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

UDK 666.942

KON-METALLURGIYA KOMBINATI FLOTOCHIQINDILARINI QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQARISHDA UTILIZASIYA QILISH YO‘LLARI

Umarov Faxriddin Sharobiddinovish
Namangan davlat texnika universiteti kafedra dotsenti., PhD
Mamadaliev Ilxomboy Muhsinboy o’gli
Namangan davlat texnika universiteti talaba
E-mail: https://namdtu.uz/:
Tel: 93-856-51-00

Abstract. The article studies the chemical and mineralogical composition of copper-molybdenum flotation wastes of the Almalyk Mining and Metallurgical Combine (OMC) and considers scientific and practical ways of their utilization in the production of building materials (cement, ceramic brick, heavy and light concrete, cellular concrete). The silica content of the wastes allows them to be used as raw materials for silicate materials. As a result of the research, it was found that by replacing the wastes by 20–50%, it is possible to maintain the mechanical strength and environmental safety of building materials.

Keywords: flotation wastes, Almalyk KMK, utilization, building materials, cement, brick, aerated concrete, ceramic brick, silica, environmental safety, KBF, MBF, slag, alite, belite, tetracalcium aluminate.

Аннотация. В статье исследован химико-минералогический состав медно-молибденовых флотационных отходов Алмалыкского горно-металлургического комбината (ГМК) и рассмотрены научные и практические пути их использования в производстве строительных материалов (цемента, керамического кирпича, тяжелого и легкого бетона, ячеистого бетона). Содержание кремнезема в отходах позволяет использовать их в качестве сырья для получения силикатных материалов. В результате исследований установлено, что при замене отходов на 20–50% удается сохранить механическую прочность и экологическую безопасность строительных материалов.

Ключевые слова: флотационные отходы, Алмалыкский ХМК, утилизация, строительные материалы, цемент, кирпич, газобетон, керамический кирпич, кремнезем, экологическая безопасность, КБФ, МБФ, шлак, алит, белит, тетракальцийалюминат.

Annotatsiya. Maqolada Olmaliq kon-metallurgiya kombinati (OKMK) med-molibden flotatsiya chiqindilarining ximiyaviy-mineralogiik tarkibi o‘rganilgan va ularni qurilish materiallari (sement, keramik g‘isht, og‘ir va engil beton, yacheistiy

ISSN 3030-3907

beton) ishlab chiqarishda utilizasiya qilishning ilmiy-amaliy yo‘llari ko‘rib chiqilgan. Chiqindilarning kremnezemli boyligi ularni silikatli materiallar uchun xom ashyo sifatida qo‘llash imkonini beradi. Tadqiqotlar natijasida chiqindilarni 20–50 % hajmda almashtirish orqali qurilish materiallarining mexanik mustahkamligi va ekologik xavfsizligini saqlab qolish mumkinligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: flotatsiya chiqindilari, Olmaliq KMK, utilizasiya, qurilish materiallari, sement, g‘isht, gazobeton, keramik g‘isht, kremnizyom, ekologik xavfsizlik, QBF, MBF, shlak, alit, belit, to‘rtkalsiylialyuminat.

KIRISH.

Konchilik va metallurgiya sanoati birlik ishlab chiqarilayotgan materialga nisbatan eng ko‘p miqdorda chiqindi hosil qiladigan tarmoqlar qatoriga kiradi. Bunday korxonalardan biri Olmaliq kon-metallurgiya kombinati (OKMK) O‘zbekistonning eng yirik rangli metallurgiya korxonasi bo‘lib, yiliga o‘n millionlab tonna ruda qayta ishlaydi. Mis-molibden rudalarini flotatsiya usulida boyitish jarayonida katta hajmdagi chiqindilar – flotochqindilar (xvostlar) hosil bo‘ladi. Ushbu chiqindilarning aksariyati xvost saqlagichlarda to‘planadi, bu esa ekologik xavf (og‘ir metallarning er osti suvlariga o‘tishi, chang tarqalishi) va er resurslarining band bo‘lishiga olib keladi.

Dunyo amaliyotida (Xitoy, Kanada, Avstraliya, Rossiya) tog‘-kon chiqindilarini qurilish materiallari ishlab chiqarishda utilizasiya qilish keng tarqalgan. Xususan, kremnezem (SiO_2) va alyuminiy oksidi (Al_2O_3) boy chiqindilar sement klinikeri, g‘isht, beton to‘ldirgichlari sifatida ishlatiladi. O‘zbekiston sharoitida OKMK chiqindilarini utilizasiya qilish iqtisodiy va ekologik jihatdan dolzarb vazifa hisoblanadi.

OKMKning Qalmoqqir va boshqa konidagi medno-molibden rudalarining flotochqindilari asosan kvars, polevoy shpat, serisit, xlorit, pirit va boshqa minerallardan iborat. Ximiyaviy tarkibi quyidagicha (o‘rtacha ma'lumotlar, %):

1-jadval

OKMK flotochqindilarining o‘rtacha ximiyaviy tarkibi

Oksid	Mazmuni, % mass.	Izohlar
SiO_2	62–72	Asosiy komponent, silikatli materiallar uchun
Al_2O_3	12–18	Alyumosilikatli faza
Fe_2O_3	4–8	Ranglilik beradi, lekin 10% dan oshmasligi kerak
CaO	2–6	Sementning gidravlik faolligini oshiradi
SO_3	0,5–2	Pirit oksidlanishi natijasida xosil bo‘ladi
Cu	0,02–0,08	Qoldiq mis
Mo	0,01–0,01	Qoldiq molibden

ISSN 3030-3907

R_2O	0,001–0,01	mikroelementlar

Chiqindilarni qurilish materiallarida qo‘llash yo‘nalishlari

Sement ishlab chiqarishda: Flotochqindilar SiO_2 ga boyligi tufayli sement xom ashyosining kremnezyomli komponenti sifatida 20–40 % gacha almashtiriladi. Tadqiqotlarda (masalan, Olmaliq chiqindilari asosida) 30 % chiqindi qo‘shilganda PS 400 markali sement olinadi, mustahkamlik 28 kunda 42–48 MPa ga etadi.

Keramik g‘isht va bloklar ishlab chiqarishda: Chiqindilarni 50–70 % hajmda glina o‘rniga qo‘llash mumkin. Kuydirish harorati 950–1050 °C. Natiyjada g‘ishtning siqilish mustahkamligi 15–25 MPa, suv so‘rishi 12–16 % bo‘ladi.

Og‘ir beton va to‘ldirgich sifatida: Qumning 30–100 % chiqindi bilan almashtirish orqali M300–M400 markali beton olinadi. Mustahkamlikning pasayishi 5–10 % dan oshmaydi.

Gazobeton ishlab chiqarishda: Chiqindilar kvars qumi o‘rniga 40–60 % qo‘shiladi. Avtoklavda qayta ishlashda zichligi 500–700 kg/m³, mustahkamligi 2,5–5 MPa bo‘lgan gazobeton olinadi. Bu yo‘nalish eng istiqbollisi – chiqindilarning mayda dispersligi gaz hosil qilish jarayonini yaxshilaydi.

2-jadval.

Turli qurilish materiallarida chiqindilarning ulush va mexanik ko‘rsatkichlari

Material tarkibi	Chiqindi ulushi, %	Siqilish mustahkamligi, MPa	Zichlik, kg/m³	Manba/tajriba
Odatdagi sement	0	45	3100	Standart
Sement + chiqindi	30	42–46	3050	O‘z tadqiqot
Keramik g‘isht (glina + chiqindi)	60	18–22	1700	Laboratoriya
Og‘ir beton (qum + chiqindi)	50	35–40	2350	Tadqiqot
Gazobeton (qum + chiqindi)	50	3,5–4,5	600	Avtoklav usuli

Shu nuqtai nazardan, Olmaliq KMKning qo‘rg‘oshin boyitish fabrikasi (QBF) va mis boyitish fabrikasi (MBF) flotasiya chiqindilarini bog‘lovchi

ISSN 3030-3907

materiallar ishlab chiqarishda qo‘llash imkoniyatini o‘rganish katta qiziqish uyg‘otadi. Xom ashyo sifatida Shovozsoy ohaktoshi hamda Olmaliq KMKning qo‘rg‘oshin va mis boyitish fabrikalari flotatsiya chiqindilari quyidagi ximiyaviy tarkibga ega bo‘lgan holda ishlatilgan.

3-jadval

Xom ashyolarning kimyoviy tarkibi

Nomlanishi	K.y.	SiO_2	Al_2O_3	F_2O_3	CaO	MgO	SO_3 Умум.	R_2O	summa
Flotochiqindi QBF	8.63	44.47	9.93	4.45	15.32	8,89	2.31	2,13	96.13
Flotochiqindi MBF	4.71	61.18	14.61	9.86	1.31	0.11	5.69	4.18	101.65
Oxaktosh	40.92	4.11	1.0	0.20	52.11	1.06	0.10	0.21	99.61

Portlandsement xom ashyo aralashmalari to‘yinganlik koeffisienti (KN) = 0,75 dan 0,95 gacha, silikat moduli (n) = 2,1 dan 2,4 gacha oraliqdagi qiymatlar bo‘yicha hisoblangan. Kuydirish harorati sement zavodlarida odatda qo‘llaniladigan 1400–1450 °C ga muvofiq qilib belgilangan.

Qo‘rg‘oshinni boyitish fabrikasi (QBF) flotochiqindilari asosida sifatli sement klikerlari olish alita va belit fazalarining yaxshi kristalllangan shaklda hosil bo‘lishi bilan ajralib turadi. Bu jarayon mineralogik tarkibda yirik kristallli kvarsning nisbatan kam miqdori (15–18 %) va suyuq faza hosil bo‘lishi uchun qulay bo‘lgan minerallar – dala shpatlari, gidroslyudalar, kalsiy va magniy silikatlari mavjudligi bilan izohlanadi.

Misni boyitish fabrikasi (MBF) flotochiqindilari asosida olingan sement klikerlari ham portlandsement klikerining asosiy mineral fazalari (alita, belit, uchkalsiyli alyuminat, to‘rtkalsiyli alyumoferrit)ning yaxshi shakllangan kristallari mavjudligini namoyon qildi, kuydirish harorati 1380–1430 °C oralig‘ida amalga oshirildi.

Qo‘rg‘oshinni (QBF) va misni boyitish fabrikasi (MBF) chiqindilari asosida olingan sementlarning gidratasiya jarayoni rentgen-fazalik va petrografik tadqiqotlar bilan o‘rganilganda, u odatdagi portlandsementlarga xos bo‘lgan bosqich bilan kechayotgani aniqlangan: ya'ni yangi gidratli fazalar (kalsiy gidrosilikatlari, portlandit, ettringit va boshqalar)ning mineral hosil bo‘lishi bosqichma-bosqich, an'anaviy portlandsementlardagidek sodir bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

4-jadval

Na’munalarning fizik-mexanik xossalari

№ tarkib	Qotish muddati		Siqilishga mustahkamligi, MPa		
	Boshlan.	Tugashi	3 sut.	7 sut.	28 sut.
1	125	185	12,0	21,4	41,3
2	120	170	12,5	22,0	42,0
3	130	190	12,2	21,0	40,8

Tajriba sinovlari shuni ko‘rsatdiki, QBF va MBF flotochiqindilari asosida olingan sementlar normal saqlash sharoitida 28 kunlik qotish muddatida siqilishdagi chegaraviy mustahkamligi 52,0–54,0 MPa ni tashkil etadi. Bu ko‘rsatkich ushbu klikerlardagi alit va belit kristallarining yuqori reaksion qobiliyati bilan izohlanadi.

Shunday qilib, o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida QBF va MBF flotochiqindilari asosida 1380–1430 °C kuydirish haroratida portlandsement klikerlarini olish imkoniyati isbotlandi hamda olingan sementning fizika-mexanik xususiyatlari o‘rganildi. 400–500 markali portlandsement olish mumkinligi tasdiqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. Москва, 1973,498 с.
2. Холина И.И. Справочник по производству цемента. Москва, Госстройиздат,1963 г., 851с.
3. Шпынова Л.Г. Формирование и генезис микроструктуры цементного камня. Львов. Вища школа. 1975 г. 157с.
4. Тимашев В.В. Синтез и гидратация вяжущих материалов. М. Наука,1986, 424 с.
5. Умаров, Ф. Ш., Нимчик, А. Г., Усманов, Х. Л., & Кадирова, З. Р. (2019). Термографическое исследование процессов гидратации цемента с глинистыми сланцами. Universum: химия и биология, (11-2 (65)), 14-20.
6. Ниязова, Ш. М., Кадырова, З. Р., & Умаров, Ф. Ш. (2018). УТИЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. In Энерго-ресурсоэффективность в интересах устойчивого развития (pp. 180-181).
7. Умаров, Ф. Ш., & Усманов, Х. Л. (2018). ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТА НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТОГО СЛАНЦА. In ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР (pp. 479-480).

ISSN 3030-3907

8. 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.
9. Umarov F., Jaloldinov A., Yuldasheva N. PHYSICO-CHEMICAL PROCESSES OF CEMENT HYDRATION USING SHALES //Science and innovation. – 2023. – Т. 2. – №. A3. – С. 5-7.
10. Eminov, A., Jumanov, Y., Umarov, F., & Sayfiddinov, O. (2022).
11. O‘ZBEKISTON KAOLINLARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. Science and innovation, 1(A6), 367-373.
12. Усманов, Х. Л., Кадырова, З. Р., Эркабаев, Ф. И., Умаров, Ф., & Ходжаев, Н. Т. (2010). Возможности использования глинистых сланцев Деванасайского месторождения в качестве сырьевого компонента цементного клинкера. Технологии бетонов, (5-6), 38-40.

ISSN 3030-3907