

ISSN 2091-5527  
№ 1/2025

Ўзбекистон

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

ейилишбардошлиги оригинал сегментларнинг ейилишбардошлигидан 1,5 – 2,0 марта кичик эди. Яна шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, кесувчи сегментлар юқори қаттиқликка эга бўлиши билан бирга керакли зарбий қовушқоқликка ҳам эга бўлиши керак. У8А ва 40Х маркали пўлатларнинг турли ейилишбардошликка эга эканлиги У8А маркали пўлатда карбид фазаларнинг мавжудлиги ва 40Х маркали пўлатда эса карбид фазаларнинг йўқлиги билан тушунтирилади. Пўлатларда қаттиқлик асосан тоблашда мартенситли ўзгаришлар ҳисобига ошади.

Шундай қилиб, пўлат структурасида цементит ташкил этувчини ошириш орқали ейилишбардошликни оширишга эришиш мумкин бўлади. Худди шу ҳолат комбайннинг кесувчи сегментини пухталашнинг янги технологиясини ишлаб чиқишда муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

#### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Ф.Р.Норхуджаев, А.А.Мухамедов, А.М. Тешабоев, Ж.М.Усмонов, С.Т.Пармонов. Термоциклическая технология упрочнения углеродистых и низколегированных инструментальных сталей // Композиционные материалы. 2020. - №4. – С.125-129.
2. Ф.Р.Норхуджаев, А.А.Мухамедов, Д.М.Эргашев, Р.Ф. Норхужаева, А.М. Тешабоев. Влияние режимов термоциклическая обработка на структурообразование инструм-ных сталей //Композ.мат.2021.-№1. -С.75-77
3. Ф.Р.Норхуджаев, Д.М.Эргашев, А.М. Тешабоев. Упрочнение режущих сегментов аппаратов уборочных машин // Композиционные материалы. 2021. - №2. – С.92-93.

### ALYUMINIY QOTISHMALARINI SUYUQLANTIRISH UCHUN GAZ PECHLARINI QOPLASHDA O'TGA CHIDAMLI MATERIALLARDAN FOYDALANISH

**Turaxodjayevev N.D., To'rayev A.N., Axmedova M.E., Nosirxo'jayev I.S.A., Murodqosimov R.X., Almardonov S.A.**

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti*

**Annotatsiya.** Alyuminiy suyuqlantirish jarayonida gaz pechlari muhim rol o'ynaydi, chunki ular alyuminiy erish uchun zarur bo'lgan yuqori haroratlarni ta'minlaydi. Gaz pechlarining futerovkasi, ya'ni ichki qoplamasi, pechning ishlash samaradorligini va uzoq muddatli foydalanishini ta'minlash uchun juda muhim. Futerovka materiallari pechning tezda shikastlanmasligini ta'minlab, alyuminiy va gazning ishonchli va samarali erishiga imkon yaratadi. Pechning ichki yuzasining doimiy ravishda yaxshi holatda bo'lishi, gazning to'liq yonishiga va pechning energiya samaradorligiga yordam beradi.

**Kalit so'zlar:** Gaz pechlari, olov-bardosh materiallar, futerovka,  $\text{SiO}_2$  -  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , mullit-korund, korund

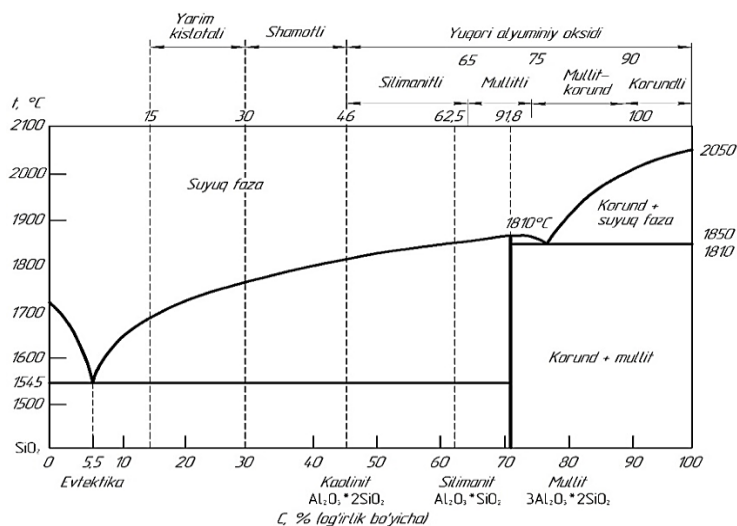
**Kirish.** Jahonda alyuminiy qotishmalarida yuqori sifatli struktura shakllantirish bo'yicha ko'plab ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda, hamda ularni suyuqlantirish uchun foydalaniladigan pechlarni ishlash muddatini oshirish uchun ham ko'plab tadqiqotlar o'tkazilmoqda. Hozirgi kunda alyuminiy qotishmalari gaz pechlarida suyuqlantirish tobora ommaloshmaqda shuning uchun gaz pechlarining ishlash muddatini oshirish hamda ulardan olinayotgan qotishmaning tarkibini sifatli struktura hosil qilish asosiy muhim ishlardan biri. Biz quyida keltirib o'tilgan sinov-tajriba ishlarimizda tadqiqot obekti sifatida gaz pechlarining futerovkasini olganmiz. Gaz pechlarining futerovka qismini olov-bardosh materiallar bilan goplagan holda avvalgi qoplangan futerovkadan ko'ra, tadqiqotchilar tomonidan ishlab chiqilgan

Технологиянинг самарадорлигини аниқлаш мақсадида 40Х ва 55ХГР маркали пўлатлардан кесувчи сегментлар қиёсий синовлар ўтказиш учун тайёрланди. 40Х маркали пўлат абразив синовлар натижалари амалий жиҳатдан 45ХН маркали пўлатники билан бир хил чиқди. Бундан ташқари 40Х маркали пўлат 45ХН маркали пўлатга қараганда машинасозликда кенг қўламда ишлатилади. 55ХГР маркали пружинали пўлат абразив ейилишга синаш оқибатида стандарт термик ишлов беришдан ўтган У8А маркали пўлатга нисбатан яхши натижаларга эга бўлди.

**Хулоса:** 40Х, 45ХН, 55ХГР маркали пўлатлар учун ейилишбардошликни 1,5-2 бараварга оширишни таъминлайдиган юқори ҳароратли цементациялаш ва тоблаш кейинги паст ҳароратли бўшатишни ўз ичига олган пухталаш технологияси ишлаб чиқилди.

олоvbardosh materiallarning ishlash muddati uzaytirilgan.

**Sinov tajriba ishlari.** Bugungi kunda alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish uchun mo'ljallangan aks ettiruvchi gazli vannali pechlarni qoplash uchun alyumosilikat olovbardosh materiallar keng qo'llanilmoqda. Bu yerda olovbardosh materiallar 30% dan ortiq  $\text{Al}_2\text{O}_3$  hamda 65% gacha  $\text{SiO}_2$  bo'lgan mahsulotlarni o'z ichiga oladi. Alyumosilikat olov-bardosh materiallarining xossalari ko'p tomondan uning kimyoviy tarkibiga hamda birinchi navbatda,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tarkibiga bog'liq.  $\text{SiO}_2$  -  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tizim holat diagrammasidan (1-rasm) ko'rinib turibdiki, bunday muhim ko'rsatkich – eritish harorati  $\text{Al}_2\text{O}_3$  miqdori ortishi bilan yuqori darajada oshadi. [1]



1-rasm. SiO<sub>2</sub> - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning faza diagrammasi

Bundan tashqari Bundan tashqari, ko'rib chiqilayotgan tizim qattiq fazada barqaror bo'lgan yagona kimyoviy birikmani o'z ichiga oladi: mullit 3 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> x 2SiO<sub>2</sub>.

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> va SiO<sub>2</sub> tarkibiga ko'ra alyuminosilikat olovbardosh yarim kislotali, shamotli va yuqori alyuminiy oksidlilarga bo'linadi. Ikkinchisi orasida silimanit, mullit, mullit-korund va korund mahsulotlari ajralib turadi.

Shamot olovbardosh materiali eng keng tarqalgan o'tga chidamli material hisoblanadi. Ularning ishlab chiqarilishi Rossiyadagi olovbardosh materialning umumiy ishlab chiqarishining qariyb 70 foizini tashkil qiladi. Shamotni olovbardosh materialini ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo o'tga chidamli gil va kaolinlar bo'lib, ularning asosiy komponenti kaolinit Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> x 2SiO<sub>2</sub> \* 2H<sub>2</sub>O. Temir oksidlari, gidroksidi va gidroksidi tuproq elementlari aralashmalar sifatida mavjud. Olovga chidamli gillardagi bu aralashmalar miqdori taxminan 6% ni tashkil qiladi. Kaolinlar tarkibida gildan kamroq aralashmalar mavjud. Temir va kaltsiy oksidlari zararli aralashmalardir, chunki yuqori haroratlarda ular gil bilan past eriydigan aralashmalar hosil qiladi va gilning yong'inga chidamliligini pasaytiradi. Gilning yong'inga chidamliligi 1850 °C ga etadi, birlashish harorati esa 1100-1500 °C ni tashkil qiladi. Yaxshi o'tga chidamli gilning tashqi belgilari uning teginish uchun aniq yog'liligi, plastikliги va oson shakllanish qobiliyati, qattiq bo'lak qo'shimchalarining yo'qligi, oq yoki och ko'k rangdir. Olovga chidamli gil konlari Rossiyaning deyarli barcha hududlarida joylashgan. [2]

O'tga chidamli gillar o'lchamlari 1 mikrondan kam bo'lgan zarrachalar ustunlik qiladigan nozik dispersli moddalardir. Ular, shuningdek, dag'al zarralarni, asosan kvarts zarralarini ham o'z ichiga olishi mumkin. Kaolinlar tarkibida kattaroq zarrachalar mavjud. O'tga chidamli gillarning xom

ko'rinishidagi eng xarakterli xususiyati ularning plastikliги, ya'ni materialning tashqi kuchlar ta'sirida yoriqlar paydo bo'lmasdan shaklini o'zgartirishi va bu kuchlarning ta'siri to'xtatilgandan keyin uni ushlab turish qobiliyatidir. Plastiklik gil zarralari suv bilan namlanganda yuqori sirt tarangligi va yopishqoqlikka ega bo'lgan suyuq plyonka bilan o'ralganligi bilan izohlanadi, bu esa zarrachalarning bir-biriga nisbatan sirpanishini ta'minlaydi va ular orasidagi yopishqoqlikni saqlaydi.

Gillarning bog'lash qobiliyati, ya'ni plastmassa bo'lmagan materiallarni bir hil plastik massaga birlashtirish qobiliyati ko'p hollarda ularning plastikliгiga bog'liq. 110 °C da to'liq quritilganda, o'tga chidamli gillar plastikliğini yo'qotadi. Biroq, ularga suv qo'shgandan so'ng, yo'qolgan plastikliк butunlay tiklanadi, chunki minerallarda tarkibiy o'zgarishlar sodir bo'lmaydi. Haroratning oshishi bilan gillarning plastisitivligi pasayadi va 450-470 °C dan yuqori qizdirilganda kimyoviy bog'langan suv yo'qolishi tufayli ularning plastik xususiyatlari butunlay yo'qoladi. Quritilgan shamot yanada qizdirilsa, u holda 700-800 °C da gil maksimal zichlikka yetguncha siqiladi, bunda toshga o'xshash parcha hosil bo'ladi. Gillarning eng katta siqilish holatiga pishirish deyiladi.

Pishirish gildan tayyorlangan mahsulotlarning bir qator ish xususiyatlarini tavsiflaydi: issiqlikka chidamlilik, shlakka chidamlilik, mexanik kuch va boshqalar. Pishirish harorati turli xil o'tga chidamli gillar uchun sezilarli darajada farq qilishi mumkin. Pishirish oralig'i ba'zan juda kichik, ba'zan esa juda muhim.

600-830 °C oralig'ida Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> x 2SiO<sub>2</sub> alyuminiy va kremniy oksidiga parchalanadi. Haroratning yanada oshishi bilan gil parchasi undagi suyuqliк fazasining paydo bo'lishi tufayli yumshaydi. 930-975°C da Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning α-shaklining γ-shaklga qayta kristallanishi parchada sodir bo'ladi. [3,4] Harorat taxminan 1000 °C ga yetganda, avval silimanit

( $\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2$ ) hosil bo'ladi va keyin yoki bunga parallel ravishda mullit quyidagi reaksiyaga muvofiq shakllana boshlaydi:



1200 °C da mullit donalari kattalashib, o'sishni hosil qiladi. Mullit bilan bir vaqtda kremniy oksidi asosan kremniyli shisha shaklida va qisman kristobalit shaklida chiqariladi. O'tga chidamli gil shamot deb ataladi. O'tga chidamli materialni ishlab chiqarish uchun gil ishlatiladi, uning o'tga chidamliligi kamida 1580 °C. Undagi mineral qo'shimchalarning miqdori 5-6% dan oshmasligi kerak. Zavodga kelgan gil qoldiq namlik miqdori 7-8% gacha quritiladi. Shu bilan birga, u o'zining plastik xususiyatlarini yo'qotmaydi, chunki aks holda, keyingi formovka paytida u endi bog'lovchi rolini bajara olmaydi. Quritilgan o'tga chidamli gil 0,5 mm dan kam bo'lgan zarracha o'lchamiga qadar mayda maydalanadi. Faqatgina o'tga chidamli gildan o'tga chidamli mahsulotlar ishlab chiqarish mumkin emas, chunki u yoqish paytida sezilarli darajada qisqaradi, bu esa yoriqlar paydo bo'lishiga olib keladi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun gilga ilgari 0,1-5 mm gacha maydalangan shamot qo'shiladi. Gil va shamotning nisbati gillarning plastikligiga bog'liq. Olingan aralash namlanadi va juda yaxshilab aralastiriladi, natijada qoliplash massasi paydo bo'ladi. Qo'shilgan suv miqdori mahsulotlarni keyingi presslash usuliga bog'liq. Plastik (ho'l) va yarim quruq presslash usullari o'rtasida farqlanadi. Zichlash, shuningdek, ozg'in massalardan yupqa devorli shamot mahsulotlarini hosil qilish uchun ham qo'llaniladi. Plastmassa presslash usuli yordamida mahsulot ishlab chiqarishda qoliplash massasi 50-60% shamot va 40-50% o'tga chidamli gildan iborat bo'lib, umumiy namlik 16-21% ni tashkil qiladi. Ushbu massadan mashinalarga cheksiz to'rtburchaklar bar shaklida bosiladi, keyin u briketlarga kesiladi. Briketlarning shakli tayyor o'tga chidamli mahsulotlarga yaqin. Bu briketlar 295-590 N/sm<sup>2</sup> (30-60 kg/sm<sup>2</sup>) bosim ostida maxsus presslarda qo'shimcha bosiladi, natijada xom-ashyo hosil bo'ladi, keyin quritish uchun yuboriladi.

Yarim quruq presslash bilan solishtirganda, plastik presslash quyidagi kamchiliklarga ega: quritish va kuyish paytida mahsulotlarning ko'proq qisqarishi, 8-9% ga etishi, xom ashyoning uzoqroq quritilishi, xom ashyoning past mustahkamligi va mahsulotning issiqlikka chidamliligi pastligi. Ushbu usulning afzalligi murakkab shakldagi mahsulotlarni olish imkoniyatidir. Yarim quruq presslash usulidan foydalanganda qoliplash massasining tarkibi bir xil, ammo uning namligi 7-9% ni tashkil qiladi. Shuning uchun xom ashyoni bosish uchun 2,45 kN/sm<sup>2</sup> (250 kg/sm<sup>2</sup>) gacha bo'lgan bosim ishlatiladi. Birinchidan, qoliplash massasiga ko'proq plastikligini berish uchun slip

qo'shiladi - elektrolitning suvli eritmasi qo'shilishi bilan suyultirilgan gil. Yarim quruq presslash muntazam shakl va aniq o'lchamdagi mahsulotlarni ishlab chiqaradi. Bunga ularning 3-4% ni tashkil etadigan otish paytida ozgina qisqarishi yordam beradi. [5]

Xom mahsulotlarning mexanik mustahkamligini oshirish uchun ular pechga yuklashdan oldin quritiladi. Quritish tunnel quritgichlarida 10-100 soat davomida 130-210 °C haroratda amalga oshiriladi. Quritish vaqti mahsulotlarning o'lchamiga va boshlang'ich namligiga bog'liq. Quritgandan keyin qoldiq namlik miqdori 1-2% ni tashkil qiladi. Quritish juda muhim operatsiya bo'lib, agar qoniqarli bajarilmasa, mahsulot deformatsiyasiga olib kelishi mumkin. Pishirish 1300-1400 °C haroratda 80 soat davomida amalga oshiriladi. Olovga chidamli material 1610-1700 °C yong'inga chidamliligiga ega. Ular yuk ostida deformatsiya boshlanishining past harorati (1150-1400 °C), erigan shlaklar ta'sirida zaif kimyoviy qarshilik, 1200-1400 °C da sezilarli qisqarish, 1% ga etishi, sezilarli porozlik va gaz o'tkazuvchanligi bilan tavsiflanadi. Ularning issiqlikka chidamliligi 50 termal siljishga etadi va u partiyadagi shamot ulushi ortishi bilan ortadi. O'tga chidamli material arzonligi va deyarli har qanday sanoat mintaqasida ishlab chiqarishni tashkil etish imkoniyati tufayli keng tarqaldi. Ular pechlarni yoki ularning alohida elementlarini yotqizish uchun ishlatiladi, bu erda harorat 1400 °C dan oshmaydi va suyuq shlaklar bilan bevosita aloqa yo'q. Ular donna pechlari, marten pechlari, isitish pechlari, rangli qotishmalarni eritish uchun termal vanna pechlari va boshqa pechlarni qurishda, po'lat quyma pechlar, tutun quvurlari, tutun quvurlari, bug 'qozonlari, havo isitgichlari va boshqalarni qurishda qo'llaniladi. . Shamoldan mufellar, retortlar, naychalar, po'lat quyish materiallari va boshqalar ishlab chiqariladi. Ish sharoitlariga qarab, pechlarda shamot mahsulotlari bir necha oydan bir necha yilgacha davom etadi. Angren shahridagi "Mahmud technolog" MChJda ishlaydigan 3 tonna quvvatga ega qaytarish tipidagi 2 ta gaz vannasi pechi va 2 ta aks ettiruvchi gaz vannasi pechining alyuminosilikat materiallaridan tayyorlangan pech qoplamalarining chidamliligiga ta'sirini o'rganish va tahlil qilish. «Auto-inzi» MChJda faoliyat yurituvchi 6 tonna sig'imli turdagi.

Yuqorida tilga olingan barcha pechlarda asosan AK5M2, AK7, AK9M GOST 1583-93 markali qotishmalar hamda ADC 12 va ADC11 markali alyuminiy qotishmalari eritildi va AK5M5 markali eritilgan qotishmalarining solishtirma og'irligi taxminan 95% ni tashkil etdi. Eritma qotishmalari uchun alyuminiy qoldiqlari sinfi A guruhlari I, II, V, VI sinf 1 GOST 1639-93, mis sinf A guruhi I nav 1 GOST 1639-93 ishlatilgan.

Partiyalash uchun kristalli kremniy Kr.2 GOST 2169-69 ishlatilgan. Eritishdan oldin asosiy zaryadlovchi materiallar tozalanmagan, quritilmagan yoki temir o'z ichiga olgan qo'shimchalar ajratilmagan. Eritilgan metall "Ekoraf 1" universal oqimi bilan ishlov berilgan. Pechlar BIG 2-6 TU 51-464-89 tipidagi yagona elementlarga ega bo'lgan gaz quyish gorelkalari bilan jihozlangan. [6,7]

Angren va Toshkentda o'rnatilgan pechlardan birining devorlari, ish stoli va o'chog'i shamot g'ishtdan ShB 1, tekis g'isht № 5, yassi g'isht № 6, bir yarim g'isht № 12 g'ishtlardan qurilgan. GOST 8691-73. Penza va Ulyanovskdagi pechlarning

ikkinchisida futerovkasi uchun yuqorida ko'rsatilgan raqamlarning SHA 1 markali shamot g'ishtlari ishlatilgan. Har bir pechning devorlari 2 ta g'ishtdan qilingan. Issiqlik yo'qotilishini kamaytirish, samaradorlikni oshirish va pechning ishlash muddatini uzaytirish uchun shamotli qadoqlash, ikki qavatli asbest, yong'inga chidamli tola va metall zirhdan iborat issiqlik izolyatsion qatlam mavjud. Yuklab olish va shlakli oynalar ShB 1 va ShA 1 mos ravishda 22 va 23-sonli GOST 8691-73 shablonlari bo'yicha yotqizilgan ostonalar va kamarlarga ega. (Klinlar) ShB1 va SHA1 №22 va №23 shabloniga ko'ra bajargan svod.

Jadval 1.

SHA 1 va SHB 1 markali shamot g'ishtlarining xususiyatlari.

№	Ko'rsatgich nomi	Marka uchun standart		
		ShaA	ShB	
1	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> oksidlarining massa ulushi kamida, %	32	30	
2	Yong'inga chidamlilik, °C, dan kam emas	1680	1640	
3	Ochiq g'ovaklik, %, I guruh mahsulotlari uchun ko'p emas	26	26	
4	Siqilish kuchi, N/mm <sup>2</sup> , I kichik guruhdan kam emas	202	-	
5	Yumshoqlikning boshlanishi harorati, °C, past emas	1300	-	
6	O'lchamlarning maksimal og'ishlari, mm, eng yuqori sifatli toifadagi tekis mahsulotlar	uzunligi	±4	±4
		kengligi	±3	±3
		qalinligi	±3	±3
7	Yuqori sifatli toifadagi olovbardosh materialni qo'llash harorati, °C, yuqori emas.	1400	1350	

**Xulosa.** Tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan sinov-tajribalariga asoslangan holda quyidagi xulosani olish mumkin: barcha pechlardagi burnerlar SHSU bloklari bilan qoplangan. Shixtaning erishi temperaturasi 730-750 °C haroratda amalga oshirildi. Eritilgan metall 680-720 °C haroratda qoliplarga quyiladi. Pechlarning 3 yil davomida ishlashi shuni ko'rsatdiki, devor qoplamasining xizmat qilish muddati deyarli bir xil, 3 tonnalik pech uchun SHA 1 shamot erituvchi futerovka qoplamasining o'rtacha chidamliligi 13% ga yuqori. 6 tonnalik futerovka bu shamotdan tayyorlangan futerovkaning chidamliligidan 12% ga yuqori ShB1. 3 tonnali pechning yondirgich zonalarining o'rtacha chidamliligi ShB markali shamot g'ishtlari bilan qoplangan o'choq zonalarining chidamliligiga qaraganda 11% ga, 6 tonnali pechning esa 10% ga yuqori. Sha 1 navli

g'isht bilan qoplangan 3 tonnalik va 6 tonnalik pechning ishchi stoli va o'chog'ining chidamliligi ishchi stol va ShB 1 navli g'isht bilan qoplangan o'choqqa nisbatan o'rtacha 9 foizga yuqori pech tomi qoplamasining ishlash muddati 3 tonna va 6 tonnalik pechlar, agar gumbazlar Sha 1 markali g'ishtdan yasalgan bo'lsa, amalda bir xil bo'ladi, ammo 3 va 6 tonnalik pechlarning g'ishtlari bilan qoplangan kamarlarga nisbatan. ShB 1 markasi, xizmat muddati 9% ga ko'proq. Yuqoridagi ma'lumotlarni tahlil qilishdan ma'lum bo'lishicha, SHA 1 va SHB 1 markali shamotli g'ishtlardan yasalgan devorlarning o'rtacha xizmat qilish muddati deyarli bir xil, ammo pech strukturasi qolgan elementlarining qoplamasi qilingan. SHA1 № 5, 6, 12 GOST 8691-73 markali shamot g'ishtlari, o'rtacha chidamlilik ShB 1 markali shamot g'ishtlaridan yasalgan futerovka 10,6% yuqori.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Turaxodjeyev N.D., To'rayev A.N., Murodqosimov R.X., Axmedova M.E., Nurdinov Z.B. Kompozitsion materiallar №4/2024. «yuqori bosim ostida adc 12 markali alyuminiy qotishmasidan quyib olingan avtomobil detallarining mexanik va mikrostrukturaviy xossalarini tadqiqot qilish», bet. 68-71.
2. A.N. To'rayev, N.D. Turaxodjeyev, Sh.N. Saidxodjeyeva, Sh. Xudoyqulov, Sh.N. To'raxo'jayeva, R.X. Murodqosimov. Kompozitsion materiallar №1/2024. «Alyuminiy qirindilaridan ferroqotishma olish texnologiyasini ishlab chiqish», bet. 101-103.
3. Pliner Yu.L., Ignatenko G.F. Metall oksidlarini alyuminiy bilan qaytarish.– M.: Metallurgiya. – 1967 yil -195 b.
4. Yaponiya Patenti № 3 – 2221, IPC C 22C 33/04, 1984, 1985 yilda nashr etilgan..
5. RF patenti “Tozaligi yuqori olcha borini olish usuli” № 2242529, 2002 yil 30 dekabrda e'lon qilingan, 2004 yil
6. 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.
7. 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), 77-82.2.

## СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокomпозитов

<b>Негматов С.С., Икрамова М.Э., Аликулова Х.А.</b> Стандарт намуналарни таққослаш, тажрибаларни режалаштириш ва ўлчашларни таъминлашнинг илмий ечимлари .....	3
<b>Djumag'ulov Sh.X., Xamidov A.M., Boyqobilov D.B., Ro'zimuradov O.N., Todjiyev J.N.</b> Elektrolit tarkibidagi suv va ftorid tarkibining o'zgarishi TiO <sub>2</sub> nanotrubkalari morfologiyasiga ta'siri .....	6
<b>Жанабаев О.О., Эминов А.М., Калбаев Б.А.</b> Учкудук каолинининг физик-кимёвий хоссалари ва керамик материаллар ишлаб чиқаришда қўллаш истикболлари .....	9
<b>Xujamberdiyev Sh.M., Arifdjanova K.S., Mirzaqulov X.Ch.</b> Ekstraksion fosfor kislotasi va karbamid asosida ammoniy polifosfat olish jarayoni .....	13
<b>Хаккулов Ж.М., Темиров З.Ш., Бурхонова Ш.Б.</b> Полимер макроионларининг градиентли ва электр майдони таъсирида силжиши .....	16
<b>Юсупов Ф.М., Юсупов С.К., Мирзаев З.А., Нуриддинова Д.З., Темиров Ф.Б.</b> Изучение влияния температуры на процессы сульфирования низкомолекулярных полиэтиленовых отходов .....	21
<b>Kurbanbayeva S.A., Ikramov A., Turabdjanov S.M., Qodirov O.Sh., Kadirov X.I.</b> Study of the composition of the "TAR-product" and the separation of asphaltene homologues .....	24
<b>Касимова М.Н., Негматова К.С.</b> Исследование процесса образования металлокомплексов в структуре хлопкового волокна и разработка оптимальных составов композиций для крашения текстильных материалов .....	30
<b>Негматов С.С., Эсанмуродов Ш.В., Негматова К.С., Рихсходжаева Г.Р., Икрамова М.Э., Кенжаев Н.А.</b> Исследование химического состава и физико-химических свойств минерализованных пластовых вод Бердах, Сауле, АРАЛ, Сургиль и Балканских нефтегазовых скважин .....	35
<b>Во'rixonov B.X., Murodova J.Q., Xidirov Sh.B., Xayitov B.Q., Panjiyev A.X.</b> Monoxlorsirka kislotasi efilari va aromatik aminlar asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlari sintezi .....	40

## 2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

<b>Негматов Ж.Н., Муродов И.И., Абед Н.С., Косимов Ш.Б., Эргашев Н.Э., Абдураззоков А.А., Тухташева М.Н.</b> Технология получения триботехнических композиционных термопластичных полимерных материалов и деталей для машин и механизмов хлопкоперерабатывающих производств и проведение их опытных испытаний в производственных условиях .....	45
<b>Бердиев Д.М., Щукин В.Я., Кожевникова Г.В., Пушанов А.Н.</b> Ресурсосберегающие технологии получения основы инструмента режущих зубьев методом прокатки .....	48
<b>Khalikulov U.M., Khasanov A.S.</b> Improvement of the mechanical properties of chromium-molybdenum steels using a modifier .....	51
<b>Бегатов Ж.М., Эргашев М.С., Платошина М.М.</b> Технологические особенности использования бандажей тяговых барабанов волоочильных машин .....	57
<b>Хасанов А.С., Халикулов У.М.</b> Термомеханическая обработка изделий из хромомолибденовой стали....	59
<b>Норхуджаев Ф.Р., Шукуров Ш.Т.</b> Термик ишлов бериш ва суюқ ҳолда азотлаш режимларининг тезкесар пўлатнинг структура ва хоссасига таъсири .....	67
<b>Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Axmedova M.E., Nosirxo'jayev I.S.A., Murodqosimov R.X., Almardonov S.A.</b> Alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish uchun gaz pechlarini qoplashda o'tga chidamli materiallardan foydalanish .....	69
<b>Шукуров Ш.Т.</b> Оптимизация характеристик быстрорежущей стали с помощью термообработки и жидкого азотирования .....	73

## 3. Разработка и технология получения композиционных материалов

<b>Rosilov M.S., Beknazarov H.S., Cho'liyev J.R.</b> DA-1S markali modifikator yordamida oltingugurtning modifikatsiyalash va u asosida modifikatsiyalangan serobitum olish .....	76
<b>Жалилов Ш.Н.</b> Разработка технологии и технологических режимов прессования древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе древесноволокнистого наполнителя из стеблей хлопчатника и модифицированных мочевиноформальдегидных полимерных связующих .....	79
<b>Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Murodqosimov R.X., Nurdinov Z.B., Raximboyev Sh.I., Axmedova M.E.</b> Gaz pechlarida alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish texnologiyasini ishlab chiqish va pech konstruksiyasini takomillashtirish .....	82
<b>Xojiyeva F.J., Amonov M.R.</b> Suvda eruvchan polimerlar asosida modifikatsiyalangan kraxmalni ohorlash jarayonida qo'llash samaradorligini o'rganish .....	84
<b>Matkarimov S.T., Mukhametdjanova Sh.A., Nosirxojaev S.Q., Ochildiev Q.T., Nuraliev O.U., Ismoilov J.B.</b> Thermodynamics of ore thermal recovery of copper slag .....	88