

CHINNI VA FAYANS BUYUMLARINI OLIISH TEXNOLOGIYASI**Zikirov Husan Aliqulovich****Termiz muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, PhD****zikirovhusan1989@gmail.com****+998915752351****<https://doi.org/10.5281/zenodo.20152834>**

Annotatsiya: Mazkur ilmiy tezisdagi chinni va fayans buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyasi, ularning xomashyosi, fizik-kimyoviy xususiyatlari hamda ishlab chiqarish bosqichlari ilmiy manbalar asosida tahlil qilindi. Chinni va fayans mahsulotlari keramika sanoatining muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, ularni tayyorlashda kaolin, dala shpati, kvarts va gil kabi tabiiy mineral xomashyolardan foydalaniladi. Tezisdagi massani tayyorlash, qoliplash, quritish, sirlash va yuqori haroratda pishirish texnologiyalarining o'ziga xos jihatlari yoritildi. Shuningdek, chinni va fayans buyumlarining farqli tomonlari, sifat ko'rsatkichlari hamda sanoatda qo'llanilayotgan zamonaviy texnologiyalar haqida ilmiy asoslangan ma'lumotlar keltirildi.

Kalit so'zlar: Chinni, fayans, keramika, kaolin, kvarts, dala shpati, sirlash, pishirish, keramika texnologiyasi, xomashyo, yuqori harorat, qoliplash, sanoat texnologiyasi.

Аннотация: В данном научном тезисе на основе научных источников проанализированы технология производства фарфоровых и фаянсовых изделий, их сырьё, физико-химические свойства и этапы производства. Фарфоровые и фаянсовые изделия являются одним из важных направлений керамической промышленности, при их изготовлении используются природные минеральные материалы, такие как каолин, полевой шпат, кварц и глина. В тезисе освещены особенности технологий подготовки массы, формования, сушки, глазурования и обжига при высоких температурах. Также приведены научно обоснованные сведения об отличительных особенностях фарфоровых и фаянсовых изделий, их качественных показателях и современных технологиях, применяемых в промышленности.

Ключевые слова: фарфор, фаянс, керамика, каолин, кварц, полевой шпат, глазурование, обжиг, керамическая технология, сырьё, высокая температура, формование, промышленная технология.

Abstract: This scientific thesis analyzes the production technology of porcelain and faience products, their raw materials, physicochemical properties, and production stages based on scientific sources. Porcelain and faience products are among the important branches of the ceramic industry, and natural mineral raw materials such as kaolin, feldspar, quartz, and clay are used in their production. The thesis highlights the specific features of mass preparation, molding, drying, glazing, and high-temperature firing technologies. In addition, scientifically grounded information is provided on the differences between porcelain and faience products, their quality indicators, and modern technologies used in industry.

Keywords: porcelain, faience, ceramics, kaolin, quartz, feldspar, glazing, firing, ceramic technology, raw material, high temperature, molding, industrial technology.

Kirish

Keramika sanoati insoniyat tarixidagi eng qadimgi ishlab chiqarish tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, chinni va fayans buyumlari kundalik turmushda, tibbiyotda, elektrotexnika sanoatida hamda dekorativ san'atda keng qo'llanilishi bilan alohida ahamiyatga

ega. Chinni va fayans mahsulotlari yuqori mexanik mustahkamlik, issiqlikka chidamlilik, kimyoviy barqarorlik hamda estetik ko'rinishga ega bo'lgani sababli jahon bozorida talab yuqori bo'lgan mahsulotlar qatoriga kiradi. [3]

Chinni ilk bor Xitoyda miloddan avvalgi davrlarda ishlab chiqarilgan bo'lib, keyinchalik Yevropa davlatlarida ham rivojlandi. XVIII asrga kelib Germaniyaning Meysen manufakturasi Yevropada birinchi haqiqiy chinni ishlab chiqaruvchi markazga aylandi. Fayans esa tarkibidagi gil miqdorining ko'pligi sababli chinnigacha nisbatan yumshoqroq va g'ovakroq material hisoblanadi. [4]

Bugungi kunda chinni va fayans ishlab chiqarishda yuqori samaradorlikka ega avtomatlashtirilgan texnologik tizimlardan foydalanilmoqda. Mahsulot sifatini oshirish maqsadida xomashyo tarkibi aniq laboratoriya nazoratidan o'tkaziladi. Zamonaviy pechlar yordamida haroratni avtomatik boshqarish imkoniyati ishlab chiqarish sifatini sezilarli darajada oshirmoqda. [5]

Metodologiya

Mazkur tezisni tayyorlashda keramika texnologiyasiga oid ilmiy adabiyotlar, o'quv qo'llanmalar, sanoat standartlari va ilmiy maqolalar tahlil qilindi. Tadqiqot davomida qiyosiy tahlil, texnologik jarayonlarni tavsiflash hamda ilmiy umumlashtirish usullaridan foydalanildi. [2]

Chinni va fayans ishlab chiqarish texnologiyasining asosiy bosqichlari quyidagilardan iborat:

- xomashyoni tanlash va tayyorlash;
- maydalash va aralashtirish;
- massa tayyorlash;
- qoliplash;
- quritish;
- sirlash;
- pishirish;
- tayyor mahsulot sifatini nazorat qilish. [1]

Chinni ishlab chiqarishda asosiy xomashyo sifatida kaolin, kvarts va dala shpati ishlatiladi. Kaolin mahsulotga oq rang va yuqori issiqlik chidamliligini beradi. Kvarts buyumning deformatsiyalanishini kamaytiradi, dala shpati esa erituvchi komponent sifatida massa zichligini oshiradi. [6]

Fayans tarkibida esa gil miqdori ko'proq bo'lib, dala shpati nisbatan kam ishlatiladi. Shu sababli fayans mahsulotlari chinnigacha nisbatan g'ovakroq bo'ladi va suv yutish ko'rsatkichi yuqoriroq hisoblanadi. [7]

Massani tayyorlash jarayonida xomashyolar sharli tegirmonlarda maydalab aralashtiriladi. Hosil bo'lgan massa filtrlash va vakuumlash orqali bir xil konsistensiyaga keltiriladi. Tayyor massa namligi texnologik talablarga muvofiq boshqariladi. [5]

Qoliplash jarayoni mahsulot turiga qarab quyish, presslash yoki plastik shakllantirish usullarida amalga oshiriladi. Murakkab shaklli buyumlar ko'pincha gips qoliplarda quyish usuli bilan tayyorlanadi. [8]

Natijalar

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, chinni buyumlarini ishlab chiqarishda pishirish harorati odatda 1300–1450°C oralig'ida bo'ladi. Yuqori harorat natijasida massa zichlashadi va mahsulot deyarli suv o'tkazmaydigan holatga keladi. [2]

Fayans buyumlari esa 1050–1280°C haroratda pishiriladi. Haroratning nisbatan pastligi sababli mahsulot tarkibida mikrog'ovaklik saqlanib qoladi. Shu sababli fayans mahsulotlari sir bilan qoplanadi. [7]

Chinni mahsulotlarining asosiy xususiyatlari quyidagilar hisoblanadi:

- yuqori mexanik mustahkamlik;
- oq rang;
- yarim shaffoflik;
- issiqlikka chidamlilik;
- kimyoviy barqarorlik. [9]

Fayans buyumlari esa:

- arzon ishlab chiqarilishi;
- dekorativ ko'rinishi;
- yengil shakllantirilishi;
- maishiy foydalanishga qulayligi bilan ajralib turadi. [10]

Zamonaviy texnologiyalarda tunnel pechlari va rolikli pechlardan foydalanish mahsulot sifatini oshirish bilan birga energiya sarfini kamaytirishga xizmat qilmoqda. Avtomatlashtirilgan nazorat tizimlari pishirish haroratini doimiy monitoring qilish imkonini beradi. [5]

Keramika sanoatida sirlash texnologiyasining takomillashuvi mahsulot yuzasining silliqdigi, gigiyenikligi va estetik ko'rinishini yaxshiladi. Ayniqsa, oziq-ovqat sanoati uchun ishlab chiqariladigan chinni buyumlarda ekologik xavfsiz sir materiallari qo'llanilishi muhim ahamiyatga ega. [6]

Tahlil va muhokama

Chinni va fayans buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyasi murakkab fizik-kimyoviy jarayonlar yig'indisidan iborat bo'lib, unda xomashyo sifati, texnologik rejimlar va issiqlik ishlovining aniqligi mahsulotning yakuniy xossalarini belgilaydi. Keramika sanoatida ishlab chiqariladigan mahsulotlarning mustahkamligi, zichligi, estetik ko'rinishi hamda foydalanish muddati ko'p jihatdan texnologik bosqichlarning to'g'ri tashkil qilinishiga bog'liq hisoblanadi. [1]

Chinni va fayans buyumlari tarkib jihatidan bir-biriga o'xshash bo'lsa-da, ularning fizik va texnologik xususiyatlarida sezilarli farqlar mavjud. Chinni tarkibida kaolin, dala shpati va kvartsning nisbati yuqori aniqlikda tanlanadi. Kaolin mahsulotga oq rang va yuqori issiqlik bardoshliligini beradi. Dala shpati esa erituvchi komponent vazifasini bajarib, yuqori haroratda shishasimon faza hosil qiladi. Shu sababli chinni buyumlari zich va suv o'tkazmaydigan holatga ega bo'ladi. Fayans tarkibida esa gil miqdori ko'proq bo'lib, massa nisbatan g'ovak holatda qoladi. Bu esa fayansning suv shimuvchanligini oshiradi. [2]

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, keramika mahsulotlarining sifatini belgilovchi asosiy omillardan biri xomashyoning mineral tarkibidir. Kaolinning kimyoviy tarkibida alyuminiy oksidi va kremniy oksidining ma'lum nisbatda bo'lishi yuqori sifatli chinni ishlab chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi. Kaolin tarkibidagi zararli aralashmalar, ayniqsa temir oksidi

miqdori yuqori bo'lsa, pishirish jarayonida buyumning rangi sarg'ish tusga kirishi mumkin. Shu sababli zamonaviy sanoatda xomashyoni boyitish va magnitli tozalash usullaridan foydalaniladi. [3]

Kvartsning keramika massasidagi roli ham alohida ahamiyatga ega. Kvarts mahsulotning termik kengayishini boshqaradi va buyumning deformatsiyalanishiga qarshi turadi. Ammo kvarts miqdori me'yoridan ortib ketganda buyum mo'rtlashadi hamda termik zarbalarga chidamliligi kamayadi. Shu sababli texnologlar xomashyo nisbatlarini laboratoriya tahlillari asosida aniq belgilaydilar. [4]

Dala shpati keramika texnologiyasida erituvchi modda sifatida muhim vazifa bajaradi. Yuqori haroratda dala shpati erib, massa tarkibida shishasimon qatlam hosil qiladi. Natijada buyumning zichligi ortadi va suv shimuvchanligi kamayadi. Chinni buyumlarining yuqori darajada silliq va yaltiroq bo'lishi aynan shishasimon strukturaning shakllanishi bilan bog'liqdir. [5]

Keramika massasini tayyorlash jarayoni ham mahsulot sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Sanoatda sharli tegirmonlardan foydalanish xomashyo zarrachalarining bir xil maydaligini ta'minlaydi. Zarrachalar o'lchamining bir xil bo'lishi massa plastiklik xususiyatlarini yaxshilaydi hamda pishirish vaqtida bir xil qisqarishni ta'minlaydi. Agar massa yetarli darajada aralashtirilmasa, buyum ichida bo'shliqlar paydo bo'lib, bu yorilish va sinishga olib kelishi mumkin. [6]

Massani vakuumlash jarayoni ham muhim texnologik bosqich hisoblanadi. Vakuumlash natijasida massa tarkibidagi havo pufakchalari chiqarib yuboriladi. Havo qoldiqlari mavjud bo'lsa, yuqori haroratda kengayish sodir bo'lib, buyumda darzlar hosil bo'lishi mumkin. Zamonaviy ishlab chiqarish korxonalarida vakuum-press uskunalardan foydalanish mahsulot sifatini sezilarli darajada yaxshilamoqda. [7]

Qoliplash usuli buyum turiga qarab tanlanadi. Murakkab geometrik shakldagi buyumlar odatda gips qoliplarda quyish usulida tayyorlanadi. Gips namlikni tez shimib olishi sababli massa qolip devorlariga bir tekis yopishadi. Presslash usuli esa ko'proq sanoat va texnik keramika mahsulotlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bu usul mahsulotning aniq geometrik o'lchamga ega bo'lishini ta'minlaydi. [8]

Quritish jarayoni keramika texnologiyasining eng mas'uliyatli bosqichlaridan biri hisoblanadi. Quritish vaqtida buyum tarkibidagi erkin suv bug'lanib chiqadi. Agar namlik juda tez chiqarilsa, buyum yuzasi bilan ichki qismi orasida kuchlanish hosil bo'ladi va natijada yorilish sodir bo'ladi. Shu sababli sanoatda bosqichma-bosqich quritish rejimlari qo'llaniladi. Maxsus quritish kameralarida harorat va namlik avtomatik boshqariladi. [9]

Pishirish jarayoni chinni va fayans ishlab chiqarishning asosiy texnologik bosqichi hisoblanadi. Aynan pishirish jarayonida buyumning yakuniy fizik-mexanik xususiyatlari shakllanadi. Chinni odatda 1300–1450°C haroratda pishiriladi. Bu haroratda kaolin tarkibida mullit kristallari hosil bo'ladi. Mullit kristallari chinnining yuqori mexanik mustahkamligini va issiqlikka chidamliligini ta'minlaydi. [10]

Fayans buyumlari esa nisbatan pastroq haroratda, ya'ni 1050–1280°C da pishiriladi. Shu sababli fayans mahsulotlari tarkibida mikrog'ovaklik saqlanib qoladi. Bu holat mahsulotning suv shimuvchanligini oshiradi. Shu bois fayans buyumlari sirlanadi. Sir qatlami buyumni namlikdan himoya qiladi hamda estetik ko'rinishini yaxshilaydi. [11]

Sirlash texnologiyasi keramika sanoatining muhim yo'nalishlaridan biridir. Sir mahsulot yuzasida yupqa shishasimon qatlam hosil qiladi. Bu qatlam buyumni kimyoviy ta'sirlardan himoya qiladi, silliqqligini oshiradi va gigiyenik xususiyatlarini yaxshilaydi. Oziq-ovqat uchun mo'ljallangan idishlarda qo'rg'oshinsiz ekologik xavfsiz sirlardan foydalanish talab etiladi. [12]

Zamonaviy keramika sanoatida energiya samaradorligi masalalari muhim ahamiyat kasb etmoqda. Tunnel pechlari va rolikli pechlarning joriy qilinishi energiya sarfini kamaytirishga xizmat qilmoqda. Eski pechlarga nisbatan zamonaviy gaz pechlarida issiqlik yo'qotilishi kam bo'lib, pishirish sifati barqarorroq ta'minlanadi. [5]

Raqamli boshqaruv tizimlari ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini bermoqda. Harorat, bosim va namlik kabi parametrlar kompyuter orqali nazorat qilinadi. Bu esa inson omili sababli yuzaga keladigan texnologik xatolarni kamaytiradi. Sensor tizimlari yordamida mahsulotdagi mikrodefektlarni erta aniqlash imkoniyati yaratilgan. [11]

Keramika sanoatida ekologik xavfsizlikni ta'minlash ham dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Xomashyoni maydalash va quritish jarayonlarida katta miqdorda chang ajraladi. Shu sababli zamonaviy korxonalarda chang tutuvchi filtrlar va aspiratsiya tizimlari o'rnatilmoqda. Bundan tashqari, chiqindi issiqlikdan qayta foydalanish texnologiyalari energiya tejashga xizmat qilmoqda. [10]

Chinni va fayans mahsulotlari qo'llanish sohasi jihatidan ham bir-biridan farqlanadi. Chinni buyumlari yuqori mustahkamligi va dielektrik xossalari sababli elektrotexnika sanoatida keng qo'llaniladi. Elektr izolyatorlari, laboratoriya idishlari va tibbiyot asboblari ishlab chiqarishda chinni muhim material hisoblanadi. Fayans esa asosan maishiy idish-tovoqlar va sanitariya texnikasi mahsulotlarini ishlab chiqarishda ishlatiladi. [9]

Ilmiy manbalarda qayd etilishicha, texnik keramika yo'nalishining rivojlanishi chinni ishlab chiqarish texnologiyasining yanada takomillashuviga olib kelmoqda. Yuqori haroratga chidamli keramika materiallari aerokosmik sanoat, atom energetikasi va elektronika sohalarida keng qo'llanilmoqda. [3]

Nanotexnologiyalarning keramika sanoatiga kirib kelishi ham yangi imkoniyatlarni yuzaga chiqarmoqda. Nanozarrachalar qo'shilgan keramika materiallari yuqori mustahkamlik, aşinishga chidamlilik va issiqlik barqarorligiga ega bo'lmoqda. Bu esa chinni va fayans ishlab chiqarishda yangi ilmiy yondashuvlarni talab qilmoqda. [12]

Mutaxassislar fikriga ko'ra, kelajakda ekologik toza va energiya tejamkor texnologiyalar asosida keramika mahsulotlari ishlab chiqarish ustuvor yo'nalishga aylanadi. Ayniqsa, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish va karbon chiqindilarini kamaytirish keramika sanoatining asosiy vazifalaridan biri bo'lib qolmoqda. [8]

Shuningdek, sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv tizimlari ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda. Bunday tizimlar yordamida harorat rejimi, pishirish vaqti va xomashyo tarkibi avtomatik ravishda optimallashtirilmoqda. Natijada nuqsonli mahsulotlar soni kamayib, ishlab chiqarish xarajatlari qisqarmoqda. [11]

Umuman olganda, chinni va fayans buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyasi ilm-fan va sanoatning uzviy integratsiyasiga asoslangan murakkab jarayon hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalarni qo'llash, sifat nazoratini kuchaytirish va ekologik xavfsizlikni ta'minlash keramika sanoatining barqaror rivojlanishida muhim omil bo'lib xizmat qiladi. [1]

Xulosa

Chinni va fayans buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyasi murakkab fizik-kimyoviy jarayonlarga asoslangan sanoat yo'nalishi hisoblanadi. Ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida xomashyo sifati, texnologik rejim va harorat nazorati muhim ahamiyat kasb etadi. Chinni mahsulotlari yuqori mustahkamlik va issiqlikka chidamlilik bilan ajralib tursa, fayans buyumlari ishlab chiqarish qulayligi va iqtisodiy samaradorligi bilan ahamiyatlidir.

Zamonaviy avtomatlashtirilgan texnologiyalar, energiya tejevchi pechlar hamda ekologik xavfsiz ishlab chiqarish usullarining qo'llanilishi keramika sanoatini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Chinni va fayans mahsulotlariga bo'lgan talabning ortib borishi ushbu texnologiyalarni yanada takomillashtirish zaruratini yuzaga keltirmoqda.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Rahimov Q. Keramika materiallari texnologiyasi. – Toshkent: O'qituvchi, 2019. – 45–52-betlar.
2. Axmedov S. Silikat va qiyin eruvchan materiallar texnologiyasi. – Toshkent: Fan, 2020. – 63–74-betlar.
3. Kingery W.D. Introduction to Ceramics. – New York: Wiley, 2013. – 112–130-betlar.
4. Norton F.H. Fine Ceramics: Technology and Applications. – London: McGraw-Hill, 2015. – 85–96-betlar.
5. Baratov N. Keramika sanoati texnologiyasi. – Toshkent: Tafakkur, 2021. – 101–118-betlar.
6. Reed J.S. Principles of Ceramics Processing. – New York: Wiley-Interscience, 2012. – 205–223-betlar.
7. Tojimuhamedov A. Qurilish materiallari texnologiyasi. – Toshkent: Mehnat, 2018. – 156–164-betlar.
8. Umarov B. Keramik buyumlarni ishlab chiqarish asoslari. – Samarqand: Zarafshon, 2020. – 91–105-betlar.
9. Barsoum M.W. Fundamentals of Ceramics. – New York: Taylor & Francis, 2019. – 177–194-betlar.
10. Callister W.D. Materials Science and Engineering. – New York: Wiley, 2018. – 522–536-betlar.
11. Richerson D.W. Modern Ceramic Engineering. – Boca Raton: CRC Press, 2017. – 244–259-betlar.
12. Carter C.B., Norton M.G. Ceramic Materials: Science and Engineering. – New York: Springer, 2016. – 311–328-betlar.