

TEXNOGEN CHIQINDILARNI IKKILAMCHI RESURS SIFATIDA KOMPLEKS O'ZLASHTIRISH TEXNOLOGIK YECHIMLARI

Egamberdiyev Baxtiyor Barat o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti, assistent.

Email: egamberdiyevbaxtiyor885@gmail.com

Annotatsiya: *Mazkur maqolada O'zbekiston Respublikasida sanoat faoliyati natijasida hosil bo'layotgan texnogen chiqindilarni ikkilamchi xomashyo sifatida o'zlashtirishning ilmiy asoslari va amaliy imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotda texnogen chiqindilarning tarkibida mavjud qimmatbaho, nodir va kam uchraydigan elementlarni ajratib olish texnologiyalarining hozirgi holati, ularning ekologik hamda iqtisodiy ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, kon-boyitish, metallurgiya, kimyo va issiqlik energetikasi sanoatlarida hosil bo'layotgan chiqindilarning tarkibi, fizik-kimyoviy xususiyatlari va ularni qayta ishlashning istiqbolli yo'nalishlari tahlil etilgan. Maqolada texnogen chiqindilardan kompleks foydalanishning afzalliklari, xususan, tabiiy resurslardan tejamkor foydalanish, ekologik yuklamani kamaytirish hamda ishlab chiqarish chiqindilaridan iqtisodiy foyda olish imkoniyatlari asoslab berilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, chiqindilarni qayta ishlashda innovatsion texnologiyalarni joriy etish O'zbekiston sanoatining resurs samaradorligini oshirish, ekologik muvozanatni tiklash va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.*

Kalit so'zlar: *texnogen chiqindilar, ikkilamchi xomashyo, qayta ishlash, ekologik xavfsizlik, iqtisodiy samaradorlik, innovatsion texnologiyalar*

Mutaxassislar orasida texnogen chiqindilarga korxonalarda yakuniy mahsulot ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladigan sanoat chiqindilari kirishi odatiy ta'rif hisoblanadi. Birinchi navbatda, ularga qisman yoki to'liq iste'mol qiymatini yo'qotgan xomashyo va materiallar qoldiqlari, shuningdek, texnologik gazlar va oqova suvlarni tozalashda hosil bo'ladigan chiqindilar kiradi. "Texnogen konlar" tushunchasi foydali qazilmalarni, jumladan ko'mir yoqilg'isini qazib olish, qora, rangli, qimmatbaho va nodir metallarni ajratib olish, qurilish materiallari va kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish natijasida to'plangan mineral moddalarning katta hajmlariga nisbatan qo'llaniladi. Texnogen konlarning ko'lami ko'pincha tabiiy konlar bilan taqqoslanishi mumkin.

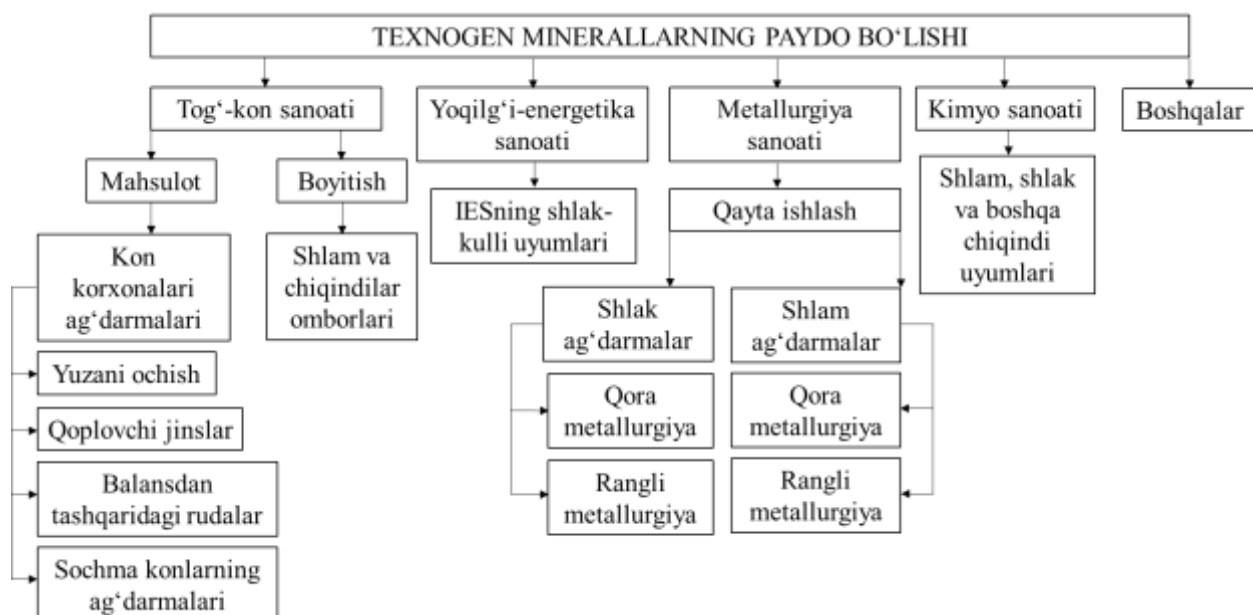
O'zbekiston Respublikasida tog'-kon sanoati va metallurgiya majmualari faoliyati natijasida hosil bo'layotgan texnogen chiqindilar miqdori va tarkibi jihatidan foydalanish uchun eng keng ko'lamli hamda istiqbolli manba hisoblanadi (1-rasm). Ushbu chiqindilar tarkibida rangli, nodir va qimmatbaho metallar, shuningdek, temir,

silikat hamda boshqa iqtisodiy ahamiyatga ega birikmalar mavjudligi sababli ulardan ikkilamchi xomashyo sifatida foydalanish imkoniyatlari katta ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston sharoitida texnogen manbalarga quyidagilar kiradi: rangli metallurgiya korxonalarining shlaklari; qora va rangli metallurgiya ishlab chiqarish jarayonlarida hosil bo'ladigan chang va gaz tozalash shlamlari; issiqlik elektr stansiyalaridan ajraladigan kul; sulfidli mis-rux rudalarini boyitish jarayonida hosil bo'ladigan piritli qoldiqlar; pirit kuyindilari; glinozyom ishlab chiqarishning qizil shlamlari; metallurgiya hamda kimyo zavodlarining oqova suvlarini neytrallashtirishda hosil bo'ladigan shlamlar; fosfogips va mineral o'g'it ishlab chiqaruvchi korxonalar chiqindilari, shuningdek, yuqori zaharli litiy va kadmii elementlarini o'z ichiga olgan ishlatilgan avtonom tok manbalari.

Bugungi kunga kelib chiqindilarni to'plash, saqlash va utilizatsiya qilishning eskirgan texnologiyalaridan foydalanish natijasida atrof-muhit muvozanatining buzilishi, ekologik tizimlarning degradatsiyasi va inson salomatligiga salbiy ta'sirlar kuzatilmoqda. Tabiiy muhitga eng katta antropogen bosimni, avvalo, yirik kon-boyitish hamda metallurgiya korxonalari faoliyati ko'rsatmoqda. Ushbu korxonalar faoliyati natijasida hosil bo'ladigan shlam va chiqindi omborlari, shlak uyumlari hamda ularning atrof-muhitga salbiy ta'siri bilan bog'liq ekologik xavflar murakkab muammolarni keltirib chiqarmoqda.

Mazkur chiqindilarni yo'q qilish, ularning joylashgan hududlarini rekultivatsiya qilish, shuningdek, tabiiy suv manbalari va atmosfera havosining keyingi ifloslanishining oldini olish masalalari dolzarb ekologik vazifalardan biri hisoblanadi. Ushbu muammolarni hal etish zamonaviy chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalarini joriy etish va ularni ikkilamchi xomashyo sifatida samarali qayta foydalanish orqali amalga oshirilishi mumkin.



1-rasm. Texnogen minerallarning paydo bo'lish klassifikatsiyasi

Demak, texnogen chiqindilarni faqat ekologik muammo sifatida emas, balki ularni qayta ishlash orqali iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin bo'lgan muhim resurs manbai sifatida ham ko'rib chiqish zarur. Boshqacha aytganda, texnogen chiqindilarni ekologik jihatdan muammoli hududlarni rekultivatsiya qilish bilan bir vaqtda ulardan qimmatbaho tarkibiy qismlarni ajratib olish imkoniyatlari nuqtayi nazaridan o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Hozirgi davrda aynan shu kompleks yondashuv — ya'ni ekologik tiklanish va iqtisodiy foyda olishni birlashtirgan texnologik yechimlar ishlab chiqish — eng dolzarb va istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Texnogen chiqindilarning ikkilamchi xomashyo sifatidagi qiymati ularning faqat kimyoviy tarkibi bilan belgilanmaydi. Ularning iqtisodiy va texnologik ahamiyatini aniqlovchi bir qator qo'shimcha omillar ham mavjud. Bular qatoriga, birinchidan, to'plangan chiqindilar hajmining kattaligi, ya'ni resurs bazasining yetarli miqdorda bo'lishi; ikkinchidan, chiqindilarning qayta ishlash uchun qulay fizik shaklga ega bo'lishi; uchinchidan, ularning texnologik jihatdan jozibador agregat holatda bo'lishi kiradi. Shuningdek, texnogen chiqindilar manbalari rivojlangan infratuzilma va ortiqcha ishchi kuchiga ega hududlarda joylashgan bo'lishi ham ularni o'zlashtirishning iqtisodiy samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Shu bois, texnogen xomashyolarni baholashda nafaqat ularning kimyoviy tarkibi, balki joylashuv, hajm va texnologik xususiyatlar majmui ham kompleks tarzda e'tiborga olinishi lozim.

Texnogen konlarni o'zlashtirish jarayonida nafaqat asosiy foydali komponentlarni ajratib olish, balki nodir metallar, jumladan platina guruhi elementlari, shuningdek, kam uchraydigan va tarqoq elementlarni ajratib olish masalalariga alohida e'tibor qaratilishi zarur. Bunday yondashuv texnogen chiqindilarning iqtisodiy salohiyatini maksimal darajada oshirish bilan bir qatorda, ularning ekologik xavfini kamaytirishga ham xizmat qiladi. Shu bilan birga, chiqindilar tarkibida mavjud bo'lgan zaharli aralashmalarni aniqlash, ularni zararsizlantirish yoki xavfsiz holatga keltirish texnologiyalarini qo'llash ham texnogen konlarni kompleks o'zlashtirishning ajralmas qismi hisoblanadi. Ushbu jarayonlarni ilmiy asosda tashkil etish ekologik xavfsizlikni ta'minlash va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish nuqtayi nazaridan muhim ahamiyatga ega (1-jadval).

1-jadval. Ayrim korxonalarining mis tarkibli sulfidli xom ashyosini boyitish va metallurgik qayta ishlash chiqindilarida uchraydigan tarqoq, nodir hamda qimmatbaho metallar miqdorining darajalari (g/t)

Metall	Boyitish qoldiqlari (g/t)	Shlaklar (g/t)	Pirit qoldiqlari (g/t)
Ge	1,14–4,36	2,4–3,8	–
In	0,76	8,5–44	0,5

Cd	15,5–39	0,2–5,9	0,93
Se	5–35	0,6–3,85	2,8
Te	3–36	3–3,5	3,5
Co	2,6–6,3	–	–
Bi	1–1,3	1,7–2,8	–
As	24–58	70–500	–
Au	0,3–0,9	0,26–0,9	0,9
Ag	1,08–3,2	1,4–2.1	2.5

Hozirgi davrda texnogen chiqindilardan qimmatbaho komponentlarni ajratib olish bo'yicha olib borilayotgan tadqiqotlar va ishlab chiqilayotgan texnologiyalar asosan tor yo'nalishli bo'lib, ayrim komponentlarni ajratib olishga qaratilganligi bilan xarakterlanadi. Xususan, mis eritish shlaklari, kul-shlak chiqindilari, pirit konsentratlari va kuyindilarni utilizatsiya qilishga oid ko'plab ilmiy ishlar mavjud bo'lsa-da, ularning aksariyati faqat bitta yoki bir nechta komponentni ajratib olish bilan cheklanadi.

Natijada, texnogen xom ashyolardan kompleks foydalanish, ya'ni barcha qimmatbaho elementlarni birgalikda ajratib olish va chiqindilarni to'liq utilizatsiya qilish masalalari ko'pincha faqat konseptual darajada ko'tariladi, amaliy jihatdan esa to'liq yechimga ega emas. Bu holat bunday yondashuvlarning iqtisodiy samaradorligini keskin cheklaydi hamda dunyoning ko'plab mamlakatlarida texnogen chiqindilarni qayta ishlashning to'liq ko'lamli amaliy misollari mavjud emasligining asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Shu sababli, bugungi kunda istiqbolli yo'nalish sifatida chiqindilarni kompleks qayta ishlash texnologiyalarini ishlab chiqish ko'rilmogda. Bunday yondashuv faqatgina ikkilamchi chiqindilar hajmini kamaytirish yoki ularning ekologik xavfsizligini ta'minlash bilan cheklanmay, balki mavjud resurslardan maksimal darajada iqtisodiy foyda olishni ham nazarda tutadi.

O'zbekiston Respublikasida 2035-yilgacha bo'lgan davrda foydali qazilmalarni qazib olish jarayonida hosil bo'lgan texnogen chiqindilarni o'zlashtirish bo'yicha istiqbolli loyihalar ishlab chiqilmoqda. Mamlakatda mavjud bo'lgan kon-boyitish va metallurgiya korxonalari, issiqlik elektr stansiyalari hamda kimyo sanoati ishlab chiqarishlari natijasida to'plangan chiqindilar tarkibida iqtisodiy jihatdan qimmatbaho komponentlar mavjud bo'lib, ularni qayta ishlash orqali sezilarli miqdorda foydali mahsulotlar olish imkoniyati mavjud.

Rejalashtirilgan loyihalarga muvofiq, 2035-yilgacha texnogen chiqindilardan qayta ishlash orqali oltin, kumush, platinoidlar, mis, rux, qalay, volfram oksidi, sirkoniy oksidi, temir rudasi, fosfor pentaoksidi, sement xom ashyosi, qurilish toshi, dala shpati va boshqa foydali komponentlarni o'zlashtirish nazarda tutilmoqda.

Ushbu yondashuv, bir tomondan, iqtisodiyot uchun qo'shimcha xomashyo bazasini yaratadi, ikkinchi tomondan esa ekologik jihatdan muammoli hududlarni

rekultivatsiya qilish va atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish imkonini beradi. Shunday qilib, O'zbekistonda texnogen chiqindilarni kompleks o'zlashtirish istiqbollari nafaqat sanoatning resurs samaradorligini oshirish, balki ekologik barqarorlikni ta'minlash nuqtayi nazaridan ham strategik ahamiyatga ega hisoblanadi.

XULOSA

O'zbekiston sanoat tarmoqlarida faoliyat yuritayotgan kon-boyitish, metallurgiya, kimyo va energetika korxonalari faoliyati natijasida hosil bo'layotgan texnogen chiqindilar mamlakat uchun muhim ikkilamchi xomashyo manbasi hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, bu chiqindilar tarkibida nodir, tarqoq va qimmatbaho metallar bilan bir qatorda iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan silikat, temir, alyuminiy, fosfor va boshqa foydali birikmalar mavjud. Ularni kompleks qayta ishlash ekologik xavfsizlikni ta'minlash bilan bir qatorda, iqtisodiyot uchun qo'shimcha foyda manbai yaratadi.

Texnogen chiqindilarni faqat utilizatsiya obyekti sifatida emas, balki qayta ishlash orqali yuqori qiymatli mahsulotlar olish mumkin bo'lgan resurs sifatida baholash zarur. Shu bois, ularni o'zlashtirishda innovatsion texnologiyalarni joriy etish, ilmiy tadqiqotlarni chuqurlashtirish va ishlab chiqarishga integratsiyalash muhim ahamiyat kasb etadi. Kelgusida chiqindilarni qayta ishlashning kompleks texnologiyalarini yaratish, ekologik toza va iqtisodiy jihatdan samarali yechimlarni qo'llash O'zbekiston sanoatining barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. Abdisamiyevich, S. A., Mamarasulovich, R. Z. U. B., & Rasul o'g'li, X. S. (2025). RUDADAN GLINOZYOMNI AJRATIB OLIH. *INTELLECTUAL EDUCATION TECHNOLOGICAL SOLUTIONS AND INNOVATIVE DIGITAL TOOLS*, 3(34), 4-7.
2. Абдисамиевич С.А., Мамарасулович Р.У., Азаматугли К.О. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛИНОЗЕМИЯ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ //Sanoatda raqamli technologiyalar/Цифровые технологии в промышленности. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 105-111.
3. O'G'Li T. S. S., Mamarasulovich R. Z. U. B., O'G'Li E. U. X. KALSIY TARKIBLI QO 'SHIMCHALAR TARKIBIDAGI ALYUMOGETIT VA BOKSITDAN GLINOZEMNI AJRATIB OLIH //Строительство и образование. – 2024. – Т. 3. – С. 203-210.
4. Mamarasulovich, R. U. (2025). INFLUENCE OF ULTRASOUND ON NITRIC ACID LEACHING OF ALUMINA FROM KAOLIN CLAYS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 46(5), 338-348.
5. Mamarasulovich, R. U. (2025). INFLUENCE OF ULTRASOUND ON NITRIC ACID LEACHING OF ALUMINA FROM KAOLIN CLAYS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 46(5), 338-348.

6. Khojakulov, A., Ruziyev, U., Boymurodov, N., Shernazarov, I., Mashaev, E., & Shoyimova, K. (2024). Research and determination of parameters for extracting valuable components from technological waste. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 149, p. 01049). EDP Sciences.
7. Dikhanbaev, B., Gomes, C., & Dikhanbaev, A. B. (2017). Energy-saving method for technogenic waste processing. *Plos one*, 12(12), e0187790.
8. Lou, Y., Khan, K., Amin, M. N., Ahmad, W., Deifalla, A. F., & Ahmad, A. (2023). Performance characteristics of cementitious composites modified with silica fume: A systematic review. *Case Studies in Construction Materials*, 18, e01753.
9. Klyuev, S., Fediuk, R., Ageeva, M., Fomina, E., Klyuev, A., Shorstova, E., ... & Sabitov, L. (2022). Phase formation of mortar using technogenic fibrous materials. *Case Studies in Construction Materials*, 16, e01099.
10. Герасимов, А. М., Устинов, И. Д., & Зырянова, О. В. (2023). Использование глиносодержащих отходов в качестве пуццолановых добавок. *Записки Горного института*, (260), 313-320.