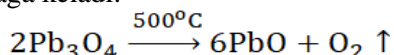
muhitlarga kimyoviy turg'un, estetik jihatdan badiiy bezakli materiallar bo'lganligi tufayli muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega material hisoblanadi [1-3].

Bugungi kunda shisha materiallari sintez qilish va ularni olish texnologiyasini yaratish sohasida keng qamrovli chora tadbirlar amalga oshirilib, muayyan ilmiy va amaliy natijalarga erishilmoqda.

Jumladan, PbO-SiO₂ sistemasi asosida shisha namunalari sintezi va ularning asosiy xossalari, suyuqlanish jarayoni, olingan tajribaviy shaffof-

rangsiz shisha namunalarining fizik-kimyoviy va fizik-mexanik xossalarini tadqiq etish natijalari bayon etilgan.

Shisha omuxtasi boshlang'ich komponentlarini yuqori haroratlarda qizdirish jarayonida quyidagi kimyoviy reaksiyalar bo'yicha fazaviy o'tishlar yuzaga keladi:



Bunda, reaksiyaning oxirgi mahsuloti bo'lib qo'rg'oshin silikati (PbSiO₃) hosil bo'ladi [1-3, 5]. PbO-SiO₂ sistemasi asosidagi sintez qilingan shisha namunalarining asosiy xossalarini tadqiq etish natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

PbO - SiO₂ sistemasi asosidagi shisha namunalarining asosiy xossalari

Shisha namunalari	Zichlik, ρ, g/sm ³		Nur sindirish ko'rsatkichi, n _D		Issiqlikdan chiziqli kengayish koeffitsienti (ICHKK), α · 10 ⁻⁷ · grad ⁻¹		Kimyoviy barqarorligi (massa yo'qotishi), %
	Hisob	Tajriba	Hisob	Tajriba	Hisob	Tajriba	
Sh-2*	7,47	7,87	2,19	2,36	103,12	103,49	1,00
Sh-3*	5,96	6,17	1,93	2,07	85,70	85,91	0,84
Sh-4*	4,96	5,29	1,78	1,97	73,49	73,88	0,72
Sh-5*	4,25	4,51	1,69	1,90	64,46	64,90	0,58
Sh-6*	3,71	4,10	1,62	1,86	57,51	57,92	0,45

*SiO₂ miqdori, mas.% da – 10, 20, 30, 40 va 50.

PbO-SiO₂ sistemasiga B₂O₃ qo'shib sintez qilingan shisha namunalarining fizik-kimyoviy xossalari esa, quyidagi natijalarni namoyon qildi: ya'ni, nur sindirish ko'rsatkichi n_D - 1,75-1,83, zichligi ρ - 4,3-6,7 g/sm³, ICHKK 20-300 x 10⁻⁷ · grad⁻¹, α-61-71, boshlang'ich yumshash harorati 375-410°C, kimyoviy barqarorligi (massa yo'qotishi) 1,68-5,12 % ga teng ekanligi aniqlandi.

Shunday qilib, B₂O₃ va Na₂O ishtirokidagi PbO-SiO₂ sistemasi asosida past haroratlarda suyuqlanma hosil qiluvchi va nur sindirish ko'rsatkichi yuqori qiymatga ega bo'lgan mikroshariklar sintez qilish imkoniyatlari ko'rsatilgan.

Yuqorida olingan natijalardan tashqari, shisha omuxtasi tarkibiga qo'rg'oshinli glyot, kvarts qumi va potashga to'g'ri keladigan miqdorda 30 mas.% gacha shisha chiqindilarini qo'shish mumkinligi aniqlangan. Tajriba ishlari 80 mas.% PbO va 20 mas.% SiO₂ nisbat o'zgarishi asosida olib borilgan. Shishalarning qaynash haroratini pasaytirish maqsadida shisha omuxtasi tarkibiga 5 mas.%

gacha B₂O₃ ni, H₃BO₃ ko'rinishda kiritish maqsadga muvofiqligi ko'rsatilgan.

Tarkibiga suyuqlantiruvchi - qo'shimchalar kiritilgan qo'rg'oshin silikatli shishalarni sintez qilish va tadqiqoti to'g'risida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan. Keyingi tadqiqot ishlarida past haroratlarda pishuvchi shisha namunalari olishda qaynash haroratini pasaytirish maqsadida PbO-80 mas.% va SiO₂-20 mas.% shisha omuxtasi tarkibiga B₂O₃ 1-5 mas.% miqdorlarda qo'shilgan. Shisha omuxtasi tarkibiga B₂O₃ qo'shilishi natijasida uning suyuqlanish harorati 780 dan 600°C gacha pasaydi va B₂O₃ miqdorini oshirish natijasida qaynatishning maksimal harorati 1100, 1050, 1000 va 950°C larga to'g'ri keldi. Natijasida kam miqdordagi qo'shimchalar qo'shish yo'li bilan past haroratda suyuqlanadigan shisha namunalarini sintez qilishga erishildi. Bunda sintez qilingan shisha namunasining rangi, tiniqligi va asosiy ko'rsatgichlardan biri bo'lgan nur sindirish ko'rsatkichi koeffitsienti saqlab qolingan (2-jadval).

2-Jadval

Tarkibida B₂O₃ bo'lgan shisha namunalarining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Shisha namuna-lari	B ₂ O ₃ miqdori	Omuxtaning suyuqlanish harorati, °C	Qaynash harorati, °C	Haroratda ushlab turish vaqti, min.	ICHKK, 10 ⁻⁷ · grad ⁻¹	Nur sindirish ko'rsat-kichi, n _D	Namuna-ning rangi
ShB0,5-3	0,5	780	980	60	70	1,84	Sarg'ish
ShB1-3	1,0	760	960	50	61	1,83	To'q-sariq
ShB1,5-3	1,5	740	940	50	62	1,82	To'q-sariq
ShB2-3	2,0	720	920	40	63	1,81	To'q-sariq
ShB2,5-3	2,5	700	900	35	64	1,80	To'q-sariq
ShB3-3	3,0	680	880	30	65	1,79	Och sariq
ShB3,5-3	3,5	660	860	25	67	1,78	Och sariq
ShB4-3	4,0	640	840	20	69	1,77	Och sariq
ShB4,5-3	4,5	620	820	15	70	1,76	Och sariq
ShB5-3	5,0	600	800	10	71	1,75	Sarg'imtir
Taqqoslash uchun maqbul tarkib (Sh-3)							
Sh-3	0,0	800	1000	60	77	1,85	Sarg'ish

2-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, Qo‘rg‘oshin oksidi va kremnezyom tarkibini doimiy qiymatida B₂O₃ miqdorini oshirib borish natijasida suyuqlanish harorati pasayadi va suyuqlanish jarayonlari tezlashadi. Shunday qilib, PbO-SiO₂ sistemasidagi shisha namunasining suyuqlanish harorati berilgan komponent nisbatiga bog‘liqdir. Sintez qilingan past haroratda suyuqlanadigan shisha namunalarning strukturasi IQ spektroskopik usulida o‘rganilgan [4].

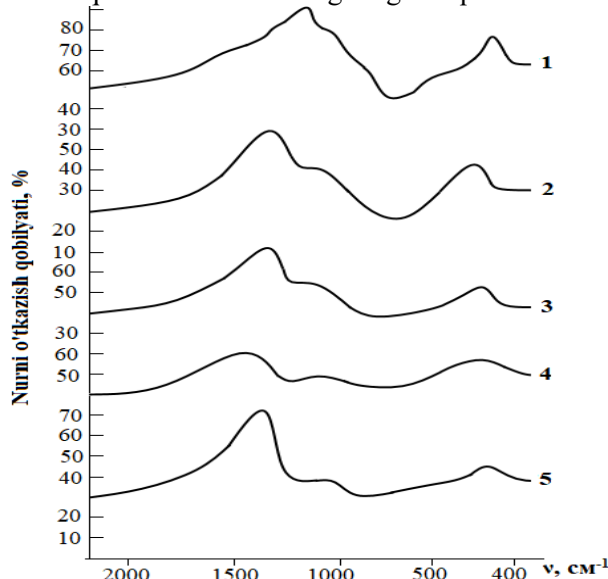
Sintez qilingan shisha namunalari IQ spektroskopik tadqiqoti natijalari 1-rasmda keltirilgan bo‘lib, bunda [SiO₄]⁴⁻, [BO₄]⁴⁻ va [BO₃]⁴⁻ tetraedrlarining strukturaviy guruhlanishidan darak beradi. 850-1050°C haroratlarda kuydirilgan shisha tarkibida SiO₂ ning 20 mas.% va 30 mas.% miqdorda bo‘lganida termik qayta ishlash natijasida shishaning kristallanishi bilan birga [SiO₄]⁴⁻ va [BO₄]⁴⁻larning tetraedr holatga o‘tish ortib boradi, bunga sabab polimerlanish jarayonining o‘sishi bilan tushuntiriladi.

Ta’kidlash lozimki, qo‘rg‘oshin silikatli shisha namunalari tarkibida B₂O₃ miqdorining 0,5 dan 5,0 mas.% gacha ortishida yutilish spektrlarining 1775 dan 2000 sm⁻¹gacha ortishi kuzatilgan. IQ spektridagi yutilish chizig‘i intensivligining 1400 sm⁻¹dan boshlab o‘sishi, namunadagi [SiO₄] ning o‘rniga [BO₃] ning izomorf almashinuvi natijasiga bog‘liqligi bilan tushuntiriladi. Bunda yutilish chizig‘i intensivligining jadal o‘sishi kuzatiladi.

Shisha namunalari olishda suyuqlanish haroratini pasaytirish uchun nazariy rejalashtirilgan tarkiblari keltirilgan. Buni tajriba asosida isbotlash uchun shisha tarkibiga qo‘shimcha sifatida hisoblash yo‘li bilan aniqlangan va Na₂O, CaO, B₂O₃ va Al₂O₃ qo‘shimchalari kiritilgan.

O‘tkazilgan tajribalar asosida shisha tarkibiga davriy jadvalning 1, 2 va 3 guruh elementlarining oksidlari qo‘shilganda shisha suyuqlanish haroratini 25°C dan 100°C gacha pasaytirishga erishildi, bunda B₂O₃ zaruriy miqdorda qo‘shilganda shishaning suyuqlanish harorati 50°C dan 200°C ga kamaydi va past haroratda suyuqlanuvchi sifatli shisha olish imkonini berdi.

Shisha namunalarning elektron mikroskop tasviri natijalari barcha o‘rganilgan namunalarda shisha suyuqlanish vaqtining davomiyligi va shisha omuxtasiga kiritilayotgan qo‘shimchalarning turiga bog‘liq strukturaviy xossalari bilan farqlanadigan mustaqil sohalari hosil bo‘lganligi aniqlandi.



1-Rasm. PbO-SiO₂ sistemasi asosidagi namunalarning IQ spektrlari:

- 1) Sh-3 + 1 mas.% B₂O₃; 2) Sh-3 + 2 mas.% B₂O₃;
- 3) Sh-3 + 3 mas.% B₂O₃;
- 4) Sh-3 + 4 mas.% B₂O₃; 5) Sh-3 + 5 mas.% B₂O₃

Olingan tadqiqot natijalari asosida yo‘l-signal belgilarida foydalaniladigan sifatli mikroshishashariklar uchun maqbul tarkiblar yaratildi. Mikroshishasharik namunalari olish uchun shishaning pishirish harorati 1000-1100°C oralig‘ini tashkil etdi. O‘tkazilgan tajribalar asosida 6 ta tarkib sintez qilingan va ulardan ikkita maqbul tarkib Sh-3 (Pb_{0,8}Si_{0,2}O₃) hamda Sh-4 (Pb_{0,7}Si_{0,3}O₃) tanlab olingan va ishlab chiqarish sharoitida tajriba sinovidan o‘tkazilgan.

Shisha sintezi uchun kimyoviy reagentlar asosida olingan natijalarni tabiiy va ikkilamchi xomashyo komponentlarida aprotatsiya qilish uchun Sherobod, Jarqo‘rg‘on, Ugun kvarts qumi konlaridan va Xondiza qo‘rg‘oshin konsentratidan foydalanildi (3-jadval).

3-jadval

Xomashyo komponentlarining kimyoviy tahlil natijalari

Xomashyo nomi	Oksidlarning miqdori, mas.%										k.y., mas.%
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	PbO	ZnO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
Sherobod kvarts qumi	80,30	3,94	0,48	5,13	-	-	1,07	1,81	0,32	0,97	5,98
Jarqo‘rg‘on kvarts qumi	67,28	9,45	2,68	6,77	-	-	1,34	0,07	1,73	1,95	8,73
Ugun kvarts qumi	87,56	1,85	0,43	2,86	-	-	1,20	1,10	1,06	0,88	3,06
Xondiza qo‘rg‘oshin konsentrat	2,23	0,84	13,75	0,37	25,60	12,70	0,46	18,2	6,77	0,40	18,74

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Собиров Ж.С., Самандаров Х.О., Ибадуллаев А., Тешабаева Э.У. Эластомерная композиция со специфическими свойствами	67
Негматов С.С., Намозов С.С., Саидкулов С.А., Негматова К.С., Абед Н.С., Султанов С.У., Жовлиев Ш.Х., Шодиев Х.Р., Дусмурадов Э.Б. Исследование и разработка эффективных составов антикоррозионных композиционных ингибирующих материалов и покрытий на их основе	71
Турахужаева Ш.Н., Шарипов К.А., Каримов К.А., Мардонакулов Ш.У. Состав флюса для восстановления алюминия из его оксидов	75
Adinayev X.A. Shaffof-rangsiz shisha namunalari sintezi va ularning fizik-kimyoviy xossalari	76
Yakubov M.M., Sunnatov J.B., Maqsudxo‘jayeva M.S. Mineral va texnogen xom ashyolardan nodir metallar eritish usuli bilan ajratib olishni tadqiq etish	79
Yusupov Sh.F., Yusupov S.K., Kadirov H.E., Temirov G.B., Yusupov D.B. Rheological characterization of sulfanol-based surfactant systems	81
Сайназарова М.М. Совершенствование рецептурно-технологических решений эластомерных композиций	83

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

Мардонакулов Ш.У., Каримов К.А., Турахужаева Ш.Н., Махмудов Ф.М., Носирхужаев И.А. Тураходжаев Н.Д. Обеспечение ресурсосбережения при плавке алюминиевых сплавов	86
Yodgorov B.O., Komilov Q.O‘., Kurbanova A.Dj., Muxamedov G‘.I. Filtrlanishiga qarshi ekran sifatida karbamido-formaldegid oligomeri asosidagi interpolimer komplekslardan foydalanish	87
Ho‘jiyev Sh.T., Xolikulov D.B., Xaydaraliyev X.R., Javliyev S.S., Movlanov A.S. Sfaleritni marganes dioksidi bilan oksidlovchi tanlab eritishning termodinamik imkoniyatlarini baholash	90
Азимова Ш.А. Перспективы вторичной переработки органических компонентов отходов щелочной очистки пирогаза	93
Панжиев А.Х., Холлиева Ш.О., Шодмонов Б. Шўртганнефтгаз МЧЖ чиқинди экспанзер газлари асосида кальций цианамид олиш кинетикаси	96
Turakhujaeva Sh.N., Sharipov K.A., Karimov K.A., Mardonakulov Sh.U., Turakhujaeva A.N. The role of alloying elements in improving the mechanical properties of aluminum-magnesium alloys: an overview and an ecological analysis	99
Сайназарова М.М., Содикова М.Р., Абдумавлянова М.К. Использование вторичных технологических шлаков медно-молибденового производства в качестве ингредиента резиновых смесей	101
Турдиев Ш.Ш., Салохиддинов Ф.А. Анализ показателей конверсии сырья в процессе пиролиза	103
Каршиев М., Файзиев М.М. Исследование влияния вида обработки поверхности деталей почво-обрабатывающих машин на адгезионную прочность напыляемого покрытия	106

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

Qayumjonov O.R., Yusupov M.O., Sherquziyev D.Sh. Tarkibida nikel, azot va NPK saqlagan ftalosiyanin pigmentining olinishi va infraqizil spektirini tadqiq qilish	108
Турахужаева Ш.Н., Шарипов К.А., Каримов К.А., Мардонакулов Ш.У., Тураходжаев Н.Д. Метод применения композиционного модификатора для плавки алюминиевых и магниевых сплавов	110
Turobov Sh.N., Boymurodov N.A., Xo‘jakulov A.M. Tarkibida volfram bo‘lgan texnogen chiqindilarni granulometrik tarkibini aniqlash bo‘yicha eksperimental tahlili	112
Турсунов А.С., Турдалиев У.М., Оразимбетова Г.Ж. Исследование структура глауконита по методом электронно-микроскопического анализа	117
Ermatov R.K., Doliyev G‘.A., Mamajanov S.B. Methods for obtaining electrode coatings from local raw materials	120