

“MINERALLASHGAN MASSADAN KLINKER USULDA EKSTRAKSION FOSFAT KISLOTA OLISH”

Namangan viloyati Kosonsoy tumani
Ashurova Nozima Inomjon qizi kimyo fanidan

Annotatsiya: Maqolada Markaziy Qizilqum (MQ) fosforitini termik qayta ishlashda paydo bo'ladigan fosfat chiqindisi – mineralashgan massadan (MM) klinker usulda ekstraktsion fosfat kislota olish jarayonlarini o'rganish natijalari keltirilgan. Maqbul kattaliklarda olingan EFK tarkiblarida 15,60-15,93% P₂O₅, 0,07-0,08% F bo'ladi. Turli xil konsentratsiyali EFK bilan ajratib olishda fosfatkislota gipsli bo'tqalarning filtrlanish tezliklari 1105-1135 kg/m² soatga teng bo'ladi. Hosil bo'lgan fosfogips larni asosiy tarkibi quyidagicha bo'lishi ham aniqlandi: 2,53-2,56% P₂O₅ umum., 30,01-30,09% CaO umum., 41,42-41,50% SO₃ va 1,20-1,22% F.

Kalit so'zlar: mineralashgan massa, sulfat kislota, ekstraktsion fosfat kislota, parchalanish koeffitsienti, ajralish koeffitsienti va filtrlanish tezligi.

Hozirgi vaqtda EFK ishlab chiqarishning ham ikkita yo'nalishi mavjud bo'lib, ular fosfat xom ashyolarini avval EFK bilan parchalab keyin sulfat kislotali ekstraktsiya qilish (ho'l usul) va fosfat xom ashyoni avval 93-98%-li sulfat kislota bilan ta'sirlashtirib keyin undan fosfat kislotani suv bilan ajratib olishdir (klinker usul).

FXA lardan sulfat kislotali usulda EFK olish bo'yicha mamlakatimizda juda ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. N.V.Volniskova va boshqalar tomonidan Markaziy Qizilqum (MQ) fosforitlaridan termik usulda boyitib olingan yuvib kuydirilgan fosforit konsentratini (YuKFK) sulfat kislotali qayta ishlab EFK olish batafsil o'rganilgan.

Bunda EFK olishning asosiy texnologik kattaliklari (jarayonni harorati, Q : S nisbati, aylanma EFK konsentratsiyasi va EFK dagi erkin SO₃ ning miqdori) va bu kattaliklarni yuvib kuydirilgan fosforit konsentratini (YuKFK) sulfat kislotali ekstraktsiya qilishdagi Kparchalash, Kyuvilish va Kchiqish qiymatlariga ta'siri o'rganilgan. Sulfat kislotali ekstraktsiya qilishning maqbul kattaliklari aniqlangan: jarayon harorati – 85-90oC, Q : S nisbati – 1 : (2,5-3,5), aylanma EFK konsentratsiyasi – 12-15% va EFK dagi erkin SO₃ ning miqdori – 1,5-2,5%. Bundan tashqari YuKFK dagi erkin CaO ning sulfat kislotali ekstraktsiyaga salbiy ta'sir qo'rsatishi ham o'rganilgan. Ushbu salbiy ta'sirni yo'qotish uchun sulfatfosfat kislotali bo'tqani vakuumli sovitish bo'lishi mumkin, lekin shunday bo'lsada bu dastlabki natijalardir. Ushbu holatga qaramasdan ushbu kislota eritmasidan o'g'itli va ozuqaviy fosfatlar olish mumkin.

Umumiy olganda bunday turdagi EFK dunyo sanoatida ishlab chiqarilayotgan EFK lardan ancha sifatsiz, ammo ushbu EFK dan turli xil oddiy va kompleks o'g'itlar ishlab chiqarish mumkin, faqat bunda olingan o'g'itlarning tannarxi ancha baland bo'ladi. Yuqoridagi ma'lumotlardan quyidagilarni xulosa qilish mumkin:

1. Yuqori kontsentratsiyali sulfat kislota ishlatilgani uchun MM ni parchalashda katta hajmda ko'piklanish hosil bo'lmaydi;
2. Hosil bo'lgan EFKdagi P₂O₅ ning miqdori an'anaviy usulga qaraganda yuqori.
3. Fosforitlarni termik boyitishni fosfat chiqindisi bo'lgan MM ni to'g'ridan-to'g'ri EFK olishga jalb etish imkoniyatini paydo bo'lishi.

Bu keng tarqalgan fosfat kislota olish usuli mineral o'g'itlar, ozuqali va termik fosfatlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Sulfat kislotali ekstraksiyalash jarayonini amalga oshirishning asosiy sharti fosfat kislotadan kalsiy sulfatning yetarli darajada yirik bo'lgan, oson ajraladigan va yaxshi yuviladigan kristallarini ajratib olishdan iboratdir. Bunga jarayonning ayrim bosqichlari uchun jihozlarni oqilona tanlash va ekstraksiyalashda belgilangan texnologik tartibni, ya'ni talab etiladigan (gips, yarimgidrat yoki angidrid) shakldagi kalsiy sulfatning cho'ktirilishini va belgilangan konsentratsiyadagi mahsulot sifatidagi fosfat kislota olishni ta'minlovchi konsentratsiyali, xaroratli va boshqa parametrlarni ushlab turish orqali erishiladi. Ekstraksiyalash jarayonida kalsiy sulfatning fosfat kislotadagi harakatchan suspenziyasini olish, uni aralashtirish va tashish mumkin bo'lishi lozimdir.

Tabiiy fosfatni konsentrlangan sulfat kislota bilan to'g'ridan-to'g'ri aralashtirilganda fazalarga ajralishga amalda imkon bermaydigan quyuq suspenziya hosil bo'ladi. Uning harakatchanligini ta'minlash uchun, «aylanma» kislota deb ataluvchi – mahsulot sifatidagi fosfat kislotaning bir qismi bilan fosfat kislotadan ajratib olingan fosfatli cho'kma (fosfogips) ni suvda yuvishda hosil bo'ladigan eritmaning aralashmasini resirkulyatsiyasi hisobiga suyuq va qattiq fazalarning massa nisbati (S:Q) 2:1 dan 3,5:1 oralig'ida ushlab turiladi.

Resirkulyatsiya bilan bog'liq holda fosfatli xom ashyodan o'tadigan qo'shimchalarning eritmalarida to'planishi ekstraksiya jarayoni uchun o'ziga xosdir. Qo'shimchalar konsentratsiyasi xom ashyo tarkibidan ham, suyuq, gaz va qattiq fazalar orasida taqsimlanadigan tegishli komponentlar tarkibidan ham aniqlanadi. Ishlab chiqarish eritmalarida ishqoriy metall kationlari, magniy, alyuminiy, temir kationlar va SO₄²⁻, F⁻, SiF₆²⁻ anionlar qo'shimchalarining mavjud bo'lishi sulfatli cho'kma va mahsulot kislotasining xossasini yetarli darajada o'zgartiradi.

Ekstraksiyalash jarayonining xaroratli va konsentratsiyali parametrlarini tanlash uchun kalsiy sulfat turli modifikatsiyalarining mavjud bo'lish chegaralari va ularning fosfat kislotali eritmalarida bir-biriga aylanish tezligi haqidagi ma'lumotlar asos bo'ladi; bu ma'lumotlar toza eritmalar uchun yuqorida ko'rsatib o'tilgan edi. Ammo ekstraksiyon fosfat kislotaning real eritmalarida gips, kalsiy sulfat yarimgidrati va

angidriti kristallanish sohalarining aniq chegaralari va ayniqsa sodir bo‘ladigan fazali bir-biriga aylanish tezliklari yetarli darajada o‘zgaradi. Masalan, tarkibida 10-25% R_2O_5 bo‘lgan fosfat kislotaning toza eritmalarida, $80^{\circ}S$ da yarimgidratning katta qismi sistemaning birinchi kristallanuvchi fazasi hisoblanadi va 1,5-2 soat mobaynida gipsga aylanadi.

Temir fosfatlari, kremnezem kabi qo‘shimchalar bu jarayonni sezilarli darajada kuchaytiradi. Hosil bo‘lgan gips tarkibida 10% dan kam R_2O_5 tutgan eritmalarda bir necha oy va 25% dan kam R_2O_5 tutgan eritmalarda bir necha kun mobaynida metastabil (stabil faza – angidrit) shaklda mavjud bo‘la oladi. Ekstraksiyalash sharoitiga mos holda, suyuq faza suspeziyasi tarkibida 25-30% R_2O_5 , xarorat $70-80^{\circ}S$ va massaning reaktorda turish vaqti 5-8 soat bo‘lganda ajratiladigan cho‘kma stabil angidrit emas, balki metastabil digidrat shaklda namoyon bo‘ladi. Shunday qilib, ekstraksiyalashda ajratiladigan kalsiy sulfatning gidratatsiya darajasi stabil shakllarga mos kelmasligi mumkin va u jarayonni o‘tkazilish aniq sharoitiga bog‘liqdir.

Digidratli usul keng tarqalgan bo‘lib, uni $65-80^{\circ}S$ xaroratda o‘tkaziladi va tarkibida 30-32% gacha R_2O_5 bo‘lgan kislota olinadi. $90-105^{\circ}S$ xaroratda amalga oshiriladigan yarimgidratli usulda 50% gacha R_2O_5 tutgan kislota ishlab chiqarish imkoniyatini beradi. Ekstraksiyalashning kombinatsiyalashgan yarimgidrat-digidratli usullari yanada kengroq tarqalmoqda, unda dastlab yarimgidrat hosil qilinadi, so‘ngra, suspenziyani suyultirish va sovutish orqali uni gipsga qayta kristallantiriladi. Bunday usullar xom ashyodan unumli foydalangan holda yuqori konsentratsiyali (50% gacha R_2O_5) kislota olish imkoniyatini yaratadi. Angidridli rejim yuqori xaroratda jihozlarning korroziyalanish xavfi katta bo‘lganligi va kalsiy sulfatning mayda kristallaridan fosfat kislota va yuvuvchi eritmaning o‘tishi qiyinligi tufayli filtrlanishning yomonlashishi sababli hozircha qo‘llanilmaydi. Bu qiyinchiliklarni bartaraf etish bo‘yicha izlanishlar o‘tkazilmoqda.

Ekstraksiyalashda hosil bo‘ladigan kalsiy sulfat kristallarining shakli va o‘lchami – cho‘kma qatlamining filtrlash xossasini belgilab beradi, shunday ekan, uning fosfat kislotadan yuvilish samaradorligi xaroratga va kislota konsentratsiyasiga, to‘yinishning pasayish darajasi va sharoitiga bog‘liqdir. Ular ham shuningdek, eritmada Ca^{2Q} va SO_4^{2-} ionlarining nisbatiga va magniy, alyuminiy, ftor birikmalari kabi qo‘shimchalarning konsentratsiyasiga bog‘liqdir. Ca^{2Q} ionlari ortiqcha bo‘lganda gips uzunligi 20-80 mkm bo‘lgan yupqa ignasimon shaklda ajraladi; SO_4^{2-} ionlari ortiqcha bo‘lganda esa, aksincha, gips kristallarining o‘lchami eniga 100 mkmgacha va bo‘yiga bir necha yuz mikrometrgacha yetadi.

Jahon amaliyotida (shu bilan birgalikda bizning mamlakatimizda ham) ekstraksion fosfat kislota ishlab chiqarish nisbatan sodda va ishonchli bo‘lganligi sababli ko‘pchilik hollarda digidratli usulga asoslangan. O‘zbekistondagi «Ammofos» ishlab chiqarish birlashmasi (Olmaliq) va Samarqand kimyo zavodi texnologik

sistemi har bir navbatining loyiha quvvati 136 ming tG'yil R_2O_5 ga teng. Bu ishlab chiqarish korxonasi Qoratog' va Qizilqum fosforitlaridan ekstraksiya fosfat kislotasi va undan ammofos olinadi. Shunday quvvat bilan EFK ishlab chiqarishda temir-betonli korpus bilan niqoblangan to'g'ri burchakli o'n seksiyali ekstraktor (ishchi hajmi 740 m^3) yoki ikki bankali (biridan ikkinchisiga suyuqlik o'z-o'zicha oqib tushuvchi va bir-biriga bog'langan ikki silindrik reaktor), aktiv filtrlash sirt yuzasi 80 m^2 (umumiy sirt yuzasi – 100 m^2) bo'lgan tarnovli karusel vakuum-filtr va qo'shimcha jihozlar majmuasidan iborat texnologik tizimdan foydalaniladi. Ekstraktorlarining hajmi 1500 m^3 dan katta va filtr sirt yuzasi 135 m^2 bo'lgan kuchli sistemalar ham ishlatiladi. Ekstraksiya tizimini bundanda kattalashtirish g'oyalari ham mavjuddir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ангелов А.И., Левин Б.В., Классен П.В. Мировое производство и потребление фосфатного сырья // Горный журнал. - Москва, 2003. - №4-5. - С. 6-11.
2. Позин М.Е. Технология минеральных солей. В 2-х т. - Ленинград: Химия, 1970. - Т.2. - 1558 с.
3. Фосфор - «элемент жизни», его возрастающая роль для человечества // Фосфаты на рубеже XXI века. - Москва, Алматы, Жанатас, 1996. - 108 с.
4. Ратобыльская Л.Д., Бойко Н.Н., Кожевников А.О. Обогащение фосфатных руд. - М.: Недра, 1979. - 261 с.
5. Беглов Б.М., Намазов Ш.С. Фосфориты Централных Кызылкумов. - Ташкент: ФАН, 2013. - 460 с.
6. Гафуров К., Шамшидинов И. Минерал ўғитлар ва тузлар технологияси. Дарслик. Т., «Фан ва технология», 2007й., 352 б.
7. Новиков А.А., Чуб И.Ф. Фосфорсодержащие минеральные удобрения и кормовые фосфаты в XI и XII пятилетках // Журн. Всес. хим. общества им. Д.И.Менделеева. - Москва, 1983. - т. 28, №4. - С. 371-376.