

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI  
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI**

**Qo'l yozma huquqida**

**UDK - 666.29**

**Xadjiyev Azamat Shamuratovich**

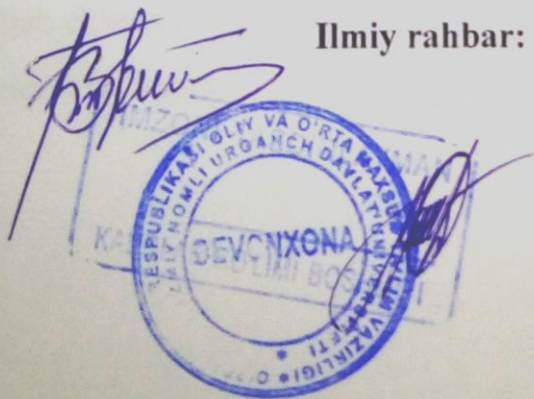
**CHILPIQ KONI KVARSS-KAOLINLI JINSINI BOYITISH HISOBIGA  
YUQORI SIFATLI SILIKAT MAHSULOTLAR OLISH BO'YICHA ILMIY  
IZLANISHLAR**

**5A 320404 Silikat va qiyin eriydigan materiallar texnologiyasi MAGISTR**

**Akademik darajasini olish uchun yozilgan**

**DISSERTATSIYA**

**Ilmiy rahbar: t.f.n. dots. Z.K.Babaev**



**Urganch-2016**

## ANNOTATION

Uzbekistan is one the leading countries according to their mineral resources. Utilizing minerals, finding out new raw metals sources and their complex usage, enriching the technologies of raw materials and providing the industry with these raw materials are the main tasks of the specialists of our country.

The annual demand for the quartz sand is more than 3.5 million tons in the republic, the demand for the kaolin in order to produce silicate shows that 500000 tons of quartz is needed. The amount of supply to produce silicate materials is not enough. For instance, in our country in order to produce cut-glass ware and glass-ware the kaolin, quartz sand has been brought from Ukraine, Russia, Tajikistan and Kazakhstan. Although there are more than 90 quartz mine fields, more than 10 kaolin mine fields in the territory of our republic, and the technologies of concentrating these raw materials has not been implanted yet. In the dissertation paper we want to say that the system of producing the aimed minerals, such as the an-gob suiting ceramic patterns and glaze has not been carried out. The ventures producing crystal and glazed tiles are importing the raw materials from abroad for bucks.

Basing on above mentioned points, in the dissertation carried out the research in the minefield Chilpiq enriching quartz-kaolin mineral which is important for our country, by taking quartz sand and kaolin from the field and on bases of them producing an-gob and glaze for ceramic glaze tile industry. In the sphere of half industry the models been taken, their property and peculiarities meet the requirements by the industry.

## ANNOTATSIYA.

O'zbekiston o'zining foydali qazilmalari bilan markaziy Osiyoda eng etakchi o'rinlarda turadi. Mamlakatimizda qazilma boyliklardan unumli foydalanish, xomashyo ma'danlarining yangi konlarini ochish va ulardan kompleks foydalanish, xom ashyolarni boyitish texnologiyalarini ishlab chiqib sanoatni shu homashyolar asosida ta'minlash bugungi kundagi soha mutahassislari olidida turgan eng ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi.

Respublikamizda kvars qumiga bo'lgan yillik talab 3,5 mln. tonnadan ortiq, kaolinga bo'lgan talab birgina silikat mahsulotlari ishlab chiqarilishida 500 ming tonnadan ortiqligini ko'rsatadi. Silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda sifatli homashyo bilan ta'minlanish darajasi etarli darajada emas. CHunonchi mamlakatimizga chinni va shisha mahsulotlari ishlab chiqarish uchun Ukraina, Rossiya, Tojikiston, Qozog'iston kabi davlatlardan kaolin, kvars qumi kabi boshqa minaral resurslar tashib keltirilmoqda. Xolbuki, Respublikamiz xududida kvars qumining 90 dan ortiq koni, kaolinning 10 dan ortiq koni o'rganilgan bo'lib, bu tur homashyolarning **boyitish texnologiyalari xonuzgacha ishlab chiqilmagan.** Dissertatsiya ishida ko'zda tutilgan mahsulotlar- keramik koshinlarga mos keluvchi angob va glazurlarni ishlab chiqarish tizimi Respublikamizda **yo'lga qo'yilmagan.** CHinni va koshin ishlab chiqaruvchi korxonalar bu tur mahsulotlarni chetdan volYuta hisobiga tashib keltirmoqda.

Yuqoridagilarda kelib chiqib, dissertatsiya ishida CHilpiq qoni kvars-kaolinli jinsni boyitib mamakatimiz uchun juda muhim bo'lgan mahsulotlar kvars qumi va kaolinini olish va ular asosida keramik koshinlar Yuzalari uchun angob va glazurlar ishlab chiqarishga oid tadqiqotlar olib borilgan, yarim sanoat miqyosida tajriba namunalari olingan, ularning xossa va xususiyatlari talab darajasida deb baholangan.

## MUNDARIJA

|            |                                                                                                                                           |     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|            | <b>KIRISH.....</b>                                                                                                                        | 3   |
| <b>I</b>   | <b>SILIKAT MATERIALLARI ISHLAB CHIQARISHDA, KVARSKAOLINLI JINSLARDAN FOYDALANISHNING ZAMONAVIY HOLATI VA RIVOJLANISH ISTIQBOLL.....</b>   | 9   |
| 1.1.       | Xomashyolarni turli jinsli sistemalarni ajratish jarayoni hisobiga boyitishning nazariy asoslari va uni rivojlantirish konsepsiyalar..... | 11  |
| 1.2.       | Silikat materiallar sintez qilishda mahalliy xom ashyolardan foydalanish imkoniyatlari.....                                               | 21  |
| 1.3.       | Keramik koshinlar olishda angoblash va glazurlash jarayoni, o'ziga xosligi texnologik xususiyatlari .....                                 | 28  |
| <b>II</b>  | <b>ASOSIY TADQIQOT OB`EKTI VA USLUBLARI.....</b>                                                                                          | 43  |
| 2.1.       | Ilmiy tadqiqot ishida qo'llanilgan uslub va o'lchov asboblari.....                                                                        | 44  |
| 2.2.       | Rangli glazur xosil bo'lishidagi kimyoviy jarayonlarning xususiyatlari va taxlili.....                                                    | 47  |
| <b>III</b> | <b>TAJRIBA TADQIQOT QISMI.....</b>                                                                                                        | 56  |
| 3.1.       | Chilpiq koni kvarts kaolinli jinsining geologiyasi, kimyoviy, mineralogik, granulometrik tarkibi .....                                    | 57  |
| 3.2.       | Keramik koshinlar uchun glazurning shixta tarkibi asosida kimyoviy tarkibini hisoblash.....                                               | 64  |
| 3.3.       | Sintez qilingan glazur massalarini kristallanishga moilligini o'rganish.....                                                              | 70  |
| 3.4.       | Yarim sanoat miqyosida rangli glazur va koshinlarni olishning sinov natijalari va texnologik reglament .....                              | 75  |
|            | <b>“..XIVA SAPOLI...” MCHJ GLAZURLANGAN KERAMIK KOSHIN MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQARISHNING VAQTINCHALIK TEXNOLOGIK REGLAMENTI.....</b>      | 98  |
|            | <b>XULOSALAR.....</b>                                                                                                                     | 112 |
|            | <b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....</b>                                                                                            | 114 |
|            | <b>ILOVALAR.....</b>                                                                                                                      | 120 |

## KIRISH

**Mavzuning dolzarbligi.** O'zbekiston o'zining foydali qazilmalari bilan markaziy Osiyoda eng etakchi o'rinlarda turadi. Mamlakatimizda qazilma boyliklardan unumli foydalanish, xomashyo ma'danlarining yangi konlarini ochish va ulardan kompleks foydalanish, xom ashyolarni boyitish texnologiyalarini ishlab chiqib sanoatni shu homashyolar asosida ta'minlash bugungi kundagi soha mutahassislari olidida turgan eng ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Prezidentimiz I.Karimov sanoatni rivojlanirish, ishlab chiqarish jarayonlarini rekonstruksiya qilish, yangi tur ishlab chiqarish uskunalari bilan ta'minlash, Yuqori sifatli mahsulot chiqarish yoki maxsulot ishlab chiqarishda songa emas sifatiga e'tibor berish, sanoat korxonalarini har tomonlama qulay joylashtirish, atrof muhitga chiqindi chiqarishni kamaytirish yoki chiqindisiz texnologiyalarni joriy qilish va boshqa masalalar to'g'risida o'zining ma'ruzalarida doyimiy ravishda ta'kidlab kelmoqdalar.

Mamlakatimiz iqtisodiyotida silikat mahsulotlari ishlab chiqarish tizimining o'rni Yuqori bo'lib, bugungi kunda sement, qurilish oynasi va shisha idishlari, qurilish qorishmalari va boshqa shunga o'xshash materiallarning minglagan tonnasi eksport qilinmoqda. SHu bilan silikat materiallari ishlab chiqarish tizimi energiya va resurs talabliligi jihatidan oldingi o'rinlarda turadi. Har yili Respublikamiz silikat mahsulotlari ishlab chiqarish tizimlari minglagan tonna kvars qumi, kaolin, ohaktosh, dolomit, kalsinirlangan soda kabi mineral resurslarning iste'mol qilib, halq xo'jaligi uchun juda zarur bo'lgan maxsulotlar ishlab chiqarmoqda.

Sanoat korxonalarida sifatli mahsulot ishlab chiqarishning asosiy talablaridan biri esa sifatli xomashyo bilan ta'minlashdir. Respublikamizda kvars qumiga bo'lgan yillik talab 3,5 mln. tonnadan ortiq, kaolinga bo'lgan talab birgina silikat mahsulotlari ishlab chiqarilishida 500 ming tonnadan ortiqqligini ko'rsatadi. Silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda sifatli hom ashyo bilan ta'minlanish darajasi etarli darajada emas. CHunonchi mamlakatimizga chinni va shisha maxsulotlari ishlab

chiqarish uchun Ukraina, Rossiya, Tojikiston, Qozog'iston kabi davlatlardan kaolin, kvars qumi kabi boshqa minaral resurslar tashib keltirilmoqda. Xolbuki, Respublikamiz xududida kvars qumining 90 dan ortiq koni, kaolinning 10 dan ortiq koni o'rganilgan bo'lib, bu tur homashyolarning **boyitish texnologiyalari xonuzgacha ishlab chiqilmagan**. Mavjud xomashyo zahiralardan foydalanishga qaratilgan texnologiyalarni ishlab chiqish va ishlab chiqarish tizimlariga joriy qilish bugungi kundagi eng dolzarb masalalardan biri ekanligini ko'rsatadi. Dissertatsiya ishida ko'zda tutilgan mahsulotlar- keramik koshinlarga mos keluvchi angob va glazurlarni ishlab chiqarish tizimi Respublikamizda **yo'lga qo'yilmagan**. Chinni va koshin ishlab chiqaruvchi korxonalar bu tur mahsulotlarni chetdan volYuta hisobiga tashib keltirmoqda.

SHu o'rinda Respublikamizdagi kvars qumi va kaolinga bo'lgan talabni qisman bo'lsada qoplashga qaratilgan ushbu magistrlik dissertatsiyamizda ko'tarilgan mavzu- Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsini boyitish hisobiga Yuqori sifatli silikat mahsulotlar olish bo'yicha ilmiy izlanishlar soha tarmoqlari olidia turgan **o'ta dolzarb va o'z echimini kutib turgan masalalardan** ekanligini ko'rsatadi.

**Tadqiqot ob'ekti va predmeti:** Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsi va u asosida olinadigan angob va glazurlar tadqiqot ob'ekti bo'lib xizmat qiladi. Tadqiqot predmeti sifatida esa silikat materiallari, jumladan angob va glazurlar olish uchun zarur bo'lgan tarkiblar va fizik kimyoviy tadqiqot usullari xizmat qiladi.

**Tadqiqot maqsadi va vazifalari:** Dissertatsiya ishining asosiy maqsadi Chilpiq koni kvarts-kaolinli jinsni boyitish hisobiga Yuqori sifatli silikat mahsulotlar, jumladan angob va glazurlar olish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borishdan iborat. Ushbu maqsadga erishishda tubandagilar asosiy ustuvor vazifalar deb belgilandi:

- Chilpiq koni kvarts-kaolinli jinsni joylashishi, geologik zahirasi va qatlamining tuzilishi, kon xom ashyosining o'zlashtirish imkoniyatlarini o'rganib chiqish va qulayligini baholash;
- Chilpiq koni kvarts-kaolinli jinsni kimyoviy, mineralogik, granulometrik tarkibini o'rganib chiqish va davlat andozalari talablari bilan solishtirish

orqali baxolash;

- yangi tarkibdagi, mahalliy xom ashyolarga asoslanib angob va glazur olish uchun ularni tarkiblarini ishlab chiqish va xomashyo omihtasi tarkibini hisoblash hamda xom ashyolarni tanlash;
- rejalashtirilgan tarkibdagi xomashyo omixtasini tayyorlash borasida tadqiqotlar olib borish va optimal tarkibdagi namunalarni olishning fizik-kimyoviy asoslarini yaratish;
- keramik koshinlar uchun angob va glazur olish texnologiyasini ishlab chiqish va laboratoriya sharoitida namunalarni olish va ularning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish;
- tadqiqot natijalari asosida keramik koshinlar uchun angob va glazur olishning texnologik reglamentini ishlab chiqish va sanoat miqyosida joriy qilishda maqbul bo'lgan texnologik sxemasini ishlab chiqish;
- keramik koshinlar uchun angob va glazur ishlab chiqarishning tajriba-sanoat namunalarni olish va tegishli dalolatnomalarni rasmiylashtirish, uni sanoat miqyosida ishlab chiqarishga tadbir'i borasida tavsiyalar ishlab chiqish.

**Ilmiy yangiligi:** keramik koshinlar uchun angob va glazur olishda kvarts –kaolin jinsi hom ashyosining yangi zahirasi mavjudligi ko'rsatib berildi va bu ashyoning kimyoviy, minerallogik va granullometrik tarkiblari o'rganilib chiqilib, ularni boyitish orqali davlat andozalariga mos keluvchi xom ashyo ekanligi qayd qilindi. Dastlabki jinsni o'rtacha kimyoviy tarkibi (keyingi o'rinlarda ham mass. %):  $\text{SiO}_2$ -77,93;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -13,01;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -0,51;  $\text{CaO}$ -1,75;  $\text{MgO}$ -0,38;  $\text{K}_2\text{O}$ -0,72;  $\text{Na}_2\text{O}$ -0,98;  $\text{TiO}_2$ -0,29;  $\text{SO}_2$ -0,99; KKM-3,76. Ga tengligi aniqlandi.

Kvars-kaolinli jinsni turli jinsli sistemalarni ajratish usullaridan foydalanib 2 ta qismga ajratish, magnit separatsiyasi va kimyoviy-mexanik faollashtirish xisobiga **kvars qumining**  $\text{SiO}_2$  – 96,80,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 2,20,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,02,  $\text{CaO}$  – 0,46,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{TiO}_2$  – 0,08 va kaolining . tarkibli konsentrat olishga erishildi. Chilpiq koni kvarts-kaolinli jinsi asosida angob va glazur tarkiblari ishlab chiqildi va bu tarkiblar asosida angoblangan va glazurlangan namunalari olishga erishildi. Laboratoriya tadqiqotlari asosida yaltiroqliligi 96%; nur sindirish

ko'rsatkichi-1,52; zichligi-2430-2450 kg/m<sup>3</sup>; siqilishga nisbatan mexanik mustahkamliligi-20,3-25,0 kg/sm<sup>2</sup>; kimyoviy mustahkamligi va suvga chidamliligi III gidrolitik sinfiga mansub bo'lgan glazurlangan namunalar olishga erishildi. Olingan rangli keramik koshinlar qurilish sohasida bino va inshootlarni devorlarini qoplash maqsadida qo'llash mumkin bo'lgan mayolika olish mumkinligi ko'rsatib berildi.

**Tadqiqotning asosiy masalalari va farazlari:** angoblangan va glazurlangan keramik koshinlar olish maqsadida Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsilarni suvli muhitlarda suYultirish va zichliklar farqi xisobiga 2 qismga ajratish va keyinchalik elektr magnit maydonida boyitishning soddalashtirilgan usuli ishlab chiqildi va bunda qumni yuvush va klassifikatsiyalash, elektr magnit maydoni ta'sirida qum tarkibidan temir brikmalarini ajratib olish xisobiga erishish mumkinligi qayd qilingan. Shuningdek, jinsdan ajratib olingan kaolinni ham magnit maydonida boyitish va glazurt faol moddalar ishtirokida yuvish xisobiga oqlik darajasi etarli bo'lgan kaolin olishga erishilgan. Olingan xomashyolardan keramik sapolok, unga mos keluvchi angob va glazurlar tarkiblari ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan tarkiblarga mos keluvchi omixta tarkibi olinib "Xiva sapoli" MCHJ ning laboratoriyasida maxsulootning laboratoriya namunalari olingan va ayrim fizik-kimyoviy xossalari o'rganilgan. Olingan natijalar adabiyotlarda keltirilgan va davlat andozalari bilan belgilab berilgan me'yorlarga mos kelishi qayd qilingan.

#### **Mavzuning amaliy ahamiyati:**

1. Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsini o'zini to'g'ridan to'g'ri chinni yoki boshqa silikat materiallari ishlab chiqarishga yaroqsiz ekanligi qayd qilindi. Uni boyitishning samarador texnologiyasi ishlab chiqilib, uning asosida 2 ta komponent- kvars qumi va kaolin namunalarini olishga erishildi. Olingan namunalarni kimyoviy, minerallogik va granullometrik tarkiblari o'rganilib chiqilib, olingan natijalar adabiyotlarda keltirilgan va davlat andozalari bilan belgilangan ma'lumotlar bilan taqqoslab ularni silikat materiallari ishlab chiqarishga yaroqliligi qayd qilingan.



2. Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsini zaxirasi katta bo'lib, O'zbekiston Respublikasi geologiya qo'mitasi ma'lumotnomasiga asosan C 1 kategoriya bo'yicha uning umumiy miqdori 3,0 mln tonnadan ortiqni tashkil qiladi. Dastlabki jinsni o'rtacha kimyoviy tarkibi (keyingi o'rinlarda ham mass. %):  $\text{SiO}_2$ -77,93;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -13,01;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -0,51;  $\text{CaO}$ -1,75;  $\text{MgO}$ -0,38;  $\text{K}_2\text{O}$ -0,72;  $\text{Na}_2\text{O}$ -0,98;  $\text{TiO}_2$ -0,29;  $\text{SO}_2$ -0,99; KKM-3,76.

3. Kvars-kaolinli jinsni takrorlab Yuvish va tindirish, hosil bo'lgan Cho'kmani esa dekantatsiya usulida asosiy qismini bir-biridan alohida qismlarga ajratish usullaridan foydalanib 2 ta qismga ajratildi va kimyoviy tahlil qilindi. Olingan natijalar bo'yicha kaolin o'rtacha tarkibi quyidagichadir:  $\text{SiO}_2$  – 51,70,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 33,11,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,92,  $\text{CaO}$  – 0,28,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{K}_2\text{O}$  – 1,30,  $\text{TiO}_2$  – 0,37, boyitilgan kvars qumi konsentratning tarkibi esa:  $\text{SiO}_2$  – 96,80,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 2,20,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,02,  $\text{CaO}$  – 0,46,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{TiO}_2$  – 0,08 teng ekanligi tadqiqotlar natijasida aniqlandi.

4. Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsini kvars qumi va kaolinlarga ajratish xisobiga olingan komponentlardan foydalanib keramik koshinlarnig sapoloki, unga mos keluvchi angob va glazurlar tarkibi ishlab chiqildi va laboratoriya sharoitida sintez qilinib, ayrim fizik-kimyoviy xossalari o'rganilib chiqildi. Unga ko'ra: keramik sapolokning suv shimuvchanligi-xxxxx, siqilishga nisbatan mexanik mustaxkamligi-xxxxx, sovuqqa chidamligi-50 sikl, angobning xxxxxxxx, glazurning yaltiroqliligi 12,9 (95%); nur sindirish ko'rsatkichi-1,52(75,0%); zichligi-2650-2670  $\text{kg/m}^3$ ; issiqlikka bardoshligi-7-8; kimyoviy mustaxkamligi va suvga chidamliligi III gidrolitik sinfiga mansub bo'lgan glazur massalari olish mumkinligi qayd qilingan.

5. Ishlab chiqilgan massa, angob va glazur tarkiblarini laboratoriya va sanoat sharoitida olinish jarayoniningstatikasi va kinetikasi o'rganilib chiqildi. Unga ko'ra massani pishirish xarorati-1000-1100  $^{\circ}\text{S}$ , angobga termik ishlov berish temperaturasi 200-300  $^{\circ}\text{S}$ , glazurni sintez qilish temperaturasi 1100-1250  $^{\circ}\text{S}$  oraliqlarida, atmosfera bosimi da olib borilish mumkinligi qayd qilindi.

6. Olingan tadqiqot natijalariga asoslanib, mayolika qoplamalari ishlab chiqarishning resurs va energiya tejamkor, iqtisodiy jixatdan samarador bo'lgan texnologiyasi va texnologik reglamenti ishlab chiqilgan. Tadqiqotlardan olingan natijalar yarim sanoat miqyosida «Xiva sopoli» MCHJda olib borilgan va ijobiy natijalarga erishilgan. Dastlabki xisob-kitoblarga ko'ra ushbu ishlanmani ishlab chiqarishga joriy qilish natijasida kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik **1 157 237 628** so'mni tashkil qiladi (2015 yil xolati).

**Ishning e'lon qilinganlik darajasi:** Mazkur dissertatsiya ishi materiallari Urganch Davlat universitetida o'tkazilgan magistrnlarning an'anaviy seminarlari va konferentsiyalari xamda ilmiy ishlari to'plamlarida e'lon qilib borilgan.

Jumladan,

- "The Synthesis of Section of Glass Containing Barium Oxide" mavzusidagi Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST) ISSN: 3159-0040 Vol. 2 Issue 4, April – 2015.-C.619-620
- "Possibilities of enrichment and use of kvarts- feldspar sand of uzbekistan for production of Glass" mavzusidagi East European Scientific journal 4, 2015. -p50-52.
- "Кварцевые пески Угунского месторождения: методы обогащения и перспективы использования" mavzusidagi Ж. Узбекистон Кончилик хабарномаси илмий-техник ва ишлаб чиқариш журнали. – Навоий, 2015. – № 2. – С. 64

**Chop qilingan ilmiy ishlar:** Dissertatsiya ishi Yuzasidan **4** ta ilmiy maqola chop qilingan.

**Dissertatsiya ishining xajmi:** Dissertatsiya ishi kirish, 4 ta bo'lim, asosiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati, hamda ilovalardan iborat bo'lib, kompyuterda terilgan 121 varaqdan iborat, o'z ichiga 25 ta jadval va 9 ta rasmni oladi.

# **I. SILIKAT MATERIALLARI ISHLAB CHIQARISHDA, KVARSKAOLINLI JINSLARDAN FOYDALANISHNING ZAMONAVIY HOLATI VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI**

## **1.1. Xomashyolarni turli jinsli sistemalarni ajratish jarayoni hisobiga boyitishning nazariy asoslari va uni rivojlantirish konsepsiyalari**

Prezidentimiz I.Karimov sanoatni rivojlanirish, ishlab chiqarish jarayonlarini rekonstruksiya qilish, yangi tur ishlab chiqarish uskunalari bilan ta'minlash, yuqori sifatli mahsulot chiqarish yoki maxsulot ishlab chiqarishda songa emas sifatiga e'tibor berish, sanoat korxonalarini har tomonlama qulay joylashtirish, atrof muhitga chiqindi chiqarishni kamaytirish yoki chiqindisiz texnologiyalarni joriy qilish va boshqa masalalar to'g'risida o'zining ma'ruzalarida doymiy ravishda ta'kidlab kelmoqdalar.

Har xil fazalardan tarkib topgan aralashmalar turli jinsli sistema deb ataladi. Ko'pchilik turli jinsli sistemalar ishlab chiqarish sharoitida texnologiya jarayonlarini amalga oshirishda hosil bo'ladi. Har qanday turli jinsli sistema ikki yoki undan ko'p fazadan tarkib topadi. Zarrachalari juda maydalangan faza dispers yoki ichki faza deyiladi. Dispers faza zarrachalarini o'rab olgan fazasi esa dispersion yoki tashqi faza deyiladi. Turli jinsli sistemalarni turlari va ularni ajratishga oid ma'lumotlar[Salimov Z. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari, Yusupbekov N.R... Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari]

Texnikada turli jinsli sistemalarni tashkil etuvchi fazalar yoki kampanetlarga ajratishga to'g'ri keladi. Ajratish usullarini tanlashda turli jinsli sistemani tashkil etuvchi fazalarning holatiga suyuq, qattiq va gazsimon, qattiq yoki suyuq zarrachalarning o'lchamiga fazalar o'rtasidagi zichlik farqiga, muhit qovushqonligiga ahamiyat berish kerak.

Kimyoviy texnologiyada turli jinsli sistemalarni ajratish uchun quyidagi gidro mexanik usullaridan foydalaniladi:

1. Cho'ktirish.
2. Filtirlash

### 3. Sentrafugalash

### 4. Suyuqlik yordamida ajratish.

Turli jinsli sistemalarni texnikada ajratish uchun gravitatsion, markazdan qochma kuch va elektr maydonlaridan hamda suyuqlik va gazlardagi yuza kuchlari bosimining maydonidan foydalaniladi.

Og'irlik inversiyasi yoki og'irlik elektrastatik kuch yordamida ajratishdan iborat. Bu jarayondan g'ovaksimon to'siq suyuqlik va gazni o'tkazadi. Muhitdagi qattiq zarrachalarni tutib qoladi.

Filtrlash – suyuq va gazsimon aralashmalarni havosimon to'siq filtr yordamida ajratishdan iborat. Filtrlash bosim yoki markazdan qochma kuch ta'sirida olib boriladi va asosan suspeziya hamda changlarni to'la ajratish uchun ishlatiladi.

Sentrafugalash - suspenziya va emulsiyalarni ajratishda ham markazdan qochma kuch ta'sirida yaxlid yoki g'ovaksimon to'siqlar yordamida ajratish usuli deb gaz tarkibida bo'lgan qattiq zarrachalarni biror suyuqlik ishtirokida tutib qolish jarayoniga aytiladi. Bu jarayon og'irlik yoki inersiya kuchi ta'sirida olib boriladi va gazlarni tozalash uchun ishlatiladi. Ba'zan bu usulda suspenziyalarni ajratishda ham foydalaniladi.

Turli jinsli sistemalarni ajratishning yuqorida bayon etilgan usullari sanoatda Cho'ktirgichlar, chang Cho'ktiruvchi kameralar, filtrlar siklonlar, gidrotsiklonlar, sentarafugalar, elektrafiltrlar, skrubberlar va shu kabi qurilmalardan foydalanilib olib boriladi.

### **Xom ashyolarni boyitish usullari haqida umumiy ma'lumotlar**

Gravitatsiya usulida boyitish foydali qazilmalarni boyitishning eng ko'p tarqalgan usullaridan biri. Bu usul o'zining soddaligi, yuqori samaradorligi, arzonligi tufayli boshqa usullarga nisbatan ko'proq ishlatiladi. Gravitatsiya usulida boyitish mineral zarrachalarning og'irlik kuchi yoki muhitning qarshilik kuchi ta'siridagi tushish tezligidagi farqqa asoslangan.

Mineral zarrachalarning ajralishini amalga oshiruvchi muhit sifatida suv, havo, og'ir suspenziyalar va og'ir suyuqliklar ishlatilishi mumkin.

Barcha gravitatsiya jarayonlarini bir-biridan tubdan farq qiluvchi ikki kategoriyaga bo'lish mumkin: gidrostatik va gidrodinamik.

Gidrostatik jarayon turli zichlikka ega mineral zarrachalarni og'irlashtirgich qo'shib og'irlashtirilgan suv, tuzlar eritmasi va og'ir suyuqliklarda qalqib chiqishi va Cho'kishiga asoslangan.

Gidrodinamik jarayon esa turli zichlikka ega mineral zarrachalarning vertikal harakatlanuvchi suv oqimi yordamida ajralishiga asoslangan. Gravitatsiya usulida boyitishga quyidagilar kiradi:

1. Cho'ktirish mashinalarida boyitish.
2. Konsentratsion stolda boyitish.
3. Vintli va konusli separatorlarda boyitish.
4. Shlyuzlarda boyitish.
5. Og'ir muhitli apparatlarda boyitish.

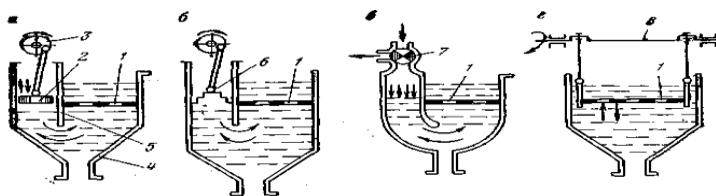
**Cho'ktirish.** Cho'ktirish deb mineral zarrachalarning vertikal suv oqimida harakatlanish tezligidagi farqqa qarab boyitish usuliga aytiladi.

Cho'ktirishda qo'llaniladigan apparatlar Cho'ktirish mashinalari deyiladi. Cho'ktirishning mohiyati shundan iboratki, ajratilishi lozim bo'lgan mahsulot Cho'ktirish mashinasining panjarasiga beriladi va bu panjara orqali goh ko'tarilib, goh pasayuvchi suv oqimi harakatlanadi. Bunday suv oqimlarining muntazam harakati tufayli mahsulot turli zichlikdagi qatlamlarga ajraladi. Pastki qatlamda katta zichlikka ega, Yuqori qatlamlarda esa kichik zichlikka ega mahsulot yig'iladi. Cho'ktirish mashinalarining porshenli, diafragmali, porshensiz va harakatlanuvchi panjarali turlari mavjud.

Porshenli Cho'ktirish mashinasi 1–rasm (a) kamera (4) dan iborat bo'lib, u tubiga etmaydigan to'siq (5) orqali ikkita bo'limga bo'lingan: Cho'ktirish va porshenli bo'limlar. Cho'ktirish bo'limida panjara (1) o'rnatilgan bo'lib, uning ustida mineral zarrachalar ajratiladi. Porshenli bo'limda esa porshen (2) joylashtirilib, unga ekssentrik val (3) qaytarma – ilgirilama harakat beradi.

Mashina ishlash vaqtida kamera suv bilan to'ldiriladi. Boyitiluvchi mahsulot panjara ustiga beriladi. Porshen yordamida Cho'ktirish mashinasi panjara ustidagi mahsulotga muntazam ta'glazur qiluvchi goh ko'tarilib, goh pasayuvchi suv oqimini hosil qiladi.

Yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi ta'glazurida mineral zarrachalar aralashmasi (og'ir va engil minerallar) g'ovaklanadi va yuqoriga ko'tariladi.



1-rasm. Cho'ktirish mashinalarining asosiy turlari:

a–porshenli; b–diafragmali; v–porshensiz;

e–qo'zg'aluvchi panjarali

Yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimining tezligi porshen pastga harakatlanishi bilan asta-sekin ortgani uchun avval aralashmadan engil minerallarning mayda zarrachalari ko'tarila boshlaydi. Yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimining tezligi ortishi bilan engil minerallarning yirik zarrachalari, shuningdek, og'ir minerallarning mayda va keyin yirik zarrachalari ko'tariladi.

Yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimining tezligi kamayganda og'ir minerallarning yirik zarrachalari avval muallaq holda bo'ladi, maydaroqlari yuqoriga ko'tarilishni davom ettiradi.

SHunday qilib, Yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi ta'glazuri vaqtida har xil o'lcham va zichlikka ega bo'lgan zarrachalar panjara ustida har xil balandlikka ko'tariladi; og'ir va yirik zarrachalarning bir qismi panjara ustida qoladi.

Porshen yuqoriga harakatlanganda pastga harakatlanuvchi suv oqimi hosil bo'lib, bunda og'ir minerallarning yirik zarrachalari eng katta tezlik bilan, engil minerallarning mayda zarrachalari esa eng kichik tezlik bilan panjara tomon harakatlanadi.

Bu paytda panjara ustidagi mineral zarrachalar qatlami zichlashadi. G'ovaklanish va zichlanish sikllarining qayta–qayta takrorlanishi natijasida

mineral zarrachalarning birlamchi qatlami ikkita qatlamga bo'linadi: Yuqori qatlamda minerallarning nisbatan engil zarrachalari, pastki qatlamda esa nisbatan og'irlari joylashadi.

Cho'ktirish muntazam g'ovaklanib va zichlashib turuvchi mahsulot qatlamida siqilib tushish sharoitida amalga oshiriladi. Bunda cho'ktirish mashinasining panjarasida hamma vaqt o'rindiq deb ataluvchi qatlam bo'ladi. Bu o'rindiq tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Agar o'rindiq boyitilayotgan mahsulotning yirik va og'ir zarrachalaridan tashkil topgan bo'lsa – tabiiy o'rindiq, boshqa mahsulot zarrachalaridan tuzilgan bo'lsa, sun'iy o'rindiq deyiladi. Sun'iy o'rindiq sifatida dala shpati, magnetit, metal zoldirlar ishlatilishi mumkin.

Mineral zarrachalar g'ovaklangan holatda bo'lganda va pastga harakatlanuvchi suv oqimi ta'glazur eta boshlaganda og'ir minerallarning mayda zarrachalari pastga harakatlanuvchi suv oqimining so'ruvchi ta'glazuri natijasida yirik og'ir zarrachalar kanallari orasidan cho'ktirish mashinasining kamerasiga o'tib ketadi, qolganlari esa yirik og'ir zarrachalar qatlami ostida panjara bo'ylab harakatlanadi.

Xuddi shunga o'xshab, engil minerallarning mayda zarrachalari yirik engil zarrachalar orasidan o'tib, yiriklaridan pastda bo'lib qoladi. Birozdan keyin mineral zarrachalar qatlami zichlashishi natijasida engil minerallarning mayda zarrachalari og'ir minerallarning zarrachalari orasidagi kanallardan o'tib ketishga ulgurmaydi va keyingi Yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi bilan yuqoriga ko'tariladi.

Zarrachalarning yirikligi va zichligiga qarab bunday qayta taqsimlanishiga mahsulotning segregatsiyasi sabab bo'ladi va u mineral zarrachalar qatlamining muntazam takrorlanuvchi tebranishlari natijasida hosil bo'ladi.

Segregatsiya – mahsulotni o'lchami va zichligiga qarab tabiiy ravishda qayta taqsimlanishi. Masalan: ruda qiya tarnovcha bo'ylab pastga harakatlanganda mayda zarrachalar pastga tushib oladi va tarnov osti bo'ylab harakatlanadi, yirik zarrachalar esa ularning ustida harakatlanadi.

Agar qutichaga po‘lat va yog‘och sharlarni solib silkitsak, birozdan so‘ng ularning qayta taqsimlanishi sodir bo‘ladi: pastda mayda (po‘lat) sharlar, uning ustida yirik po‘lat sharlar, uning ustida mayda yog‘och sharlar va eng ustida yirik yog‘och sharlar joylashadi. Xuddi shunga o‘xshash hodisa Cho‘ktirishda ham kuzatiladi. Ma’lum vaqt o‘tgandan keyin cho‘ktirish mashinasi panjarasida mahsulot qatlami hosil bo‘lib, unda mineral zarrachalar balandligi bo‘yicha quyidagi tartibda joylashadi: panjaraning ustida panjaradan o‘tib ketmagan mayda og‘ir zarrachalar, keyin yirik og‘ir zarrachalar, uning ustida mayda engil zarrachalar va eng yuqorida yirik engil zarrachalar joylashadi.

Mayda og‘ir zarrachalar mashina kamerasiga panjara orqali bo‘shatiladi. Yirikroqlari panjara bo‘ylab harakatlanib, panjara oxiridagi tuynukdan ajratib olinadi. Engil zarrachalar quyulma bilan chiqib ketadi.

Cho‘ktirish mashinalarida o‘lchami 0,25 dan 50 mm gacha bo‘lgan rudani boyitish mumkin. Cho‘ktirish usulida boyitish samaradorligini oshirish uchun ruda elab turli sinflarga ajratib olinadi va har bir sinf alohida – alohida boyitiladi.

Konsentratsion stolda boyitish. Konsentratsion stolda boyitish mayda donachali mahsulotni gravitatsiya usulida boyitishning eng ko‘p tarqalgan usuli. Konsentratsion stollar qalayli, volframli, kamyob metalli, oltinli va boshqa rudalarni boyitishda keng qo‘llaniladi.

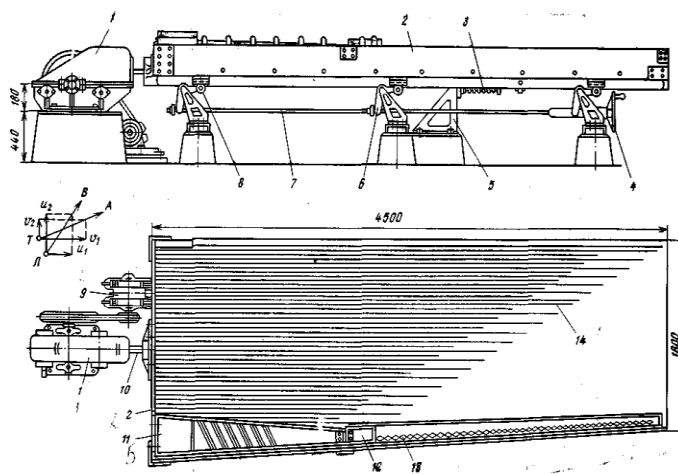
Konsentratsion stolda boyitish mineral zarrachalarning zichligi va o‘lchamidagi farqqa qarab qiya tekislik bo‘ylab harakatlanayotgan suv oqimi yordamida ajratishga asoslangan. Konsentratsion stolda samarali boyitishning eng asosiy sharti - rudani gidravlik klassifikatorlarda teng tushuvchi zarrachali sinflarga ajratishdir.

SKM – 1 A markali konsentratsion stol (3–rasm) trapetsiya shaklidagi yassi Yuza 2 dan iborat. Bu Yuza deka deyiladi. Dekalar romb yoki parallelogramma shaklida ham bo‘lishi mumkin. Dekalar yog‘ochdan yoki alyuminiydan tayyorlanib, ustidan linoleum, rezina, poliuretan va h.k. kabi material bilan qoplanadi. Ular, shuningdek, stekloplastdan ham tayyorlanadi. Dekaning yuzasida ingichka va uzun plankalar 14 o‘rnatiladi. Bu plankalar yog‘och yoki rezinadan



tayyorlanadi. Plankalarning uzunligi va balandligi mahsulot beriluvchi tomonga qarab kamayib boradi.

Konsentratsion stol unga ko'ndalang o'qi bo'ylab yoki romb va parallelogrammaning diagonali bo'ylab qaytarma-ilgarilama Yunalishda harakat beruvchi uzatmaga ulanadi. Deka tirsakli richagga mahkamlangan g'ildirakchali rolikka (konki) tayanadi. Mahsulot beriluvchi tarafda joylashgan uchta tirsakli richagni tyaga birlashtirib turadi.



3-rasm. Konsentratsion stol SKM-1A

Maxovik orqali stol Yuzasiga uning harakatlanish yo'nalishiga perpendikulyar ravishda uncha katta bo'lmagan qiyalik berilishi mumkin.

Stolning uzatmasi elektrodvigatel, tasmali uzatma, richagli-ekssentrik mexanizmdan iborat bo'lib, stol dekasi bilan tyaga orqali ulanadi.

Dekaning mahsulot berilish tomonga Yurish vaqtida (zadniy xod) dekaning tirkak va tayanchi orasida o'rnatilgan prujina siqiladi, buning teskarisida esa (peredniy xod) prujina yoziladi va dekani oldinga itaradi. Prujinaning siqilish darajasi gayka bilan boshqariladi.

Stol ishlayotgan paytda deka notekis harakatlanadi. Deka oldinga harakatlanganda uning tezligi asta-sekin ortadi, Yurishning oxirida maksimumga etadi, keyin esa 0 gacha keskin kamayadi.

Deka orqaga harakatlanayotganda uning tezligi maksimalgacha keskin ortadi, keyin esa asta-sekin 0 gacha kamayadi.

Dastlabki mahsulot boʻtana holida mahsulotni yuklash qutisiga beriladi. Suv esa yuqoridagi ariqchaga berilib, aylanuvchi parrakchalar orqali dekaning yuzasida tarqaladi.

Mineral zarrachalar aralashmasining stol dekasida ajralishi quyidagicha sodir boʻladi. Mahsulotni yuklash qutisidan stol yuzasiga tushuvchi mineral zarrachalar ikkita kuch taʼglazuriga uchraydi: boʻylama oquvchi suvning Yuvuvchi kuchi va dekaning ilgarilama–qaytarma harakati natijasida sodir boʻluvchi stol boʻylab harakat kiluvchi inersiya kuchi.

Dekaning qaytariluvchi ilgarilama-qaytarma harakati natijasida ruda aralashmasi deka boʻylab harakatlanadi. Bunda turli zarrachalarning harakatlanish tezligi bir xil emas: katta inersiya kuchiga ega zichligi katta zarrachalarning deka boʻylab harakatlanish tezligi kichik zichlikka ega zarrachalarning oldinga harakatlanish tezligiga nisbatan katta boʻladi.

Biroq, kichik zichlikka ega zarrachalarga suvning yuvuvchi oqimi kuchliroq taʼglazur qiladi, chunki segregatsiya natijasida ular zichligi katta zarrachalarning ustida joylashgan boʻladi. Inersiya kuchi va suv oqimining gidravlik kuchi taʼglazurida kichik zichlikka ega zarrachalar dekaning koʻndalang Yuzasi boʻylab zichligi katta zarrachalarga nisbatan tezroq harakatlanadi.

Plankalarning vazifasi–stol yuzasida mineral zarrachalar aralashmasini ushlab qolish va ularni suv bilan tez yuvilib ketishiga qarshilik qilish, chunki suvning yuvish kuchi zarrachalarning yuzaga ishqalanish kuchidan kattaroq. Plankalar orasida mineral zarrachalar aralashmasining qavatlanishi sodir boʻladi: pastki qavatda mayda ogʻir zarrachalar, keyin yirik ogʻir zarrachalar, mayda engil va oxirida-yirik engil zarrachalar joylashadi.

Buning natijasida birinchi navbatda suv bilan yirik engil zarrachalar yuviladi. Undan keyin oqim bilan plankalar orasidan mayda engil zarrachalar yuvilishni boshlaydi.

Turli xil zichlikka ega boʻlgan minerallarning ajralish sxemasini (4–rasm) tuzish uchun T - ogʻir mineral zarrachasi, uning inersiya kuchi taʼglazuridagi harakatlanish tezligi  $V_1$ , suvning Yuvuvchi kuchi taʼglazurida stolning koʻndalang

kesimi bo'ylab harakatlanish tezligi  $U_2$ ; engil mineral zarrachasi L uchun bu tezliklar  $V_2$  va  $U_2$ . Yuqorida qayd qilinganidek engil va og'ir minerallar harakat tezliklaridagi nisbat

$$V_1 > V_2; U_1 < U_2; V_1 > U_1; V_2 > U_2$$

Og'ir mineral zarrachasi TA, engil mineral zarrachasi esa LV yo'nalishda harakatlanadi. SHunday qilib, og'ir va engil mineral zarrachalar stoldan turli xil nuqtalarda tushadi va bu ularni alohida mahsulotlarga ajratish imkonini beradi. YOnbosh tarafda og'ir minerallar boyitmaga ajraladi, stolning ostki qismining uzatmaga yaqin qismida engil minerallar chiqindini tashkil qiladi. Oraliq zonada esa oraliq zichlikka ega minerallar, hamda ajralishga ulgurmagan minerallar-oraliq mahsulotni tashkil qiladi.

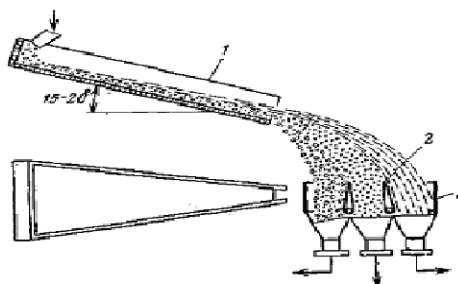
Boyitish uchun bir-biridan dekaning soni, shakli va yuzasi bilan, ularning o'rnatilish usuli (osilgan yoki tayanchli), uzatmasining konstruksiyasi, dekaning tebranish chastotasi va amplitudasi va boshqa xususiyatlari bilan farq qiluvchi konsentratsion stollar ishlatiladi.

Sanoatda SKP-15, SKP-22, SKP-30 (sonlar dekaning umumiy Yuzasi); SKO-15, SKO-22; SKO-30 va h.k. markali stollar chiqariladi Purkovchi va konusli separatorlarda boyitish

Mineral zarrachalarning zichligiga qarab torayuvchi tarnovchalarda ajralish quyidagicha sodir bo'ladi. 50 – 60 % qattiq zarrachalarni saqlaydigan bo'tana tarnovcha 1 ning keng qismiga beriladi (6-rasm). Uning qiya tarnovcha bo'ylab harakatlanishida mahsulot mineral zarrachaning zichligi va yirikligiga qarab qavatlanadi.

Tarnovchaning keng qismida laminar yoki shunga o'xshash oqim ustunlik qiladi. Keyinroq tarnovchaning torayishi bilan oqimning tezligi ortadi va laminar oqim uncha katta bo'lmagan tezlikdagi turbulent oqimga o'tadi. Turbulent oqimning Yuzaga kelishi engil mineral zarrachalarning yuqoriga ko'tarilishiga va og'ir zarrachalarning yirikligiga qarab segregatsiyalanishi natijasida qaytadan taqsimlanishiga olib keladi. SHunday qilib, mahsulotning

oqim balandligi bo'yicha turli harakat tezliklarining mavjudligi ularning ajralishiga imkoniyat yaratadi.

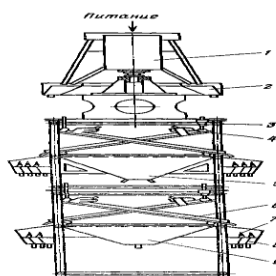


6–rasm. Qiya tarnovchada mineral zarrachalarning ajralish sxemasi

Yuqorida ko'rsatilgan omillarning ta'glazuri natijasida pastki qatlamlarda (tarnovchaning tubida) og'ir minerallarning zarrachalari, Yuqori qatlamlarda engil minerallarning zarrachalari to'planadi. Bo'tana tarnovchadan mineral zarrachalarning zichligi Yuqoridan pastga tomon ortib boruvchi yarim doira shaklida tushadi. Ajratuvchi to'siqlar 2 yordamida turli zichlikdagi mahsulotlar tegishli yig'uvchi idish 3 larga jo'natiladi. Rudalarni boyitishda nisbatan kengroq ishlatiladigan, ishlash prinsipi ruda oqimini zichlikdagi farqqa qarab toraYuvchi tarnovchada ajratishga asoslangan ikkita apparatni ko'rib chiqamiz.

Purkovchi konsentrator (7–rasm) 24 ta toraYuvchi tarnovcha 6 dan tashkil topgan. Yuqoridagi 2 ta tarnovchada asosiy boyitish, pastki tarnovchalarda esa boyitma va chiqindini tozalash amalga oshiriladi.

Har qaysi tarnovcha kengligi 0 dan 3 mm oraliqda o'zgartira olinadigan ko'ndalang tirqishga ega. Tirqishlar orqali og'ir minerallarning zarrachalari bo'shatib olinadi va yig'uvchi idishlar 5 va 9 da to'planadi. Tarnovchalar gorizontga nisbatan  $12 - 20^0$  burchak ostida o'rnatilishi mumkin. Tarnovchalarning qiyaligi vintli moslama 3 orqali boshqariladi.



7–rasm. Purkovchi konsentrator

Boʻtana Yuqoridagi 12 ta tarnovchaga boʻtana boʻluvchi 1 dan halqasimon tarnovcha 2 orqali taqsimlanadi. Pastki tarnovchalarga esa yigʻuvchi qutichalar orqali Yuqori tarnovchalardan oʻz-oʻzidan quyiladigan. Boʻtanani tarnovchaga quyiladigan joyida oqimning tezligini pasaytirish va tarnovchaning kengligi boʻyicha bir tekis taqsimlanishi uchun quticha 4 oʻrnatilgan.

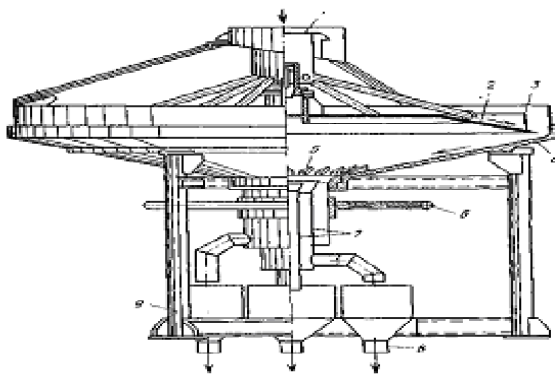
Tarnovchaning boʻshatish tomonida mahsulotlar yarim doirasining ajralishi mahsulotlarni qabul qiluvchi quti 8 ga yoʻnaltiruvchi kesgich 7 lar orqali amalga oshiriladi.

Boyitmalar –  $2 + 0,044 \text{ mm}$  yiriklikdagi va qattiq zarrachalarning miqdori 45 – 60 % li boʻtanada ishlaydi. Uning ishlab chiqarish unumdorligi boyitilayotgan mahsulotning yirikligiga bogʻliq boʻlib, soatiga 3 dan 12 tonnagacha oraliqda boʻladi.

Purkovchi konsentratorning afzalligi – bitta apparatlarda birlamchi boyitish va pastki tarnovchalarda mahsulotni qaytadan boyitish operatsiyalarini bajarish mumkinligi.

Purkovchi boyitmalar titan–sirkoniyli sochma konlar va baʼzi tub konlar rudalarini boyitishda samarali ishlatilmoqda. Ayniqsa 0,1 mm dan kichik oʻlchamdagi mahsulotni boyitishda Yuqori samaradorlikka erishiladi.

Kamyob metalli sochma konlar rudalarini boyitishda konusli separator (8–rasm) ishlatiladi.



8-rasm. Konusli separator

Separator ichki tomoniga yaxshilab ishlov berilgan toʻnkarilgan kesik konusdan iborat. Ishchi konusning pastki qismida markazga quyiluvchi toraygan tarnovchani tashkil qiluvchi qisqa pona 5 lar oʻrnatilgan. Separatorlar ponalarsiz

ham ishlab chiqariladi. Ishchi konus ustida taqsimlovchi konussimon halqa 2 oʻrnatilgan boʻlib, u teshikli halqasimon toʻsiq 3 ga ega. Separator boʻtana boʻluvchi 1 bilan taʼminlangan.

Ishchi konusning ostida boyitish mahsulotlarining chiqishi va sifatini boshqarish uchun texnik qurilma oʻrnatilgan boʻlib, u vertikal yoʻnalishda shturval 6 orqali harakatlanuvchi ajratkich va vintli uzatmadan iborat. Boyitish mahsulotlari yigʻuvchi tarnovcha 8 ga tushadi. Separatorning hamma konstruktiv elementlari metal rama 9 ga oʻrnatilgan.

55 – 60 % qattiq zarrachalarni saqlovchi boʻtana patrubka yordamida konussimon halqa 2 boʻylab tekis taqsimlanadi va ishchi konus Yuvasiga kelib tushadi.

Boʻtana toraYuvchi va asta–sekin qalinlashuvchi oqim tarzida pastga harakatlanganda mineral zarrachalarning zichligi va oʻlchamiga qarab ajralishi sodir boʻladi. Ponalar oʻrnatilgan zonaga kirganda boʻtana bir qator oqimlarga boʻlinib, konus Yuvasidan yarim doira (elpigich) shaklida tushadi. Ajratkichlar orqali mahsulotlar yarim doirasi boyitma, oraliq mahsulot va chiqindiga ajratiladi.

Konusli separatorlar bir yoki koʻp qavatli (yarus) qilib tayyorlanadi (bitta apparatda 6 tagacha yarus boʻlishi mumkin).

Koʻp qavatli separatorlarning pastki qavatida Yuqori qavatdagi boyitish mahsulotlari tozalanadi. Ishchi konuslar asosining diametri 2 yoki 3 m boʻlishi mumkin. Konuslarning hosil boʻluvchi gorizontga nisbatan qiyalik burchagi 14 dan  $20^0$  gachani tashkil qiladi.

ToraYuvchi oqim prinsipi boʻyicha ishlaydigan apparatlarning afzalligi ularning Yuqori solishtirma ishlab chiqarish unumdorligiga, sodda tuzilishga egaligi, boyitiluvchi har tonna ruda uchun suv sarfining ozligi.

Kamchiligi – pastki tirqishlar kengligini boshqarish qiyinligi, ularni qiyin zarrachalar bilan tez – tez yopilib qolishi.

## **1.2. Silikat materiallar sintez qilishda mahalliy xom ashyolardan foydalanish imkoniyatlari**

Silikat materiallar sinflanishiga, ularni sintez qilishda qo'llanilayotgan mineral va texnogen xom ashyolar, silikat materiallarini sintez qilishda kechadigan fizik kimyoviy jarayonlar to'g'risida N.M. Bobokova tomonidan bayon qilingan darslikda to'liq ma'lumotlar bayon qilingan[11]. Oldingi klassik adabiyotlardan farqli ravishda ushbu manbada nanotexnologiya asosida silikat ashyolar olishda kechadigan fizik kimyoviy jarayonlarga ham e'tibor qaratilgan. (11. *Bobkova N.M.* Fizicheskaya ximiya tugoplavkix nemetallicheskix i silikatnyx materialov. Minsk : Vysheyshaya shkola, 2007. 301 s.)

Ma'lumki, glazurlar bir qator tabiiy xom ashyolar-kvarts qumi, dolomit, oxaktosh, dala shpati kabilar, hamda suniiy xom ashyolar- kaltsinirlangan soda, natriy sulfati, potash kabilarni issiqlik ishlov berish xisobiga eritib, o'ta sovutish yo'li bilan olingan toshsimon ashyodir. Glazur mahsulotlari ishlab chiqarilishi murakkab kimyoviy texnologik jarayon. Glazur tarihiga oid bir qator manbalar mavjudki, ularda diyarli bir xillik mavjud [8-10]. Glazur ishlab chiqarish texnologiyasi uzliksiz ravishda takomillashib bormoqda. Glazur ishlab chiqarishning an'anaviy usullari bayon qilingan adabiyotlar yetarli darajada. Bu borada keyingi yillarda bir qator yangi adabiyotlar nashrdan chiqqan bo'lishiga qaramasdan [11-13] klassik manbalar [14] o'z kuchini yo'qotmasdan qolmoqda.

Glazur ishlab chiqarishdagi muammolar qatoriga hom ashyo bilan bog'liq muammolarni keltirish mumkin. Ma'lumki, silikat glazursi ishlab chiqarishda eng ko'p ishlatiladigan zaruriy hom ashyo bu kvarts qumidir. Keyingi yillarda nafaqat Respublikamizda balki butun dunyo miqyosida glazur ishlab chiqarishda yaroqli kvarts qumining taqchilligi sezilmoqda [15]. Shu boisdan ilmiy tadqiqot xamda amaliy ishlarning aksariyati kvarts qumlarini yangi konlarini topish, ularni boyitish, ular asosida glazur mahsulotlari olishga qaratilgan. Shu bilan birga kvarts qumlarini sanoat chiqindilari bilan almashtirish kabi masalalarga ham e'tibor berilib kelinmoqda. Kvarts qumini boyitish kombinatlarida katta miqdorda chiqindilar xosil bo'ladi. Masalan, Romenskiy shaxridagi kvarts qumini boyitish

korxonasida yiliga o'rtacha 140 ming t ortiq sifatsiz kvarts qumlari xosil bo'ladi ekan. Moskvadagi Davlat glazursozlik instituti xodimlari olib borgan tadqiqot ishida bu qumlarni boyitish xisobiga ulardan glazur list, deraza va texnik oynasi, glazur bloklari, konservalash uchun glazur idishlar, glazur tola kabilar olinishi mumkinligi ko'rsatilib o'tilgan [16]. Ba'zi bir tadqiqotlarda glazur olishda kaolinlashgan kvarts qumlaridan foydalanish ham xom ashyo muammosini yechishning bir usuli sifatida keltirilib o'tilgan. Masalan bu haqda bir manbada [17] shunday ma'lumot keltiriladi: Rossiyaning Amur o'lkasidagi Chalgan konidagi dala shpatli kaolinlashgan kvarts qumlaridan foydalanish xisobiga glazur mahsulotlari olish mumkinligi ko'rsatib o'tilgan. Lebedinskiy konidan olingan boyitilmagan kvarts qumidan marblit tipidagi glazur koshinlar olish mumkinligini keltirilib o'tilib, bunda glazur qaynatish bosqichi qiyinchiliklarsiz borishi qayd qilingan [18].  $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{CaO}$  tizimida metastabil likvatsiya oblasti mavjudligi va bunda glazur mahsulotlari olishda sifati Yuqori bo'lmagan kvarts qumi va fosfogipsdan foydalanish mumkinligi qayd qilingan [19]. Mualliflar [20] manbada xom ashyo zaxirasini kengaytirish maqsadida florit ma'danlarini flotatsiya xisobiga boyitishda xosil bo'luvchi chiqindilaridan steklokremnezit tipidagi glazur koshinlari olishda foydalanish mumkinligini bayon qilib o'tishgan. Ko'mirmi boyitish jarayonida xosil bo'luvchi chiqindilar asosida qaynash va ishlov berish jarayoni oson kechuvchi glazur tarkiblari ishlab chiqilgan. Kursk magnit anomaliyasi konida kon usti qatlami ma'danlari asosida glazur kristall materiallari olish mumkinligi qayd qilingan [21]. Bunda mualliflar maydadispers kvartsit qumidan foydalanish ustida tadqiqotlar olib borishgan va undan foydalangan holda glazur kristall moddalar olishga erishganlar. Ukrainalik olimlar Donbassdagi po'lat ishlab chiqarishda xosil bo'luvchi toshqollar asosida qaynash va kristallanish xususiyatlari Yuqori bo'lgan glazur kristall mahsulotlari olish mumkinligini qayd qilib o'tishgan [22]. V.V. Klyachin va boshqalar Yeltayskiy koni xom ashyosini kompleks boyitish hisobiga 20-40% kaolin kontsentrati, 10-15% dala shpati va 20-25 % kvarts qumi kontsentrati olish mumkinligini bayon qilib o'tishgan [23]. V.E. Trunaev tomonidan Yuqori fizik kimyoviy xususiyatga ega bo'lgan tarkibida



temirsaqlovchi glazur kristall materiallari sintez qilish mumkinligi qayd qilingan [24]. Bunda muallif po'lat eritish jarayonida hosil bo'luvchi toshqollardan hamda rangli metallar ishlab chiqarishda xosil bo'luvchi toshqollardan foydalangan hamda bu jarayonda muallif kristallanish katalizatorlaridan foydalanmagan. Bu esa tannarxi arzon bo'lgan glazur kristall koshinlar olish imkoninini bergan. AQSH glazursozlari amaliyotida glazur olishda kalumit deb nomlangan va domna shlaklari asosida olinadigan materialdan foydalanish rusumlashib bormoqda. Bu haqda [25-26] manbalarda ma'lumotlar keltirilib o'tilgan. Bu materialdan foydalanish glazurni qaynatishda jarayonni tezlashtirishda, tiniqlashtirishda ijobiy samara berishini, xumdonning ish unumdorligini oshishini ta'minlashishi mumkinligi qayd qilingan. Kalumitdan foydalanish glazur omixtasi tarkibidagi suyuqlantiruvchi xom ashyolar-plavik shpati, boratlar, tiniqlantiruvchi xom ashyolar- natriy selitrasi va margumushlarni kiritmaslik mumkinligini ko'rsatadi.

Glazur pishirishning silikatlar xosil bo'lish bosqichida Tamman, Turner, Kitaygorodskiy, Tikachinskiy, Botvinkin, Fogel, Bezborodov, Pavlushkin, Sarkisov va boshqa ko'pgina olimlar fikriga ko'ra [9,11,14,27-29], (20-40°C-(950-1150°C) oralig'ida silikatlar va boshqa oraliq birikmalar, qisman evtektik aralashmalarining erishi orqali suyuq faza va tuzlar hosil bo'ladi[9]. Bosqichi oxiriga kelib glazur omixtasida hosil bo'lgan silikatlar va reaksiyalarga kiraolmagan komponentlar suyuq faza bilan birgalikda zich pishgan massa hosil qiladi.

Ma'lumki, glazur omixtasi yaxshi aralashtirilgan xom ashyo materiallarining mexanik aralashmasidan iborat [9,11,14]. Silikatlar hosil bo'lishi glazur omixtasi tarkibiga kirgan xom ashyo materiallarining tabiati va xossalariga o'ta bog'liq. Ko'pchilik sanoat glazurlari (listli qurilish glazursi, tara glazursi, termometrik glazur va boshqa) asosida besh komponentli sistema  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO-Na}_2\text{O}$  ga oid aralashmalar yotadi. Billur, optik va boshqa glazurlarda  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  ga oid xom ashyo materiallari glazur omixtasi tarkibiga kiritildi. Glazur glazur omixtasisi tarkibga kiruvchi va miqdori 1 %dan kam bo'lgan komponentlar ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$  va boshqa) roli glazur hosil bo'lishida sezilarli bo'lsa ham, ular

silikatlar hosil bo'lishi bosqichi jarayonida hisobga kamroq olinishi mumkin [9,11,14].

A.A. Ismatov glazur tarkibiga kiruvchi oksidlar va glazur omixtasi tarkibiga kruvchi xom ashyo materiallariga xos bo'lgan ba'zi bir ma'lumotlarni keltirib ıqtar ekan tubandagilarga to'xtaladi [9]:

1)  $\text{SiO}_2$  – kvarts va qum holatlarida, ko'pgina kristall fazalarga ega. Ulardan eng muhimlari  $\beta$ -kvarts,  $\alpha$ -kvarts,  $\alpha$ -tridimit va  $\alpha$ -kristobalitlardir. Kvarts tarkibiga 46,751% Si (atom og'irligi 28,086) va 53,249 % O kiradi. Qo'shilma sifatida Li, Na, Al, Ti, Mg va (OH) tarkibiga oz miqdorda kiradi. U qizdirilganida polimorf o'zgarishlarga uchraydi:

$\beta$ -kvarts  $\longrightarrow 573^\circ\text{C}$   $\alpha$ -kvarts  $\longrightarrow 870^\circ\text{C}$   $\longrightarrow \alpha$ -tridimit  $\longrightarrow 1470^\circ\text{C}$   $\alpha$ -kristbalit  $\longrightarrow 1710^\circ\text{C}$  eritma.

Past haroratli faza -  $\beta$ -kvarts, geksagonal singoniyali, trigonal – trapetsoedrik simmetriyali,  $a= 4,903\text{\AA}$ ,  $c=5,393\text{\AA}$ ,  $Z=3$ . Kristallari ko'rinishi- m {1010}prizma, r{1011}va z{0111} musbat va manfiy romboedrlar. Ko'pincha qo'shaloq holatda uchraydi. Erish harorati  $1710^\circ\text{S}$ , qatqligi 7, solishtirma og'irligi  $2,65074\pm 0,0001\text{g/sm}^3$ , HF va  $\text{NH}_4\text{Hfdan}$  tashqari boshqa kislatalar ( $\text{HCl}$ ,  $\text{HN0}_3$  yoki  $\text{H}_3\text{S0}_4$ )larda erimaydi. Bir o'qli, musbat,  $n_0=1,5442$ ,  $n_e=1,5533$ ,  $n_e- n_0=0,0091$ . Rentgen ko'rsatgichlari – 3,34, 4,26, 1,82 $\text{\AA}$ . Xona haroratida issiqlik o'tkazuvchanligi {0001} yo'nalishiga parallel holatida 0,029, unga perpendikulyar yo'nalishda 0,016g kal/sm<sup>2</sup>/sek. Harorat oshib borishi bilan issiqlik o'tkazuvchanlik kamayadi. Kichik bo'lakchalarning ezishga mustahkamligi xona sharoitida 0001 yo'nalishiga parallel holatida 24000kg/sm<sup>2</sup>, bu yo'nalishga perpendikulyar bo'lganida raqam 10 %gacha kamroq. Dielektrik doimiylik bir yo'nalish bo'yicha 4,6 bo'lsa, ikkinchi yo'nalish bo'yicha 4,5 bo'lib, harorat ortib borishi bilan kamayadi. Beta kvartsning 20°S dagi solishtirma elektr qarishligi 0001 ga perpendikulyar yo'nalishda  $20\cdot 10^{15}\text{om/sm}^2/\text{sm}$  bo'lib, boshqa yo'nalishda  $0.1\cdot 10^{15}$ . Bu konstantalar harorat oshishi bilan tez kamayadi va 1000°S da  $100\cdot 10^3(\perp)$  va  $50\cdot 10^3(\parallel)$  qiymatlarga tushib qoladi. Elektr o'tkazuvchanlik ( $\parallel$ ) yo'nalishida ionli bo'lib, ( $\perp$ ) yo'nalishda esa elektronli tabiatga ega.

Issiqlikdan kengayish koeffitsienti  $0^\circ$  atrofida ( $\parallel$ ) yo'nalish bo'yicha  $7,1 \cdot 10^6$ , ( $\perp$ ) da esa  $13,24 \cdot 10^6$ . Harorat  $573^\circ\text{C}$  gacha ko'tarilib borganda bu ko'rsatkichlar ham o'sib boradi.  $573^\circ\text{C}$  da ko'rsatkich juda o'sib ketadi. Beta kvarts  $573^\circ\text{C}$  da alfa – kvartsga o'tadi. Bunday o'tish teskari tomonga ham taalluqli bo'lib, sovutilayotganda tez ro'y beradi.

Yuqori haroratli faza – alfa kvarts, geksagonal singoniyali, 622-geksagonal trapetsoedrik simmetriyali, simmetriyaning fazoviy gruppasi  $S6_22$  yoki  $S6_42$ . elementar yacheyka parametrlari  $a=5,01$ ,  $s=5,47\text{\AA}$ ,  $Z=3$ ,  $580^\circ\text{C}$  da  $n_0=1,5329$  va  $n_e=1,5405$ ,  $n_e - n_0=0,0066$ . rentgen piklari: 3,42, 1,85, 1,57. Uning o'zgarmaydigan holatida turishi 1atm. bosimda  $573-870^\circ\text{C}$  oralig'ida.  $600$  va  $1100^\circ\text{C}$  dagi solishtirma og'irligi  $2,53$  va  $2,54 \text{ g/sm}^3$ .

Yuqori haroratli tridimit –  $\alpha$  – tridimit. Singoniyasi – geksagonal, simmetriyasi  $6/m2/ m2/ m$ - digeksagonal dipiramidal, simmetriyaning fazoviy gruppasi  $S6$  mms. Bir elementlar yacheykaga  $\text{Si}_4\text{O}_8$  to'g'ri keladi ( $Z=4$ ). Tabiiy tridimit elementar yacheykasining  $200^\circ\text{C}$  dagi parametrlari:  $a=5,04$  va  $s=8,24 \text{ \AA}$ . U  $870-1470^\circ\text{C}$  oralig'ida stabil holatida bo'ladi.  $1470^\circ\text{C}$  da u kristobalitga,  $870^\circ$  dan pastda esa Yuqori haroratli kvartsga aylanadi. Kristallari Yupqa plastinka ko'rinishiga ega bo'lib, u optik bir o'qli, musbat. Optik uzunligi esa manfiydir.  $200^\circ\text{S}$  da aniqlangan solishtirma og'irligi  $2,20-2,22 \text{ g/sm}^3$ . Ko'pgina kislotalarda erimaydi, ammo  $\text{HF}$ da kvartsga nisbatan tezroq eriydi. U ishqorlarning issiq holatidagi kontsentratsiyali eritmalarida ham eriydi.

Yuqori haroratli kristobalit – kub singoniyasi, tetraedrik simmetriya turi 23, fazoviy gruppasi  $Fd 3m$ . Bitta elementar yacheyka  $\text{Si}_8\text{O}_{16}$  dan tashkil topgan. Issiqlikdan kengayish koeffitsienti  $85,3 \cdot 10^{-7} \text{ A}^\circ\text{C}$ .  $500^\circ\text{C}$ da aniqlangan solishtirma og'irlik  $2,20 \text{ g/sm}^3$ . Kristobalit  $\text{NF}$  dan boshqa kislotalarda erimaydi, ammo eritilgan ishqorlarda yeyiladi.

## Kremnezyomning polimorf modifikatsiyalari [9]

| Nomi                         | 1atomdagi turg'unlikka oid harorat oralig'i, °C | Simmetriya turi                        |
|------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Kvarts                       | < 573                                           | Geksagonal-R, trigonal-trapetsoedrik   |
| Yuqori haroratli kvarts      | 573-870                                         | Geksagonal-R, geksagonal-trapetsoedrik |
| Past haroratli tridimit      | < 117                                           | Rombik                                 |
| O'rta haroratli tridimit     | 117-163                                         | Geksagonal                             |
| Yuqori haroratli tridimit    | 163-1470 (870-1470 oralig'ida turgun)           | Geksagonal, digeksagonal-dipiramidal   |
| Past haroratli kristobalit   | < 200                                           | Tetragonal, tetragonal-trapetsoedrik.  |
| Yuqori haroratli kristobalit | 200-1720 (1470-1710 oralig'ida turgun)          | Kub, tritetraedrik                     |
| Kitit                        | Odatdagi sharoitda metastabil                   | Tetragonal, tetragonal-trapetsoedrik.  |
| Koesit                       | Odatdagi sharoitda metastabil                   | Monoklit, prizmatik                    |
| Stishovit                    | Odatdagi sharoitda metastabil                   | Tetragonal, ditetragonal dipiramidal   |

O'zbekistonda shisha va glazur ishlab chiqarishda xom ashyo-kvars qumi muammosi eng dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Respublikada 2015 yil boshi xolatiga "KVARTS" XJ AO «Kvarts» kichik og'izli shisha idish tahminan- 73,3 mln.shartli dona, katta og'izli shisha idish – 85,5 mln.shartli dona, «Asl oyna» XJ da 105,0 mln.dona kichik og'izli shisha idishlar, «FARM GLASS» va «QARAQALPAKSTEKLATARA» umumiy quvvati 130 mln.dona kichik og'izli shisha idishlar ishlab chiqarish quvvatiga ega. Bekobod shaxrida yillik ish

quvvati 54 mln mln.shartli dona katta og'izli shisha idish ishlab chiqaruvchi korxona faoliyat olib bormoqda. Shuningdek, Xorazm viloyati Shovot tumanida «Xorazm shisha idishlari» MCHJ -umumiy quvvati 100 mln.dona kichik og'izli shisha idishlar ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan korxona ishga tushirilishi ko'zda tutilmoqda. Respublikamizda shisha glazurlar ishlab chiqaruvchi ixtisoslashtirilgan korxona yo'q. Extiyoj esa chetdan volYuta xisobiga tashib keltirilayotgan xomashyo xisobiga qoplanadi. Respublika bo'yicha kvarts qumiga bo'lgan talab 2015 yil boshiga taxminan 3,5 mln. tonnani tashkil qiladi. Miqdorning 2,0 mln tonnasi chetdan volYuta tashib keltirilmoqda.

Geologik qidiruv ishlari natijasida respublika xududida 100 ga yaqin kvarts qumlarining zahirolari mavjudligi qayd qilingan [30-37]. Faqatgina Navoiy viloyati Djeroy koni kvarts qumlaridan foydalanish yo'lga qo'yilib, "Asl oyna" korxonasi o'z tizimlariga xom ashyoni quruq usulda boyitish liniyasini joriy qilish xisobiga foydalanib kelmoqda. Boshqa xududlardagi kvarts qumlari konlaridan foydalanish diyarli yo'lga qo'yilmadi. Foydalanish qulay va sifati Yuqori xom ashyoga ega bo'lgan konlar sifatida Toshkent viloyati May, Azadbosh, Tovoqsoy konlarini, Navoiy viloyati Djeroy, Kulantoy, Akmurd, Beshbuloq kabi konlarni keltirish mumkin, bu haqda [35] manbada ba'tafsil ma'lumotlar keltirilib o'tilgan. Keyingi tadqiqotlarda Qashqadaryo viloyatida ham bir qator kvarts qumi konlari mavjudligini ko'rsatadi [38]. Bu xududda Chiyali, Chiroqchi, Ugun konlari aniqlanib, o'rganilmoqda.

### **1.3. Keramik koshinlar olishda angoblash va glazurlash jarayoni, o'ziga xosligi texnologik xususiyatlari**

Glazur xosil bo'lishiga va uni jadallashtirishga oid bir qator tadqiqotlar olib borilib, ularda glazur qaynash jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar qatoriga shixta tarkibiga kiruvchi komponentlarning maydalik darajasi, qaynash temperaturasi, shixta tarkibida qaynashni tezlashtiruvchi komponentlarni qo'llash, qaynash jarayonida barbataj usulini qo'llash kabilarni keltirish mumkin [9,11,14]. A.A. Ismatov tomonidan besh komponentli listli glazurlarning alYumomagnezial

tarkibli tipida foizda hisoblanganda komponentlar ulushi (mass.%)  $\text{SiO}_2$ -71,5;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -1,5;  $\text{MgO}$ -3,5;  $\text{CaO}$ -8,5; va  $\text{Na}_2\text{O}$ -15,0 ni tashkil etishi va ularni to'rt tarkibiy qismi magnezial tarkibli tipiga o'tkazilsa glazur omixtasi tarkibiga  $\text{SiO}_2$ -72.57,  $\text{MgO}$ -3.55,  $\text{CaO}$ -8.63 va  $\text{Na}_2\text{O}$ -15,23 % miqdorida kirishi bayon qilingan. Ko'rinib turibdiki, glazur omixtasi tarkibida silikatlar hosil bo'lishi uchun kremniy dioksidining miqdori kerakligidan 25 – 30 %ga oshiq.

Glazur hosil bo'lishi bosqichida zich pishgan massa spek tarkibiga kiruvchi silikatlar eriydi va bir-birlari bilan aralashib ketadi. Kremniy dioksidining oshiqcha qismi xam bu etapda silikatlar eritmasi (suyuq faza)da asta-sekin eriydi. Bu bosqich oralig'i qisqa (1150 - 1250°C) bo'lsa ham jarayon silikatlar hosil bo'lishi bosqichiga nisbatan ancha uzoq davom etadi. Vaqt o'tishi va isitish jarayonining kuchaytirilishi davomida glazur omixtasining qattiq qoldiqlari birin-ketin eritma (suyuq faza)da eriy boshlaydi, ko'piklar kamayib va butunlayin yo'qoladi. Natijada, shaffof glazur massasi hosil bo'ladi. Shu bilan glazur pishirishning ikkinchi bosqichi glazur hosil bo'lish etapi tugallangan hisoblanadi.

Glazur hosil bo'lish bosqichi silikatlar hosil bo'lishiga nisbatan 8-9 marta sekin o'tadi. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra oddiy sanoat glazurlari uchun unga sarflangan vaqt umumiy vaqtning 35 % va glazur yetilishi vaqtining 90 % tashkil etadi.

Glazur hosil bo'lishi bosqichining sekin va sust o'tishiga asosiy sabab kvarts zarrachalarining eritmada sekin erishiga oid xususiyatni ko'rsatish mumkin . Kvarts zarrachalari silikatlar eritmasida erigan sari ularning Yuzasida kremniy-kislota bilan to'yingan eritma plyonkasi hosil bo'ladi. Plyonka kvartsning keyingi erishiga to'sqinlik qiladi. Shu vaqt kontsentratsiya gradienti mavjudligi tufayli diffuziya jarayoni yordamga keladi: u birinchidan eritma – eritgichni plyonka orqali kvarts donachalari Yuzasiga olib o'tsa, ikkinchidan reaksiya mahsulotlarini zarrachalardan eritma tomonga siljishiga yordam beradi.

$\text{SiO}_2$ ning erish tezligi eritma bo'lakchalari (ionlar, malekulalar) diffuziyasi tezligiga bog'liq bo'lib, u quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$d_n = -D \frac{dc}{dx} \cdot dt,$$

bu yerda,  $d_n$ -  $dt$  vaqt ichida maydon birligi orqali o'tadigan moda miqdori,

$D$  – diffuziya koeffitsienti. U  $RT/6\pi rN$  ga teng ( $R$ -gaz doimiyligi,  $T$ -absolYut harorat,  $r$ -molekula radiusi,  $N$ -Avagadro soni):

$dc:dx$ -kontsentratsiya gradienti.

$$V = \left( \frac{D}{\delta} \right) \cdot (c_0 - c),$$

bu yerda,  $V$ -eritish tezligi;  $\delta$ -chegara qavat qalinligi. Uning qalinligi 0,02 0,05 mm.gacha;  $s_0$ -qattiq Yuzaning to'yinish kontsentratsiyasi;  $s$ -eritma hajmidagi  $SiO_2$  kontsentratsiyasi.

Glazur pishirishga oid yana uch empirik formulalarni keltirish mumkin:

1) O.K.Botvinkin tomonidan glazur hosil bo'lishiga oid taklif etilgan formula [14]:

$$\tau = k \left( \frac{\eta}{T} \right),$$

bu yerda,  $\tau$  – glazur hosil bo'lish vaqti, min.  $K$  – kvarts qumining granulometrik tarkibi va tajriba haroratiga bog'liq koeffitsient,  $\eta$  = yopishqoqlik, Pa.s;  $T$  – absolYut harorat.

2) F.G.Solinov tomonidan taklif etilgan va deraza oynasining pishirish vaqtini aniqlashda qo'llaniladigan formula [9]:

$$\tau = a \cdot e^{-bt},$$

bu yerda,  $\tau$  – glazur pishirish vaqti, soat;  $t$  – pishirish harorati, °C,  $a$  va  $b$ -konstantalar (tajriba sharoitida  $a = 101250$  va  $b = 0,00815$ ).

3) Volfning glazurlar qiyin erishini taqqoslashga asoslangan formulasi [14]:

$$\tau = \frac{\%[SiO_2 + Al_2O_3]}{\%[Na_2O + K_2O + 0.5B_2O_3 + 0.125PbO]},$$

bu yerda,  $\tau$  – erishdoimiyligi (o'lchamsiz qiymat); kremnezyom, bor oksid iva boshqa oksidlar miqdori, mol. %.

Quyida adabiyotlarni taxlil qilish natijasida olingan glazur hosil bo'lishi tezligiga ta'sir etuvchi omillar beriladi [9,11,14]:

1. Kvarts zarrachalari xususiyatlari – o'lchami, shakli va zarrachalarda boshqa moddalar mavjudligi. Jumladan, burchaksimon vam ayda zarrachalar dumaloq va yiriklariga nisbatan tez eriydi. Zarrachalarda qo'shilma moddalar (temir birikmalari, karbonatlar va boshqa) mavjud bo'lsa, ular kristall reshetka mustahkamligiga putur yetkazadi va zarrachalarni ichidan yemirilishiga xizmat qiladi. Natijada, erish tezligi ortadi.

Glazur hosil bo'lish tezligi kvarts zarrachalari radiusi darajalari (zarracha o'lchami 0,3 mm.dan kichik bo'lganda 3 – 0,5 mm.dan katta bo'lganida 2)ga teskari proporsional bo'ladi.

2. Eritma xossa xususiyatlari – glazur tarkibi va birinchi navbatda ishqoriy oksidlarning kontsentratsiyalari hamda erkin natriy sulfatining mavjudligi. Ular ko'p bo'lsa, eritma yopishqoqligi va uning sirt tarangligi past bo'ladi. Natijada, kvarts zarrachalarining eritmada erish tezligi tez ortadi (72-jadval). Xumdondagi glazur Yuzasida natriy sulfati tufayli «Shelok» hosil bo'lishi ham unda glazur omixtasi erishini kuchaytiradi. Agar xumdondagi jarayon kuchli qaytarilish sharoitida ro'y bersa glazur massasi Yuzasida g'ovak oq barglar – kvarts zarrachalarining tridimit xoliga o'tgan erimagan qismi yig'indisi paydo bo'ladi. Bunday «kremnezyomli ko'pik» yoki «xalmoz» glazur sifatini buzadi. Sulfatli glazur omixtasilar bilan ishlaganda oshiqcha «Shelok» yoki «xalmoz» hosil qilmaslik muhim masala hisoblanadi.

3. Eritish sharoitlari – xumdondagi harorat oshishi bilan glazur hosil bo'lishi tezligi ham ortadi. Jumladan, 1600°C gacha har oshirilgan 10°C haroratda tezlik ham oshadi. 1450°C gacha 10°C oshirilgan haroratga 5 % tezlik oshishi to'g'ri keladi. Haroratli eritma ustidagi gazlar bosimi va ularning kimyoviy tarkibi ham jarayonga o'z ta'sirini o'tkazadi. Bosim pastligi eritmada ajralib chiqayotgan gazlar faolligini oshiradi, erish jarayoni tezlanib glazur massasi shaffofligi ortadi.



Erish doimiyliqi qiymati  $\tau$  va turli glazurlarning pishirish haroratlari

| Glazur turi           | Doimiyliqi | Pishirish harorati, grad |
|-----------------------|------------|--------------------------|
| Payreks               | 8,4        | 1600 gacha               |
| Kimyoviy turg'un      | 7,9        | 1560 gacha               |
| Oddiy sanoat glazursi | 4,8-5      | 1380-1480                |
| Engil eruvchan        | 3,9        | 1320-1400                |

4. Eritma (suyuq faza)ni maxsus aralashtirgichlar yordamida aralashtirish ham glazur hosil bo'lish tezligini oshiradi. Aralashtirgich yordamida kvarts qumi zarrachalarini o'rab turgan to'yingan kremnezyomli plyonka olib tashlanadi. Natijada, erish jarayoni kuchayadi.

Kvarts zarrachalarining eritmada erish tezligi ushbu tenglik bilan aniqlanadi [9,14]:

$$v = \frac{kS}{\sigma \cdot \eta} (c_n - c_x),$$

bu yerda,  $v$ - erish tezligi;  $S$  – kremnezyom zarrachalarining Yuzasi;  $\sigma$  – chegara diffuzion qavat qalinligi;  $\eta$ -eritma yopishqoqligi ( $2 \cdot \text{sm}^{-1} \cdot \text{sek}^{-1}$ );  $k$  – erish tezligi konstantasi;  $s_n$  – eritmada kremnezyomning chekka eng Yuksak kontsentratsiyasi;  $s_x$  – eritmada kremnezyomning ma'lum momentdagi kontsentratsiyasi.

Glazur eritmasini ko'rinuvchan erkin gazli pufakchalar (katta va kichik o'lchamli) va ko'rinmaydigan noerkin eritilgan gazlardan ozod qilish oqartirish yoki degazatsiya deb ataladi. Oqartirish oldiga qo'yilgan asosiy vazifa: tayyor glazurdagi pufakchalar sonini ruxsat berilgan darajadagi minimumga keltirish.

Sanoat glazurlari glazur omixtasisi 18 % atrofida kimyoviy bog'liq gazlarga ega. Agar shu raqam 100 kg glazur omixtasiga hisoblansa gazlar 4-5 m<sup>3</sup>ni, ya'ni glazur omixtasi hajmiga nisbatan 50 barobar ortiq hajimni tashkil etadi.

Sanoat glazurlarida glazur hosil bo'lishi jarayonida 1 hajm glazur massasida 0,2-4 hajmgacha gaz (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> va boshq) eritilgan holda bo'ladi.

Glazur massasida gazlar paydo bo'lishi quyidagilarga bog'liq bo'ladi:

1. Glazur omixtasidagi komponentlardagi kimyoviy bog'langan gazlar ( $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  va boshqa glazur omixtasiga kirgan komponentlardan dissotsiatsiya va boshqa yo'llar bilan ajralib chiquvchi gazlar).
2. Glazurning adsorбилashgan gazlari ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$  va boshqa gazlar).
3. Glazur pishirish xumdonining alanga- tutun gazlari ( $\text{SN}_4$ ,  $\text{S}_2\text{N}_6$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_2$  va boshqalar).

Oddiy glazur (deraza oyna, tara glazursi, termometrik glazur va boshqalar) glazur omixtasilarida Yuqorida qayd qilganimizdek 20 % gacha kimyoviy bog'langan ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  va boshq) va adsorбилashgan gazlar ( $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$  va boshqa) mavjud. Turli tadqiqotchilarning bergan ma'lumotlariga ko'ra,  $\text{N}_2\text{O}$  parlari borat va borosilikat glazurlarga (umumiy hajmining 90 %gacha) hamda deraza oynaga (hajmning 30-40 % atrofida) taalluqli.  $\text{CO}_2$  gazlari deraza oynada 60 %, borat glazursida esa 10-20 %gacha bo'ladi.  $\text{SO}_2$  oddiy glazurlarda 30-35 %gacha bo'lishi mumkinligi qayd etilgan.  $\text{O}_2$  gazlarning miqdori turli glazurlarda 2 %dan 50 %gacha boradi.  $\text{N}_2$  ba'zi bir glazurlarda 4-6 % atrofida bo'ladi. Boshqa gaz ( $\text{N}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}$  va boshqa) juda oz miqdorda bo'ladi yoki ularning bo'lishiga butunlay yo'l qo'yilmaydi.

Gazli pufakchalarda suv bug'lari  $\text{N}_2\text{O}$  butunlay bo'lmaydi. Optik glazurlarning gazli pufakchalari tarkibi azot  $\text{N}_2$  bilan hajmining 100 %gacha, kislorod  $\text{O}_2$  bilan 100 %gacha, karbonat angidrit  $\text{CO}_2$  bilan 90 %gacha to'lgan bo'ladi. Katta va kichik pufakchalar tarkibidagi gazlar ham farqlanadi. Katta pufakchalar (0,5 mmdan katta) da azot -  $\text{N}_2$ , mayda pufakchalar (0,2 dan kichik)da kislorod  $\text{O}_2$  va karbonat angidrit  $\text{CO}_2$  joylashgan bo'ladi.

A.A. Ismatov fikriga ko'ra gazlar glazur massasi yoki glazur tarkibiga ikki yo'l bilan kirib qolgan bo'ladi [9]:

1. Kimyoviy bog'langan holda, masalan soda,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  tarkibida.
2. Fizik erish yo'li bilan.

Glazur massasida hamma vaqt reaksiyaga kirishmagan karbonat va sulfat qoldiqlari bo'ladi. Ular miqdoran kam, ammo parchalanganida katta hajmda gaz va

uning asosidagi pufakchalar hosil qiladi. Bu jarayon kremnezyom va glinozyom zarrachalarining eritmada erish vaqtida, olovbardosh qurilma g'ishtlari va glazur massasi aloqa qismida, eritmani mexanik aralashtirish chog'ida va hokazo sodir bo'ladi.

Glazur massasidagi gazli pufakchalar ko'tarilish tezligi Stoks tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$v = \frac{1}{3} g \frac{r^2 (d_1 - d_2)}{\eta},$$

bu yerda,  $g$ - og'irlik kuchlari tezlanishi,  $r$ - pufakchalar radiusi,  $d_1$  va  $d_2$ -glazur massasi va pufakchadagi gazlar solishtirma og'irligi,  $\eta$ -eritma yopishqoqligi ( $\text{g sm}^{-1} \text{sek}^{-1}$ ).

Glazur massasini oqartirish tezlatish yo'llari:

1. Xumdondagi haroratni oshirish va yopishqoqlikni kamaytirish. Ushbu sharoitda gazlarning glazur massasi tanasidan jadal chiqishi sababli pufakchalar kattalashib yoriladi va xumdondan tashqariga chiqib ketadi.
2. Glazur omixtasi tarikbiga sirt tarangligini kamaytiruvchi moddalar (sulfatlar, nitratlar, ammoniyli tuzlar, xloridlar, margumush va surma oksidlari va boshqa)ni kiritish. Ular Yuqori xaroratda umri qisqa katta pufakchalar hosil qilinadi.
3. Eritmaning oxirida bosim va ustida siyraklashgan muhit hosil qilish.
4. Glazur massasini siqilgan havo, mexanik aralashtirgich, silkitish yo'li bilan aralashtirish. Oqartirishga vibratsiya va tsentrifugirovanie ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Glazur massasini maksimal bir tarkibli qilish va shakllashga tayyorlash gomogenlash deb ataladi. Gomogenlash oqartirish jarayoni bilan bir vaqtda amalga oshadi. Oqartirish jarayonini tezlashtirish usullari gomogenlash jarayonini ham tezlatadi.

Glazur massasidagi bir xil bo'lmaslikning ikki sababi bor:

1. Glazur omixtasi komponentlarini yaxshi aralashmaslik yoki glazur omixtasini xumdonga joylash uchun transportirovka qilish chog'ida yo'l qo'yilgan qatlamlashish tufayli.

2. Pishirilgan glazur sotoshaklli strukturaga ega. Uning hamma yachaykalari bir-biridan tarkibdi va xossalari bo'yicha farqlanadi. Buning sababi-o'lchamli 0,2-0,5 mm bo'lgan hamda miqdori umumiy tarkibning 34 qismini tashkil qilgan kvarts donachalarining silikatlar va glazurlar hosil qilishdagi rolga qarab taqaladi. Har bir kvarts donachasi atrofida tarkibi o'zgaruvchan plyonka va eritma yotadi. Kvarts donachalari o'lchami erish tufayli kamaygan sari eritmaglazur massasi tarkibi ham o'zgarib boradi.

Gomogenlash bosqichida glazur massasining yacheykali stukturasi buziladi va glazurning Yuqori haroratli eritmasi tarkib nuqtaiy nazaridan bir xillashadi. Tarkibning bir xilligi turli glazurlar uchun turlicha bo'lib, u Davlat standarti talablari bo'yicha aniqlanadi. Masalan, optik glazurlarning tarkibi bir xilligiga qo'yilgan talab deraza oynanikidan 5 marta ustun turadi.

Glazur massasi tarkibida ajralib chiqayotgan gazli pufakchalar, xumdon haroratini oshirilishi va unga bog'liq yopishqoqlik ko'rsatkichining kamayishi, massani siqilgan gazlar (havo, azot, kislorod va boshqa) yordamida mexanik aralashtirish va qaynatish, diffuziya va massa aralashtirish tezliklarini oshirish gomogenlash jarayoniga ijobiy ta'sir o'tkazadi. Gommogenlash diffuziya koeffitsienti (D) bilan xarakterlanadi (Eynshteyn tenglamasi):

$$D = \kappa \frac{T}{\eta},$$

bu yerda, T-harorati,  $\eta$ -eritma yorishqoqligi.

Glazur massasini gomogenlash tezligini oshirish yo'llari:

1. Optika va boshqa turdagi glazurlar uchun mexanik aralashtirish. Propeller tipli aralashtirgichlar olovbardosh materiallardan yasaladi. Mexanik aralashtirish sifatli glazurlar, listli glazurlarni ba'zi turlarini olishda ham qo'llaniladi.

2. Glazur omixtasi tarkibini bir xillash, uni namlash va briketlash (qatlamlarga ajratilish, yengil komponentlarni uchib ketishi kabi jarayonlar oldi olinadi) ham gommogenlash bosqichiga ijobiy ta'sir o'tkazadi.

3. xumdondagi haroratni oshirish yoki maksimal haroratda massa massasini ushlab turish vaqtini uzaytirish tarkibining bir xilligini ta'minlaydi.

Glazur massasini sovitish deganda glazur massasi haroratini kerakli ishchi yopishqoqligigacha kamaytirish tushuniladi.

Glazur massasini qoliplash uchun tayyor xolga keltirish uning haroratini 200-300°C kamaytirishni taqozo etadi, ya'ni xumdondagi harorat 1450-1550°C dan 1200-1300°C gacha kamaytiriladi.

Glazur massasini sovitish o'ta mas'uliyatli jarayon bo'lib, undagi salbiy holat, ya'ni massa juda ko'p sonli pufakchalar va moshka (o'lchami 0,8 mm.dan kam bo'lgan pufakchalar) bilan to'lib qolishi mumkin.

Glazur massasini sovitish va qoliplash tayyorlashdagi asosiy shart-glazur tarkibi va gaz muhiti bosimi o'zgartirilmagan xolda haroratini asta-sekin uzluksiz kamaytirilishiga erishish. Bu shartni bajarilishini buzish gaz va eritma oralig'idagi tenglik va barqarorlikni buzadi va natijada, ikkilamchi moshka paydo bulishiga olib keladi.

Glazur massasini 1200-1300°C gacha sovitish uchun turli to'siq va qurilmalardan foydalaniladi. Ular vanna peining glazur massasi va gazli bo'shlig'iga ta'sir ko'rsatib konveksion oqimlar ta'sirini kamaytiradi. Vannali xumdonlarda bunday to'siqlar qatoriga olovbardosh g'ishtlardan yasalgan ekran va protoklar kiradi.

Rangli glazurlarning tarkibi va xususiyatlari xakida to'liqligicha ma'lumot [39-43]manbalarda berilgan. Glazurni bo'yash uchun har hil metall birikmalardan foydalaniladi, ular kaynatish vaqtida yoki glazurda ketadi (molekulyar buyoklar), yoki mayda kolloid tanachalar shaklida glazur massasida teng taksimlanadi (kolloid buyoklar –selan, qumush,oltin va boshka metallar birikmasidir). Buyokning xususiyatlari va uning miqdoridan tashqari glazurni bo'yashga qaynatish sharoiti, asosiy glazurning tarkibi va pech atmosferasi xam ta'sir qiladi.

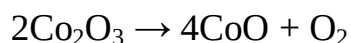
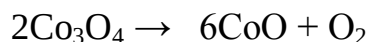
Avvaldan qabul qilingan glazurni molekulyar va kolloid tarzda bo'yash jaraeni xozirga kelib kupaygan. Glazur xossasi xaqidagi aniq ma'lumotlarning ko'pligi, bo'yash markazlarining paydo bo'lish xususiyatlari va buyokning erish jaraeni, glazurlarni uch xil bo'yash shartini qo'yadi bular ion, molekulyar va kolloid shartlaridir [9, 39]. Ion bo'yyavchilar asosida bo'yashda buyok glazurda ionlar ko'rinishida mavjud bo'ladi. Ion asosidagi buyoklar o'z navbatida glazurda bir (Ni,Co,Nd,Pr,Er,Ho) yoki bir nechta (Cr,Mn,Ce,Cu,Fe,V,U,Mo)oksidlanish darajasidagi buyoklarga bo'linadi. Ion bo'yyavchilar asosidagi buyoklarga bo'yalgan glazurlar optik shaffofdir [40]. Ular qizdirish yoki sovutish vaqtida o'z rangini o'zgartirmaydi,agar bu rang beruvchi ionlarning oksidlanish darajasi uzgarmasa.Buger-Lambert-Ber nuktainazaridan eng sodda buyoklar xamma rangni faqat sof qizil rangdan boshqa rang bera oladilar.

Glazurni birinchi darajali oksidlanishiga ega ion buyoklari bilan bo'yash glazurning rang tarkibiga kattik va gazli sharoiti kaynash xaroratiga kam ta'sir ko'rsatadi.Glazurdagi bir nechta oksidlanish darajasiga ega ion buyoklari uchun pech,kaynatish xarorati glazur tarkibi va buyokning konsentratsiyasiga boglik xolda uzgaradigan barkarorlik urnatiladi .Glazur oksidlash va kaynatish xaroratining qayta tiklanishiga buyok kontsentratsiyasining kupayishida oksidlanishiga olib keladi. Molekulyar buyashda esa buyashning molekulalar markazlari ogir metallarning oltingugurt va silan bilan birlashish Yuli bilan xosil buladi masalan FeS,CdS,CdSe, yoki sulfoselenidlar aralashmalari kristallanadi CdS va CdSe [40,41].

Bir qancha molekulyar buyoklar glazurda birikmalar xosil qiladi,glazurning to'liq bo'yalishi esa issiqlik bilan qayta ishlanihi orqali amalga oshariladi. Glazurni kolloid bo'yashda, rang markazlari ionlarning metall xolatigacha qayta tiklanishi natijasida paydo buladi. Bunaka atomlar ma'lum issiklik darajasida kolloid bulaklarini qayta ishlatiini xosil etuvchi agregatlar markazi xisoblanadi.5 nm kattalikdagi kolloid bulaklarni bulsa rangsiz glazurlar xosil buladi,qayta ishlashda bulaklar kattalashadi.70-100 nm kattalikdagi bulaklar yoruglikni Yutadi,oltin kizil rang,qumush-sarik rang va mis-kizil ranglarni xosil kilishadi.

Sof ko'k rang shuningdek unga uxshash ranglar asosan kobalt oksidlari yordamida olinadi.

Glazurda buyovchi komponent aynan CoO kobalt oksididir, kobaltning boshqa oksidlari esa parchalanib ajralib chiqadi



Shuning uchun kobalt oksidi yordamida buyash kaynatishning oksidlanish-qayta tiklanish sharoitlariga bog'liq emas. Ko'zga ko'rinadigan rang glazur massasining 500 000 ogirlik kismiga kobalt oksidining bir kismini kushgan vaqti paydo buladi. Quyuq ko'k rang glazurning 5000 vazn kismiga kobalt oksidining bir vazn kismini kushgan vaqti paydo buladi. Chunki kobalt oksidi eng kuchli buyoklardan biri deb xisoblanadi. bo'yoq komponentini aniq miqdorlarda qo'shishga e'tibor qaratish kerak. Kobalt birikmalari shuningdek, glazurni qayta ishlashda tabiiy rangsizlantiruvchilar sifatida ishlatiladi. Yakka holda eritish va sovitish yo'li bilan amorf modda hosil qiluvchi element, oksid hamda boshqa kimyoviy birikma glazur hosil qiluvchilar deb ataladi. Ular qatoriga oltingugurt, selen, margimush, fosfor, uglerod kabi elementlar;  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{GeO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BeF}_2$  kabi oksid va birikmalar kiradi. Bu haqda bir qator glazur olishga oid klassik adabiyotlarda ma'lumotlar keltirilgan [9,13,14,40-43] Yakka holda glazursimon holatni hosil qilolmaydigan element, oksid va boshqa birikmalar modifikatorlar deb ataladi. Ularga  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$ ,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  kabilar kiradi. Bunday oksid va birikmalar glazur hosil qiluvchilar ishtirokida osongina glazursimon holatni vujudga keltiradi. Ular ishtirokida glazur omixtasining erish haroratida pasayadi. Lekin hosil bo'lgan amorf moddaning mexanikaviy va kimyoviy xususiyatlari ham bir oz kamayadi. Shuningdek o'sha manbalarda quyidagi rasm keltirilib unda  $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$  sistemasida glazur hosil qiluvchi oblast (a) va glazur texnologiyasi uchun muhim bo'lgan uchlamchi sistema qismining diagramma holati bayon qilingan.

Mualliflar takidlashicha [9,13,14], glazur tarkibida komponentlar sonining oshishi ham glazursozlikda ijobiy rol o'ynaydi. Masalan,  $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}-$

$\text{Al}_2\text{O}_3$ -  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Me}_m\text{O}_n$ - $\text{P}_2\text{O}_5$ - $\text{V}_2\text{O}_5$  kabi sistemalar asosida glazur oson hosil bo'ladi.

Silikat tarkibli sanoat glazurlarida  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$  va  $\text{Na}_2\text{O}$  bilan bir qatorda  $\text{MgO}$  va  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ham qatnashadi. Magniy oksidi glazurlarining kristallanishiga bo'lgan layoqatini bir oz susayiradi, alYuminiy oksidi esa ularning kimyoviy turg'unligini ta'minlashga xizmat qiladi. Glazur hosil qiluvchi va modifikatorlar ustida A.A.Appen ko'p tadqiqotlar olib borgan [14]. Rangli glazurlar olish uchun glazur omixtasi tarkibiga turli bo'yovchilarni qo'shish mumkin. Bo'yovchilar glazur pishirish jarayonida erib, glazur massasida bir tekisda tarqaladi.

Bo'yash uchun turli metall oksidlari ishlatilib, har qanday rangdagi glazurni olish mumkin. Masalan, oltin glazurni oddiy qizil rangga bo'yaydi.

**Temir birikmalari** glazurga sarg'ish-yashil rangdan to'q yashil ranggacha bo'lgan ranglarni beradi. Bo'yash uchun  $\text{FeO}$  va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ lar ishlatiladi.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni  $\text{MnO}$  bilan birga ishlatilganda jigarrang glazur olinadi,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  boshqa temir birikmalariga qaraganda chidamli hisoblanadi.

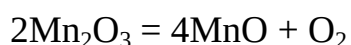
**Xrom birikmalari.** Glazurga yashil rang beradi. Xrom birikmalaridan glazurni bo'yash uchun kaliy va natriyning bir va ikki xromli tuzlari ishlatiladi. Bu hamma birikmalar bir xil yashil rang beradi. Pishirishda kaliy va natriyning hamma xromli tuzlari  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  lar, hamda  $\text{O}_2$  hosil bo'lishi bilan parchalanadi.



Glazur bir tekisda bo'yalishi uchun bo'yovchi iloji boricha mayda qilib maydalangan bo'lishi va Yuqori temperaturada pishirilishi kerak.

**Marganets birikmalari** – marganets oksidi va  $\text{Mn}_2\text{O}$  silikatlarini hosil qilib glazurga ko'k rang beradi.

Marganets birikmalari glazurni siyohrangga bo'yaydi. Bo'yovchining miqdori oshib ketsa, glazur qora rangda bo'lib qoladi, uni esa "marblit" deyiladi.  $\text{MnO}$  ning tuzlari marganetsning hamma tuzlaridan mustaxkamroq hisoblanadi. Bo'yovchilar sifatida  $\text{MnO}$  kabi uning tuzlari  $\text{MnSO}_4$  va  $\text{MnSO}_3$  ham ishlatiladi.  $\text{MnO}$  glazurga to'q siyohrang beradi.



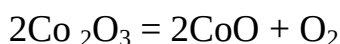


**Kobalt birikmalari** – glazurda  $\text{So}_2\text{O}$  hosil qilib, glazurga ko'k rang beradi. Kobalt birikmalaridan bo'yovchi sifatida ko'proq  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}(\text{No}_3)_2$  lar ishlatiladi.

$\text{CoO}$  – to'q jigarrang ko'kun bo'lib, glazur mahsulotlari ishlab chiqarishda 600-700°S haroratda  $\text{Co}_3\text{O}_4$  ga o'tish xususiyati bilan xarakterlanadi.

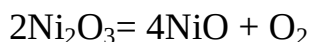


1150-1200° C haroratda  $\text{CoO}$ ga o'tadi:



**Nikel birikmalari.** Glazurda siyohrang hosil qilish uchun ishlatiladi.  $\text{NiO}$  – Yuqori haroratga chidamli yashil rangli ko'kun.

$\text{Ni}_2\text{O}_3$  - qora rangli ko'kun bo'lib pishirish jarayonida  $\text{NiO}$  ga o'tadi.



**Mis birikmalari.** Kislorodli birikmalar glazurni havorangga o'xshash ko'kish – yashil rangga bo'yaydi.

$\text{Cu}_2\text{O}$  esa qizil rangga bo'yaydi.

**Oltin birikmalari.** Shaffof glazurni intensiv qizil rangga bo'yaydi. Bunda oltin kolloidi hosil bo'ladi. Oltin glazurga  $\text{AuCl}_3$ ,  $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$  larning suvli eritmalari ko'rinishida qo'shiladi, qizdirishda mustaxkamligi bilan ajralib turadi. Bo'yash uchun kerakli bo'lgan oltin miqdori ko'p emas, omixta og'irligiga nisbatan 0,001 – 0,003% atrofida bo'ladi. Pishirishda glazur rangsiz yoki sarg'ish – rangda bo'ladi. Ikkinchi marta qizdirish yo'li bilan oxirgi bo'yalishga erishiladi.

**Kumush birikmalari.** Glazurga tillaga o'xshash intensiv sariq rang beradi. Rang kolloidli qumushning glazur omixtasiga bir xilda tarqalishi bilan Yuzaga keladi. Bo'yash uchun  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$  va  $\text{AgCl}$  ishlatiladi. Pishirish jarayonida  $\text{AgNO}_3$  parchalanadi:

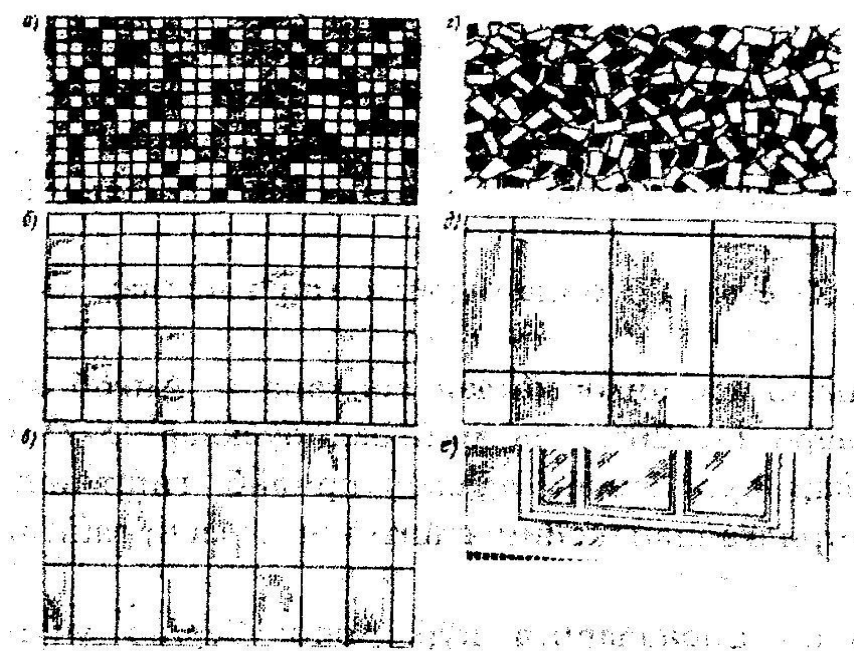


Glazurni qumush bilan sifatli bo'yalishiga glazurning tarkibi katta ta'sir qiladi. Masalan, qo'rg'oshinli billur glazurlari eng chiroyli rangga bo'yaladi.

### **Glazur koshinlar ishlab chiqarishning jahon amaliyoti tajribasi**

Gilam shaklidagi pardozbop sopol taxtachalar- har xil rangda sirti sirlangan yoki sirlanmagan holda chiqariladi. Bular mayda o'lchamli sopol plitachalar bo'lib qog'ozga yelim yordamida yopishtirib o'rama gilam shaklida chiqariladi. Plitachalarning Yuza o'lchamlari 48x48, 22x22, 48x22mm, qalinligi 3-4mm bo'lib, yarim kuruq presslash yoki quyma usul bilan ishlab chiqariladi.

Gilam shaklidagi sopol plitachalar korxonalarda tashqi panellar va bloklarni pardozlashda, qabulxona devorlari hamda oshxona, hammom kabi bino devorlarini qoplashda keng ishlatiladi (1.3.1- rasm).



1.3.1- rasm. Bino fasadlarini sopol taxtachalar bilan qoplash namunalari.

### **Fasadbop mayda o'lchamli plitachalar- har xil o'lchamda chiqariladi.**

"Kabanchik" turidagi plitachalar o'lchamlari 120x65x7mm bo'lib, och rangdagi gil tuproqlardan sirti sirlangan va sirlanmagan holda tayyorlanadi. Bular qogozga yopishtirilgan holda lapsllarning sirtiga yoki tayyor fasadlarning sir giga yopishtiriladi.

Fasadlar uchun ishlatiladigan plitachalardan yana biri "brekchiya" turidagi o'rama gilam taxtachalar bo'lib, har xil o'lchamdagi taxtachalarning siniqlaridan qogozga yopishtirilib tayyorlanadi, Yuzasi sirlangan yoki sirlanmagan kilib chiqariladi. Bunday taxtachalar bino fasadlariga o'ziga xos ko'rkamlik baxsh etadi.

**Fasadbop plitachalar**- 250x140x10mm li Yuzasi sirlanmagan yoki sirlangan sopol taxtachalar o'tga chidamli va qiyin eriydigan oq gil tuproqlardan presslash usuli bilan olinadi. Fasadlarning sirtiga va panellarga yopishtiriladi.

**Tsokollar uchun ishlatiladigan sirli plitachalar**- 150x75x7mm o'lchamlarda chiqariladi va binolarning tsokol qismini hamda yer osti yo'llarini koshinlashda ishlatiladi. Bularning suv shimuvchanligi 5% dan oshmasligi kerak.

**Yirik ulchamli pardozbop sopol plitalar**- o'lchamlari 1200x1500x10mm Yuzasi sirlangan va sirlanmagan qilib tayyorlanadi. Taxtalarning suv shimuvchanligi 1% gacha, sovuqqa chidamliligi 50 davrdan ko'p, sikilishdagi mustaxkamlik chegarasi 130MPa dan Yuqoridir. Taxtalar chiroyli, deqorativ xususiyatlarga ega. Ishlab chiqarish va ijtimoiy binolarni ichki va tashqi tomonlarida, yer osti yo'llarini qoplashda ishlatiladi.

Ichki devorlarni pardozlash plitachalari har xil shaklda va o'lchamda chiqariladi: kvadrag-to'rtburchak (150x100, 150x75mm), quruk presslash usuli bilan olinadi.

Quyma usul bilan olinadigan plitachalar 50x50mm, 25x100mm o'lchamlarda, qalinligi 2-mm qilib chiqariladi.

Plitachalarni ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida oson eriydigan giltuiroqlar yoki o'tga chidamli tuproqqa qum, erish xaroratini iasaytiradigan qo'shimchalar qo'shib ishlatiladi.

Pishirgandan keyin plitachalar govak tuzilishga ega bo'ladi, ularning Yuzalari sir bilan qoplanadi.

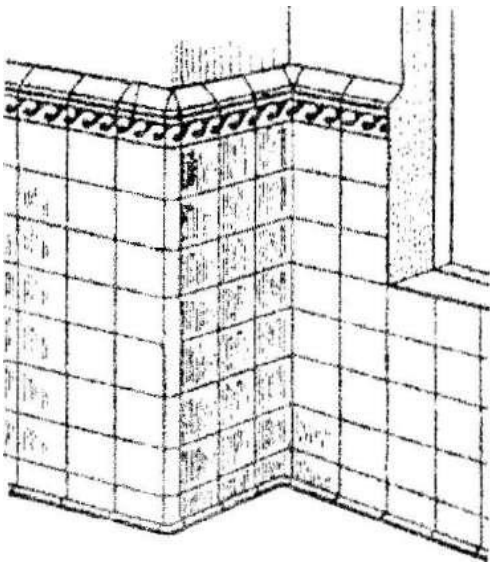
Sirlangan taxtachalar suv o'tkazmaydi, kislota va ishqorlar ta'siriga bardosh beradi.

Taxgachalar silliq, qirrali, relefli, guldor qilib chiqariladi. Yuzasi sir bilan qoplangan plitachalar oshxonalar, sanitariya xonalari, hammomlar, vannaxonalar,

kir Yuvaligan xonalar, savdo, oziq-ovqat va kimyo korxonalarida, laboratoriyalarda metro stantsiyalarida va h.k. da ishlatiladi (3.7-rasm).

### **Pol uchun taxtachalar**

Kaolinitli gilyuproqdan ilastiklikni kamaytiradigan, erish haroratini iasaytiradigan qo'shimchalar va busqlar qo'shib gayyorlanadi. Plitachalar yarimquruq presslash usuli bilan olinadi. Plitachalarning suv shimuvchanligi 4% dan oshmasligi kerak. Sopol плитachalardan qilingan pollar deyarli suv o'tkazmaydi,



1.3.2 - rasm. Ichki devorlarni  
sirlangan sopol taxtachalar bilan  
qoplash namunalari

ishqalanuvchanligi past, changlanmaydi, yaxshi Yuviladi, chidamli, sanitariya-gigiena talablariga javob beradi. Bunday плитachalarning kamchiligi: issiq-sovuqni ko'p o'tkazishi (bino sovuq bo'ladi) va mo'rtligidir.

Pol uchun ishlatiladigan плитachalar sopol va mozaika taxtachalariga bo'linadi.

Sopol плитachalar tugri to'rtburchak, uchburchak, va ko'pburchaklar shaklda o'lchamlari 50-300mm gacha, qalinligi 10-15mm qilib tayyorlanadi.

Mozaika плитachalar gilam shaklida Yuza tomoni bilan kogozga yopishtirib chiqariladi. Bunday taxtachalar kvadrat yoki tugri to'rtburchak shaklida gomonlari 23 va 48mm, qalinligi 4-6mm qilib chiqariladi.

Mozaika плитachalardan qshshngan pollarni xar xil gullar solib turish mumkin. Gilam shaklidagi mozaika pollar yasash uchun taxtachali pollarga karaganda kam mexnat sarf bo'ladi. Qogozga terilgan taxtachalar orasidagi choklari 2mm. Ular

qorishma ustiga plitacha tomonini pastga qaratib yotqiziladi. Qorishma qotgandan keyin qogoz suv bilan Yuvib tashlanadi.

Plitachalar namlik katta bo'lgan va binolarning odam ko'p Yuradigan pollarida (hammom, vannaxonalar, oshxona, yo'laklar, qabulxonalar, metro stantsiyalari va h.k.) ishlatiladi.

Glazur koshinlar ishlab chiqarishda xiralashtirilgan va rangli tarkiblar muhim o'ringa ega. V.F. Lyasin va P.D. Sarkisovlar tomonidan bayon qilingan manbada glazur asosidagi koshin ashyolarining turlari, takribdari, xossalari hamda olinish usullari haqida ba'tafsil ma'lumotlar keltirib o'tilgan [44]. Tabiiy marmar va granit kabi materiallarning taqchilligi suniiy materiallarni yaratishni taqozo qiladi. Shu o'rinda "Krasniy may" zavodi tomonidan ishlab chiqarilgan ftorfosfatli yarim xiralashtirilgan glazur koshin maxsulotlari ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan [45]. Dastlab glazur tarkibiga  $\text{SiO}_2$ -72,5;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -1,5;  $\text{CaO}$ -6,5;  $\text{MgO}$ -3,0;  $\text{Na}_2\text{O}$ -14,5;  $\text{K}_2\text{O}$ -1,0 komponentlar kiritilib ularni ustiga ustama qilib 5% xiralashtiruvchi komponentdan qo'shish xisobiga olingan massa ning xossa va xususiyatlari davlat andozalari talabi darajasida ekanligi qayd qilingan. D.I. Mendeleev nomidagi MXTI xodimlari Leninsk glazur zavodida steklokremnezit ishlab chiqarishda chiqindi glazurlardan steklokremnezit ishlab chiqarishga oid texnologiya ishlab chiqilgan va ishlab chiqarishga qo'yilgan [46]. Vladimir politexnika instituti olimlari glazur sinig'i-to'ldiruvchi tizimida glazur sinig'i miqdori 25-50 %, to'ldirgichlar sifatida esa dolomit, shamot, oxaktosh kabilardan iboratdir. Termik ishlov berish natijasida steklokristallit tipidagi glazur koshinlar olishga erishilgan [47]. Shuningdek glazur sinig'i, gil tuproq, kvarts qumi kabi komponentlardan iborat kompozitsiya qoliplash va keyinchalik termiku ishlov berish xisobiga "steklokeramit" tipidagi glazur koshinlar olishga erishilgan [46]. NII stromkeramika korxonasi mutahassislari bilan birgalikda koshin qoplamalarning birinchi partiyasi ishlab chiqilgan. Leninsk glazur zavodida glazur sinig'i va kvarts qumi asosida "porokremnezit" tipidagi glazur koshinlar ishlab chiqilgan. Olingan maxsulot o'zining chiroyliligi, bejirimligi va yaltiroqligi bilan farqlangan, ammo bu tur maxsulotni massasi Yuqoriligi qayd qilingan [48].

## II. ASOSIY TADQIQOT OB`EKTI VA USLUBLARI

### 2.1. Ilmiy tadqiqot ishida qo'llanilgan uslub va o'lchov asboblari

Dissertatsiya ishini bajarishda Chilpiq koni dala shpatli kvarts qumi taxlil qilinib uning asosida glazur tarkiblari ishlab chiqiladi va bu tarkiblar laboratoriya sharoitida sintez qilinib ular asosida glazur koshinlar olish uslublari ko'rib chiqiladi. Shu boisdan tadqiqotning o'lchov asboblari va uslublari to'g'risida gap ketganida glazur mahsulotlarini tadqiqotiga oid usulblar va asboblari tanlanadi.

Kvarts qumlarini kimyoviy tahlili analitik kimyoning an'anaviy tortma va boshqa fizik-kimyoviy usullaridan foydalanilgan holda olib borildi [49-50].

Qum tarkibidagi turli fraktsiyalarning miqdoriy ulushlari granullometrik taxlil xisobiga, ya'ni elaklar yordamida ajratish hisobiga aniqlandi [49,51].

Tajriba namunalarining zichligi piknometr usulda o'rganildi [49]. Eritmani tayyorlashda distillangan suvdan foydalanildi. Natijalar quyidagi formulaga binoan hisoblandi:

$$\rho = \frac{m\rho_c}{m - (m_1 - m_2)} \quad (2.1)$$

bu yerda:  $m$  – sinalayotgan namuna massasi, g;  $m_1$ – namuna va suyuqlik solingan piknometr og'irligi, g;  $m_2$  – suyuqlik solingan piknometr og'irligi, g;  $\rho_s$  – suyuqlikning 20°C haroratdagi zichligi, g/sm<sup>3</sup> (suv uchun  $\rho_s=0,998$  g/sm<sup>3</sup>).

Mahsulotning solishtirma zichligi, ochiq g'ovaklar miqdori va suv shimuvchanlik ko'rsatkichlari GOST 530-95 davlat andozalari asosida namunalarni suyuqlik bilan to'yintirish va gidrostatik o'lchash usuli yordamida aniqlandi [50]. To'yintiruvchi suyuqlik sifatida suvdan foydalanildi.

Olingan natijalar quyidagi formulalar yordamida hisoblanadi.

Ochiq g'ovaklik:

$$\Pi = \frac{m_1 - m}{m_1 - m_2} \cdot 100\%; \quad (2.2)$$

Solishtirma zichlik:

$$\rho = \frac{m\gamma_{\text{ж}}}{m_1 - m_2} ; \quad (2.3)$$

Suv shimuvchanlik:

$$B = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100 ; \quad (2.4)$$

*bu yerda:*  $m$  – havoda o'lchangan quruq namuna massasi, g;  
 $m_1$  – suvga to'yintirilgan namunaning havoda tortilgan massasi, g;  
 $m_2$  – suvga to'yintirilgan namunaning suyuqlikda tortilgan massasi, g;  
 $\rho_s$  – qo'llanilgan suyuqlik zichligi, g/sm<sup>3</sup>.

Glazur koshinlarning mexanik mustahkamlik chegarasi [50] manbada bayon etilgan usulga binoan aniqlandi. Bunda, siqilishga nisbatan mexanik mustahkamlik chegarasini aniqlash uchun 50x100x10 mm o'lchamdagi namunalar yasaldi. Namunalarni sinash GP-750 rusumli gidravlik bosqonda amalga oshirildi. Olingan natijalar [52,53] manbalarda bayon qilingan talablar bilan taqqoslandi. Egilishga nisbatan mexanik mustahkamlik chegarasini aniqlash uchun namunalar GP-750 rusumli bosqonda sindirilib sinovdan o'tkazildi va sinov natijalari GOST 17057 89 talablariga muvofiq qiyosiy tahlil etildi.

Namunalarning ishqalanishga nisbatan mustahkamlik chegarasini aniqlash [49] manbada keltirilgan usul bo'yicha olib borildi. O'lchami 70x70x10mm qilib yasalgan namunalar, aylanuvchi metall disk ostiga joylashtirilib, 0,6 kG·s/sm<sup>2</sup> bosim ostida 35 m/min. tezlikda aylantirilib sinovdan o'tkazildi. Sinash jarayonida namuna Yuzasiga solishtirma og'irligi 2,63 g/sm<sup>3</sup> bo'lgan Djeroy koni kvarts qumining 0,85÷0,5-sonli elaklar orasidan o'tgan fraktsiyasi solib turildi. Sinash diskning aylanish uzunligi 150m gacha davom ettirildi. Olingan natijalar quyidagi formula bo'yicha hisoblandi:

$$\Delta q = \frac{m_1 - m_2}{F} ; \quad (2.5)$$

*bu yerda:*  $m_1$  va  $m_2$  – namunaning sinashgacha va sinashdan keyingi og'irligi, g;  $F$  – namunaning sirt Yuzasi, sm<sup>2</sup>.

Namunalarning sovuqqa chidamliligini aniqlashda [49] manbada bayon qilingan usulga tayanib sinov ishlari olib borildi. Sinash natijasida olingan ma'lumotlar quyidagi formulaga binoan hisoblandi:

$$G = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\% \quad (2.6)$$

bu yerda,  $m_1$  va  $m_2$  – doimiy og'irlikka qadar quritilgan namunani sovuqqa chidamlilik ko'rsatkichi bo'yicha sinashgacha va sinashdan keyingi og'irligi, g.

Glazur koshin maxsulotlari uchun muxim omillardan biri bu ularning kristallanishga moilligidir. Glazur koshinlar ishlab chiqarishda kristallanish hisobiga olingan maxsulotning mexanik mustahkamlik ko'rsatkichlari Yuqori bo'lishini ta'minlash zarur bo'ladi. Glazurlarni kristallanishga moilligini massaviy kristallash usuli asosida o'rganildi. Bunda asosiy qurilma sifatida mufel xumdoni qo'llanilib, undagi rejim  $(70 \pm 10)^\circ\text{C}$  dan  $(1050 \pm 10)^\circ\text{C}$  gacha temperaturada 3 soat davomida ushlab turildi.

Kristallanishga moillik vizual baxolandi. Kristall fazalarning identifikatsiyalash DRON-ZM markali difraktometrda o'rganildi [51].

Glazurlarning kimyoviy mustahkamligi uning kimyoviy tarkibiga bog'liq ravishda katta oraliqlarda o'zgarib boradi. Sintez qilingan glazur namunalarini kimyoviy mustahkamligi ko'kunli usul asosida GOST 10134-82 [51]ga mos ravishda o'rganildi.

Glazurshlarning termik mustahkamligi GOST 25535-82 ga asosan o'rganildi. Ushbu uslubning mohiyati glazur namunasini qizdirish va keskin sovutish xisobiga namuna turg'unligini aniqlashdan iborat [51].

Issiqlikdan kengayishning chiziqli koeffitsientini(TKLR) va glazur naunasini issiqlik ta'sirida Yumshab boshlash xaroratini(Tg)aniqlash dilatometrik usulda DKV-4 kvarts dilatometrda  $\pm 2 \cdot 10^{-7} \text{ } 1/^\circ\text{C}$  aniqlikda o'rganildi [51]. Glazurlarni optik xossalari imersion usulda o'rganildi [51]. Glazur namunalarini mikroqattiqligi PMT-3 dastgoxida o'rganildi



## 2.2. Rangli glazur xosil bo'lishidagi kimyoviy jarayonlarning xususiyatlari va taxlili

Glazur omixtasida ro'y beruvchi kimyoviy jarayonlar glazur tarkibiga bog'liqligi ayon, ammo ular glazur omixtasi tarkibiga kiruvchilarga ham o'ta bog'liq. Bunday vaziyatda  $\text{Na}_2\text{O}$  glazur omixtasiga soda holatida yoki natriy sulfati ko'rinishida kiritiladi.

Sodali va sulfatli glazur omixtalarida jarayonlar turlicha kechadi. Bu masalada glazur omixtalarining ikki varianti mavjud [9,11,14]:

**1) Sodali variant.** Natriy oksidi 80-95 % miqdorida kaltsinatsiyalangan soda, qolgani (3-20 %) oqartiruvchi rolini o'ynovchi natriy sulfati holatida glazur omixtasi tarkibiga kiritiladi.

**2) Sulfatli variant.** Natriy oksidi butunlayin yoki 25 %dan ortiq miqdorda natriy sulfati holatida glazur omixtasi tarkibiga kiritiladi.

Uch komponentlar boshqa glazur omixtasi  $\text{SiO}_2 + \text{MgCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$  da silikatlar hosil bo'lish jarayoni bir oz boshqacharoq ro'y beradi:

2.2.2 – jadval.

| T/r | Jarayonlar nomi                                                                                                                                                                                                   | Harorati, °C |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1   | $\text{MgCO}_3$ va $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ning qisman reaksiyasiga kirishi va natriy-magniy karbonatning hosil bo'lishi:<br>$\text{MgCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgNa}_2(\text{CO}_3)_2$ . | 300          |
| 2   | $\text{MgCO}_3$ parchalanishining boshlanishi:<br>$\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{SO}_2$ .                                                                                                          | 300          |
| 3   | Natriy-magniy karbonatning $\text{SiO}_2$ ishtirokida parchalanishi:<br>$\text{MgNa}_2(\text{CO}_3)_2 + 2\text{SiO}_2 \rightarrow \text{MgSiO}_3 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{SO}_2$ .                      | 340-620      |
| 4   | Natriy silikatning hosil bo'lishi boshlanishi:<br>$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{SO}_2$ .                                                                     | 380          |
| 5   | Magniy oksidi va kremnezyom o'rtasida reaksiya jarayonning boshlanishi<br>$6\text{MgO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{MgSiO}_3$                                                                                 | 500          |

Sanoat miqyosida keng ishlatiladigan to'rt komponentli glazur omixtasi  $\text{SiO}_2 + \text{MgSO}_3 + \text{CaSO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3$ da silikatlar quyidagicha hosil bo'lib suyuqlanadi:

2.2.3 –jadval.

| T/r | Jarayonlar nomi                                                                                                                                                                                                                                                                         | Harorati,<br>°C |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1   | Glazur omixtasida magniy-natriy silikatning hosil bo'lishi:<br>$\text{MgSO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{MgNa}_2(\text{CO}_3)_2$                                                                                                                                        | 300 gacha       |
| 2   | $\text{MgSO}_3$ dissotsiatsiyasi (termik parchalanish)ning boshlanishi:<br>$\text{MgSO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{SO}_2$                                                                                                                                                         | 300 gacha       |
| 3   | Kaltsiyg'natriy tuzining hosil bo'lishi:<br>$\text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2$                                                                                                                                                           | 400 gacha       |
| 4   | Ohaktoshning termik parchalanishining boshlanishi:<br>$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$                                                                                                                                                                              | 420             |
| 5   | Magniy va natriy silikatlarining hosil bo'lishi reaksiyasi:<br>$\text{MgNa}_2(\text{CO}_3)_2 + 2\text{SO}_2 \rightarrow \text{MgSiO}_3 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{CO}_2$                                                                                                        | 340-620         |
| 6   | Magniy silikat hosil bo'lish jarayoni:<br>$\text{MgCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{MgSiO}_3 + \text{CO}_2$                                                                                                                                                                       | 450-700         |
| 7   | Kaltsiy-natriy silikat $\text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2$ va kremnezyom $\text{SiO}_2$ o'rtasidagi reaksiya tufayli kaltsiy va natriy silikatlarining hosil bo'lishi:<br>$\text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2 + 2\text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{CO}_2$ | 585-900         |
| 8   | Kaltsiy silikatning hosil bo'lishi:<br>$\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$                                                                                                                                                                          | 600-920         |
| 9   | Magnezitning jadal parchalanishi: $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$                                                                                                                                                                                                  | 620             |
| 10  | Soda $\text{Na}_2\text{SO}_3$ va kvarts $\text{SiO}_2$ o'rtasida shiddatli reaksiyaning amalga oshishi: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Ca}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$                                                                                       | 700-900         |

To'rt komponentli boshqa glazur omixtasi  $\text{SiO}_2 + \text{C} + \text{CaSO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ da ro'y beruvchi jarayonlar orqali glazur hosil bo'lishida natriy sulfati  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  va ko'mir C ning roli ustida tasavvurga ega bo'lamiz (4-jarayonlar chizmasi):

| T/r | Jarayonlar nomi                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Harorati,<br>°C                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1   | Gigroskopik suvning yo'qotilishi.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 100-120                         |
| 2   | Kaltsit $\text{CaCO}_3$ parchalanishi va $\text{CO}_2$ ajrab chiqishining boshlanishi                                                                                                                                                                                                                                   | 620                             |
| 3   | Natriy sulfatning ko'mir ta'sirida parchalanishi:<br>$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{CO}_2$                                                                                                                                                                                | 740-800                         |
| 4   | Natriy sulfitning ohaktosh bilan birikishi va soda hosil bo'lish jarayoni $\text{Na}_2\text{S} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaS} + \text{Na}_2\text{CO}_3$                                                                                                                                                         | 740-800                         |
| 5   | Kaltsit $\text{CaSO}_3$ va soda $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ning qisman reaksiyaga kirishishi va natriy-kaltsiy karbonatning hosil bo'lishi<br>$\text{CaSO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{CaNa}_2(\text{SO}_3)_2$                                                                                           | 740-800                         |
| 6   | Natriy silikatning hosil bo'lishi:<br>$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{SO}_2$ .                                                                                                                                                                                       | 740-800                         |
| 7   | Evtektikalar hosil bo'lish haroratlari:<br>a. $\text{Na}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{SO}_4$<br>b. $\text{Na}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{SO}_3$<br>v. $\text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2$<br>g. $\text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{CaSO}_3$<br>d. $\text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SiO}_3$ | 740<br>756<br>780<br>795<br>865 |
| 8   | Natriy sulfat $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ bilan kaltsiy sulfit $\text{CaS}$ va kremnezyom $\text{SiO}_2$ ning birikishi:<br>$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaS} + 2\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CaSiO}_3 + \text{SO}_2 + \text{S}$ .                                                         | 865                             |
| 9   | Natriy sulfat $\text{Na}_2\text{SO}_4$ bilan natriy sulfit $\text{Na}_2\text{S}$ va kremnezyom $\text{SiO}_2$ ning birikish reaksiyalari:<br>$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + 2\text{SiO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{SO}_2 + \text{S}$ .                                             | 865                             |

Besh komponentli glazur omixtasi  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgCO}_3 + \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ da kechadigan kimyoviy jarayonlarni mualliflar ma'lumotlariga ko'ra quyidagicha sxematik tasvirlash mumkin [9,11,14]:

| T/r | Jarayonlar nomi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Harorati,<br>°C |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1   | Magnezit $\text{MgCO}_3$ ning parchalanishini boshlanishi                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 220             |
| 2   | Soda $\text{Na}_2\text{CO}_3$ va magnezit $\text{MgCO}_3$ lar bir qismini birikish jarayoni: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$                                                                                                                                                                    | 330-350         |
| 3   | Magnezitning jadal parchalanishi: $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                   | 350-470         |
| 4   | Uch modda – natriy-magniy karbonat, magnezit va kvartsning birikishi: $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{CO}_3)_2 + \text{MgCO}_3 + 6 \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{MgO} \cdot 6\text{SiO}_2 + 3\text{CO}_2$                                                                                                                         | 400-700         |
| 5   | Soda $\text{Na}_2\text{CO}_3$ va kaltsit $\text{CaSO}_3$ lar bir qismining birikish jarayoni: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$                                                                                                                                                                   | 500             |
| 6   | Soda va kvartsning birikishi:<br>$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$                                                                                                                                                                                                                               | 500             |
| 7   | Uch modda – natriy-kaltsiy karbonat, kaltsit va kvartsning birikishi: $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 + 2 \text{CaCO}_3 + 6 \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 + 4\text{CO}_2$                                                                                                                      | 550-750         |
| 8   | Hosil bo'lgan natriy silikatning kvarts bilan reaksiyaga kirishi:<br>$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$                                                                                                                                                                                               | 600-900         |
| 9   | Soda $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ning bir qismi va glinozyom $\text{Al}_2\text{O}_3$ larning birikishi va yangi natriy alYuminatining hosil bo'lish reaksiyasi: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2$                                                                                 | 600             |
| 10  | Kaltsiy alYuminat, kaltsiy silikat va magniy silikatlarining hosil bo'la boshlashi:<br>$\text{CaCO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CaAl}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2$ ,<br>$2\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_4 + 2\text{CO}_2$ va<br>$2\text{MgCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Mg}_2\text{SiO}_4 + 2\text{CO}_2$ | 700             |

Omixtalarda ketuvchi reaksiyalarning ko'pchiligi tashqaridan issiqlik berilishini taqozo etadi. Quyidagi -jadvalda shu masalaga oid ma'lumotlar beriladi.

Jarayonlar tahlili quyidagilarni ta'kidlash lozimligini ko'rsatadi:

1. Uch komponentli glazur omixtasi agar  $\text{SiO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$  dan tashkil topgan bo'lsa, unda asosiy jarayonlar ( $\text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2$ )  $600^\circ\text{C}$  va undan bir oz pastroq haroratda boshlansa,  $\text{SiO}_2 + \text{MgCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$  dan tashkil topgan glazur omixtasida ushbu jarayonlar ( $\text{MgNa}_2(\text{CO}_3)_2$  hosil bo'lishi) anchagina past harorat ( $300^\circ\text{C}$ )da ro'y beradi. Ma'lumki,  $\text{CaO}$   $2570^\circ\text{C}$ da,  $\text{MgO}$  esa  $2800^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi.

#### 2.2.6--jadval

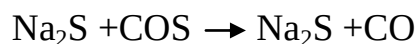
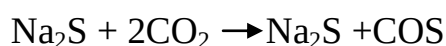
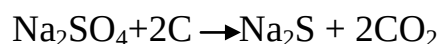
Glazur omixtalarida o'tadigan reaksiyalarda issiqlik sarfi

| Komponent |                              | Parchalanish mahsuloti   | Oxirgi mahsulot               | Hosil bo'lishga sarf etiladigan issiqlik miqdori, kkal/kg |                 |
|-----------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|
| Nomi      | Formulasi                    |                          |                               | parchalanish mahsuloti                                    | oxirgi mahsulot |
| Ohaktosh  | $\text{CaCO}_3$              | $\text{CaO}$             | $\text{CaSiO}_3$              | 367                                                       | 205,5           |
| Soda      | $\text{Na}_2\text{CO}_3$     | $\text{Na}_2\text{O}$    | $\text{Na}_2\text{SiO}_3$     | 227,3                                                     | 133             |
| Sulfat    | $\text{Na}_2\text{SO}_4$     | $\text{Na}_2\text{O}$    | $\text{Na}_2\text{SiO}_3$     | 828,1                                                     | 361,6           |
| Magnezit  | $\text{MgCO}_3$              | $\text{MgO}$             | $\text{MgSiO}_3$              | 828                                                       | 395,8           |
| Dolomit   | $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ | $\text{MgO}, \text{CaO}$ | $\text{MgCa}(\text{SiO}_3)_2$ | 658,6                                                     | 344,3           |
| Potash    | $\text{K}_2\text{CO}_3$      | $\text{K}_2\text{O}$     | $\text{K}_2\text{SiO}_3$      | 238                                                       | 162,1           |
| Selitra   | $\text{KNO}_3$               | $\text{K}_2\text{O}$     | $\text{K}_2\text{SiO}_3$      | 756,2                                                     | 351,9           |
| Karbonat  | $\text{BaCO}_3$              | $\text{BaO}$             | $\text{BaSiO}_3$              | 236                                                       | 183,5           |
| Nitrat    | $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   | $\text{BaO}$             | $\text{BaSiO}_3$              | 540                                                       | 317             |

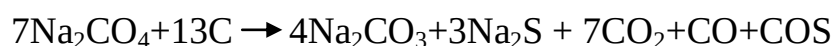
2. Uch va to'rt komponentli glazur omixtasida kechadigan jarayonlar va ularga tegishli haroratlar solishtirilsa, u holda ustunlik to'rt komponentlik glazur omixtasiga tegishli bo'ladi. Karbonatlarning dissotsiatsiya reaksiyalari, silikatlar hosil bo'lib ularning suyuqlanishi bunday glazur omixtalarida vaqtliroq boshlanadi,

jadalroq davom etadi va pastroq haroratlarda tugallanadi. Bunday glazur omixtasi tarkibining murakkablashishi kabi salbiy ta'sir bo'lishiga qaramay ishlab chiqarishda ko'p komponentli glazur omixtasini qo'llash zarur degan xulosa kelib chiqadi. Ular yengil va tez suyuqlanadi va yaxshi yetilish xususiyatlariga ega bo'ladi.

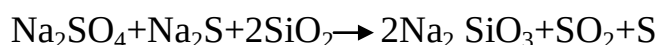
3. Sulfatli glazur omixtasida natriy sulfatning parchalanishi, prof. N.M.Pavlushkin yozganidek,  $\text{Na}_2\text{S}$  va  $\text{COS}$  kabi oraliq moddalarning hosil bo'lishi bilan boradi:



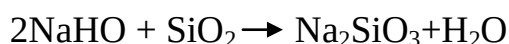
Umumiy holda parchalanish reaksiyasi quyidagicha yozilishi mumkin:



Sulfatli glazur omixtasida reaksiyalar sekin ketadi, barcha kerakli jarayonlar qaytarilish muhitining bo'lishiga bog'liq. Shuning uchun sulfat massasining 5-6 % miqdorda uglerod saqllovchi moddalar, xususan yog'och qipiq yoki ko'mir holida glazur omixtasi tarkibiga kiritiladi. Uglerod ta'sirida natriy sulfati natriy sulfidigacha qaytariladi va uning kremnezyom bilan reaksiyaga kirishi ta'minlanadi:



Sulfatli glazur omixtasida suv yoki bug' ta'sirida ishqor hosil bo'lishi mumkin. U o'z navbatida sodaga nisbatan kremnezyom bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi va natriy silikatini hosil qiladi:



4. Sulfatli glazur omixtasida sodali glazur omixtasiga nisbatan silikatlar hosil bo'lishi sekin o'tadi, issiqlik energiyasi harakati ko'proq bo'ladi va glazur pishish jarayoni uzoqroq davom etadi. Sulfatli glazur omixtasirda qaytarilish rejimiga qat'iy amal qilmoq zarur. Agar qaytaruvchi (qipiq yoki ko'mir) miqdori yetishmasa, sulfatning bir qismi glazur Yuzasiga ko'pik xolatida qalqib chiqadi.

Agar qipiq yoki ko'mir miqdori keragidan ortiq bo'lsa temir sulfidi hosil bo'ladi va glazur massasi kutilmagan rangga o'zgarib ketishi mumkin. Bunday glazur omixtasida qaytarilish muhitiga amal qilingani tufayli natriy sulfidi va ko'mir havoning kislorodi orqali oksidlanib glazur omixtasi tarkibidan chiqariladi.

5. To'rt komponentli glazur omixtasi  $\text{SiO}_2 + \text{MgCO}_3 + \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$  da issiqlik ta'sirida ro'y beruvchi jarayonlar taxlili quyidagilarni qayd etishni lozim topadi:

- a) qattiq fazada kechuvchi jarayonlar -  $300^\circ\text{C}$  atrofida;
- b) karbonatlarning termik dissotsiatsiyasi –  $300 - 400^\circ\text{C}$ ;
- v) kremnezyom ishtirokida metasilikatlar hosil bo'lishi:
  - qo'sh karbonatlar – boshi  $350-600^\circ\text{C}$ ;
  - karbonatlar- boshi  $450 - 700^\circ\text{C}$ ;
  - kaltsiy va magniy oksidlari – boshi  $980-1010^\circ\text{C}$ ;
- g) evtektik suyuq faza hosil bo'lishi – boshi  $780 - 880^\circ\text{C}$ ;
- d) silikatlar qattiq eritmasi va kvartsning erishi -  $1150- 1200^\circ\text{C}$ .

6. Besh komponentli sistemalarning glazur omixtasiida to'rt komponentli glazur omixtasidagiga nisbatan ro'y beruvchi jarayonlar xususida quyidagilarni aytish lozim:

- a) uch komponentli silikatlar –  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{MgO} \cdot 6\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 3\text{SiO}_2$ ,  $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 3\text{SiO}_2$  ning hosil bo'lishi;
- b) suyuq fazaning anchagina ertaroq paydo bo'lishi;
- v) natriy va kaltsiy alYuminatlarining hosil bo'lishi;
- g) ortosilikatlar paydo bo'lishi;
- d) glinozyom  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ning reaksiyalar borishiga ijobiy ta'siri.  $600^\circ\text{S}$  dan boshlab natriy va kaltsiy karbonatlari  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bilan reaksiyaga kirishib  $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_4$ ,  $\text{CaAl}_2\text{O}_4$  kabi birikmalar hosil qiladi.

7. Tarkibiga natriy sulfati  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kiritilmagan glazur omixtasida silikatlar hosil bo'lish jarayoni tez o'tadi. Glazur omixtasining ko'p komponentli bo'lishi, tarkibga  $\text{MgCO}_3$  va  $\text{Al}_2\text{O}_3$  kabi komponentlarning  $\text{CaCO}_3$  va  $\text{SiO}_2$  o'rniga qisman

kiritilishi, Yuqorida qayd qilganimizdek, silikatlar hosil bo'lish jarayonini tezlashtiradi.

8. Tarkibiga natriy sulfati  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kiritilmagan glazur omixtasida silikatlar hosil bo'lish jarayoni natriy sulfatning to'liq qaytarilishiga bog'liq. Agar glazur omixtasidagi uglerod (qipiq yoki ko'mir) yetishmasa yoki vaqtliroq ko'yib ketgan bo'lsa  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ning bir qismi parchalanmay qoladi, erib glazur massasi Yuzasiga «Shelok» hosil qilingan holda qalqib chiqadi. «Shelok» glazur massasida butunlay erib ketmaydi, uning tarkibida 2 %ga qadar erkin  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  bo'ladi. «Shelok» xumdonning devorlariga ta'sir ko'rsatib ularning o'yilib ketishiga sababchi bo'ladi. Ikkinchidan «Shelok» glazur massasining yegilishini sekinlashtiradi. Agar xumdondagi qaytarilish jarayonlari juda kuchli bo'lsa u holda yana ikki nuqson paydo bo'ladi:

a) «Kremnezyom» ko'pigi («xalmoza») paydo bo'ladi;

b) Sulfidlar va shu jumladan, temir sulfoferritlari paydo bo'lishi tufayli glazurlar rangi sariqdan qoraqo'ng'iracha o'zgaradi.

Shuning uchun sulfatli glazur omixtasida silikatlar hosil bo'lish jarayoni tezligi glazur pishirish jarayoni tezligi va tayyor glazur massasi sifatini belgilab beradi.

9. Xumdon harorati silikatlar hosil bo'lishida katta o'rin tutadi. Xumdondagi haroratni  $100 - 150^\circ\text{C}$  ko'tarilishi silikatlar hosil bo'lishi jarayonini ikki marta oshiradi. Bu omil sulfatli glazur omixtasi bilan ishlashda juda qo'l keladi.

10. Silikatlar hosil bo'lish jarayoni tezligi glazur omixtasi komponentlarining reaksiyon solishtirma Yuzasiga ham bog'liq. Zarrachalar o'lchamining kamayish jarayonlar tezligini oshiradi. Solishtirma Yuzaning 5 marta oshirilishi reaksiyalar tezligini ikki marta tezlashtiradi.

11. Glazur omixtasida reaksiyalarning o'ta tezlashishiga eritma (suyuq faza)ning paydo bo'lishi sababchi ekanligini hisobga olsak, u holda eritmaning mumkin qadar pastroq haroratda paydo bo'lishiga erishish zarur. Buning uchun glazur omixtasi komponentlari sonini oshirish(uch komponentli glazur omixtasidan to'rt, besh va undan ham ko'p komponentli glazur omixtasiga o'tish), pishirishni



tezlatuvchi qo'shimchalarni(xloridlar, ftoridlar, boratlar, ammoniyli tuzlar va boshqalar) oz miqdorda (1 % atrofida) qo'llash zarur. Pishirishni tezlatuvchi qo'shimchalar glazur omixtasi komponentlari bilan beqaror oraliq birikmalar hosil qiladi. Ular o'z navbatida glazur omixtasining asosiy tuzlari hosil qiladigan evtektikaga nisbatan 80 - 100°C past bo'lgan evtektikalar hosil qiladi.

12. Silikatlar hosil bo'lishiga suv ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Glazur omixtasi tarkibiga kiritilgan suv yoki bug' ishqoriy materiallarni eritadi, kvarts qumi va dolomit kabi erimaydigan komponentlarning zarrachalari atrofida joylashib, ularning Yuzasini ishqorli eritkich plyonkasi bilan qoplanishlariga sababchi bo'ladi. Zarracha Yuzasidagi suv qurib qolgach ishqorli nafis plyonka o'z kuchini ko'rsatadi: harakat Yuza ko'payadi va glazur omixtasi komponentlarining o'zaro harakatga kirishlari tezlashadi.

Sulfatli glazur omixtasida suv kimyoviy reagent rolini o'ynaydi. 500°C li haroratda suv bug'lari natriy sulfidi bilan birikib, oltingugurt vodorodi  $H_2S$  va natriy ishqori  $NaOH$  hosil qiladi.  $NaOH$  esa  $SiO_2$  bilan reaksiyaga kirishib natriyli silikat  $Na_2SiO_3$  ni xosil qiladi. Agar  $Na_2SiO_3$  hosil bo'lishini Yuqorida berilgan 3-4 jarayonlar chizmalardan ko'rsak ularda bu jarayon 700 – 900°C va 740 - 800°C larda sodir bo'lganligini ko'rish mumkin. Bu yerda esa  $Na_2SiO_3$  ning hosil bo'lishi xuddi 5 jarayonlar chizmasida berilganidek 500°C atrofida amalga oshadi.

Lekin suvning qaynashi, bug'ga aylanishi va xumdondan chiqib ketishi issiqlik energiyasi xarajati bilan bog'liq. Shu sababli glazur omixtasini ko'p suv bilan namlash iqtisod nuqtai nazaridan to'g'ri kelmaydi. Tarkibiga oz miqdorda natriy sulfati kiritilgan glazur omixtasini 4 % gacha namlash, ko'p sulfatli glazur omixtasini esa 5 – 7 %gacha namlash tavsiya etiladi.

Xumdondagi qaytarilish atmosferasi (tutun gazlaridagi  $SO$  miqdori 0,5 %) sharoitida glazur massasi tarkibidagi erkin sulfat qoldig'i 0,2 – 0,3 %gacha kamayadi. Xaroratni 25 foiz oshirilishi ham xuddi shu tariqa ta'sir etadi.

### III. TAJRIBA TADQIQOT QISMI

Sifatli maxsulot ishlab chiqarish uchun albatta sifatli xom ashyoga ega bo'lish kerak. Xom ashyoning sifatini oshirish uchun xom ashyo materiallarini tozalash va boyitish fabrikalari qurish mustaqil respublikamizning muhim vazifalaridan hisoblanadi. Mustaqillikka erishgach respublikamizda bu borada ko'plab o'zgarishlar bo'ldi. Jumladan, Angren koni kaolinidan xalq xo'jaligida keng miqyosda foydalanish uchun Angrenda kaolinni boyitish korxonasi qurilib ishga tushirildi. Silikat mahsulotlari ishlab chiqarish sanoatini xom ashyo bilan ta'minlash borasida joylarda tekshirishlar olib borilmoqda. Jumladan, Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsi shulardan biri. Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsi ko'rilib turgan yangi xom ashyo, oldin bu xomashyo O'zbekistonda silikat maxsulotlar ishlab chiqarish uchun foydalanilmagan.

Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsi Qoraqalpog'istonda joylashgan Chilpiq koni kvars-kaolinli jinsi koni geologik iqtisodiy jixatdan qulay joylashgan. Bu kaolindan Qoraqalpog'istonda va Xorazmda silikat maxsulotlar ishlab chiqarishda va boshqa tarmoqlarda foydalanishni ta'minlash zarur.

Sulton Uvays tog'i mineral xom ashyosi - Chilpiq kvars-kaolinli jins zaxirasi manbai Qoraqalpog'iston Respublikasining Amudaryo tumanidagi Amudaryoning o'ng qirg'og'ida Qipchoq aholi punkti va Chilpiqqal'a yaqinidagi Cho'mish ko'li atrofida joylashgan.

Olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda bu hududdagi kaolinlashgan kvars qumlari to'g'risida ma'lumot keltirilib, jins er qatlamining Yuza qismida qalinligi qariyb 1 m gacha "plast" qatlam ko'rinishida uchrashi aytib o'tilgan[2 Mineralные ресурсы Karakalpakistana]. Keyingi yillarda olib borilgan geologik izlanishlar xulosasiga ko'ra, jins maydonning sathi 2 gektarga yaqinni tashkil qiladi. Zaxira ko'lining shimol va shimoli-g'arb qismida joylashgan. Jins makroskopik jihatdan bir jinsli, o'ziga yarasha zichlikka ega bo'lgan, il-qumli tarkibli, oq, oq-kulrang, ayrim joylari temir moddasi borligi bois och sarg'ish rangda uchraydi. Jins maydalanganda sinish Yuzasi g'adir-budir, notekis,

osonlikcha mayda bo'laklarga ajraladi. Jins er qatlami bo'ylab bir nechta qatlam ko'rinishida uchraydi.

### **3.1.Chilpiq koni kvarts kaolinli jinsining geologiyasi, kimyoviy, mineralogik, granulometrik tarkibi**

Erning Yuza qatlamidan keyin taxminan 0,5 m dan keyin dastlabki kaolinlashgan kvars qumli jins qatlami uchraydi. Uning tarkibi asosan kaolinlashgan bo'lib, unda kaolinning miqdori 50–80 % atrofida. Bu qatlamning qalinligi 1-2 metrgacha etadi. SHu qatlamdan keyin 0,05 m qalinlikda vulkan suyuqlanmasi qotishmasi ko'rinishidagi sideritdan iborat bo'lgan zich toshsimon qatlam uchraydi. O'rganilgan hudud maydoni bo'ylab deyarli barcha joyda shunday qatlam uchrashi o'tqazilgan tahlillar asosida aniqlangan[3,4Dis.Matchanov,Gorn.vestn.maqola]. 1-magmatik qatlamdan keyin olingan namunalar oldingi qatlamga nisbatan sifatli, bir jinsli sochiluvchan, kaolin qismiga nisbatan kaolinning miqdori 40-60:60-40. Qatlamning qalinligi 3–4 m gacha boradi. Er qatlamining taxminan 4,5–5,0 m dan keyin 2-magmatik qatlam uchraydi. Bu qatlam oldingi magmatik qatlamga nisbatan Yumshoq donador kristall tuzilishga ega bo'lgan amorf chinniga o'xshash qatlam ko'rinishida va qalinligi 0,04–0,08 m gacha boradi. 2-magmatik qatlamdan keyin asosan kaolindan iborat bo'lgan kvars-kaolinlashgan jins mavjud bo'lib, er po'stlog'ining 15 m gacha qazilgan shurplarda ham jins mavjudligi tahlillar asosida aniqlangan. Quyi qatlamdan olingan namunalar oq rangli, oson sochiluvchan kaolin bilan sementlashgan kvars: kaolin nisbati 70-80:30-20 oraliqlarida. Qatlam chuqurligi bo'ylab kvarsning granulometrik tarkibi o'zgarib, kichik qiymatlarga qarab boradi. Qatlam chuqurligi bo'ylab olingan namunalar tog' jinslarini tahlil qilish uslublaridan foydalanib kimyoviy-mineralogik, granulometrik, fizik-kimyoviy tahlil qilindi. O'rganilgan namunalarning qatlam qalinligi bo'ylab tartiblanishi quyidagicha: 1-3 tartibli namunalar dastlabki qatlamga, 4-6 namunalar 2-qatlamga (chuqurligi 5 metrgacha), 7-8 namunalar 3-qatlamga (chuqurligi 15 metrgacha)

tegishli ekanligini tajriba materiallari tahlili ko'rsatdi. Namunalarning kimyoviy tarkibini tahlil qilish 26423-86 raqamli davlat andozasi talablari (GOST) asosida olib borildi.

O'rganilgan jins tarkibidagi  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  miqdori uning yarim nordon xom ashyolar sinfiga mansubligini ko'rsatdi. Erkin holda uchraydigan kvars miqdoriga ko'ra o'rganilayotgan jins Yuqori bo'lgan xom ashyolar guruhiga mansubligini ko'rsatadi. Rang beruvchi oksidlar ( $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ ) miqdori 0,20–1,52% ga teng.

1-jadval

Chilpiq zaxirasidan olingan kvars-kaolin jinsning kimyoviy tarkibi

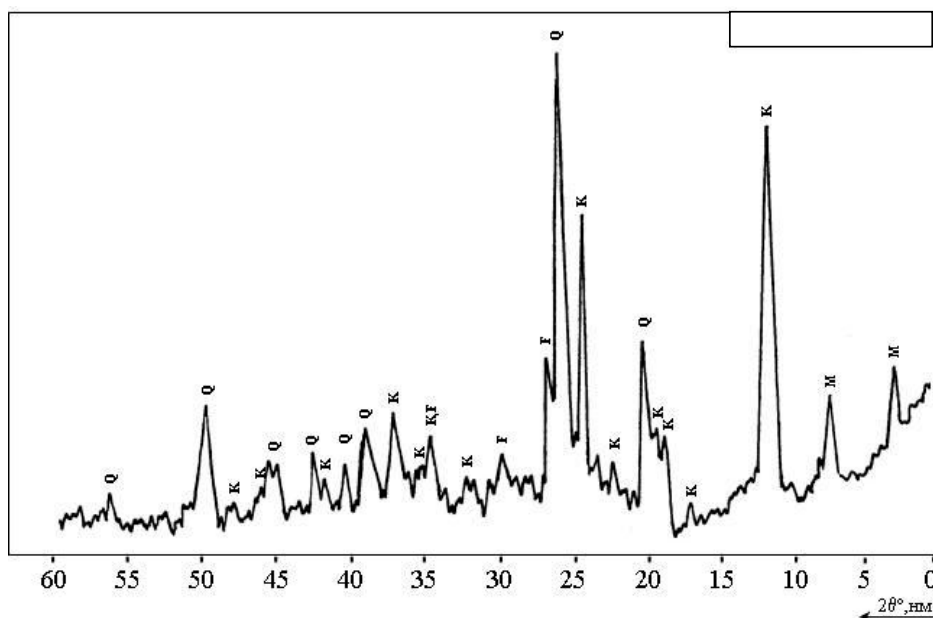
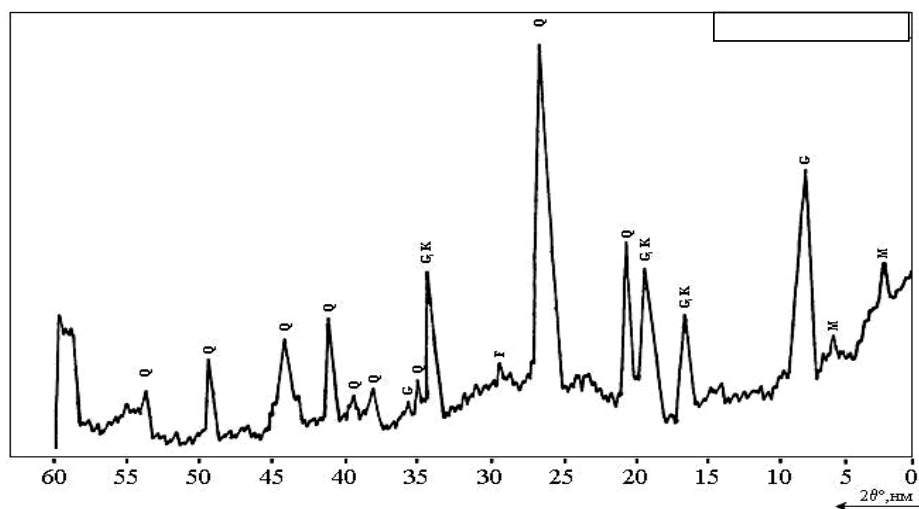
| Tartib<br>raqamlari | Oksidlar miqdori, mass. % |                         |                         |              |              |                      |                       |                |               |       |
|---------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|----------------------|-----------------------|----------------|---------------|-------|
|                     | $\text{SiO}_2$            | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $\text{CaO}$ | $\text{MgO}$ | $\text{K}_2\text{O}$ | $\text{Na}_2\text{O}$ | $\text{TiO}_2$ | $\text{SO}_2$ | K.k.m |
| 1                   | 68,54                     | 20,78                   | 1,00                    | 1,50         | 0,32         | 0,72                 | 0,91                  | 0,52           | 2,50          | 4,20  |
| 2                   | 69,29                     | 19,61                   | 1,12                    | 2,16         | 0,40         | 0,86                 | 1,11                  | 0,47           | 1,82          | 3,16  |
| 3                   | 70,18                     | 18,74                   | 0,96                    | 1,77         | 0,27         | 0,64                 | 0,86                  | 0,39           | 1,16          | 4,03  |
| 4                   | 78,76                     | 12,91                   | 0,28                    | 1,68         | 0,53         | 0,70                 | 0,94                  | 0,24           | 0,20          | 3,76  |
| 5                   | 80,59                     | 11,14                   | 0,24                    | 2,08         | 0,42         | 0,84                 | 1,07                  | 0,24           | 0,16          | 4,22  |
| 6                   | 82,14                     | 10,31                   | 0,19                    | 1,16         | 0,38         | 0,77                 | 0,88                  | 0,21           | 0,10          | 3,86  |
| 7                   | 86,29                     | 5,64                    | 0,16                    | 2,12         | 0,30         | 0,49                 | 1,12                  | 0,18           | -             | 3,67  |
| 8                   | 87,70                     | 5,00                    | 0,16                    | 1,56         | 0,44         | 0,80                 | 1,02                  | 0,10           | -             | 3,22  |

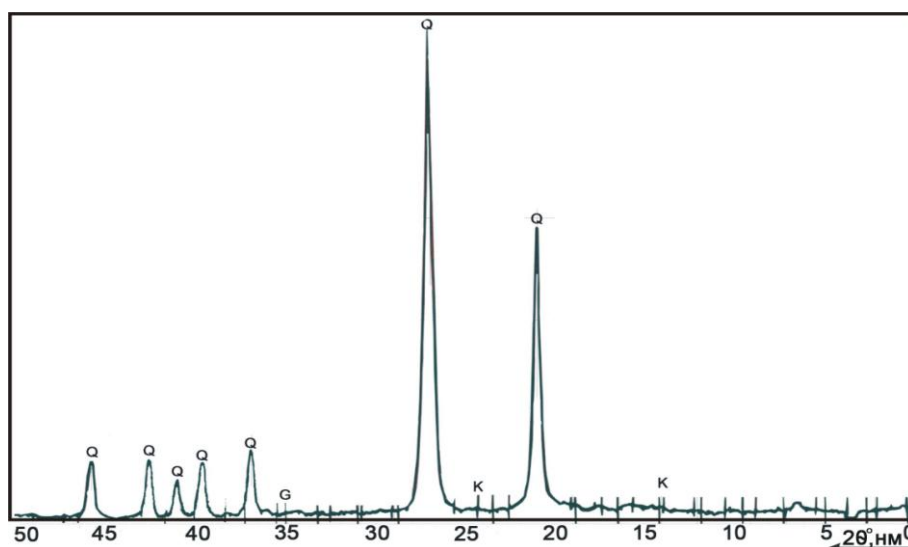
Tadqiqotlarimizni keyingi bosqichlarida namunalarni o'rtacha qiymatga keltirib davom qildirdik. Dastlabki jinsni o'rtacha kimyoviy tarkibi (keyingi o'rinlarda ham mass. %):  $\text{SiO}_2$ -77,93;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -13,01;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -0,51;  $\text{CaO}$ -1,75;  $\text{MgO}$ -0,38;  $\text{K}_2\text{O}$ -0,72;  $\text{Na}_2\text{O}$ -0,98;  $\text{TiO}_2$ -0,29;  $\text{SO}_2$ -0,99; KKM-3,76.

Kvars-kaolinli jinsni takrorlab Yuvish va tindirish, hosil bo'lgan Cho'kmani esa dekantatsiya usulida asosiy qismini bir-biridan alohida qismlarga ajratish usullaridan foydalanib 2 ta qismga ajratildi va kaolin kimyoviy tahlil qilindi. Olingan natijalar bo'yicha kaolin o'rtacha tarkibi quyidagichadir:

$\text{SiO}_2$  – 96,80,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 2,20,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,02,  $\text{CaO}$  – 0,46,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{TiO}_2$  – 0,08.

Kvars-kaolinli jinsdan ajratilgan kaolinning donadorligini aniqlash maqsadida elakli tahlil uslubidan foydalanildi. Bunda asosan namuna ho'l usulda tahlil qilindi. Elaklar teshiklari 500; 200; 160; 125; 90 va 56 mkm o'lchamli bo'lib, tahlilga ko'ra quyidagi natijalar olindi: 500 mkm – 0,01÷0,60%; 20,0 mkm – 0,50÷3,30%; 160 mkm – 10,0÷15,0%; 125 mkm – 1,80÷13,90%; 90 mkm – 8,10÷9,30%; 56 mkm – 24,8÷33,0%. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, 56 mkm dan kam o'lchamdagi zarrachalarning salmog'i Yuqori (40÷50%). Yirik o'lchamli donachalar miqdoriga ko'ra o'rganilayotgan jins mayda zarrachali xom ashyolar guruhiga mansub. Kvars-kaolinli jinsning rentgenografik tahlili unda kaolinit, gidroslyuda, montmorillonit, kvars hamda dala shpati minerallari mavjudligini ko'rsatadi.





### **Tajriba-1. Kaolin-kvars qumi suspenziyasini ajratilishiga fazalar nisbatining ta'glazurini o'rganish**

Bu tajribani o'tkazish uchun kvars-kaolinli jinsdan 100 gr o'lchab olinib qattiq faza:suyuq faza nisbatlarini 1:5; 1:10 va 1:15 qilib olib suspenziya tayyorladik. Suspenziya tayyorlashda vodoprovod suvidan foydalanildi. Tayyorlangan suspenziya stakanga solinib tindirish uchun qo'yildi va ajratilishi vizual baxolandi. Tindirish vaqti -2 soat. Olingan natijalar quyidagi jadvalga tushuriladi.

Jadval

Kaolin:kvars qumi suspenziyasini ajratilishiga fazalar nisbatining ta'glazuri

| № | Qattiq faza:suyuq faza nisbati | Ajratilish darajasi, % |              |
|---|--------------------------------|------------------------|--------------|
|   |                                | flokulyantsiz          | flokulyantli |
| 1 | 1:2,5                          | 25                     | 40           |
| 2 | 1:5                            | 45                     | 65           |
| 3 | 1:7,5                          | 61                     | 88           |
| 4 | 1:10                           | 80                     | 100          |
| 5 | 1:12,5                         | 94                     | 100          |
| 6 | 1:15                           | 95                     | 100          |

Olingan natijalar asosida bog'liqlik grafigi ishlab chiqiladi.

**Xulosa:** Olingan natijalardan ko‘rinib turibdiki, kaolin va kvarts qumidan iborat suspenziyani ajratishda fazalar nisbati muxim omillardan biri hisoblanib eng maqbul sharoit sifatida flokulyantli rejim va kattiq faza:suyuq faza nisbati 1:10.

## **2-tajriba Kaolin suspenziyasini Cho‘ktirish jarayonini vaqtga bog‘liqligini o‘rganish**

Oldingi tajribaga o‘xshatib suspenziya tayyorlanadi. Bunda kattiq faza:suyuq faza nisbati 1:10. Tayyorlangan suspenziyani o‘lchov stakaniga solib qo‘yib tindirish vaqtiga bog‘liq ravishda Cho‘kmani miqdorini aniqladik. Olingan natijalar asosida bog‘liqlik grafigi chizildi. Olingan natijalar quyidagi jadvalga tushiriladi.

Jadval

Kaolin suspenziyasini Cho‘ktirish jarayonini vaqtga bog‘liqligini o‘rganish natijalari

| № | Tindirish vaqti, min | Cho‘kma miqdori, % |              |
|---|----------------------|--------------------|--------------|
|   |                      | flokulyantsiz      | flokulyantli |
| 1 | 30                   | 20                 | 42           |
| 2 | 60                   | 30                 | 65           |
| 3 | 90                   | 45                 | 88           |
| 4 | 120                  | 66                 | 96           |
| 5 | 150                  | 70                 | 100          |
| 6 | 180                  | 81                 | 100          |

**Xulosa:** Olingan natijalardan ko‘rinib turibdiki, kaolin suspenziyasini tindirib ajratishda vaqt muxim omillardan biri hisoblanib eng maqbul sharoit sifatida flokulyantli rejim va kattiq faza:suyuq faza nisbati 1:10 tindirish vaqti esa 150 min. tashkil qiladi.

### **3-tajriba :** Flotatsiya usulida kaolinni boyitish jarayonini o'rganish

Bu tajribani olib borish uchun flotoreagent sifatida sovun eritmasidan foydalandim. Tajribani olib borishda plastik idishga 100 gr. Kaolindan o'lchab solindi va 1 l suv solindi. Xosil bo'lgan suspenziyan yaxshilab aralashtirdik va uni ustiga sovun emulsiyasidan soldik va yana aralashtirdik. Aralashtirish natijasida suspenziyani ko'pirishi kuzatildi. Ko'pik ajratilib olindi va quritishga qo'ydik quritilgan ko'pikni vizual nazorati ko'pikka bir qator moddalarni iflosliklar ko'rinishida o'tganini ko'rsatadi. Flotatsiya jarayonini turli xaroratlarda olib borib jaryonni maqbul sharoitlari o'rganildi.

Olingan natijalar quyidagi jadvalga tushiriladi:

Jadval

Kaolinni flotatsiya usulida boyitish jarayonini rejimlari

| № | Suvun emulsiyasi konsentratsiyasi, % | ko'pik miqdori, % |       |
|---|--------------------------------------|-------------------|-------|
|   |                                      | 50 °S             | 80 °S |
| 1 | 3                                    | 20                | 42    |
| 2 | 6                                    | 30                | 65    |
| 3 | 12                                   | 45                | 88    |
| 4 | 15                                   | 66                | 96    |
| 5 | 18                                   | 70                | 100   |

### **Tanlangan mavzu bo'yicha kaolinning fizik-ximiyaviy xossalari**

Xom ashyo bazasini kengaytirish keramika sanoatining muxim masalalaridan biri xo'ja ko'l kaolini ko'rinib turgan yangi xom ashyo oldin O'zbekistonda keramik buyumlari ishlab chiqarish uchun ishlatilmaydi.

Xo'jako'l konidagi kaolin zich, och yaltiroq va oq sariq ko'rinishdagi tuproq (plastikligi 7,3-12,7). Kaolin birikmasining tarkibi Germaniyadagi Voymar qurilish materiallari universiteti laboratoriyasida o'rganilgan. Elektropomikroskopik analiz va ximiyaviy taxlil ma'lumotlariga ko'ra dastlabki boyitilmagan kaolin o'zida



plastik bo'lmagan glinali jinslar bilan xar xil tusdagi kvars donalari muskovit, dala shpati slYuda va galitning tugallanmagan miqdori borligini ko'rsatadi.

Kaolinning turlanish rangi granulametrik tarkibiga yaqin bo'ladi. Kaolinning strukturasi psamita pelatovaya jins xosil qiluvchi minerallar-kaolinit (40-70%), kvars (25-50%) dala shtati, muskovit va seretsit xim analiz natijalariga ko'ra xo'jako'l kaolini tarkibidagi  $Fe_2O_3$  Angren koni kaoliniga qaraganda ko'proq Yuqori sifatli .

Xo'ja ko'l kaolini tarkibida  $Fe_2O_3$  o'rtacha 0,51-1% titan oksidi asosan 0,51% oshmasligi kerak. Kaolin tarkibidagi  $Al_2O_3$  boyitilgandan keyin 3348-36,17 bo'ladi. Kaolinning oqligi  $1300^0$  S tempraturada 83-87% o'rtacha chidamliligi  $1650^0$ - $1670^0$  S suv Yutuvchanligi  $1400^0$  S da 6,1-11,5% birikish tempraturasi  $1400^0$ Sdan Yuqori. Kaolinning ximiyaviy tarkibi quyidagi jadvalda keltirilgan.

| Nomi                             | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | $TiO_2$ | CaO  | MgO  | $K_2O$ | $N_2O$ | K.K.M |
|----------------------------------|---------|-----------|-----------|---------|------|------|--------|--------|-------|
| Kvar-kaolinli jins(Boyitilmagan) | 71,58   | 16,8      | 1,0       | 0,51    | 1,5  | 0,32 | 0,72   | 0,91   | 6,7   |
| Kaolin Boyitilgan 1              | 54,7    | 33,4      | 0,56      | 0,47    | 0,51 | 0,30 | 1,42   | 0,93   | 7,63  |
| Kaolin Boyitilgan 2              | 55,13   | 36,17     | 0,63      | 0,39    | 0,50 | 0,30 | 1,43   | 0,51   | 4,97  |

### **3.2. Keramik koshinlar uchun glazurning shixta tarkibi asosida kimyoviy tarkibini hisoblash**

Glazur deb, buYumlarning glazurtiga 100-300 mkm qalinlikda surtiladigan shishasimon qatlamga aytiladi. Glazurning kimyoviy tarkibi u surtilayotgan massaning tabiatiga, kuydirish temperaturasiga, buYumning kimyoviy mustahkamligiga, termik bardoshligiga, mexanik mustahkamligiga va boshqalarga bogʻliq boʻladi. Keramika sanoatida 1250-1400<sup>0</sup>S da suyuqlanib ketadigan glazurlar ishlatiladi. Ularning tarkibiga kvars, dala shpati, boʻr, marmar, dolomit, tuproq minerallari, chinni siniqlari va boshqalar kiritiladi.

Glazurning shixta tarkibi asosida kimyoviy tarkibini xisoblash usuli xuddi massani hisoblash usuli kabi boʻladi. Masalan: quyidagi shixta tarkibiga ega boʻlgan glazurning kimyoviy tarkibi (mas.%):

pegmatit-30,  
kvars qumi-30,  
dolomit-12,  
kaolin-8,  
chinni sinigʻi-20.

Glazur uchun ishlatiladigan xom ashyo materiallarining kimyoviy tarkibi 9-jadvalda berilgan. Glazurning kimyoviy tarkibini topish uchun har bir komponentdagi har bir oksidning foiz miqdori shixtadagi ushbu komponentning foiz miqdoriga koʻpaytiriladi va 100 ga boʻlinib, keyin olingan natijalarning yigʻindisi topiladi.

pegmatit tarkibidagi SiO<sub>2</sub> ning miqdori 73,35% ga teng, uni 30% ga koʻpaytirib, 22 ni topamiz. Xuddi shu tariqa barcha oksidlar boʻyicha hisobni olib borib, olingan natijalarni 1-jadvalga yozamiz.

1-Jadval

Glazur olish uchun xom ashyo materiallarning kimyoviy tarkibi

| Komponentlar   | Oksidning miqdori, % |                                |                                |                  |      |      |                  |                   |       |
|----------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|------|------------------|-------------------|-------|
|                | SiO <sub>2</sub>     | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | CaO  | MgO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | PPP   |
| Pegmatit       | 73,35                | 15,62                          | 0,40                           | -                | 1,30 | 1,22 | 4,25             | 3,76              | 0,10  |
| Kvarts qumi    | 99,40                | 0,38                           | 0,02                           | -                | -    | -    | -                | -                 |       |
| Dolomit        | 1,13                 | 0,44                           | 0,33                           | -                | 31,2 | 21,4 | -                | -                 | 45,5  |
| Kaolin         | 48                   | 36,40                          | 0,62                           | 0,24             | -    | -    | 0,89             | 0,45              | 12,40 |
| Chinni sinig'i | 69,25                | 24,35                          | 0,70                           | 0,70             | -    | 0,30 | 2                | 1,50              | 0,20  |

2-Jadval

Keramik koshin glazurining kimyoviy tarkibi

| Komponentlar   | Sirning shixta tarkibi, % | Kiritilgan oksidlarning miqdori, % |                                |                                |                  |      |      |                  |                   |      |
|----------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|------|------------------|-------------------|------|
|                |                           | SiO <sub>2</sub>                   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | CaO  | MgO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | PPP  |
| Pegmatit       | 30                        | 22                                 | 4,69                           | 0,12                           | -                | 0,39 | 0,37 | 1,27             | 1,13              | 0,03 |
| Kvarts qumi    | 30                        | 9,8                                | 0,11                           | 0,01                           | -                | 0,06 | -    | -                | -                 | -    |
| Dolomit        | 12                        | 0,14                               | 0,05                           | 0,04                           | -                | 3,74 | 2,57 | -                | -                 | 5,44 |
| Kaolin         | 8                         | 3,84                               | 2,81                           | 0,05                           | 0,02             | 0,08 | -    | 0,07             | 0,04              | 0,99 |
| Chinni sinig'i | 20                        | 13,8                               | 4,87                           | 0,14                           | 0,14             | 0,20 | 0,06 | 0,40             | 0,30              | 0,04 |
| Jami           | 100                       | 69,6                               | 12,6                           | 0,36                           | 0,16             | 4,47 | 3    | 1,74             | 1,47              | 6,52 |

Koshin uchun glazurning kimyoviy tarkibi va xom ashyo materiallarining kimyoviy tarkibi asosida shixta tarkibini hisoblash

Glazurning shixta tarkibini uning kimyoviy tarkibi asosida hisoblaymiz. Glazurning kimyoviy tarkibi 2-jadvalda, uni olish uchun ishlatiladigan xom ashyo

materiallarining kimyoviy tarkibi esa 1-jadvalda berilgan. Glazurning tarkibini uni xossalarini aniqlovchi komponentlardan ya'ni ishqoriy oksidlardan boshlaymiz.

K<sub>2</sub>O va Na<sub>2</sub>O oksidlari glazurga pegmatit orqali kiritiladilar. Agarda glazur tarkibida 3,21% K<sub>2</sub>O va Na<sub>2</sub>O lar bo'lsa, u holda glazurga quyidagicha miqdorda pegmatitni kiritish lozim,%:

$$X_{\text{pegmatit}} = \frac{3,21 \cdot 100}{8,01} = 40,07$$

Glazur tarkibiga yana chinni sinig'i ham qo'shilishi sababli, unda ishqoriy oksidlarning mavjudligini hisobga olgan holda, glazurdagi pegmatitning miqdorini 30% deb qabul qilamiz. Ushbu miqdordagi pegmatit orqali kiritiladigan SiO<sub>2</sub> (30 · 73,35) / 100 = 22%

SHundan so'ng, pegmatit orqali kiritiladigan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, va boshqa oksidlarning miqdori topiladi. K<sub>2</sub>O va Na<sub>2</sub>O larning qolgan miqdori, ya'ni 0,81% (3,2-2,4) chinni sinig'i orqali kiritiladi:

$$(0,81 \cdot 100) / 3,5 = 23\%$$

Glazurning ichidagi chinni sinig'ining miqdorini 20% ga teng deb olamiz. SHu miqdordagi chinni sinig'i orqali glazurga quyidagi miqdorda SiO<sub>2</sub> kiritiladi. (20·69,25) / 100 = 13,85 SiO<sub>2</sub>

Xuddi shu usulda glazurga chinni sinig'i orqali kiritiladigan boshqa oksidlarning miqdorini hisoblaymiz. Keyin glazur tarkibidagi dolomit, kaolin va kvarsning miqdori topilib, ular orqali kiritilayotgan oksidlarning miqdori hisoblab topiladi.

Glazur shixtasidagi barcha komponentlarning miqdorlari qo'shib, uning natijasida glazurning tarkibi aniqlanadi,%: pegmatit-30, kvars qumi-30, dolomit-12, kaolin-8, chinni sinig'i-20.

### **Keramik koshin glazurining molekulyar tarkibini hisoblash**

Glazur tarkibidagi kislotali va asosli oksidlarning nisbatini aniqlash uchun glazurlar Zegerning molekulyar formulasi orqali ifodalanadilar. Glazur tarkibidagi

$R_2O$  larning ( $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $Li_2O$  va boshq.) va  $RO$  larning ( $SaO$ ,  $MgO$ ,  $ZnO$ ,  $SrO$ ) larning miqdori 1 ga tenglashtirilib, 1 mol  $R_2O$  va  $RO$  larga to'g'ri kelgan  $R_2O_3$  ( $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $Nd_2O_3$  va boshq) va kislotali oksidlar  $RO_2$  ( $SiO_2$ ,  $TiO_2$ ) va  $R_2O_3$  lar topiladi.

$$1 = (R_2O + RO) \cdot m R_2O_3 \cdot n RO_2$$

Masala. Glazurning kimyoviy tarkibi berilgan (13-jadval) uning molekulyar tarkibini hisoblash talab etiladi. Glazurning tarkibini qizdirilgan moddaga nisbatan qayta hisoblash asosida quyidagi kimyoviy tarkib hosil qilinadi, %:  $SiO_2$ -74,51;  $Al_2O_3$ -13,51;  $Fe_2O_3$ -0,40;  $TiO_2$ -0,20;  $MgO$ -3,21;  $CaO$ -4,80;  $K_2O$ -1,86;  $Na_2O$ -1,51.

Glazurning molekulyar tarkibini hisoblash uchun har bir oksidning nisbiy molekula soni topiladi, buning uchun har bir oksidning foiz miqdoridagi qiymati uning nisbiy molekulyar massasiga bo'linadi, ya'ni mol topiladi:

$$\begin{array}{ll} SiO_2 & 74,51:60,60=1,2295; \\ Al_2O_3 & 13,51:101,88=0,1326; \\ Fe_2O_3 & 0,40:159,68=0,025; \\ TiO_2 & 0,20:79,90=0,00025; \end{array} \quad \begin{array}{ll} CaO & 4,80:56,08=0,0855; \\ MgO & 3,21:40,32=0,0796; \\ K_2O & 1,86:94,20=0,0197; \\ Na_2O & 1,51:62,00=0,0243. \end{array}$$

$$\text{Jami: } 1,5762$$

Keyin  $R_2O$  va  $RO$  tipidagi oksidlar yig'indisini birga tenglash-tiriladi, buning uchun har bir oksidning miqdorini ishqoriy va ishqoriy-er metallari oksidlarining yig'indisiga bo'linadi.

$$(0,0855 + 0,0796 + 0,0197 + 0,0243 = 0,2091)$$

u holda glazurning molekulyar tarkibi quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{array}{ll} 0,4089 \text{ CaO} & \\ 0,3807 \text{ MgO} & \\ 0,0942 \text{ K}_2\text{O} & \\ 0,1162 \text{ Na}_2\text{O} & \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 0,6341 \text{ Al}_2\text{O}_3 \\ 0,0119 \text{ Fe}_2\text{O}_3 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} 5,8790 \text{ SiO}_2 \\ 0,0119 \text{ TiO}_2 \end{array} \right\}$$

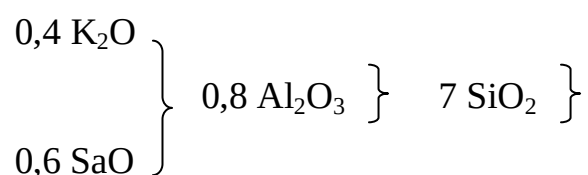
Glazur tarkibidagi oksidlarning molyar sonini foizga o'tkazish uchun har bir oksidning molyar miqdori oksidlarning umumiy miqdoriga bo'linadi va natijasi 100 ga ko'paytiriladi. Unda glazurning foiz miqdoridagi tarkibi quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{array}{ll}
 \text{SiO}_2 & 1,2295:1,5762 \cdot 100=78,00; \\
 \text{Al}_2\text{O}_3 & 0,1326:1,5762 \cdot 100=8,41; \\
 \text{Fe}_2\text{O}_3 & 0,0025:1,5762 \cdot 100=0,16; \\
 \text{TiO}_2 & 0,0025:1,5762 \cdot 100=0,16; \\
 \text{CaO} & 0,0855:1,5762 \cdot 100=5,42; \\
 \text{MgO} & 0,0796:1,5762 \cdot 100=5,06; \\
 \text{K}_2\text{O} & 0,0197:1,5762 \cdot 100=1,25; \\
 \text{Na}_2\text{O} & 0,2443:1,5762 \cdot 100=1,54.
 \end{array}$$

Oksidlar miqdorini molyar tarkibda yoki foiz miqdoridagi molyar ulushi orqali xisoblab topish uchun har bir oksidning mol yoki foiz miqdori uning molekulyar massasiga ko'paytiriladi, va hosil bo'lgan oksidlar yigindisini 100% ga teng qilib olinadi.

### **Zeger formulasi asosida glazurning shixta tarkibini hisoblash.**

Glazurning quyidagicha molekulyar formulasi berilgan, mol miqdorda:



Glazur tarkibiga odatda dala shpati, kvars, kaolin va bo'r kiradi. Ko'rsatilgan komponentlarning har birini miqdorini aniqlash uchun ularning molekulyar massalari oksidlarning mol soniga ko'paytiriladi. Odatda boshlang'ich material tarkibiga oksidning bir nechta molekulasi kirsa, unda ko'paytmadan chiqqan son molekula soniga bo'linadi. Agarda boshlang'ich materiallarda hisoblanayotgan oksidlardan tashqari boshqa oksidlar ham mavjud bo'lsa, unda Zeger formulasida ko'rsatilgan molekula sonini olib tashlanadi. Dala shpatining miqdori  $0,4 \cdot 556,7 = 222,68$  mass.qismga teng bo'ladi. Dala shpati  $0,4 \text{ Al}_2\text{O}_3$  va  $0,4 \cdot 6 \text{ SiO}_2 = 2,4 \text{ SiO}_2$  kiradi, chunki dala shpatidagi har bir molekula  $\text{K}_2\text{O}$  ga bir molekula  $\text{Al}_2\text{O}_3$  va 6 molekula  $\text{SiO}_2$  to'g'ri keladi.

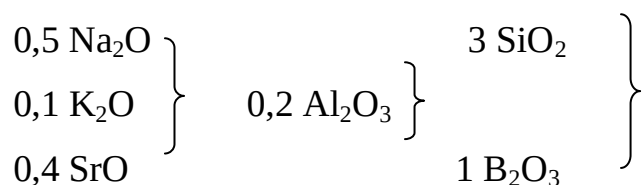
Glazurda  $0,8 \text{ Al}_2\text{O}_3$  bo'lib, unga yana  $0,8 - 0,4 = 0,4 \text{ Al}_2\text{O}_3$  ni olish uchun  $0,4 \cdot 258,2 = 103,28$  mass.qism kaolin orqali  $0,4 \cdot 2 = 0,8 \text{ SiO}_2$  kiritiladi. SHunday qilib, glazurga dala shpati orqali  $2,4 \text{ SiO}_2$  va  $0,8 \text{ SiO}_2$  kaolin orqali kiritiladi. Yana  $7 - 3,2 = 3,8 \text{ SiO}_2$  kiritish kerak, uni toza kvars orqali kiritiladi. Qolgan  $0,6 \text{ SaO}$  bo'r orqali kiritilib, buning uchun  $0,6 \cdot 100,1 = 60,06$  mass.qism. bo'r kerak. Olingan natijalar 14-jadvalda berilgan.

| Xom ashyo   | Nisbiy molekular massa | Material tarkibi |          | Sirda oksidning miqdori, mol |                                |                  |     |
|-------------|------------------------|------------------|----------|------------------------------|--------------------------------|------------------|-----|
|             |                        | Mol              | Mas.qism | SiO <sub>2</sub>             | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO |
| Dala shpati | 556,7                  | 0,4              | 222,68   | 2,4                          | 0,4                            | 0,4              | -   |
| Kvarts      | 60,1                   | 3,8              | 228,06   | 3,8                          | -                              | -                | -   |
| Boʻr        | 100,1                  | 0,6              | 60       | -                            | -                              | -                | 0,6 |
| Kaolin      | 258,2                  | 0,4              | 103,28   | 0,8                          | 0,4                            | -                | -   |

### Glazurning kimyoviy va shixta tarkibini uning molekulyar tarkibi asosida hisoblash

Glazurning kimyoviy va shixta tarkibini Zeger formulasi asosida hisoblab topish uchun quyidagicha ishlar bajariladi:

Berilgan molekulyar tarkibdagi fritta glazurning kimyoviy va shixta tarkibini topish kerak.



Kimyoviy tarkibini topish uchun frittaning molekulyar tarkibdagi har bir oksidning mol soni uning molekulyar massasiga kupaytirilib, 100%ga tenglashtiriladi. Bizning holat uchun frittaning kimyoviy tarkibi quyidagicha boʻladi:

|                                | Mas.qism          | %     |
|--------------------------------|-------------------|-------|
| K <sub>2</sub> O               | 0,1·94,20=9,42    | 2,67  |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,5·62=31         | 8,80  |
| SrO                            | 0,4·103,620=41,50 | 11,80 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,2·101,90=20,38  | 5,78  |
| SiO <sub>2</sub>               | 3·60,10=180,30    | 51,19 |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 1·69,60=69,60     | 19,76 |

---

Jami    352,20                      100

Frittaning shixta tarkibi shixtaga kirgan minerallardagi oksidlarning mol miqdori asosida topiladi (15-jadval).

373,77 ni 100% ga teng qilib olib, frittaning foiz miqdoridagi shixta tarkibi topiladi, %: dala shpati-14,9, kvars-35,5, kaolin-6,9, bor-27, stronsiy karbonat-15,7.

4-jadval

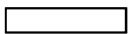
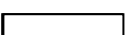
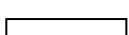
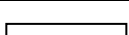
| Xom ashyo         | Nisbiy molekulya r | Frittada materialning miqdori |       | Oksidning miqdori, mol |                                |                  |                   |     |                               |
|-------------------|--------------------|-------------------------------|-------|------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|-----|-------------------------------|
|                   |                    | mol                           | mas.q | SiO <sub>2</sub>       | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | SrO | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| Bor               | 202                | 0,5                           | 101   | -                      | -                              | -                | 0,5               | -   | 2                             |
| Dala shpati       | 556,7              | 0,1                           | 55,7  | 0,6                    | 0,1                            | 0,1              | -                 | -   | -                             |
| Kvars             | 60,1               | 2,2                           | 132,2 | 2,2                    | -                              | -                | -                 | -   | -                             |
| Kaolin            | 258,2              | 0,1                           | 25,8  | 0,2                    | 0,1                            | -                | -                 | -   | -                             |
| Stronsiy karbonat | 147,62             | 0,4                           | 59,05 | -                      | -                              | -                | -                 | 0,4 | -                             |
| Jami              | -                  | -                             | 373,7 | 3                      | 0,2                            | 0,1              | 0,5               | 0,4 | 2                             |

### 3.3. Sintez qilingan glazur massalarini kristallanishga moilligini o`rganish

Glazur namunalarini kristallanishga moyilligi standart uslubda [54] xajmiy kristallanishni aniklashga asoslanib olib borildi. Olingan natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan.

3.3.1-jadvali

#### Sintez qilingan glazur namunalarini kristallanishga moyilligi

| Tarkiblar | Issiqlik ishlov berish temperaturasi (°C)                                           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 700 °C                                                                              | 750 °C                                                                              | 800 °C                                                                              | 850 °C                                                                               | 900 °C                                                                                | 950 °C                                                                                |
| RSH-1     |  |  |  |  |  |  |
| RSH-2     |  |  |  |  |  |  |
| RSH-3     |  |  |  |  |  |  |
| RSH-4     |  |  |  |  |  |  |



Izox:



-Kristallanishga moyillik alomatlari yo'q



-Yuza katlami kisman kristallangan



-Yuza katlami Yupka plenka kurinishida to'la kristallangan



-Xajm bo'ylab sezilarli kristallanish

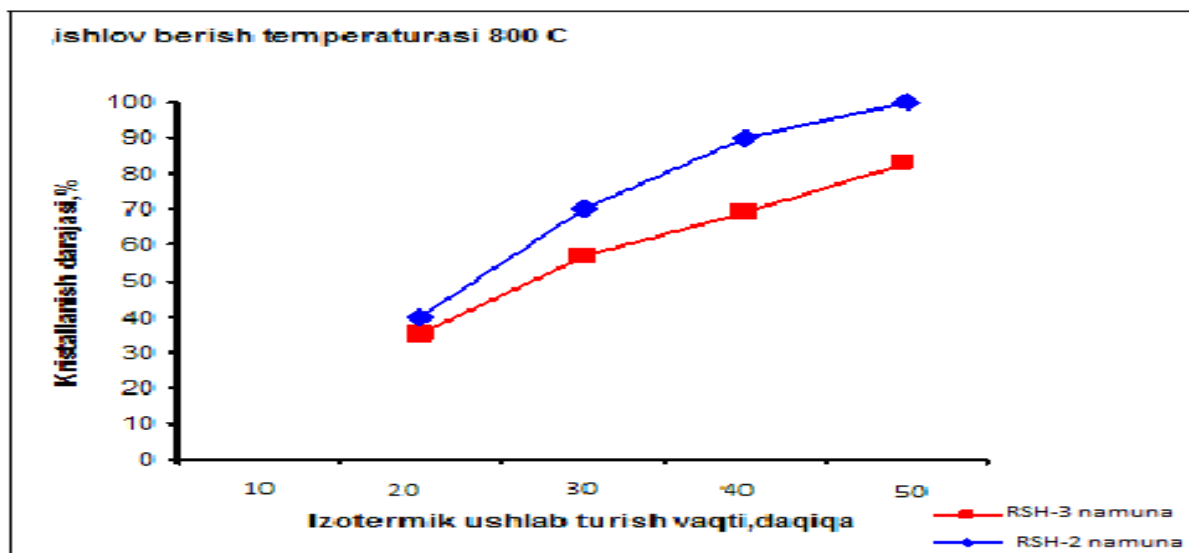


-To'la kristallanish

Sintez qilingan glazur massasini kristallanishiga issiklik ishlov berish vaqtini ta'sirini o'rganish.

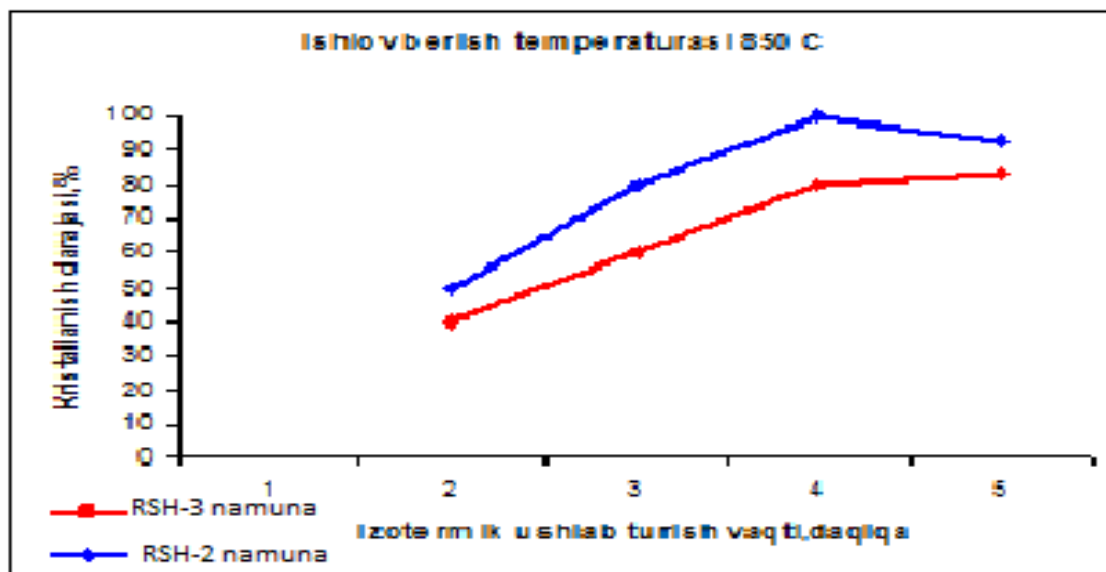
Tajriba mufel xumdonida RSH-2 va RSH-3 tarkiblarini sinash natijasida o'rganildi. Namunalar shamotli ladbekaga qo'yilib 800 °C xaroratda turlicha vaqt oraliqlarida (20,30,40,50 daqiqa) ishlov berish xisobiga taxlil qilindi.

Olingan natijalar tubandagi grafikda ifodalandi.



3.3.1-rasm RSH-2 va RSH-3 tarkibidagi glazur namunalarini kristallanish darajasini izotermik ushlab turish vaqtiga bog'liqligi, ishlov berish temperaturasi 800 °C.

Temperaturaning keyingi bosqichida RSH-2 va RSH-3 namunalarini 850 °C xaroratdagi kristallanish darajasi turli ushlab turish oraliqlarida o'rganildi. Olingan natijalarning graffikda keltirib o'tamiz. Bunda temperatura ko'tarilishi bilan kristallanish darajasini tezlashganligini ko'rishimiz mumkin.

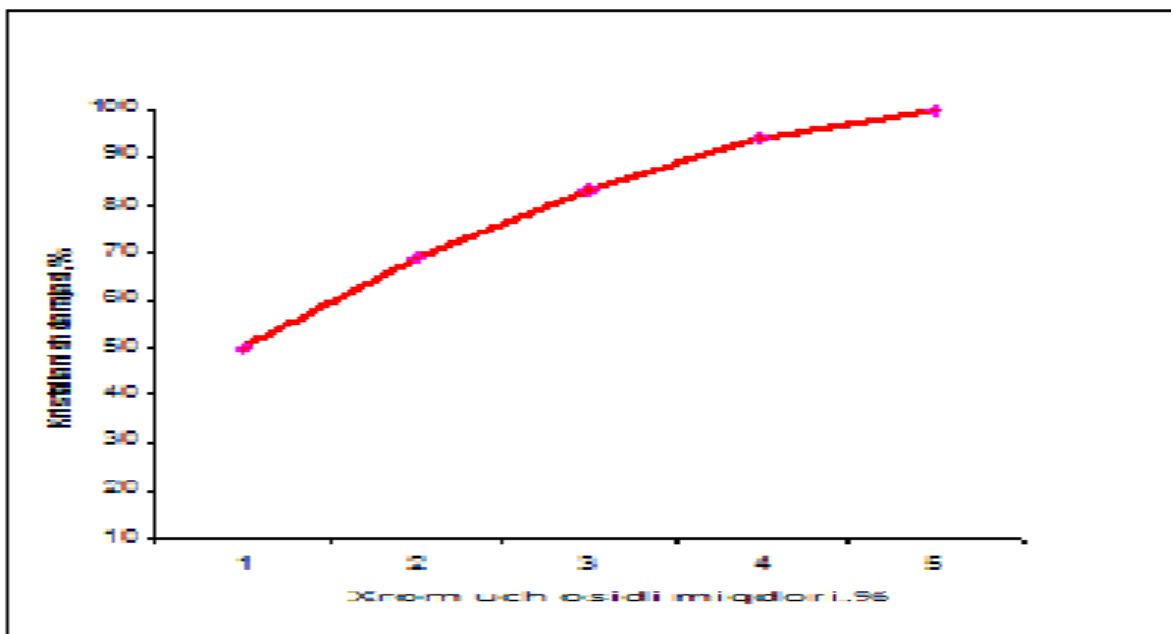


3.3.2-rasm. RSH-2 va RSH-3 tarkibidagi glazur namunalarini kristallanishi darajasini izotermik ushlab turish vaqtiga bog'likligi ishlov berish temperaturasi-850 °C izotermik ushlab turish vaqti, min.

Tajribaning keyingi bosqichida 900°C xaroratda izotermik ushlab turish xisobiga kristallanish darajasi o'rganildi. Olingan natijalarni solishtirish natijasida makbul sharoit sifatida 850 °C xaroratda kristallash maqbul deb belgilandi. Izotermik ushlab turish vaqti 30 daqiqa.

#### **Glazur kristallanish jarayoniga $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ta'sirini o'rganish.**

Glazur massasini kristallanish jarayonida katalizatorlarni qo'llash katta samara berishiga oid bir qator adabiyotlar ma'lumotlar keltirib o'tilgan [55]. Biz xam uz tadqiqotlarimizda glazur namunalarini yanchib ularning tarkibiga  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  miqdorini turli nisbatlarda kushib kristallanish darajasi o'rganildi. Bunda termik ishlov berish rejimi 850°C, izotermik ishlov berish vaqti 30 daqiqa.

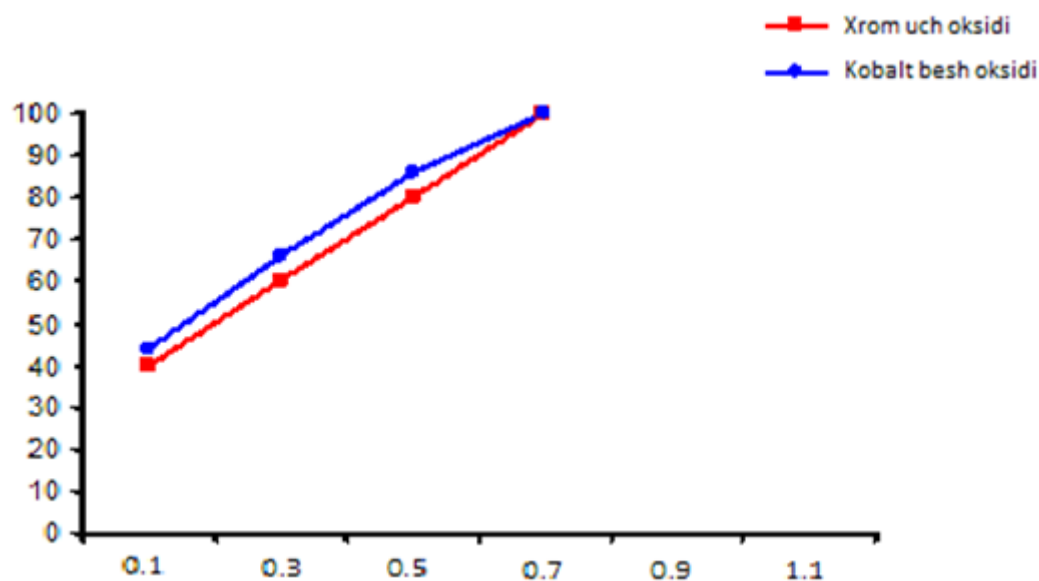


3.3.4-rasm. Glazurning kristallanishiga  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ning ta'siri.

#### Glazur rangiga rang beruvchi miqdorini ta'sirini o'rganish

Glazur tarkibiga turli nisbatlardagi kobalt va xrom oksidlarini kiritish xisobiga rangning tiniqlik darajasi o'rganilib chiqildi. Tadqiqot ishlari [Kutolin S.A., Neych A.I., Fizicheskaya ximiya tsvetnogo stekla .Moskva: Stroyizdat-1988 g] manbada keltirilgan uslubga mos ravishda olib borildi.

Olingan natijalar asosida quyidagi grafik olindi.



3.3.5-rasm. Glazur rangiga rang beruvchi miqdorlarning ta'siri

### Glazur va koshinlarni kimyoviy va fizik-mexanik xossalari

Olingan namunalardan tajriba uchun olib [54] adabiyotda ko'rsatilgan yo'l orqali ularning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rgandik.

Sintezlangan glazurning kimyoviy turg'unligi ko'kun usuli yordamida aniqlandi. Xaydab chiqarilgan xlorid kislota xajmiga qarab glazurning gidrolitik sinfi (toifasi) aniqlandi (13-jadval).

Glazurning suvga chidamliligining gidrolitik sinfi

3.4.1 - jadval

| Tarkib raqami | HCl ni 0,01N aralashmasining 1 gr glazurga sarflanadigan miqdori | Suvga chidamlilik sinfi |
|---------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| RSH-1         | 0,36                                                             | III                     |
| RSH-2         | 0,40                                                             | III                     |
| RSH-3         | 0,58                                                             | III                     |
| RSH-4         | 0,54                                                             | III                     |

Glazurning termik xususiyatlari

3.4.2-jadval

| Tarkib raqami | TKLR, $\infty \cdot 10^{-7}, S^{-1}$ | Issiqlikka chidamlilik, $^{\circ}C$ |
|---------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| RSH-1         | 98,37                                | 119                                 |
| RSH-2         | 97,64                                | 120                                 |
| RSH-3         | 98,70                                | 122                                 |
| RSH-4         | 98,26                                | 122                                 |

Chiziqli termik kengayish koefitsenti kancha kam bulsa, glazurning issiklik chidamlilik darajasi shuncha Yukori buladi. Chizikli termik kengayish va glazurning issiqlikka chidamlilik darajasining o'lchov natijalari 3.4.2-jadvalda keltirilgan

Glazurning ko'plab xususiyatlari uning optik xarakteristikasiga bog'lik. Uning asosiy xususiyati nur sindirishi xisoblanadi. Sintezlangan glazurlardagi nur sinish

ko'rsatkichi immersion suyuqliklar uskunasi ulchangan 3.2.2 - jadvalda o'rganilayotgan glazurlardagi xususiyatlari keltirilgan.

O'rganilayotgan jadvaldagi nur sinish ko'rsatkichlari

3.4.3- jadval

| Sinov takiblari raqami | Nur sinish ko'rsatkichi, Pd |
|------------------------|-----------------------------|
| RSH-1                  | 1,495                       |
| RSH-2                  | 1,504                       |
| RSH-3                  | 1,514                       |
| RSH-4                  | 1,520                       |

### **3.4. Yarim sanoat miqyosida rangli glazur va koshinlarni olishning sinov natijalari va texnologik reglament**

Tadqiqot natijalarini xayotga tatbiq etish maqsadlarida qora, ko'k, qo'ng'ir va yashil rangli glazurlarning tajriba namunalari olindi. Tajriba namunalaridan glazur granulyatni maydalash va ezish yo'li bilan glazur olindi. Ma'lum munosabatlarda va bog'lovchi bilan kvarts qumini aralashtirilgan xolda press ko'kun olindi. Olingan press kukunidan gidravlik presslarda 100x50x10 mm hajmdagi glazur plitkalarining tajriba namunalarini olindi. Olingan namunalar mufel laborator pechkalarida kuydirildi. Qayta ishlashning maksimal xarorati 800-850°C, vaqti esa 20-40 minutga teng. Shunday qilib qora, qo'ng'ir va yashil rangdagi glazur kristall plitkalarining tajriba namunalari qoniyarli texnik ko'rsatkichlar bilan chiqdi. Laboratoriya sharoitlarida olingan namunalarning bir kancha xususiyatlari o'rganildi.

Bunda kvarts qumi plastik konteynerda Yuveniladi va sushilkada 1 % namlikda quritiladi. Boshqa komponentlar zavoddan tozalashdan keyin olinadi. Glazurni pishirish bita pechda amlga oshiriladi.

Shixtaning tarkibi:

|                                                |       |
|------------------------------------------------|-------|
| -Chilpiq konining kvarts qumi-                 | 74,76 |
| -kaltsinirlangan soda (Kung'irod soda zavodi)- | 25,32 |

|                                                                               |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| -potash-                                                                      | 5,15                 |
| -kobalt oksidi                                                                | 0,03                 |
| -shixta namligi- 4%                                                           |                      |
| -rangli glazurni pishirilishining maksimal temperaturasi-1450 <sup>0</sup> S, |                      |
| -tomchi xosil buliuv temperaturasi-                                           | 1200 <sup>0</sup> C, |
| -okish tezligi                                                                | 2 m/min.             |
| -suv uzatish tezligi-                                                         | 2-5 m/sek.s          |
| -granulaning diametri-                                                        | 1-5 mm               |

Tayyor glazurni,maxsus tayyorlangan olovbardosh material yoyilgan lotok kurinishdagi kolipga kuyilgan.Lotokga nasos bilan 2-5 m/sek tezlikda suv Yuborilgan. Tayyor glazur namunalarini zavod labarotoriyalarida tekshirilgan. Uning natijalari kuyidagi jadvalda keltirilgan.

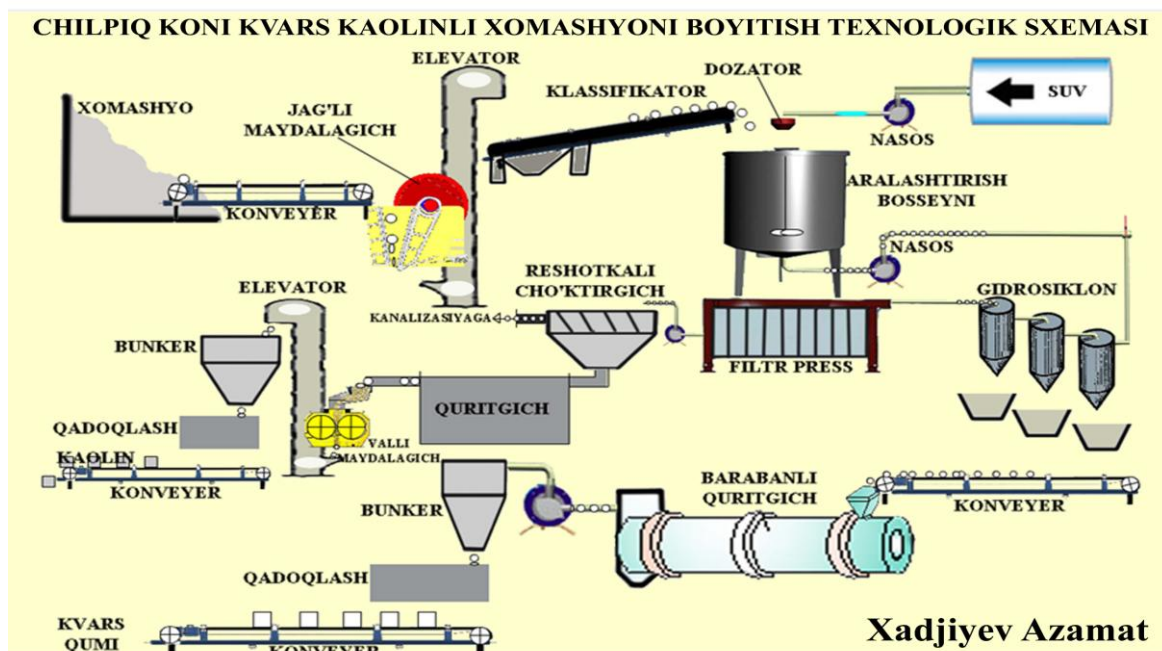
#### 3.5.1- jadval.

Chilpiq koni kvarts qumidan olingan rangli glazurlarning sifat ko'rsatkichlari

| № | Ko'rsatkichlar                                     | Znacheniya           | Izox                             |
|---|----------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | Granula rangi                                      | ko'k                 | Vizual kurish                    |
| 2 | Yaltirok komponentlar soni<br>Blesk, chislo bleska | 12,9                 | Fotoelektrokolo-<br>metricheskiy |
| 3 | Granulalar diametri, mm                            | 1-5                  | SHtangentsirkul                  |
| 4 | Aks ettirish koeffitsienti, %                      | 75,0                 | Fotoelektrokolometricheskiy      |
| 5 | mikrokattiklik, kg/m <sup>2</sup>                  | 4,7*10 <sup>-4</sup> | PMT-3                            |
| 6 | Zichligi, g/sm <sup>3</sup>                        | 2,65-2,67            | Piknometricheskiy                |
| 7 | Issiklik turgunligi (issiklik<br>almashuvi soni)   | 7-8                  | Termostat                        |
|   | Kimyoviy turgunliki, gidrolitik<br>sinfi           | 3                    | GOST 22291-83                    |

## Texnologik jarayon va sxema tavsifi

Dastlabki xomashyoni boyitishning texnologik sxemasi tubanda keltirilgan.



## Tayyor maxsulotning analitik nazorati. Davlat andozalariga va texnik shartlarga rioya qilish. Glazur va glazur qoplamalarining xususiyatlari

Glazurning xususiyatlari farqlash kerak va glazur qoplamalarini (glazur-metal). Aytilgandek glazur shishasimon eritma bo`lib, uning tarkibida shisha moyi tarkibiy qismlar borligi. Shu sababli glazurlar xususiyatini aniqlashda shisha xususiyatini aniqlaydigan tenglamalardan foydalaniladi. Shu sababli bu xususiyatlarga ko`ra ayrim bo`lak oksidlarga ega funktsiya to`g`ri chiziq ularning fizik qismiga nisbati xisoblanadi.

Bu tenglamalar quyidagi umumiy ko`rinishga ega

$$X = p_1x_1 + p_2x_2 + p_3x_3 + p_nx_n;$$

Bu yerda X-ko`rib turilgan xususiyatining sonini ko`rsatadi

$p_1, p_2, p_3, p_4$ , -og`irlik foizda oksidlarni shishada yoki glazurdagi ko`rsatkichi.

$x_1, x_2, x_3, x_4$ , -bu oksidlarning ko`rsatkichlari.

Oksidlanuvchilar ko'rsatkichlari o'zidan hisob kitob koeffisientlarni ko'rsatib ular ko'rib turilgan xususiyatlarga u yoki bu oksidlarni ta'sir etish darajasini ko'rsatadi. Bu ko'rsatkichlarning qiymati bir qator izlanuvchilar tomonidan shisha ko'rsatkichlarini xususiyatlarini o'rganishdagi ko'rsatkichlar asosida topilgan. Bunda ham ayrim izlanuvchilar shunday taxminlar qilishganki: bu xususiatning o'zgarishi shishaga kiritilgan oksidlar miqdoriga bog'liq. Hisoblash ko'rsatkichlarni bir necha yo'nalishi ko'rsatilgan (A.Vinkel'man ,O. Shot, S.Inglis, B.S. Turner, A.Ditsel va boshqalar ). Bularning qarama qarshiligi shunda ediki tarkibiy jihatdan har hil bo'lgan. Shishaning tarkibiga qarab uning komponentlarining o'zaro ta'siri farqlanadi. Tabiiyki ko'rsatkichlarning qiymatlari ham o'zgaradi. Ko'pchilik tadqiqotchilar (A.A.Apen, L.I.Demkina, R.Jilyar, L. DYubrYul va boshqalar) tarkibi jihatdan shisha xususiyatlari hisobida uning komponentlari orasidagi o'zaro ta'sni inobatga olingan. A.A.Apen olimlar e'tiboriga loyiq bo'lib tarkibiy jihatdan keng oraliqdagi mahsulotlarning ko'rsatkichlarini hisoblash imkonini beradi ( zichlik, termik kengayish koeffisienti, dispersiya va Yuza tortilishi). Har hil tarkibli ko'p miqdordagi shishalarning xususiyatlari asosida A.A.Apen shisha pishirishdagi hamma komponentlar uchun porsiyoyal xususiyatlarini aniqlagan. Shu jumladan glazur tarkibiga kiruvchi bo'yovchilar va so'ndirgichlar uchun. Shu bilan birga avtor tarkibiy kompanentlarni porsiyonal xususiyatlari kam o'zgaruvchan va tez o'zgaruvchanlarga ajratiladi. Oxirgilariga  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CdO}$ ,  $\text{PbO}$  larni qo'shish mumkin. Shishalarni ko'rsatkichlarini amalda hisoblashda tarkibiy jihatdan birinchi komponentlarning porsiyoyal xususiyatlari son ko'rsatkichlarining o'rtacha qiymati olinadi. Ikkinchi tarkibiy komponentlarning porsiyoyal ko'rsatkichlarining qiymatini o'zgarishi tarkibiga nisbatan emperik ko'rinishga olib keladi. Ko'pgina ko'rsatgichlarni A.A.Apen quyidagi tanglama orqali hisoblashni taklif etgan.

$$G = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i$$

Bu erda:  $G$  – organilayotgan shishaning ko'rsatkich qiymati;

$a_i$  – shishadagi har bir komponentning molekulyar farqdagi qiymati;



$g_i$  – shishadagi porsiyonoal ko'rsatkichlarning o'rtacha son qiymati.

Shisha va glazurlarni mexanik xususiyatlarini hisoblashda A.Vinkel'man va O. Shotta tenglamalaridan foydalaniladi. Ilgari bu tenglama orqali boshqa ko'rsatkichlar ham hisoblangan. Bu tenglamalardan olingan ko'rsatkichlar nooniq bo'lib, ammo amaliy maqsadlarda foydalanishga etarli bo'ladi. Shini takidlash kerakki glazur ko'rsatkichlarini hisoblashdagi oksidlar ko'rsatkichlari gomogen shishalar uchun olingan. Shishadan farqli glazur tarkibida xom ashyining reyaksiyaga kirishmagan zarrachalar mavjud bo'lib, bular so'ndirgich krietallari, gaz pufakchalari va hakazolar. Shu sababli glazurlarni xususiyatlarini hisoblashga shishaga nisbatan aniqlik km bo'ladi. Tayyor glazur qatlamining xususiyatlari boshlang'ch glazurga nisbatan farq qiladi, chunki kuydirish jarayonida o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bundan tashqari glazur qoplamalarining ayrim xususiyatlariga boshqa ko'rsatkichlar ham ta'sir etadi. Misol uchun glazurning mexanik chidamliligi va termik chidamliligi faqat glazur xususiyatlariga bog'liq bo'lmasdan balki metall Yuzasiga urilgan glazur qatlamlardagi hosil bo'ladigan kuchlanishlarga bog'liq bo'ladi. Bu erda glazur va metallarning qalinliklari ham ahamiyatga ega. Shu sababli Yuqorida ko'rsatilgan glazur ko'rsatkich hisoblashlar aniq bo'lmasdan yaqinlashtirilgan.

## 1. ZICHLIK

Zuchlik deganda og'irlikning hajmga nisbati tushuniladi.

$$d=m/v$$

bu erda  $d$  – zuchlik,  $g/sm^3$   
 $m$  – og'irlik, g  
 $v$  – hajm,  $sm^3$

Glazurlarning zuchligi additiv usul bilan aniq hisoblanadi. Bu yerda additiv tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega.

$$100/d_e = p_1/d_1 + p_2/d_2 + p_3/d_3 + \dots + p_n/d_n$$

bu erda  $d_e$  – glazur zichliki

$p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$  - glazurdagi oksidlar miqdori (og'irlik foizlarda)

$d_1, d_2, d_3 \dots d_n$  – oksidlarning ko'rsatkichlari (5 - jadval).

Additiv tenglamasidan hisoblashlar tekshirilganda uning aniqligi 1 – 3 % ni tashkil etadi. Oxirgi paytda glazur zichligini aniqlashning bir nechta yangi aniqlangan tenglamalar tavsiya etilgan. Misol sifatida A.A.Apen, L.I.Demin tenglamalarini keltirishimiz mumkin. Oddiy glazurlar zichligi 2,5 – 2,6 bo'ladi. Tarkibida qo'rg'oshin va bariy mavjudligi glazurlar zichligida katta ahamiyatga ega (5 gacha). Gaz so'ndirgichli glazurlar zichligi atiga 2,3 ga teng bo'ladi. Xona haroratida glazur zichligini gidrostatik o'lchash yoki piknometr yordamida aniqlash mumkin.

Jadval – 5

Glazur zichligini hisoblashdagi ko'rsatkichlar

| №  | Oksidlar                       | Additivlik ko'rsatkichlari |            |
|----|--------------------------------|----------------------------|------------|
|    |                                | A.Vinkel'man va O. Shotta  | Tillotsova |
| 1  | SiO <sub>2</sub>               | 2,3                        | 2,3        |
| 2  | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 1,9                        | 2,2        |
| 3  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4,1                        | 2,75       |
| 4  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 2,55                       | -          |
| 5  | Li <sub>2</sub> O              | -                          | 3,7        |
| 6  | Na <sub>2</sub> O              | 2,6                        | -          |
| 7  | K <sub>2</sub> O               | 2,8                        | -          |
| 8  | MgO                            | 3,8                        | 4,0        |
| 9  | CaO                            | 3,3                        | 4,1        |
| 10 | ZnO                            | 5,9                        | 5,9        |
| 11 | BaO                            | 7,0                        | 7,0        |
| 12 | PbO                            | 9,6                        | -          |

## 2. MEXANIK XUSUSIYATLAR

Bukuluvchanlik deb tortish yoki sinish natijasida tananing uzunligiga o'zgartirilish xususiyatiga aytiladi. Tashqi kuchlanishlarni olgach o'z holiga qaytish sodir bo'ladi.  $\Delta l$  masofa  $l$  uzunlikdagi seterjenni uzayishi va Yuza kesimi  $S$ ,  $P$  kuchlanish ta'sirida uzayishi quyidagiga teng bo'ladi.

$$\Delta l = Pl/ES$$

Bu erda  $E$  – bukuluvchanlik moduli

$L=1$ ,  $S=1$  va  $\Delta l=1$  deb qabul qilsak  $E=P$  ni olamiz yani bukuluvchanlik moduli qiymati ta'sir etayotgan kuchlanish qiymatiga teng bo'ladi. Bukuluvchanlik moduli maxsulotning bukuluvchanlik xususiyatlarini aks ettiradi. Bukuluvchanlik glazurning muxim ko'rsatkichlaridan bo'lib u glazur va metallarni termik kengayish ko'rsatkichlari farqlanganda sodir bo'ladigan kuchlanishlarda katta ahamiyatga ega. Glazur qoplamasining bukuluvchanligi sodir bo'ladigan katta kuchlanishlarga chidashi mumkin.

Bundan tashqari glazurga ta'sir etuvchi mexanik kuchlarning ta'sirini kamaytiradi. Sterjenni bukuluvchanlik modulini ikkita tirbandga o'rnatilgan va o'rtasidan kuchlanish ta'sir qilayotgan sterjenaning bukilishidan aniqlasa bo'ladi. Bu yerda bukilish ko'rsatkichining o'zgarishi yoki sterjenning boshlang'ich va keyingi bukilishidagi hosil bo'ladigan  $\alpha$  hosil bo'ladi. Bukilish ko'rsatkichi orqali bukuluvchanlik moduli  $E$  ni aylana kesimli sterjenlar uchun quyidagicha aniqlaymiz:

$$E = 4Pl^3/3\pi fd^4 \text{ kg/mm}^2$$

bu erda  $P$  - kuchlanish kg       $l$  – tirbandlar orasidagi masofa mm

$d$  – sterjen diyametri mm

glazurning bukuluvchanlik modulini yaqinlashtirilgan qiymatini additiv tenglamasidagi (6 – jadval) ko'rsatkichlardan aniqlash mumkin.

Glazur bukiluvchan modulini hisoblashdagi ko'rsatkichlar  
(Vinkelman va Shotta)

| №  | Oksidlar                       | Shishalar uchun ko'rsatkich qiymati |     |                                                         |
|----|--------------------------------|-------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|
|    |                                | Tarkibida bo'lmagan                 |     | Tarkibida PbO,<br>B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> bo'lgan |
|    |                                | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>       | PbO |                                                         |
| 1  | Na <sub>2</sub> O              | 61                                  | 100 | 70                                                      |
| 2  | K <sub>2</sub> O               | 40                                  | 70  | 30                                                      |
| 3  | MgO                            | -                                   | 40  | 30                                                      |
| 4  | CaO                            | 70                                  | 70  | -                                                       |
| 5  | ZnO                            | 52                                  | 100 | -                                                       |
| 6  | BaO                            | -                                   | 70  | 30                                                      |
| 7  | PbO                            | 46                                  | -   | 55                                                      |
| 8  | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | -                                   | 60  | 25                                                      |
| 9  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 180                                 | 150 | 130                                                     |
| 10 | SiO <sub>2</sub>               | 70                                  | 70  | 70                                                      |

Vinkelman va Shotta bo'yicha hisoblangan va o'lchangan bukiluvchanlik moduli ko'rsatkichlari orasidagi farqi -8 dan + 9% gachni tashkil etadi. Ko'pgina glazurlarning bukiluvchanlik moduli ko'rsatkichlari 7000 dan 9000 kg/mm<sup>2</sup> orasida bo'lib, harorat oshoshi bilan bu ko'rsatkich kamayadi. Glazur qoplamalarning bukiluvchanligi glazur eritmasi (fritta) bukiluvchanligi bilan farqlanadi. Qoplamaning bukiluvchanligiga uning tarkibidagi so'ndirgichlar, qo'shimchalar, gaz pufakchalari, kuydirish sharoitlari va glazur qalinligi ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, so'ndirgichlar bukiluvchanlikga salbiy ta'sir etadi. Gaz pufakchalari teng taqsimlangan holda bukiluvchanlik xususiyatini yaxshilaydi. Va bu ko'rsatkichni oshirishda kuydirish jarayonini vaqtini oshishi va glazur qalinligini kamayishi muhim ahamiyatga ega.

Tortishishga mustahkamligi 1 mm<sup>2</sup> Yuzali sterjenning uzilishiga sarflangan kuchlanish bilan aniqlanadi. Glazurlarni tortishga mustahkamligi tortish uskunalarda glazurdan yasalgan dumaloq shtabiklarni tortish bilan aniqlanadi. Namunaning kesim Yuzasini S bilgan holda va ta'sir qilayotgan P kuchlanish aniq bo'lgan holda quyidagi tenglamadan aniqlanadi.

$$R_{\text{tort}} = P/S \text{ kg/mm}^2$$

O'lchamlar ko'rsatkichlarida namunaning Yuza qismining holatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Mustahkamlik ko'rsatkichining pasayishi asosan Yuza qismida bo'ladigan mikroskopik va ul'tramikroskopikyariqlar salbiy ta'sir etadi. Bundan tashqari namuna tarkibidagi so'ndirgich zarrachalari va gaz pufakchalari ham ta'sir etadi. O'lchash natijalari namunaning o'lchamlaridan va kuchlanishning ta'sir tezligiga bog'liq bo'ladi. Qancha namunaning diyametri kichik bo'lsa shunga loyiq tortishga mustahkamlik ko'rsatkichi Yuqori bo'ladi. Shisha tolalar uchun diyametri 0,1 dan 0,3 mm gacha kamaytirganda mustahkamligi 50 dan 100 kg/mm<sup>2</sup> gacha oshadi. Tolalarning diyametri 8-10 m gacha kichiklashtirilganda mustahkamlik 500 kg/mm<sup>2</sup> gacha oshadi. Qancha kuchlanishning oshishi cekinlashsa shu qadar mustahkamlik ko'rsatkichlari past bo'ladi. Glazur namunaning tortishga mustahkamligi bu namunaning tayorlanish jarayoniga ham bog'liq bo'ladi. Ma'lumki shisha namunasining chiniqtirilgani oddiy ishlov berilganiga nisbatan mustahkamlik 3-4 martaba Yuqori bo'ladi. Glazurni tortish mustahkamligining aniqligi 20-25% ni tashkil etadi. Bu glazurning xususiyatlarini additivlik formulasidan hisoblash mumkin. Oksidlanish ko'rsatkichlari 7 jadvaldan olinadi.

7 – jadval

Glazurni tortishga mustahkamligini hisoblashga doir oksidlar  
ko'rsatkichi(Vinkelman va Shotta)

| Oksidlar          | Ko'rsatkichlar | Oksidlar                       | Ko'rsatkichlar |
|-------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| Na <sub>2</sub> O | 0,02           | PbO                            | 0,025          |
| K <sub>2</sub> O  | 0,01           | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,05           |
| MgO               | 0,01           | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,065          |
| CaO               | 0,20           | SiO <sub>2</sub>               | 0,075          |
| ZnO               | 0,15           | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,03           |

## **Texnologik xisob kitoblar. Material va issiklik balansi**

### **Material balans**

Glazur shixta tarkibi. Kvarts qumi -54,1, Glinozyom-2,66, bo'r-3,12, soda-22,22. Sutkalik unumdorlik 3 tonna. Sutkalik unumdorlik 3 tonna Yillik ish unumdorlikni topamiz. Effektiv ish vaqti fondi topamiz.  $365 - P = 365 - 12 = 359$  kun. P- yillik profilaktik ish kuni 12ga teng,  $3 \times 359 = 1059$  tayyor mahsulot. Qadoqlash bo'limida yo'qotishni 3 % deb qabul qilamiz. Yillik material miqdori

$$G_y = 1059 \cdot 1,03 = 1090 \text{ T}$$

$$Y = 1090 - 1059 = 31,77 \text{ T}$$

Ketadigan qadoqlash vositalari (qol) soni 1xoltaga 50 kg joylanadi.  $1059000 \text{ kg} : 50 = 21180$  dona. Bu sonni ham 3% yo'qotilish bilan olamiz  $Y \text{ xalta} = 21180 \cdot 1,03 = 21815$  dona

Maydalash jarayoni material balansi jarayoniga kelayotgan massa miqdori 1090 T. Maydalashda 4% yo'qotilish bo'ladi.  $1090 \cdot 1,04 = 1133,6 \text{ T}$ .  $1133,6 - 1090 = 43,6$

Quritish jarayoni material bilan glazur granulalari Yuzalaridagi suvni chiqarib Yuborishdan iborat bo'lib, bu namlik 12 % ni tashkil etadi. SHu miqdor bilan massaning umumiy miqdori topiladi.

$$1133,6 \cdot 1,12 = 1269,6 \text{ T},$$

$$Y = 1269,6 - 1133,6 = 136,03 \text{ T}$$

Jarayonda 5 % yo'qotilish bo'ladi.

$$1269,6 \cdot 1,05 = 1333,0 \text{ T}$$

$$Y_{o'q} = 1333,0 - 1269,6 \text{ T} = 64,08 \text{ T}$$

Granula xosil qilishda 2 % yo'qotilish bo'ladi.

$$1333,02 \cdot 1,02 = 1359,8 \text{ T}$$

$$Y_{o'q} = 1359,8 - 1333,02 = 26,8 \text{ T}$$

Tayyor maxsulot olish bulimii material balans jadvalini keltiramiz

| Kirish         |          | CHiqish                       |          |
|----------------|----------|-------------------------------|----------|
| Qismlar        | Mikdor T | Qismlar                       | Mikdor T |
| Glazur granula | 1359,8   | Qadoqlashda yo'qotilish       | 31,77    |
|                |          | May. SH yo'qot                | 43,6     |
|                |          | Namlik                        | 136      |
|                |          | Quritishdagi yo'q             | 64,8     |
|                |          | Granula hosil qilishdagi yo'q | 26,8     |
|                |          | Tayyor mahsulot               | 10,59    |
|                | 1359,8   |                               | 1359     |

Qaynash jarayoni material balansi :

Jarayondan chiqib ketayotgan mahsulot  $G=1359,8$

Glazur qaynatishda yo'qotilish 26,06% ni tashkil qiladi

$G_{qay} = 1359,8 \cdot 1,26 = 1713,3 \text{ T}$

$Yo'q = 353,5$

Undan tashkari jarayonda 3% texnologik Yukotilish bor deb kabul kilingan U xolda  $G_{qay} = 1713,3 \cdot 1,003 = 1718,4$

$Yo'q = 5,13$

$Eyo'q = 358,6$

Qaynash jarayoniga 4% namlik bilan kiradi.

$G = 1718,4 \cdot 1,04 = 1787,1$

$Yo'q = 68,7$

| Kirish                 |          | CHikish        |          |
|------------------------|----------|----------------|----------|
| Qismlar                | Mikdor T | Qismlar        | Mikdor T |
| SHixta 4% namlik bilan | 1787,1   | Namlik         | 68,7     |
|                        |          | yo`qotilish    | 358,6    |
|                        |          | Glazur granula | 1359,8   |

Shu miqdor bilan massaning umumiy miqdori topiladi

$$1890,66 \cdot 1,12 = 2117,54 \text{ m}$$

$$i - 2117,54 - 1890,66 = 226,88 \text{ m}$$

Jarayonda 5% yo`qotish bo`ladi

$$2117,54 \cdot 1,05 = 2223,42 \text{ m}$$

$$Y = 2223,52 - 2117,54 = 105,87 \text{ m}$$

Granula xosil qilishda 2% yo`qotish bo`ladi

$$2223,42 \cdot 1,02 = 2267,88$$

$$Y = 2267,88 - 2223,42 = 44,46 \text{ m}$$

Tayyor mahsulot olish bo`limi material balansi keltiramiz

| Kirish           |           | Chiqish                           |           |
|------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| Qismlar          | Miqdor, t | Qismlar                           | Miqdor, t |
| Glazur Granulasi | 2267,88   | Qadoqlasda yo`qotilishi           | 52,96     |
|                  |           | Maydalanishda yo`qotilishi        | 226,88    |
|                  |           | Namlik                            | 226,88    |
|                  |           | Quritishda yo`qotish              | 105,87    |
|                  |           | Granula xosil qilishda yo`qotishi | 44,46     |
|                  |           | Tayyor mahsulot                   | 1765,10   |
| $\Sigma$         | 2267,88   | $\Sigma$                          | 2267,88   |

Qaynash jarayoni material balansi:

Jarayonda chiqib ketayotgan mahsulot miqdori  $G = 2267,88 \text{ m}$



Glazur qaynatishdagi yo`qotish 26,06% ni tashkil qildi.

Demak, bu miqdor bilan

$$G_{\text{kay}} = 2267,88 \cdot 1,26 = 2857,53 \text{ m}$$

$$Y = 589,65 \text{ m}$$

Undan tashqari jarayonda 3% texnologik yo`qotilishi bor deb qabul qilingan u xolda

$$G_{\text{kay}} = 2857,53 \cdot 1,003 = 2943,25 \text{ m}$$

$$Y = 85,72 \text{ m}$$

$$\sum y = 675,37 \text{ m}$$

Qaynash jarayonida 4% namlik bilan kiradi

$$G = 2943,25 \cdot 1,04 = 3060,98$$

Jarayonni material balansi

Jarayonni material balansi.

| Kirish                    |         | CHikish              |         |
|---------------------------|---------|----------------------|---------|
| Komponent                 | Mikdor  | Komponent            | Mikdor  |
| SHixta 4%<br>Namlik bilan | 3060,98 | Namlik               | 117,73  |
|                           |         | Yukatilish           | 675,37  |
|                           |         | Glazur'<br>Granulasi | 2267,88 |
| $\Sigma$                  | 3060,98 | $\Sigma$             | 3060,88 |

O'lchov aralashtirish bo'limi material balansi

Glazur' retsepturasi:

Kvarts qumi-53,94

Texnik glinozyom-2,06

Bo'r-3,12

Sodo-22,22

Potash-1,28

Bor kislotosi-52,61

Jami-135,23

Jarayondan chiqadigan shixta miqdori,

$$G_{sh}^k = 2943.25 \text{ m}$$

O'lchov-aralashtirishda 3% yo'qatilish bor deb quruq shixta massasini topamiz,

$$G_{shy}^k = 2943.25 * 1.03 = 3031.54 \text{ n kl}$$

$$Y = 88.29$$

Kamponentlarning unumini topamiz:

135,23-53,94kl kvarts qumi

$$2943,25-x \quad x=1173,99$$

135,23-2,06 texnik glinozyom

$$2943,25-x \quad x=44,83$$

135,23-3,12 t bo'r

$$2943,25-x \quad x=67,906 \text{ t}$$

135,23-22,22 t soda

$$2943,25-x \quad x=483,61 \text{ t}$$

135,23-1,28 potosh

$$2943,25-x \quad x=27,85$$

135,23-52,61

$$2943,25-x \quad x=1145,04$$

Bu komponentlar o'lchov-aralashtirishda 3% ga yo'qotiladi. SHu miqdor bilan kamponent ulushini topamiz.

$$G_{k6u}^y = 1173.99 * 1.03 = 1209.209 \text{ t}$$

$$G_t^y = 44.83 * 1.03 = 46.17 \text{ t}$$

$$G_{bo'r}^y = 67.906 * 1.03 = 69.94 \text{ nt}$$

$$G_{potosh}^y = 27.85 * 1.03 = 28.68 \text{ t}$$

$$G_{bk}^y = 1145.04 * 1.03 = 1179.39 \text{ t}$$

$$G_{\text{soda}}^y 483,61 \cdot 1,03 = 498,118 \text{ t}$$

$$\text{Jami } G = 3031,50$$

Barcha komponentlar 1% namlik bilan keladi deb qabul qilib ko'shiladigan suv miqdorini topamiz.

$$3031,5 \cdot 1,03 = 3122,45$$

$$\text{Suv} = 90,95 \text{ kl}$$

$$\text{Material namligi } 3031,5 \cdot 1,03 = 3061,81$$

$$N = 3031 \text{ kl}$$

O'lchov aralashtirish bo'limidagi yo'qotilish

$$3060,98 \cdot 1,03 = 91,82$$

O'lchov aralashtirish bo'limidagi material balansi.

|               |         |                |         |
|---------------|---------|----------------|---------|
| Kvarts kumi   | 1209,21 | SHixta<br>W=4% | 3060,98 |
| Tex glinozyom | 46,17   | Yo'katilish    | 91,82   |
| Bo'r          | 69,94   |                |         |
| Soda          | 498,12  |                |         |
| Potash        | 28,98   |                |         |
| Bor kislotasi | 1179,39 |                |         |
| Mat-l namligi | 30,31   |                |         |
| Suv           | 90,95   |                |         |
|               | 3152,80 |                | 3152,80 |

Xom-ashyoga ishlov berish bo'limi material balansi.

Tayyor xolda keladigan komponentlar 1% namlikkacha quritiladi

$$G_{\text{bor}} = 69,94 \cdot 1,07 = 74,83 \text{ t}$$

Borga ishlov berishda 3% yo'qotiladi.

Demak,

$$G'_{\text{bor}} = 74,83 \cdot 1,03 = 77,07 \text{ t}$$

$$y = 2,24 \text{ t}$$

Glazur olish uchun texnik glinozem mikdorini topamiz.

Dastlabki namlik-7%, oxirgisi 1%

$$7-1=6\%$$

$$G=77,07*1,06=81,699 \text{ kl}$$

$$n=4,629 \text{ kl}$$

Qumga ishlov berishda qum 8% namlik bilan keladi.

$$G=1209,21*1,08=1305,94 \text{ kl}$$

Qumga ishlov berishda 3% yo'qotiladi.

$$G_y=1505,94*1,03=1345,12$$

$$Y=39,18$$

Kum jarayonida 1% gacha kuritiladi

$$1345,12*1,07=1439,27$$

$$N=94,16 \text{ kl}$$

Nam kum miqdori

$$G=1345,12*1,04=1358,57 \text{ kl}$$

100 og' qismi kvari kumida-9604 og' k SiO<sub>2</sub> bor x-52 SiO<sub>2</sub> bor

X=53,94 kvari kumi.

SHu miqdor kvaru kumi bilan glazur tarkibiga quyidagi miqdorda oksidlar kiradi.

SaOning miqdori

100 og'irlik qismi qumda -0,28 og'irlik qismi SaO kiradi.

$$53,94 - x \quad x=53,94*0,28/100=0,15$$

MgO ning miqdori

$$100 \text{ -----} 0,23$$

$$53,94 \text{ -----} x \quad x=0,12$$

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning miqdori

$$100 \text{ -----} 0,76$$

$$53,94 \text{ -----} x \quad x=0,95$$

Na<sub>2</sub>Oning miqdori

$$100 \text{ -----} 0,24$$

$$53,94 \text{ -----} x \quad x=0,1294$$

K<sub>2</sub>O ning miqdori

$$100 \text{-----} 1,24$$

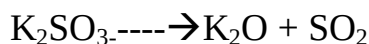
$$53,94 \text{-----} x \quad x=0,668$$

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning miqdori

$$100 \text{-----} 0,13$$

$$53,94 \text{-----} x \quad x=0,07$$

K<sub>2</sub>O ni kirgizish uchun zaruriy potash miqdorini topamiz.



$$138,2 \quad 94,2 \quad 44$$

K<sub>2</sub>O kvarts qumi bilan ham 0,668 miqdor kirgizamiz.

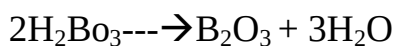
Umumiy miqdor 1,5 shundan 0,668 olib tashlaymiz.

$$1,5 - 0,668 = 0,832$$

$$138,2 - 94,2$$

$$X - 0,832 \quad x = 1,22 \text{ og'irlik qism}$$

O'chishi hisobiga  $1,22 \cdot 1,05 = 1,28$  og'irlik qism V<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ni kirgizish uchun zaruriy bor kislota miqdorini topamiz.



$$2 \quad 62 \quad 70 \quad 3.18$$

$$124 \text{----} 70$$

$$X \text{-----} 27 \quad x = 47,82 \text{ og'irlik qism}$$

Glazur olish uchun texnik glinozyom miqdorini topamiz.

Texnik glinozyomni 100% ga olib kelamiz,

$$Al_2O_3 \quad 98.86 \text{-----} 98.1$$

$$100 \text{-----} x \quad x=99,2$$

$$SiO_2 \quad 98.86 \text{-----} 0.3$$

$$100 \text{-----} x \quad x=0.303$$

$$CaO \quad 98.86 \text{-----} 0.42$$

$$100 \text{-----} x \quad x=0.425$$

$$Fe_2O_3 \quad 98.86 \text{-----} 0.94$$

$$100 \text{-----} x \quad x=0.04$$

Umumiy miqdori 3,0 lekin 0,95 miqdor kvarts qumi bilan kirgiziladi.

Demak, 100 og'irlik qism texnik glinozyomda

$$\begin{array}{rcl} X & \text{-----} & 99,2 \quad \text{Al}_2\text{O}_3 \\ & & 2,05 \quad \text{Al}_2\text{O}_3 \end{array}$$

X=2,06 og'irlik qism

SHu miqdor texnik glinozyom bilan glazur' tarkibiga qancha miqdor SiO<sub>2</sub> o'tishini aniqlaymiz

100 og'irlik qism texnik glinozyomda -0,303 og'irlik qism SiO<sub>2</sub> bor

$$2,06 \text{ da } x=0,006$$

SaO 100 og'irlik qism texnik glinozyomda -0,425 og'irlik qism SaO-x

$$2,06 \text{ da } x=0,0087$$

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ni mikdori

100 og'irlik qism texnik glinozyomda -0,04 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bor

$$2,06 \text{ -----} x$$

X=0,0008 bu miqdorini hisobga olmasa ham bo'ladi.

Bo'r bilan kiradigan oksidlar miqdorini topamiz.

Kvarts qumi bilan 0,15 texnik glinozyom bilan 0,0087 miqdor SaO kirishini hisobga olish kerak.

$$3,2 - (0,15 + 0,0087) = 3,04$$

Bo'rni 100% ga keltiramiz

PPP-43,84%

$$100 - 43,84 \quad 56,16$$

$$\text{Si}_2\text{O} \quad 56,16 - 1,01$$

$$100 - x \quad x=1,79$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 \quad 56,16 \text{ -----} 0,24$$

$$100 \text{ -----} x \quad x=0,43$$

$$\text{SaO} \quad 56,16 \text{ -----} 54,66$$

$$100 \text{ -----} x \quad x=97,33$$

$$\text{MgO} \quad 56,16 \text{ -----} 0,22$$

$$100 \text{ -----} x \quad x=0,39$$

100 og'irlik qism bor -97,33 SaO

-3,04 SaO

X=3,12 og'irlik qism

SHu miqdor bilan kirgizilgan boshka komponentlarni hisoblaymiz.

SiO<sub>2</sub> 100-----1,79

3,12 -----x x=0,05

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 100 ----- 0.43

3,12 -----x x=0,013

MgO 100 ----- 0,39

3.12----- x x=0,012

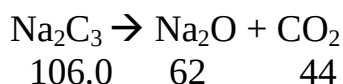
Boshqa kamponentlar glazur tarkibiga toza holda ko'shiladi. Biz faqat ularni qaynashda uchuvchanligini hisobga olishimiz kerak bo'ladi.

Soda - 5%

Potash – 5%

Bo'r kislota - 10% ga uchadi.

Na<sub>2</sub>O ni kirgizish uchun zaruriy soda miqdorini topamiz.



X-(12,5-0,12 g qum bilan kiritiladigan miqdor)=12,38 x=21,16

Glazurning nazariy tarkibi

| Material         |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO    | 0.129 | 0.12  | K <sub>2</sub> O | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Σ    |
|------------------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|-------|-------|------------------|-------------------------------|------|
| Kvarts qumi      | 53.94 | 52               | 0.95                           | 0.07                           | 0.15   | 0.129 | 0.12  | 0.66             | -                             | -    |
| Texnik glinozjom | 2.06  | 0.006            | 2.06                           | 0.0008                         | 0.0087 | -     | -     | -                | -                             | -    |
| Soda             | 22.22 | -                | -                              | -                              | -      | -     | 12.38 | -                | -                             | -    |
| Potash           | 1.28  | -                | -                              | -                              | -      | -     | -     | 0.832            | -                             | -    |
| Glazur           |       | 52.0             | 3.0                            | -                              | 3.2    | -     | 12.5  | 1.5              | 27                            | 99,8 |

Unga ko'ra Kvarts qumi boyitish tsexidan keltirilib xom ashyo saqlash omborining otseklarida saqlanadi va u yerdan greyferli kran yordamida saralash konverining qabul qilish bunkeriga tushurib beriladi. Konveyer yordamida kvarts qumi quritish barabaniga yetkaziladi. Quritish barabanida kvarts qumlari 800°C xaroratda 1% namlikkacha quritiladi. Quritilgan massa elevator yordamida saralash elakiga yetkaziladi. Saralash elakida kvarts qumlari 0,1-0,4 mm fraktsiyalari o'tkazilib mayda va yirik fraktsiyalari olib qolinadi. Saralangan kvarts qumlari zahira bunkerida saqlanadi. Ishlab chiqarish tizimlarida dolomit va ohaktoshga ishlov berishda ular dastlab o'lchamlari 4-8 mm gacha jag'li maydalagida maydalanadi va konveyer yordamida saralagichga va undan barabanli quritgichga beriladi. Dolomit va ohaktoshni quritish jarayoni 400°C dan oshmagan xolatda amalga oshiriladi. Materiallar tarkibidagi qoldiq namlik 0,5 % dan oshmasligi kerak. Quritilgan materiallar elevator yordamida sharli tegirmonga beriladi. Sharli tegirmonda materiallar o'lchami 0,1-0,3 mm o'lchamgacha yanchiladi va pnevmatransport vositasida zahira bunkeriga Yuklanadi. Glazur omihtasi tarkibiga kiritilishi zarur bo'lgan soda, bor kislotasi, potash kabi xom ashyolar xaltalarda keltiriladi. Ular xaltalardan bo'shatilib siloslarda saqlanadi va pnevmotransport vositasida zahira bunkeriga yetkaziladi.

Zahira bunkeridan xom ashyolar retsepturaga mos ravishda dozatorlarda o'lchanib yig'ish konveyeriga Yuklab beriladi va aralashtirish qurilmasiga beriladi. Aralashtirishda namligi 5% gacha namlanib 3 -5 min davomida aralashtiriladi. Shu yerning o'zida rang beruvchilar, tiniqlashtiruvchilar retseptura bo'yicha qo'shiladi. Bu joyda laboratoriya xodimlari tomonidan namunalar olinadi va shixtaning bir jinsliligi, kimyoviy tarkibi, namligi tekshiriladi. Aralashtirilgan massa kYubellarga Yuklanadi va glazur qaynatish xumdonining Yuklagichini bunkeriga yetkaziladi. Bu jarayonda kyubellarda glazur sinig'i xam qo'shiladi. Bunda glazur sinig'i bunkerning yon tomonidan Yuklanadi bunker o'rtasiga esa shixta Yuklanadi. Bu shixtaning changlanishini oldini olishga yordam beradi. Glazur qaynatish jarayoni 1450 C xaroratda oksidlovchi rejimda amalga oshiriladi. Glazur qaynash jarayonida glazur qaynatishni nazorat qiluvchilar tomonidan namunalar olib



tekshirilib boriladi. Glazur qaynatishi jarayonidan qoliplash jarayoniga o'tkaziladi va bu yerda prokatlash mashinasi o'rdamida koshin shakliga keltiriladi. SHakllangan koshinlar mo'tadil sovutish xumdoniga o'tkaziladi. Mo'ta'dil sovutish jarayonida glazur koshinlar qatlamlaridagi zo'riqishni me'yorlashtirish xamda kristallash jarayoninini amalga oshiriladi. Mo'tadil sovutish xumdonidagi maksimal xarorat 850 C bo'lib bu xaroratda maxsulot kristallanadi va 650-700 C oralig'ida toblanadi. Tayyor mahsulot qog'ozga yoki polimer setkaga yelimlar yordamida yelimlanadi. Tayyor mahsulotni nazorati laboratoriya xodimlari tomonidan nazorat qilinadi. Bunda koshinning rangi, butligi vizual tekshirilsa, boshqa ko'rsatkichlari laboratoriyada tekshiriladi va maxsulot navlarga ajratilib tayyor mahsulot omboriga jo'natiladi.

## **“..XIVA SAPOLI....” MCHJ GLAZURLANGAN KERAMIK KOSHIN MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQARISHNING**

### **VAQTINCHALIK TEXNOLOGIK REGLAMENTI**

Reglamentni amal qilish muddati «\_\_\_»\_\_\_\_\_201\_\_ y gacha

#### **1. UMUMIY XOLATLAR**

1.1. Vaqtinchalik texnologik reglament asosiy texnik xujjat hisoblanadi, u optimal texnologik rejim, texnologik jarayon operatsiyalarini olib borish tartibi, chiqariladigan mahsulotning tajriba partiyasini talab qilingan sifatini ta'minlashni, ishlab chiqarishni ekspluatatsiya qilishni xavfsiz sharoitlarini, shuningdek atrof muhit muhofazasi talablarini bajarilishini belgilaydi.

1.2. Vaqtinchalik texnologik reglament I7-OT-0-33505 sonli “Razrabotka texnologii proizvodstva tsvetnix stekol iz kvartsevix peskov Yangiarikskogo mestorojdeniya» mavzusidagi Davlat innovatsion granti va “GOST 3252-80-Steklo oblitsovochnoe. Texnicheskie usloviya” nomli xujjatlarga asosan ishlab chiqildi va Urganch Davlat universiteti Amaliy tadqiqotlar markazi va “Kimyoviy

texnologiyalar” kafedrası laboratoriyasida olingan natijalar asosida ishlab chiqilgan texnologik jarayonga nisbatan ishlab chiqilgan.

1.3. Ushbu texnologik reglament ishlab chiqarilayotgan mahsulotni talab qilingan sifatini ta’minlovchi glazur asosida koshin ishlab chiqarishni o’zlashtirish uchun ishlab chiqarilgan.

1.4. Texnologik reglamentni barcha talablariga rioya qilish majbur hisoblanadi, chunki u chiqarilayotgan mahsulot sifatini, texnologik jarayonni ratsional va tejimli olib borilishini, qurilmalarni saqlanishini, avariylar va atrof muhitni ifloslanishi xolatlari paydo bo’lishini oldini olinishini, ishlab chiqarish jarayonini xavfsiz borishini kafolatlaydi.

1.5. Amaldagi texnologik reglamentni buzgan shaxslar tarbiyaviy va material majburiyatga tortiladi, agarda ushbu buzilishlar amaldagi qonunlar tomonidan boshqa turdagi jazoni ko’zda tutmasa.

## **2. TEXNOLOGIK REGLAMENT TARKIBI**

### **2.1. Ushbu texnologik reglament quyidagi bo’limlardan iborat:**

- ishlab chiqarishni umumiy tavsifi;
- ishlab chiqarilayotgan mahsulot tavsifi;
- dastlabki xom ashyo, materiallar, yarim mahsulotlar tavsifi;
- texnologik jarayon va sxemalar tavsifi;
- asosiy xom ashyo, materiallar va energiya resurslari sarf me’yorlari;
- ishlab chiqarishni nazorat qilish va texnologik jarayonni boshqarish;
- atrof muhit muhofazasi;
- ishlab chiqarishni xavfsiz ekspluatatsiya qilish;
- ishlab chiqarishning texnologik sxemasi chizmasi;

## **3. USHBU TEXNOLOGIK REGLAMENT BO’LIMLARI MAZMUNI**

### **3.1. Ishlab chiqarishni umumiy tavsifi**

- ishlab chiqarishni to'liq nomi – glazur asosida koshin ishlab chiqarish
- ekspluatatsiyaga kiritilgan yili – **buyurtmachi belgilaydi**
- reglamentni tuzish vaqtiga ishlab chiqarish quvvati - **50 m<sup>2</sup>/yil**
- loyihani bajargan korxonalar - **buyurtmachi belgilaydi**
- texnologik jarayonni ishlab chiqaruvchi korxona – “samarali texnologik yechimlar” MCHJ

### 3.2. Mahsulotni texnik nomlanishi - glazur asosida koshin ishlab chiqarish

3.2.2. Ishlab chiqarilayotgan mahsulotning asosiy xossalari va sifati, fizik-kimyoviy xossalari va konstantalari quyidagi jadval 1 da keltirilgan.

3.2.3. Qo'llanilishi sohasi (asosiy) –qurilish sohalarida, bino va inshootlarini, gidroinshootlar, fontanlar devor Yuzali qoplashda;

1-jadval

| Ko'rsatkich nomi                               | Ko'rsatkich me'yori         |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Rangi                                       | Rangsiz, oq, yashil va ko'k |
| 2. Tashqi ko'rinishi                           | Glazursimon                 |
| 3. Hidi                                        | yo'q                        |
| 4. glazur faza ulushi                          | 49,9                        |
| 5. kristal faza ulushi                         | 50,0                        |
| 6. rang beruvchi miqdori                       | 0,3-1,0                     |
| 7. qo'llanilish xarorat oralig'i, °C           | -40 +80                     |
| Xajmiy massasi Kg/m <sup>3</sup>               | 2220                        |
| Siqilishda mexanik mustaxkamlik chegarasi Mpa  | 21,2                        |
| Sovuqqa chidamliligi tsikl                     | 200                         |
| Egilishdagi mexanik mustaxkamlik chegarasi Mpa | 4,0                         |

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| Suv shimuvchanligi,%                                           | 1,2  |
| Ishqalanishga nisbatan massasining kamayishi g/sm <sup>2</sup> | 0,6  |
| Issiqqa bardoshliligi °C                                       | 120  |
| Kimyoviy bardoshliligi%                                        |      |
| -20% HCl ga nisbatan                                           | 99,1 |
| -35% NaOH                                                      | 97,8 |

### 3.3. Dastlabki xom ashyo, materiallar, yarim mahsulotlarni tavsiflovchi ma'lumotlar

Olingan natijalar kvarts hom ashyolariga qo'yilgan talabdan kelib chiqib (glazur olish uchun yaroqli qumlarning maqbul granullometrik tarkibi-0,1-0,5mm oralig'ida deb belgilangan) bu tur hom ashyo glazur qaynatishga yaroqli ekanligini ko'rsatadi. SHuningdek, ho'l usulda elakli tahlil qum tarkibida 0,2-0,3 mm fraktsiyadagi donachalar miqdori suvda ivilish xisobiga nisbatan oshganini ko'rsatadi.

Namunalarning kimyoviy tahlili an'anaviy tadqiqot usullarida taxlil qilinib olingan natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan.

2-jadval

#### Chilpiq koni kaolinli kvarts qumlarining kimyoviy tarkibi

| Na mu- | Oksidlar miqdori, mass. % |                                |                                |      |      |                  |                   |                 |      |
|--------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------------------|-------------------|-----------------|------|
|        | SiO <sub>2</sub>          | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SaO  | MgO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | SO <sub>3</sub> | P.pp |
| 1      | 81,54                     | 6,78                           | 1,00                           | 1,50 | 0,32 | 0,72             | 0,91              | 0,50            | 4,20 |
| 2      | 82,29                     | 6,61                           | 1,12                           | 2,16 | 0,40 | 0,86             | 1,11              | 0,82            | 3,16 |
| 3      | 83,18                     | 6,74                           | 0,96                           | 1,77 | 0,27 | 0,64             | 0,86              | 0,16            | 4,03 |
| 4      | 85,46                     | 2,91                           | 1,28                           | 1,68 | 0,53 | 0,70             | 0,94              | 0,20            | 3,76 |
| 5      | 86,19                     | 1,14                           | 1,44                           | 2,08 | 0,42 | 0,84             | 1,07              | 0,16            | 4,22 |
| 6      | 86,44                     | 3,31                           | 0,79                           | 1,16 | 0,38 | 0,77             | 0,88              | 0,90            | 3,86 |

|         |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 7       | 87,22 | 0,64 | 1,16 | 2,12 | 0,30 | 0,49 | 1,12 | 0,40 | 4,07 |
| O'rtach | 77,56 | 1,00 | 1,08 | 1,56 | 0,44 | 0,80 | 1,02 | 0,12 | 3,92 |

Rentgenografik tahlil natijalariga asosan qum tarkibida  $\alpha$ -kvartsga ta'luqli bo'lgan difraktsion chiziqlar(0,426; 0,370; 0,335; 0,320; 0,245; 0,225; 0,213), dala shpati minerallariga mansub bo'lgan chiziqlar(0,181; 0,167; 0,154) aniqlangan.

Boyitishga oid tadqiqotlar laboratoriya sharoitida mexanik(maydalash, ishqalash, mexanik faollashtirish), elektromagnit maydon ta'sir qildirib(kuchsiz magnit maydoni ta'sir qildirish hisobiga), kimyoviy usullarni qo'llab olib borildi. Kompleks usullarni qo'llash hisobiga boyitilgan kvarts qumining kimyoviy tarkibi quyidagicha: (mass. %):  $\text{SiO}_2$  - 97,32;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 0,27 ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 0,05;  $\text{SaO}$  - 0,20;  $\text{MgO}$  - 0,22;  $\text{Na}_2\text{O}$  - 0,3;  $\text{K}_2\text{O}$  - 0,90; p. p. p. - 0,76.

3-jadval

### Tajriba glazur tarkiblari

| Tajriba shixtalarining<br>Raqami | Oksidlar tarkibi, mas.% xisobida |                       |              |              |                      |                        |                         |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
|                                  | $\text{SiO}_2$                   | $\text{Na}_2\text{O}$ | $\text{CaO}$ | $\text{MgO}$ | $\text{K}_2\text{O}$ | $\text{B}_2\text{O}_3$ | $\text{Co}_2\text{O}_3$ |
| RSH-1                            | 75,0                             | 15,0                  | 5,0          | 3,0          | 1,0                  | 1,0                    | 0, 3                    |
| RSH-2                            | 72,0                             | 13,0                  | 7,0          | 3,0          | 4,0                  | 1,0                    | 0, 4                    |
| RSH-3                            | 69,0                             | 15,0                  | 6,5          | 4,0          | 4,5                  | 1,0                    | 0, 5                    |
| RSH-4                            | 70,0                             | 12,0                  | 6,0          | 5,0          | 6,0                  | 1,0                    | 0, 6                    |

### Xom ashyo materiallarining tayyorlanishi

#### Kvarts qumining tayyorlanishi

Labarotoriya sharoitida kvarts qumining tayyorlanishi kuyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

- Yuvish orqali qum loy qoldiqlaridan yaxshilab tozalanadi.
- Qum quritish apparatida uzining doimiy vazniga ega bulguncha 180°C issiqlikda quritiladi.
- Agat stupkasida 10daqiqqa davomida ishlov beriladi.
- 1 sm<sup>2</sup> da 10 000 teshikli elakda fraktsiyalarga ajratiladi.
- Eksikatora saqlash boskichi.

Labarotoriya sharoitida shixtaning boshka komponentlridan tayyorlanishi glazur tayyorlash texnologiyasi asosidagi boshlangich xom-ashyo tayyorlash texnologiyasi asosida amalga oshiriladi.

- Boshlangich xom-ashyo doimiy vazniga ega bulgunga kadar labarotoriya quritish shkafida 120°C xaroratda quritiladi.
- Laborotoriya xorozida 1 sm<sup>2</sup> / 10 000 teshik ulchamidagi elakdan o'tadigan darajada maydalanadi.
- Eksikatora saqlash boskichi.

Kaltsinirlangan soda,potash,bor kislotasi,nikel oksid iva kobaltning tayyorlanishi.

Ushbu maxsulotlar kimyoviy yangi tarkibda uchraydi.Ularning labarotoriya sharoitida tayyorlanishi kuyidagi boskichlardan iborat:

- Quritish shkafida 180 °C xaroratda quritiladi(quritish vaqti maxsulotlarning namligi bilan boglik).
- Quritilgan maxsulot ko'kun kurinishiga keladi va 1 sm<sup>2</sup> / 10 000 teshik ulchamidagi elakdan utkaziladi.
- Saqlash uchun eksikatorga qo'yiladi.

4-jadval

#### **Sintez qilingan glazur tarkiblariga mos keluvchi glazur omixtasi tarkibi**

| № | Komponentlar           | SHixta tarkibi,ogirlik qismda |       |       |       |
|---|------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|
|   |                        | RSH-1                         | RSH-2 | RSH-3 | RSH-4 |
| 1 | Boyitilgan kvarts qumi | 79,76                         | 74,76 | 78,56 | 78,23 |

|   |                                                 |       |       |       |       |
|---|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|   | Chilpiq koni                                    |       |       |       |       |
| 2 | Dolomit, Dexkonobod                             | 12,58 | 13,52 | 12,83 | 13,22 |
| 3 | Kaltsinirlangan soda,<br>Qo'ng'irod soda zavodi | 25,03 | 25,32 | 26,27 | 27,15 |
| 4 | Potash                                          | 5,08  | 5,15  | 5,48  | 5,69  |
| 5 | Xrom oksidi                                     | 0, 3  | 0,4   | 0,5   | 0,6   |

Rangli glazurning shixta tarkibini ishlab chikilishi an'anaviy texnologiya asosida amalga oshirilgan. Buning uchun eksikatoridan Yukoridagi jadvalda maxsulotlar olingan. Maxsulotlarni ulchash laboratoriya sharoitida elektron tarozilar yordamida amalga oshirilgan. Ulchangan komponentlarning aralashtirilishi eksikatorida amalga oshirilgan. Bunda shixtaning namligi 4-5 % ni tashkil etgan. Namlovchi vosita sifatida okava suv ishlatilgan. Tayyor shixtaning saklanishi ikki soatni tashkil etgan. Sungra tayyor laboratoriya gidravlik press apparatida tabletkalar kurinishida preslanadi. Shunday kilib, tabletkalar kurinishidagi tayyor maxsulotning diametri 20 mmni, kalinligi esa 0,5 mmni tashkil etgan.

5-jadval

#### Xom ashyolarga bo'lgan talab

| № | Material         | Materiallarga bo'lgan talab |             |            |            |
|---|------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
|   |                  | yiliga, t                   | sutkada, kg | smenada kg | soatda, kg |
| 1 | Kvars qumi       | 110037,7326                 | 301473,24   | 150736,68  | 12561,39   |
| 2 | kaolin           | 10691,0544                  | 29290,56    | 14645,28   | 1220,44    |
| 3 | pegmatit         | 1935,4344                   | 5302,56     | 2651,28    | 220,94     |
| 4 | dalomit          | 184,32792                   | 505,008     | 252,504    | 21,042     |
| 5 | Soda             | 48109,6572                  | 131807,28   | 65903,64   | 5491,97    |
| 6 | Gil              | 41307,8676                  | 113172,24   | 56586,12   | 4715,51    |
| 7 | Glazur sinig'i   | 32768,9262                  | 89777,88    | 44888,94   | 3740,745   |
| 8 | Rang beruvchilar | 184,32792                   | 505,008     | 252,504    | 21,042     |
| 9 | Tayyor shixta    | 251228,40792                | 688297,008  | 344148,504 | 28679,047  |

#### 3.4. Texnologik jarayon va sxema tavsifi

3.4.1. Glazur asosidagi koshin qoplamalarini ishlab chiqarishning taklif qilinayotgan texnologik sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan. Unga ko'ra Kvarts qumi boyitish tsexidan kueltirilib xom ashyo saqlash omborining otseklarida saqlanadi va u yerdan greyferli kran yordamida saralash konverining qabul qilish bunkeriga tushurib beriladi. Konveyer yordamida kvarts qumi quritish barabaniga yetkaziladi. Quritish barabanida kvarts qumlari  $800^{\circ}\text{C}$  xaroratda 1% namlikkacha quritiladi. Quritilgan massa elevator yordamida saralash elakiga yetkaziladi. Saralash elakida kvarts qumlari 0,1-0,4 mm fraktsiyalari o'tkazilib mayda va yirik fraktsiyalari olib qolinadi. Saralangan kvarts qumlari zahira bunkerida saqlanadi.

Ishlab chiqarish tizimlarida dolomit va ohaktoshga ishlov berishda ular dastlab o'lchamlari 4-8 mm gacha jag'li maydalagida maydalanadi va konveyer yordamida saralagichga va undan barabanli quritgichga beriladi. Dolomit va ohaktoshni quritish jarayoni  $400^{\circ}\text{C}$  dan oshmagan xolatda amalga oshiriladi. Materiallar tarkibidagi qoldiq namlik 0,5 % dan oshmasligi kerak. Quritilgan materiallar elevator yordamida sharli tegirmonga beriladi. Sharli tegirmonda materiallar o'lchami 0,1-0,3 mm o'lchamgacha yanchiladi va pnevmatransport vositasida zahira bunkeriga Yuklanadi.

Glazur omihtasi tarkibiga kiritilishi zarur bo'lgan soda, bor kislotasi, potash kabi xom ashyolar xaltalarda keltiriladi. Ular xaltalardan bo'shatilib siloslarda saqlanadi va pnevmotransport vositasida zahira bunkeriga yetkaziladi.

Zahira bunkeridan xom ashyolar retsepturaga mos ravishda dozatorlarda o'lchanib yig'ish konveyeriga Yuklab beriladi va aralashtirish qurilmasiga beriladi. Aralashtirishda namligi 5% gacha namlanib 3 -5 min davomida aralashtiriladi. Shu yerning o'zida rang beruvchilar, tiniqlashtiruvchilar retseptura bo'yicha qo'shiladi. Bu joyda laboratoriya xodimlari tomonidan namunalar olinadi va shixtaning bir jinsliligi, kimyoviy tarkibi, namligi tekshiriladi. Aralashtirilgan massa kYubellarga Yuklanadi va glazur qaynatish xumdonining Yuklagichini bunkeriga yetkaziladi. Bu jarayonda kYubellarda glazur sinig'i xam qo'shiladi. Bunda glazur sinig'i bunkerning yon tomonidan Yuklanadi bunker o'rtasiga esa shixta Yuklanadi. Bu shixtaning changlanishini oldini olishga yordam beradi. Glazur qaynatish jarayoni



1450°C xaroratda oksidlovchi rejimda amalga oshiriladi. Glazur qaynash jarayonida glazur qaynatishni nazorat qiluvchilar tomonidan namunalar olib tekshirilib boriladi. Glazur qaynatishi jarayonidan qoliplash jarayoniga o'tkaziladi va bu yerda prokatlash mashinasi yo'rdamida koshin shakliga keltiriladi. Shakllangan koshinlar mo'tadil sovutish xumdoniga o'tkaziladi. Mo'tadil sovutish jarayonida glazur koshinlar qatlamlaridagi zo'riqishni me'yorlashtirish xamda kristallash jarayonini amalga oshiriladi. Mo'tadil sovutish xumdonidagi maksimal xarorat 850 °C bo'lib bu xaroratda maxsulot kristallanadi va 650-700 °C oralig'ida toblanadi. Tayyor mahsulot qog'ozga yoki polimer setkaga yelimlar yordamida yelimlanadi. Tayyor mahsulotni nazorati laboratoriya xodimlari tomonidan nazorat qilinadi. Bunda koshinning rangi, butligi vizual tekshirilsa, boshqa ko'rsatkichlari laboratoriyada tekshiriladi va maxsulot navlarga ajratilib tayyor mahsulot omboriga jo'natiladi.

### **3.7. Glazurlangan keramik koshin qoplamalarning sinov- tajriba-sanoat ishlab chiqarish texnologik jarayonini nazorat qilish va boshqarish**

3.7.1. Ishlab chiqarish korxonalarida glazur asosida koshin qoplamalarning sinov tajriba ishlab chiqarishini nazorat qilish tizimi, shuningdek avtomatik va masofali boshqarish, avariyalarga qarshi avtomatik himoyalash (PAZ tizimi) tizimi, avariya holatlari haqida ogohlantirish va aloqa tizimlari texnologik jarayonlarini aniqligini, texnologik jarayonlarini olib borishni ishonchliligi va xavfsizligini ta'minlashi kerak.

3.7.2. Portlash havfi bor texnologik jarayonlar uchun avariya xolatlari yoki reglamentda ko'zda tutilgan barcha jarayonlar parametrlarini qiymatlardan chetlanish hamda xavfsizlikka taxdid qilish haqida ogohlantiruvchi avariyaqa qarshi himoyani belgilangan dastur asosida o'rnatish.

3.7.3. Avariya xolatlarini bartaraf qilish uchun avtomatika vositalari alohida belgilangan bo'lishi kerak.

3.7.4. Nazorat qilish, boshqarish va PAZ sxemasida ishlatiladigan bajaruvchi mexanizmlarni xar oyda bir marta tekshirish.

### **3.8. Atrof muhit muhofazasi**

3.8.1. Oshqozonga tushishda toksiklik parametrlari bo'yicha vosita kam-toksik bo'ladi va GOST 12.1.007 bo'yicha III sinf havflilikka kiradi. Suyuqlangan vosita bug'lari teri va ko'zni hamda nafas olish yo'llarini shilliq qavatiga kuchsiz ta'sir ko'rsatadi, qumulyativ xossalari kuchsiz ifodalangan. Vositada sensibilizirlovchi xossalari yo'q.

3.8.2. Vositani ishlab chiqarish, tekshirish va qo'llashda GOST 12.3.005 bo'yicha xavfsizlik va sanoat sanitariyasining umumiy talablariga rioya qilinishi kerak.

3.8.3. Vositani ishlab chiqarish va qo'llash bilan bog'liq barcha ishlar GOST 12.4.021 va KMK 204.05 bo'yicha ventilyatsiyalash va SanPiN №0046 bo'yicha ishchi zona havosi tozaligini ta'minlash talablariga mos ravishda olib borilishi kerak, zararli moddalar miqdori GOST 12.1.005 bo'yicha ruxsat etilgan kontsentratsiyadan oshmasligi kerak: alYuminiy oksidi  $6,0 \text{ mg/m}^3$ , tsement changi  $6,0 \text{ mg/m}^3$ , rux oksidi  $0,5 \text{ mg/m}^3$ .

3.8.4. Ishchilar xavfsizlik texnikasi bo'yicha instruktajdan va O'zR SSV ning 06.06.2000 y. dagi №300 buyrug'i asosida tibbiy ko'rikdan o'tgandan keyin ishga qo'yiladi.

3.8.5. Ishlab chiqarishda ishlovchilar GOST 12.4.103 va GOST 12.4.011 bo'yicha individual himoya vositalari bilan ta'minlanishi kerak.

3.8.6. Ishlab chiqarish xonalarida yong'in havfsizligi tadbirlari GOST 12.1.004 talablariga javob berishi kerak.

3.8.7. Xavfsizlik choralariga xizmatchilarni o'qitish GOST 12.0.004 talablariga mos ravishda amalga oshiriladi.

3.8.8. Ish davomida qo'llanilayotgan texnologik qurilmalardan hosil bo'ladigan zararli sanoat omillari: shovqin, vibratsiya SanPiN № 0120, SanPiN № 0122 i SanPiN № 0203 me'yorlari va qoidalariga mos kelishi kerak.

3.8.9. Belgilangan tartibda atmosferaga chiqariladigan ruxsat etilgan chiqindilar miqdorini nazorat qilish GOST 17.2.3.02 bo'yicha olib boriladi va atmosferaga chiqariladigan chiqindilar miqdori SanPiN № 0179 da ko'rsatilgan miqdorlardan oshmasligi kerak.

3.8.10. Filtratsiya, qurilmalarni Yuvish va tozalashdan keyin hosil bo'ladigan suyuq va qattiq chiqindilar ifloslangan eritmalar shaklida SanPiN № 0127, SanPiN № 0183, SanPiN № 0128 mos ravishda chiqarilishi kerak.

### **3.9. Ishlab chiqarish xavfliligi tavsifi**

3.9.1. Barcha xonalar GOST 12.1.004-91 bo'yicha yong'in xavfsizligiga mos kelishi va GOST 12.4.009-83 bo'yicha yong'in o'chirish vositalariga ega bo'lishi kerak.

3.9.2. Xonalar yong'in qo'lqoqli yong'in jumraklariga ega bo'lishi kerak. Xar bir ishchi xonada o't o'chirgich va qum bo'lishi zarur.

3.9.3. Xonalarda yong'in paydo bo'lganda xodimlarni evakuatsiya rejasi ko'rinadigan joyga ilinib qo'yilishi kerak.

3.9.4 Barcha xodimlar alangalanuvchi va portlovchi moddalar, gaz priborlari bilan ishlashni bilishlari, shuningdek protivogazni, o't o'chirgichni va laboratoriyad mavjud boshqa yong'inni o'chirish moslarini ishlatishni bilishlari shart.

3.9.5. Nosoz qizdirish qurilmalarini ishlatish man qilinadi.

3.9.6. Barcha inshootlar GOST 12.1.019-79 bo'yicha elektroqurilmalari bilan ishlashda elektr xavfsizlik talablariga mos kelishi kerak.

3.9.7. 36 V dan baland kuchlanishda ishlaydigan barcha elektr qurilmalari, shuningdek kuchlanishga ega bo'lishi mumkin bo'lgan barcha qurilma va mexanizmlar zazemleniyalangan bo'lishi shart.

3.9.8. Elektr tarmoqlarini ishini to'xtatish uchun kirishda rubilniklar yoki boshqa qulay moslamalar bo'lishi kerak. Navbatchi yoritgichdan boshqa butun tarmoqni o'chirish umumiy rubilnik bilan amalga oshiriladi.

3.9.9. Elektrdan shikastlanishni oldini olish uchun man qilinadi:

- nosoz elektr priborlar va qurilmalarda ishlash;
- elektr tarmog'ini o'ta Yuklash;
- ishlab turgan elektr qurilmalarni o'rnini o'zgartirish va nazoratsiz qoldirish;
- elektr qurilmalar yaqinida ishlash, ularga tegish;
- elektr qurilmalarga borish yo'llarini to'sib qo'yish.

3.9.10. Simlar izolyatsiyasi, rubilniklar, shtepsel vilkalar, rozetkalar, shuningdek zazemleniya va to'siqlar nosozligi haqida elektrikka ma'lumot berish kerak.

3.9.11. Elektr energiya uzatish to'xtatilganda barcha elektr qurilmalar o'chirilishi kerak.

3.9.12. Elektr toki bilan shikastlanishni barcha xollarida shifokorni chaqirish talab qilinadi.

### **3.10. Majburiy yo'riqnomalar ro'yxati**

3.10.1. Bo'limda texnologik jarayonni olib borishda bo'lishi kerak bo'lgan va unga asoslanish shart bo'lgan yo'riqnomalar keltirilgan, ular jarayon havfsizligini ta'minlash uchun zarur, xususan:

- ishga tushirish yo'riqnomasi (yangi ishlab chiqarishni ishga tushirishda);
- umumishlab chiqarish (umumtsex) yo'riqnomalar;
- xavfsizlik texnikasi, mehnat muhofazasi va ishlab chiqarishni yong'in xavfsizligi bo'yicha yo'riqnomalar, agar ular umumiy ishlab chiqarishdan farq qilsa;

- avariya xolatlar va avariya larni bartaraf qilish rejasi (agarda korxona bunday yo'riqnoma ishlab chiqarilishi majburiy bo'lgan korxonalar ro'yxatiga kiritilgan bo'lsa);

- qurilmani ta'mirlashga tayyorlash va ta'mirlashdan qabul qilish yo'riqnomasi;

- kapital ta'mirga to'xtatish va kapital ta'mirdan keyin ishga tushirish yo'riqnomasi;

- qurilmani ta'mirlashni olib borish yo'riqnomasi;

- barcha ishchi o'rinlar bo'yicha yo'riqnoma.

3.10.2. Reglamentda yo'riqnomalar ro'yxati reglament tuzilish vaqtiga keltiriladi.

3.10.3. Barcha zaruriy yo'riqnomalar korxona tomonidan tasdiqlangan texnologik reglament asosida ishlab chiqariladi.

### **3.11. Ishlab chiqarishning texnologik sxemasi chizmasi**

3.11.1. Ishlab chiqarishni texnologik sxemasi bo'lim uchun umumiy bo'lgan bir qurilma uchun bitta texnologiya liniyadan tuziladi. Sxemaga apparatlar, material kommunikatsiyalar, boshqarish va nazorat qilish tizimlari, ishlab chiqarishni texnologik parametrlarini nazorat qilish va rostlash nuqtalari, shuningdek signalizatsiyalar va ishdan to'xtatuvchi moslamalar tushiriladi.

Qurilmalar va avtomatizatsiya vositalarining shartli belgilanishi GOST 21.404-85 bo'yicha beriladi.

3.11.2. Sxemada apparatlar pozitsiyalari va nomlari ko'rsatilgan shartli belgilar va eksplikatsiyalar bo'lishi shart.

3.11.3. Ayrim sxemalarni bosqichlar bo'yicha tuzishga ruxsat etiladi.

### **3.12. Asosiy texnologik qurilmalar va texnik qurilmaga spetsifikatsiya**

Qurilmaga spetsifikatsiya tavsiya qilingan ilovada keltirilgan shaklda tuzilishi tavsiya qilinadi.

## **4. TEXNOLOGIK REGLAMENTLARNI TUZISH, KELISHISH, TASDIQLASH VA RASMIYLASHTIRISH TARTIBI**

Texnologik reglamentlarni titul varag'ining majburiy shakli ilovada keltiriladi.

### **4.1. Ishlab chiqish va kelishish tartibi**

4.1.1. Texnologiyasiga printsiptial o'zgartirishlar kiritilgan ayni korxona uchun yangi bo'lgan ishlab chiqarishlar uchun vaqtinchalik texnologik reglamentlar korxonada ishlab chiqariladi va jarayonni ishlab chiqargan korxona bilan kelishiladi.

4.1.2. Jarayon va (yoki) loyixa ishlab chiqaruvchisi bilan kelishiladi:

- ayni korxona uchun yangi bo'lgan ishlab chiqarish va texnologiyasiga printsiptial o'zgartirishlar kiritilgan amaldagi ishlab chiqarishga vaqtinchalik texnologik reglamentlar;
- vaqtichadan keyin ishlab chiqarilgan birinchi doimiy texnologik reglament.
- ayni korxona uchun yangi bo'lgan ishlab chiqarish va texnologiyasiga printsiptial o'zgartirishlar kiritilgan amaldagi ishlab chiqarishga vaqtinchalik texnologik reglamentlar;

4.2.1. Texnologik reglamentlar nusxalari miqdori korxona tomonidan belgilanadi.

4.2.2. Reglament materiallarini komplektatsiyalashda "Texnologik reglamentlar tarkibi" Nizomini 2 bo'limiga asoslanish kerak bo'ladi.

4.2.3. Barcha texnologik reglamentlar va ularga kiritilgan o'zgarishlar haqidagi xujjatlar kelishilgan xolda va kitobcha shaklida, tikilib va muxr bilan tasdiqlanib taqdim qilinadi.

4.2.4. Tasdiqlangan texnologik reglamentlar qayd qilinishi kerak. Reglamentlarni qayd qilish va ularga raqam berish ishlab chiqarilgan korxonalarda amalga oshiriladi.

Tasdiqlangan texnologik reglamentlarning birinchi ikki nusxasi korxonaning ishlab chiqarish-texnik (texnik, ilmiy-texnik) bo'limida saqlanadi.

Reglamentni qolgan nusxalari ishlab chiqarish, tsex, bo'lim va ishlab chiqarishni boshqa bo'limlari boshliqlariga beriladi.

4.2.5. Reglament matniga qo'l yozma shaklida o'zgartirishlar va tuzatishlar kiritish man qilinadi. Hatolarni tuzatish va qo'shimchalar kiritish mashina matni bilan kiritiladi. Tush bilan kiritilgan o'zgartirishlar o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish varag'iga qayb qilinadi (ilova № 1).

4.2.6. Texnologik reglamentlarni matnli va grafik materiallari konstruktorlik hujjatlarini Yagona tizimini (ESKD) davlat standartlarida ko'zda tutilgan talablar asosida bajariladi.

## **5. TEXNOLOGIK REGLAMENTLARNI AMAL QILISH MUDDATLARI**

5.1. Barcha vaqtinchalik reglamentlar uchun amal qilish muddatlari ishlab chiqarishni o'zlashtirish uchun amaldagi me'yorlar hamda doimiy reglament ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan vaqt asosida belgilanadi.

O'zlashtirish bir yildan kam muddatni o'z ichiga olganda vaqtinchalik reglamentni amal qilish muddati bir yil qilib belgilanadi.

O'zlashtirish me'yori bo'lmagan taqdirda reglamentni amal qilish muddati uni tasdiqlovchi shaxs tomonidan belgilanadi.

Vaqtinchalik reglamentni amal qilish muddati tugagach doimiy reglament tasdiqlanishi kerak.

5.2. Agarda vaqtinchalik reglamentni amal qilish muddati oxirigacha ishlab chiqarish loyixadagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishmagan bo'lsa yoki ishlab chiqarish texnologiyasiga ishlab chiqaruvchi korxona tomonidan quvvatni o'zgarishi, xom ashyo sarfi hajmi, mahsulot sifatini yaxshilash, ishlab chiqarishni xavfsizlantirish sababli o'zgartirishlar kiritilsa – vaqtinchalik reglamentni amal qilish muddati uzaytirilishi yoki yangi muddatga vaqtinchalik reglament tuzilishi kerak bo'ladi.

5.3. Vaqtinchalik texnologik reglamentni amal qilish muddati tasdiqlangan sanadan hisoblanadi.

5.4. Amal qilish muddati tugagan, qayd qilinmagan texnologik reglamentlar asosida mahsulot ishlab chiqarish va tajriba ishlari olib borish man qilinadi.

## **6. VAQTINCHALIK TEXNOLOGIK REGLAMENTLARNI BEKOR QILISH**

### **TARTIBI**

Agarda reglamentlar mahsulotni talab qilingan sifatini, ishning xavfsizligini, atrof muhit muhofazasi talablarini bajara olmasa ushbu texnologik reglamentni qabul qilgan korxona raxbari uni bekor qilish xuquqiga ega.

## **7. TEXNOLOGIK REGLAMENTLARNI ISHLAB CHIQISH, KELISHISH VA**

### **AMALDAGI TEXNOLOGIK REGLAMENTLARGA O'ZGARTIRISH VA**

#### **QO'SHIMCHALAR KIRITISH TARTIBI**

7.1. Zarur bo'lganda (Yuklamalar, rejimlar o'zgarishida, qurilmalarni almashtirishda) amaldagi texnologik reglamentlarga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritishga ruxsat beriladi.

Texnologik sxemaga, boshqarish, nazorat qilish, aloqa va ogohlantirish tizimiga hamda PAZ ga o'zgartirishlar kiritish faqat korxona, loyihani ishlab chiqaruvchi yoki mos ob'ektlarni loyihalash uchun litsenziyaga ega korxonalar bilan kelishilgan me'yoriy-texnik hujjatlar bo'lganda amalga oshiriladi.

Kiritilgan o'zgartirishlar butun texnologik tizim ishiga va xavfsizligiga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi kerak.

7.2. Amaldagi reglamentlarni ishlab chiqarish, kelishish va o'zgartirish hamda qo'shimchalar kiritish asosiy reglamentlar uchun belgilangan tartibda amalga oshiriladi.



7.3. Barcha tasdiqlangan o'zgartirishlar ilova №1 da keltirilgan shakldagi "O'zgartirish va qo'shimchalarni qayd qilish varag'i" ga qayd qilinishi kerak.

7.4. Mazmuni o'zgartirishlar kiritilgan asosiy reglament varaqlarida ularga o'zgartirish kiritilgani haqida belgilar kiritiladi.

#### **ILOVA №1(TAVSIYA QILINGAN)**

#### **O'ZGARTIRISH VA QO'SHIMCHALARNI QAYD QILISH VARAG'I SHAKLI**

##### **O'zgartirish va qo'shimchalarni qayd qilish varag'i**

| O'zgartirish<br>raqami | O'zgartirishdagi<br>varaqlar soni | O'zgartirishlarni<br>qisqacha<br>mazmuni | Tasdiqlangan<br>sanasi | O'zgartirish va<br>qo'shimchalarni qayd<br>qilgan shaxs |        |            |
|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|--------|------------|
|                        |                                   |                                          |                        | lavozimi                                                | imzosi | familiyasi |
| 1                      | 2                                 | 3                                        | 4                      | 5                                                       | 6      | 7          |
|                        |                                   |                                          |                        |                                                         |        |            |

#### **Eslatma:**

1. O'zgartirish va qo'shimchalarni qayd qilish varag'i reglament oxirida joylashtiriladi.
2. Qayd qilish varag'ida yozuvlar tush yoki qora siyox bilan amalga oshiriladi.
3. O'zgartirish va qo'shimchalarni qayd qilish korxona yoki tashkilotning ishlab chiqarish-texnik (texnik) bo'limi xodimlari tomonidan amalga oshiriladi.

#### **XULOSALAR**

1. Respublika ichki bozorida qurilishda qo'llaniladigan bino va inshootlarni devor Yuzalari uchun qo'llaniladigan yangi tur narhi arzon, estetik xususiyatlari Yuqori qoplama materiallariga bo'lgan talab ortib bormoqda. Shu o'rinda xajmi juda katta bo'lgan Chilpiq koni kvarts qumlaridan foydalanib dekorativ, mexanik va fizik kimyoviy xossalari Davlat andozalari talablariga javob bera oladigan glazur kristall koshinlar olish imkoniyatlari mavjudligi qayd qilindi.

2. Chilpiq koni dala shpati kvarts qumlari zaxirasi katta bo'lib, O'zbekiston Respublikasi geologiya qo'mitasi ma'lumotnomasiga asosan C 1 kategoriya bo'yicha uning umumiy mikdori 30 mln tonnadan ortiqni tashkil qiladi. Qumning boyitilmagan xoldagi kimyoviy tarkibi  $\text{SiO}_2$ -87,0-93,0;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -2,76-1,03;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -0,74-1,56;  $\text{CaO}$ -1,10-2,06;  $\text{MgO}$ -0,4-0,8;  $\text{Na}_2\text{O}$ -1,98-2,34;  $\text{K}_2\text{O}$ -1,56;  $\text{SO}_3$ -0,3-0,6; k.k.m-7,61-9,26 teng ekanligi qayd qilindi.
3. Olingan glazur massalarini fizik-kimyoviy tadqiqotlar usullaridan foydalanib tahlil qilish natijasida yaltiroqliligi 12,9(95%); nur sindirish ko'rsatkichi-1,52(75,0%); zichligi-2650-2670  $\text{kg/m}^3$ ; issiqlikka bardoshligi-7-8; kimyoviy mustaxkamligi va suvga chidamliligi III gidrolitik sinfiga mansub bo'lgan glazur massalari olishga erishildi.
4. Glazur massasini granulalash va qayta pishirish xisobiga kristallangan glazur qoplamalar olishga erishilib bunda termik ishlov berish xaroratning maksimal qiymati 850  $^{\circ}\text{C}$ , bu xaroratda ushlab turish vaqti 30 daqiqa deb belgilandi.
5. Olingan tadqiqot natijalariga asoslanib, kristallangan glazur qoplamalar ishlab chiqarishning resurs va energiya tejamkor, iqtisodiy jixatdan samarador bo'lgan texnologiya ishlab chiqildi.
6. Tadqiqotlardan olingan natijalar yarim sanoat miqiyosida «Xiva sopoli» MCHJ; «Xorazm glazur idishlari» MCHJ larda tadqiqotlar olib borilgan va ijobiy natijalarga erishilgan. Dastlabki xisob-kitoblarga ko'ra ushbu ishlanmani ishlab chiqarishga joriy qilish natijasida kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik 1 157 237 628 mln. so'mni tashkil qiladi (2014 yil xolati).

## **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

### **I.O'zbekiston Respublikasi qonunlari**

- 1.O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi.-T.:O'zbekiston,2012.

### **II. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti farmonlari va qarorlari,Vazirlar Mahkamasining qarorlari**

2.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy malakali ilmiy va ilmiy pedagogik kadrlar tayyorlash va attestatsiyadan o'tkazish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida"gi 2012-yil 24-iYuldagi PF-4456-sonli farmoni.

3.O'zbekiston Respublikasi oliy va O'rta maxsus tahlil vazirining "Magisteratura to'g'risidagi nizom" 2012-yil 29-oktyabrdagi 418-sonli buyrug'i.

## **II. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimovning asarlari**

4.Karimov I.A. Yuksak mahnaviyat - yengilmas kuch.- Toshkent:Mahnaviyat,2008.B.-83.

5.Karimov I.A. Ozod va obod vatan erkin va farovon xayot-pirovard maksadamiz."Fidokor" gazetasi muxbiri savollariga javoblar – T.: O'zbekiston,2000.

6.Karimov I.A. YUksak malakali mutaxassislar-taraqqiyot omili.-T.: "O'zbekiston" 1995-yil.

7.Karimov I.A. Milliy istiqlol mafkurasi – xalq e'tiqodi va buYuk kelajakka ishonchdir.T.: "O'zbekiston" - 2000 yil.

## **IV.Asosiy adabiyotlar**

8. P.N.Kachalov Steklo M.Mir-1987 s.652,

9. A.A. Ismatov Silikat va qiyin eruvchan nometall materiallar kimyoviy texnologiyasi T. o'qituvchi 2008 y- 548 s,

10. James E. Shelby Introduction to Glass Science and Technology NY, USA, 2005-452 p

11.Sulimenko L.M.Общая технология силикатов M.INFRA-M 2004.-336 s.

12. T.A. Otaqo'ziev, Q.M. Ahmerov, S.M. Turobjanov Umumiy kimyoviy texnologiya T. Fan 2009 y.

13. Ximicheskaya texnologiya stekla i sitallov. Pod red. N.M.Pavlushkina M.:Stroyizdat, 1983-432S

14. A.A. Appen Ximiya stekla. L.Ximiya 1974-352s,

15. Babaev Z.K. Razrabotka sostavov i issledovanie svoystv stekol na osnove mineralnogo сырыа i otxodov promыshlennosti. Dis. Kand tex.nauk. T 2002

16. Galustyan O.G. Razvitie сыревой базы stekolnoy promyshlennosti i sposoby podgotovki shixty // Steklo i keramika -1989-№ 11 -S. 14-16
17. Alekseeva N.N., Demchenko D.V., Maslennikova G.N., Moroz I.X. CHalganovskiy kvarsevyy pesok - novyy сыревой material dlya farforovoy glazuri // Steklo i keramika-1984-№1-S.24-25
18. Minko N.I., Belousov YU.L., Jernovskaya N.F. Stroitelnoe steklo na osnove otkodov obogasheniya jelezistyx kvarsitov KMA. // Steklo i keramika-1981-№2-S.2-3
19. Magrupov R.D., Glazurajiddinov N.A., Kасымova S.S, MilYukov E.M. Poluchenie glushennykh stekol s ispolzovaniem fosfogipsa // Steklo i keramika-1989-№5 - S.5-6
20. Raxmanbekov N., Irgashev T.I., YUnusov X. i dr. Otkody flyuoritovoy obogatitelnoy fabрики - сыре dlya proizvodstva steklokremnezita // Steklo i keramika-1990-№2-S.4-5
21. Minko N.I., Jernovaya N.F., Lisovik E.V. Stroitelnye i tarnыe stekla na osnove iskusstvennykh peskov iz kvarsitopeschanikov KMA. // Steklo i keramika-1989-№12-S.6-7
22. Trunaev V.E. Sintez steklokristallicheskix materialov na osnove staleplavilnykh shlakov // Steklo i keramika-1984-№9-S.4
23. Klyachin V.V., Stepanova M.V, Poluchenie kachestvennogo kvarsevogo konsentrata iz kvars-polevoshpatovykh peskov // Steklo i keramika -1982-№10-S.24-25
24. Trunaev V.E. Sintez jelezosoderzhashchix steklokristallicheskix materialov s primeneniem shlakov svinsovogo proizvodstva. Steklo i keramika-1982-№4-S.6-7
25. Simpson W. Calumite slang-is benefits to the glassmaker // Glass.-1981-V. 58-№3,5 -P. 7-8
26. Simpson W. Calumite-Hochofen-Crlascke ist ein Glasrohstoff // Glastechn.Ber.-1984-V.57-№3-P. 45-51
27. Eytel V. Fizicheskaya ximiya silikatov.-M.:Izd-vo inostrannoy literatury, 1962-1055s.

28. Kazennova E.P. *Общая технология стекла и стеклянных изделий.*- М.:Стройиздат, 1983-112S.
29. Fedorova V.A., Guloyan YU.A. *Proizvodstvo sortovoy posudy.*-М.:Legkaya i piщevaya promyshlennost, 1983-184 s.
30. Abdullaev M.X., Batalov A.B., Xamrabaev I. *Nekotorye itogi izucheniya poslemagmatischeskix formatsiy Sredney Azii-V kn.: Fiziko-ximicheskie problemy formirovaniya gornyx porod i rud. Выр. II. М.: ANSSSR-1963-S.74-79*
31. Kuzovlev A.K., Ibadullaev S.I., Gobelko A.B., Kalinin B.I.*Ekonomicheskaya effektivnost kompleksnogo obogasheniya kvars-polevoshpatovyx peskov Kermininskogo mestorojdeniya // Steklo i keramika - 1975-№12-S. 28-30.*
32. *Proizvoditelnye sily Uzbekistana i perspektivy razvitiya.* Tashkent.:FAN, 1974-S.255-269
- 33 Kuzovlev A.K. Ibadullaev SI., Kalinin V.I., Ignatenko N.I., Malseva I.I., Ilganaev V.B. *Obogashenie kvarsevyx porod mestorojdeniy Uzbekistana dlya proizvodstva xrustalya // Steklo i keramika-1975-№4-S12-15*
34. Karimov M.YU. i dr. *Slujebnaya informatsiya k otchetu po teme: Geologo-ekonomicheskaya otsenka mestorojdeniy kvarsevyx peskov dlya stekolnoy, liteynoy, keramicheskoy i abrazivnoy promyshlennosti UzSSR i sosednix respublik.*-Tashkent: Fondy MinGeoUzSSR-1966-S.
35. Zakirov M.Z., Gafurdjanov S.G. *Kvarsevye i kvars-polevoshpatovye peski Uzbekistana.*-Tashkent., Izd-vo FAN-1983. 94s.
36. Ismatov A.A., YUnusov M.YU., Maksudov D.I.. *Polevoshpatovoe сыре Sredney Azii dlya proizvodstva farfora.* М. Legprombytizdat, 1988-136s.
37. Ismatov A.A., Karxaev T.K., Ilganaev V.B., Bayazitova S.S. *Primenenie mestnogo сыра v proizvodstve xrustalya //Steklo i keramika -1987-№3-S.14-15*
38. YUnusov M.YU., Babaev Z.K., Matchanov SH.K. i dr. *Kvarsevye peski Ugunского участка Yakkabagsкого mestorojdeniya: metody obogasheniya i perspektivy ispolzovaniya* *Gornyy vestnik Uzbekistana* 2015 №1
39. Kutolin S.A, Neych A.I.. *Fizicheskaya ximiya svetnogo*

stekla.M.;Stroyizdat,1988-296s.

40.Vargin V.V..Proizvodstvo svetnogo stekla. -M-L:GITTL, 1990-284 s.

41.Brexovskix SM., Nikonov YU.P., Neych A.I. Issledovanie prirody okrashennykh sentrov v silikatnykh steklax s dobavkami CdS, Se i SdSOz// Fizika i ximiya stekla-1977.-T.Z .-№2,-S. 172-176.

42.Brexovskix SM., Galimov D.G. Okrashivayushchie sentry v silikatnykh steklax, soderyash;ix dobavki soedineniy Se, Cd, S // Fizika i ximiya stekla-1980.-T.6.-№3-S326-331.

43.Guloyan E.A. Fiziko-ximicheskie osnovy texnologii okrashennykh stekloizdeliy: Avtoref. dis.d-ra tex.nauk-M. 1983-33 s.

44.V.F. Lyasin, P.D. Sarkisov Новые oblitsovochnye materialy na osnove stekla M. Stroyizdat 1987-186 s.

45.Gryazina Z.S. va b. Proizvodstvo kovrovo-mozaichnoy plitki iz maloshchelochnogo stekla, glushenogo soedineniyami fosfora \ Steklo i keramika.-1980.-№-S.26-28

46.Pavlushkin M.N.,Beletskiy B.i. i dr.Ispolzovanie otkhodov stekla v proizvodstve steklokremnezita //prom.stroy.mat-lov.Ser 2 M.1983 вып.10-s.16

47. Kisilenko N.G., Saritsyn M.A. v .b. Utilizatsiya stekloboya//Prom-st stroit. mat-lov.- M. 1983.- Выр.10.-S.15-16

48.A.s. 887486 SSSR, MKI S.03 V31/09 Sposob izgotovleniya dekorativno-oblitsovochnogo materiala/V.F. Lyasin, N.G. Sycheva i dr. //Otkrytiya. Izobreteniya-1981-№45.S. 125

49.Pavlushkin N.M.,SentYurin G.g.,Xodakovskaya R.YA.Praktikum po texnologii stekla.-M.: Stroyizdat-1970-512 s.

50.Artamonova T.I. Praktikum po texnologii stekla i sitallov.-M.: Vysshaya shkola-1996-364 s.

51.Sarkisov P.D., Agarkov P.D. Texnicheskiy analiz i kontrol proizvodstva stekla i izdeliy iz nego. M.: Stroyizdat, 1976. - 222 s.

52.GOST 32362- 2013 Steklo neorganicheskoe i steklokristallicheskie materialy  
Opredelenie ximicheskogo sostava Obshchie trebovaniya k metodam opredeleniya

- soderjaniya osnovnykh khimicheskikh komponentov Moskva Standartinform 2014
53. GOST 17057 89. Plitki steklyannye oblitsovochnye kovrovo-mozaichnye i kovry iz nix. Techn. usloviya. - M.: Stroyizdat, 1989.-5 s.
54. Matveev M.A., Matveev G.M., Frenkel B.N. Raschetы po khimii i tekhnologii stekla. Spravochnoe posobie- M.: Stroyizdat-1982-239 s.
55. V.f. Lyasin, P.D.sarkisov Novыe oblitsovochnye materialы na osnove stekla M. Stroyizdat 1987 g.186 s.

#### **V.Qo'shimcha adabiyotlar**

56. Krasnovskiy A.A. Steklo material budushchego.- M.: Stroyizdat, 1988.-356 s.
55. Solovev S.P., Dineeva YU.M. Steklo v arxitekture. M.: Stroyizdat, 1981.-191 s.
56. Budov V.M. Sarkisov P.D. Proizvodstvo stroitel'nogo stekla i stek-loizdeliy. M.: Vyssh. shk., 1978. - 224 s.
57. Budov V.M., Sarkisov P.D. Proizvodstvo stroitel'nogo i texnicheskogo stekla. - M.: Stroyizdat, 1985.- 215 s.
58. YU. Butt L.M., Polyak V.V. Tekhnologiya stekla.-M.: Stroyizdat, 1971.-368 s.
59. Osnovy tekhnologii tugoplavkix nemetallicheskih i silikatnykh materialov / Pod red. A.P. Zubexina. Novocherkassk: YURGTU, 2006.-283 s.
60. Guloyan YU.A. Tekhnologiya stekla i stekloizdeliy. Vladimir: Tranzit-Iks, 2003.-480 s.
61. Kotsik I., Nebrjenskiy I., Fanzerlix I. Okrashivanie stekla: Per. s chesh./-M.: Stroyizdat, 1983.-211s.
62. Guloyan YU.A. Issledovanie okislitelno-vosstanovitel'nykh protsessov v rasplavakh promyshlennnykh stekol s uchastiem krasiteley // Issledovanie po intensivifikatsii protsessov steklovareniya.- M., 1986.- S.40-46.
63. Melkonyan R.G. Sbor i pererabotka otkhodov stekla // Jiliщное i kommunalnoe xozyaystvo. 1995. - №1. - S.35-38.
64. Щeglova '., Desnitskaya L.P., Sevostyanov R.I. Sistemy sbora i obrabotki stekloboya // Stekolnaya promyshlennost / VNII ESM. M., 1981.-Выр.3.-S. 3-7.

- 65.Melkonyan R.G. Utilizatsiya stekloboya // Steklo mira. 1998. - Выр. 1.1. С.27-28.
- 66.Bolotin V.N., Minko N.I. Stekloboy. Vtoraya jizn. Mirovoy opyt sbora, pererabotki i ispolzovaniya stekloboya // Steklo mira. 1997. -Выр.1. -С.56-62.
- 67.Melkonyan R.G. Stekloboy. Vtoraya jizn// Steklo mira, 1997. Выр. 4. -С. 57-59.
- 68.Minko N.I., Bolotin V.N., Jernovaya N.F. Texnologicheskie, energeticheskie i ekologicheskie aspekty sbora i ispolzovaniya stekloboya // Steklo i keramika. 1999. - №5. - С.3-5.
- 69.Pankova 'A., Mixaylenko N.YU. Stekolnaya shixta i praktika eyo prigotovleniya / RXTU im. D.I.Mendeleeva. M.: RXTU im. D.I.Mendeleeva, 1997. - 80 s.
- 70.Bartkovskaya T.V. Razrabotka texnologii varki stekla s povyshennym sodержaniem steklobloya: Avtoref. dis.kand. texn. nauk. -M., 1989-16s.
71. Ispolzovanie nedefitsitnyx сыревых materialov i stekolnogo boya v proizvodstve stroitelnyx materialov: Analiticheskiy obzor / G.M. Matveev, G.V. Kiseleva, И.А. Лысенко, V.A. Otashvili / VNII ESM. Ser. Stekolnaya promyshlennost. 1991. - Выр.З. - 40с.
72. Solinov V.F., Povitkov G.F., Kaplina T.V. Termomexanicheskie svoystva silikatnogo stekla v zavisimosti ot sootnosheniya shixty i boya / Steklo i keramika, 1991. №11. - С.2-3.
73. Mamedov E.K. Dekorativnye oblitsovochnye materialy iz promyshlennyx otxodov / Steklo i keramika, 1999. №9. - С.9.
73. Kisilenko N.G. Dekorativno-oblitsovochnye materialy iz stekla. / Tez. dokl. Vses. sovesh.: Osnovnye napravleniya razvitiya texnologii proizvodstva stroitelnogo i texnicheskogo listovogo stekla. Saratov: SXI im. N.I. Vavilova, 1984.-С. 100-101.
74. Patent 2204533 Rossiya MKI SOZV / Sposob izgotovleniya oblitsovochnyx plit na osnove bytovyx i promyshlennyx otxodov stekla/ Denisov G.A., Reznik C.B., Kalinin D.E.//.Opubl.B.I.№2, 1987.



75. Patent 1502502 Rossiya MKI S03S / Kompozitsiya dlya osnovnogo sloya dekorativnogo oblitsovochnogo materiala/ Suleymenov J.T., Sagandykov A.A.// Opubl. B.I.№3, 1987.
76. Patent 2033979 Rossiya MKI S03V / Dekorativno-oblitsovochnyy material/ Быков А.С.// Opubl. B.I. №1, 1992.
77. Patent 2164896 Rossiya MKI S03V / Sposob izgotovleniya dekorativno-oblitsovochnykh plit/ Reznik V.E.// Opubl. B.I. №1, 2000.
78. Steklo. Spravochnik/ Pod red. N.M.Pavlushkina. M.: Stroyizdat, 1973.-487 s.
79. Spravochnik po proizvodstvu stekla/ Pod red. I.I.Kitaygorodskogo. -M.: Izd-vo po stroitelstvu, arxitekture i stroitel'ny'm materialam, 1963.- 1026 s.
80. Kulikova E.S. Osvoenie proizvodstva svetnykh stekloprofilita i oblitsovochnoy stekloplitki na Krasnodarskom stekolnom zavode.// Texnicheskaya informatsiya, 1972. Выр.4. - S.Z - 5.
81. Turenkova Z.A. Ispolzovanie otkhodov stekla pri proizvodstve kov-rovo-mozaichnoy plitki na Sызranskom stekolnom zavode. // Texnicheskaya informatsiya, 1972. Выр.4. - S. 9 - 10.
82. Mirskix L.L., Bondarev K.T., Varshal B.G., Samoteykin V.V. Osobennosti svetovykh karakteristik glushenykh stekol, okrashennykh kobaltom. Steklo i keramika, 1980. - № 1. - S. 98.
83. Vasilev E.K., Naxnason N.S. Kachestvennyy rentgenofazovyy analiz - Novosibirsk; Nauka, 1986.-59s.
84. Jernovaya N.F., Pavlenko Z.V. Fiziko-ximicheskie svoystva stekol i steklokristallicheskix materialov Belgorod: Izd-vo BelGTASM,2000.-96s.
85. Jernovaya N.F., Onищuk V.I., Minko N.I. Fiziko-ximicheskie osnovy tekhnologii stekla i steklokristallicheskix materialov. Belgorod: Izd-vo BelGTASM, 2001.-101s.
86. Minko N.I., Onищuk V.I., Jernovaya N.F. Kontrol proizvodstva i kachestva produkcii Belgorod: Izd-vo BelGTASM, 1998.-109s.

87. Mazurin O.V., Nikolina G.P., Petrovskaya M.L. Raschyot vyazkosti styokol L.: LTI im. Lensoveta, 1988. - 48 s.
88. SHashlov B.A. Svet i svetovosproizvedenie. M.: Kniga, 1986.-280s.
89. Mironova L.N. Uchenie o svete. Minsk: Vyssh. shk., 1993.-463s.
90. Mironova L.N. Svetovedenie M.: Vyssh. shk., 1984.-286s.
91. Sokolov E., Izmaylov CH.A. Svetovoe zrenie. M.: Izd-vo MGU, 1984.-175S.
92. Kolorimetricheskiy atlas/ Pod. red. YUstovoy E.'. JL: VNIIM, 1965.-240 s.
93. Basova N.S., Jukina L.A. Protsessy, protekayushchie pri nagrevanii jelezosoderzhashchey mnogokomponentnoy shixty/ Stekloobraznye sistemy i novye stekla na ix osnove.- M.: VNII ESM Min-va prom-ti stroit, mat-lov SSSR, 1971.- S.278-283.
94. Razrabotka besftoristogo glushenogo stekla dlya proizvodstva oblitsovochnykh stekloplitok// Kozlovskiy B.C., Goryaynov K.E, Petrov C.B. i dr. Stekolnaya promyshlennost/ VNII ESM. - M., 1979. -Выр.4. - S. 9-10.

**Al Xorazmiy nomidagi Urganch davlat universiteti 5A 320404 –Silikat va qivin eriydigan materiallar texnologiyasi mutaxassisligi magistranti Xadjiyev Azamat SHamuratovichning „CHilpiq koni kvars-kaolinli jinsini boyitish hisobiga yuqori sifatli silikat mahsulotlar olish bo'yicha ilmiy izlanishlar" mavzusidagi magistrlik dissertatsiyasiga**

**XULOSA**

Magistrant A.SH. Xadjiyevning magistrlik dissertatsiya ishi silikat materiallari ishlab chiqarish soxasi uchun juda zarur bo'lgan keramik buyumlar yuzasiga mos keluvchi angob va glazurlar olishga qaratilgan.

Ma'lumki, silikat mahsulotlari ishlab chiqarish tizimida bir qator muammolar mavjudki, bular qatoriga hom ashyolarning taqchilligi bilan bog'liq muammoni ham keltirib o'tish o'rinlidir. Silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda kvars qumi va kaolin muhim va asosiy xom ashyolardan hisoblanadi. Respublikamizda kvars qumi va kaolin manbalarining ko'pligiga qaramasdan xonuzgacha silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda ular chetdan tashib keltirilmoqda. Ishlab chiqarish korxonalarining xom ashyo manbalaridan uzoqligi mahsulot tannarhiga sezilarli darajada o'z ta'sirini ko'rsatib kelmoqda. Dunyo amaliyotida to'g'ridan to'g'ri kvars qumlari va kaolindan foydalanish juda kam xolatlarda qo'llanilib, aksariyat xollarda qumlar vam kaolin juda murakkab bo'lgan boyitish texnologiyalari asosida ishlovdan o'tkaziladi. Respublikamizda kaolin va kvars qumlarini boyitishga oid texnologiyalar bilan ishlaydigan korxonalar juda kam va bu borada olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlari salmog'i ham etarli darajada emasligini dissertant to'g'ri baholaydi. YUqoridagilardan kelib chiqib, sifati yuqori bo'lmagan bir jinsli xom ashyolarni mahsus texnologiyalar asosida qayta ishlab silikat mahsulotlari ishlab chiqarish imkoniyatlarini yaratish **juda muhim va dolzarb masala ekanligini** ko'rsatib o'tadi va bu haqda magistrant dissertatsisining kirish qismida fikr yuritadi.

Dissertatsiya ishining asosiy maqsadi sifatida dissertant CHilpiq koni kvarts-kaolinli jinsnni boyitish hisobiga Yuqori sifatli silikat mahsulotlar, jumladan

angob va glazurlar olish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borishdan iborat deb belgilab bu maqsadga erishishi uchun ustuvor vazifalarni belgilab olgan va muvofaqiyatli echgan. Muallif, Sanoat korxonalarida sifatli mahsulot ishlab chiqarishning asosiy talablaridan biri esa sifatli xomashyo bilan ta'minlashdir deya takidlab o'tgan. SHuningdek, Respublikamizda kvars qumiga bo'lgan yillik talab 3,5 mln. tonnadan ortiq, kaolonga bo'lgan talab birgina silikat mahsulotlari ishlab chiqarilishida 500 ming tonnadan ortiqligini ko'rsatishini ham takidlaydi. Silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda sifatli hom ashyo bilan ta'minlanish darajasi etarli darajada emasligini ham keltirib o'tgan va mamlakatimizga chinni va shisha mahsulotlari ishlab chiqarish uchun Ukraina, Rossiya, Tojikiston, Qozog'iston kabi davlatlardan kaolin, kvars qumi kabi boshqa minaral resurslar tashib keltirilganligini hamda Respublikamiz xududida kvars qumining 90 dan ortiq koni, kaolinning 10 dan ortiq koni o'rganilgan bo'lib, bu tur homashyolarning boyitish texnologiyalari xonuzgacha ishlab chiqilmaganligini e'tirof qilib o'tadi.

Dissertatsiyaning kirish qismida magistrant tomonidan tanlangan mavzu, uning dolzarbligi, ishning maqsadi va vazifalari, predmeti va ob'ekti, ilmiy yangiligi, tadqiqotda qo'llanilgan metodlarning tavsifi, tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati, ish tuzilmasining tavsifi to'g'ri asoslanib o'tilgan.

Ishning asosiy qismida mahsulot tarkiblarini ishlab chiqilgan va bu tarkiblarni "tarkib-xossa" tizimida tahlil qilib mahsulot sifatiga ta'sir qiluvchi omillarni belgilab olingan, ularni maqbul parametrlari aniqlab berilgan.

Ishning hulosasi qismida tadqiqot natijalari umumlashtirilib tegishli xulosalar qilingan.

Ushbu magistrlik dissertatsiyasining tuzilishi izlanuvchi A.SH.Xodjiev o'z oldiga qo'ygan maqsad va vazifalardan kelib chiqqan xolda belgilanganligini, ishlab chiqarish korxonasi tuzilishi va mahsulot olish usullari kabi masalalarni aniq va ravon mushohada qilib bila olishini ko'rsatadi.

Ishda keltirilgan, taqrizchilar tomonidan ko'rsatib o'tilgan ayrim xatoliklar va orfografik xatolar to'g'irlandi. Umuman, Xadjiyev Azamat SHamuratovichning

magistrlik dissertatsiyasi Oliy Atestatsiyasi komissiyasi talablariga to'la javob beradi va undagi yangicha ilmiy qarashlar kimyoviy texnologiya sohasida ishni ijobiy baxolash uchun asos bo'ladi xamda uning muallifi 5A 320404 –Silikat va qiyin eriydigan materiallar texnologiyasi mutaxassisligi magistr akademik darajasini olish uchun munosibdir.

**Ilmiy rahbar:**

**“Kimyoviy texnologiyalar”**

**kafedrasi mudiri, prof.v.b., t.f.n.**



**Babaev Z.K.**





**Al-Xorazmiy nomidagi Urganch davlat universiteti**

**5A 320404 –Silikat va qivin erivdigan materiallar texnologivasi**

**mutaxassisligi magistranti Xadjiyev Azamat SHamuratovichning “CHilpiq  
koni kvars-kaolinli jinsini boyitish hisobiga yuqori sifatli silikat mahsulotlar olish  
bo'yicha ilmiy izlanishlar”  
mavzusidagi magistrlik dissertatsiyasiga**

## **TAQRIZ**

**Dissertatsiya mavzusining ilmiy uslubiy va texnik iqtisodiy jihatdan asoslanganligi:** Taqrizga taqdim qilingan magistrlik dissertatsiyasi ilmiy uslubiy va texnik iqtisodiy jihatidan to'la asoslangan, yakunlangan ilmiy tadqiqot ishi bo'lib, unda silikat mahsulotlari ishlab chiqarilishi uchun zarur bo'lgan mavzu ko'tarilgan. SHu o'rinda dissertatsiyaning kirish qismida, mamlakatimizda qazilma boyliklardan unumli foydalanish, xomashyo ma'danlarining yangi konlarini ochish va ulardan kompleks foydalanish, xom ashyolarni boyitish texnologiyalarini ishlab chiqib sanoatni shu homashyolar asosida ta'minlash bugungi kundagi soha mutahassislari oldida turgan eng ustuvor vazifalardan biri ekanligi qayd qilingan.

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va berilgan topshirikka mosligi:** Dissertatsiya ishining tahlili mazkur ishni Respublikamizda yangi tur mahsulot ishlab chiqarishga, yangi xomashyo zahirasidan samarali foydalanishga qaratilgan istiqbolli echim deb boholash mumkin. Bugungi kunda silikat mahsulotlarining assortimenti kengayib ishlab chiqarish sur'atlari keskin jadallashib bormoqda. Silikat mahsulotlari ishlab chiqarish tizimida bir qator muammolar mavjudki, bular qatoriga hom ashyolarning taqchilligi bilan bog'liq muammoni ham keltirib o'tish o'rinlidir. Ma'lumki, silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda kvars qumi va kaolin muhim va asosiy xom ashyolardan hisoblanadi. Respublikamizda kvars qumi va kaolin manbalarining ko'pligiga qaramasdan xonuzgacha silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda ular chetdan tashib keltirilmoqda. Ishlab chiqarish korxonalarining xom ashyo manbalaridan uzoqligi mahsulot tannarhiga sezilarli

darajada o'z ta'sirini ko'rsatib kelmoqda. Dunyo amaliyotida to'g'ridan to'g'ri kvars qumlari va kaolindan foydalanish juda kam xolatlarda qo'llanilib, aksariyat xollarda qumlar va kaolin juda murakkab bo'lgan boyitish texnologiyalari asosida ishlovdan o'tkaziladi. Respublikamizda kaolin va kvars qumlarini boyitishga oid texnologiyalar bilan ishlaydigan korxonalar juda kam va bu borada olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlari salmog'i ham etarli darajada emas. Yuqoridagilardan kelib chiqib, sifati yuqori bo'lmagan bir jinsli xom ashyolarni mahsus texnologiyalar asosida qayta ishlab silikat mahsulotlari ishlab chiqarish imkoniyatlarini yaratish **juda muhim va dolzarb masalalardan biri** hisoblanadi.

**Dissertatsiya ishining qismlari va unga ilova qilingan materiallarning tarkibi va bajarilish sifati:** dissertatsiya kirish, uch asosiy bob, yani tadqiqot obekti va predmeti, tajriba tadqiqotlar, natijalar tahlili, ishlab chiqarish bo'yicha tavsiyalar, umumiy xulosalar keltirilib, dissertatsiya ishi 97 varaqdan iborat, o'z ichiga 25 ta jadval va 8 ta rasmini o'z ichiga oladi va 98 ta adabiyotlar ro'yhati keltirilgan. Dissertatsiyaning kirish qismida ishning dolzarbligi, tadqiqot ob'ekti va predmeti, ishning maqsadi va vazifalari, dissertatsiyaning ilmiy yangiligi, tadqiqot manbalari shuningdek, ishning ilmiy va amaliy ahamiyati haqida, aniq va mukammal ma'lumot bergan. Shuningdek, Chilpiq kvars-kaolinli jinsini boyitish hisobiga olingan kvars va kaolin asosida keramik koshinlar uchun mos keluvchi angob va glazur ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom-ashyolar haqida umumiy ma'lumotlar keltirilgan. Texnologik sxemasi ishlab chiqilgan va ishlab chiqarishga tavsiyalar berilgan xamda texnologik reglament yaratilib ishlanma ishlab chiqarish tizimida sinovdan o'tkazilgan.

**Dissertatsiya ishida ilmiy manbalar. Fan-texnika innovatsiya yutuqlari natijalaridan foydalanganligi:** Ishda adabiyotlar ma'lumotlariga ko'ra hozirgi kunda silikat mahsulotlari ishlab chiqarishdagi muammolar qatoriga hom ashyo bilan bog'liq muammolarni keltirish mumkinligi, silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda eng ko'p ishlatiladigan zaruriy hom ashyolar –kaolin va kvars qumi ekanligi qayd qilingan. Keyingi yillarda nafaqat Respublikamizda, balki butun dunyo miqyosida silikat materiallari ishlab chiqarishda yaroqli kvars qumining

taqchilligi sezilmoqda. SHu boisdan ilmiy tadqiqot xamda amaliy ishlarning aksariyati kaolin va kvars qumlarini yangi konlarini topish, ularni boyitish, ular asosida silikat mahsulotlari olishga qaratilganligi haqida fikrlar bildirilgan.

Dissertatsiyada keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, kaolin va kvars qumi asosida olingan keramik koshin materiallarning yangi zamonaviy, fizik-kimyoviy xossalari yaxshilangan turlarini yaratishda mahalliy xom ashyolar va sanoat chiqindilaridan foydalanganlik haqida ma'lumotlar keltirilib, masalaga mahalliyashtirish nuqtai nazaridan sistemali yondashilgan.

Muallif taklif qilishicha kaolin va kvars qumi asosida olingan keramik koshin materiallarini barcha komponentlari mahalliy xom ashlar va sanoat chiqindilarini qayta ishlab ishlatilsa, ham tannarx arzon bo'lishi, ham sifatli raqobatbardoshligini saqlashi qayd qilingan.

**Dissertatsiya ishining ijobiy tomonlari. Berilgan tavsiyalarni ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyatlari:** Tadqiqotchi o'z ishida yuqorida qayd etilgan ish xulosalari yuzasidan kelib chiqib, ularning natijalariga tayangan holda keng ko'lamli ilmiy asosga ega bo'lgan ishni yozishga erishgan. Keramik koshinlar olishda kaolin va kvars qumi hom ashyolarining yangi zahirasi mavjudligi ko'rsatib berilib, bu ashyoning kimyoviy, minerallogik va granullometrik tarkiblari o'rganilib chiqilgan, ularni boyitish orqali Davlat andozalariga mos keluvchi xom ashyo ekanligi qayd qilingan. Kvars-kaolinli jinslarni yuvish, magnit separatsiyasi va kimyoviy-mexanik faollashtirish xisobiga dastlabki jinsni o'rtacha kimyoviy tarkibi (keyingi o'rinlarda ham mass. %):  $\text{SiO}_2$ -77,93;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -13,01;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -0,51;  $\text{CaO}$ -1,75;  $\text{MgO}$ -0,38;  $\text{K}_2\text{O}$ -0,72;  $\text{Na}_2\text{O}$ -0,98;  $\text{TiO}_2$ -0,29;  $\text{SO}_2$ -0,99; KKM-3,76. Undan olingan kaolinning o'rtacha tarkibi:  $\text{SiO}_2$  – 51,70,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 33,11,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,92,  $\text{CaO}$  – 0,28,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{K}_2\text{O}$  – 1,30,  $\text{TiO}_2$  – 0,37, boyitilgan kvars qumi konsentratning tarkibi esa:  $\text{SiO}_2$  – 96,80,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 2,20,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,02,  $\text{CaO}$  – 0,46,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{TiO}_2$  – 0,08 teng ekanligi tadqiqotlar natijasida aniqlandi. Laboratoriya tadqiqotlari asosida yaltiroqliligi 96%; nur sindirish ko'rsatkichi-1,52; zichligi-2430-2450 kg/m<sup>3</sup>; siqilishga nisbatan mexanik mustahkamligi-20,3-



25,0 kG/sm<sup>2</sup>; kimyoviy mustaxkamligi va suvga chidamliligi III gidrolitik sinfiga mansub bo'lgan keramik koshin namunalari olishga erishilgan.

**Dissertatsiya ishidagi kamchiliklar:** ushbu ishni kuzatish mobaynida aniqlangan asosiy kamchiliklar ba'zi fikrlarni manbalari ko'rsatilmagani ma'lum bo'ldi. Ushbu kamchiliklar magistrant tomonidan o'z vaqtida to'g'irlandi va himoyaga tavsiya qilindi.

Taqrizchi:



**"Xiva sapoli" MCHJ**

bosh texnologi,

Otaeva F.

**Al-Xorazmiy nomidagi Urganch davlat universiteti**

**5A 320404 –Silikat va qivin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi  
mutaxassisligi magistranti Xadjiyev Azamat SHamuratovichning "CHilpiq  
koni kvars-kaolinli jinsini boyitish hisobiga yuqori sifatli silikat mahsulotlar olish  
bo'yicha ilmiy izlanishlar" mavzusidagi magistrlik dissertatsiyasiga**

**TAQRIZ**

**Dissertatsiya mavzusining ilmiy uslubiy va texnik iqtisodiy jihatdan asoslanganligi:** Magistrant A.SH. Xadjiyev dissertatsiyasida silikat mahsulotlari ishlab chiqarilishi uchun zarur bo'lgan mavzu ko'tarilib, u ilmiy uslubiy va texnik iqtisodiy jihatidan to'la asoslangan. SHu o'rinda dissertatsiyaning kirish qismida, xomashyo ma'danlarini yangi konlarini ochish va ulardan kompleks foydalanish, xom ashyolarni boyitish texnologiyalarini ishlab chiqib sanoatni shu homashyolar bilan ta'minlash bugungi kundagi silikat mahsulotlari ishlab chiqarishdagi eng ustuvor vazifalardan biri ekanligi qayd qilingan.

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va berilgan topshirikka mosligi:** mazkur ishda Respublikamizda yangi xomashyo zahirasiidan samarali foydalanishga va u asosida yangi tur mahsulot ishlab chiqarish masalalar ko'rib chiqilgan. Bugungi kunda silikat mahsulotlarining assortimenti kengayib ishlab chiqarish sur'atlari keskin jadallashib bormoqda. Silikat mahsulotlari ishlab chiqarish tizimida hom ashyolarning taqchilligi bilan bog'liq muammolar mavjud va bu xonuzgacha etarli darajada hal qilinmagan.

Ma'lumki, silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda kvars qumi va kaolin muhim va asosiy xom ashyolardan hisoblanadi. Respublikamizda kvars qumi va kaolin manbalarining ko'pligiga qaramasdan xonuzgacha silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda ular chetdan tashib keltirilmoqda. Ishlab chiqarish korxonalarining xom ashyo manbalaridan uzoqligi mahsulot tannarhiga sezilarli darajada o'z ta'sirini ko'rsatib kelmoqda. Dunyo amaliyotida to'g'ridan to'g'ri kvars qumlari va kaolindan foydalanish juda kam xolatlarda qo'llanilib, aksariyat

xollarda qumlar va kaolin juda murakkab bo'lgan boyitish texnologiyalari asosida ishlovdan o'tkaziladi. Respublikamizda kaolin va kvars qumlarini boyitishga oid texnologiyalar bilan ishlaydigan korxonalar juda kam va bu borada olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlari salmog'i ham etarli darajada emas. Yuqoridagilardan kelib chiqib, sifati yuqori bo'lmagan bir jinsli xom ashyolarni mahsus texnologiyalar asosida qayta ishlab silikat mahsulotlari ishlab chiqarish imkoniyatlarini yaratish **juda muhim va dolzarb masalalardan biri** hisoblanadi.

**Dissertatsiya ishining qismlari va unga ilova qilingan materiallarning tarkibi va bajarilish sifati:** magistrlik dissertatsiya ishi kirish, uch asosiy bob, yani tadqiqot obekti va predmeti, tajriba tadqiqotlar, natijalar tahlili, ishlab chiqarish bo'yicha tavsiyalar, umumiy xulosalardan iborat va 97 varaqdan iborat, o'z ichiga 25 ta jadval va 8 ta rasm kiritilgan va 98 ta adabiyotlar ro'yhati keltirilgan. Dissertatsiyaning kirish qismida ishning dolzarbligi, tadqiqot ob'ekti va predmeti, ishning maqsadi va vazifalari, dissertatsiyaning ilmiy yangiligi, tadqiqot manbalari shuningdek, ishning ilmiy va amaliy ahamiyati haqida, aniq va mukammal ma'lumot bergan. Shuningdek, Chilpiq kvars-kaolinli jinsini boyitish hisobiga olingan kvars va kaolin asosida keramik koshinlar uchun mos keluvchi angob va glazur ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom-ashyolar haqida umumiy ma'lumotlar keltirilgan. Texnologik sxemasi ishlab chiqilgan va ishlab chiqarishga tavsiyalar berilgan xamda texnologik reglament yaratilib ishlanma ishlab chiqarish tizimida sinovdan o'tkazilgan.

**Dissertatsiya ishida ilmiy manbalar. Fan-texnika innovatsiya yutuqlari natijalaridan foydalanganligi:** Ishda adabiyotlar ma'lumotlariga ko'ra hozirgi kunda silikat mahsulotlari ishlab chiqarishdagi muammolar qatoriga hom ashyo bilan bog'liq muammolarni keltirish mumkinligi, silikat mahsulotlari ishlab chiqarishda eng ko'p ishlatiladigan zaruriy hom ashyolar –kaolin va kvars qumi ekanligi qayd qilingan. Keyingi yillarda nafaqat Respublikamizda, balki butun dunyo miqyosida silikat materiallari ishlab chiqarishda yaroqli kvars qumining taqchilligi sezilmoqda. Shu boisdan ilmiy tadqiqot xamda amaliy ishlarning



aksariyati kaolin va kvars qumlarini yangi konlarini topish, ularni boyitish, ular asosida silikat mahsulotlari olishga qaratilganligi haqida fikrlar bildirilgan.

Dissertatsiyada keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, kaolin va kvars qumi asosida olingan keramik koshin materiallarning yangi zamonaviy, fizik-kimyoviy xossalari yaxshilangan turlarini yaratishda mahalliy xom ashyolar va sanoat chiqindilaridan foydalanganlik haqida ma'lumotlar keltirilib, masalaga mahalliyashtirish nuqtai nazaridan sistemali yondashilgan.

Muallif taklif qilishicha kaolin va kvars qumi asosida olingan keramik koshin materiallarini barcha komponentlari mahalliy xom ashlari va sanoat chiqindilarini qayta ishlab ishlatilsa, ham tannarx arzon bo'lishi, ham sifatli raqobatbardoshligini saqlashi qayd qilingan.

**Dissertatsiya ishining ijobiy tomonlari. Berilgan tavsiyalarni ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyatlari:** Tadqiqotchi o'z ishida yuqorida qayd etilgan ish xulosalari yuzasidan kelib chiqib, ularning natijalariga tayangan holda keng ko'lamli ilmiy asosga ega bo'lgan ishni yozishga erishgan. Keramik koshinlar olishda kaolin va kvars qumi hom ashyolarining yangi zahirasi mavjudligi ko'rsatib berilib, bu ashyoning kimyoviy, minerallogik va granulometrik tarkiblari o'rganilib chiqilgan, ularni boyitish orqali Davlat andozalariga mos keluvchi xom ashyo ekanligi qayd qilingan. Kvars-kaolinli jinslarni yuvish, magnit separatsiyasi va kimyoviy-mexanik faollashtirish xisobiga dastlabki jinsni o'rtacha kimyoviy tarkibi (keyingi o'rinlarda ham mass. %):  $\text{SiO}_2$ -77,93;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -13,01;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -0,51;  $\text{CaO}$ -1,75;  $\text{MgO}$ -0,38;  $\text{K}_2\text{O}$ -0,72;  $\text{Na}_2\text{O}$ -0,98;  $\text{TiO}_2$ -0,29;  $\text{SO}_2$ -0,99; KKM-3,76. Undan olingan kaolinning o'rtacha tarkibi:  $\text{SiO}_2$  – 51,70,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 33,11,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,92,  $\text{CaO}$  – 0,28,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{K}_2\text{O}$  – 1,30,  $\text{TiO}_2$  – 0,37, boyitilgan kvars qumi konsentratning tarkibi esa:  $\text{SiO}_2$  – 96,80,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 2,20,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,02,  $\text{CaO}$  – 0,46,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,20,  $\text{TiO}_2$  – 0,08 teng ekanligi tadqiqotlar natijasida aniqlandi. Laboratoriya tadqiqotlari asosida yaltiroqliligi 96%; nur sindirish ko'rsatkichi-1,52; zichligi-2430-2450 kg/m<sup>3</sup>; siqilishga nisbatan mexanik mustahkamliligi-20,3-25,0 kG/sm<sup>2</sup>; kimyoviy mustahkamliligi va suvga chidamliligi III gidrolitik sinfiga mansub bo'lgan keramik koshin namunalari olishga erishilgan.

**Dissertatsiya ishidagi kamchiliklar:** Taqrizga berilgan mazkur ishda etarli darajadagi bilim saviya va ko'nikma bilan katta xajmda ilmiy mehnat qilinganligi ko'rinib turibdi. SHuningdek, ishda kamchiliklar xam yo'q emas. Ayrim takroriy o'rinlar va fikrni bayon etishda uslubiy kamchiliklar mavjud. Biroq bular juz'iy kamchiliklar bo'lib ishning ilmiy qimmatiga salbiy ta'sir qilmaydi. Umuman Xadjiyev Azamat SHamuratovichning magistrlik dissertatsiyasi Oliy Atestatsiyasi komissiyasi talablariga to'la javob beradi va undagi yangicha ilmiy qarashlar kimyoviy texnologiya sohasida ishni ijobiy baxolash uchun asos bo'ladi xamda uning muallifi 5A 320404 –Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi mutaxassisligi magistr akademik darajasini olish uchun munosibdir.

**Takriz:**

*Raxmanov*



**“Arxitektura va qurilish”**

**kafedrasi mudiri,**

**t.f.n., dots. Raxmanov B.**



“ТАСДИКЛАЙМАН”  
 “Хива саполи” МЧЖ рахбари  
 С.Ш.Ахмедов  
 “20” апрел 2016 й.

“ЖЕЛИШИЛГАН”  
 Урганч давлат университети  
 Илмий ишлар бўйича проректор  
 И.И.Абдуллаев  
 “20” апрел 2016 йил

**Маҳаллий хом ашёлар асосида керамик қопламалар учун ангоб  
 синтезига оид ярим саноат синов далолатномаси**

“5” май 2016 й

Хива ш.

Тузамиз ушбу далолатномани биз қуйида имзо чекувчилар: “Хива саполи” МЧЖ тамонидан бош муҳандис Х. Саъдуллаев, бош технолог Ф.Отаева, Урганч давлат университети тамонидан “Кимёвий технологиялар” кафедраси проф.в.б.Бабаев З.К., доц.,т.ф.н. Матчанов Ш.К., магистрант А.Ш. Хаджиевлар томонидан, ҳақиқатдан ҳам 2016 йил 20– апрелдан 5– майга қадар “Хива саполи” МЧЖга қарашли чинни цехида керамик кошнлар учун яроқли бўлган маҳаллий хом ашёлар асосида ишлаб чиқилган ангоб таркибини олиш юзасидан синов ишлари олиб борилди.

Синов ишлари қуйида келтирилган жадвалдаги таркибларни анъанавий усулда тайёрлаш, керамик кошн юзасига суртиш ва қуриштириш асосида олиб борилди. Тажириба таркиблари 1 - жадвалда келтирилган.

1-жадвал

**Ангоб омехтаси таркиби**

| Компонент                | Массалар, масс.% |      |      |      |      |
|--------------------------|------------------|------|------|------|------|
|                          | А [5]            | АГ-1 | АГ-2 | АГ-3 | АГ-4 |
| Фритта ФО-7              | 20,0             | 18,0 | 16,0 | 11,0 | 3,0  |
| Дала шпати(Қизилсой)     | 47,0             | 47,0 | 47,0 | 47,0 | 47,0 |
| Цирконий силикат         | 4,0              | 4,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0  |
| Гил тупроқ (Ангрен)      | 18,0             | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 |
| Технический глинозём Г-0 | 2,0              | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 2,0  |
| Каолин (Чилпик кони)     | 9,0              | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 12,0 |
| Криолит                  | -                | 2,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0  |
| Кварц куми (Чилпик кони) | -                | -    | -    | 5,0  | 10,0 |
| Натрий триполифосфат     | 0,3              | 0,3  | 0,3  | 0,3  | 0,3  |

Олинган наъмуналарни айрим физик – механик хоссаларини корхона лабораториясида синовдан ўтказилди. Синов натижалари 2 – жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Синтез қилинган ангобларнинг физик-механик хоссалари

| Кўрсаткичлар               | Массалар |      |      |      |      |
|----------------------------|----------|------|------|------|------|
|                            | A [5]    | АГ-1 | АГ-2 | АГ-3 | АГ-4 |
| Сув шимувчанлик, %         | 1,45     | 1,45 | 1,44 | 1,41 | 1,40 |
| Ғаваклилиги, %             | 4,98     | 4,95 | 4,91 | 4,92 | 4,89 |
| Зичлиги, г/см <sup>3</sup> | 1,99     | 2,01 | 2,07 | 2,05 | 2,08 |
| Оклик даражаси, %          | 72       | 73   | 75   | 75   | 76   |

Олинган наъмуналарнинг кўрсаткичларини адабиётларда келтирилган маълумотлар билан солиштириш натижасида олиб борилган тадқиқотлар самарали эканлигини кўрсатади.

Олиб борилган тадқиқотларнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлашга оид тегишли ҳисоблашларни олиб бориш тавсия қилинади.

Юқоридагиларни тасдиқлаб:

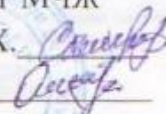
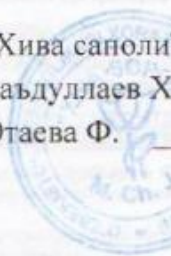
УрДУ тамонидан

1. Бабаев З.К.
2. Матчанов Ш.К.
3. Хаджиев А.Ш.



“Хива саноли” МЧЖ

1. Саъдуллаев Х.
2. Отаева Ф.



O'zbekiston

# KONCHILIK XABARNOMASI

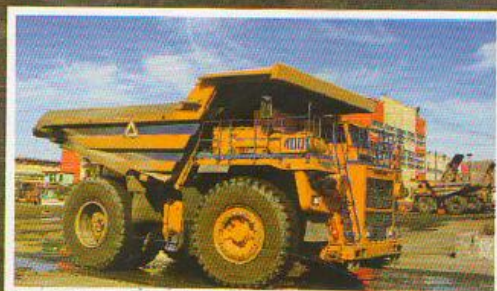
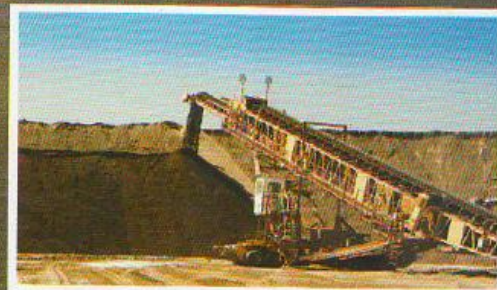
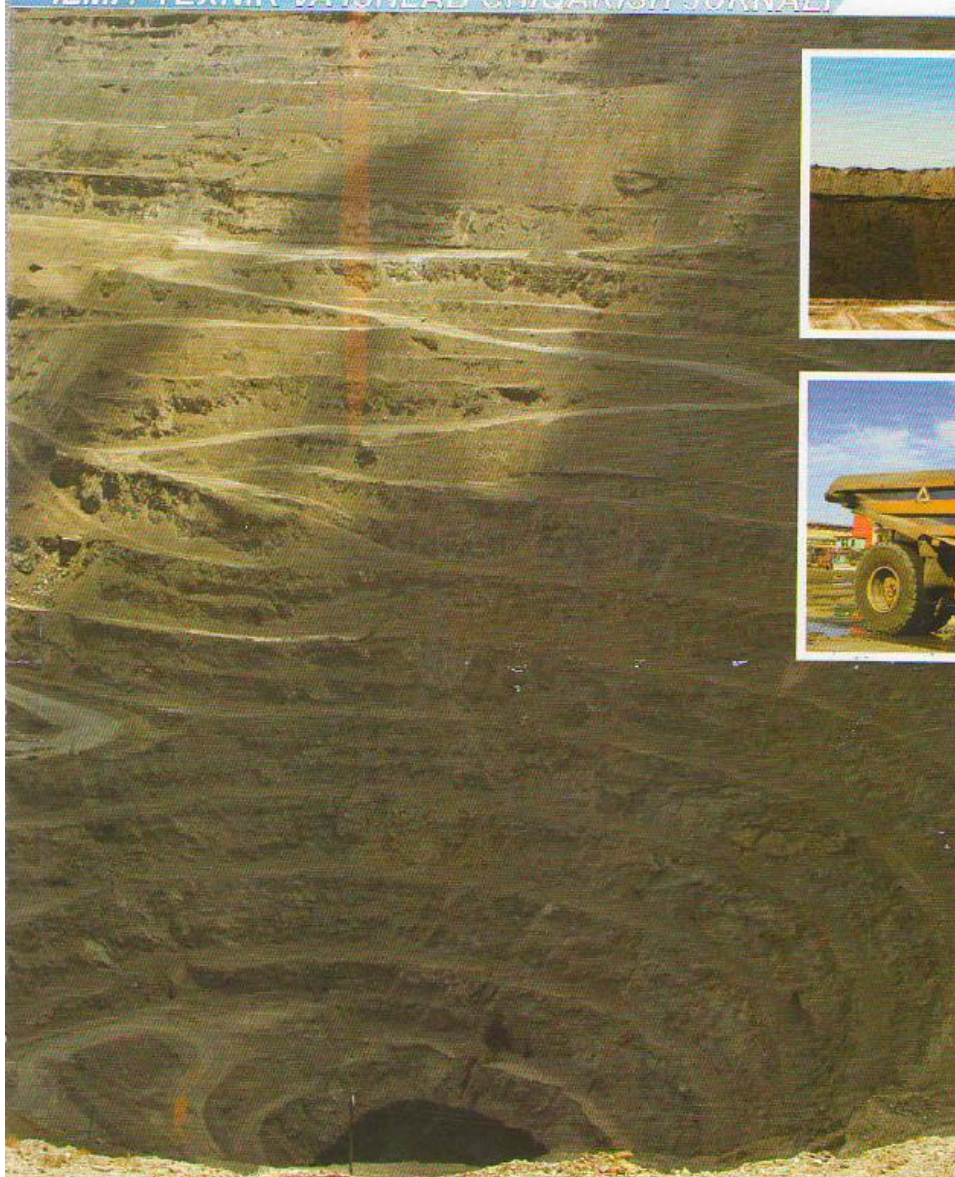
ILMIY-TEXNIK VA ISHLAB CHIQARISH JURNALI

ISSN 2181-7383

# 2

№ 61

April - Iyun 2015



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

# ГОРНЫЙ ВЕСТНИК

УЗБЕКИСТАНА





«УТВЕРЖДАЮ»

проректор по научной работе

доц.И.И.Абдуллаев

\_\_\_\_\_ 2015 год.

### ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ о возможности опубликования

Экспертная комиссия Ургенчского Государственного университета  
(организация с указанием

имени Аль-Хорезми, рассмотрев статью **Юнусов М.Ю.,**  
**Бабаев З.К., Матчанов Ш.К., Буранова Д.Б., Хаджиев А.Ш.** На тему «  
**Кварцевые пески Угунского месторождения: методы обогащения и**  
**перспективы использования** » подтверждает, что в материале не  
содержатся

(содержатся ли сведения, или не содержатся

сведений, предусмотренных разделом 3 Положения 95

предусмотренные разделом 3 Положения 95 )

На публикацию материала \_\_\_\_\_ не следует  
(следует ли, не следует)

получать разрешение МВССО Республики Узбекистан  
(министерства, ведомств или др. организации )

Заключение: Экспертная комиссия УрГУ считает что статью на тему; «  
**Кварцевые пески Угунского месторождения: методы обогащения и**  
**перспективы использования**» **Юнусов М.Ю., Бабаев З.К., Матчанов**  
**Ш.К., Буранова Д.Б., Хаджиев А.Ш.** можно опубликовать в открытой  
печати.

Председатель комиссии  
(руководитель-эксперт)

\_\_\_\_\_

Рўзметов Д.Р.

Патентовед

\_\_\_\_\_

Болтаева М.

Старший инспектор 1-отдела

\_\_\_\_\_

Юсупов З.



138



## КВАРЦЕВЫЕ ПЕСКИ УГУНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ: МЕТОДЫ ОБОГАЩЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Юнусов М.Ю., проф. каф. «Технология силикатных материалов, редких и благородных металлов» докт. техн. наук ТашХТИ; Бабаев З.К., доц. каф. «Химические технологии» УрГУ, канд. тех. наук; Матчанов Ш.К., доц. каф. «Химические технологии» УрГУ, канд. тех. наук; Буранова Д.Б., магистрант УрГУ, Хаджиев А.Ш., магистрант УрГУ

*Ushbu maqolada Ugun konidagi kvars qumining geologik tuzilishi va mineralokimyoviy tarkibi o'rganilgan. Maqolada kvars qumi tarkibini mahsulotni ishlab chiqarish darajasida boyitish, rangsiz shisha ishlab chiqarishda undan asosiy komponent sifatida foydalanish imkoniyatlari tadqiq kilingan.*

*Tayanch iboralar: geologik kurilma, metal-kimyoviy tarkib, kvarsli qum, rangsiz shisha, mineral-homashyo bazasi, mineralogik tarkib, kimyoviy analiz, shisha ishlab chiqarish jarayoni, texnik shisha mahsulotlari.*

*The geological structure and quartz sand mineral-chemical composition of Ugunksky deposit is considered in this article. The possibility of enrichment for getting commercial products in order to use them as a main component for producing colorless glasses is explored.*

**Key words:** enrichment, geological structure, metal-chemical composition, quartz sand, colorless glass, mineral raw material base, mineralogical composition, chemical analysis, process of producing glass, glassware of industrial-use.

Ситуация с обеспечением стекольного производства Республики Узбекистан основными минеральными сырьевыми ресурсами осложнена тем, что на её территории не имеется достаточного запаса качественного кондиционного сырья. Кварцевый песок является основным кремнеземсодержащим компонентом в составе стекольных шихт для производства большинства видов стекол, его содержание в шихтах составляет более 70% (здесь и далее в масс.%). Поэтому к качеству песка предъявляют довольно жесткие требования по химическому, минералогическому, гранулометрическому составам, а также к постоянству химического состава и содержанию различного рода примесей [1].

Существующие запасы кварцевых песков являются малоизученными в отношении обогатимости, либо не испытывавшие в качестве исходного сырья в процессе получения стекла. В связи со строительством новых мощностей и расширением существующих заводов по производству стеклоизделий становится особо актуальной разработка технологии, освоение и обогащение новых месторождений кварцевых песков, в целях получения на их основе листового, тарного и других видов стеклоизделий технического назначения.

Объектом исследования в предлагаемой работе является кварцевый песок Угунского месторождения Яккабагского района Кашкадарьинской области. Работа проводилась в целях получения на его основе тарных и листовых стекол.

Угунское месторождение расположено в центральной части Лянгардарьинской моноклинали, сложенной мезокайнозойскими отложениями [2].

Основание моноклинали слагают породы верхнемелового разреза, представленные глинами,

алевролитами, песчаниками, известняками, мергелями и гипсами. Выше, по разрезу, часто на размытой верхнемеловой поверхности, залегают отложения кайнозойской группы, в нижней своей части, представленные, хемогенными осадками бухарской свиты ( $P_{bh}$  – доломиты, известняки, прослой гипсов и мергелей). Установлена, что на карбонатных породах залегают глины сузакской свиты ( $P_{sz}$ ), подстилающие, продуктивную на стекольное сырье, алайскую свиту ( $P_{al}$ ), перекрытую глинами туркестанской свиты ( $P_{tr}$ ). С размывом на породах палеогена залегают континентальные отложения неогена, представленные прослаиванием красноцветных песчаников, алевролитов, глин, гравелитов и конгломератов. Четвертичные отложения, проявленные на площади работ, относятся к сырдарьинскому геолого-генетическому комплексу и представлены лессовидными суглинками и супесями.

Продуктивная толща приурочена к алайской свите эоценового отдела палеогеновой системы (рис. 1) и состоит из 3 горизонтов: нижнего, представленного светло-серыми слабосцементированными кварцевыми песчаниками (мощностью 40–60 м); среднего, состоящего из залегающих светло-серых разнородных алевролитов и пламово-мергелистых известняков (суммарной мощностью 5–6 м); верхнего, представленного буровато-серыми полевошпат-кварцевыми песчаниками (10–15 м).

В контурах нижнего горизонта при бортовых содержаниях  $SiO_2=85\%$  выделяется пластообразная залежь мощностью от 13,1 до 30 м (средняя мощность 20,1 м) кварцевых песчаников, обогащенных кремнеземом (средневзвешенное содержание  $SiO_2$  варьируется от 87,0 до 92,5 %, в среднем по поверхности составляя 88,5%). По простиранию залежь прослежена на 1,2 км, имеет наклонное залегание (с падением на юго-восток под углом 30–40°).



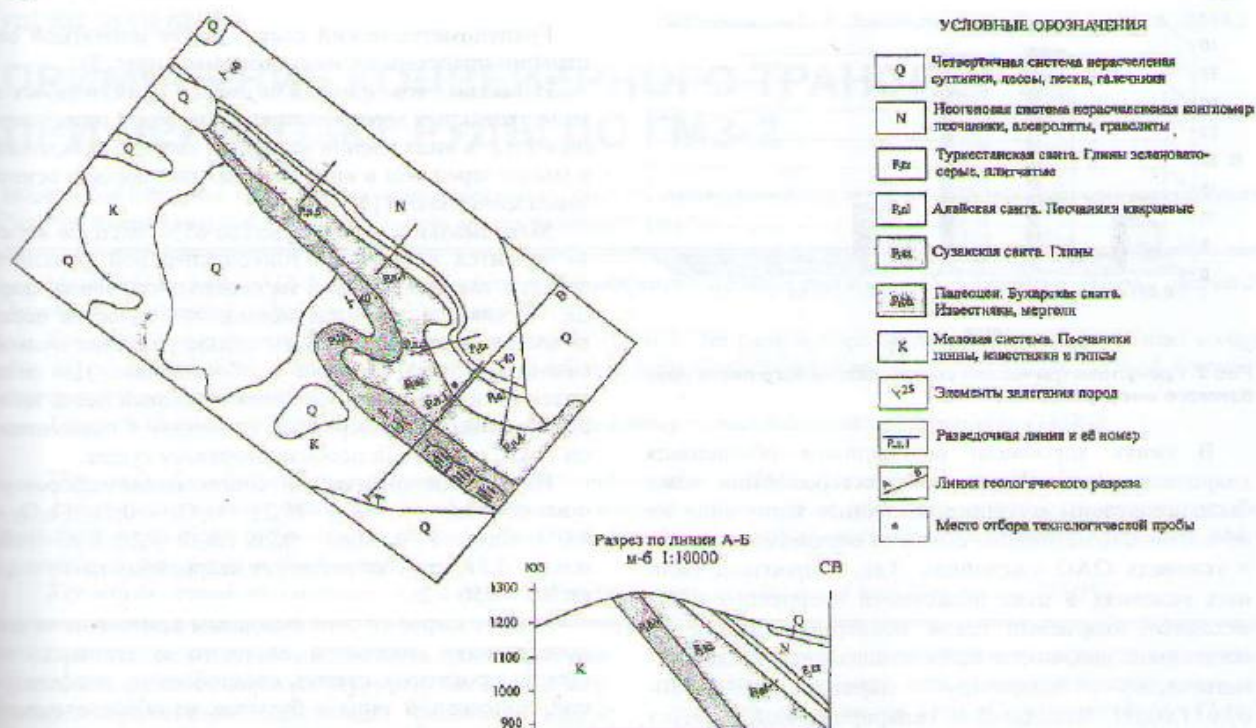


Рис 1. Схема геологического строения участка кварцевых песчаников Угунского месторождения. Масштаб 1: 10000

Продуктивная на стекольное сырьё пластообразная залежь сложена слабосцементированными мелкозернистыми кварцевыми песчаниками светло-серого цвета. Основная масса породы (до 97%) состоит из скатанных зерен преимущественно прозрачного кварца. Пески в пределах залежи характеризуются устойчивой сортировкой (преобладают зерна класса 0,2-0,4 мм). В качестве примеси в песчаниках преобладают глинистые минералы (каолин, монтмориллонит и др.), представленные частичками алевролитистой и более тонкой фракций.

Обогащение кремнезёмом более глубоких частей залежи, возможно, объясняется накоплением глинистых минералов в верхней части зоны гипергенеза, за счёт просадки на некоторую глубину более тяжёлых, чем глинистые минералы, кварцевых зерен.

В стекловарении одним из основных критериев качества шихтовых материалов принято считать содержание в них оксидов железа, которые являются вредными примесями, влияющими на светопрозрачность стекла. Содержание оксидов железа в стеклах различных марок строго регламентируется. В сортоном стекле допустимое содержание  $Fe_2O_3$  составляет не более 0,050% (здесь и далее масс.%), 0,012 – 0,030%, 0,025 – 0,035% и не более 0,070% для бесцветного, хрустального, светотехнического и медицинского стекла, соответственно. Требования к листовому стеклу различных марок допускают содержание  $Fe_2O_3$  в пределах 0,09 – 0,20%. В тарном стекле допустимого содержания оксидов железа

довольно высока: не более 0,1% в бесцветном стекле БТ-1 и не более 0,8% в зеленом ЗТ-1 и коричневом стекле КТ-1 [3-4].

Перечисленные выше ограничения к содержанию оксидов железа в готовом стекле определяют соответствующие требования к чистоте как традиционных шихтовых стекольных материалов – кварцевого песка, доломита, соды, мела, пегматита и т.п., так и нетрадиционных, таких, как например, доменный шлак, применяемый в производстве тарного темного стекла.

Для производства обогащённых кварцевых концентратов, используемых в стекольной промышленности, применяют различные методы [5].

На первой стадии получения кварцевых концентратов используют мокрые методы обогащения: промывка глинистых составляющих, отгирка, обесшламливание. В зависимости от исходного содержания  $Fe_2O_3$  после мокрого обогащения получают концентраты, соответствующие маркам ВС-050 или ВС-030 по ГОСТ 22551-77 с содержанием оксидов железа менее 0,050% и менее 0,030%, соответственно. Дообогащение песков, прошедших предварительно обогащение мокрыми способами и сушку, проводится методом сухой магнитной сепарации, что в зависимости от содержания  $Fe_2O_3$  в песке, поступающем на операцию сухого дообогащения, позволяет получать кварцевые концентраты марок ОВС-030, ОВС-025 и ОВС-020 с содержанием оксидов железа менее 0,030%, 0,025% и 0,020%, соответственно [6].



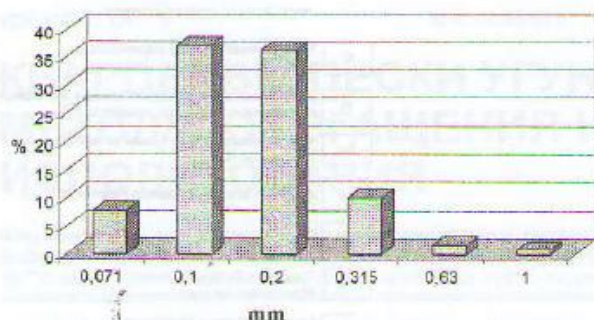


Рис. 2. Гранулометрический состав кварцевого песка Якбагского месторождения

В целях апробации возможности обогащения кварцевого песка Угунского месторождения нами были проведены полупромышленные испытания на обогатимость исходного сырья из верхнего горизонта в условиях ОАО «Асдойна». Так, в производственных условиях в цехе подготовки кварцевого песка исходный кварцевый песок подвергался сушке до остаточной влажности 0,2% и подавался к электромагнитному сепаратору марки 2РС-12/150-09.011.00.00. Исходный и сепарированный продукт подвергался химическому анализу, результаты которого приведены в табл. 1.

Градулометрический состав после магнитной сепарации представлен на гистограмме (рис. 2).

Известно, что примеси в песках присутствуют в виде отдельных зерен минералов (полевой шпат, слюда и т.д.), в виде пленок на зернах кварца, включенных в массы зерен или в виде твердых растворов с окисными минералами [6].

Максимальное количество (до 65%) оксидов железа вносится в стекло с тонкодисперсной фракцией песка, а также с пленкой на поверхности зерен кварца. В связи с этим для повышения качества песка подвергали классификации с целью удаления мелкой (менее 0,2 мм) фракции и обогащению. Для этих целей в лабораторных условиях исходный песок нижнего горизонта подвергался промывке с применением ПАВ, промытый песок подвергался сушке.

Изученный химический состав после лабораторного обогащения:  $\text{SiO}_2$  – 95,21,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,51,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,051,  $\text{CaO}$  – 1,40,  $\text{MgO}$  – 0,20,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 1,20,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,60, п.п.п – 0,83, что соответствует кварцевому песку марки ВС – 050 – 2.

Данное сырье служит основным компонентом для производства листового оконного и технического стекла, прокатных стекол, стеклоблоков, парфюмерной, консервной тары и бутылок из обесцвеченного стекла, автомобильных и витринных стекол и т.д.

Таким образом, в Республике выявлено новое месторождение кварцевого песка, служащее основным

сырьевым ресурсом для производства бесцветного стекла.

Данное кварцевое сырье является легкообогатимым, освоение карьера и организация обогатительного производства могут быть осуществлены с минимальными экономическими затратами и низким экологическим ущербом.

| Сырьё                     | Содержание оксидов, % |                         |                         |              |              |                       |                      |       | сумма  |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|-----------------------|----------------------|-------|--------|
|                           | $\text{SiO}_2$        | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $\text{CaO}$ | $\text{MgO}$ | $\text{Na}_2\text{O}$ | $\text{K}_2\text{O}$ | п.п.п |        |
| Исходный кварцевый песок  | 93,48                 | 3,50                    | 0,20                    | 1,68         | 0,20         | 0,36                  | 0,14                 | 0,44  | 100,00 |
| После магнитной сепарации | 95,60                 | 2,80                    | 0,13                    | 1,02         | 0,20         | 0,13                  | -                    | 0,12  | 100,00 |

#### Список литературы:

1. Хратков В.П., Чузунов Е.А. Материалы для производства и обработки стекла и стеклоизделий. М. 1987.
2. Отчет НИР «Изучение вещественно-технологических характеристик кварцевого песчаника месторождения Угун с целью применения сырья в современных производствах» Шахрисабз – 2012.
3. Порошикина О.В., Мамина Н.А., Панкова Н.А., Матвеев Г.М. Стекольное сырье России. – М.: АО «Силинформ», 1995, 84 с/.
4. Трошин Н.Н., Горина И.Н., и др. Контроль производства и качества изделий из стекла. – М. 1984 г.
5. Конев Н.Н., Сало И.П. Удаление железосодержащих примесей методом магнитной сепарации. // Стекло и керамика. – 1999. – №1 – С. 28-29/.
6. В.А. Рафлянюк, О.П. Малик. Обогащение кварцевых песков. М. Горное оборудование 2014. 55 с.





|                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Fixed Point Results In Non-Archimedean Fuzzy Menger Spaces<br>Authors: Shailendra Kumar Patel; Manoj Shukla; R. P. Dubey                                                                                                                              | 596-600 |
| Cloud Computing And Its Technical Feasibility<br>Authors: Rambabu Bugatha                                                                                                                                                                             | 601-603 |
| Mobile Ad Hoc Network For Collision Avoidance In Mac Protocol Using Logarithmic Back Off Algorithm<br>Authors: Nagapriya Bavineni; Tarik Eltaieb                                                                                                      | 604-606 |
| Study Of Electric Drives For Rotary Table Of Milling Machines<br>Authors: Mikho Mikhov; Marin Zhilevski                                                                                                                                               | 607-611 |
| An Evaluation Of Actual Costs Of Rework And Scrap In Manufacturing Industry<br>Authors: Onwurah Uchendu O.; Ezeanyim Okechukwu C.; Okoli Ndubuisi C.; Okpala Charles C.                                                                               | 612-618 |
| The Synthesis Of Section Of Glass Containing Barium Oxide<br>Authors: Radjabov Mansur Farhodovich; Yusupov Mirjalil Yunusovich; Babaev Zabibullo Kamilovich; Matchanov Sherzad Kamilovich; Buranova Dinara Bahtiyarovna; Xadjiev Azamat Shamuratovich | 619-620 |
| Assessment Of Impact Of Land-Use Activities At The Confluence Of Otamiri And Nworie Rivers, Watershed Owerri Nigeria With Remote Sensing Application<br>Authors: Sylvanus Iro                                                                         | 621-625 |
| Cost & Risk Tradeoff Based Model Proposal For Mitigating The Risks Of Transport Networks<br>Authors: Oguzhan Kirilmaz; Serpil Erol                                                                                                                    | 626-638 |
| Design And Analysis Of Slotted Micro Strip Antenna For Wireless Communication<br>Authors: Sandhya Konatham; Tarik El Taeib                                                                                                                            | 639-643 |
| Exception Handling In C++<br>Authors: Srivatsav Thumati; Tarik El Taeib                                                                                                                                                                               | 644-646 |
| An Intrusion Detection System, (ids) With Machine Learning (ml) Model Combining Hybrid Classifiers<br>Authors: Arjunwadkar Narayan M.; Thaksen J. Parvat                                                                                              | 647-651 |
| Analyses Of Photovoltaic Systems In Europe And The Usa<br>Authors: O. Imoru; Y. Halidu; R. M. Ayo-Imoru; J. Tsado                                                                                                                                     | 652-659 |
| Study Of Mechanical Properties On Thick Titanium Alloy (ti- 6al- 4v) Multi-Passes Weld<br>Authors: Yassin Mustafa Ahmed; Basim A. Khidhir; Khairul Salleh Mohamed Sahari; Mahadzir Ishak                                                              | 660-665 |
| A Study Of Mvc – A Software Design Pattern For Web Application Development On J2ee<br>Authors: Sharan Palleboina; Tarik El Taieb                                                                                                                      | 666-667 |
| Crisis Managemnt After Earthquake: How Do The Public Obtain Initial Information They Need<br>Authors: Reza Akbari; Yasamin Rafiei; Jalal Forouzanfar                                                                                                  | 668-672 |
| A Review On The Impact Of Smartphones On Academic Performance Of Students In Higher Learning Institutions In Tanzania : A Case Of Ruaha Catholic University (rucu), Iringa<br>Authors: Lusekelo Kibona; Juma Mdimu Rugina                             | 673-677 |
| Dosimetric Comparison Of Intensity-Modulated Radiotherapy Versus 3d Conformal Radiotherapy In Patients With Head And Neck Cancer<br>Authors: Doaa M. Al Zayat; Ehab M. Attalla; H. S. Abouelenein; Shady Fadel; Wafaa Khali                           | 678-682 |
| The Feasibility Study Of The Approach Of Social Participation In The Renewal Of The Worn Out Textures: Case Study: Gheytaieh, Tehran<br>Authors: Mohammad Reza Daroudi; Rozita Arabian                                                                | 683-690 |
| Relational Database Vs Nosql<br>Authors: Tejal Patel; Tarik El Taeib                                                                                                                                                                                  | 691-695 |
| Computer Networks: Connectivity In Digital Age<br>Authors: Shamili Galla; Tarik El Taeib                                                                                                                                                              | 696-698 |



# The Synthesis of Section of Glass Containing Barium Oxide

**Yusupov Mirjalil Yunusovich**  
Department of inorganic substances  
Tashkent Institute of Chemical  
Technology  
Urgench, Uzbekistan  
e-mail: bzkm@mail.ru

**Babaev Zabibullo Kamilovich**  
dept. Chemical Engineering  
Urgench State University  
Urgench, Uzbekistan  
e-mail: bzkm1966@rambler.ru

**Matchanov Sherzad Kamilovich**  
dept. Chemical Engineering  
Urgench State University  
Urgench, Uzbekistan  
e-mail: mbsh76@mail.ru

**Radjabov Mansur Farhodovich**  
dept. Chemical Engineering  
Urgench State University  
Urgench, Uzbekistan  
e-mail: r-misha38@rambler.ru

**Buranova Dinara Bahtiyarovna**  
dept. Chemical Engineering  
Urgench State University  
Urgench, Uzbekistan  
e-mail: dinora-8787@mail.ru

**Xadiyev Azamat Shamuratovich**  
dept. Chemical Engineering  
Urgench State University  
Urgench, Uzbekistan  
e-mail: axadiyev@mail.ru

**Abstract**—The article presents research on the production of barium-zirconium glass, applying the local mineral resource. Installed the possibility of obtaining high quality- grade glass with optimum content of BaO-7% and ZrO-2,5%.

**Keywords**—glass, synthesis, oxide - bari, content.

## INTRODUCTION

One of the major challenges facing modern glass production is to improve the quality of products, the lack of raw materials due to poor equipment of existing mining and processing enterprises for extraction and processing of minerals, depletion of natural conditioned raw materials, raw material bases remoteness from consumers, etc.

Developing compositions and methods for preparing glasses of high light transmission in the visible part of the spectrum with a higher refractive index and high degree of dispersion is important.

Such glasses include lead crystal glass containing PbO 24% (hereinafter, the mass%). However, the production of these glasses is associated with a number of difficulties: on the one hand, lead oxide belongs to the first class of danger for the environment, which creates significant environmental problems, on the other hand recent years has multiplied the cost of raw materials lead.

In connection with the foregoing and other factors, considerable attention is paid to the development of high-quality lead-free glass compositions that are similar in their properties to the crystal. In particular, a high barium compounds, titanium-zirconium-containing glass and other compounds unleaded crystal [1-11].

Analysis of the developed compositions shows that they contain in their composition or oxides of rare

Our studies were designed barium compounds and zirconium based glass systems (SiO<sub>2</sub> - ZrO<sub>2</sub> - BaO - CaO - K<sub>2</sub>O - Na<sub>2</sub>O BaO content of from 5 to 10%) ZrO<sub>2</sub> - from 4 to 8% SiO<sub>2</sub> - 63 to 66%. Amount Na<sub>2</sub>O,

earth elements other inaccessible and expensive components. In [11], the authors conducted a systematic study of the properties of glasses on the basis of SiO<sub>2</sub> - ZrO<sub>2</sub> - ZnO - CaO - Na<sub>2</sub>O - K<sub>2</sub>O content of ZrO<sub>2</sub> with from 1.0 to 15.0%, among which the most good cooking properties possessed glass with a maximum of ZrO<sub>2</sub> and 8%. It is known that glasses containing zirconium are "short" in the molding. The authors therefore recommended the development of a composition for mechanized excavation.

## MATERIAL and METHOD

According to A.A. Appena among oxides increase the refractive indices, translucent, interest oxides having high values of the partial numbers for the index of refraction and dispersion in silicate systems [12]. These include

$$\text{PbO} (\bar{n}_d = 2,15 - 2,35);$$

$$\text{ZrO}_2 (\bar{n}_d = 2,20);$$

$$\text{TiO}_2 (\bar{n}_d = 2,00 - 2,25);$$

$$\text{BaO} (\bar{n}_d = 1,88).$$

Titanium oxide strongly "shortens" the glass forming art, reduces the tendency translucency due to the formation of complexes iron titanium coloring even with a low content of iron oxides.

Therefore, the greatest interest is the study of barium-zirconium glass, because with a positive effect of BaO and ZrO<sub>2</sub> on the optical characteristics, BaO, ZrO<sub>2</sub>, unlike high temperature reduces viscosity, increases the resistance to crystallization and translucent.

K<sub>2</sub>O and CaO is 20-25%. As raw materials were taken marching enriched quartz sand deposits Yangiarik, soda ash Kungrad soda plant, potash,



calcium oxide, and others. Chemically pure components of the brand

Melting experienced glass compositions performed in an electric muffle furnace heaters silit maximum temperature 14500S delayed for 1 hour. All glass compositions are well boiled, brightens and have high transparency. Molten glass was poured into a metal sheet was cooled in air. According gradient glass crystallization in the temperature range 550 - 10000S for 60 minutes in crystallization of the bulk characteristics of glasses is not detected.

By known methods of research [13] synthesized glasses measured density, water resistance, TFLE, light transmission and calculated by determining the values of the refractive index  $n_d$  and the total variance  $\Delta n$ . Ranges of variation in the properties of the glasses are given in the table.

Properties of the synthesized glasses

| № | The name of indicators                            | value indicators      |                           |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
|   |                                                   | Experienced component | Traditional component [3] |
| 1 | disposition to crystallization                    | None                  | None                      |
| 2 | density, $\text{kg/m}^3$                          | 2680-2700             | 2700-2750                 |
| 3 | Initial softening temperature, $^{\circ}\text{C}$ | 570/625               | 550-650                   |
| 4 | TFLE, $\cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$              | 90,0-96,0             | 90,0-100,0                |
| 5 | Water resistance (in mass loss), $\text{mg/g}$    | 0,35-0,65             | 0,3-0,7                   |
| 6 | refractive index, $n_d$                           | 1,530-1,565           | 1,515-1,560               |
| 7 | dispersion, $\Delta n \cdot 10^5$                 | 930-960               | 920-980                   |

Thus, on the basis of the laboratory tests established the possibilities of synthesis of high-quality high-grade products are not inferior in properties containing lead crystal glass. In this case, the optimal value of the content of BaO is considered to be 7.0% and ZrO<sub>2</sub>-5%. As the main feedstock recommended enriched quartz sand Yangiarik field.

References:

- [1] V.A. Fedorov, Y.U. Guloyan, "Production of high-quality cookware". M.: Light and Food Industry 1983, pp. 169-182.
- [2] Y.A. Guloyan, "Development of blown glass products". Moscow: Stroyizdat. 1988, pp. 230-254.
- [3] N.A. Yudin "The technology of glass and assorted glassware". Moscow: High School, 1970, pp. 239-256.
- [4] N.D. Tykachinsky "Design and synthesis of ceramics and flowed with the desired properties". Moscow: Stroyizdat, 1977, pp. 126-140.
- [5] Glass, lead-free and crystal tableware and decorative glassware: 2129100 Pat Dews. Federation. IPC 6 C03 C3 / 085 / A.V.Polikarpov. - №94044493 / 03; wilted. 10/12/93; published .20.04.99.
- [6] Glass mixture of high-grade glass. Pat.2137725 Ros. federation. IPC 6 C03 C3 / 078 / Giancarlo Bosco Fabio Paloski.-№97111785 / 03; zayavl.11.12.95.pub.20.09.99.
- [7] Glass: pat.2132300 Ros. Federation. IPC C03 S003 / 95 / A.P.Sinko. №94032198; zayavl.01.04.2006; .07.10.2007.
- [8] Glass: pat.2311363 Ros. Federation. IPC C03 C3 / 112 / Yu.A.Schepochkina.- №2006119000 / 03; zayavl.31.05.2006; published.27.4.2007.
- [9] Crystal glass: pat.2311362 Ros. Federation IPC C03 C3 / 102 / Yu.A.Schepochkina.- №2006116023 / 03; zayavl.10.05.2006; published.27.11.2007.
- [10] Lead Free Crystal Glass: pat.10999 Rep. Belarus. IGC (2006) C03 C 3/076 / I.M.Tereschenko, L.G.Shishkina №20070135; zayavl.08.02.2007; pub.30.08.2008.
- [11] V.Y. Goikhman, "Zirconium glass to produce high quality utensils". Glass world. Vol. 1. 2007, pp. 54-55.
- [12] A.A. Appen, "Chemistry glass": Chemistry, 1974, pp. 323-350.
- [13] T.I. Artamonov "Workshop on the technology of glass and ceramics". Moscow: High School, 1996, pp 346-364.

# JMEST

Journal of Multidisciplinary  
Engineering Science and Technology  
ISSN : 3159-0040, [www.jmest.org](http://www.jmest.org)



## Certificate Of Publication

*This is to certify that*

**XADJIYEV AZAMAT SHAMURATOVICH**

*Has published a research paper entitled*

**THE SYNTHESIS OF SECTION OF GLASS CONTAINING BARIUM OXIDE**

*In JMEST, Volume. 2, Issue. 4 April - 2015*

Registration No:JMESTN42350580

Date: 30.04.2015

Chief Editor, JMEST

Journal of Multidisciplinary  
Engineering Science and Technology





**East European Scientific Journal**  
**Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe**

**volume 1**

**4(4)**  
**2015**

## SPIS TREŚCI

### FILOZOFIA, ETYKA I RELIGIOZNAWSTWO | ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Атмурзаева Ф. И.</b><br>ПРОБЛЕМА СООТНОШЕНИЯ ДОБРА И ЗЛА В ИСТОРИИ ФИЛОСОФИИ (АНТИЧНОСТЬ).....                                                           | 5  |
| <b>Бегаль О. М.</b><br>МЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ СОЦІАЛЬНОЇ РОБОТИ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ.....                                                                      | 7  |
| <b>Bushman I.</b><br>THE PROBLEMS OF SELF-IDENTITY IN THE SYSTEM OF EDUCATION.....                                                                          | 10 |
| <b>Васильева Т. А.</b><br>МНОЖЕСТВЕННОСТЬ КУЛЬТУР И ОСНОВАНИЯ ДЛЯ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ.....                                                           | 14 |
| <b>Вдовиченко Е. В.</b><br>ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ.....                                                   | 17 |
| <b>Власенко Ф. П.</b><br>КОНСТРУКТИВНА РОЛЬ ІДЕОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ СОЦІОКУЛЬТУРНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА.....                                 | 19 |
| <b>Гусева Н. В.</b><br>СОВРЕМЕННЫЙ ГУМАНИЗМ КАК ПРОВОДНИК СЕКУЛЯРНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ В БИОЭТИКЕ.....                                                         | 23 |
| <b>Левченко Е. В.</b><br>ПОСТЧЕЛОВЕК – ТРАНСФОРМАЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО В ЭПОХУ ТЕХНОЛОГИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА.....                                                     | 27 |
| <b>Пономарёва Н. Д.</b><br>ЛИТЕРАТУРА НА СЛУЖБЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ КОНСОЛИДАЦИИ: ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ (ГОДУ ЛИТЕРАТУРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСВЯЩАЕТСЯ)..... | 31 |
| <b>Тетиор А. Н.</b><br>ОСНОВНОЙ ЗАКОН БИНАРНОЙ МНОЖЕСТВЕННОСТИ МИРА.....                                                                                    | 36 |
| <b>Сагит Г. Шафиков</b><br>ЭВОЛЮЦИЯ ВЕРЫ В ЭПОХУ СВЕРХЦИВИЛИЗАЦИИ.....                                                                                      | 46 |

### NAUKI INŻYNIERYJNE I TECHNICZNE | ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Babaev Z. K., Matchanov S. K., Radjabov R. F., Xadjiyev A. S., Dushanov S. K., Ruzimov Y. S.</b><br>POSSIBILITIES OF ENRICHMENT AND USE OF KVARTS- FELDSPAR SAND OF UZBEKISTAN FOR PRODUCTION OF GLASS..... | 50 |
| <b>Балабай Е. А.</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ВЛИЯЮЩИХ НА НАДЕЖНОСТЬ БЕТОННЫХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ПЛОТИН НА СКАЛЬНОМ ОСНОВАНИИ.....                                                                                 | 52 |
| <b>Шаніна О. М., Галясний І. В., Лобачова Н. Л.</b><br>ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ БОРОШНЯНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО БЕЗДРІЖДЖОВОГО ХЛІБА.....                                                          | 56 |
| <b>Тонконогий В. М., Голофеева М. А., Колесник М. Е.,</b><br>КОНТРОЛЬ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ С МНОГОУРОВНЕВОЙ СТРУКТУРОЙ.....                                                                                      | 61 |
| <b>Дорожинський Г. В.</b><br>АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПОХИБОК ВИМІРЮВАННЯ ПОКАЗНИКА ЗАЛОМЛЕННЯ АНАЛІТУ ПРИЛАДОМ «ПЛАЗМОН-6».....                                                                                        | 65 |
| <b>Дунаєвський В. І., Маслов В. П., Назарчук С. С., Туру Т. А., Качур Н. В.</b><br>ОПТИЧНИЙ ПОЛЯРИЗАЦІЙНИЙ СПОСІБ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ НАГРІВАЧА НА ОСНОВІ ПРОЗОРОЇ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОЇ ПЛІВКИ ІТО.....          | 73 |
| <b>Horbiychuk M. I., Povarchuk D. D.</b><br>OPTIMAL DISTRIBUTION ALONG THE PENETRATION DEPTH OF THE WELL.....                                                                                                  | 76 |
| <b>Скиба А. В.</b><br>ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ.....                                                                                    | 82 |

## NAUKI INŻYNIERYJNE I TECHNICZNE | ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### POSSIBILITIES OF ENRICHMENT AND USE OF KVARTS- FELDSPAR SAND OF UZBEKISTAN FOR PRODUCTION OF GLASS

**Babaev Zabibullo Kamilovich**

*cand. tehn. sciences,*

*dept. Chemical Engineering*

*Urgench State University*

*Urgench, Uzbekistan*

**Matchanov Sherzad Kamilovich**

*cand. tehn. sciences,*

*dept. Chemical Engineering*

*Urgench State University*

*Urgench, Uzbekistan*

**Radjabov Rashid Farhodovich**

*cand. sciences,*

*dept. Of labor education*

*Urgench State University*

*Urgench, Uzbekistan*

**Xadiyev Azamat Shamuratovich**

*master,*

*dept. Chemical Engineering*

*Urgench State University*

*Urgench, Uzbekistan*

**Duschanov Sanat Kurambaevich**

*master,*

*dept. Chemical Engineering*

*Urgench State University*

*Urgench, Uzbekistan*

**Ruzimov Yodgor Sabirjanovich**

*master,*

*dept. Chemical Engineering*

*Urgench State University*

*Urgench, Uzbekistan*

#### ABSTRACT

*In this article the main are brought data quartz- feldspar sand in production of glass: main requirements and methods of enrichment. Short characteristics of the main fields quartz - the feldspar sand of Uzbekistan, and also the acceptable technology of enrichment quartz- feldspar sand of Yangiaryk a field for receiving tare glasses are given. As a result of the conducted laboratory researches glasses for production of food container with satisfactory technical and optical characteristics are synthesized.*

*Keywords: quartz-feldspar sand, enrichments, flotation, flotation attire, hydro classification, floatation reagent, glasses, tare glass, optical characteristics of glass, a transmission in visible area of a range.*

**Introduction:** For the glass industry of the Republic of Uzbekistan development of the system of product quality control, an exit according to requirements to quality of products to the level of the international standards is priorities. Quartz sand is used in the manufacture of glasses industry. Quartz sand is a product of destruction of rocks, consists basically of grains of quartz and usually contains various impurities. Impurity happens in sand mechanical (grains of other minerals, inclusions in quartz grain, etc.) and chemical (firm solutions to quartz, glumes, etc.) All impurity can be divided on two groups: harmful - oxide iron, chrome, the titan, manganese, vanadium, etc. and harmless – oxide aluminum, calcium, magnesium, potassium, sodium, etc. the first inform glass the undesirable

coloring, usually the second are a part some industrial glasses and demand only the account at structure calculation charge. It is known [1] that oxide iron and chrome are harmful impurity in raw materials and are regulated in marks of sand, dolomite, a chalk, and potash. For a number of structures of the high-quality de-colored glasses and crystal the actual maintenance of painting impurity of iron is in limits of 0,023-0,040 %. Such quantity and wide sphere are connected with inconstancy of the maintenance of impurity in sand and carbonate raw materials (a chalk, dolomite). Considerable maintenances of clay, field spars, and also iron oxides do not allow directing it to manufacture without preliminary enrichment.

A number of glass factories of the republic use imported



quartz sand for the needs. The requirement of the glass industry for quartz sand can be completely satisfied at the expense of use of the dissolved stocks of local deposits. However non-uniformity of placing of the deposits, the limited stocks of high-quality natural raw materials, and also a delay in development of new deposits lead to the necessity of use of raw materials of poor quality, frequently from the open-cast mines which are at a great distance from consumers. Considerable cost of transportation of quartz raw materials in the remote regions and increasing requirement for raw materials compels the enterprises to search for alternative sources of supply of the manufacture by qualitative raw materials.

In territory of the republic of Uzbekistan as a result of search and prospecting measures [2-3] numerous deposits of quartz raw materials are revealed, the majority from which in details is not studied. The most studied are cultivated fields with quartz sand of the Azatbash deposit located in the Tashkent area [4]. The basic fertile creating minerals in them are quartz (74-78 %), a micro-wedge and plagioclase. Cultivated fields with Quartz sand is possible to carry in the Kerim-Navok sand located in Bukhara area to the largest deposits. An exit of products of enrichment, counting on the basic components according to [4] following (in weights. %) a quartz concentrate -  $\text{SiO}_2$  - 98,00;  $\text{K}_2\text{O}$  - 0,21;  $\text{Na}_2\text{O}$  - 0,17.

The sand of the Kermena deposit located in Navoi area concerns perspective substitutes of quartz cultivated fields with quartz. Studying its chemical and mineralogical structure authors [5] have established, that the investigated material after enrichment is rather valuable raw materials and contains (in weights. %) 84-88 %  $\text{SiO}_2$  and 12-15 % of feldspar.

According to geological investigation [6] cultivated fields with quartz sand of the Chiyali deposit located in the Kashkadariya region, on the perspective stocks and 38 million tons also are among the large. From less studied point of view as raw materials for the glass industry, sources of quartz raw materials can carry cultivated fields with quartz-sand of the Ilansay deposit located in the Samarkand area [6].

Local use, in particular quartz raw materials for manufacture of a crystalware and high-quality ware in Central Asia is of great importance. In the republic 96 deposits quartz and cultivated field quartz of raw materials [7] are revealed and studied. Quality of quartz sand of many deposits of Uzbekistan does not meet the requirements state standards, shown to quartz raw materials. Use in glassmaking of quartz sand with the raised maintenance painting oxides not stable on chemical and granular-metrical structures, leads to decrease in quality of production and improvement of the expense of fuel. In this connection working out of technology enrichment of quartz sand and reception of glasses on their basis is very important.

In our researches possibilities of enrichment field cultivated quartz of sand of the Yangiarik deposit have been approved and technologies of reception of tare glasses on their basis are

developed. The Yangiarik deposit field cultivated quartz of sand is located in the Khorezm area in 10 km to the northwest from the center of Yangiarik area. For research of material structure the series of tests representing various horizons have been selected. In total it is selected 20 tests characterizing various sites of a deposit. Each test is average as it is made of 5-6 individual tests in weight of 5-10 kg selected on cross-section section of a card. The material of individual tests was averaged by hashing and shared billeting before reception of average test. Under the maintenance oxide silicon they can be carried to glass sand. The quantity painting oxide was in limits of 1,59 % and gland (11) was provided basically for the account оксида. On the basis of mineralogical structure of sand theoretical study of definition of possible methods of enrichment of initial raw materials has been made.

The analysis has proofed that the most effective methods of enrichment for quartz-feldspar sand of the given deposit are mechanical rub, flotation and flotation rub. In laboratory conditions for removal of free impurity, a glumeoxide gland and branches of a sandy dust was used installation for mechanical rub. To removal easy iron minerals (feldspar, ferriferous micas) and heavy impurity it was applied fleet rub. Mechanical rub spent on the laboratory installation consisting of capacity for a water-sandy mix and a propeller from stainless steel. Speed of rotation of a propeller is of 500-700 rpm. For more effective carrying out of process of enrichment water sandy mix prepared at sand and water parity 2:3 accordingly. Enrichment time made 30 minutes for the realization of the process of flotation prepared a pulp containing: flotation reagent – tri ethanol laminated sulfate, for foam formation, quartz-field spat sand and the cleared water.

In the course of enrichment waterproof impurity stuck to vials of foam and rose on a surface. The foam acted in glume together with impurity, and the cleared sand washed out and dried. With the help of rubbing and the subsequent flotation it probably removes to 80 % oxide gland. Thus efficiency of flotation rubbed sand above in comparison with initial sand.

For drawing up burdening glasses of tare structure used traditional raw materials (carbonate sodium, limestone, dolomite, sodium sulfate). Sand was applied to introduction oxide silicon both not enriched, and enriched by various methods quartz-field spat. Blend digestion is carried out in ciliate laboratory furnace at temperature 14500S with endurance at the given temperature within 1 hour. Welded glass mass poured out in special forms in the form of flat cakes and burned in muffled furnaces at temperature 5600S within 8 hours. Well burned has flown down subjected to polishing and polishing by a set of grinding powders for reception of a plane-parallel surface and a transparency. The thickness of investigated samples made 1,5 the Prepared samples see investigated on a number of optical properties.

Table

Optical characteristics of models

| № | Properties of samples                                                       | Constituency |      |      |      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|------|
|   |                                                                             | the hardware | 1    | 2    | 3    |
| 1 | The general light passing T, %                                              | 87,5         | 64,5 | 84,8 | 84,2 |
| 2 | Passing in visible area of a spectrum (400-700 nanometers) tare, % for T540 | 89,0         | 68,0 | 81,4 | 85,0 |

The note: \* - The hardware - industrial semi-white tare glass; 1 - structure on the basis of not enriched sand; 2 - structure on the basis of the enriched sand a method mechanical rub; 3 - structure on the basis of the enriched sand a method flotation-rub.

Thus, not enriched quartz feldspar sand of the Yangiariq deposit can be used without enrichment in manufacture of green empties. After enrichment mechanical attire and flotation reception of semi-white glass is possible.

#### References

1. Fedorova V. A., Belova N. A., Raw materials and quality of products// Glass and ceramics – 1987-№7-pp. 9-10
2. Kuzovlev A. K., Ibadullaev S. I., Kobelco B. A., Kalinin, B. I., Con- economic efficiency of complex enrichment of quartz-feldspar Cirminiello Sands deposits// Glass and ceramics-1975-No. 12- pp.-28-30.
3. Kuzovlev A. K., Ibadullaev S. I., etc. the Enrichment of quartz fields of Uzbekistan for the production of crystal glass// Glass and ceramics-1975-No.4 pp. 12 -15.

4. Karimov M. Y. and others. Service information to the report on the theme: Geological and economic evaluation of deposits of quartz sand for STEKOL-Noah, foundry, ceramic and abrasive industries of Uzbekistan and the neighboring republics - Tashkent: Mangeons-1966 p. 186

5. Eminov, A. M. a Study on the use of integrated quartz-feldspar raw materials deposits Carminiello in the industry the production of household porcelain. Author.Diss.candidate. those.of Sciences-Tashkent Mashpiim.Beruni – 1979 p.18

6. Zakirov, M. Z., Gafurdjanov S. G. Quartz and quartz-feldspar Sands of Uzbekistan. – Tashkent, Izd-vo Fan 1983. p. 94

7. Ismatov, A. A., Yunusov, M. Y., Maksudov D. I. Feldspar Central Asia for the production of porcelain. M. Legprombytizdat, 1988 p. 136.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ВЛИЯЮЩИХ НА НАДЕЖНОСТЬ БЕТОННЫХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ПЛОТИН НА СКАЛЬНОМ ОСНОВАНИИ

Балабай Е.А.

научный сотрудник кафедры гидротехнического строительства,

Харьковский Национальный Университет Строительства и Архитектуры

### INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING THE RELIABILITY OF CONCRETE GRAVITY DAM ON ROCK FOUNDATION

Balabai O.O., assistant of the gidrotechnical technology, Kharkov National University of Construction and Architecture

#### АННОТАЦИЯ

Целью работы является исследование факторов влияющих на надежность бетонных гравитационных плотин на скальном основании. Объективная оценка надёжности бетонных гравитационных плотин может быть получена вероятностными методами современной теории надёжности. Предложена методика, позволяющая исследовать факторы влияющие на надежность бетонных гравитационных плотин на скальном основании.

#### ABSTRACT

The aim is investigation of factors affecting the reliability of concrete gravity dam on rock foundation. Is objectively assessment of the reliability of concrete gravity dams can be obtained by probabilistic methods of the modern theory of reliability. The method, which allows investigate the factors affecting the reliability of concrete gravity dam on rock foundation.

Ключевые слова: бетонная плотина, надежность, скальное основание, риск возникновения аварии.

Key words: concrete dam, reliability, rock bed, the risk of an accident.

Постановка проблемы. Сейчас в Украине только появляются нормы проектирования, регламентирующие выполнение вероятностной оценки гидротехнических сооружений, но большинство действующих норм базируются на основе детерминистического по форме подхода, основанного на методе предельных состояний [1].

Анализ последних исследований и публикаций. Ряд аварий бетонных гравитационных плотин на скальных основаниях подтолкнули рассмотреть проблему надежности

таких плотин.

По данным приведенным в технической литературе [2-5] вследствие нарушений в основании произошло 38% всех разрушений бетонных гравитационных плотин, 10% аварий произошло вследствие увеличения водопроницаемости пород.

В результате неоднородности деформаций при совместной работе сооружения и основания от гидростатических нагрузок произошло 22% аварий бетонных плотин

