

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.  
ILMIY  
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi  
Yilda 6 marta chiqadi

3-2024

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

<b>F.B.Eshqurbonov, A.X.Raximov, X.X.Xudoyqulov, M.R.O'ralova</b> Tuproqlarda uchraydigan organik uglerod miqdorini "Walkley-black" usuli yordamida aniqlash .....	130
<b>Sh.B.Mamatova, M.J.Qurbanov</b> Ikkilamchi polietilen chiqindisi asosidagi polimer kompozitsion materiallarning zichligini gidrostatik tortish usulida o'rganish .....	135
<b>H.I.Файзуллаев, И.И.Мамадолиев, М.Х.Арипова</b> Очистка природного газа от сероводорода сорбентами на основе цеолита .....	140
<b>M.T.Rasulov, S.B.Murodova</b> Olovga chidamli qoplama materiallarining zamonaviy holati, maqsadi va rivojlanish tendentsiyalari.....	146
<b>G.A.Abdullayeva, C.C.Murodov, Sh.Sh.Daminoва, Sh.Sh.Turgunboev</b> Синтез и исследование комплексного соединения Zn(II) с 2-меркаптобензтиазолом .....	153
<b>M.E.Ziyadullayev, R.K.Karimov, S.X.Adilboyev</b> 2-almashgan 3(h)-xinazolin-4-on hosilalari sintezi va ularni nitrolash reaksiyalari .....	161
<b>H.R.Rahimova, A.A.Ibragimov</b> <i>Phlomoides speciosa</i> o'simligining mikroelementlar tarkibi va vitaminlari.....	168

## BIOLOGIYA

<b>M.T.Isag'aliyev, G.Yuldashev, M.V.Obidov, D.E.Djurayeva, T.X.Shermatov</b> Bo'z tuproqlar va tabiiy dorivor o'simliklarda elementlar biogeokimyosi.....	173
<b>Z.A.Jabbarov, N.Sh.Sultonova</b> Fitoremedatsiya qobiliyatiga ega o'simliklar va ularning turlari .....	180
<b>M.R.Shermatov</b> Farg'ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlarining rivojlanish sikllari va fenologik xususiyatlari .....	185
<b>S.M.Xaydarov, J.G'.Raximov</b> Mikrosuvu'klarini – tabiiy ozuqa manbai sifatida baholash .....	192
<b>G.M.Zokirova</b> Janubiy Farg'ona hududi koksineid qo'ng'izlari ( <i>Coleptera: Coccinellidae</i> ) ning bioekologiyasi .....	201
<b>D.P.Jabborova, Z.A.Jabbarov, M.Dustova</b> Bamiya barglaridagi plastid pigmentlar miqdoriga biochar va mineral o'g'itlarning ta'siri .....	205
<b>Z.A.Jabbarov, T.Abdraxmanov, Sh.Z.Abdullayev, D.A.Yagmurova</b> Qurg'oqchilik omili ta'sirida tuproq unumdorlik ko'rsatkichlarining o'zgarishi.....	211
<b>M.R.Shermatov, M.M.Muhammedov</b> Farg'ona vodiysi agroekotizimlari bargo'rar kapalaklari ( <i>Lepidoptera, Tortricidae</i> ).....	221
<b>I.I.Musayev, A.T.Turdaliyev</b> Sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda makroelementlarning geokimyoviy xususiyatlari .....	227
<b>S.Sh.Axmadjonova</b> Farg'ona vodiysi sharoitida no'xat donxo'ri ( <i>Bruchas pisorum</i> L.)ning ayrim biologik xususiyatlari va zarar keltirishi.....	231
<b>E.A.Botirov</b> <i>Agrotis obesa</i> Boisduval, 1829 kapalagining ( <i>Lepidoptera: Noctuidae</i> ) morfologiyasi va bioekologik xususiyatlari .....	234
<b>H.X.Salimova</b> Buxoro viloyati G'ijduvon tumani sug'oriladigan tuproqlarining tarkibi va xossalari .....	239

## GEOGRAFIYA

<b>R.T.Pirnazarov, Sh.N.Axmadjonova</b> O'rta Osiyo to'g'onli ko'llarining geografik tarqalishi va ularning xavflilik darajasini baholash masalalari .....	246
<b>K.O.Daljanov, Sh.B.Qurbanov</b> Qoraqalpog'iston Respublikasi qishloq xo'jaligi va uni rivojlantirish imkoniyatlari .....	254
<b>A.A.Xalmirzayev, U.T.Egamberdiyeva</b> Mintaqa qishloq xo'jaligini rivojlantirish istiqbollari .....	260



UO'K: 699.812.2: 666.762.1

**OLOVGA CHIDAMLI QOPLAMA MATERIALLARINING ZAMONAVIY HOLATI, MAQSADI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI****СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ****MODERN STATUS, PURPOSE AND DEVELOPMENT TRENDS OF FIRE-RESISTANT COATING MATERIALS****Rasulov Mirzobek Toxirovich<sup>1</sup>** <sup>1</sup>Buxoro davlat pedagogika instituti tabiiy fanlar kafedrasida o'qituvchisi**Murodova Sitorabonu Bahodir qizi<sup>2</sup>** <sup>2</sup>Buxoro davlat pedagogika instituti tabiiy fanlar kafedrasida o'qituvchisi**Annotatsiya**

Maqolada issiqlikni saqlovchi materiallarning qo'llanilish sohasi, keramika buyumlarini amaliy qo'llashning afzalligi, issiqlikni izolyatsiyalovchi materiallarni tanlashda qaysi jihatlarga e'tibor berish kerakligi, refrakter komponentlar, issiqlikni izolyatsiyalovchi materiallarning turi, tasnifi va xususiyatlari haqida bir qancha sharhlar va misollar keltirilgan bo'lib, olovga chidamli qoplama materiallarining rivojlanish tendentsiyalari bo'yicha bir qator amalga oshirilgan kimyoviy tadqiqotlari haqida bayon qilingan.

**Аннотация**

В статье содержится ряд комментариев и примеров об области применения теплосохраняющих материалов, преимуществах практического использования керамических изделий, на какие аспекты следует обратить внимание при выборе теплоизоляционных материалов, огнеупорных компонентов, типа, классификация и свойства теплоизоляционных материалов, описан ряд химических исследований, проведенных по тенденциям развития огнезащитных покрытий.

**Abstract**

The article contains a number of comments and examples about the scope of application of heat-preserving materials, the advantages of the practical use of ceramic products, what aspects should be paid attention to when choosing heat-insulating materials, fire-resistant components, the type, classification and properties of heat-insulating materials, describes a number of chemical studies conducted on trends in the development of fire retardant coatings.

**Kalit so'zlar:** qoplamali issiqlikni saqlovchi materiallar, refrakter, refrakter komponentlar, metallurgiya, keramika, gilmo'ya, olovga chidamli, QISM (qoplamali issiqlikni saqlovchi material).

**Ключевые слова:** покрытие теплосохраняющие материалы, огнеупоры, огнеупорные детали, металлургия, керамика, глина, огнеупор, ЧАСТЬ (покрытый теплосохраняющий материал).

**Key words:** coated heat-retaining materials, refractory, refractory components, metallurgy, ceramics, clay, refractory, PART (coated heat-retaining material)

**KIRISH**

Mahalliy va xorijiy adabiyotlarda issiqlik izolyatsiya qiluvchi o'tga chidamli mahsulotlarning tarkibi, ularni ishlab chiqarish texnologiyasiga doir ko'plab tadqiqot ishlari olib borilgan. Odatda, o'tga chidamli materiallarni qo'llash doirasi metall eritish pechlari, turli issiqlik manbalari, asosan kulolchilik, metallurgiya va kimyo sanoati bilan chambarchas bog'liq. Keramika buyumlarini amaliy qo'llashning afzalligi nafaqat ularning haroratga, zararli aralashmalar va turli agressiv materiallarning ta'siriga chidamliligidir[1]. Gilmo'yalarning bunday xususiyatga ega bo'lishi qulay refrakter komponentlar: kremniy oksidlari, alyuminiy, magniy, kalsiy, kaliy, natriy, titan, rux, magniy va boshqa metall oksidlari, shuningdek, bu birikmalarning bir-biri bilan aralashmalari hisobidan amalga oshadi[2].

## KIMYO

Metallurgiya sanoatida metall eritish operatsiyalari bilan shug'ullanadigan korxonalar issiqlik o'tkazmaydigan o'tga chidamli pechlar bilan jihozlangan. Kimyo sanoatida qora va rangli metall mahsulotlarni qayta ishlashning miqdoriy ko'rinishi yiliga 1,5 - 3,3% ga oshadi. Bu esa metall eritish operatsiyalari bilan shug'ullanadigan korxonalar uchun issiqlik o'tkazmaydigan o'tga chidamli mahsulotlarga iste'mol talabining doimiy o'sib borayotganligi bilan izohlanadi. Buning natijasida esa yuqori sifatli xomashyolardan foydalanishga, mahsulot sifatini yaxshilashga qaratilgan yangi kompozitsiyalar va texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etishga ehtiyoj bo'ladi. Bu o'tga chidamli materiallardan foydalanish samaradorligiga olib keladi.

Alyuminiy, kvarts, uglerod kabi moddalarni o'z ichiga olgan mineral refrakterlarni yaratish bo'yicha ilmiy yo'nalish shakllantirilmoqda. Bunday refrakterlar issiqlik izolyatsiyasi, o'tga chidamlilik, kislota va ishqorga, turli kimyoviy eritmalar ta'siriga chidamliligi kabi noyob xususiyatlar to'plamiga ega. [3]

**ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR**

Ushbu tadqiqotlarda obyektlar sifatida har xil turdagi o'tga chidamli va issiqlik izolyatsiya qiluvchi mahsulotlar, shu jumladan alyuminiy titanit va sillimanit minerallari asosidagi korund mahsulotlari, alyuminiy oksidi va shlak hosil qiluvchi aralashmalar, uchlik asosidagi kremniy karbid ishlatilgan.

Nostandart lom xomashyosi va ko'pikli shisha mikrogranularidan olingan g'ovakli keramika komponentining issiqlikni saqlash xususiyatlarini o'rganish natijalari e'lon qilindi. Issiqlik tejamkor materiallarni olishning strukturaviy xususiyatlari va ularning fizik-mexanik xossalariga ta'siri o'rganildi. [4] Pivinskiy va uning hamkorlari esa boshlang'ich komponentlarning xarakteristikalarini, hosil bo'lish va sintezlashning fizik-kimyoviy jarayonlari va turli xil o'tga chidamli materiallarning strukturaviy xususiyatlarini o'rgandilar.

Keltirilgan Yusupova A.A. "Технология неорганических веществ на основе серы кремнеземистых соединений", va Suvorov S.A. "Высокоглиноземистый бетонные смеси для монолитной футеровки тепловых агрегатов" adabiyotlarda tadqiqot metodlari sifatida kimyoviy va fizik-kimyoviy, rentgen, IQ-spektroskopik, DTA-differensial termik analiz va elektron mikroskopik tahlil metodlaridan foydalanilgan. Yuqorida aytib o'tilgan metodlar Renishaw inVia Raman spektrometri, spektroskopik (SENResearch 4.0), TA Instruments / SDT 650, TA Instruments / Q800, asboblari asosida amalga oshirilgan bo'lib, tahlillar esa, natijalar va muhokama qismidagi jadvallarda keltirilgan. [5,6]

Olib borilgan metodlar natijasida o'rganilayotgan gilmoyaning fizik-mexanik va o'tga chidamlilik xususiyatlari o'rganildi. Tarkibida issiqlikni saqlovchi materialning yangi avlodi olindi.

"Bazalt:kaolin:shamot" massalari nisbati 50:30:20 va optimal ushlab turish harorati 1415 °C ekanligi aniqlandi. "Quruq ishlov berish" usuli va standart talablarga javob beradigan yuqori sifatli issiqlikka chidamli materiallardan foydalangan holda, issiqlikni saqlovchi mahsulotlar ishlab chiqarishning takomillashtirilgan texnologiyasi ishlab chiqildi. Olingan qoplamali issiqlik saqlovchi materiallarning fizik-mexanik va issiqlik-texnik parametrlari, shuningdek, namunalarining issiqlik qisqarishi va issiqlik o'tkazuvchanligi asoslanadi. Qurilish sohasida ishlatiladigan gazablok g'ishtlarini ishlab chiqarishda foydalaniladigan aralashmasi tarkibiga ishlatiladigan oddiy tuproq o'rniga umumiy massaning 3% ga qadar tegishli gilmoya qo'shilganda gazablok g'ishtlarining issiqlikni saqlash xususiyatining ortishi bilan birgalikda uning mustahkamligi ham ortdi. [7,8,]

Yangi turdagi issiqlik tejavchi materiallarni olish uchun optimal kompozitsion tarkibiy qismlarning nisbatlari ilmiy asoslandi.

O'tga chidamli materiallarni qo'llash doirasi sifatida metall eritish pechlari, turli issiqlik manbalari, qurilish sohasi, asosan kulolchilik, metallurgiya va kimyo sanoati. Bundan tashqari issiqlik o'tkazmaydigan materiallar po'lat quyish qoplamalarida, turli rangli va qimmatbaho metallarni eritish pechlarida, chiniqtirish pechlarida va boshqa yuqori haroratli qurilmalarda qo'llaniladi. [9]

**TAJRIBA QISMI**

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ularning issiqlik o'tkazuvchanlik ko'rsatkichlari o'rtacha 650 °C haroratda mos ravishda 0,31 va 0,39 Wt / (mK) ni tashkil qiladi. Bunday kompozitsiyalardan metallurgiya sanoatida keramik plitkalarini yoqish va termal bloklarni qoplash maqsadida foydalaniladi. Alyuminosilikat va korund asosidagi mahsulotlarni o'tga chidamli va o'ziga xos

moddiy ko'rsatgichlarga ega xususiyatlarini aks ettiruvchi bir qator ilmiy maqolalar nashr etilgan. [10]

Suvorov S.A. "Высокоглиноземистый бетонные смеси для монолитной футеровки тепловых агрегатов" adabiyotida olib borilgan raqamli signalni qayta ishlash uchun o'zgartirilgan DRON 4-07 da rentgen nurlari diffraksiyasi bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi. Tadqiqotlar Brega-Bretano sxemasi bo'yicha mis nurlanishi (K) bo'yicha 0,020 qadam, ta'sir qilish vaqti 1 sekund nuqtada, 20-92° burchak oralig'ida, quvur kuchlanishi esa 30 KVt amper tok kuchida amalga oshadi. Miqdoriy bosqich tahlili to'liq profil usuli bilan amalga oshirildi. Tadqiqotlarida sanoat inshootlari uchun devor materiali, shag'al sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan bazaltlar bo'yicha yangi ma'lumotlar berilgan. Issiqlik o'tkazuvchanligi bo'yicha bunday bazaltlarni g'ishtga tenglashtirish va yengil beton ishlab chiqarish uchun foydalanish mumkin. O'tkazuvchanlik darajasi va to'yinganlik koeffitsienti uning sovuqqa chidamliligini tasdiqlaydi, bu esa gidrotexnikada bazalt andezitdan foydalanishga imkon beradi.

Andezit bazaltlari yo'l qurilishida keng qo'llaniladi va kuchning 180 dan 3160 kg / sm<sup>2</sup> gacha o'zgarishi bilan tavsiflanadi, lekin ko'pincha 500 dan 1500 kg / sm<sup>2</sup> gacha bo'ladi. Bundan tashqari andezit bazaltlari gazlangan tosh shishaning g'ovakli materialini olish uchun ham dastlabki mahsulot hisoblanadi.

Issiqlik o'tkazmaydigan materiallar po'lat quyish qoplamalarida, turli rangli va qimmatbaho metallarni eritish pechlarida, chiniqtirish pechlarida va boshqa yuqori haroratli qurilmalarda qo'llaniladi. Ularning texnologik maqsadi asosan kompozitsiyalarning boshlang'ich materiallari, xomashyoning o'ziga xos va moddiy ko'rsatkichlari bilan belgilanadi[011, 12].

Moddalarning issiqlik o'tkazuvchanligi issiqlik izolyatsiya qiluvchi materialning o'ziga xos xususiyati bo'lib, u 1m<sup>2</sup> maydonda 1m<sup>2</sup> qalinlikdagi izolyatsiyadan qancha issiqlik o'tishi mumkinligini ko'rsatadi. Issiqlik o'tkazuvchanligiga quyidagilar ta'sir qiladi: g'ovaklik darajasi, namlik, harorat darajasi, zichlik, kimyoviy tarkib va boshqalar. Issiqlik izolyatsiyasi mahsulotlari, presslangan tolali g'isht materiallar shaklida xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida keng qo'llaniladi. Xuddi shu muvaffaqiyat bilan ular metallurgiya sanoatida pechlarni yotqizish, konvertorlar, quyma cho'tkalar, qurilish materiallari sanoatida pechlarni qoplash, shisha eritish va qovurish pechlari uchun, vannalar yotqizish uchun, quritgichlar, energetika sanoatida bug' qozonlari, gaz generatorlari va boshqa issiqlik bloklarini qoplash uchun hamda keramika mahsulotlarini olishda qo'llaniladi[13].

### NATIJAR VA MUHOKAMA

O'tga chidamlilar umumiy, maxsus va qo'shimcha belgilariga ko'ra tasniflanadi.

Mineral xomashyoning umumiy xususiyatlariga quyidagilar kiradi: kimyoviy-mineral, zarracha hajmining taqsimlanishi (aniqlovchi kimyoviy yoki mineral komponentning massa ulushi), o'tga chidamliligi, gigroskopikligi, yopishqoqligi, g'ovakligi, qo'llanilishi. Standart talablarning ayrim ko'rsatkichlariga ko'ra, refrakter mahsulotlarning maxsus xususiyatlari deb ataladigan xususiyatlarga quyidagilar kiradi: issiqlik bilan ishlov berish usuli, bog'lovchi turi va qoliplash usuli.

Kimyoviy va mineral tarkibiga asoslanib, o'tga chidamli mahsulotlarning turlari va guruhlari GOST 28874-2004, GOST R 54312-2011 va DIN EN 12475-98, DIN EN 1402-1-2004, GOST 5730-ga muvofiq o'rganiladi va tasniflanadi. Bog'lovchi turiga qarab, o'tga chidamli mahsulotlar jadvallarda keltirilgan tegishli guruhlarga bo'linadi.

Yuqori harorat va o'tga chidamli materiallar silikat, alyuminosilikat, magneziya, kremniy karbid va turli xil metall oksidlarga ega kimyoviy guruhlarni o'z ichiga oladi. Kimyoviy guruhlarning tarkibi va miqdoriga qarab ularning o'tga chidamlilik xususiyati turli darajada bo'ladi. Quyidagi 1-jadvalda olovga chidamli moddalar turlari va guruhlari keltirib o'tilgan.

**1-jadval**

#### O'tga chidamli materiallarning turlari va guruhlari.

No	Olovga chidamli moddalar turi	O'tga chidamli guruh
1	Silikat	Kvarsdan (silikatli shisha) , kvars

## KIMYO

2	Alyuminosilikat	Yarim kislotali, shamot, mullit-krem-tuproqsiz, mullit, mullit-korund, alyuminiy-kremniy oynasidan
3	Alyuminiyli	Korund, qo'shimchalar bilan birgalikdagi korund
4	Yuqori magneziya	Periklaza
5	Magneziya silikat	Periklazoforsterit, forsterit, forsterit-xromit
6	Kremniy karbid	Kremniy karbid
7	Oksidli	Metall oksidlarni o'z ichiga olgan

**Refrakterlarning xususiyatlari:**

Barcha refrakterlarni ajratib turadigan asosiy xususiyatlaridan biri bu ularning juda yuqori issiqlikka chidamliligidir. Ular +1580 °C gacha qizdirishga va to'g'ridan-to'g'ri olov ta'siriga bardosh bera oladi. Bundan tashqari, o'tga chidamli refrakterlar quyidagi bir qancha xususiyatlarga ega:

juda past issiqlik o'tkazuvchanligi, bu mukammal issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlarini ta'minlaydi;

yuqori haroratda har qanday kengayish turiga qarshilik;

kimyoviy inertlik;

kuch;

har xil turdagi tajovuzkor ta'sirlarga qarshilik;

uzoq muddat foydalanish.

O'tga chidamliligiga qarab refrakterlar: o'tga chidamli, yuqori refrakter va eng yuqori refrakterlik guruhlarga bo'linadi va shu yo'nalishda yuqori haroratga chidamlilik xususiyati ham ortib boradi. O'tga chidamliligiga qarab" refrakterlarning tasnifi quyidagi 2-jadvalda keltirilgan.

**2-jadval**

**"O'tga chidamliligiga qarab" refrakterlarning tasnifi  
(GOST 28874-2004, DINEN 12475-98-02, DINEN 12475-99-04)**

O'tga chidamli guruh	Yong'inga chidamlilik, °C
O'tga chidamli	1580 -1770
Yuqori refrakter	1770-2000
Eng yuqori refrakterlik	2000 dan ortiq





**1- rasm. O'tga chidamli materiallardan tayyorlangan xomashyolardan na'munalar ko'rsatilgan**

Alyuminosilikat refrakterlari (alyuminiy-kremniyli refrakterlar) asosan  $Al_2O_3$  va  $SiO_2$  dan tayyorlangan refrakterlardir. Alyuminosilikat refrakterlari yarim kislotali (14-28%  $Al_2O_3$ ), shamotli (28-45%), yuqori alyuminiy oksidli (49-95%) ga bo'linadi va ko'plab issiqlik birliklarida qo'llaniladi. O'tga chidamli guruh tarkibida  $Al_2O_3$  va  $SiO_2$  ning miqdorlari turlicha bo'ladi va shuning hisobiga ham yuqori haroratga bardoshliligi turlicha bo'ladi. Mazkur 3- jadvalda yarim kislotali, shamot, mullit-kremniy, mullit-korund , alyuminiy-kremniyli shisha, alyuminiy-kremniyli shisha va korund guruhiga tarkibida  $Al_2O_3$  va  $SiO_2$  kimyoviy komponentlarning massa ulushi, ( % ) berilgan.

**3-jadval**

**Alyuminosilikat va alyuminiy refrakterlari**

O'tga chidamli guruh	Aniqlovchi kimyoviy komponentning massa ulushi, %	
	$Al_2O_3$	$SiO_2$
Yarim kislotali	10 dan 28 gacha	65 dan 85 gacha
Shamot	28 dan 45 gacha	-
Mullit-kremniy	45 dan 62 gacha	-
Mullit	62 dan 72 gacha	-
Mullit-korund	72 dan 95 gacha	-
Alyuminiy-kremniyli shisha	40 dan 90 gacha	-
Korund	95 gacha	-

O'tga chidamli refrakterlar 28-45%  $Al_2O_3$  va 50-70%  $SiO_2$  ni o'z ichiga olgan alyuminosilikat refrakterlardir. Shamotli refrakterlar silliqlash shamoti va bog'lovchi materiallardan tayyorlanadi va har xil issiqlik birliklarining o'tga chidamli qoplamalarini tayyorlashda qo'llaniladi. Quyidagi 4-jadvalda o'tga chidamli materiallarning bog'lovchi turlarini tashkil qiluvchi mahsulotlar guruhi, to'plam turlari va ularda amalga oshadigan kimyoviy jarayonlar keltirilgan.

Ushbu turdagi refrakterlar, o'z navbatida, nisbatiga qarab  $\frac{Al_2O_3}{SiO_2}$  guruhlarga bo'linadi. Biroq, mahalliy minerallarning tarkibiy qismlari aralashmasidan iborat bo'lgan tavsiya etilgan issiqlik

## KIMYO

izolyatsiyalash materiallari 1300 °C dan 1400 °C gacha bo'lgan haroratlarda ishlaydi. Kam quvvatli eritish pechlari, o'tga chidamli materiallar uchun QISM sifatida foydalanish uchun mo'ljallangan issiqlik izolyatsion materiallarning rejalashtirilgan tarkibi uchun sanab o'tilgan xususiyatlar bilan birgalikda texnologik xarajatlarni ham oshiradi. Mazkur 5-jadvalda korund va mullit-korundli refrakterlarning mahalliy navlari keltirib o'tilgan bo'lib, ulardagi Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning massa ulushiga qarab refrakterlarning yuqori harorat va o'tga chidamlilik xususiyati turlicha bo'ladi.

**Ko'pgina turdagi o'tga chidamli materiallarning asosi o'tga chidamli oksidlardir (°C):**

MgO-2800°C,  
CaO-2614°C,  
Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-2299°C,  
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-2050°C,  
SiO<sub>2</sub>-1730°C,  
ZrO<sub>2</sub>-2700°C.

4-jadval

**Korund va mullit-korundli refrakterlarning mahalliy navlari  
GOST R 54312-2011 berilgan**

Brend	Xususiyati
KS-95	Korundning massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >95% ega o'rta zichlikdagi mahsulotlar
KU-95	Korundning massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 95% bilan siqilgan mahsulotlar
KUF-95	Korundning massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 95% bo'lgan fosfat biriktirgichda siqilgan mahsulotlar
ISS-90	Massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 90% ega mullit-korund o'rta zichlikdagi mahsulotlar
MKU-90	Massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 90% bo'lgan mullit-korundli siqilgan mahsulotlar
MKUF-90	Massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 90% bo'lgan fosfat biriktirgichda siqilgan mullit-korund mahsulotlari
MKP-72	Massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 72% bilan mullit-korundli zich mahsulotlar
ISS-72	Massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 72% mullit-korundli o'rta zichlikdagi massali mahsulotlar
MLU-69	Massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 69% bilan mullit siqilgan mahsulotlar
MLU-62	Massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 62% bilan mullit siqilgan mahsulotlar
MLS-62	Massa ulushi Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 62% ega mullit o'rta zichlikdagi mahsulotlar

**XULOSA**

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, mahalliy gilmoya xomashyosi asosida gazablok g'ishtlarining issiqlikni saqlash va mustahkamlik xususiyatlari ortdi.

Xulosa qilib aytganda issiqlik izolyatsiyalovchi materialni tanlash quyidagi parametrlarga bog'liq: Mintaqaning iqlimiy xususiyatlari, issiqlik izolyatsiyasi moslamasining joyi (xonaning ichida yoki tashqarisida, qanday tuzilmalarda), materialning xususiyatlari va moddiy tarkibi, shuningdek, isitgichning asosiy xususiyati issiqlik o'tkazuvchanligidir.

Boshqa muhim xususiyatlarga namlikka chidamlilik, yengillik, chidamlilik, ekologik xavfsizlik va narx kabilar kiradi.

Bunday mahsulotlarning materiallari turli xil o'ziga xos xususiyatlar va xususiyatlarga ko'ra tasniflanishi kerak.

Yaratilgan qoplamali tarkibining barcha fizik, mexanik, issiqlik va ekspluatatsion xususiyatlari o'rganildi. Mahsulot xossalari texnologik omillarning ta'siri, zarrachalar tarqalishining bir xilligi, namlik va qoliplash jarayoni o'rganildi. Xomashyoni qayta ishlashning texnologik sxemasining to'liq tavsifi taklif qilinadi va u qabul qilingan paytdan boshlab va tayyor mahsulotlarni chiqarish bilan yakunlanadi.

QISMda olib borilgan fizik-kimyoviy, termofizikaviy, IQ-spektroskopik, rentgen fazali, mikroskopik tahlilning murakkab ilmiy tadqiqot usullari, xomashyo va tayyor mahsulot natijalarining ishonchligini ta'minladi. 1100-1400 °C haroratda yengil metallarning kam quvvatli eritish pechlari uchun ishlab chiqilgan QISMdan foydalanish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Korund-mullit tizimi 1500 °C dan 2000 °C gacha bo'lgan yuqori haroratlarda yuqori samarali xususiyatlarga ega o'tga chidamli kompozitsiyalarni loyihalashni amalga oshirishga imkon beradi. Yuqorida aytilganlarga asoslanib, bazalt xomashyosining kuchini oshirish va issiqlik



barqarorligini oshirish manbai sifatida qo‘shilishi, QISM ning yangi turlarini ishlab chiqish uchun sabab bo‘ladi.

#### ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Юсупова А.А. Технология неорганических веществ на основе серы кремнеземистых соединений. Автореферат. Казань. 2004. –6-9с.
2. Дятлова Е.М., Сергиевич О.А., Попов Р.Ю. Теплоизоляционные керамические материалы на основе сырья Республики Беларусь. Огнеупоры и технические керамика. -2018. -№ 3.-С.16-32.
3. Дятлова Е.М. Хорт А.А. Фазовый состав и микроструктура титаната бария, модифицированного оксидом меди (II)// Огнеупоры и техническая керамика. -2012. - № 6. - С. 8-14.
4. Дятлова Е.М., Подболотов К.Б., Волочко А.Т. Синтез и армирование структуры термостойкой кордиерито-муллитовой керамики при введении волокнистого наполнителя // Новые огнеупоры, 2016. - № 3. - С. 139-143.
5. Кашеев И.Д. Огнеупоры для промышленных агрегатов и топков. Справочное издание в двух книгах. Кн.1./И.Д. Кашеев, К.К. Стрелов, П.С. Мамыкин. - М.: Интермет Инжиниринг. - 2000. -236-249 с.
6. Кашеев, И.Д. Свойства и применение огнеупоров.-М.: Теплотехник, 2004. –189-210с
7. Кашеев. И.Д. Огнеупоры: материалы, изделия, свойства и применение: каталог-справочник. Кн. 1./И. Д. Кашеев, М. Г. Ладыгичев, В. Л. Гусовский-М.: Теплоэнергетик, 2003. -128-137 с.
8. Попильский Р. Я. Раздел Высокоглиноземистые огнеупоры. В кн. Огнеупорное производство. Справочник, под ред. Д. И. Гавриша, т. 1.-14М.: Металлургия, 1965. – 237-254 с.
9. Попильский Р.Я., Виноградова Л.В., Гальперина М.К., Гонтмахер В.Е. // Исследование по разработке новых составов масс, глазури и красителей: сб. -Гос науч.- исслед. Ин-т строит. Керамики.-1983.-Сборник № 53.- С. 86-100.
10. Суворов С.А. Высокоглиноземистый бетонные смеси для монолитной футеровки тепловых агрегатов / С. А. Суворов, А.П. Шевчик //Новые огнеупоры. -2011 - № 3. - С. 68-72.
11. Суворов, С.А. Проектирование минерального и химического состава многокомпонентных материалов / С. А. Суворов, В.В.Козлов, Е.А.Вихров // Огнеупоры и техническая керамика. - 2010 - № 6. - С. 3-6.
12. Орданьян С.С., Герасимова О.С., Андреева Н.А. Особенности взаимодействия компонентов фарфоровой массы с полевошпатовым распла-вом//Огнеупоры и техническая керамика.- 2004.- № 2.- С.2-7.
13. Орданьян, С. С. О некоторых тройных системах с участием тугоплавких соединений как основе композиционных керамоматричных материалов / С.С. Орданьян, Д.П.Данилович, Д.Д.Несмелов, В.И. Румянцев // Огнеупоры и техническая керамика. - 2010 - № 7-8. - С. 21-25.