

**DOLOMIT NAMUNASINING BOYITILISHINI FLOTATSION TADQIQ
QILISH USULLARI**

Fayziyev Bobur Shamsiddin o'g'li

"Mineral resurslar instituti" DM 2-toifali geologi

Emil: boburfayz1992@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada dolomit minerali namunalarining flotatsion boyitilishi bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar, ularning selektiv ajratilishi uchun qo'llaniladigan kollektorlar va depressantlar, sirt xossalarini o'rganish metodikasi hamda silliqlash usullarining flotatsion ajratishga ta'siri chuqur ilmiy asoslar bilan tahlil qilingan. Tadqiqotlar natijasida dolomitni boshqa karbonat minerallaridan ajratish uchun zamonaviy reagentlar va uslublar samarali yechim sifatida taklif qilinmoqda.

Kalit so'zlar: flotatsiya, selektiv kollektor, depressant, natriy silikat, rux sulfat, zeta-potensial, kontakt burchagi, FTIR spektral tahlil, karbonat minerallar, modifikatsiyalangan reagentlar.

Kirish

Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) tarkibida kalsiy va magniy karbonatlarini tutgan foydali qazilma bo'lib, qurilish, metallurgiya, kimyo va refrakter materiallar sanoatida keng qo'llaniladi. U O'zbekistonning Buxoro, Jizzax va Navoiy viloyatlarida katta zahiraga ega. Biroq, tabiiy holatda dolomit tarkibida qum, gil, temir aralashmalari va boshqa foydasiz jinslar mavjudligi uni to'g'ridan-to'g'ri sanoatga jalb qilishni murakkablashtiradi. Shu sababli, dolomitni boyitish va tozalash usullarini ishlab chiqish dolomitni sanoatga joriy etishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu borada flotatsiya usuli samarali yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Flotatsiya – bu foydali qazilmalarni fizik-kimyoviy xossalariga asoslanib ajratish jarayoni bo'lib, zarrachalarning suv yuzasiga ko'tarilish xususiyati (gidrofoblik) asosida ishlaydi. Ushbu jarayon maxsus kollektor reagentlar, pufakchalar, depressantlar yordamida boshqariladi.

“Flotatsiya – mineral zarrachalarining havo pufakchalari bilan yopishib, ko'pik shaklida ajralib chiqishiga asoslangan ajratish texnologiyasidir” (Wills & Finch, 2016, *Mineral Processing Technology*) [5].

Flotatsiya turlari - Oqava suvlarni tozalash uchun ishlatiladigan flotatsiyaning bir necha turlari mavjud. Muayyan flotatsiya usulini tanlash ifloslantiruvchi moddalar

turiga bog'liq. Usullar suyuq va qattiq fazalarni ajratish usullari va birliklarning dizayni bilan farqlanadi.

Flotatsiya usullari o'rtasidagi asosiy farq suyuqlikni havo bilan to'yintirish jarayonida hosil bo'lgan pufakchalarning o'lchamlaridir. Flotatsiya kamerasiga havo va suyuqlik berish usullari ham farqlanadi.

Eritmadan havo chiqishi bilan flotatsiya - Eng keng tarqalgan flotatsiya usuli, unda eng kichik havo pufakchalari hosil bo'ladi. Bu oqava suvlarni nozik aralashmalar bilan tozalash uchun foydalanish imkonini beradi. Chiqindidagi suyuqlikda o'ta to'yingan gaz eritmasi hosil bo'ladi va undan chiqadigan mikropufakchalar erigan ifloslantiruvchi moddalarni suzadi. Flotatsiya jarayonining intensivligi uchun chiqindi suyuqlikdan ajralib chiqadigan havoning uning hajmiga 1-5% nisbati talab qilinadi.

Ushbu flotatsiya usuli vakuum, bosim va havo bilan flotatsiyani o'z ichiga oladi.

Vakuimli flotatsiya - Muhrlangan flotatsiya kamerasida vakuum bosimi hosil bo'ladi. Suvda erigan havo intensiv ravishda chiqarila boshlaydi va ifloslantiruvchi moddalarni ko'pikli qatlamga olib boradigan mikropufakchalar hosil qiladi. Maksimal tozalash effektiga erishish uchun chiqindi suv eritmasidagi ifloslantiruvchi moddalar kontsentratsiyasi past bo'lishi kerak.

Dizayn va operatsion qiyinchiliklar tufayli kamdan-kam qo'llaniladi. Afzallik - hosil bo'lgan flotatsiya komplekslarini yo'q qilish ehtimoli pastligi va shunga mos ravishda kerakli o'lchamdagi pufakchalarni shakllantirishning butun jarayoni uchun minimal energiya xarajatlari.

Bosim flotatsiyasi - Yuqori bosim ostida chiqindi suvga havo beriladi, keyin bosim keskin pasayadi, bu esa pufakchalarning chiqishiga olib keladi. Natijada kichik o'lchamdagi gaz pufakchalari hosil bo'ladi, bu esa oqava suvdan mayda aralashmalarni olish imkonini beradi. Jarayon oqava suvdagi ifloslantiruvchi moddalarning 3-4 g / l bazaviy konsentratsiyasida supersaturatsiya bilan tartibga solinadi. Koagulyantlar tozalash darajasini oshirish uchun ishlatiladi. Neft va neft mahsulotlari, yog'lar, yog'lar, tolalar va maishiy chiqindi suvlardan oqava suvlarni tozalash uchun ishlatiladi.

Havo ko'tarish flotatsiyasi - Shamollatish manbai rolini havo bilan ta'minlaydigan va chiqindi suvning suvli eritmasini aralashtiradigan havo ko'taruvchi vosita o'ynaydi. Uskuna qismlarining oqava suv bilan aloqasi yo'qligi sababli, u agressiv va zaharli muhitlarga mos keladi va kimyo sanoatida qo'llaniladi. O'rnatish qulayligi va kam energiya xarajatlari bilan ajralib turadi.

Biologik va kimyoviy flotatsiya - Usul cho'kindilarni siqish va ularning namligini kamaytirish uchun ishlatiladi. Mikroorganizmlarning faolligi tufayli oqava suvning

intensiv aeratsiyasi sodir bo'ladi va hosil bo'lgan gazlarning pufakchalariga biriktirilgan cho'kindi zarralari ko'pikli qatlama ko'tariladi, ular siqiladi va suvsizlanadi. Cho'kmaning namligi 80% gacha kamayadi.

Eritmadagi ifloslantiruvchi moddalar bilan reaksiyaga kirishadigan ma'lum kimyoviy reagentlarni qo'shganda gazlar (O_2 , CO_2 , Cl_2) ham hosil bo'ladi. Bu xususiyat oqava suvlarni koagulyantlar qo'shilgan sayqallash kukuni bilan tozalashda ishlatiladi.

Havoning mexanik dispersiyasi bilan flotatsiyam - Kiruvchi havo oqimini aralashtirish orqali tozalanayotgan suyuqlikda vorteks oqimlari hosil bo'ladi. Natijada, havo oqimi ma'lum o'lchamdagi pufakchalarga bo'linadi. Ifloslantiruvchi moddalar turiga va kerakli tozalash darajasiga qarab, pervanel, bosimsiz va pnevmatik flotatsiya qo'llaniladi.

Pervanel flotatsiyasi - Yuqori konsentrlangan oqava suvlarni dispers ifloslantiruvchi moddalar bilan tozalash uchun javob beradi: neft va neft mahsulotlari, yog'lar. Oqova suvni pervanel nasoslar bilan intensiv aralashtirish etarli hajmdagi gaz pufakchalarini hosil qiladi.

Bosimsiz flotatsiya - Usul oqava suvlarni yog 'va jundan tozalash uchun ishlatiladi. Santrifüj nasos tozalanayotgan suyuqlikda vorteks oqimlarini hosil qiladi. Natijada, kiruvchi havo alohida pufakchalarga bo'linadi, ular past oqim tezligi tufayli etarlicha katta va tezda yuzaga ko'tariladi. Bu usul oqava suvlarni mayda zarralardan tozalash uchun mos emas.

Pnevmatik flotatsiya - Agressiv muhitda foydalanish uchun javob beradi. Havo oqava suvga flotatsiya kamerasining pastki qismida joylashgan nozullar orqali kiradi. Pufakchalarning shakllanishi shamollatish tezligi bilan tartibga solinadi.

Gözenekli materiallar yordamida flotatsiya - Havo pufakchalari nozik gözenekli qurilmalar yordamida hosil bo'ladi, ular orqali havo flotatsiya kamerasiga kiradi. Bularga keramik plitalar, quvurlar, nozullar, teshik o'lchami 5-20 mkm bo'lgan qopqoqlar kiradi, ular kameraning pastki qismida joylashgan. Pufakchalarning o'lchami tegishli o'rnatishlarni tanlash bilan tartibga solinadi. Usulning afzalligi - kam energiya sarfi.

Elektroflotatsiya - Oqava suv ko'p komponentli elektrolitlar eritmasidir. Bu oqava suv orqali to'g'ridan-to'g'ri elektr tokini o'tkazishdan iborat bo'lgan elektroflotatsiya printsiplining asosidir. Elektroliz natijasida eritma gaz pufakchalari bilan to'yingan bo'ladi. Vodorod pufakchalari flotatsiya jarayonida ishtirok etadi, bu

Dolomit ($CaMg(CO_3)_2$) – ikki valentli kaltsiy va magniy karbonatidan tashkil topgan murakkab karbonat mineral bo'lib, sanoatda ohak, o'g'it, qurilish materiallari va metallurgiyada keng qo'llaniladi. Uni boshqa karbonat turlari (kaltsit,

magnezit)dan samarali ajratish, ayniqsa flotatsion boyitish jarayonida, muhim masala sanaladi (Xuang va boshq., 2024) [1].

Dolomit va unga o'xshash karbonat minerallari fizik-kimyoviy jihatdan o'xshash bo'lgani sababli ularni ajratish murakkabdir. Ularning sirt zaryadi, gidrofob/hidrofil xossalari va kollektor bilan o'zaro ta'siri flotatsion selektivlikni belgilaydi. Bu xususiyatlar zeta-potensial va kontakt burchagi o'lchovlari orqali aniqlanadi (Wang et al., 2023) [3].

Dolomit - kaltsiy va magniyni tabiiy qo'sh karbonati.

Ushbu sarlavha ishlov berilmagan dolomitni, shuningdek, kalsinlangan va sinterlangan dolomitni o'z ichiga oladi. Dolomit 700 dan 1000 ° C gacha bo'lgan harorat oralig'ida kaltsiylanadi, uni magniy va kaltsiy oksidlariga aylantiradi va karbonat angidridni chiqaradi. Sinterlangan dolomit esa dolomitni 1700 dan 1900 ° S gacha qizdirish orqali olinadi, bu vaqtda u o'tga chidamli materialga aylanadi. Ushbu turkumga, shuningdek, taxminan maydalangan yoki arralangan yoki boshqacha tarzda to'rtburchaklar (shu jumladan kvadrat) shakldagi bloklar yoki plitalarga bo'lingan dolomit kiradi.

Ushbu turkumga, shuningdek, o'tga chidamli materiallar sifatida ishlatiladigan dolomit qorishmalari kiradi (masalan, pechlar uchun). Ushbu mahsulotlar asosan maydalangan sinterlangan dolomitni o'z ichiga olgan kukun yoki granulalar shaklida mavjud. Ilovaga yoki ular qo'llaniladigan haroratga qarab, turli xil gidravlik bo'lmagan bog'lovchi moddalar (masalan, smola, qatron, qatronlar) ishlatilishi mumkin.

Biroq, bu pozitsiyaga beton uchun to'ldiruvchi sifatida yoki avtomobillar yoki temir yo'llar uchun balast sifatidagi maydalangan dolomit kirmaydi[5]

Flotatsiyada keng tarqalgan natriy silikat (Na_2SiO_3) selektivliksiz depressant bo'lib, dolomit va magnezitni birdek bostiradi. Shu sababli uning modifikatsiyalangan shakllari – suvli shisha va rux sulfat (SSZS) aralashmasi – selektivlikni oshiradi. Tadqiqotlar ko'rsatishicha, pH 10,5 da SSZS konsentratsiyasi 180 mg/L bo'lganda magnezitning ajralish darajasi 85% ga yetadi, dolomit esa faolligini yo'qotadi (Huang et al., 2024) [1].

Karbonat minerallarini flotatsiyalashda selektiv kollektorlar muhim ahamiyatga ega. 2-(4,4-dimetilpentan-2-il)-5,7,7-trimetiloktanoik kislota (2-DMPT) smithsonit va dolomitni ajratishda samarali kollektor sifatida sinovdan o'tkazilgan. Bu reagent pH 11,5 da dolomit sirtida kuchli kompleks hosil qilib, uning flotatsiyasini faollashtiradi, smithsonit esa bostiriladi (Liu et al., 2023) [4].

Minerallarning flotatsiya samaradorligi sirtlaridagi gidrofob/hidrofil xossalari bog'liq. Tadqiqotlar quyidagi metodlar orqali amalga oshiriladi:

- Zeta-potensial tahlili: sirt zaryadini aniqlash;
- Kontakt burchagi o'lchovi: suv tomchisining mineral yuzasidagi tarqalish darajasi;
- FT-IR spektroskopiya: kollektorlarning adsorbsiyasi va kimyoviy bog'lanishini aniqlash (Wang et al., 2018) [2].

Silliqlash natijasida mineral yuzasidagi faol fazalar ochiladi. Qisqa silindrsimon silliqlash vositalari dolomit zarrachalarining faol {104} sirtlarini ko'proq ochadi, bu esa kollektorlarning adsorbsiyasini kuchaytiradi va flotatsiya samaradorligini oshiradi (Wang et al., 2023) [3].

Xulosa

Dolomitni samarali flotatsiya qilish uchun selektiv kollektorlar, modifikatsiyalangan depressantlar va sirt xossalarini chuqur tahlil qilish zarur. SSZS kabi modifikatsiyalangan reagentlar va 2-DMPT asosidagi selektiv kollektorlar dolomitni samarali ajratish imkonini beradi. Shuningdek, silliqlash jarayonini optimallashtirish orqali flotatsiya jarayonining selektivligini sezilarli darajada oshirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Huang, C., et al. (2024). *Flotation Separation of Magnesite from Dolomite Using Sodium Silicate Modified with Zinc Sulfate as a Selective Depressant*. Minerals, 14(4), 355. <https://www.mdpi.com/2075-163X/14/4/355>
2. Wang, Y., et al. (2018). *A Review of Flotation Separation of Mg Carbonates (Dolomite and Magnesite)*. Minerals, 8(8), 354. <https://www.mdpi.com/2075-163X/8/8/354>
3. Wang, L., et al. (2023). *Enhanced Flotation of Dolomite Particles by Grinding with Short Cylindrical Media*. Minerals, 13(12), 1550. <https://www.mdpi.com/2075-163X/13/12/1550>
4. Liu, H., et al. (2023). *Study on the Reverse Flotation Separation of Smithsonite from Dolomite Using the Saponified 2-(4,4-Dimethylpentan-2-yl)-5,7,7-trimethyloctanoic Acid as a Collector*. Minerals, 13(10), 1322. <https://www.mdpi.com/2075-163X/13/10/1322>
5. <https://www.tws.by/tws/tnved/tree/2268#:~:text=%D0%A4%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B0%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%86%D0%B>

5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE,%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20%D0%BE%D1%81%D0%B0%D0%B6%D0%B4%D0%B0%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%B4%D0%BD%D0%B5.

6. Очистка стоков методом флотации <https://www.vo-da.ru/articles/ochistka-stokov-metodom-flotacii/vidy-flotacii>