

**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/30.12.2019.T.04.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

XAMIDOVA HABIBA MURAT QIZI

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDAGI XOM ASHYOLAR
ASOSIDA YUQORI EKSPLOATATSION XUSUSIYATGA
EGA BO'LGAN QURILISH G'ISHTINI ISHLAB CHIQRISH**

02.00.15 - Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent - 2024

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD)

Xamidova Habiba Murat qizi

O'zbekiston Respublikasidagi xom ashyolar asosida
 yuqori ekspluatatsion xususiyatga ega bo'lgan qurilish
 g'ishtini ishlab chiqarish 3

Xamidova Xabiba Murat kizi

Разработка строительного кирпича с высокими
 эксплуатационными свойствами на основе местных сырьевых
 материалов Респубблики Узбекистан..... 21

Khamidova Habiba Murat kizi

Development of building bricks with high
 performance properties based on local raw materials
 of the Republic of Uzbekistan..... 41

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ
 List of published works 44

**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/30.12.2019.T.04.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

XAMIDOVA HABIBA MURAT QIZI

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDAGI XOM ASHYOLAR
ASOSIDA YUQORI EKSPLUATATSION XUSUSIYATGA
EGA BO'LGAN QURILISH G'ISHTINI ISHLAB CHIQRISH**

02.00.15 - Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent - 2024

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2019.3.PhD/T1285 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Toshkent kimyo-texnologiya institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (tkti.uz) va «ZiyoNet» axborot-ta'lim portalida (www.ziyounet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Aripova Mastura Xikmatovna
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy oponentlar:

Iskenderov Axmed Maksetbayevich
texnika fanlari doktori, professor

Shermatov Javoxir Zafarovich
texnika fanlari falsafa doktori (PhD)

Yetakchi tashkilot:

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent kimyo-texnologiya instituti huzuridagi DSc.03/30.12.2019.T.04.01 raqamli Ilmiy kengashning «2» 05 2024 yil soat 9 daqi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 100170, Toshkent shahri, Mirzo Ulug'bek ko'chasi, 77-a. Tel.: (99871) 262-56-60; faks: (99871) 262-79-90; ye-mail: tkti_info@edu.uz).

Dissertatsiya bilan Toshkent kimyo-texnologiya institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (779 raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 100011, Toshkent shahar, Shayxontohur tumani A.Navoiy ko'chasi, 32. Tel.: (99871) 244-79-20).

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «29» 03 kuni tarqatildi.

(2024 yil «29» 03 daqi № 419 - raqamli reyestr bayonnomasi).



S.M. Turobjonov
Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor, akademik

X.I. Kadirov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash kotibi,
t.f.d., professor

Z.A. Babaxanova
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar rais o'rinbosari,
t.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Hozirgi kunda dunyoda sof reagentlar asosida olingan materiallar kosmonavtika, raketsozlik, samolyotsozlik, mashinasozlik, kimyo, tibbiyot va maishiy xo'jalikda keng foydalanilmoqda. Yuqori ekspluatatsion xususiyatli materiallarni qurilish sohasida qo'llash zamonaviy bino va inshootlarning tashqi ta'sirlarga chidamliligi va dekorativ holatini yaxshilashda muhim ahamiyat kasb etadi. Rivojlangan mamlakatlar AQSh, Xitoy, Rossiya, Yaponiyada yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega qurilish g'ishtlari ishlab chiqarishda ma'lum yutuqlarga erishilib, resurs va energiyatejamkor texnologiyalarini joriy qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahonda yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega qurilish g'ishtlari olishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada sho'ralash kuzatilmaydigan g'ishtlari retsepturasini ishlab chiqish, ularning kimyoviy-mineralogik tarkiblarini o'rganish, xom ashyo bazasini kengaytirish, atrof-muhit ta'siriga chidamliligini oshirish, yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega qurilish g'ishtlar olish texnologiyasini takomillashtirish va sinovdan o'tkazishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda oxirgi yillarda amalga oshirilayotgan keng chora-tadbirlar natijasida kimyo va qurilish materiallari sanoati korxonalarini modernizatsiya qilish, raqobatbardosh mahsulotlar turlarini kengaytirish, xomashyolarning yangi zahiralarini yaratish, ular asosida import o'rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyalarini rivojlantirish borasida muayyan ilmiy va amaliy natijalarga erishilmoqda. Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida «milliy iqtisodiyot barqarorligini ta'minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, qurilish materiallari ishlab chiqarishni ikki baravar oshirish»¹ bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu maqsadlarda mahalliy Jordanak koni ustki qatlamining fizik-kimyoviy va texnologik xossalariga qo'shilgan Toshkent soz tuprog'i ta'sirini aniqlash, qurilish materiallarining xomashyo bazasini kengaytirish va sifatini oshirish, yuqori ekspluatatsion xususiyatiga ega bo'lgan qurilish g'ishtlar ishlab chiqarishning sanoat texnologiyalarini yaratish hamda amaliyotga joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi, 2022-yil 21-fevraldagi PQ-139-son «Uy-joy qurilishi va qurilish sohasini qo'llab-quvvatlashga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi, 2019 yil 1 maydagi PQ-4302-son «Sanoat kooperatsiyasini yanada rivojlantirish va talab yuqori bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi, 2019 yil 23 maydagi PQ-4335-son «Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi farmon va qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda

¹O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60 «2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi to'g'risida» farmoni

belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Ushbu tadqiqot O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalar rivojlanishining VII. «Kimyoviy texnologiya va nanotexnologiya» ustuvor yo'nalishlariga muvofiq amalga oshirilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Yuqori sifatli qurilish g'ishtlarining tarkiblarini ishlab chiqish, tuzilishi va xossalarni yaxshilash muammolari bilan dunyoga mashhur materialshunos olimlar jumladan: Yardcastle J., Gerl S., Handle F., Sundermena E., Abbas Mohajerani, T. Buchner, T. Kiefer, W. Gaggl, L. Zelaya-Lainez, N. Phonphuak, M.J. Munir, P. Munoz, M. Anderson, Smaley I.J., Levit I.M., Vajinskiy A.T., Vernigor A.M., Efimov A.L., Kondratenko V.A., Kuzmin V.V., Xusnullin M.Sh., Abdraximova E.S., Mustafin S.P.V.R., Mustafin S.P.V., Budnikov P.P., Burmistrov V.N., Buruchenko A.E., Vereshchagin V. I., Knigina G.N., Saibulatov S.J., A.Z. Zolotarskiy, E.Sh. Sheinman, M.O. Yushkevich, D.N. Poluboyarinov, V.S. Bakunov, V.L. Balkevich, I.Ya. Guzman, E.S. Lukin, R.Ya. Popilskiy, B.S. Skidan va boshqa olimlar shug'ullanib, yuqoridagi muammolarni hal qilishda katta hissa qo'shganlar.

Yurtimiz olimlari ham qurilish materiallarining tarkibini ishlab chiqish, tuzilishi va xossasini yaxshilash bo'yicha bir qator ilmiy tadqiqotlar olib bordilar. Bu yo'nalishda Samigov N.A., To'laganov A.A., Xodjavev S.A., Ismatov A.A., Aripova M.X., Abdusattarov Sh.M., Yunusov M.Yu., Odilxo'jayev A.I., Qosimov I.U., Sirojiddinov N.A., Talipov N.X., Gaziev U.A., Mingulova F.A., Babaev Z.K., Shernazarova M.T., Yakubov T.N., Mavlyanov G.A. kabi olimlar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilib, muhim natijalarga erishganlar.

Shu bilan birga, xom ashyo bazasini kengaytirish, qurilish g'ishtlarining atrof-muhit ta'siriga chidamliligini oshirish uchun qurilish g'ishtlarining yangi tarkiblarini ishlab chiqish va ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratishni o'z ichiga olgan qo'shimcha tadqiqotlar talab etiladi. Avvalgi tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, bu boradagi muammolar yetarlicha hal etilmagan va chuqurroq izlanishlarni talab qilmoqda.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent kimyo-texnologiya instituti ilmiy-tadqiqot ishlar rejasining PZ-20170920226 «O'tga chidamli g'isht ishlab chiqarish uchun xom ashyo va materiallarni mahalliyashtirish» (2018-2020 yy.) mavzusidagi fundamental loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi mahalliy xomashyo asosida yuqori ekspluatatsion xususiyatga ega qurilish g'ishtlarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Jardanak koni ustki qatlamining fizik-kimyoviy va texnologik xossalarni o'rganish;

Toshkent soz tuprog'ining fizik-kimyoviy va texnologik xossalarni o'rganish.

Jardanak koni ustki qatlamining fizik-kimyoviy va texnologik xossalari qo'shilgan Toshkent soz tuprog'i ta'sirini o'rganish;

ustki qatlam jinsi - Toshkent soz tuprog'i kompozitsiyalaridan tashkil topgan qurilish g'ishtlarining fizik-texnik xossalari, tuzilishi va fazaviy tarkibini o'rganish;

yuqori ekspluatatsion xususiyatli qurilish g'ishtini olishni ta'minlaydigan ustki qatlam - Toshkent soz tuprog'i kompozitsiyalaridagi nisbatni tajriba yo'li bilan aniqlash;

Jardanak koni ustki qatlami asosida qurilish g'ishtlarini olishning texnologik parametrlarini ishlab chiqish;

tadqiqot natijalarini sinovdan o'tkazish va amalga oshirish.

Tadqiqotning obyeksi sifatida tabiiy xom ashyo - Jardanak konining ustki qatlami va Toshkent soz tuprog'i, shuningdek, ustki qatlam-Toshkent soz tuprog'i kompozitsiyalariga issiqlik bilan ishlov berish natijalari olingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida tabiiy va termik ta'sirdan keyingi alyuminosilikat xomashyosining fizik-kimyoviy va strukturaviy o'zgarish jarayonlari tashkil etgan.

Tadqiqot usullari. Tadqiqotlar jarayonida tabiiy va termik ta'sirdan keyingi alyuminosilikat xom ashyosining fizik-kimyoviy va strukturaviy tahlil qilishning zamonaviy (rentgenflyuorestsentli, rentgenografik, termogravitometrik, IQ-spektroskopik, elektron mikroskopik) usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Jardanak koni ustki qatlamining kimyoviy tarkibi: 44,9-SiO₂; 28,36-Al₂O₃; 5,94-Fe₂O₃; 1,58-CaO; 0,39-MgO; 0,65-Na₂O; 5,45-K₂O; 12,7-k.y. aniqlanib, ustki qatlam aluminosilikat jinsdan iboratligi isbotlangan;

alyuminiy oksidi miqdori bo'yicha xom ashyo yarim kislotali jinslar, temir oksidi miqdori bo'yicha yuqori miqdordagi rang beruvchi komponentlar mansubligi asoslangan;

Jardanak koni ustki qatlamining mineralogik tarkibida muskovit, kaolinit, kvarts, dala shpati kabi minerallar mavjudligi isbotlangan;

soz tuproq jinslari yuqori miqdordagi karbonatlar va eruvchan tuzlar mavjudligi aniqlanib, g'ishtlarning ekspluatatsiya davrida paydo bo'ladigan sho'ralash jarayonining sababi ekanligi isbaotlangan;

Jardanak koni ustki qatlamining keramik massa tarkibiga kiritilishi karbonatli birikmalarning ta'sirini neytrallashi aniqlanib, ustki qatlam kristall hosil bo'lish jarayonida qurilish g'ishtining mustahkamligini ta'minlovchi mullit va kvars minerallarining miqdorini oshirishi isbotlangan;

«ustki qatlam-soz tuproq» kompozitsiyasi 80-90 % ustki qatlam va 10-20 % soz tuproqdan iborat, minimal qisqarish, yuqori mustahkamlik va sovuqqa bardoshli, sho'rlamaydigan qurilish g'ishtlari ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Yuqori ekspluatatsion xususiyatiga ega bo'lgan qurilish g'ishtlarining tarkibi Jardanak konining ustki qatlami va Toshkent soz tuprog'i asosida ishlab chiqilgan.

Jardanak konining ustki qatlami va Toshkent soz tuprog'i kompozitsiyasi asosida qurilish g'ishtlarini olishning texnologik parametrlari ishlab chiqilgan.

Jardanak konining ustki qatlamidan foydalanish silikat sanoatini yangi xomashyo bilan ta'minlaydi va bu konning xom ashyosidan kompleks foydalanish imkonini berishi isbotlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi tahlilda zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot uslublari, yuqori ekspluatatsion xususiyatga ega qurilish g'ishtlarini tayyorlash retsepturasi va texnologiyalarini sanoatga joriy qilinishi va ishlab chiqarilish bilan asoslangandir.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Jardanak koni ustki qatlamining kimyoviy tarkibi ustki qatlam alumosilikat jinsdan iboratligi, soz tuproq jinslari tarkibidagi karbonatlar va eruvchan tuzlar g'ishtlarning ekspluatatsiya davrida paydo bo'ladigan sho'ralash jarayonining sababi ekanligi, Jardanak koni ustki qatlamining keramik massa tarkibiga kiritilishi karbonatli birikmalarning ta'sirini neytrallashi, ustki qatlam kristall hosil bo'lish jarayonida qurilish g'ishtining mustahkamligini ta'minlovchi mullit va kvars minerallarining miqdorini oshirishi, shuningdek, yuqori mustahkamlik va sovuqqa bardoshli, sho'rlamaydigan qurilish g'ishtlari ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish va takomillashtirishda foydalanish mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Jardanak konining ustki qatlami va Toshkent soz tuprog'i asosidagi «ustki qatlam-soz tuproq» kompozitsiyasidan sho'rlanish kuzatilmaydigan hamda yuqori ekspluatatsion xususiyatga ega qurilish g'ishtlari ishlab chiqarishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Mahalliy xomashyo asosida yuqori ekspluatatsion xususiyatga ega qurilish g'ishtlar ishlab chiqish texnologiyalarini takomillashtirish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

standart talablarga mos sho'rlamaydigan qurilish g'ishtlari ishlab chiqarish texnologiyasi «Asia ceramica invest» MChJning «2024-2025 yillarda amaliyotga joriy etish bo'yicha istiqbolli ishlanmalar ro'yxati»ga kiritilgan (O'zbekiston qurilish materiallari sanoati korxonalari uyushmasining 2023 yil 21 avgustdagi № 05/15-1664-sonli ma'lumotnomasi). Natijada 250×120×65 mm o'lchamlardagi, tannarxi 25 - 27 % gacha arzonlashtirilgan qurilish g'isht ishlab chiqarish imkonini bergan;

Sanoat chiqindilari va soz tuproq asosida optimal tarkibli qurilish g'ishtlari ishlab chiqarish texnologiyasi «Asia ceramica invest» MChJning «2024-2025 yillarda amaliyotga joriy etish bo'yicha istiqbolli ishlanmalar ro'yxati»ga kiritilgan (O'zbekiston qurilish materiallari sanoati korxonalari uyushmasining 2023 yil 21 avgustdagi № 05/15-1664-sonli ma'lumotnomasi). Natijada 11,4 - 12,4 % suv yutuvchan, 100F sovuq bardosh, 200M siqilishga mustahkam qurilish g'ishtlari ishlab chiqarish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarini aprobatsiyasi. Dissertatsiya ishining natijalari ma'ruza ko'rinishida 10 ta xalqaro konferensiya va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya ishi mavzusi bo'yicha jami 19 ta ilmiy maqola chop etilgan. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun tavsiya

etilgan ilmiy jurnallarda 6 ta maqola, shu jumladan, 4 tasi xorijiy, 2 tasi respublika jurnallarida nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, besh bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovadan tashkil topgan bo'lib, 107 betdan iborat.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiya ishining **kirish** qismida tadqiqot mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, obyekt hamda predmetlari tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan. Olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan va ularning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya ishining tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Qurilish g'ishti tarkibining o'zgarishi tendensiyasi**» deb nomlangan **birinchi bobida** ilmiy muammoning ishlab chiqarish tizimidagi turli hal etuvchi omillarning zamonaviy texnologiya tarafdin rivojlantirish yo'nalishlari tahlil qilingan. Bunda qurilish g'ishti olish texnologiyalarini, xomashyolarini, olinish usullari, qo'shilgan turli qo'shimchalar va ularning qurilish g'ishti xossalariga ta'siri, qo'llanilish sohalari, qurilish g'ishti ishlab chiqarish texnologiyasining ayrim tarmoqlarini modernizatsiya qilishga oid muammolar holatining sharhi hamda qurilish g'ishtiga nisbatan qo'yilgan normativ talablar keltirilgan. Qurilish g'ishtining fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalarini yaxshilashga qaratilgan usullarni yaratish bo'yicha olib borilgan ko'pchilik ilmiy tadqiqotlar keltirilgan. Adabiyotlar tahlili, sarf-harajatlar uchun yirik kapitalni talab qilmaydigan yangi usullarni yaratish muammosi mavjudligini ko'rsatib turibdi.

Qurilish g'ishtlari ishlab chiqarishda yuqori sifatli tuproq xomashyo konlarining kamligi, turli sanoat va inson faoliyati chiqindilaridan foydalanish imkoniyati va o'zlashtirilayotgan konning xomashyosidan kompleks foydalanishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligi ifodalangan.

Dissertatsiyaning «**Izlanish ob'ektlari, olingan moddalarning fizik-kimyoviy xossalari, olinish va tadqiq qilish usullari**» deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqotlarda qo'llanilgan usullarning bayoni keltirilgan. Xomashyoning kimyoviy tarkibi, fazaviy tarkibi va strukturaviy xususiyatlarini o'rganish maqsadida namunalar zamonaviy fizik-mexanik tahlil usullaridan rentgenflyuorestsentli, rentgenografik, termogravitometrik, IQ-spektroskopik, elektron-mikroskopik, kimyoviy va boshqa bir qator an'anaviy usullardan foydalanib tahlil etildi.

Dissertatsiyaning «**Jardanak koni ustki qatlami va Toshkent soz tuprog'ining fizik-kimyoviy xossalari va tuzilishini tadqiq qilish**» deb nomlangan uchinchi bobida Jardanak konining ustki qatlami va Toshkent soz tuprog'ini kimyoviy, mineralogik tarkibi, fizik-mexanik va texnologik xossalarini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarning natijalari bayon etilgan.

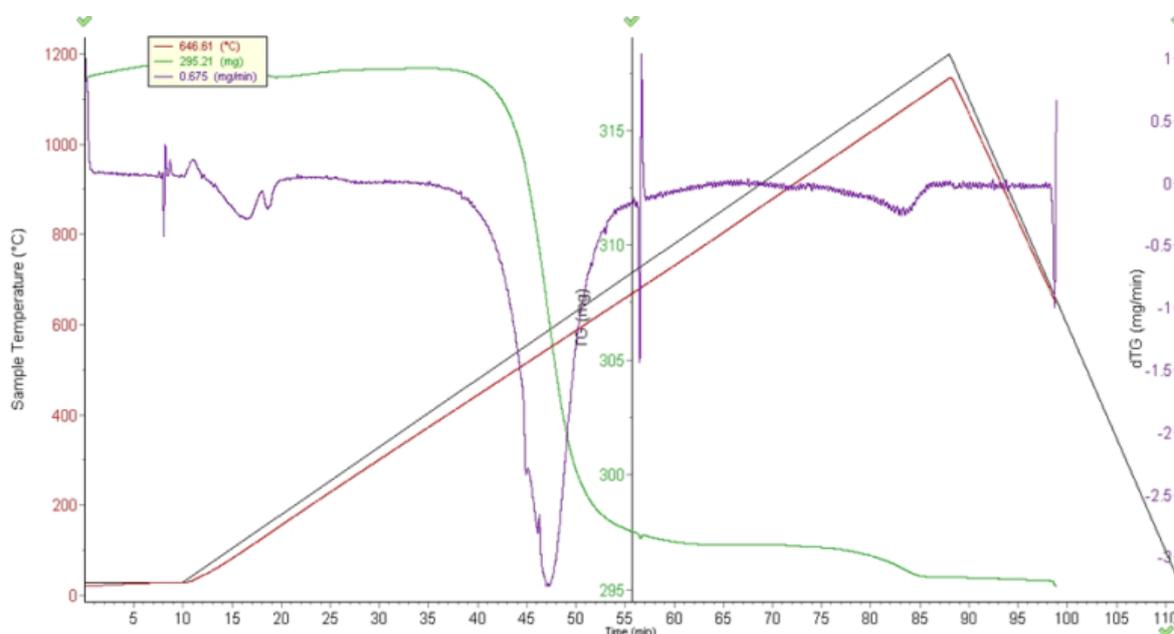
Jardanak konining ustki qatlamining ko'rsatkichlari. Jardanak konining ustki qatlamining kimyoviy tarkibi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Jardanak konining ustki qatlamining kimyoviy tarkibi

Oksidlarning massa ulushlari, %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	p.p.p.
44,9	28,36	5,94	1,58	0,39	0,65	5,45	12,7

Jardanak konining ustki qatlamini termogravimetrik tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki (1-rasm) 380°C da kaolinit va boshqa gil minerallar tarkibidagi strukturaviy suvni chiqishi bilan bog'liq bo'lgan keskin massa yo'qolishi boshlanadi. Massa yo'qotish bilan birga keladigan endotermik jarayon 580°C da maksimal darajaga yetadi va 660°C dan keyin sekinlashadi. 1080°C da ham massa yo'qotilishi kuzatildi. Ustki qatlamning mineralogik tarkibi bo'yicha olingan ma'lumotlarga ko'ra, bu jarayonni muskovitning parchalanishi bilan bog'lash mumkin. 1150°C dan keyin massaning o'zgarishi kuzatilmaydi.

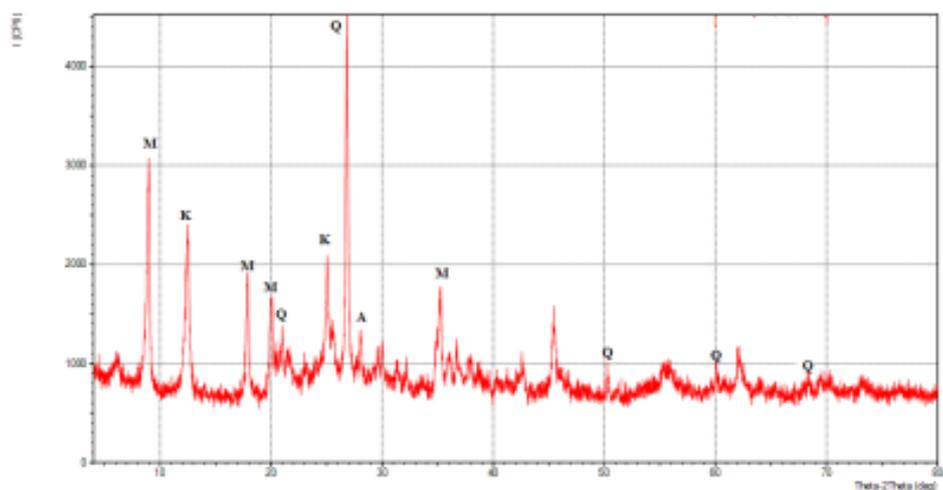


1-rasm. Ustki qatlam jinsining derivatogrammasi.

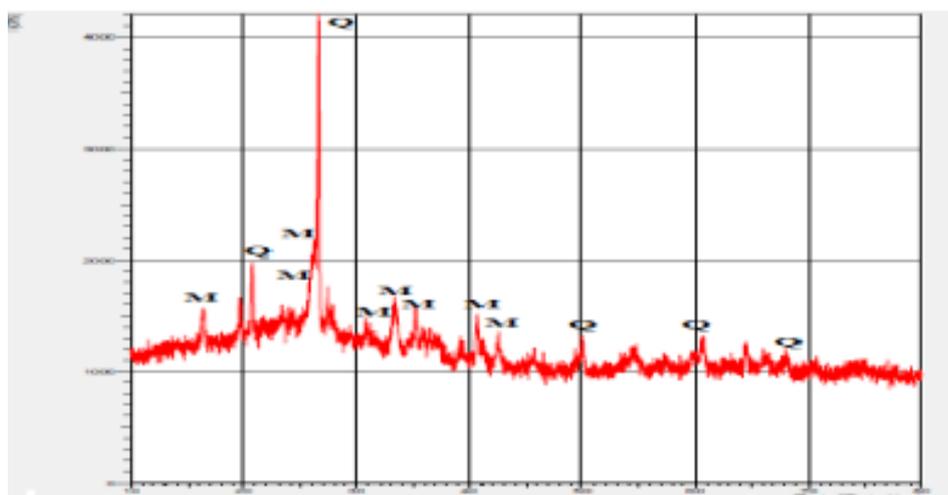
Ustki qatlamning mineralogik tarkibi rentgen fazasi tahlili asosida aniqlangan. Xom ashyoning tabiiy va 1050°C da kuydirilgan holatining difraktogrammasi 2-rasmda keltirilgan.

Difraktogramma tahlili orqali ustki qatlam jinsida quyidagi minerallarning mavjudligini aniqlashga imkon berdi: (M)muskovit (10,29; 9,89; 4,97; 4,44; 2,55 Å), (K)kaolinit (7,12; 3,56 Å), (Q)kvarts (4,24; 3,33; 1,813; 1,539; 1,372 Å), (A)dala shpati (3,18 Å) (2.1 a-rasm).

1050 °C da kuydirilgandan so'ng (M)mullit reflekslari paydo bo'ldi (5,40; 3,42; 3,39; 2,89; 2,70; 2,55; 2,28; 2,21; 2,13 Å) va (Q)kvarts reflekslari saqlanib qoldi (4,24; 3,33; 1,813; 1,539; 1,372 Å) (2.1b-rasm).



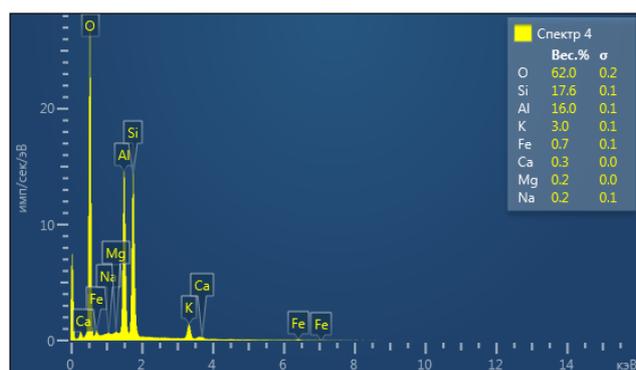
a

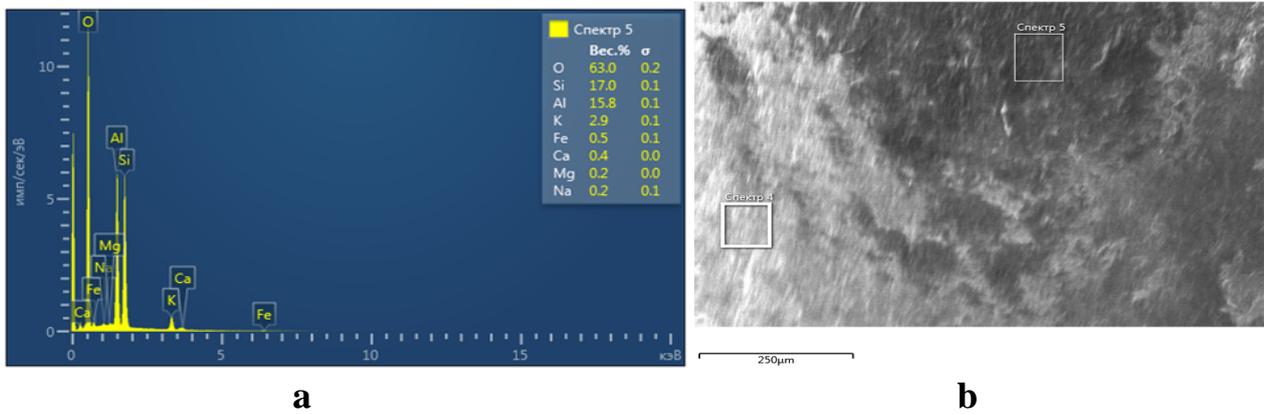


b

2-rasm. Jardanak koni ustki qatlamining xomashyosi (a) va 1050 °C da kuydirilganining (b) difraktogrammasi

Ustki qatlamning tabiiy holatidagi va termal ta'sirdan keyingi tuzilishining elektron-mikroskopik usulda tekshirish natijalari 3-rasmda keltirilgan.





3-rasm. Jordanak koni ustki qatlamining tabiiy(a) va 1050°C da kuydirilgandagi (b) elektron-mikroskopik tasviri va element tahlili

Yuqorida keltirilgan rasmdan ko'rinib turibdiki, ustki qatlamning tuzilishi bir xil bo'lib, umumiy kulrang fonda bir xilda tekis taqsimlangan oq rangli prizmatik qo'shimchalar bilan ajralib turadi. Nisbiy bir xillik 1050°C haroratda kuydirilgandan keyin ham saqlanib qolgan, shu bilan birgalikda g'ovaklar paydo bo'ladi.

Elektron mikroskopning spektral tahlili ma'lumotlari ustki qatlamda rentgenflyuorestsent spektrometri tomonidan aniqlangan mavjud elementlar bilan bir xil ekanligini ko'rsatadi.

Toshkent soz tuprog'ining fizik-kimyoviy xossalari va tuzilishini tadqiq qilish.

Toshkent viloyatining o'rta Chirchiq tumanidagi soz tuproqning qurilish g'ishtini ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan bir qancha xossalarni o'rganish natijalari keltirilgan. 2-jadvalda Toshkent viloyatidagi soz tuproqning o'rtacha kimyoviy tarkibi keltirilgan.

2-jadval

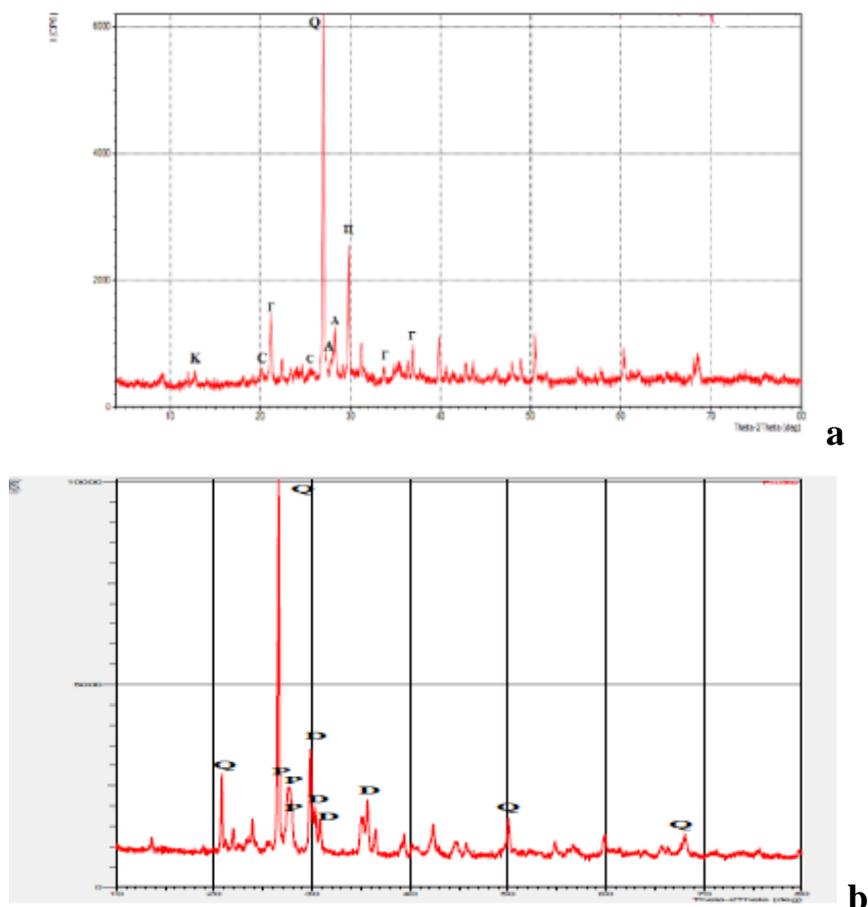
Toshkent viloyatidagi soz tuproqning kimyoviy tarkibi

Oksidlarning massa ulushi, %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Y.Y.
53,0	12,19	4,62	11,11	2,86	2,46	2,14	11,0

Toshkent soz tuprog'ining o'rtacha plastiklik qiymati 6,1 ga teng hisoblanib, kam plastiklikni namoyon qiladi.

Toshkent soz tuprog'ining rentgen-fazali tahlili quyidagi minerallar borligi ko'rsatdi (4a-rasm): (C) slyuda (4,41; 3,30 Å), (S) kalsit (3,00 Å), (G) getit (4,19; 2,44; 2,66 Å), (A) anortit (3,15; 3,18); 3,20 Å, (K) kaolinit (6,9 Å), (Q) kvars (3,34 Å). Keltirilgan difraktogrammada ko'rinib turibdiki, tabiiy Toshkent soz tuprog'ida asosiy faza slyuda bo'lib, so'ngra kalsit va getitdir.

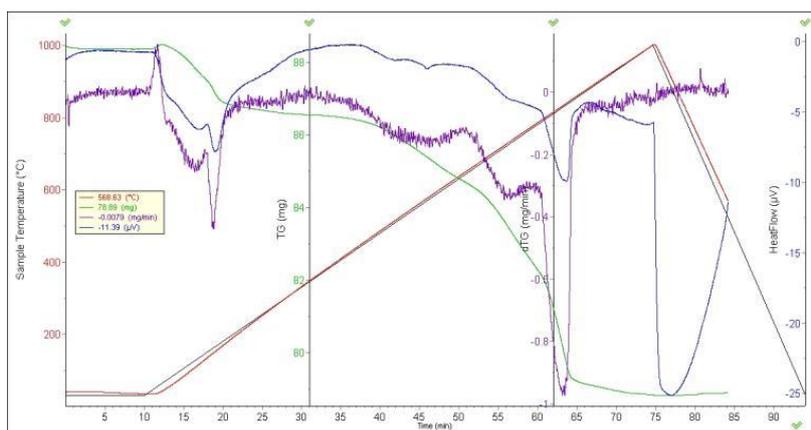
Kuydirilgan soz tuproqning tahlili shuni ko'rsatdiki, (4b-rasm) 1050°C haroratda kuydirish jarayonida (Q) kvars reflekslari mavjud (4,26; 3,34; 1,820; 1,376 Å), (P) dala shpati hosil bo'ladi d = 4,04; 3,23; 3,21; 3,18 Å va (D) diopsid reflekslari d = 2,99; 2,95; 2,90; 2,550; 2,516; 2,132 Å paydo bo'ladi.



4-rasm. Toshkent soz tuprog'ining tabiiy (a) va 1050°C da kuydirilgandagi (b) difraktogrammasi.

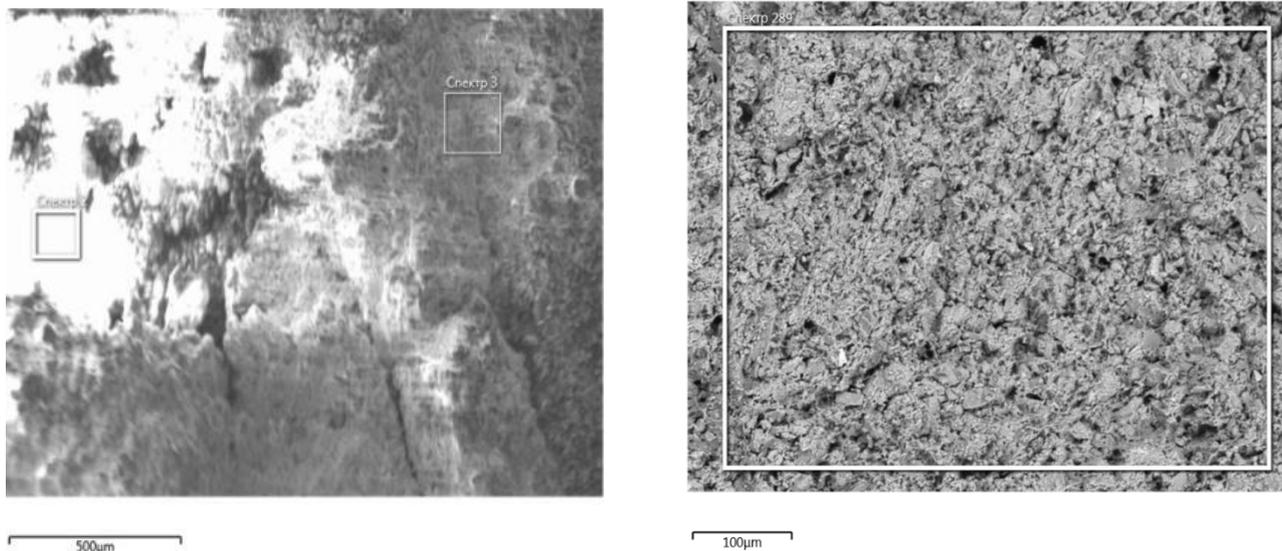
IQ-spektrlarini tahlili ma'lumotlari rentgenografiya natijalari bilan solishtirish, tabiiy soz tuproqda bir necha turdagi aluminosilikatlar - slyuda, kaolinit, dala shpatlari, shuningdek kalsit va temir minerallari mavjudligini ko'rsatdi. Kuydirishdan so'ng materialda kvars, diopsid va dala shpati borligi aniqlandi. Material kuydirilganda, unda shishasimon komponentlar mavjudligini ko'rsatadi.

Toshkent soz tuprog'ining derivatogrammasi 5-rasmda keltirilgan. Egri chiziqlar tahlili intensiv haroratlarni 2 ta diapazonda joylashuv joyi mavjud ekanligini ko'rsatadi. 1-diapazon joylashuvi 105-537°C haroratlar oralig'iga va 2-diapazon esa 540-980°C haroratlar oralig'iga to'g'ri keladi.



5-rasm. Toshkent soz tuprog'ining derivatogrammasi.

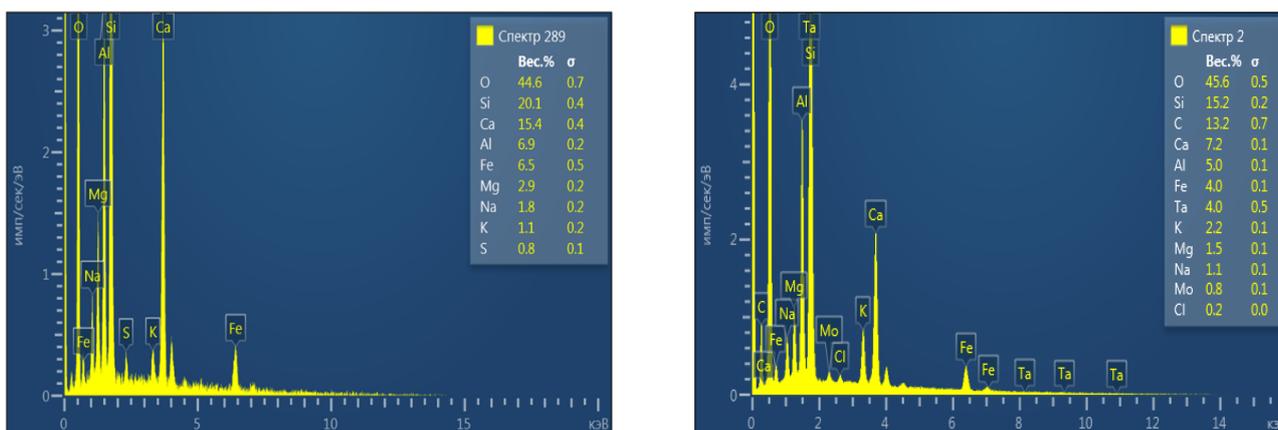
Asosiy massa yo'qotilishi 340-950°C oralig'ida sodir bo'ladi. Bu holda, asosiy massaning 9,8% ya'ni 7,5 mg massa yo'qotiladi. 990°C haroratdan keyin massaning o'zgarishi kuzatilmaydi.



a

b

6-rasm. Tashkent soz tuprog'ining tabiiy (a) va 1050°C da kuydirilgandagi (b) elektron-mikroskopik tasviri.



7-rasm. Tashkent soz tuprog'ining element tarkibi.

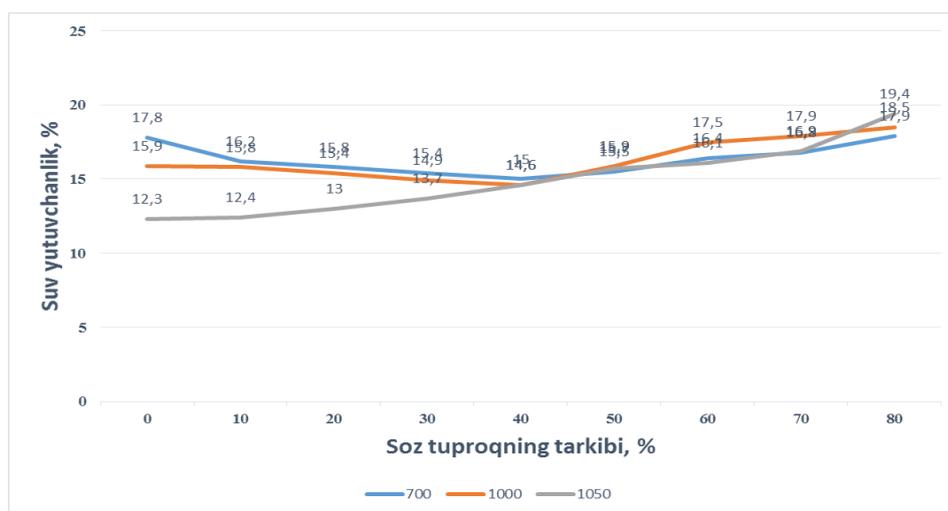
Hosil bo'lgan Tashkent soz tuprog'ining elementsimon tarkibi kutilgan kimyoviy tarkibga mos keladi.

To'rtinchi «Jardanak koni ustki qatlam jinslari asosida qurilish g'ishtlari tarkibini ishlab chiqish» nomli bobda ustki qatlam jinslari-Tashkent soz tuprog'i tarkibidagi qurilish g'ishtlarining fizik-texnik va texnologik xususiyatlarini o'rganish natijalari yoritilgan.

Jardanak konining ustki qatlami tarkibida karbonatlar va eruvchan tuzlarning yo'qligi bilan ajralib turadi. Ustki qatlam uchun erish harorati oralig'i 1200-1350°C, Tashkent soz tuprog'i uchun esa 950-1050°C ni tashkil qiladi. G'ishtlarning pishish haroratini pasaytirish uchun sirt tuprog' jinslariga Tashkent soz tuprog'i qo'shilgan tarkiblar ustida izlanishlar olib borildi. Shu bilan bir qatorda tarkiblarni

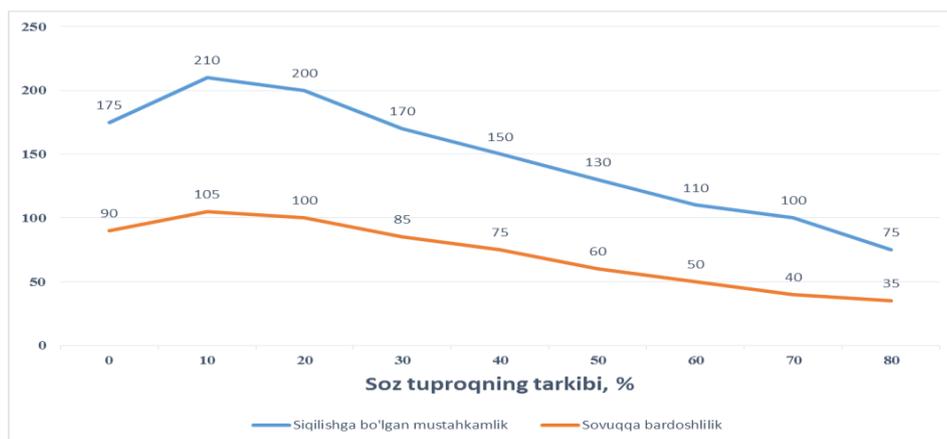
mustahkamlik, sovuqqa bardoshlilik va namlik yo'qolish hisobiga hajmiy qisqarish kabi xossalari ustida ham izlanishlar olib borildi.

Suvni yutuvchanlik miqdori materialning pishish haroratiga bog'liqligi sababli, suvni yutish miqdorining tarkibga bog'liqligi aniqlangan va 8-rasmda keltirilgan. 700, 1000 va 1050°C ta'sir qilganda suvning yutilishining o'zgarishi keltirilgan. Suv yutuvchanlikni eng kichik qiymati 1050°C harorat ta'sir qilganda hosil bo'ladi. Tarkibdagi soz tuproq miqdorining ortishi bilan suv yutuvchanlik ham ortadi. Ushbu qonuniyat butun jarayon intervalida saqlanib qoladi. Ta'kidlash mumkinki, 10% soz tuproqni o'z ichiga olgan g'ishtning suvni yutuvchanligi faqat ustki qatlam jinsidan tarkib topgan g'ishtning suv yutuvchanligi bilan mos keladi va 20% soz tuproqni o'z ichiga olgan namunalarda bir miqdor ortadi. G'isht tarkibidagi soz tuproqning miqdori ortishi bilan suv yutuvchanlik ko'rsatgichi ortishining ijobiy tomonlari mavjud bo'lib, u issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlarining va qurilish qorishmasini o'zaro mustahkamligini oshishiga bog'liqdir.



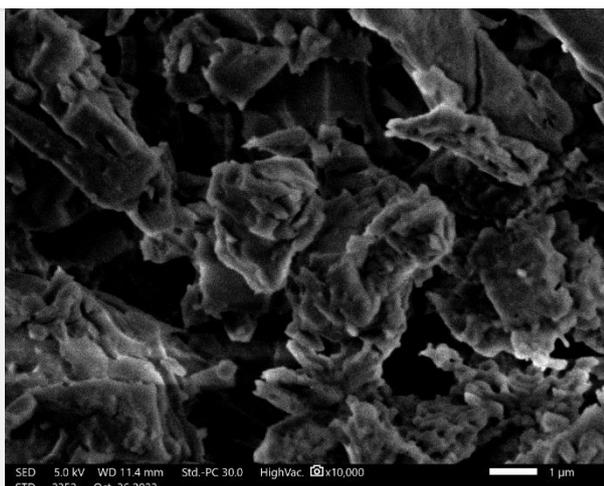
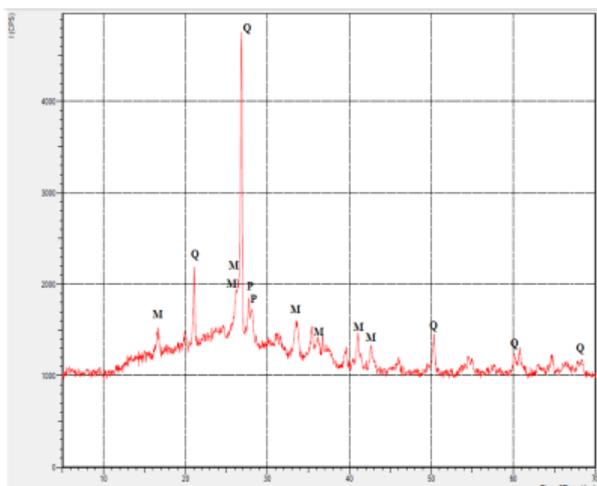
8-rasm. G'ishtning suv yutuvchanlik xossasini tarkibga va kuydirish haroratiga bog'liqligi.

1050°C haroratda kuydirilgandan keyin g'ishtlarni xossalari tarkibga bog'liqligi 9-rasmda keltirilgan.



9- rasm. G'isht xossalari tarkibga bog'liqligi.

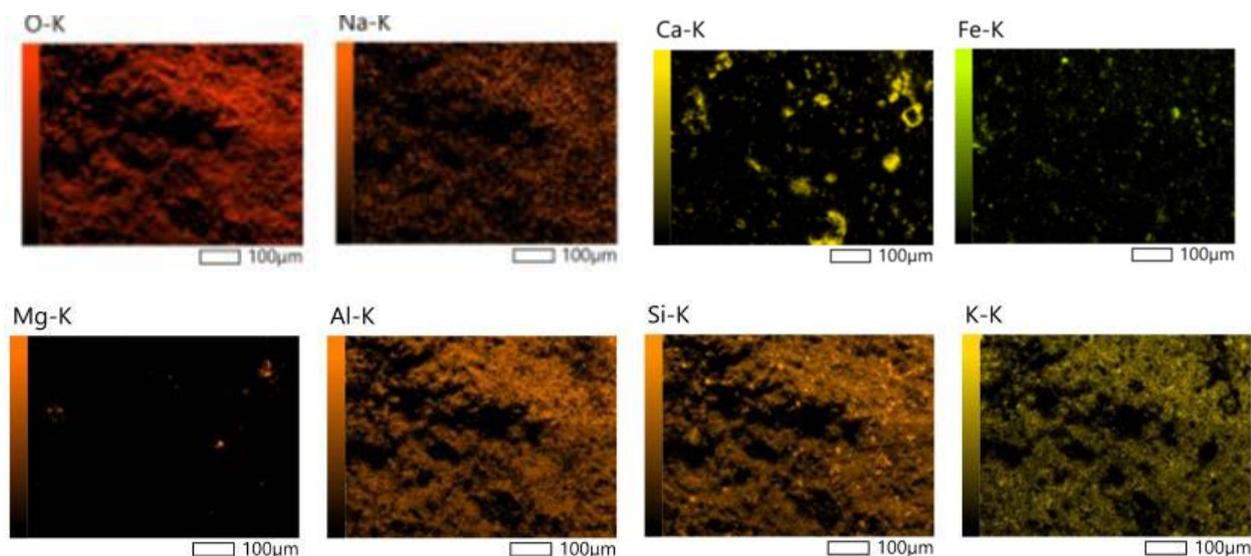
Ishlab chiqarilgan qurilish g'ishtlarining asosiy tarkibiy qismlari (M)mullit va (Q)kvarsdir (10-rasm).



10-rasm. Tarkibida 10% soz tuproqni o'z ichiga olgan g'ishtning 1050°C haroratda kuydirilgandagi difraktogrammasi.

11-rasm. Tarkibida 10% soz tuproqni o'z ichiga olgan g'ishtning 1050°C haroratda kuydirilgandagi elektron-mikroskopik tasviri.

Optimal tarkibdagi qurilish g'ishtlarining tuzilishi elektron-mikroskop usuli yordamida o'rganildi, bu strukturaning bir xilligi va g'ovakligini bir xil o'lchamda ekanligini ko'rsatdi (11, 12-rasm).



12-rasm. 10% soz tuproq, 90% ustki qatlam jinsi tarkibli g'ishtdagi elementlarning taqsimlanishi.

Turli tarkibdagi tajriba namunalarini fizik-mexanik va texnologik xossalari 3-jadvalda keltirilgan.

Qurilish g'ishti tarkiblari o'zgarishining fizik-mexanik xossalari ta'siri

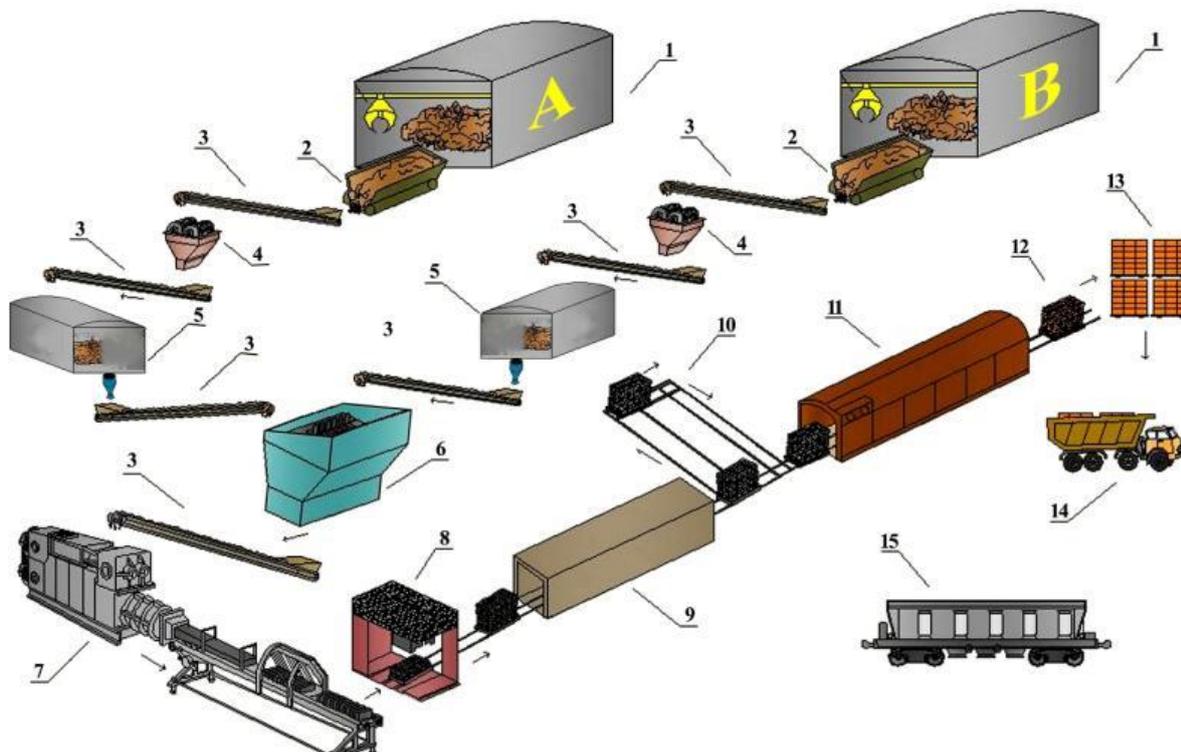
№	Komponentlar, %		Xossalari			
	Jardanak koni ustki qatlami	Toshkent soz tuprog'i	suv yutuvchanligi, %	Umumiy qisqarishi, %	Sovuqqa bardoshlilik, F	G'isht markasi, M
1	100		12,3	7,8	75	175
2	90	10	12,4	7,7	100	200
3	80	20	13,0	7,3	100	200
4	70	30	13,7	6,9	75	150
5	60	40	14,6	6,3	75	150
6	50	50	15,7	5,4	50	125
7	40	60	16,1	5,2	50	100
8	30	70	16,9	5,1	35	100
9	20	80	19,4	4,7	35	75

Qurilish g'ishtlari xossalari tarkibiga bog'liqligini aniqlash uchun olingan natijalarni tahlil qilib, shunday xulosa qilish mumkinki, tarkibida 10-20% soz tuproq, qolgan qismi esa Jardanak konidagi ustki qatlamni o'z ichiga olgan tarkib optimal tarkiblar hisoblanadi. Ushbu tarkib nisbatan minimal miqdorda namlik yo'qolish hisobiga hajmiy qisqarish, suv yutuvchanlik, yuqori ko'rsatgichli mustahkamlik va sovuqqa bardoshlilikni ta'minlaydi. Shuni qayd etish mumkinki, olingan materialning mustahkamlik va sovuqqa bardoshlilik bo'yicha ko'rsatgichlari GOST O'zR № 3255 Sopol g'isht va toshlar (Texnikaviy shartlar) talablariga to'la mos keladi.

Dissertatsiya ishining beshinchi bobida "Jardanak konining ustki qatlami asosida qurilish g'ishtlarini ishlab chiqarish texnologik sxemasini ishlab chiqish", Jardanak konining ustki qatlami va mahalliy soz tuproqdan yuqori sifatli qurilish g'ishtlarini ishlab chiqarish texnologik sxemasi ishlab chiqildi.

Jardanak koni ustki qatlami asosida plastik qoliplash usulida qurilish g'ishtlarini ishlab chiqarishning texnologik sxemasi 13-rasmda keltirilgan.

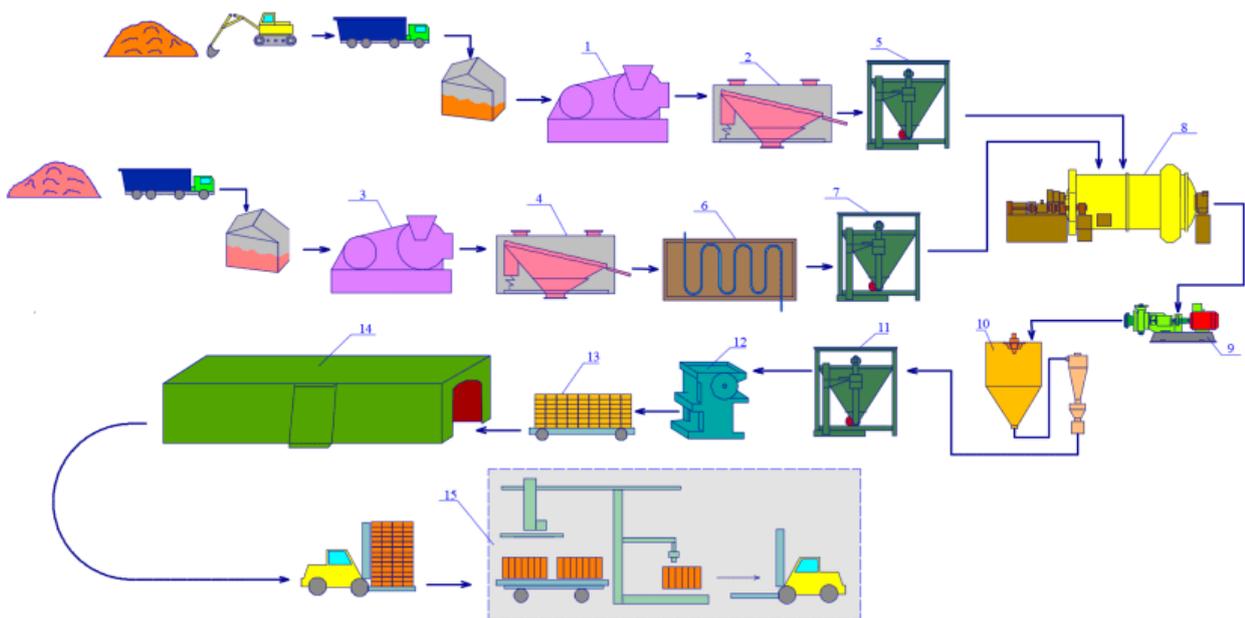
Tuproq xomashyosi omboridan tuproq 1A va soz tuproq 1B tebranma taminlagich(2)dan elevator(3) orqali valli maydalagich(4)ga tushadi. Maydalangan xom ashyo saqlovchi bunker(5)ga tushadi va hisoblangan miqdordagi tuproq va soz tuproq aralashtirgich(6)ga tushadi. Aralashtirgichga plastik massa hosil qilish uchun suv qo'shiladi. Aralashtirgichdan chiqqan plastik massa ekstruder(7)ga yuboriladi, unda plastik brus vakuum ostida chiqariladi va kerakli o'lchamdagi g'ishtlar kesiladi. Shakl berilgan yarim tayyor mahsulotlar vagonetkalariga avtomatik yuklanadi(8) va tunelli quritgichga yuboriladi. To'ldirilgan vagonetkalar qo'shimcha yo'lda(10) ko'zdan kechiriladi. Qurilgan yarim tayyor mahsulotlar kuydirish uchun tunelli pech(11)ga yuboriladi. Tayyor mahsulotlar saralanadi, qadoqlanadi(12) va tayyor mahsulotlar ombori(13)ga yuboriladi, u yerdan xaridorlarga maxsus transport orqali yetkaziladi.



13-rasm. Plastik qoliplash usulida qurilish g'ishti ishlab chiqarishning texnologik sxemasi: 1-xom ashyo ombori; 2-tebranma taminlagich; 3-elevator; 4-valli maydalagich; 5-bunker va dozator; 6-aralashtirgich; 7-vakuum press va avtomat kesgich; 8-Avtomat shtabel-taxlovchi sistema; 9-tunelli quritgich; 10-vagonetkalar uchun qo'shimcha yo'l; 11-tunelli pech; 12-taxlash va o'rash; 13-tayyor mahsulot ombori; 14,15-transport orqali yetkazish.

Tuproq xomashyosi omboridan tuproq 1A va soz tuproq 1B tebranma taminlagich(2)dan elevator(3) orqali valli maydalagich(4)ga tushadi. Maydalangan xom ashyo saqlovchi bunker(5)ga tushadi va hisoblangan miqdordagi tuproq va soz tuproq aralashtirgich(6)ga tushadi. Aralashtirgichga plastik massa hosil qilish uchun suv qo'shiladi. Aralashtirgichdan chiqqan plastik massa ekstruder(7)ga yuboriladi, unda plastik brus vakuum ostida chiqariladi va kerakli o'lchamdagi g'ishtlar kesiladi. Shakl berilgan yarim tayyor mahsulotlar vagonetkalariga avtomatik yuklanadi(8) va tunelli quritgichga yuboriladi. To'ldirilgan vagonetkalar qo'shimcha yo'lda(10) ko'zdan kechiriladi. Quritilgan yarim tayyor mahsulotlar kuydirish uchun tunelli pech(11)ga yuboriladi. Tayyor mahsulotlar saralanadi, qadoqlanadi(12) va tayyor mahsulotlar ombori(13)ga yuboriladi, u yerdan xaridorlarga maxsus transport orqali yetkaziladi.

Jardanak koni ustki qatlami asosida yarim quruq usulda qurilish g'ishtlarini ishlab chiqarishning texnologik sxemasi 14-rasmda keltirilgan.



14-rasm. Yarim quruq presslash usulida qurilish g'ishti ishlab chiqarishning texnologik sxemasi: 1-jo'vali dezintegrator; 2-tebranma elak; 3- jo'vali dezintegrator; 4- tebranma elak; 5-dozator; 6-FPAKM filtr-press; 7-dozator; 8-sharli tegirmon; 9-nasos; 10-purkovchi quritgich; 11-dozator; 12-richagli press; 13-vagonetka; 14-tunelli pech; 15-qadoqlash.

Jardanak koni ustki qatlam tuproq jinsi ombordan jo'vali dezintegratorga yetkaziladi, unda maydalash paytida toshli qo'shimchalar ajratib chiqariladi. Qolgan toshli qo'shimchalar elakda ajratiladi. Toshkent soz tupog'idan xomashyo tayyorlash jarayoni o'xshash sxemada o'tadi. Faqat, xom ashyo FPAKM filtr-pressida yuviladi. Tayyorlangan boshlang'ich material xom ashyolarining hisoblangan miqdori talab etilgan tarkib va namlikdagi shliker massasini olish uchun sharli tegirmonga tushadi. Sharli tegirmonda maydalash jarayonida bir xil shliker massasi olinadi, so'ngra press-kukunini tayyorlash uchun purkovchi quritgichga yo'naltiriladi. Purkovchi quritgich berilgan granulometrik tarkibdagi va kerakli qovushqoqlikdagi press-kukunini olinishini ta'minlashi kerak. Purkovchi quritgichi shlikerni suvsizlantirish va materialni maydalash operatsiyalarini birlashtiradi. Namligi 39-40% bo'lgan shliker purkovchi quritgich ishchi kamerasiga bosim ostida kiritiladi. Ishchi kamerasiga kiradigan tutun gazining harorati 1100-1250°C, ish kamerasining yuqori qismidagi harorat 150-180°C, chiquvchi gazlarning harorati 75-80°C ni tashkil etadi. Olingan press-kukunining namligi 6,5-8% ni tashkil etadi.

Press kukuni mayin kukunsimon massa hisoblanadi, ikki tomonlama tutkichli va ikki bosqichli presslash uchun kelib tushadi. Presslash jarayonida havo chiqarib tashlanadi, havo kiruvchi kanallar yopiladi va mineral kukunlarning qaytarilmas deformatsiyasiga erishiladi. Presslashning optimal bosimi 35-40 MPa oralig'idaligi aniqlanadi. Ikki bosqichli presslash, presslash bosimi olib tashlanganidan keyin yarim tayyor mahsulot hajmining minimal o'sishini ta'minlaydi.

Mahsulotlarning oz miqdordagi namligi quritish va qizdirish jarayonini tunelli pechda birlashtirishga imkon beradi.

“Asia ceramica invest” mas’uliyati cheklangan jamiyati g’isht zavodida tarkibi va ishlab chiqarish texnologiyasini o‘rganish natijalariga ko‘ra qurilish g’ishtlarining tajriba partiyasi ishlab chiqarildi.

Ishlab chiqarilgan optimal tarkibli qurilish g’ishtlari 1 NF normal ko‘rinishli (butun) : 250x120x65, oddiy, mustahkamligiga ko‘ra 200 M, sovuqqa bardoshlilikiga bo‘yicha 100F, o‘rtacha zichlik sinfiga ko‘ra – 2,0, suv yutuvchanligiga ko‘ra – 6% dan yuqori bo‘lib, GOST 530-2012 keramik g’isht va toshlar (umumiy texnik shartlar) ga to‘la javob beradi.

XULOSA

1. Jardanak koni ustki qatlamining kimyoviy (mass.%,: 44,9SiO₂; 28,36Al₂O₃; 5,94Fe₂O₃; 1,58CaO; 0,39MgO; 0,65Na₂O; 5,45K₂O; 12,7 K.Y.) va mineralogik (muskovit, kaolinit, kvarts, dala shpati) tadqiq qilindi.
2. Ustki qatlamga yuqori haroratda ishlov berildi va 900-1350°C oralig‘ida fazaviy va strukturaviy o‘zgarishi aniqlandi. 1000°C dan yuqori haroratdagi fazalar asosan mullit va kvars.
3. Toshkent soz tuprog‘ining Jardanak koni ustki qatlamiga qo‘shilishi pishish haroratining 1050-1150°C darajagacha tushishiga olib kelishi tasdiqlandi.
4. Yuqori ekspluatatsion xossalarni ta‘minlovchi 80-90% Jardanak koni ustki qatlami va 20-10% Toshkent soz tuprog‘idan iborat qurilish g’ishtlarining optimal tarkibi aniqlandi. G’isht tarkibida kalsiy minerallarining minimal miqdori ekspluatatsiya jarayonida sho‘ralash yuzaga kelmasligini ta‘minlaydi, bu ko‘rsatgichlar ushbu olingan g’ishtni boshqa soz tuproq va soz tuproq jinslari asosida olingan g’ishtlardan ajratib turadi.
5. Optimal tarkibli qurilish g’ishtlarining fazaviy va strukturaviy xususiyatlari aniqlandi. Olingan g’ishtning asosiy fazalarida kvars, mullit bo‘lib, bu materialning mustahkamligi va sovuqqa bardoshlilikiga ijobiy ta‘sir qiladi.
6. «Asia ceramica invest» MChJ zavodi sharoitida Jardanak konining ustki qatlami asosida yuqori ekspluatatsion xususiyatga ega qurilish g’ishti ishlab chiqarish imkoniyati mavjudligi isbotlandi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ
ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ХАМИДОВА ХАБИБА МУРАТ КИЗИ

**РАЗРАБОТКА СТРОИТЕЛЬНОГО КИРПИЧА С ВЫСОКИМИ
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ
СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

02.00.15 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2019.3.PhD/Т1285

Диссертация выполнена в Ташкентском химико-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.fkti.uz) и информационно-образовательном портале «Ziynet» (www.ziynet.uz).

Научный консультант: Арипова Мастура Хикматовна
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: Искендеров Ахмед Максетбаевич
доктор технических наук, профессор
Шерматов Жавохир Зафарович
доктор технических наук, (PhD)

Ведущая организация: Ташкентский архитектурно-строительный
университета

Защита состоится «2» 05 2024 г. в «9⁰⁰» часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.04.01 при Ташкентский химико-технологического институте по адресу: 100011, г. Ташкент, Шайхонтаурский район, ул. А.Навои, 32. Тел.: (+99871) 244-79-20; факс: (+99871) 244-79-17; e-mail: fkti_info@edu.uz.

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института за № 779, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100011, г. Ташкент, Шайхонтаурский район, ул. А.Навои, 32. Тел.: (+99871) 244-79-20, факс: (+99871) 244-79-17, e-mail: fkti_info@edu.uz).

Автореферат диссертации разослан «29» 03 2024 года.
(протокол рассылки № 419 от «29» 03 2024 г.).



С.М. Турабджанов
Председатель Научного совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

Х.И. Кадиров
Ученый секретарь Научного совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

З.А. Бабаханова
Заместитель председателя Научного семинара
при Научном совете по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время материалы, полученные на основе чистых реагентов, широко используются в мире космонавтики, ракетостроения, авиастроения, машиностроения, химии, медицины и домашнего хозяйства. Использование высокоэффективных материалов в сфере строительства имеет большое значение для улучшения устойчивости к внешним воздействиям и декоративного состояния современных зданий и сооружений. В развитых странах США, Китае, России, Японии достигнуты определенные успехи в производстве строительного кирпича с высокими эксплуатационными характеристиками, особое внимание уделяется внедрению ресурсо- и энергосберегающих технологий.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на получение строительного кирпича с высокими эксплуатационными характеристиками. В связи с этим, особое внимание уделяется разработке рецептуры кирпича без высолов, изучению его химического и минералогического состава, расширению сырьевой базы, повышению устойчивости к воздействиям окружающей среды, совершенствованию и апробацию технологии получения строительного кирпича с высокими эксплуатационными характеристиками.

В результате широкомасштабных мер, реализованных в нашей республике в последние годы, достигаются определенные научные и практические результаты в части модернизации предприятий химической промышленности и промышленности строительных материалов, расширения конкурентоспособных видов продукции, создания новых запасов сырья, развития технологии производства импортозамещающей продукции на их основе. Стратегия развития нового Узбекистана определяет важные задачи «удвоения производства строительных материалов путем продолжения промышленной политики, направленной на обеспечение стабильности национальной экономики и увеличение доли промышленности в валовом внутреннем продукте». Для этих целей необходимо определить влияние вносимой ташкентской глинистой почвы на физико-химические и технологические свойства верхнего слоя местного Джарданакского рудника, расширить сырьевую базу и повысить качество строительных материалов, а также разработка промышленных технологий производства строительного кирпича с высокими эксплуатационными характеристиками имеет большое значение.

Данное диссертационное исследование служит в определенной степени реализации задач, определенных в нормативных документах - Указ Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», ПП-139 от 21 февраля 2022 года, «О дополнительных мерах по поддержке жилищного строительства и строительной отрасли», ПП-4302 от 1 мая 2019 года, «Дальнейшее развитие производственной кооперации и расширение производства продукции, пользующейся повышенным спросом», ПП-4335 от 23 мая 2019 года «О

дополнительных мерах по опережающему развитию промышленности строительных материалов» и другие нормативные акты, связанные с этой деятельностью.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологии Республики Узбекистан: VII. Химическая технология и нанотехнология.

Степень изученности проблемы. Проблемами разработки составов, улучшения структуры и свойств строительного кирпича занимались известные во всём мире учёные материаловеды Yardcastle J., Gerl S., Handle F., Sundermena E., Abbas Mohajerani, Buchner T., Kiefer T., Gaggl W., Zelaya-Lainez L., Phonphuak N., Munir M.J., Munoz P., Anderson M., Smaley I.J., Левит И.М., Важинский А.Т., Вернигор А.М., Ефимов А.Л., Кондратенко В.А., Кузьмин В.В., Хуснуллин М.Ш., Абдрахимова Е.С., Мустафин Н.Р., Тарасевич Б.П., Смирнов Ю.В., Будников П.П., Бурмистров В.Н., Бурученко А.Е., Верещагин В.И., Книгина Г.Н., Сайбулатов С.Ж., Золотарский А.З., Шейнман Е.Ш., Юшкевич М.О., Полубояринов Д.Н., Бакунов В.С., Балкевич В.Л., Гузман И.Я., Лукин Е.С., Попильский Р.Я., Скидан Б.С. и другие учёные, внесшие существенный вклад в решение вышеуказанных проблем.

Отечественными учёными также были проведены ряд научных исследований по разработке составов, улучшению структуры и свойств строительных материалов. В этом направлении научно-исследовательскую работу проводили и достигли важных результатов такие учёные, как Самигов Н.А., Тулаганов А.А., Ходжаев С.А., Исматов А.А., Арипова М.Х., Абдусаттаров Ш.М., Юнусов М.Ю., Адилхужаев А.И., Касимов И.У., Сирожиддинов Н.А., Талипов Н.Х., Газиёв У.А., Мингулова Ф.А., Бабаев З.К., Шерназарова М.Т., Якубов Т.Н., Мавлянов Г.А. и другие.

Вместе с тем, для расширения сырьевой базы, повышения устойчивости к воздействиям окружающей среды строительного кирпича, требуется проведение дополнительных исследований, предусматривающих разработку новых составов строительного кирпича и создание технологий их производства. Анализ ранее выполненных исследований показал, что проблемы в данной области недостаточно решены и требуют дальнейших исследований.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационные исследования выполнены в рамках фундаментального проекта Ташкентского химико-технологического института ПЗ-20170920226 «Локализация сырья и материалов для производства огнеупорного кирпича» (2018-2020 годы).

Целью исследования является разработка строительного кирпича с высокими эксплуатационными свойствами на основе местных сырьевых материалов.

Задачи исследования:

исследовать физико-химические и технологические свойства вскрышной породы месторождения Джерданак;

исследовать физико-химические и технологические свойства лесса;

исследовать влияние добавки лесса на физико-химические и технологические свойства вскрышной породы месторождения Джерданак;

исследовать физико-технические свойства, структуру и фазовый состав строительного кирпича композиции вскрышная порода – лесс;

опытным путем определить соотношение в композиции вскрышная порода-лесс, обеспечивающего получение строительного кирпича с высокими эксплуатационными свойствами;

разработать технологические параметры получения строительного кирпича на основе вскрышной породы месторождения Джерданак;

Апробация и внедрение результатов исследования.

Объектами исследования являются природное сырье – вскрышная порода месторождения Джерданак и лесс, а также результаты термообработки композиции вскрышная порода – лесс.

Предметом исследования являются процессы физико-химических и структурных изменений в природном алюмосиликатном сырье и после термического воздействия.

Методы исследования. В процессе проведенного исследования использованы современные методы физико-химического и структурного анализа (рентгенфлуоресцентный, рентгенографический, термогравитометрический, ИК спектроскопический, электронно-микроскопический) природного алюмосиликатного сырья и после термического воздействия.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

определён химический состав верхнего слоя месторождения Джарданак: 44,9-SiO₂; 28,36-Al₂O₃; 5,94-Fe₂O₃; 1,58-CaO; 0,39-MgO; 0,65-Na₂O; 5,45-K₂O; 12,7-п.п.п. и доказано, что верхний слой состоит из алюмосиликатной породы;

установлено что, по содержанию оксида алюминия сырье относится к классу полуокислых пород, а по содержанию оксида железа – к сырью с высоким содержанием красящего компонента;

доказано, что в минералогическом составе верхнего слоя месторождения Джарданак присутствуют такие минералы, как мусковит, каолинит, кварц, полевошпат;

установлено, что лёссовые породы содержат большое количество карбонатов и растворимых солей, и доказано, что они являются причиной процесса засоления, происходящего при эксплуатации кирпича;

выявлено, что включение верхнего слоя месторождения Джарданак в керамическую массу нейтрализует действие карбонатных соединений, а также доказано, что верхний слой увеличивает количество минералов муллита и

кварца, обеспечивающих прочность строительного кирпича в процессе образования кристаллов;

создана технология производства минимально усадочного, высокопрочного и морозостойкого, бессолевого строительного кирпича состоящего из 80-90% верхнего слоя месторождения Джарданак и 10-20% лёсса.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Разработан состав строительного кирпича на основе вскрышной породы месторождения Джарданак и ташкентского лёсса с высокими эксплуатационными свойствами.

Разработаны технологические параметры получения строительного кирпича на основе композиции вскрышная порода – ташкентский лёсс.

Использование вскрышной породы месторождения Джарданак обеспечивает силикатную промышленность новым сырьем и позволяет комплексно использовать сырье этого месторождения.

Достоверность результатов исследований основана на внедрении и производстве современных физико-химических методов исследования в анализе, рецептур и технологий приготовления строительного кирпича с высокими эксплуатационными характеристиками.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Химический состав верхнего слоя месторождения Джарданак таков, что верхний слой состоит из алюмосиликатной породы, карбонаты и растворимые соли в лёссовых породах являются причиной процесса засаливания, возникающего при эксплуатации кирпичей, включения верхнего слоя месторождения Джарданак в керамической массе нейтрализует действие карбонатных соединений, это объясняется тем, что верхний слой увеличивает количество минералов муллита и кварца, которые обеспечивают прочность строительного кирпича в процессе образования кристаллов, а также может быть использовано при создании и совершенствовании технологий производства высокопрочного и морозостойкого бессолевого строительного кирпича.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что композиция «верхний слой-лёсс» на основе верхнего слоя Жарданакского месторождения и ташкентского лёсса служит для производства строительного кирпича с высокими эксплуатационными характеристиками и без высолов.

Внедрения результатов исследования. На основе полученных научных результатов по совершенствованию технологий разработки строительного кирпича с высокими эксплуатационными характеристиками на основе местного сырья:

Технология производства строительного кирпича, не соответствующего требованиям стандарта, включена в «Перечень перспективных разработок для реализации в 2024-2025 годах» ООО «Азия керамика инвест» (справка № 15/05-1664 от 21 августа 2023 года Ассоциации предприятий промышленности строительных материалов Узбекистана). В результате удалось производить строительный кирпич размерами 250x120x65 мм, стоимость которого снизилась на 25-27%;

Технология производства строительного кирпича оптимального состава на основе промышленных отходов и мелкозернистого грунта включена в «Перечень перспективных разработок для реализации в 2024-2025 годах» ООО «Азия Керамика Инвест» (справка № 15/05-1664 от 21 августа 2023 года Ассоциации предприятий промышленности строительных материалов Узбекистана). В результате были произведены строительные кирпичи с водопоглощением 11,4-12,4%, морозостойкостью 100F, прочностью на сжатие 200М.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертационной работы были доложены на 10 международных конференциях и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Всего по теме диссертационной работы опубликовано 19 научных работ. В частности, опубликовано 6 статей в научных изданиях, рекомендованных высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов, в том числе 4 в зарубежных 2 в республиканских журналах. Опубликовано 13 тезисов докладов на международных и республиканских научно-практических конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертационной работы составляет 107 страница.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, его цель и задачи, характеризуются его объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии Республики Узбекистан, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, даются сведения о внедрении в практику результатов исследования, по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Современные тенденции изменения состава строительного кирпича**» анализируются направления развития различных решающих факторов в системе производства научной задачи современными технологиями. В связи с этим состояние проблем, связанных с модернизацией технологии производства строительного кирпича, сырьем, способами производства, различными добавками и их влиянием на свойства строительного кирпича, области применения, приведены требования к строительному кирпичу. Отмечается экономическая целесообразность комплексного использования сырья.

Во второй главе диссертации «**Объекты исследования, физико-химические свойства полученных веществ, методы получения и исследования**» содержит описание методов, использованных в исследовании.

Изучение химического, фазового составов и структурных свойств сырья и образцов кирпича осуществлено с использованием современных методов анализа – рентгенофлуоресцентного, рентгеноспектрального, термогравиметрического, ИК спектроскопического, электронно-микроскопического и ряда других традиционных методов.

В третьей главе диссертации «Изучение физико-химических свойств и структуры верхнего слоя Джарданакского месторождения и ташкентского лёсса» представлены результаты исследований, проведенных по изучению химического, минералогического состава, физико-механических и технологических свойств вскрышной породы месторождения Джерданак и лессовой породы ташкентского месторождения.

Характеристика вскрышной породы месторождения Джерданак

Химический состав вскрышной породы месторождения Джерданак приведен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав вскрышной породы Джерданакского месторождения

Массовое содержание оксидов, %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.
44,9	28,36	5,94	1,58	0,39	0,65	5,45	12,7

Результаты термогравиметрического анализа вскрышной породы Джерданакского месторождения показали (рис. 1), что при 380°C начинается резкая потеря массы, связанная с удалением структурной воды в каолините и других глинистых минералов. Эндотермический процесс, сопровождающийся потерей массы достигает максимума при 580°C и замедляется после 660°C. Потеря массы также наблюдалась при 1080°C. В соответствии с полученными данными по минералогическому составу породы этот процесс можно связать с разложением мусковита. После 1150°C изменений массы не наблюдается.

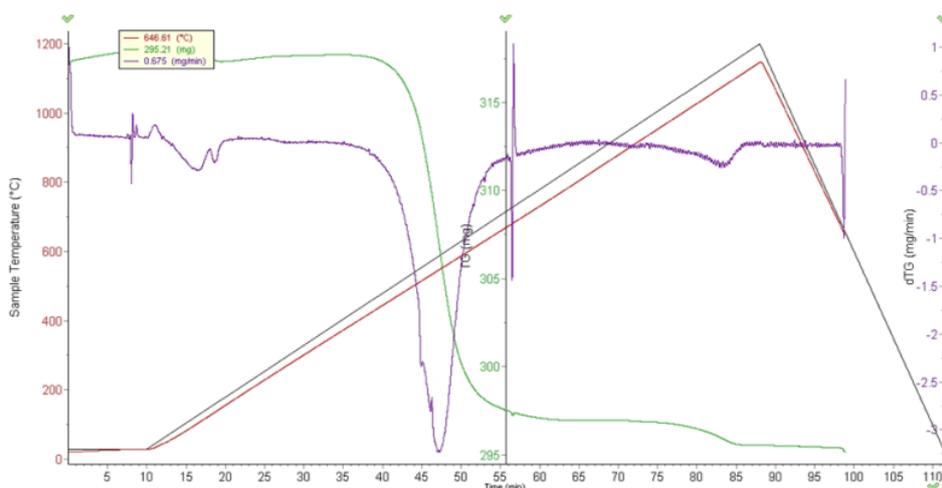


Рисунок 1. Дериватограмма вскрышной породы.

Минералогический состав породы определен на основе рентгенофазового анализа. Дифрактограммы исходного природного сырья и обожженного при 1050°C представлены на рисунке 2.

Анализ дифрактограмм позволил определить наличие во вскрышной породе следующих минералов: (М)мусковит (10,29; 9,89; 4,97; 4,44; 2,55 Å), (К)каолинит (7,12; 3,56 Å), (Q)кварц (4,24; 3,33; 1,813; 1,539; 1,372 Å), (А)полевой шпат (3,18 Å) (рис. 3.1а).

После обжига при 1050°C появились рефлексы (М)муллита (5,40; 3,42; 3,39; 2,89; 2,70; 2,55; 2,28; 2,21; 2,13 Å) и сохранились рефлексы (Q)кварца (4,24; 3,33; 1,813; 1,539; 1,372 Å).

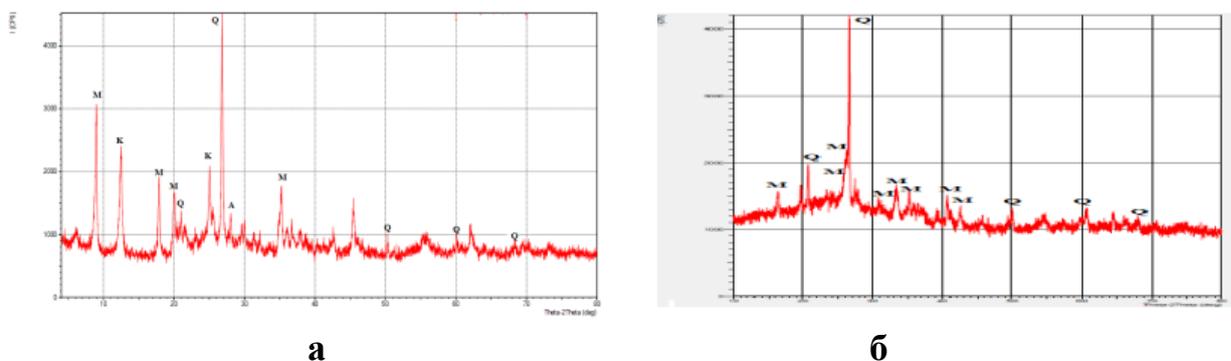


Рисунок 2. Дифрактограмма исходной вскрышной породы (а) и обожженной при 1050°C (б).

Результаты электронно-микроскопического исследования тонкой структуры вскрышной породы в природном состоянии и после термического воздействия представлены на рисунке 3.

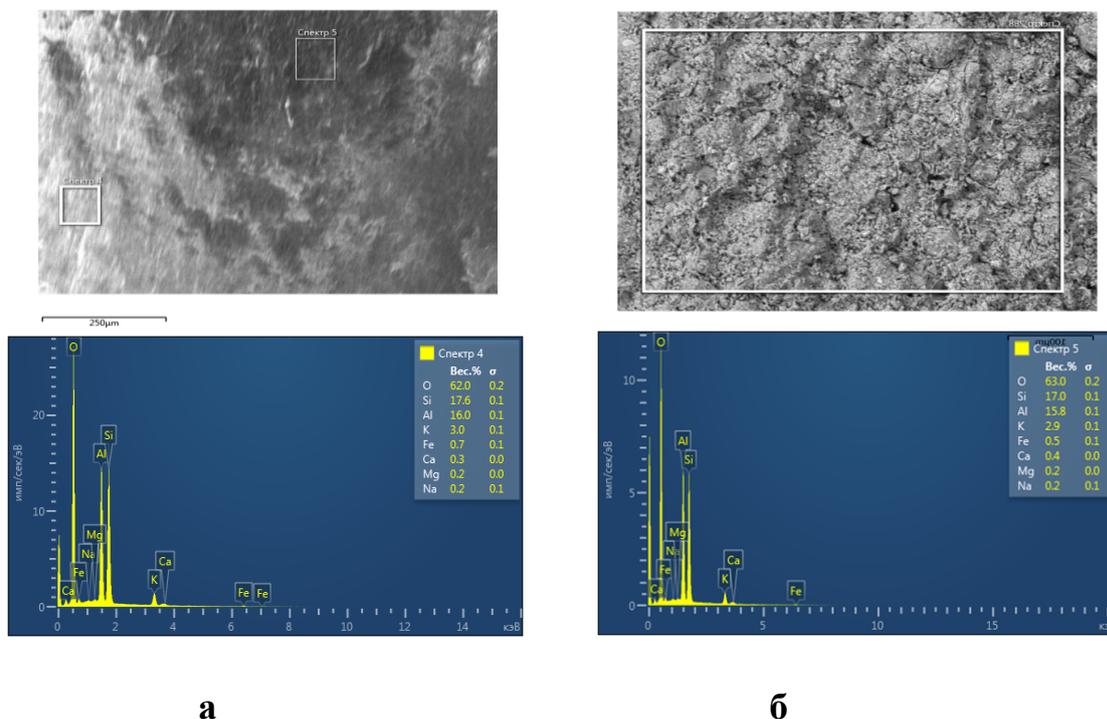


Рисунок 3. Электронно-микроскопический снимок вскрышной породы и элементный анализ природной (а), после обжига при 1050°C (б).

Как видно из приведенного снимка, структура вскрышной породы довольно однородная с равномерно распределенными призматическими вкраплениями белого цвета, выделяющимися на общем сером фоне. Относительная однородность сохраняется и после обжига при 1050°C, вместе с тем появляются поры.

Данные спектрального анализа электронного микроскопа показывают присутствие в породе тех же элементов, которые определены рентгенфлуоресцентным спектрометром.

Исследование физико-химических свойств и структуры Ташкентского лесса.

Представлены результаты нескольких свойств лессовой породы в среднем Чирчикском районе Ташкентской области, которые важны для производства строительного кирпича. В таблице 2 приведен средний химический состав лёссовых пород Ташкентской области.

Таблица 2

Химический состав лёссовой породы Ташкентской области

Массовая доля оксидов, %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.
53,0	12,19	4,62	11,11	2,86	2,46	2,14	11,0

Средняя величина пластичности ташкентского лесса равна 6,1. Огневая усадка ташкентского лесса составила 7,4%.

Рентгенофазовый анализ ташкентского лесса (рис. 4а) выявил наличие следующих минералов: слюда (4,41; 3,30 Å), кальцит (3,00 Å), гетит (4,19; 2,44; 2,66 Å), анортит (3,15; 3,18; 3,20 Å), каолинит (6,9 Å), кварц (3,34 Å). Как видно из приведенной дифрактограммы основной фазой в природном ташкентском лессе является слюда, далее кальцит и гетит.

Анализ обожженного лесса показал (рис. 4б) что в процессе обжига при 1050 °С присутствуют рефлексы кварца (4,26; 3,34; 1,820; 1,376 Å) образуется альбит $d = 4,04; 3,23; 3,21; 3,18 \text{ \AA}$ и появляются рефлексы диопсида $d = 2,99; 2,95; 2,90; 2,550; 2,516; 2,132 \text{ \AA}$.

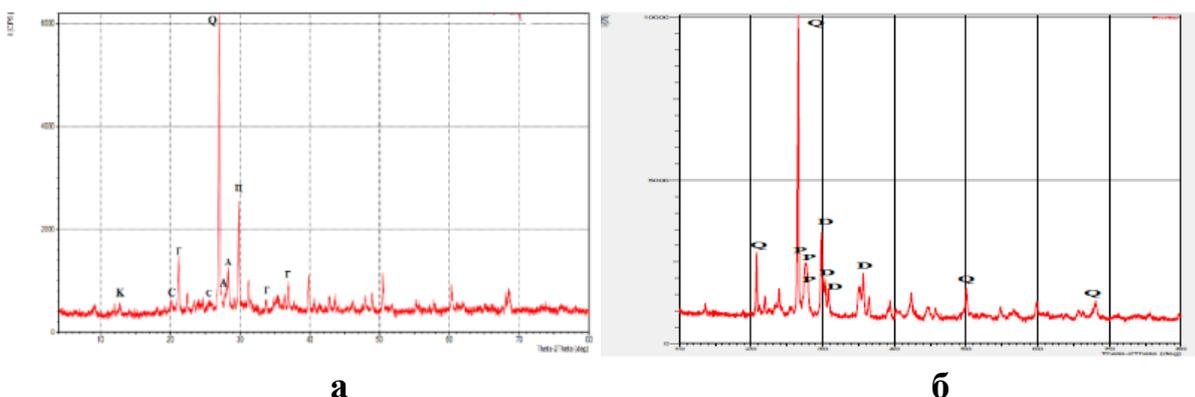


Рисунок 4. Дифрактограмма природного ташкентского лесса (а) и обожженного(б) при 1050°C.

Данные анализа ИК спектров сопоставимы с результатами рентгенографии, которые выявили наличие в природном лессе несколько видов алюмосиликатов – слюды, каолинита, полевых шпатов, а также кальцита и железистых минералов. После обжига в материале констатировали наличие кварца, диоксида, полевого шпата. Спекание материала свидетельствует о присутствии стеклообразной компоненты.

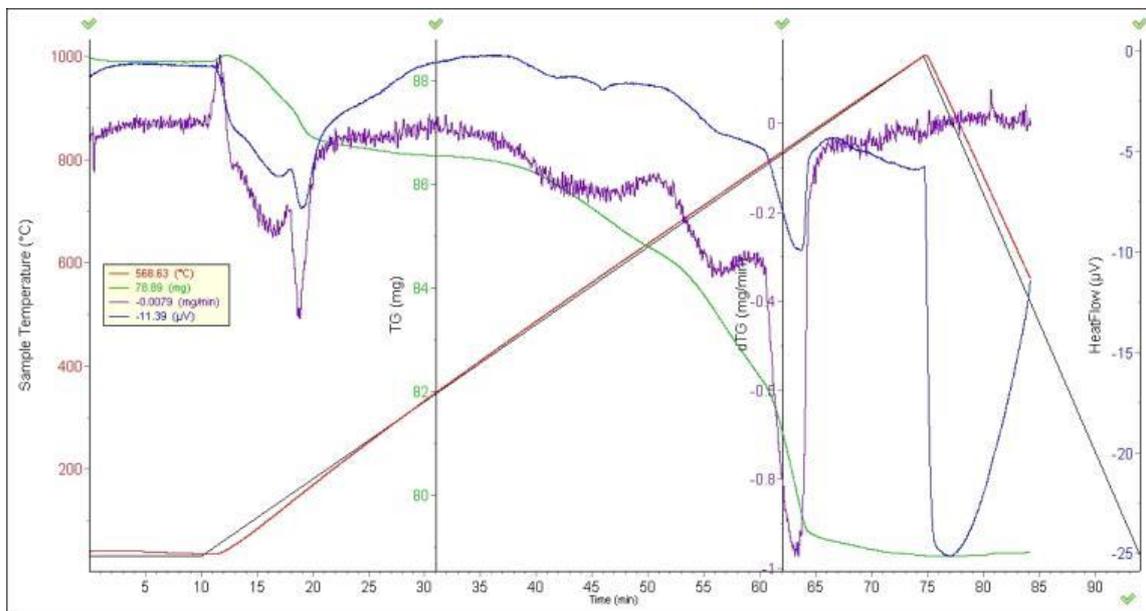


Рисунок 5. Дериватограмма ташкентского лесса.

Дериватограмма ташкентского лесса представлена на рисунке 5. Анализ кривых показывает, что имеет место 2 диапазона интенсивных температур разложения. Диапазон разложения 1 соответствует температуре 105-537°C, а диапазон 2 соответствует температуре 540-980°C. Основная потеря массы происходит в диапазоне 340-950°C. При этом теряется 9,8% от основной массы, т. е. 7,5 мг массы. После 990°C изменения массы не наблюдается.

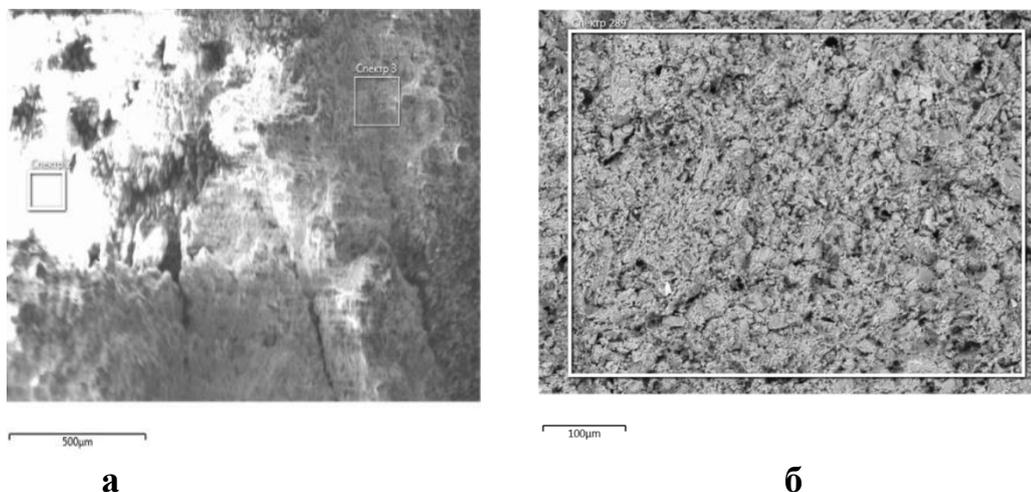


Рисунок 6. Электронно-микроскопический снимок природного ташкентского лесса (а) и обожженного при 1050°C.

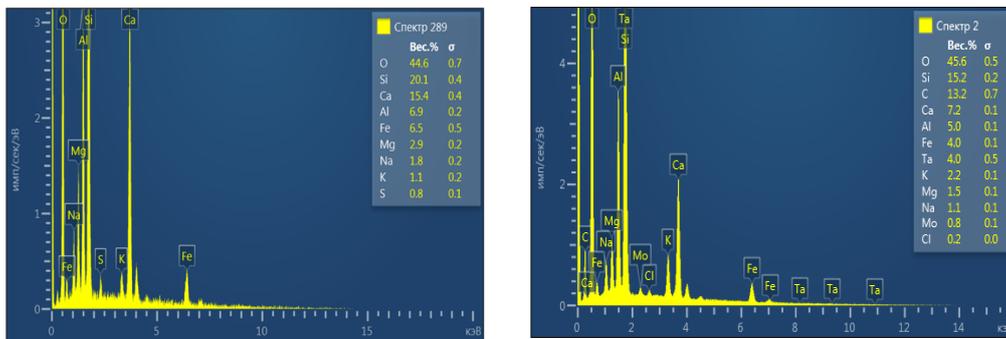


Рисунок 7. Элементный состав ташкентского лесса.

Полученный элементный состав ташкентского лесса соответствует определенному химическому составу.

В четвертой главе «Разработка состава строительного кирпича на основе вскрышной породы месторождения Джерданак» освещены результаты исследования физико-технических и технологических свойств строительного кирпича композиции вскрышная порода-ташкентский лесс.

Вскрышные породы месторождения Джерданак характеризуются отсутствием карбонатов и растворимых солей. Интервал температуры спекания вскрышной породы составляет 1200-1350°C, а ташкентского лесса – 950-1050°C. Для снижения температуры обжига кирпича исследовались составы с добавлением к вскрышной породе ташкентского лесса. Также исследовалось влияние состава на прочность, морозостойкость, усадку.

Поскольку величина водопоглощения характеризует спекание материала определена зависимость величины водопоглощения от состава и представлена на рисунке 8. Представлено изменение водопоглощения при воздействии 700, 1000 и 1050°C. Наименьшая величина водопоглощения получена при воздействии 1050°C. С увеличением в составе содержания лесса водопоглощение возрастает. Эта закономерность сохраняется для всего интервала воздействия. Можно отметить, что водопоглощение кирпича, содержащего 10% лесса практически совпадает с водопоглощением кирпича состоящего только из вскрышной породы и несколько увеличивается для образцов содержащих 20% лесса. Увеличение водопоглощения с увеличением количества лесса в составе кирпича имеет положительную сторону, связанную с увеличением теплоизоляционных свойств и адгезии к строительным растворам.



Рисунок 8. Зависимость водопоглощения кирпича от состава и температуры обжига.

Зависимость свойств кирпича после обжига при 1050°C представлено на рисунке 9.

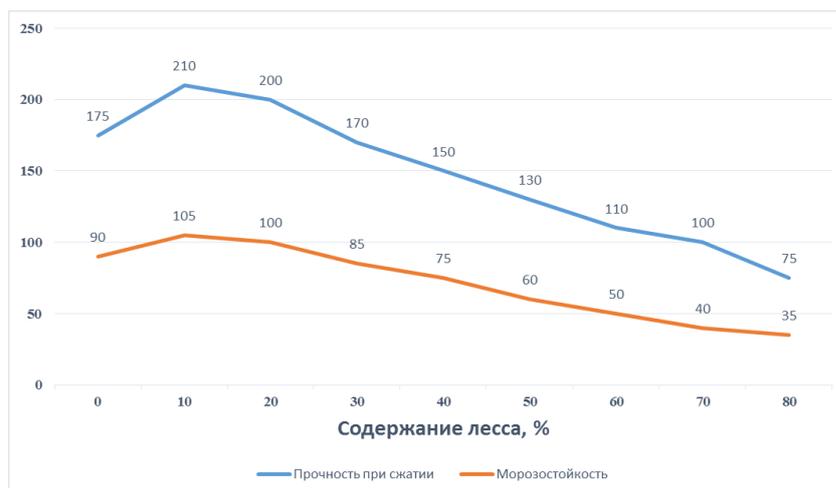


Рисунок 9. Зависимость свойств кирпича от состава.

Основными компонентами строительного кирпича разработанного состава являются муллит, кварц и альбит (рис. 11).

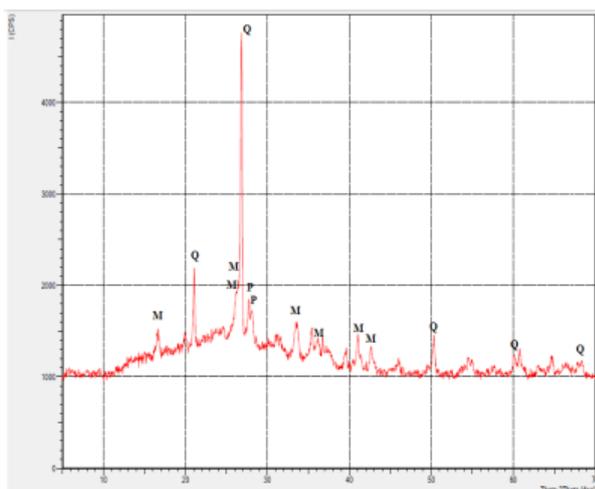


Рисунок 10. Дифрактограмма кирпича, содержащего 10% лесса обожженного при 1050°C.

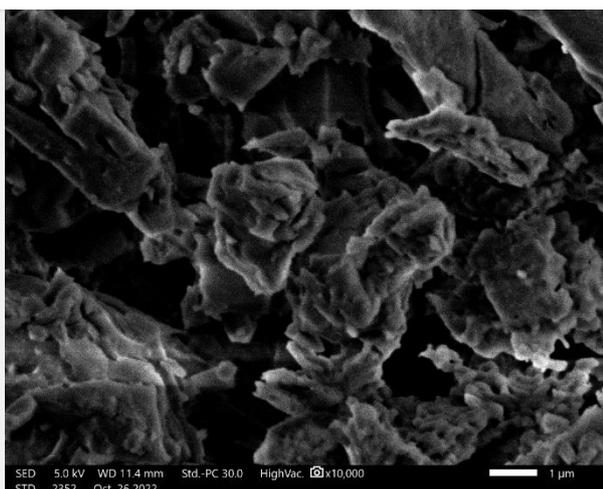


Рисунок 11. Электронно-микроскопический снимок кирпича содержащего 10% лесса обожженного при 1050°C.

Исследована тонкая структура строительного кирпича оптимального состава методом электронной микроскопии, которая показала однородность структуры и равномерную пористость (рис. 11, 12).

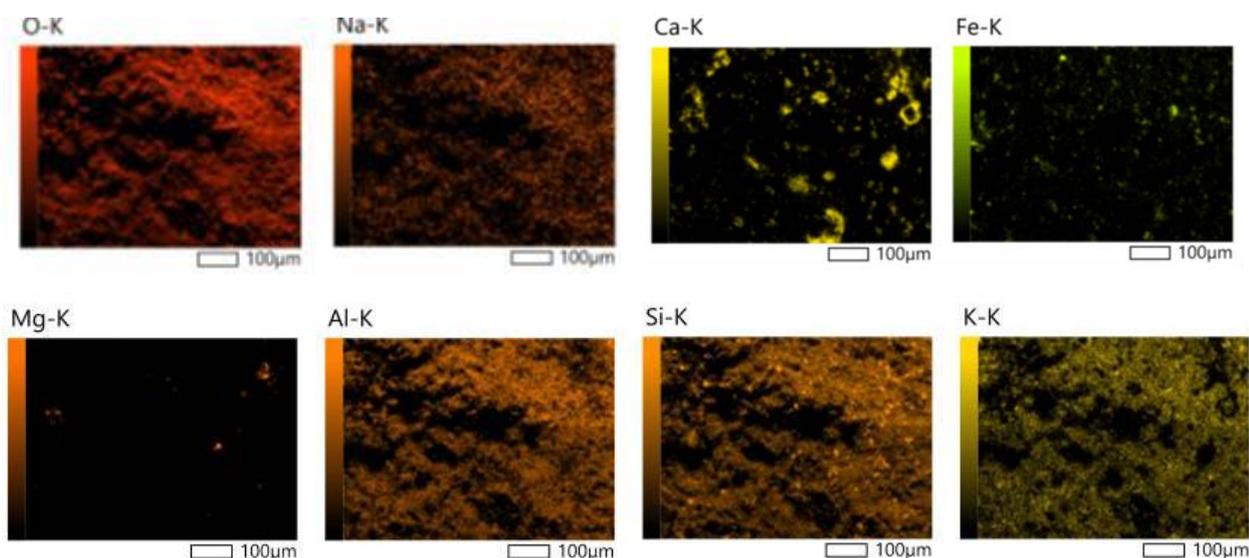


Рисунок 12. Распределение элементов в кирпиче состава 10% лесс, 90% вскрышная порода.

Физико-механические и технологические свойства опытных образцов различного состава представлены в таблице 3.

Таблица 3
Физико-механические свойства составов строительного кирпича

№	Компоненты, %		Свойства			
	Вскрышная порода месторождения Джерданак	Ташкентский лесс	Водопоглощение, W, %	Общая усадка, %	Морозостойкость, F	Марка кирпича, М
1	100		12,3	7,8	75	175
2	90	10	12,4	7,7	100	200
3	80	20	13,0	7,3	100	200
4	70	30	13,7	6,9	75	150
5	60	40	14,6	6,3	75	150
6	50	50	15,7	5,4	50	125
7	40	60	16,1	5,2	50	100
8	30	70	16,9	5,1	35	100
9	20	80	19,4	4,7	35	75

Анализируя полученные результаты по определению зависимости свойств строительного кирпича от состава можно сделать вывод о том, что оптимальным составом является состав, содержащий 10-20% лесса и остальное вскрышная порода месторождения Джерданак. Этот состав обеспечивает минимальную величину усадки, водопоглощения, высокую прочность и морозостойкость. Можно отметить, что по параметрам прочности и

морозостойкости полученный материал превосходит требования ГОСТ РУз № 3255 Кирпич и камни керамистые (Технические условия).

В пятой главе диссертационной работы «Разработка технологической схемы производства строительного кирпича на основе вскрышной породы месторождения Джерданак» разработана технологическая схема производства высококачественного строительного кирпича из вскрышной породы месторождения Джерданак и местного лесса.

Технологическая схема производства строительного кирпича методом пластического формования на основе вскрышной породы месторождения Джерданак представлена на рисунке 13.

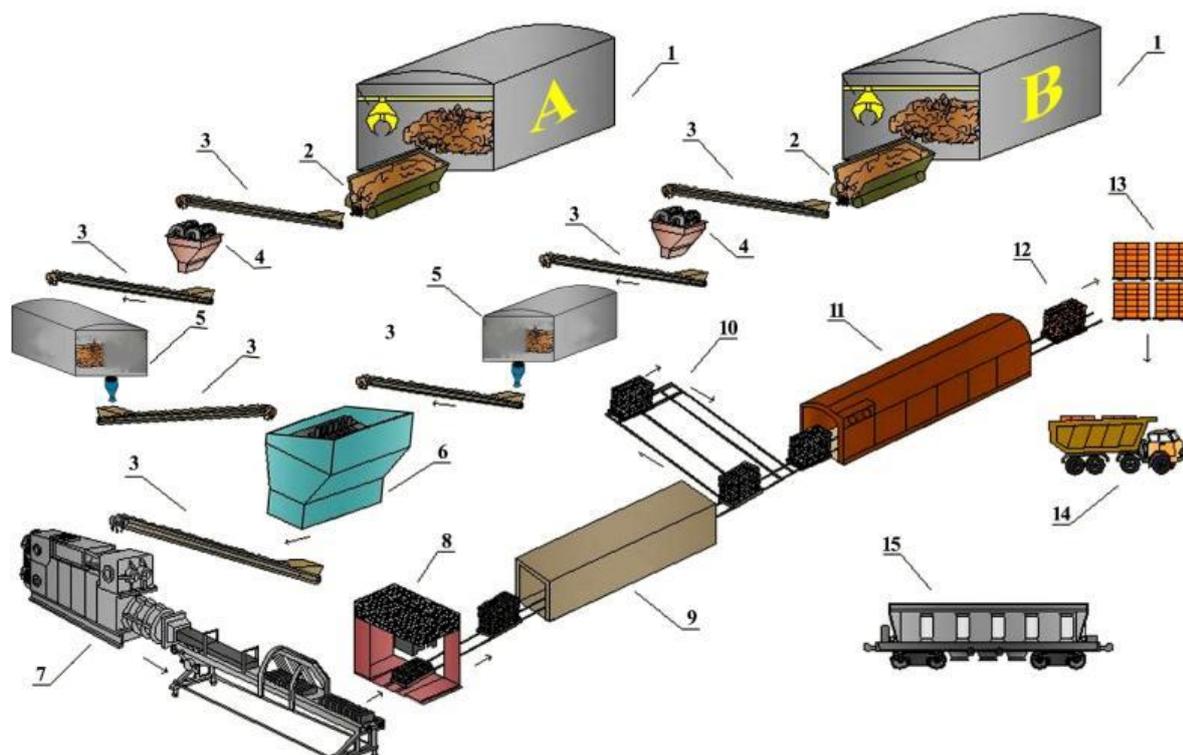


Рисунок 13. Технологическая схема производства строительного кирпича методом пластического формования: 1-склад сырья; 2-вибропитатель; 3-элеватор; 4-валковая дробилка; 5-бункер с дозатором; 6-смеситель; 7-вакуум пресс и автомат резки; 8-Автоматическая штабель-укладывающая система; 9-туннельная сушилка; 10- запасной путь для вагонеток; 11-туннельная печь; 12-упаковка; 13-склад готовой продукции; 14,15-транспортировка.

Со склада продукции глинистого сырья 1А и лесса 1Б сырье через вибропитатель 2 элеватором 3 поступает на валковую дробилку 4. Дробленое сырье поступает в бункера хранения 5 и через дозаторы расчетные количества глины и лесса поступает в смеситель 6. В смеситель поступает вода для получения пластичной массы. Из смесителя пластичная масса поступает в

экструдер 7, где производится прессование под вакуумом пластичного бруса, который нарезается на кирпичи требуемого размера. Отформованные полуфабрикаты автоматически 8 загружаются на вагонетку и поступают в туннельную сушилку. Предусмотрен запасной путь для хранения заполненных вагонеток 10. Высушенный полуфабрикат направляется на обжиг в туннельную печь 11. Готовые сортируются, упаковываются 12 и направляются на склад готовой продукции 13, откуда транспортируется потребителям.

Технологическая схема производства строительного кирпича полусухим методом на основе вскрышной породы месторождения Джерданак представлена на рисунке 14.

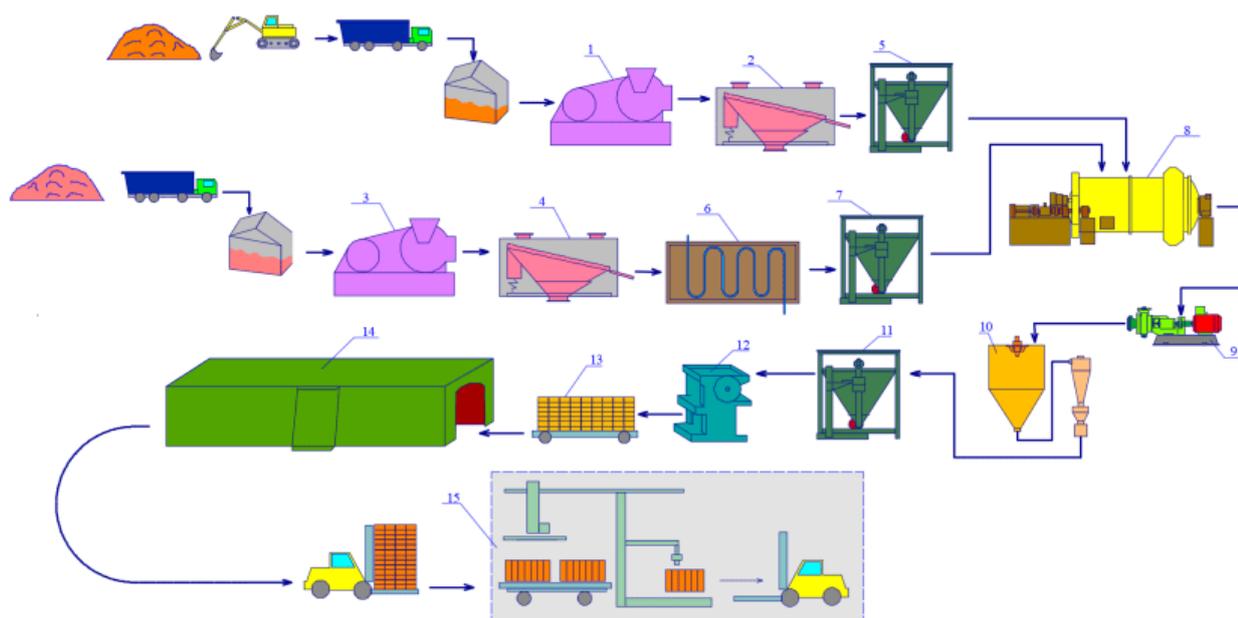


Рисунок 14. Технологическая схема производства строительного кирпича методом полусухого прессования: 1-вальцовый дезинтегратор; 2-вибросито; 3- вальцовый дезинтегратор; 4-вибросито; 5-дозатор; 6-автоматический фильтр-пресс ФПАКМ; 7-дозатор; 8-шаровая мельница; 9-насос; 10-распылительная сушилка; 11-дозатор; 12-двухступенчатый пресс; 13-вагонетки; 14-туннельная печь; 15-упаковка.

Вскрышная порода месторождения Джерданак со склада поступает на вальцовый дезинтегратор, в котором в процессе дробления выделяются каменные включения. Остаточные каменные включения отделяются на сите. Аналогичную схему подготовки сырья проходит ташкентский лесс. Только, сырье промывается в фильтр-прессе ФПАКМ. Расчетные количества подготовленных исходных сырьевых материалов поступают в шаровую мельницу для получения шликерной массы требуемого состава и влажности. В процессе измельчения в шаровой мельнице получается однородная шликерная масса, которая направляется на приготовление пресс-порошка в распределительную сушилку. Распылительная сушилка должна обеспечивать

получение пресс-порошка заданного гранулометрического состава и необходимую связность. Распределительные сушила совмещают операции обезвоживания шликера и помола материала. Шликер влажностью 39-40% подается под давлением в рабочую камеру распылительного сушила. Температура топочных газа, поступающих в рабочую камеру, составляет 1100-1250°C, температура в верхней части рабочей камеры 150-180°C, отходящих газов – 75-80°C. Влажность полученного пресс-порошка составляет 6,5-8%.

Пресс-порошок, представляющий собой рыхлую порошкообразную массу, поступает на формование на рычажной пресс двухстороннего и двухступенчатого прессования. В процессе прессования вытесняется воздух, уплотняются и закрываются воздухопроводящие каналы и достигаются необратимые деформации минеральных порошков. Оптимальным давлением прессования определена величина в пределах 35-40 МПа. Двухступенчатое прессование обеспечит минимальное увеличение объема полуфабриката после снятия давления прессования.

Небольшое содержание влаги в отформованных изделиях позволяет совместить процесс сушки и обжига в туннельной печи.

По результатам изучения состава и технологии производства на кирпичном заводе ООО «Asia ceramica invest» изготовлена опытная партия строительного кирпича.

Выпускается кирпич строительный оптимального состава (1 НФ) нормального формата (одинарный): 250x120x65, рядовой, по прочности 200 М, по морозостойкости 100F, класс средней плотности изделия – 2,0, водопоглощение - выше 6% и соответствует ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические (Общие технические условия).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определены фазовые и структурные изменения претерпеваемые вскрышной породой в результате высокотемпературной обработки в интервале температур 900-1350°C. Основными фазами, обожженной выше 1000°C породы являются муллит и кварц.
2. Установлено влияние добавки ташкентского лесса на спекаемость вскрышной породы месторождения Джерданак. Интервал спекания снизился до 1050-1150°C.
3. Определен оптимальный состав строительного кирпича, состоящего из вскрышной породы 80-90% и ташкентского лесса 20-10%, обеспечивающий высокие эксплуатационные свойства. Минимальное содержание кальциевых минералов в составе кирпича обеспечивает отсутствие высолов в процессе эксплуатации, что отличает разработанный кирпич от кирпича, полученного на основе лесса и лессовых пород.

4. Определены физико-химические свойства строительного кирпича оптимального состава: водопоглощение - 11-12; прочность на сжатие – 35-40 МПа; морозостойкость – более 40 циклов.
5. Определен фазовый состав и структурные особенности строительного кирпича оптимального состава. Основными фазами разработанного кирпича являются кварц, муллит и альбит, что положительно влияет на прочность и морозостойкость материала.
6. Определены технологические параметры получения строительного кирпича разработанного состава полусухим методом формования.
7. Доказана возможность производства строительного кирпича с высокими эксплуатационными свойствами на основе вскрышной породы месторождения Джерданак в условиях предприятия ООО «Asia ceramica invest».
8. Определен оптимальный состав строительного кирпича, состоящего из вскрышной породы и ташкентского лесса, обеспечивающий высокие эксплуатационные свойства;

SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES

DSc.03/30.12.2019.T.04.01

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

TASHKENT CHEMICAL TECHNOLOGICAL INSTITUTE

KHAMIDOVA KHABIBA MURAT QIZI

**THE DEVELOPMENT OF BUILDING BRICK WITH HIGH PERFORMANCE
PROPERTIES ON THE BASES OF LOCAL RAW MATERIALS OF THE REPUBLIC OF
UZBEKISTAN**

02.00.15 – Technology of silicate and refractory non-metallic materials

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
OF TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent - 2024

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan by B2019.3.PhD/T1285 number

Dissertation was carried out at Tashkent Chemical Technological Institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific council website www.fkti.uz and on the website of «Ziyonet» Information-educational portal www.ziyonet.uz.

Research supervisors:

Aripova Mastura
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Iskenderov Akhmed
doctor of technical sciences, professor

Shermatov Javokhir
doctor of technical sciences, (PhD)

Leading organization:

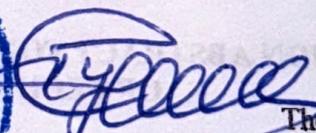
Tashkent University of Architecture and Civil Engineering

The defence of the dissertation will take place on « 2 » 05 in 2024 at the meeting of the Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.04.01 at the Tashkent chemical-technological institute (Address: 100011, Uzbekistan, Shaykhantakhur district of Tashkent city, A.Navoi str., 32. Ph.: (99871) 244-79-20, fax: (99871) 244-79-17, e-mail: tkti_info@mail.ru).

The dissertation has been registered at the Information Resource Center (IRC) of the Tashkent chemical-technological institute under № 779 (Address: 100011, Uzbekistan, Shaykhantakhur district of Tashkent city, A.Navoi str., 32. Ph.: (99871) 244-79-20).

The abstract of the dissertation has been distributed on « 29 » 03 in 2024 Protocol at the register № 419 dated « 29 » on « 03 » _____ in 2024.




S.M. Turabdjano
The chairman of Scientific Council for awarding of scientific degrees, Doctor of Technical Sciences, professor


Kh.E. Kodirov
The scientific secretary of the Scientific Council for awarding of scientific degrees, Doctor of Technical Sciences, professor


Z.A. Babakhanova
Deputy of Chairman of scientific seminar at the Scientific Council for awarding of scientific degrees, Doctor of Technical Sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The aim of the research work is to develop building bricks with high performance properties based on local raw materials.

The object of the research is natural raw materials - overburden rock of the Djerdanak deposit and Tashkent loess, as well as the results of heat treatment of the overburden rock-Tashkent loess composition.

The scientific novelty of dissertational research is as follows:

the chemical composition of the upper layer of the Jardanak deposit was determined: 44.9-SiO₂; 28,36-Al₂O₃; 5.94-Fe₂O₃; 1,58-CaO; 0.39-MgO; 0.65-Na₂O; 5.45-K₂O; 12.7-l.o.i. and it has been proven that the top layer consists of aluminosilicate rock;

it has been established that, in terms of aluminum oxide content, the raw material belongs to the class of semi-acidic rocks, and in terms of the iron oxide content, it belongs to raw materials with a high content of the coloring component;

it has been proven that the mineralogical composition of the upper layer of the Jardanak deposit contains minerals such as muscovite, kaolinite, quartz, and feldspar;

it has been established that loess rocks contain a large amount of carbonates and soluble salts, and it has been proven that they are the cause of the salinization process that occurs during the operation of bricks;

it was revealed that the inclusion of the top layer of the Jardanak deposit in the ceramic mass neutralizes the effect of carbonate compounds, and it was also proven that the top layer increases the amount of mullite and quartz minerals, which ensure the strength of building bricks during the formation of crystals;

a technology has been created for the production of minimally shrinkable, high-strength and frost-resistant, salt-free building bricks consisting of 80-90% of the top layer of the Jardanak deposit and 10-20% of loess.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained on improving technologies for the development of building bricks with high performance characteristics based on local raw materials:

The technology for the production of building bricks that do not meet the requirements of the standard is included in the "List of promising developments for implementation in 2024-2025" by Asia Ceramics Invest LLC (certificate No. 15/05-1664 dated August 21, 2023 of the Association of Building Materials Industry Enterprises of Uzbekistan) . As a result, it was possible to produce building bricks with dimensions of 250x120x65 mm, the cost of which decreased by 25-27%;

The technology for the production of building bricks of optimal composition based on industrial waste and fine-grained soil is included in the "List of promising developments for implementation in 2024-2025" by Asia Ceramics Invest LLC (certificate No. 15/05-1664 dated August 21, 2023 of the Association of Construction Industry Enterprises materials from Uzbekistan). As a result, building bricks with water absorption of 11.4-12.4%, frost resistance of 100F, and compressive strength of 200M were produced.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation work is 107 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I bo'lim (I часть; part I)

1. Xamidova H.M., Abdusattarov Sh.M. О возможностей улучшения технологических параметров лессовый пород месторождения Дашнабад для производства высококачественного керамического кирпича // O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining ma'ruzalari jurnali - Toshkent, 2018. – №4 54-60 b. (02.00.00; №8)

2. Xamidova H.M., Abdusattarov Sh.M. Исследование химико – технологических свойств лессовых пород месторождения Дашнабад для производства строительного кирпича // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2020. № 10 (79). URL: [https://7universum.com/pdf/tech/10\(79\)/10\(79_3\).pdf](https://7universum.com/pdf/tech/10(79)/10(79_3).pdf) – 32-35 b. (02.00.00; №1)

3. Aripova M.X., Xamidova H.M. Исследование технологических свойств лесса Раишского месторождения Узбекистана для производства строительного кирпича // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2021. № 6 (87). URL: [https://7universum.com/pdf/tech/6\(87\)/6\(87_4\).pdf](https://7universum.com/pdf/tech/6(87)/6(87_4).pdf) – 40-43 b. (02.00.00; №1)

4. Aripova M.X., Xamidova H.M., Amanov O.O., Levitskiy I. Физико-химические исследования вскрышных пород глинистых сланцев месторождения Джерданак // Кимё ва кимё технологияси журнали – Toshkent, 2021. – №3. – 16-21 b. (02.00.00; №3)

5. Xamidova H.M., Matkarimov Z.T. Application of the clay of the May deposit in the production of construction ceramic bricks // Academicia: an international multidisciplinary research journal – Hindiston, 2021. - №11. – 918-925 b.

6. Aripova M.X., Xamidova H.M. Исследование причины высолы из-за используемой воды для производства // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2021. № 10 (91). URL: [https://7universum.com/pdf/tech/10\(91\)/10\(91_2\).pdf](https://7universum.com/pdf/tech/10(91)/10(91_2).pdf) – 68-71 b. (02.00.00; №1)

II bo'lim (II часть; part II)

1. Xamidova H.M., Abdusattarov Sh.M. Изучение механизма образования высолов на керамических изделиях // «Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар» Республика илмий-амалий анжумани материаллар тўплами - Фарғона 2015. 333-334 b.

2. Xamidova H.M., Abdusattarov Sh.M. Причины образования высолов и методы их устранения с поверхности кирпичной кладки // Кон-металлургия комплекси: ютуқлар, муаммолар ва ривожланиш истиқболлари. VIII Халқаро илмий-техникавий анжумани - Навоий 2015, 19-21 ноябрь.

3. Xamidova H.M., Abdusattarov Sh.M. Исследование химико-технологических свойств лёссовых пород месторождения «Дашнабад» // Умидли кимёгарлар-2017 Ёш олимлар, магистрантлар ва бакалавриат

талабаларини XXV илмий-техникавий анжуманининг мақолалар тўплами - Тошкент 2017. 135-137 б.

4. Arifova M.X., Xamidova N.M., Abdusattarov Sh.M., Mirzayeva D.M. Исследование технологических свойств глины майского месторождения Узбекистана для производства строительного кирпича // «Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммолар ва ечимлар» Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман - Андижон - 2020 йил, 27-28 май. 178-182 б.

5. Xamidova N.M., Mirzayeva D.M. Основные сведения о сырьевом составе строительного кирпича в Республике Узбекистана // «Совершенствование и внедрения инновационных идей в области химии и химической технологии» Международная научно-техническая конференция. Фергана – 2020, 23-24 октября. 299-303 б.

6. Arifova M.X., Xamidova N.M., Matkarimov Z.T. Химический анализ питьевой воды и природных вод, используемых в производстве керамического кирпича // Сборник трудов международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефте-газовой и пищевой промышленности». Ташкент – 2021, 25-26 мая. 154-155 б.

7. Arifova M.X., Xamidova N.M. Qurilish g'ishti ishlab chiqarish uchun «Kushan» koni soz tuprog'ining kimyoviy tarkibini o'rganish // Сборник тезисов международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в обеспечении качества и безопасности химических и пищевых продуктов». Ташкент – 2021, 24-25 сентября. 263 б.

8. Xamidova N.M. Основные виды сырья для производства керамических кирпичей и их физико-химические свойства // Сборник тезисов международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в обеспечении качества и безопасности химических и пищевых продуктов». Ташкент – 2021, 24-25 сентября. 403-404 б.

9. Arifova M.X., Xamidova N.M. Исследование механических свойств сырья, расположенного на территории Республики Узбекистан при производстве строительного кирпича // Proceedings of the 4th international scientific and practical conference. Science, education, innovation: topical issues and modern aspects. Tallinn, Estonia, 4-5.10.2021, 298-301 pages.

10. Arifova M.X., Xamidova N.M. Исследования химико-минералогический состав месторождения глинистых сланцев расположено в Сурхандарьинской области Узбекистана для производство строительного кирпича // Proceedings of the 5th international scientific and practical conference. Global and regional aspects of sustainable development. Copenhagen, Denmark, 25-26.10.2021, 191-193 pages.

11. Xamidova N.M. Изучение химико-минералогического состава лессовых пород месторождения Кушан для использования в качестве сырья при производстве строительного кирпича // Proceedings of the 4th international scientific and practical conference. Experimental and theoretical research in modern science. Kishinev, Moldova, 4-5.11.2021, 265-267 pages.

12. Xamidova H.M. O'zbekiston Respublikasi hududidagi xom ashyodan qurilish g'ishti ishlab chiqarishda plastifikator qo'llash // Республиканская конференция «Инновационные технологии в химической и строительной отраслях промышленности и решение актуальных экологических проблем» 23-24 ноября Ташкент – 2021, 110-111 b.

13. Xamidova H.M. Qurilish g'ishti ishlab chiqarishda xom ashyolarni qiyosiy o'rganish // 1st Uzbekistan-Japan International Symposium on Green Chemistry and Sustainable Development, November 29-30, 2021, Uzbek-Japan Innovation Center of Youth, Tashkent, Uzbekistan. 54 b.

