ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -12

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 12

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

PAST NAVLI SILVINITLARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH

J.Safarbayev
Toshkent kimyo texnologiya instituti tayanch doktaranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Tyubegatan konining past navli silvinit ma'danlarini qayta ishlash texnologiyasini ishlab chiqish maqsadida ularning kimyoviy, mineralogik tarkibi va mexanik mustahkamligining zarralar fraksion o'lchamiga bog'liqligi o'rganilgan. Tadqiqotda tarkibida kaliy xlorid (KCl) miqdori 9,2% dan 31,1% gacha bo'lgan beshta namuna turli o'lchamdagi (0 dan 10 mm gacha) fraksiyalarga ajratilib tahlil qilingan. Energo-dispersion va rentgen fazali tahlil usullari yordamida ma'dan tarkibidagi elementlar va minerallar (galit, silvin, kalsiy sulfati, alyumosilikatlar) miqdori aniqlangan. Aniqlanishicha, xomashyo tarkibida KCl miqdori ortishi va zarralar o'lchami kamayishi bilan ma'danning mustahkamligi pasayadi (4,30 MPa dan 2,08 MPa gacha). Kam tarkibli namunalarda (9,2% KCl) suvda erimaydigan qoldiq, silikat va karbonat tuzlarining yuqoriligi hisobiga mexanik mustahkamlik yuqori bo'lishi isbotlangan. Olingan natijalar past navli kaliyli ma'danlarni boyitish va maydalash uskunalarini optimal tanlash uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Tyubegatan koni, past navli silvinit, kaliy xlorid, fraksion tarkib, mexanik mustahkamlik, energo-dispersion tahlil, rentgen faza tahlili, erimaydigan qoldiq, galit, silvin.

Аннотация. В данной статье в целях разработки технологии переработки низкосортных сильвинитовых руд Тюбегатанского месторождения изучена зависимость их химического, минералогического состава и механической прочности от фракционного размера частиц. В исследовании пять образцов с содержанием хлорида калия (KCl) от 9,2% до 31,1% были разделены на фракции различного размера (от 0 до 10 мм) и проанализированы. С помощью энергодисперсионного и рентгенофазового методов анализа определено количество элементов и минералов (галит, сильвин, сульфат кальция, алюмосиликаты) в составе руды. Установлено, что с увеличением содержания KCl и уменьшением размера частиц прочность руды снижается (с 4,30 МПа до 2,08 МПа). Доказано, что в низкопроцентных образцах (9,2% KCl) механическая прочность выше за счет высокого содержания нерастворимого в воде остатка, силикатных и карбонатных солей. Полученные результаты служат научной основой для оптимального выбора оборудования для измельчения и обогащения низкосортных калийных руд.

Ключевые слова: Тюбегатанское месторождение, низкосортный сильвинит, хлорид калия, фракционный состав, механическая прочность,

энергодисперсионный анализ, рентгенофазовый анализ, нерастворимый остаток, галит, сильвин.

Abstract. In this paper, the dependence of chemical, mineralogical composition, and mechanical strength on particle fractional size was investigated to develop a technology for processing low-grade sylvinite ores from the Tyubegatan deposit. In the study, five samples with potassium chloride (KCl) content ranging from 9.2% to 31.1% were separated into various fractional sizes (0 to 10 mm) and analyzed. The quantitative composition of elements and minerals (halite, sylvite, calcium sulfate, aluminosilicates) in the ore was determined using energy-dispersive and X-ray phase analysis methods. It was found that with an increase in KCl content and a decrease in particle size, the mechanical strength of the ore decreases (from 4.30 MPa to 2.08 MPa). It is proven that in low-grade samples (9.2% KCl), the mechanical strength is higher due to the high content of water-insoluble residue, silicate, and carbonate salts. The results obtained serve as a scientific basis for the optimal selection of crushing and beneficiation equipment for low-grade potassium ores.

Keywords: Tyubegatan deposit, low-grade sylvinite, potassium chloride, fractional composition, mechanical strength, energy-dispersive analysis, X-ray phase analysis, insoluble residue, halite, sylvite.

KIRISH.

Tyubegatan koni kaliyli ma’danlari kimyoviy tarkibi, ularning mustahkamligi o‘zgarishini zarralarning fraksion tarkibi o‘zgarishiga bog‘liqligini aniqlash uchun tarkibidagi kaliy xloridning o‘rtacha og‘irlik miqdori quyidagicha bo‘lgan kaliyli xom ashyo namunalari o‘rganildi: 1-silvinit (9,2 % KCl), 2-silvinit (13,2% KCl), 3-silvinit (19% KCl), 4-silvinit (24% KCl), 5-silvinit (31,1% KCl).

Maydalangan namunalar 0,5mm; 1mm; 3mm; 5mm; 7mm va 10 mm li elaklar to‘plamidan o‘tkazildi va zarralari o‘lchami -10+7 mm; -7+5mm; -5+3mm; -3+1mm; -1+0,5mm; -0,5+0mm bo‘lgan fraksiyalarga ajratildi. Fraksiyalarning og‘irligi o‘lchanib, foiz tarkibi va mustahkamligi aniqlandi. Tajriba natijalari 1 - jadvalda keltirilgan.

1 - jadvalga ko‘ra, zarralar o‘lchami -10+7 va -7+5 mm bo‘lgan eng ko‘p fraksiya miqdori 1- namunada kuzatilgan: -10+7 mm li fraksiya 23,80% ni, -7+5 mm li fraksiya esa 31,35% ni tashkil etgan.

1 - jadval

Tyubegatan koni kaliyli ma’danlarining mustahkamligini zarralarning fraksion tarkibi o‘zgarishiga bog‘liqligi

№		Na’munalar raqami

ISSN 3030-3907

	Zarralar o‘lchami, mm	1		2		3		4		5	
		Fraksiya miqdori, %	Mustahkamlik, MPa	Fraksiya miqdori, %	Mustahkamlik, MPa	Fraksiya miqdori, %	Mustahkamlik, MPa	Fraksiya miqdori, %	Mustahkamlik, MPa	Fraksiya miqdori, %	Mustahkamlik, MPa
1	-10+7	23,80	4,30	15,1	3,90	11,30	3,22	12,26	2,89	10,40	2,62
2	-7+5	31,35	3,92	16,18	3,54	13,75	2,91	17,20	2,72	12,60	2,46
3	-5+3	10,90	3,62	12,04	3,26	12,40	2,66	9,50	2,46	14,60	2,34
4	-3+1	15,30	3,14	21,50	2,97	26,18	2,45	24,10	2,20	26,40	2,08
5	-1+0,5	10,10	3,43	20,85	3,14	24,25	2,59	23,09	2,27	23,20	2,25
6	-0,5+0	8,55	3,67	14,33	3,32	12,08	2,89	13,85	2,73	12,80	2,40

Qolgan namunalarda ushbu fraksiyalar miqdori 10,4 dan 17,2% gacha o‘zgargan. -5+3 mm li fraksiya miqdori barcha namunalarda deyarli bir xil bo‘lib, 9,50 - 14,60% oralig‘idadir.

Zarralar o‘lchami -3+1 va -1+0,5mm li fraksiyalar asosan 2-5 namunalarda nisbatan ko‘proq miqdor - 20,85-26,40% ni tashkil etib, -0,5+0 mm li fraksiya miqdori esa namunalarda 8,55 dan 14,33 % gacha oraliqda o‘zgaradi. Kaliyli xom ashyo namunalarining mustahkamligini zarralar o‘lchamiga bog‘liqligini o‘rganish natijalari zarralar o‘lchami kattalashib, namunalardagi kaliy xlorid miqdori kamaygan sari namunalarning mustahkamligi o‘sib borishini ko‘rsatdi. Masalan, birinchi namunada (9,2 % KCl) zarralar o‘lchami -0,5+0 mm bo‘lganda mustahkamlik 3,67 MPa bo‘lsa, -10+7 mm li fraksiyaning mustahkamligi esa 4,30 MPa ni tashkil etgan.

Boshqa namunalarga nisbatan 1-namunada mustahkamlik o‘zining eng katta ko‘rsatkichiga (4,30 MPa) erishgan, boshqa namunalarda kaliy xlorid miqdori 13,2 dan 31,1% gacha oshgan sari mustahkamlikning 2,08 MPa gacha pasayishi kuzatilgan. Shu bilan birga namunalarda -10+7 mm li fraksiyadan -3+1 mm li fraksiyagacha mustaxkamlik pasayib borgan, -1+0,5 mm li va -0,5+0 mm li fraksiyalarda esa aksincha mustaxkamlikning ortishi kuzatilgan. Masalan, beshinchi namunada (31,1% KCl) zarralar o‘lchami -10+7 mm dan -3+1 mm gacha kamayishi bilan mustahkamlik xam 2,62 dan 2,08 MPa gacha kamayib

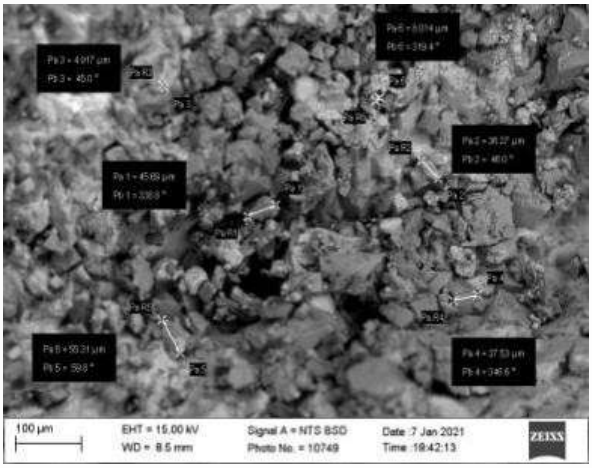
ISSN 3030-3907

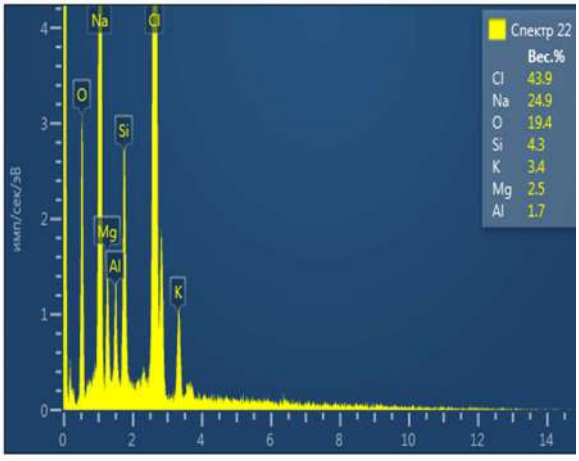
borgan, -1+0,5 mm li va -0,5+0 mm li fraksiyalarda esa mustahkamlikning, tegishlicha 2,25 va 2,40 MPa gacha ortishini ko‘rish mumkin. Qolgan namunalarda xam xuddi shu kabi xolat kuzatilgan.

Bu esa namunalarning kimyoviy tarkibi bilan bog‘liqdir. Fizik-kimyoviy tahlil usullaridan foydalanib turli o‘lchamdagi namunalarning kimyoviy tarkibi aniqlandi. Namunalar va ularning suvda erimaydigan qoldig‘ining (e.q.) elementar tarkibini aniqlash uchun energo-dispersion element tahlil usuli qo‘llanildi va quyidagi elementlarning miqdoriy tarkibi aniqlandi: O, Na, Mg, Al, Si, S, Cl, K, Ca, Fe, C. Olingan natijalar 1-2 -rasmlarda keltirilgan.

Turli o‘lchamdagi namunalar va ularning suvda erimaydigan qoldig‘ining (e.q.) elementar tarkibini aniqlash natijalariga ko‘ra, 1, 2, 3, 4 va 5 - namunalarda elementlarning o‘rtacha miqdori tegishlicha o‘zgarishi aniqlandi: natriy elementi 21,8, 24,0, 27,1, 26,2 va 25,9 % gacha, kaliy elementi esa 4,87, 7,06, 9,65, 13,8 va 16,2% gacha ortib boradi, namunalarning zarralari o‘lchami -10+7mm dan kichrayishi bilan esa, ulardagi natriy elementi miqdori kamayib, kaliy elementini ortishini ko‘rish mumkin, ammo -0,5+0 mm li fraksiyalarda kaliy elementini kamayishi kuzatilgan.

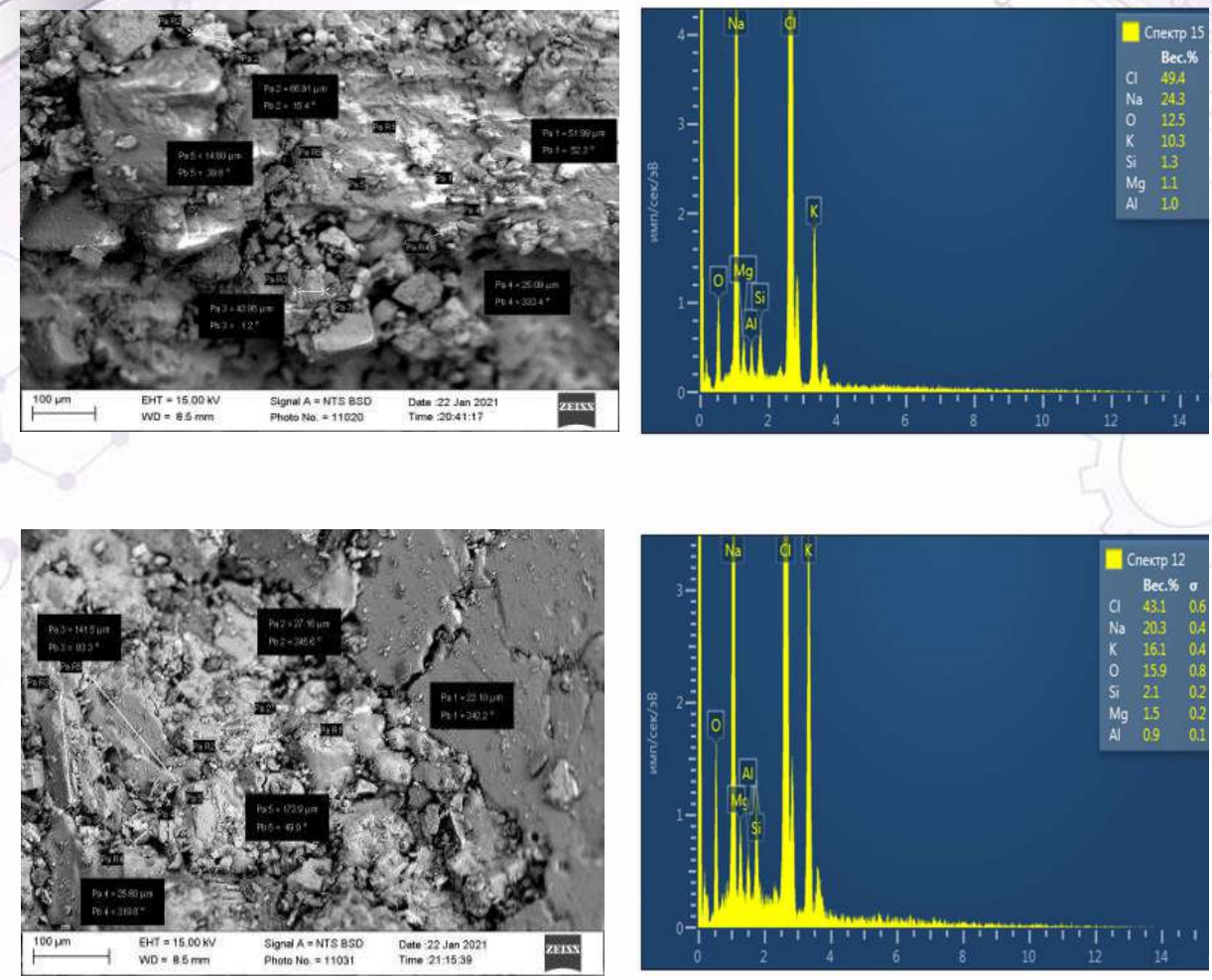
Olingan natijalarga ko‘ra namunalardagi magniy, aluminiy, kremniy, oltingugurt va kalsiyning o‘rtacha miqdori tegishlicha 3,85, 5,58, 5,45, 1,74 va 1,68% dan ko‘p emas. Natijalar kaliyning miqdori ortishi bilan birga ulardagi magniy, kremniy, kalsiy elementlarining miqdori kamayishini ko‘rsatdi.



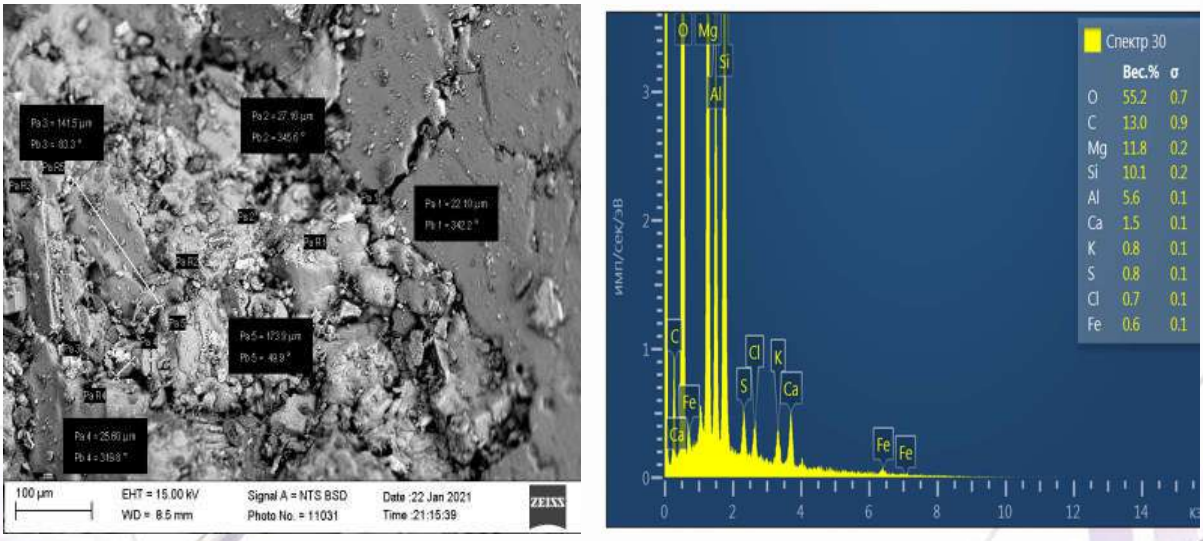


Namuna -1 (-3+1 mm li fraksiya)

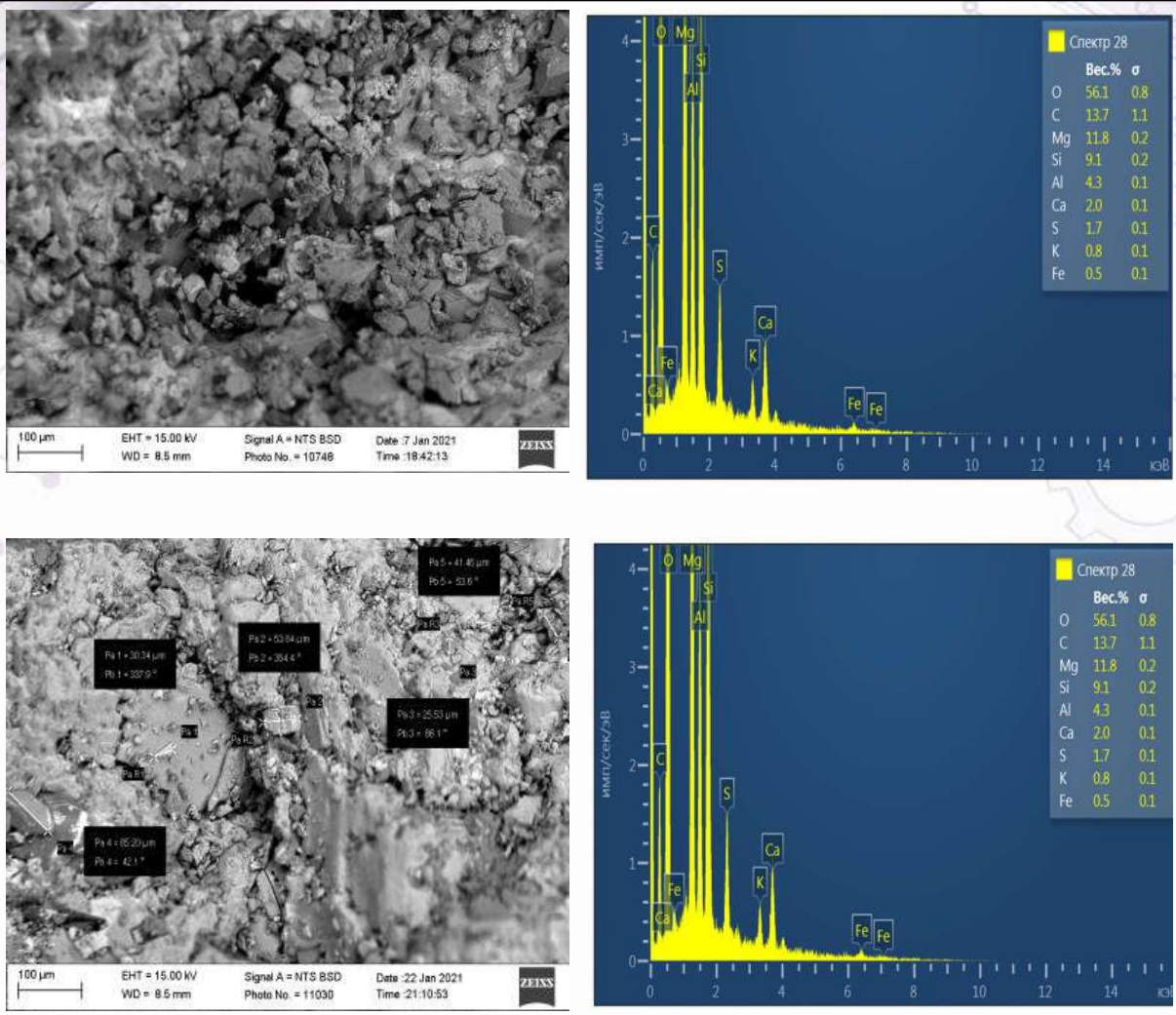
ISSN 3030-3907



1-rasm. 1, 3, 5 - namunalarning elektron tasviri va energodispersion spektrlari (namunalar tarkibidagi KCl miqdori: 1-9,2%; 3-19,0%; 5-31,1%)



ISSN 3030-3907



2-rasm. 1, 3, 5 - namunalarning suvda erimaydigan qoldig‘ini elektron tasviri va energodispersion spektrlari (namunalar tarkibidagi KCl miqdori: 1-9,2%; 3-19,0%; 5-31,1%)

Kaliyli xom ashyolarning erimaydigan qoldiqlari o‘rganilganda ularning tarkibida asosan kislorod, magniy, kremniy, aluminiy, kalsiy, uglerod, temir elementlari mavjudligi aniqlandi. Temir va uglerod elementlari miqdori kamligi sababli ularning energodispersion spektrlari faqatgina erimaydigan qoldiq tarkibida ko‘ringan.

Turli o‘lchamdagi silvinit namunalari va ularning erimaydigan qoldiqlarining mineralogik tarkibini o‘rganish uchun rentgenografik tahlil usulidan foydalanildi. Olingan natijalar 3 va 4 - rasmlarda keltirilgan. Na’munalarning rentgen fazali tahlillari natijalariga ko‘ra, namunalarning asosiy mineralogik tarkibi galit va silvindir. Galitning ulushi 52,2 dan 70,5% gacha, silvin esa 7,2 dan 32,9% gacha oraliqda o‘zgargan. Shuningdek, namunalar tarkibida kalsiy sulfati, magniy, kalsiy karbonatlari, magniy xloridi, aluminiy, kalsiy silikatlari kabi birikmalar mavjud. Na’munalarda KCl miqdorining ortishi bilan ularning tarkibidagi kalsiy sulfat, kremniy birikmalari, alyumosilikatlar miqdori kamayib borishi kuzatiladi.

ISSN 3030-3907

1-na’muna fraksiyalarida kalsiy sulfat, kremniy birikmalari, alyumosilikatlar miqdori katta bo‘lib, bu esa ushbu namunalardagi erimaydigan qoldiq miqdorining kattaligiga va natijada namunalardagi mustahkamlikning yuqori bo‘lishiga sabab bo‘lgan.

XULOSA. Xulosa qilganda, na’munalardagi kaliy xlorid miqdori ortishi bilan ularning mustahkamligi kamayib, natijada oson maydalanadi, mustahkamligi yuqori bo‘lgan namunalarni esa ko‘proq maydalash, yani maydalash jarayonida yuqori quvvatga ega maydalash uskunalaridan foydalanish zarur bo‘ladi.

Kaliyli ma’danlar tarkibidagi erimaydigan qoldiq, silikat, karbonat, natriy xlorid tuzlarining ma’dan tarkibidagi kaliy xlorid miqdori va ma’dan zarralari o‘lchamiga o‘zaro bog‘liqligini qanday o‘zgarishini yorqin ko‘rsatish uchun namunalar tarkibidagi suvda erimaydigan qoldiq, silikat, karbonat, natriy xlorid tuzlarining KCl ga nisbati o‘rganildi. Olingan natijalar 5-8-rasmlarda keltirilgan.

Natijalarga ko‘ra namunalar tarkibidagi KCl miqdorining kamayib borishi bilan kichik o‘lchamli zarralardagi erimaydigan qoldiq miqdorining KCl ga nisbati keskin ortadi. Mos xolda KCl miqdori ortishi va zarralar o‘lchamining kattalashishi bilan esa ushbu nisbat 0,139 gacha kamayib boradi. Erimaydigan qoldiqning KCl ga nisbatini maksimal miqdori 9,15 ni tashkil etdi.

Na’munalar tarkibidagi silikat, natriy xlorid, karbonat tuzlarining KCl ga nisbatlarida xam yuqoridagi qonuniyat saqlanadi.

Birinchi na’munada (9,2% KCl) silikat tuzlari yig‘indisini kaliy xlorid miqdoriga nisbati zarralar o‘lchami kichrayishi bilan ortib borgan, zarralar o‘lchami -10mm dan +0,5mm gacha pasayishi bilan silikat tuzlari yig‘indisini kaliy xlorid miqdoriga nisbati 1,95 dan 3,12 gacha ortgan. 2-chi (13,2% KCl), 3-chi (19,0 % KCl), 4-chi (24,0% KCl), 5-chi (31,1% KCl) na’munalarda ham silikat tuzlarining kaliy xlorid miqdoriga nisbati zarralar o‘lchami kamayib borishi bilan ortib borgan. Namuna tarkibida kaliy xloridning miqdori kamayishi bilan ham nisbatlar miqdori ortishi kuzatiladi, yani 2-namunada nisbat 0,93 dan 1,5 gacha ortsa, 3-namunada 0,26 dan 0,42 gacha, 4- namunada 0,084 dan 0,18 gacha, 5-na’munada esa 0,042 dan 0,072 nisbatgacha ortganini ko‘rish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Эркаев, А. У., Реймов, А. М., & Туробжонов, С. М. (2012). Технология калийных удобрений. Ташкент: Навруз.

2. Эркаев, А. У., Бозоров, И. А., Тоиров, З. К., & Сафаров, А. К. (2018). Исследование процесса флотационного обогащения низкосортных сильвинитов Тюбегатанского месторождения. Химическая технология. Контроль и управление, 4(2), 15-22.

ISSN 3030-3907

3. Эркаев, А. У., Таджиев, С. М., & Реймов, А. М. (2010). Разработка технологии получения хлорида калия из низкосортных сильвинитовых руд. Узбекский химический журнал, (3), 45-49.
4. Бадалходжаев, А. А., Эркаев, А. У., & Мирзакулов, Х. Ч. (2014). Интенсификация процесса выщелачивания калийных солей из некондиционного сырья. Химическая промышленность, 91(3), 124-129.
5. Эркаев, Ж. А., & Тоиров, З. К. (2021). Физико-химические основы переработки бедных сильвинитовых руд методом галургии. Молодой ученый, (24), 88-92.