DOLOMITNING SULFAT KISLOTALI PARCHALANISH KINETIKASI VA KALSIY SULFATLI QOLDIQNING HOSIL BO‘LISH MEXANIZMI

Tursunov Shoxjaxon Mustafoyevich
Toshkent davlat tibbiyot universiteti
shohjahon0111@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada mahalliy dolomit xomashyosini sulfat kislota eritmasi bilan parchalash jarayoni hamda hosil bo‘ladigan qattiq fazaning shakllanish va ajralish qonuniyatlari tadqiq etilgan. Sulfat kislota konsentratsiyasi, harorat, jarayon davomiyligi, aralashtirish tezligi va suyuqlik–qattiq faza nisbatining magniyning eritmaga o‘tish darajasiga ta’siri baholangan. Dolomitning parchalanishi natijasida magniy sulfat eritmasi va kam eruvchan kalsiy sulfatli qoldiq hosil bo‘lishi aniqlangan. Qattiq fazaning tarkibi va tuzilishi zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari yordamida o‘rganilib, uning asosiy qismini kalsiy sulfat digidrat — gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), shuningdek, oz miqdordagi parchalanmagan karbonat va tabiiy mineral aralashmalar tashkil etishi ko‘rsatilgan.*

Kalit so‘zlar: *dolomit, sulfat kislotali parchalash, magniy sulfat, kalsiy sulfat, gips, qattiq faza, filtrlash, ajralish mexanizmi, kompleks qayta ishlash.*

Аннотация. *В статье исследованы процесс разложения местного доломитового сырья раствором серной кислоты, а также закономерности формирования и отделения образующейся твёрдой фазы. Оценено влияние концентрации серной кислоты, температуры, продолжительности процесса, скорости перемешивания и соотношения жидкой и твёрдой фаз на степень перехода магния в раствор. Установлено, что в результате разложения доломита образуются раствор сульфата магния и малорастворимый осадок сульфата кальция. Состав и структура твёрдой фазы изучены с применением современных физико-химических методов анализа. Показано, что основную часть твёрдого остатка составляет дигидрат сульфата кальция — гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), а также присутствуют небольшие количества неразложившихся карбонатов и природных минеральных примесей.*

Ключевые слова: *доломит, сернокислотное разложение, сульфат магния, сульфат кальция, гипс, твёрдая фаза, фильтрация, механизм разделения, комплексная переработка.*

Abstract. *This article investigates the decomposition of local dolomite raw material using a sulfuric acid solution, as well as the formation and separation behavior of the resulting solid phase. The effects of sulfuric acid concentration, temperature, process duration, stirring rate, and liquid-to-solid ratio on the degree of magnesium extraction into the solution were evaluated. Dolomite decomposition was found to produce a magnesium sulfate solution and a sparingly soluble calcium sulfate precipitate. The composition and structure of the solid phase were examined using modern physicochemical analytical methods. The solid residue was shown to consist mainly of calcium sulfate dihydrate—gypsum ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)—along with small amounts of undecomposed carbonates and naturally occurring mineral impurities.*

Keywords: *dolomite, sulfuric acid decomposition, magnesium sulfate, calcium sulfate, gypsum, solid phase, filtration, separation mechanism, comprehensive processing.*

Adabiyotlar tahlili. Magniyli birikmalar hamda yuqori sifatli mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarishda dolomit xomashyosi muhim o‘rin tutadi. Dolomitni turli kimyoviy reagentlarda parchalanish mexanizmlarini o‘rganish sanoat texnologiyalarini takomillashtirishda katta ahamiyatga ega. Sulfat kislotali usul texnologik soddaligi, nisbatan arzon reaktiv va yuqori parchalanish darajasi tufayli dolomitni qayta ishlashning istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir[1-2].

Brusit dunyoda magniy oksid (magneziya), magniy metallini, kompleksli flyuslar olish uchun, hamda shisha, sement ishlab chiqarishda bog‘lovchi modda sifatida va oqava suvlarni tozalashda keng qo‘llaniladi [3]. Bu reagentni ajratib olish jarayoni bilan bog‘liq muaamolar nafaqat Respublikamizda balki butun dunyoda mavjud. Bu mineral o‘g‘itning yopishqoqligini quyidagi usullar yordamida kamaytirish mumkin: mineral moddalardan qo‘shimchalar qo‘shishdan foydalanish; sirt-faol moddalarni qo‘llash; organik reagentlardan foydalanish, brusit mineralini qo‘llashda ishlatiladi[4-5]. Shuning uchun ishlab chiqilgan yangi texnologiya Respublikamiz uchun iqtisodiy samaradorligi yuqori xatto eksport qilishga tayyor maxsulotlar olish xamda qishloq xo‘jaligi va qurilish sohasini rivojlantirishda katta ahamiyat kasb etadi.

Tabiiy xomashyo dolomitdan magniy oksidini olish uchun eng avvalo dolomitni kislotada eritib, erimagan qoldiqni filtrlash orqali ajratiladi. Olingan filtratdagi

eritmaning pH darajasi aniqlanadi, gidroksidlar shaklida cho'ktirish yo'li bilan ortiqcha metallardan tozalash lozim bo`ladi[6].

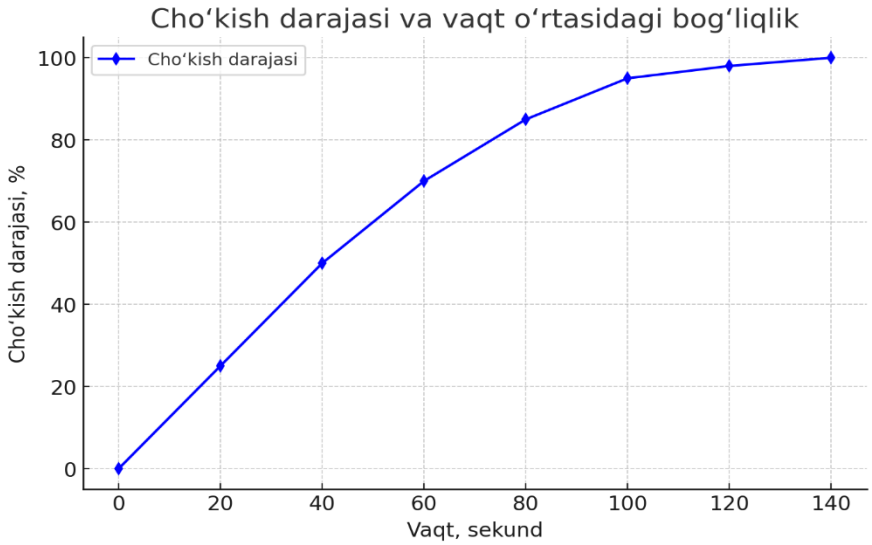
Magniy gidroksidi ajratilgandan keyin hosil bo‘lgan filtrat tarkibida ammoniy sulfat va magniy sulfatning qoldiq tarkibi mavjud. Ushbu to‘yingan ammoniy sulfat eritmasi suyuq magniy azotli o‘g‘it sifatida ishlatilishi mumkin[7].

Tadqiqot metodologiyasi. Dolomitning sulfat kislotada parchalanishi ikki bosqichli jarayon bo‘lib, avval karbonatlarning parchalanishi, so‘ngra erimaydigan qoldiqning cho‘kishi amalga oshadi. Jarayonni chuqur o‘rganish eritmadagi Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining o‘tish kinetikasini, CO_2 ajralish tezligini hamda cho‘kmadagi fazalarning shakllanish xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi.

Dolomitning sulfat kislotada parchalanish reaksiyasi quyidagicha boradi:

$$CaMg(CO_3)_2+2H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O\downarrow+MgSO_{4(eritmada)}+2CO_2\uparrow+H_2O$$

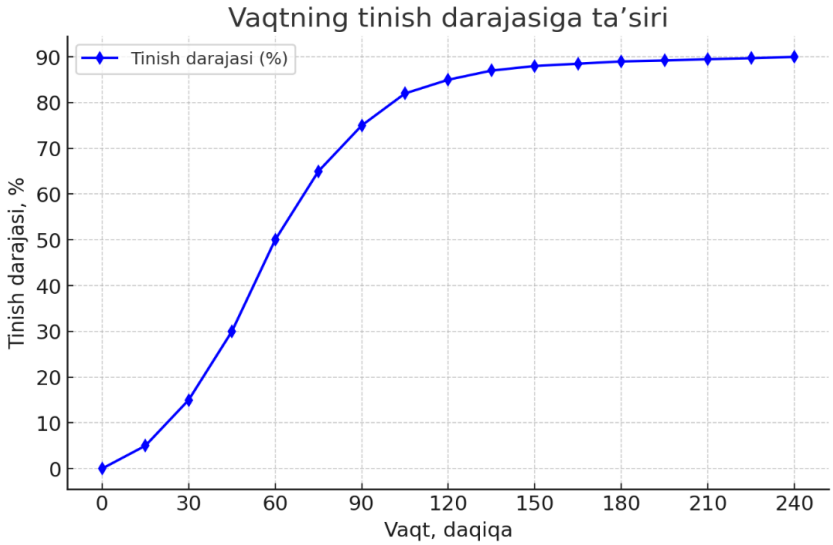
Muhokama va natijalar. Dolomitning sulfat kislota bilan parchalanishidan erimaydigan qoldiqlar kiruvchi komponentlar bo‘lib, quvurlar, uskunalar va granulyatorlarning tiqilib qolishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun tadqiqotning navbatdagi bosqichi dolomitlarning sulfat kislotali parchalanish mahsulotlarini cho‘ktirish va filtrlash yo‘li bilan aniqlashtirish jarayonlarini o‘rganish bo‘ldi. Cho‘ktirish jarayonining davomiyligini o‘rganish kalibrlangan stakanda amalga oshirildi. 1-rasmda sulfat kislota eritmalaridan dolomitning yirik zarrachalarini cho‘ktirish haqidagi ma’lumotlar keltirilgan.



1-rasm. Jarayon davomiyligining dag‘al dolomit zarrachalarining cho‘kish me’yoriga ta’siri

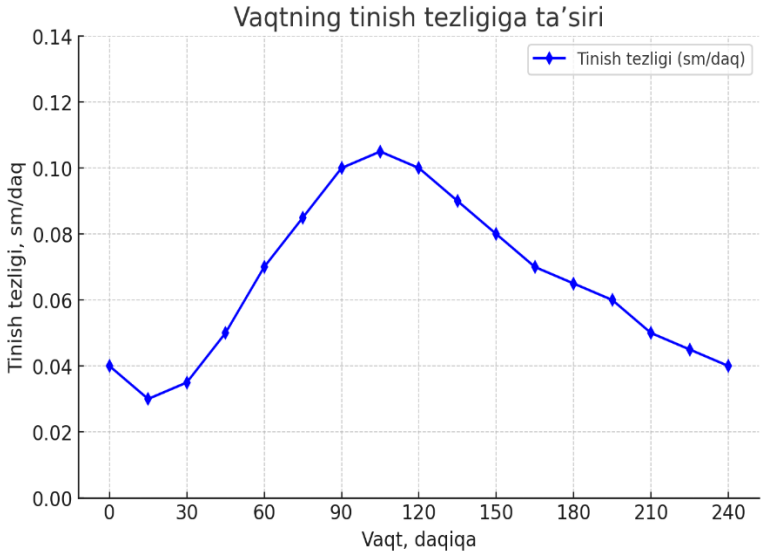
Rasmdan ko‘rinib turibdiki, parchalanmagan dolomitning katta zarralari ancha tez cho‘kadi va 3 daqiqadan so‘ng cho‘kish darajasi 100% ni tashkil qiladi. 100 soniyadan so‘ng 98% o‘rnatish darajasiga erishiladi.

Dolomitning 30% sulfat kislota bilan parchalanishi suspenziyasi, dolomitning yirik zarralaridan farqli o‘laroq, juda sekin cho‘kadi va 120 daqiqadan so‘ng aniqlanish darajasi 86,83% ga etadi (2-rasm).



2-rasm. Dolomitni sulfat kislotasi parchalash mahsulotlarini tindirish darajasiga jarayon davomiyligining ta’siri

Rasmdan ko‘rinib turibdiki, dastlabki 50 daqiqada aniqlik juda sekin davom etadi va tinish darajasi 12,66% ni tashkil qiladi. Keyin tinish tezligi oshadi va 100 daqiqadan so‘ng sekinlasha boshlaydi (3-rasm).



3-rasm. Dolomitning sulfat kislota bilan parchalanish mahsulotlarining tiniqlashish tezligiga jarayon davomiyligining ta’siri

Suyuq va qattiq fazalarning parchalanish jarayonini tezlashtirish uchun harorat va 30% li sulfat kislota me’yorining dolomit parchalanish mahsulotlarini filtrlash tezligiga ta’siri o‘rganildi.

Parchalanayotgan dolomitli eritma haroratining 20°C dan 60°C gacha ko‘tarilishi bilan aralashma, filtrat va nam qattiq moddalar uchun filtrlash tezligi oshadi. Shunday qilib, parchalanayotgan dolomitli eritma filtrlash tezligi 20°C da 770,75 kg/m^2•soatdan 60°C da 1190,79 kg/m^2•soatgacha oshadi.

Sulfat kislota me’yorini 100% dan 110% gacha oshirish filtrlash tezligining biroz oshishiga olib keladi. Shunday qilib, 60°C haroratda suyuqlik fazasida filtrlash tezligi 105% tezlikda 1184,94% dan 110% ga 1261,75 kg/m^2·soatgacha oshadi.

Erimaydigan qoldiqlarning 0,1 mm qalinlikdagi qatlamini yaratish parchalanayotgan dolomitli eritma, filtrat va nam qattiq moddalar uchun filtrlash tezligining keskin pasayishiga olib keladi.

Dolomit parchalanishining sulfat kislota parchalanayotgan dolomitli eritmani filtrlash jarayonining optimal texnologik ko‘rsatkichlari sulfat kislota me’yori 100-110%, jarayonning harorati 40-60°C.

Yopishqoqlik, zichlik, kristallanish harorati suyuq o‘g‘itlarning eng muhim xususiyatlari hisoblanadi. Texnologik sxema va asbob-uskunalarni tanlash, shuningdek, azotli-kalsiyli o‘g‘itlar ishlab chiqarish uchun mavjud uskunalarning yaroqliligini aniqlash uchun hosil bo‘lgan parchalanayotgan aralashma, eritmalar va suspenziyalarning reologik xususiyatlarini bilish kerak.

Shunday qilib, parchalanishdan keyin bo‘tqalarning reologik xususiyatlarini o‘rganish ularning barchasi qoniqarli harakatchanlikka ega ekanligini va nasoslar bilan osongina tashilishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Shunday qilib, tindirilgan sulfat kislota ekstraktining reologik xususiyatlarini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, ular juda yaxshi suyuqlikka ega va ularni quvurlar orqali pompalash uchun maxsus jihozlar kerak emas.

Xulosa. Tadqiqotlar natijasida dolomitning sulfat kislotada parchalanish mexanizmi va erimaydigan qoldiqning shakllanish xususiyatlari o‘rganildi. Optimal sharoitlar tanlanganda dolomitning 85–95% gacha bo‘lgan qismi parchalanishi, Mg^{2+} ning eritmaga to‘liq o‘tishi, $CaSO_4$ ning cho‘kmaga samarali tushishi aniqlandi. Erimaydigan qoldiq asosan kremniy oksidi, temir oksidi va parchalanmagan karbonat fazalardan tashkil topishi ma’lum bo‘ldi.

Mazkur natijalar sulfat kislotali texnologiya asosida magniyli birikmalar yoki mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarish bo‘yicha sanoat texnologiyalarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar

1. Черных Т.Н., Орлов А.А., Крамар Л.Я., Трофимов Б.Я., Перминов А.А Снижение температуры получения магнезиального вяжущего из бруситов Инженерно-строительный журнал, №3, 2013. с.29-35.

2. Орлов А.А. Магнезиальное вяжущее низкотемпературного обжига из бруситовых пород и материалы на его основе: Автореф. дисс. канд. технических наук. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. 23 с.

3. Yabe T., Suzuki Y.and.Saloh Y.Renewable Enerjy Cycle with Magnezium and Solar-Enerjy-Pumped Lasers,Renewable Energy & Power Quality Journal,Vol.1,No12, April 2014,paper 236.

4. Hahn R., Mainert J.,GlawF.,Lang K.-D. Sea water magnesium fuel cell power supply, Journal of Power Sources , vol.288,paper 26-35. Aug. 2015

5. Дорыганова Р.Я., Юманова Н.В.Перспективное использование брусита в технологиях очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов на объектах теплоэнергетики. Журнал Проблемқ энергетики, 2009. №11-12. С.115-122.

6. Ikhtityarova G.A., Qodirov O.Sh. Tursunov Sh.M., Creation of the technology of the extraction of brucite and alabastry from local raw materials Scientific and technical journal of NamIET, Vol 6 – Issue (1) 2021. 163-166pp.

7. Ixtiyarova G.A., Tursunov Sh.M., Maxalliy xomashyodan magniy gidroksid olishning kompleks texnalogiyasini ishlab chiqish, Kompozitsion materiallar ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali ISSN 2091-5527 № 3/2021, 151-bet.