ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

KATTABOG‘ SOZTUPROG‘INING KERAMIKA MAHSULOTLARI SIFATIGA TA'SIRINI TAHLIL QILISH

Saloxidinova Salima Abdujabbor qizi
Jizzax politexnika instituti, assistant, Jizzax shahri, O‘zbekiston
E-mail: saloxidinovasalima@gmail.com
Tel: +99833-339-18-01
Sherxonova Muborak Erkin qizi
Jizzax politexnika instituti, talaba, Jizzax shahri, O‘zbekiston
E-mail: @Mm_sh999
Tel: +998504044499

Annotatsiya. Ushbu maqolada, Kattabog‘ soz-tuproq namunasining fizik-kimyoviy xususiyatlari kompleks tahlil usullari yordamida o‘rganildi va ulardan foydalanish sohalarini aniqlandi. Tadqiqot davomida rentgeno-spektral metodi, rentgen fluorescent spektrometr, infraqizil (IQ) spektroskopiya, elektron mikroskopik tahlil hamda kimyoviy tarkibni aniqlash usullaridan foydalanildi. Tadqiqot natijalari Kattabog‘ soz tuprog‘ining asosiy fazalari gidroslyudalar, kvars, kaolinit, kalsit va ortoklazlardan iborat ekanligini ko'rsatdi. Kattabog‘ soztuprog‘i yangi kompozitsion -keramika va qurilish materiallari ishlab chiqarishida istiqbolli mahalliy xomashyo ekanligini ilmiy isbotini topdi.

Kalit so‘zlar: soz-tuproq, pik, valentli tebranish, fazali, keramika infratuzilma, insektitsidlar, suv filtrlari, rezina, farmatsevtika.

Abstract. In this article, the physicochemical properties of the Kattabag clayey soil sample were studied using complex analysis methods and their application areas were identified. During the study, X-ray spectral analysis, X-ray fluorescence spectrometry, infrared (IR) spectroscopy, electron microscopic analysis, and methods for determining chemical composition were utilized. The results of the study showed that the main phases of the Kattabog saz soil consist of hydromica, quartz, kaolinite, calcite, and orthoclase. It has been scientifically proven that Kattabog‘ alumina is a promising local raw material for the production of new composite ceramics and building materials.

Keywords: clay-soil, peak, valence vibration, phase, ceramic infrastructure, insecticides, water filters, rubber, pharmaceuticals

Аннотация. В данной статье с помощью комплексных методов анализа изучены физико-химические свойства образца Каттабогского суглинка и определены области их использования. В ходе исследования использовались рентгеноспектральный метод, рентгенофлуоресцентный спектрометр, инфракрасная (ИК) спектроскопия, электронно-микроскопический анализ и методы определения химического состава. Результаты исследований показали, что основные фазы Каттабагского

сазового грунта состоят из гидрослюд, кварца, каолинита, кальцита и ортоклаза. Научно доказано, что Каттабогский суглинок является перспективным местным сырьем для производства новых композиционных керамических и строительных материалов.

Ключевые слова: суглинок, пик, валентное колебание, фазовая, керамическая инфраструктура, инсектициды, водные фильтры, резина, фармацевтика.

KIRISH.

Hozirgi kunda qurilish keramikasi mahsulotlariga bo‘lgan talabning ortib borishi yangi mahalliy xomashyo manbalarini izlash, ularning tarkibi va texnologik xususiyatlarini chuqur o‘rganishni taqozo etmoqda. Keramika mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlari – mustahkamligi, suv shimuvchanligi, sovuqqa chidamliligi, hajmiy barqarorligi va uzoq muddatli ekspluatatsion xossalari ishlatilayotgan gil va soztuproqlarning mineralogik, granulometrik hamda kimyoviy tarkibiga bevosita bog‘liqdir. Shuning uchun har bir konning xomashyosi individual ravishda tadqiq etilishi va uning texnologik imkoniyatlari baholanishi zarur. Mamlakatimizda keramika sanoati uchun yaroqli bo‘lgan gil va soztuproq konlari mavjud bo‘lib, ulardan biri Jizzax viloyatida joylashgan Kattabog‘ tuproq konidir. Mazkur tuproqning kimyoviy tarkibi, mineral fazalari va texnologik xususiyatlari keramika mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyatlarini baholashni talab etadi. Biroq Kattabog‘ soztuprog‘ining keramika mahsulotlari sifatiga ta'siri, xususan, pishirish jarayonidagi fazaviy o‘zgarishlar, suv shimuvchanlik, zichlik, g‘ovaklik va mustahkamlik kabi asosiy ko‘rsatkichlarga ta'siri yetarli darajada o‘rganilmagan. Ushbu mavzusining tanlanishiga Kattabog‘ konining mahalliy xomashyo bazasi sifatidagi istiqbollari, keramika sanoatida import o‘rnini bosuvchi materiallardan foydalanish zarurati hamda ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish imkoniyatlari asos bo‘ldi. Mahalliy resurslardan foydalanish transport xarajatlarini qisqartirish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va ekologik jihatdan barqaror texnologiyalarni rivojlantirishga xizmat qiladi. Mavzuning dolzarbligi Kattabog‘ tuprog‘ining mineralogik va fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash hamda uning keramika mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlariga ta'sirini baholash orqali mahalliy xomashyo bazasini kengaytirish imkoniyatlarini asoslash bilan belgilanadi. Olingan natijalar keramika mahsulotlari ishlab chiqarishda optimal xomashyo tarkibini shakllantirish va mahsulot sifatini yaxshilashga yordam beradi.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Mahalliy xom ashyolardan qurilish materiallari ishlab chiqarishda foydalanish ko‘plab rivojlanayotgan mamlakatlarda sanoat va iqtisodiy rivojlanish uchun istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi [1]. Foydali qazilmalarni qazib

ISSN 3030-3907

olish sanoatida, ayniqsa, jadal konchilik ishlari olib boriladigan hududlarda, tog‘-kon sanoati chiqindilarini boshqarish eng jiddiy ekologik muammolardan birini hisoblanadi. Ushbu muammo, ayniqsa, bir nechta konchilik faoliyati mavjud bo‘lgan va vaqt o‘tishi bilan har xil turdagi chiqindilar to‘planib boradigan hududlarda juda dolzarb hisoblanadi [2-5]. Tabiiy gillar odatda inson tomonidan turli sohalarda keng qo‘llaniladigan va hozir ham keng tarqalgan qadimiy materiallar hisoblanadi. Gillar, ayniqsa, keramika infratuzilma, insektitsidlar, suv filtrlari, rezina, farmatsevtika va shaxsiy parvarish mahsulotlari kabi bir qator sohalarda keng qo‘llanilishi bilan ajralib turadi. Bundan tashqari, so‘nggi paytlarda gillar turli xil ishlab chiqarish uchun yangi materiallar va kompozitlarni loyihalashda qo‘llanilmoqda [6]. Shu nuqtai nazardan mahalliy xom ashyolar asosida keramik plita sopolagini tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Mahalliy xom ashyo Kattabog‘ soz tuprog‘idan foydalanish, mahsulot tan narxini kamaytirish import o‘rnini bosish hamda ekologik barqaror ishlab chiqarishni ta’minlash imkonini beradi.

TADQIQOT METODOLOGIYA.

Tadqiqot olib borishda quyidagi tahlil usullari va uskunalardan foydalanildi: rentgeno-spektral metodi element analizi skanerlovchi elektron mikroskop SEM EVO MA 10 mikroskopida amalga oshirildi, difraksion tahlil - kukun usulida Shimadzu uskunasida olindi, Infraqizil spektroskopiya (IQ spektroskopiya) molekulyar spektroskopiya tahlil usullari turkumiga kirib, spektral tahlilda moddalarning kimyoviy tarkibi, tuzilishi, atom va molekulalarni nur o'tkazish, qaytarish spektrlarini tekshirish orqali olib boriladi. Bunda namuna KBr kukuni yordamida tabletka shakliga keltirilib, sifatli spektrlarni olish uchun moddaning tarqalish darajasida qismning o'lchami 2-7 mkm ga yetishi kerak. Namunaning kimyoviy tarkibi - yuqori ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan energiya dispersion rentgen fluorescent spektrometr (Rigaku) uskunasida aniqlandi. Miqdoriy va sifat rentgenografik tahlil usuli- kukunli difraktometr XRD-6100 (Shimadzu, Japan) uskunasida amalga oshirildi. Bunda CuK α nurlanish (β-filtr, Ni, λ=1.54178Å, rentgen trubkasidagi tok kuchi va kuchlanish 30 mA, 30 kV) ta'sirida bajarildi. Bunda detektorning doimiy aylanish tezligi 4 grad/min, 0,02 qadamda (ω/2θ-bog'lanish) bo'lib, skanerlash burchagi 4° dan 80° ga qadar olib borildi. Namunalarning aylanish tezligi 30 ayl/min. ga teng bo'lgan aylanali kamerada tahlil qilindi. Tuproq namunasining qovushqoqlik va qumdorlik darajasi muvozanatlashtirilgan konus asbobida aniqlanib (GOST 21216-2014) laboratoriya sharoitida o'rganildi. Dastlab tanlab olingan xom ashyolarning fizik-mehanik xususiyatlari, oksid tarkibi va mavjud fazalari aniqlanib olindi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

ISSN 3030-3907

Dastlabki bosqichda yangi xomashyo zaxirasini o‘rganishda Jizzax viloyatida o'rganish ishlari olib borildi va mazkur hududdagi Kattabog' QFYda tuproq zahirasi aniqlandi, hamda tadqiqot uchun tanlab olindi. Kattabog' soztuprog'i joylashish joyiga ko'ra, aholi yashash joyidan ancha uzoqda va zaxirasi ko'lami 320 m^3 ni tashkil qiladi. Tuproq sarg'ish rang, qovushqoq xususiyatiga ega, tekshirish jarayonida quyidagi natijaga erishildi: qovushqoqlik - 7% ni, qumdorlik darajasi 3,27% ni tashkil etdi. Demak, ushbu soztuproq qovushqoq xomashyo degan dastlabki xulosaga kelinadi. Qazib olingan tuproq namunasining kimyoviy tahlili o'tkazildi va tuproq namunasi tarkibida quyidagi element oksidlari mavjudligi aniqlandi(1-jadval):

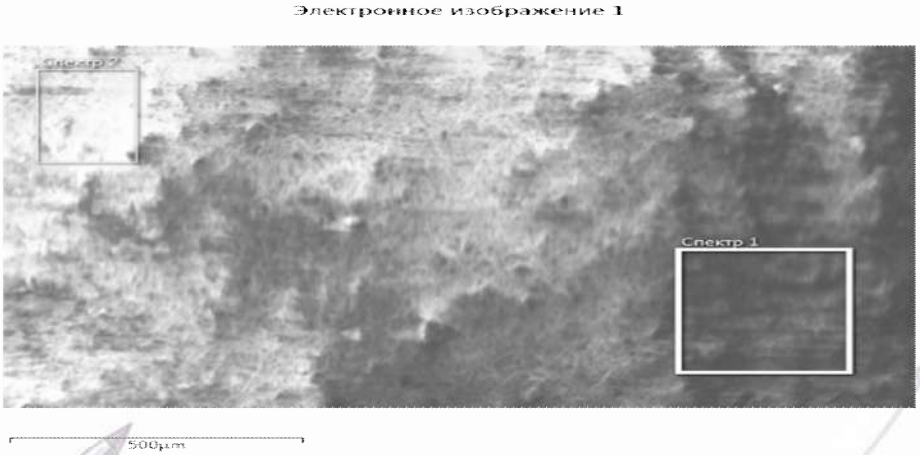
1-jadval

Jizzax viloyati Kattabog' soztuprog'i kimyoviy tarkibi

Oksidlar miqdori, %									
Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	SO_3	K_2O	CaO	Fe_2O_3	Namlik	Summa
2,089	3,054	13,36	58,67	0,1073	2,516	10,29	5,264	4,6497	100

Kimyoviy tahlil natijasida bu tuproqda Al_2O_3 -13,36 % ini tashkil qilib, nordon tuproqlar sinfiga mansub degan xulosaga kelinadi, lekin Fe_2O_3 -5,264 % ni tashkil qilishi esa bu tuproqni o'rtacha nordon sinfga mansubligini ko'rsatadi. CaO-10,29% ni tashkil etadi, demak, tuproq tarkibida $CaCO_3$ mavjud, bu esa g'ovaklikni oshiradi, ya'ni pishish jarayonida qisqarishga olib keladi.

Kattabog‘ soztuproq namunasini strukturasi va elementar tarkibi aniqlandi. Olingan natijalar 1-rasm va 2-jadvallarda keltirilgan.



1-rasm. Kattabog‘ soztuprog‘ining elektron mikraskopdagi ko'rinishi [7]

ISSN 3030-3907

2-jadval

Kattabog‘ soztuprog‘ining elektron mikraskopdagi spektr tahlili

№	Elementlar, mass.%											
	O	Na	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Ti	Cr	Fe	Summa
Spektr 1	46,76	0,68	1,80	6,11	19,34	0,18	2,76	12,0	0,49	0,36	9,50	100.00
Spektr 2	53,81	0,88	2,36	7,56	21,14	-	2,60	6,78	0,43	-	4,44	100.00

Elektron mikroskop tatqiqotida quyidagilar aniqlandi: 1-2-spektrda Kattabog‘ soz tuprog'i strukturasida bir jinsli emasligini ko'ramiz. Shuningdek gidroslyuda, albit kaolinit, minerallariga taaluqli kristallar mavjudligini ko'rsatadi. Demak, ushbu soztuproq qovushqoq xomashyo hisoblanadi va O‘zDSt 2294:2011 talabiga mos keladi [8].

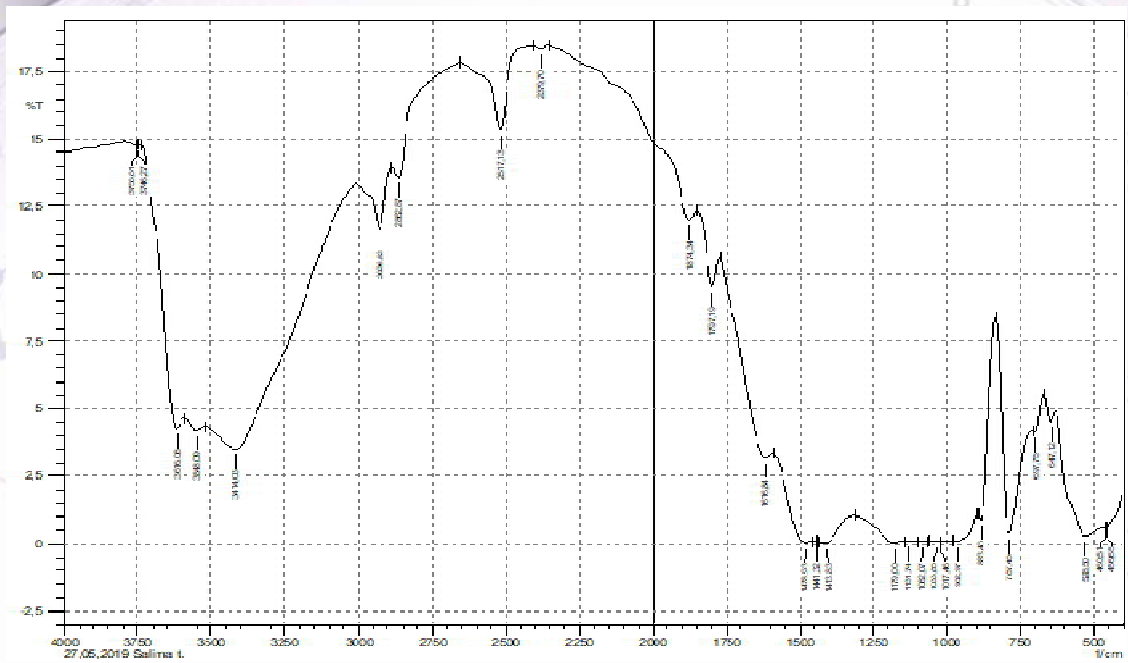
3-jadval

Kattabog‘ soztuprog‘ining GOST talablarga muvofiqligi

Ko‘rtsatkich nomi	Meyoriy miqdor GOST 9169-75	Kattabog‘ tuprog‘i
Qovushqoqligi, %	7	7
Yirik donadorli qo'shimchalarning miqdoriy o'lchami 0,5 mmdan katta emas, Ko'p emas, %	5 5	4 3,27
Pishish temperaturasi, °C	1100 gacha	1050-1100
Qisqarish, %	1-2	1,75
Suv yutuvchanligi, %	12-16	14

Kattabog' soztuproq namunasini IQ spektroskopiya tahlili (3-jadval)ga ko'ra, kalloidli fraksiyalarda egri chiziqlar tuproqsimon minerallar muskavit, gidroslyuda turiga mansubligini ko'rsatadi. [CO_3] bog'i $CaCO_3$, [O-H-O] bog'lari mavjudligi kaolinit bilan muskavit minerallari borligini ifodalaydi (2-rasm).

ISSN 3030-3907



2-rasm. Kattabog' soztuprog'ini Infraqizil spektr tahlili [7].

Tasvirdan ko‘rinadiki, 550-400 va 1250-830 sm^{-1} spektrlarda kuchli yutilish kuzatiladi bu esa silikatlarga xosdir. 1167, 787, 697, 528 sm^{-1} spektrlarda α-kvartsga mos yutilish kuzatiladi. 1100 sm^{-1} da esa SiO_4-tetraedrning valentli tebranishlari, 460-530 sm^{-1} da esa deformatsion tebranishlar kuzatiladi. Si-O-Si bog‘ning simmetrik tebranishi 787 sm^{-1} ga mos keladi. 1200-950 sm^{-1} dagi holatda Si-O-Si bog‘ning assimmetrik valentli tebranishiga mos keladi. Si-O kuchli bog‘ining valentli tebranishi 1100 dan 950 sm^{-1} gacha bo‘lgan oraliqni o‘z ichiga oladi. 1400-1470 sm^{-1} oraliqdagi yutilishlar, kremniykislorod tetraedrlar uchlaridagi OH-guruhning deformatsion tebranishiga mos keladi, bu esa dala shpatlari mavjudligini ko‘rsatadi. 3750-3500 sm^{-1} dagi yutilishlar qatlamli silikatlar strukturasidagi OH-guruhning valentli tebranishiga mos keladi. 3400 sm^{-1} ga mos keluvchi yutilish, nuqsonli kristall bilan OH-guruh tebranishini ifodalaydi va bu alyuminiyning kremniy o‘rniga almashganini ko‘rsatadi. 900-1150 sm^{-1} dagi keng yutilish oralig‘i dala shpatlarining tartibsizligini ko‘rsatadi [9].

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari - rentgeno-spektral metodi, rentgen fluorescent spektrometr, elektron mikroskopik tasvir va IQ spektroskopik tahlillar yordamida Kattabog‘ soz tuprog‘ining fazali tarkibi aniqlandi, ularning asosiy fazalari kvarts, muskavit, ortoklaz, kaolinit va kalsitdir. Kattabog' tuprog'i zaxirasini tadqiqot qilish natijasida, ushbu tuproq ikkilamchi tuproqlarning asosiy turi-soztuproqlar sinfiga mansubliligi aniqlandi va fizik-kimyoviy tahlillar asosida o'rganildi. Olingan natijalar ushbu soztuproq keltirilgan talablarga javob berishini xisobga olgan holda, Kattabog‘ soz tuprog‘idan sifatli fizik-texnik

ISSN 3030-3907

xususiyatlarga ega turli xil keramika mahsulotlarini, shu jumladan mayolika, g'isht, koshin va boshqa keramik buyumlarni ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida foydalanish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ouedraogo M., Sanou I., Bamogo H., Konate F., Ouedraogo R., Millogo Y. Physical and mechanical properties of a tile produced with Burkina Faso clay // *Mediterranean Journal of Chemistry*. – 2025. – Vol. 15, No. 1. – P. 65–75. – DOI: 10.13171/mjc02501151818ouedraogo.

2. Izak, P.; Delihowski, J.; Mastalska-Popławska, J.; Stempkowska, A. Utilisation of Mining Waste for Production of Ceramic Tiles. *Applied Sciences* 2025, *15*(7), 3957. https://doi.org/10.3390/app15073957.

3. Bayoussef, A. et al. Use of clays by-products from phosphate mines for the manufacture of sustainable lightweight aggregates. J. Clean. Prod. 280, 124361 (2021).

4. Shishkin, A., Mironovs, V., Zemchenkov, V., Antonov, M. & Hussainova, I. Hybrid syntactic foams of metal-fly ash cenosphere-clay.

5. In Key Engineering Materials, Vol. 674 35–40 (Trans Tech Publications Ltd, 2016).

6. Zakka, W. P., Abdul Shukor Lim, N. H. & Chau Khun, M. A scientometric review of geopolymer concrete. J. Clean. Prod. 280, 124353 (2021).

7. Revelo, C. F. & Colorado, H. A. 3D printing of kaolinite clay ceramics using the Direct Ink Writing (DIW) technique. Ceram. Int. 44, 5673–5682 (2018).

8. Ruzibaev B., Saloxidinova S. The possibilities of using loess clay of Kattabog deposit in the production of ceramic products // Chemistry and Chemical Engineering. – 2020. – No. 2. – Article 5. – DOI: 10.51348/OCOQ5011. [O‘zDSt 2294:2011]

9. Plyusnina I.I. Infrakrasnyye spetry mineralov. Moscow, Izd. Moskovskogo Universiteta Publ., 1977. 174 p

ISSN 3030-3907