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

UDK 666.1

TABIIY KVARTS QUMINI BOYITISH USULLARI VA ULARNING SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING ZAMONAVIY YO‘LLARI

Abdusamatova Zaynab Sulaymon qizi
Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali magistranti
E-mail: Islomovazaynab70@gmail.com
Adinayev Xidir Abdullayevich
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti dotsenti, k.f.d. (DSc),
E-mail: Xidir72@mail.ru

Annotatsiya. Mazkur maqolada tabiiy kvarts qumini boyitishning mavjud usullari tizimli ravishda tahlil qilinib, ularning texnologik samaradorligini oshirishning zamonaviy yo‘nalishlari yoritilgan. Tadqiqotda kvarts xomashyosining sifat ko‘rsatkichlariga ta’sir etuvchi asosiy omillar aniqlanib, boyitish jarayonining samaradorligini belgilovchi fizik va kimyoviy xususiyatlar baholangan. Shuningdek, an’anaviy boyitish usullarini takomillashtirish, ularni o‘zaro integratsiyalash hamda innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali yuqori tozalikdagi mahsulot olish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Boyitish jarayonining texnologik parametrlarini optimallashtirish orqali resurs tejamkorlikka erishish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish yo‘llari asoslab berilgan. Tadqiqot natijalarini sanoatda qo‘llash istiqbolli bo‘lib, yuqori sifatli kvarts qumi olish jarayonini yanada rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: kvarts qumi, boyitish, magnit ajratish, flotatsiya, texnologiya, samaradorlik.

Аннотация. В данной статье проведён системный анализ существующих методов обогащения природного кварцевого песка и освещены современные направления повышения их технологической эффективности. В исследовании определены основные факторы, влияющие на качественные показатели кварцевого сырья, а также оценены физические и химические свойства, определяющие эффективность процесса обогащения. Рассмотрены возможности получения высокочистого продукта путём совершенствования традиционных методов обогащения, их интеграции и внедрения инновационных технологий. Обоснованы пути повышения производственной эффективности и ресурсосбережения за счёт оптимизации технологических параметров процесса обогащения. Результаты исследования являются перспективными для промышленного применения и способствуют дальнейшему развитию технологий получения высококачественного кварцевого песка.

Ключевые слова: кварцевый песок, обогащение, магнитная сепарация, флотация, технология, эффективность.

Abstract. This article provides a systematic analysis of existing methods for the enrichment of natural quartz sand and highlights modern approaches to improving their technological efficiency. The study identifies the main factors affecting the quality indicators of quartz raw materials and evaluates the physical and chemical properties that determine the efficiency of the enrichment process. The possibilities of obtaining high-purity products through the improvement of traditional methods, their integration, and the introduction of innovative technologies are also considered. Ways to enhance resource efficiency and production performance through optimization of technological parameters are substantiated. The results of the study are promising for industrial application and contribute to the further development of high-quality quartz sand production technologies.

Keywords: quartz sand, enrichment, magnetic separation, flotation, technology, efficiency.

KIRISH.

Hozirgi kunda sanoat tarmoqlarining rivojlanishi, ayniqsa qurilish va shisha ishlab chiqarish sohalarida yuqori sifatli xomashyoga bo‘lgan talabning ortishi bilan xarakterlanadi. Ushbu jarayonda tabiiy kvarts qumi asosiy xomashyo sifatida muhim o‘rin egallaydi. Kvarts qumining sifat ko‘rsatkichlari esa bevosita undan olinadigan mahsulotlarning fizik-mexanik va optik xossalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tabiiy kvarts qumlari tarkibida turli xil mineral va organik aralashmalar mavjud bo‘lib, ular ishlab chiqarish jarayonida qo‘shimcha muammolarni keltirib chiqaradi. Ayniqsa, temir oksidlarining mavjudligi shisha mahsulotlarining rangsizligini buzadi hamda ularning sifatini pasaytiradi. Shu sababli kvarts qumini boyitish, ya’ni uni zararli qo‘shimchalardan tozalash va tarkibini yaxshilash dolzarb ilmiy-texnik masala hisoblanadi.

So‘nggi yillarda kvarts qumini boyitishning turli usullari ishlab chiqilgan bo‘lib, ular orasida mexanik, magnit, flotatsion va kimyoviy texnologiyalar keng qo‘llanilmoqda [6]. Biroq ushbu usullarning har biri alohida qo‘llanilganda yetarli samaradorlikni ta’minlay olmaydi. Shu bois, ularni kompleks holda qo‘llash hamda zamonaviy texnologik yondashuvlar asosida takomillashtirish zarurati yuzaga kelmoqda.

Mazkur maqolaning maqsadi - tabiiy kvarts qumini boyitish usullarini tizimli ravishda tahlil qilish, ularning samaradorligini oshirishning zamonaviy yo‘llarini aniqlash va amaliy jihatdan asoslangan takliflar ishlab chiqishdan iborat.

ADABIYOTLAR SHARHI. Tabiiy kvarts qumini boyitish jarayonlari bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ushbu yo‘nalishda turli xil texnologik yondashuvlar ishlab chiqilgan va amaliyotda keng

ISSN 3030-3907

qo‘llanilmoqda [1-3]. Ilmiy manbalarda kvarts qumining sifatini oshirish asosan undagi zararli aralashmalarni kamaytirish bilan bog‘liqligi ta’kidlanadi.

Ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan mexanik boyitish usullari, jumladan yuvish, elash va klassifikatsiya jarayonlari dastlabki bosqich sifatida samarali ekanligi qayd etilgan. Ushbu usullar yordamida yirik va oson ajraladigan aralashmalarni bartaraf etish mumkin, biroq ular yuqori darajadagi tozalashni ta’minlay olmaydi. Shu sababli mexanik usullar odatda keyingi bosqich texnologiyalari bilan birgalikda qo‘llaniladi [1].

Ilmiy adabiyotlarda magnit ajratsh usuli kvarts qumidagi temir birikmalarini kamaytirishda muhim o‘rin tutishi alohida ta’kidlangan. Tadqiqotlar natijasida yuqori intensivlikdagi magnit maydonlardan foydalanish temir oksidlarini samarali ajratib olish imkonini berishi aniqlangan. Biroq ushbu usulning samaradorligi xomashyoning mineral tarkibi va zarracha o‘lchamiga bevosita bog‘liq ekanligi qayd etilgan [4, 6].

Flotatsion boyitish usullari esa noorganik va no‘metall aralashmalarni ajratishda keng qo‘llaniladi. Ilmiy ishlarda flotatsiya jarayonida reagentlar tanlash, muhitning pH darajasi va zarrachalar dispersiyasi muhim omillar sifatida ko‘rib chiqilgan. Shu bilan birga, flotatsiya jarayoni murakkabligi va iqtisodiy jihatdan nisbatan qimmatligi bilan ajralib turadi [5, 9].

Kimyoviy boyitish usullari, xususan kislota bilan ishlov berish orqali yuqori tozalikdagi kvarts olish imkoniyati mavjudligi ilmiy tadqiqotlarda asoslab berilgan. Ushbu usul temir va boshqa metall aralashmalarni chuqur darajada yo‘qotishga yordam beradi. Biroq kimyoviy usullarning ekologik ta’siri va qo‘shimcha harajatlar talab etishi ularni cheklangan holda qo‘llash zaruratini keltirib chiqaradi [7].

So‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar boyitish jarayonlarini kompleks tarzda tashkil etish, ya’ni bir nechta usullarni o‘zaro uyg‘unlashtirish orqali yuqori samaradorlikka erishish mumkinligini ko‘rsatmoqda. Zamonaviy ilmiy ishlarda energiya tejamkor texnologiyalar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va innovatsion uskunalarni joriy etish boyitish jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirishi qayd etilgan [8-10].

Shu asosda, mavjud ilmiy manbalarni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, tabiiy kvarts qumini boyitish jarayonlarini takomillashtirishda an’anaviy usullarni zamonaviy texnologiyalar bilan uyg‘unlashtirish eng istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Tabiiy kvarts qumini boyitish jarayoni uning tarkibidagi zararli aralashmalarni kamaytirish hamda sanoat talablariga mos sifat ko‘rsatkichlariga erishishga qaratilgan muhim texnologik bosqich

ISSN 3030-3907

hisoblanadi. Ushbu jarayonda turli xil usullar qo‘llanilib, ularning samaradorligi xomashyoning fizik-kimyoviy xususiyatlariga bog‘liq holda farqlanadi [1-3].

Dastlabki bosqichda mexanik usullar - yuvish, elash va klassifikatsiya jarayonlari keng qo‘llaniladi. Ushbu usullar yordamida kvarts qumi tarkibidagi yirik zarrachalar va loy aralashmalar ajratib olinadi [1]. Biroq bu usullar yuqori darajadagi tozalikni ta’minlamagani sababli keyingi bosqich texnologiyalari bilan birgalikda qo‘llaniladi [3].

Magnit ajratish usuli kvarts qumidagi temir oksidlarini kamaytirishda samarali hisoblanadi. Ayniqsa, yuqori intensivlikdagi magnit separatorlardan foydalanish natijasida temir aralashmalarini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Bu esa shisha sanoati uchun muhim bo‘lgan rangsiz va shaffof mahsulotlar olish imkonini beradi [4, 10].

Flotatsiya usuli nozik dispersli aralashmalarni ajratishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, reagentlar yordamida zarrachalar yuzasining xossalari o‘zgartiriladi. Natijada foydali komponentlar va zararli aralashmalar selektiv ravishda ajratiladi. Biroq ushbu jarayonning murakkabligi va iqtisodiy harajatlari uning qo‘llanilishini cheklaydi [5].

Boyitish usullarining solishtirma tahlili quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Kvarts qumini boyitish usullarining solishtirma tahlili

Boyitish usuli	Afzalliklari	Kamchiliklari	Samaradorligi
Mexanik usullar	Odatiy va iqtisodiy jihatdan arzon	To‘liq tozalashni ta’minlamaydi	O‘rtacha
Magnit ajratish	Temir aralashmalarini samarali ajratadi	Mineral tarkibga bog‘liq	Yuqori
Flotatsiya	Nozik zarrachalarni ajratadi	Murakkab va qimmat	Yuqori
Kimyoviy usullar	Yuqori tozalikni ta’minlaydi	Ekologik va iqtisodiy cheklovlar mavjud	Juda yuqori

Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, alohida usullarni qo‘llashdan ko‘ra ularni kompleks tarzda birlashtirish yuqori samaradorlikni ta’minlaydi. Shu sababli boyitish jarayonlarini optimallashtirishda texnologik jarayonlarni integratsiyalash muhim ahamiyat kasb etadi [8].

2-jadval

Samaradorlikni oshirishning zamonaviy yo‘llari

№	Yo‘nalish	Tavsifi	Natijasi

ISSN 3030-3907

1.	Kompleks texnologiyalar	Bir nechta usullarni uyg‘unlashtirish	Tozalik darajasi oshadi
2.	Avtomatlashtirish	Jarayonni nazorat qilish tizimlari	Barqarorlik ta’minlanadi
3.	Energiya tejamkorlik	Resurslardan oqilona foydalanish	Harajatlar kamayadi
4.	Innovatsion uskunalar	Zamonaviy separator va qurilmalar	Samaradorlik oshadi

Yuqoridagi jadvaldan ko‘rinib turibdiki, boyitish jarayonini takomillashtirishda zamonaviy texnologiyalarni qo‘llash muhim omil hisoblanadi. Ayniqsa, energiya tejamkor uskunalar va avtomatlashtirilgan tizimlar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bilan birga mahsulot sifatini ham barqarorlashtiradi.

Kvarts qumini boyitish usullari. Kvarts xomashyosini boyitishning zamonaviy texnologiyalari uning tarkibidagi mineral va submikroskopik aralashmalarni deyarli to‘liq bartaraf etish imkonini beradi. Shu sababli boyitish jarayonida turli fizik va fizik-kimyoviy usullar kompleks qo‘llaniladi.

Optik (fotometrik) separatsiya kvarts xomashyosini saralashda keng qo‘llanilib, yuqori aniqlikdagi ajratishni ta’minlaydi. Ushbu usul radiometrik boyitish guruhiga kiradi va ekologik tozaligi, suvsiz amalga oshirilishi hamda yuqori darajada avtomatlashtirilganligi bilan ajralib turadi. Radiometrik usullarda ruda oqimi nurlanish zonasidan o‘tkazilib, ikkilamchi nurlanish signallari asosida material tarkibiga ko‘ra ajratiladi. Rentgenoradiometrik usul esa minerallar tarkibidagi elementlarning rentgen spektrlari asosida ishlaydi va ko‘p hollarda xomashyoni oldindan yuvishni talab qilmaydi.

Magnit separatsiya kvarts tarkibidagi temir va boshqa magnit xossali aralashmalarni ajratishda samarali hisoblanadi. Ushbu jarayon minerallarning magnit xususiyatlaridagi farqlarga asoslanadi. Yirik zarrachalar odatda quruq, mayda zarrachalar esa ho‘l usulda boyitiladi. Kvarts esa nomagnit mineral bo‘lib, magnit maydonda ajralmaydi. Boyitish samaradorligi zarrachalarning magnit qabulchanligiga bog‘liq bo‘lib, optimal sharoitda yuqori tozalikdagi mahsulot olish mumkin.

Umuman olganda, kvarts qumini boyitishda optik, radiometrik va magnit usullarni uyg‘un qo‘llash yuqori sifatli mahsulot olishning eng samarali yo‘li hisoblanadi.

Elektrostatik va gravitatsion boyitish usullari.

Elektrostatik separatsiya temir rudalari va nometall foydali qazilmalarni boyitishda, shuningdek nodir metallar va oltin tarkibli xomashyoni qayta

ISSN 3030-3907

ishlashda qo‘llaniladi. Ushbu usulda materiallar elektr o‘tkazuvchanligiga qarab ajratiladi. Barabanli elektrostatik separatorlarda toj razryadi va elektrostatik maydon hosil qilinib, zarrachalar ikki guruhga ajratiladi: o‘tkazgich bo‘lmagan kvarts mahsuloti va o‘tkazgich xususiyatiga ega chiqindilar. Kvarts mahsuloti qo‘shimcha tozalashdan o‘tkaziladi, chiqindilar esa bevosita jarayondan chiqariladi. Qurilma samaradorligini oshirish maqsadida maxsus tojlovchi elektrodlar qo‘llaniladi.

Gravitatsiyaga asoslangan ajratish jarayonlari mineral zarrachalarning zichligi, o‘lchami va shaklidagi farqlarga asoslanadi. Ajratish tortishish kuchi yoki markazdan qochma maydon ta’sirida zarrachalarning harakat tezligi farqi orqali amalga oshiriladi. Jarayon quruq (havo muhitida) va ho‘l (suv yoki suspenziyada) usullarda olib borilishi mumkin. Ajratish samaradorligi muhit xossalari va zarrachalarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga bog‘liq bo‘lib, tizimning potensial energiyasi kamayishi bilan ortadi. Ushbu usul kvarts qumini dastlabki boyitish bosqichlarida samarali hisoblanadi.

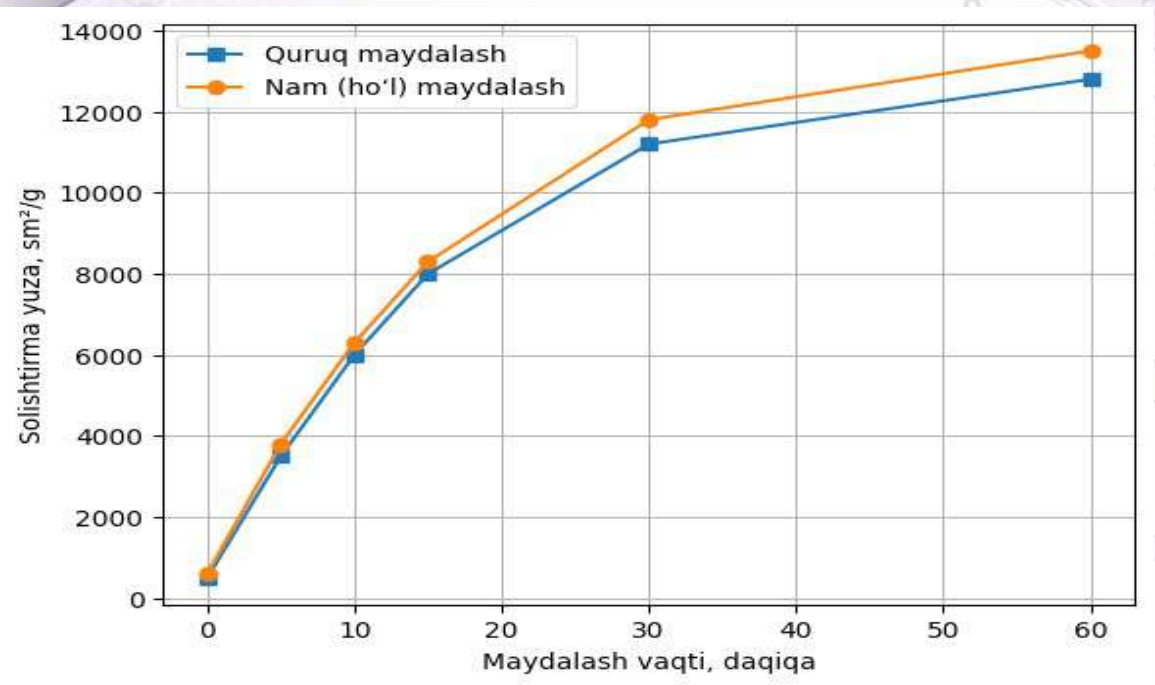
Kvarts qumini boyitish jarayonini takomillashtirish.

Kvarts qumi silikat shishalar ishlab chiqarishda asosiy xomashyo hisoblanadi. U yuqori qattiqlikka (Moos shkalasi bo‘yicha 7) ega bo‘lishiga qaramay, mo‘rtligi sababli zarba va siljish ta’sirida oson maydalanadi. Maydalanish jarayonida nafaqat zarracha o‘lchami kamayadi, balki mexanik energiya kristall panjarada nuqsonlar ko‘rinishida to‘planadi, bu esa materialning faolligini oshiradi.

Tadqiqotlarda kvarts qumining disperslanish kinetikasi va maydalash jarayonining tuzilishga ta’siri o‘rganildi. Maydalash quruq va ho‘l usullarda 5–60 daqiqa oralig‘ida amalga oshirildi, ho‘l maydalashdan so‘ng material 120 °C da quritildi.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, kvarts qumining solishtirma yuzasi maydalash vaqti ortishi bilan uzluksiz oshadi. Dispergirlashning eng yuqori tezligi jarayonning dastlabki 10–15 daqiqasida kuzatilib, keyinchalik asta-sekin pasayadi. Ushbu qonuniyat maydalash jarayonini optimallashtirish va energiya sarfini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega (1-rasm).

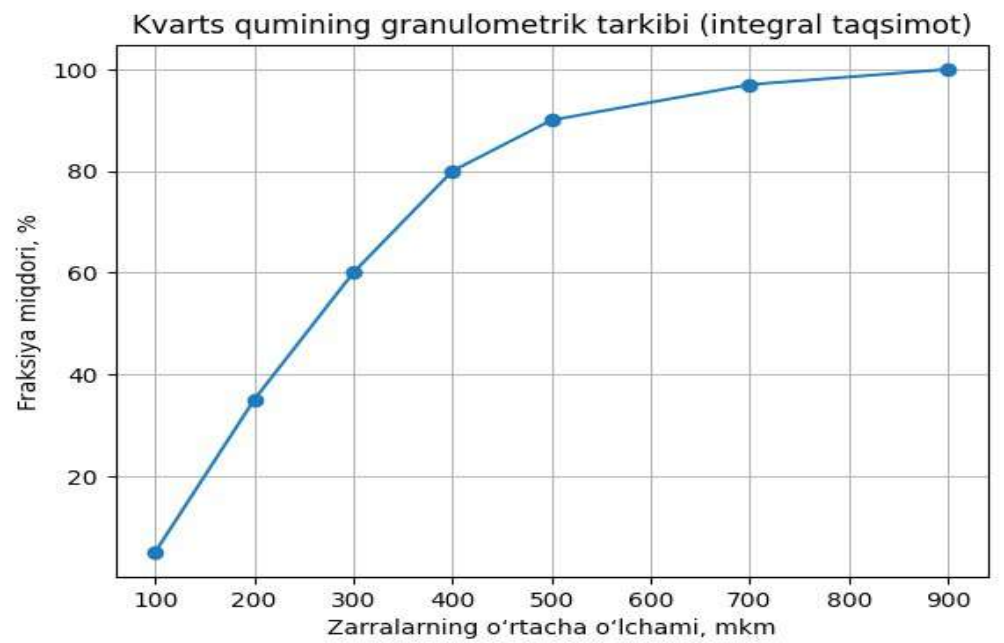
ISSN 3030-3907



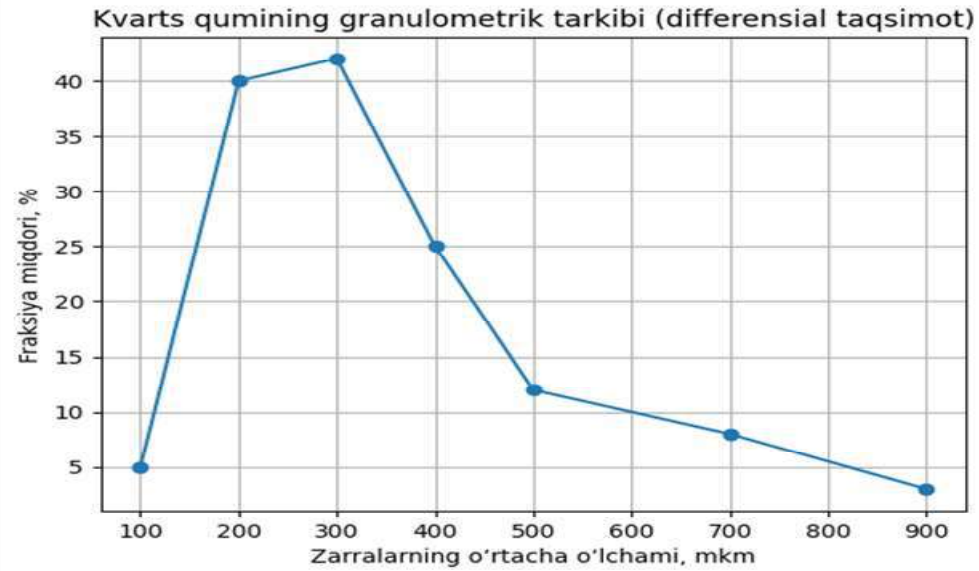
1-rasm. Kvarts qumini maydalash kinetikasi (havo o‘tkazuvchanlik usuli)

Quruq tuyish jarayonida disperslik darajasining ortishi kvarts kukunida aglomeratsiya hodisalarini keltirib chiqarishi aniqlandi. Xususan, dispersiyalash boshlangandan 15 daqiqa o‘tgach, minerallarning tegirmon ichki qoplami (futerovka) va maydalovchi jismlar yuzasiga yopishishi kuzatilsa, 60 daqiqalik ishlovdan so‘ng tizimda to‘liq agregatsiya sodir bo‘ladi. Zarrachalarning bunday birikishi muvozanatlashmagan sirtqi zaryadlar o‘rtasidagi kuchsiz Van-der-Vaals kuchlari hamda dispersiyalash paytida uzilgan kimyoviy bog‘larning rekombinatsiyalanishi (mustahkam kontakt ko‘prikchalarining shakllanishi) bilan izohlanadi. Ho‘l usulda maydalashda distillangan suv hajmini optimal nisbatda tanlash orqali kvarts aglomeratsiyasining oldini olishga erishildi. Biroq, havo o‘tkazuvchanlik usuli faqat quruq tizimlarning solishtirma yuzasini o‘lchash bilan cheklangani sababli, aglomeratsiyalanish suspenziyani quritish bosqichida namoyon bo‘ldi. Mazkur metod zarrachalar agregatlarining ichki solishtirma yuzasini qamrab ololmasligi tufayli past natijalarni ko‘rsatdi, shu bois tizimning granulometrik xarakteristikalari qo‘shimcha ravishda lazer difraksiyasi usulida tadqiq etildi. Dastlabki kvarts qumining elakli tahlili uning 90% qismini 500 mkm dan kichik fraksiyalar tashkil etishini ko‘rsatdi. Zarrachalar o‘lchamining differensial taqsimot egri chizig‘idagi yaqqol maksimum esa asosiy massaning (fraksiyaning) 150–350 mkm diapazonda ekanligidan dalolat beradi (2 va 3-rasmlar)

ISSN 3030-3907



2-rasm. Dastlabki kvarts qumining granulometrik tarkibi (elak tahliliga ko‘ra integral taqsimot)



3-rasm. Dastlabki kvarts qumining granulometrik tarkibi (elak tahliliga asoslangan differentsial taqsimot).

XULOSA. Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, tabiiy kvarts qumini boyitish jarayoni ko‘p bosqichli va murakkab texnologik jarayon hisoblanadi. Turli boyitish usullarining o‘ziga xos afzallik va kamchiliklari mavjud bo‘lib, ularni alohida qo‘llash har doim ham yuqori samaradorlikni ta’minlamaydi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, boyitish jarayonini takomillashtirishda kompleks texnologik yondashuvdan foydalanish, ya’ni mexanik, magnit, flotatsion va kimyoviy usullarni o‘zaro uyg‘unlashtirish eng samarali yo‘l hisoblanadi. Shuningdek, zamonaviy avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va

ISSN 3030-3907

energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Natijada yuqori tozalikdagi kvarts mahsulotlarini olish imkoniyati kengayadi, bu esa shisha sanoati va boshqa tarmoqlar uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Axmedov A.A. Mineral xomashyolarni boyitish asoslari. –Toshkent: Fan, 2018.–256 b.
2. Karimov B.B., Tursunov Sh.Sh. Kvarts qumini qayta ishlash texnologiyalari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2020. – 198 b.
3. Xolmatov D.R. Foydali qazilmalarni boyitish jarayonlari. – Samarqand: SamDU, 2019. – 312 b.
4. Abdurahmonov S.K. Magnit ajratish usullarining samaradorligi // Texnika fanlari axborotnomasi. – 2021. – №3. – B. 45–52.
5. Rasulov J.M. Flotatsiya jarayonlarida reagentlar ta’siri // Kimyo va texnologiya. – 2022. – №2. – B. 67–73.
6. Ismoilov N.T. Shisha sanoati uchun xomashyo tayyorlash texnologiyasi. – Toshkent: Innovatsiya, 2021. – 220 b.
7. Tohirov Q.L. Kimyoviy boyitish usullarining ekologik jihatlari // Ekologiya va sanoat. – 2020. – №4. – B. 30–36.
8. Nurmatov F.X. Zamonaviy boyitish texnologiyalarida energiya tejamkorlik // Ilm-fan va innovatsiya. – 2023. – №1. – B. 15–21.
9. Smith J., Brown L. Quartz Sand Processing and Purification. – New York: Springer, 2019. – 275 p.
10. Wang Y., Li H. Advanced methods of silica sand beneficiation // Minerals Engineering. – 2021. – Vol. 164. – P. 106–115.

ISSN 3030-3907