ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 7

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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

MAHALLIY BASALT XOM ASYOSI ASOSIDA PORTLANDSEMENT KLIKERI OLISH

Umarov Faxriddin Sharobiddinovish
Namangan davlat texnika universiteti kafedra dotsenti., PhD
Xamidjonov Samandar Akmaljon o‘g‘li
Namangan davlat texnika universiteti talaba
E-mail: https://namdtu.uz/:
Tel: 93-856-51-00

Annotation. This article examines the scientific basis for producing Portland cement clinker from basalt of the Osmansoy deposit. It analyzes the chemical composition of the raw material, phase equilibrium, thermodynamic and kinetic regularities, as well as the technological processes. The advantages of basalt as an alternative raw material for the cement industry are substantiated.

Keywords: basalt, Portland cement, clinker, calcium silicate, phase equilibrium, cement production.

Аннотация. В данной статье рассмотрены научные основы получения портландцементного клинкера из базальта месторождения Османсай, проанализированы химический состав сырья, фазовое равновесие, термодинамические и кинетические закономерности, а также технологические процессы. Обоснованы преимущества базальта как альтернативного сырья для цементной промышленности.

Ключевые слова: базальт, портландцемент, клинкер, кальций силикат, фазовое равновесие, производство цемента.

Annotatsiya. Mazkur maqolada Osmansoy koni bazaltidan portlandsement klinkeri olishning ilmiy asoslari, xom ashyoning kimyoviy tarkibi, fazaviy muvozanat, termodinamik va kinetik qonuniyatlar hamda texnologik jarayonlar tahlil qilingan. Bazaltning sement sanoatida alternativ xom ashyo sifatidagi afzalliklari asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: bazalt, portlandsement, klinker, kalsiy silikat, faza muvozanati, sement ishlab chiqarish.

KIRISH.

Hozirgi kunda qurilish sanoatining jadal rivojlanishi butun dunyoda, jumladan O‘zbekistonda ham portlandsement ishlab chiqarish hajmini keskin oshirishni talab qilmoqda. Sement qurilish materiallari ichida asosiy bog‘lovchi modda bo‘lib, sanoat, infratuzilma va uy-joy qurilishida keng qo‘llaniladi. Aholi sonining o‘sishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi va yirik investitsion loyihalarning amalga oshirilishi sementga bo‘lgan talabni yil sayin orttirib bormoqda.

ISSN 3030-3907

An’anaviy ravishda portlandsement ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo sifatida ohaktosh ($CaCO_3$) va gil jinslari ishlatiladi. Ushbu komponentlar tarkibida kalsiy, kremniy, alyuminiy va temir oksidlari mavjud bo‘lib, ular yuqori haroratda o‘zaro reaksiyaga kirishib klinker fazalarini hosil qiladi. Biroq bunday xom ashyo manbalarining cheklanganligi, ularni qazib olish va qayta ishlash jarayonida katta miqdorda energiya sarflanishi hamda atmosferaga CO_2 ajralib chiqishi ekologik muammolarni yuzaga keltirmoqda. Ayniqsa, ohaktoshning dekarbonizatsiya jarayonida katta hajmda karbonat angidrid ajralishi global iqlim o‘zgarishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Shu sababli zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda sement ishlab chiqarishda alternativ va kompleks tarkibli xom ashyo manbalaridan foydalanish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Bunday xom ashyolarga vulkanik va magmatik tog‘ jinslari, xususan bazaltlar kiradi. Bazalt — yer po‘stining keng tarqalgan magmatik jinslaridan biri bo‘lib, uning tarkibida asosiy oksidlar: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO va MgO mavjud. Ushbu komponentlar portlandsement klinkerining asosiy minerallari — kalsiy silikatlar, aluminatlar va ferritlarni hosil qilish uchun zarur hisoblanadi. Shu jihatdan bazaltni sement ishlab chiqarishda qo‘shimcha yoki asosiy xom ashyo sifatida qo‘llash ilmiy va amaliy jihatdan katta qiziqish uyg‘otadi.

Bazalt jinslarining yana bir muhim xususiyati shundaki, ular yuqori haroratda nisbatan tez suyuqlanib, reaksiyaga kirishish qobiliyatiga ega. Bu esa klinker hosil bo‘lish jarayonini tezlashtiradi va energiya sarfini kamaytirishga imkon beradi. Bundan tashqari, bazalt tarkibida temir oksidlarining mavjudligi suyuq faza hosil bo‘lishini osonlashtirib, fazalararo diffuziya jarayonini jadallashtiradi.

O‘zbekiston Respublikasida bazalt konlari keng tarqalgan bo‘lib, ulardan samarali foydalanish mahalliy xom ashyo bazasini mustahkamlash imkonini beradi. Xususan, Osmansoy koni o‘zining katta zahiralari va nisbatan barqaror kimyoviy tarkibi bilan ajralib turadi. Ushbu kon bazaltlarini sanoatda, ayniqsa sement ishlab chiqarishda qo‘llash transport xarajatlarini kamaytirish, ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish va importga bog‘liqlikni qisqartirishda muhim ahamiyatga ega.

Shu bilan birga, bazalt asosida sement ishlab chiqarish ekologik jihatdan ham foydali hisoblanadi. Chunki bu jarayonda karbonat xom ashyolar ulushi kamayib, CO_2 chiqindilari qisqaradi. Bu esa “yashil texnologiyalar”ni joriy etish va barqaror rivojlanish tamoyillariga mos keladi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, Osmansoy koni bazaltini portlandsement klinkeri ishlab chiqarishda qo‘llash imkoniyatlarini ilmiy asosda o‘rganish dolzarb vazifa hisoblanadi. Mazkur tadqiqotda bazaltning kimyoviy

ISSN 3030-3907

tarkibi, fazaviy o‘zgarishlari, klinker hosil bo‘lish mexanizmi va texnologik jarayonlarga ta’siri kompleks ravishda tahlil qilinadi.

Tadqiqotlarni o‘tkazish uchun biz Osmansoy konidan olingan bazalt, Jizzax ohaktoshi va Toshkent viloyati Bekobod shahridagi “Uzmetkombinat” MChJ metallurgiya korxonasining chiqindi shlaklaridan foydalanildi (1-jadval).

Materiallarning moddiy tarkibini aniqlash uchun spektral, to‘liq silikatli, rentgen-fazaviy va differensial-termik tahlillar bajarildi.

Kimyoviy tahlil natijalari (1-jadval) shuni ko‘rsatadiki, ularning tarkibida SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO va boshqa asosiy komponentlar mavjud. Ma’lumki, ushbu oksidlar portlandtsement ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan asosiy tarkibiy qismlar hisoblanadi. Shu bois Osmansoy konidan olingan bazalt portlandtsement ishlab chiqarish jarayonida gilli komponent sifatida qo‘llash imkoniyatlarini yanada batafsil o‘rganish ilmiy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Differensial-termik tahlil Paŭlik–Paŭlik–Erdey derivatografi yordamida, daqiqasiga 10° tezlikda, 0,138–0,149 g namunalar og‘irligida, goniometrlarning sezgirligi T–900, TG–200, DTA–1/10, DTG–1/10 sharoitlarida amalga oshirildi. Termik tahlil atmosfera sharoitida olib borildi.

1-Jadval

Xom ashyo moddalarining kimyoviy tarkibi

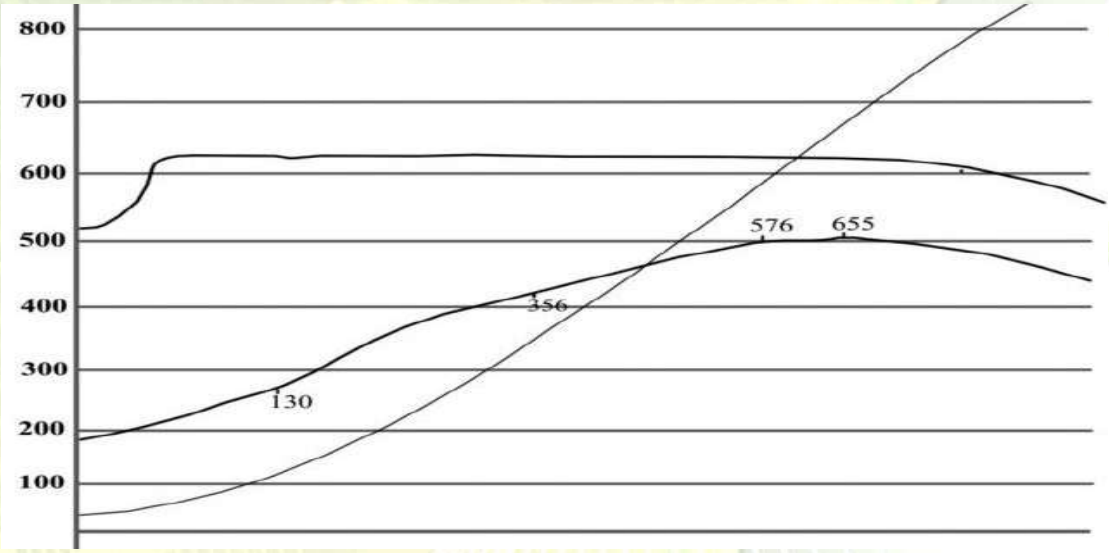
Xom ashyo ashyoning nomi	Oksidlar tarkibi, quruq moddasi og'irligi%,									K.Y.	∑
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2		
Jizzah ohaktoshi	1,55	0,60	0,14	-	0,6	53,4	0,04	0,06	0,03	42,25	98,67
Osmansoy koni bazalti	64,9	15,10	3,89	2,66	2,82	2,90	1,56	2 ,03	0,71	3,20	99,77
Uzmetkombinat toshqollari	20,1	-	7,25	16,2	4,30	14,20	36,07	0,1	0,2	1,25	99,5

Namuna uchun 10 mm diametrli qopqoqsiz korund tigelidan foydalanildi. Etalon sifatida Al_2O_3 qo‘llanildi. Derivatogrammalarni tahlil qilish uchun adabiyot manbalari [1, 2] dan foydalanildi.

Osmansoy konidan olingan bazalt qizdirish chizig‘ida (1-rasm) 127° va 348°C da ikkita endotermik effekt, hamda 570°, 686° va 790°C da uchta ekzotermik effekt kuzatildi. 127° va 348°C dagi endotermik effektlar zich tuzilishga ega g‘linistiy slanetsdan namlikning ajralib chiqishi bilan bog‘liq bo‘lib, ular umumiy hisobda 0,62% massaning kamayishiga sabab bo‘ladi. 570°, 686° va 790°C dagi ekzotermik effektlar organik aralashmalar yonishi va kvartsning fazaviy o‘zgarishlarini ko‘rsatadi.

ISSN 3030-3907

Biz bazalt asosida portlandsement klinkerini olish imkoniyatini o‘rganish maqsadida ikki va uch komponentli xom ashyo aralashmasini hisoblab chiqdik. Hisoblashlar to‘yinganlik koeffitsienti (TK) **va** silikat moduli (n) turli diapazonlarda amalga oshirildi. Portlandsement xom ashyo aralashmasini hisoblash respublikamiz va MDHda qabul qilingan umumiy metodika bo‘yicha bajarildi [3].



1-Rasm. Osmansoy koni bazaltining differensial-termik taxlili

- TK (to‘yinganlik koeffitsienti) – 0,85 dan 0,92 gacha;
- n (silikat moduli) – 2,2 dan 3,2 gacha.

Asosiy klinker minerallarining hisoblangan qiymatlari ham shu metodika bo‘yicha aniqlangan. Hisoblash natijalariga ko‘ra, olingan klinkerlarning mineraloji tarkibi TK va n qiymatlariga bog‘liq holda quyidagi diapazonda:

- C_3S = 50,9–65,0%;
- C_2S = 31,8–20,2%;
- C_4AF = 15,8–12,2%;
- C_3A = 1,3–12,7%.

Xom ashyo aralashmalari laboratoriya pechlarida **900–1450 °C** harorat oralig‘ida, haroratni 30 daqiqa ushlab turish sharti bilan kuydirildi. Kuydirilgan tarkiblarida asosiy sement minerallarining hosil bo‘lishi bog‘lanmagan CaO miqdori va rentgenofazaviy analiz orqali aniqlangan.

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, TK qiymati oshgan sari bog‘lanmagan CaO miqdori proporsional tarzda ortadi**.** Shu bilan birga, 1400–1450 °C haroratgacha kuydirishda CaO ning so‘rilishi sezilarli darajada tezlashadi, va 1400 °C dan yuqori haroratlarda deyarli to‘liq so‘riladi. Hatto TK = 0,93 bo‘lgan tarkibda ham, 1400 °C ga yetganda bog‘lanmagan erkin CaO normativ chegaralarda bo‘ladi, 1450 °C ga yetganda esa uning miqdori atigi 0,3% ga kamayadi.

ISSN 3030-3907

Kimyoviy, differensial-termik tadqiqotlar natijalarini tahlil qilganda, Osmansoy koni bazalti kimyo-mineraloji tarkibi bo‘yicha portlandsement klinkeri ishlab chiqarishda gilli component sifatida foydalanish mumkin ekanligi ko‘rinadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПФ-4947 «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги фармони
2. Топор Н.Д. Дифференциально-термический и термовесовой анализ минералов. М.: Недра, 1964. – 214 с. 2. Берг Л.Г. Введение в термографию. М.: Наука, 1969, 208 с
3. Берг Л.Г. Введение в термографию. М.: Наука, 1969, 208 с
4. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. Москва, 1973, 498 с.
5. Умаров, Ф. Ш., & Усманов, Х. Л. (2018). ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТА НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТОГО СЛАНЦА. In ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР (pp. 479-480).
6. Кадырова, З. Р., Усманов, Х. Л., Эркабаев, Ф. И., & Умаров, Ф. Ш. (2011). Влияние глинистых сланцев Деванасайского проявления на процесс образования портландцементных минералов. Сухие строительные смеси, (6), 22-23.
7. Umarov F., Jaloldinov A., Yuldasheva N. PHYSICO-CHEMICAL PROCESSES OF CEMENT HYDRATION USING SHALES //Science and innovation. – 2023. – Т. 2. – №. A3. – С. 5-7.

ISSN 3030-3907