

UDK 662

QATTIQ ZARRACHA XOSSALARINI ANIQLASHDA FRAKSION ANALIZ USULI TADQIQOTI

Xo‘jamov Umidjon Umarkulovich

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,
dotsent v.b., texnika fanlari falsafa doktori (PhD)

Xalilova Shaxnoza Isroilovna

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti assistenti

Juraqulova Sabina Shodiqul qizi

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti magistranti

Xo‘jamova Gulnigor Umarqulovna

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti magistranti

Musirmonova Sevara Rabiljanovna

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti talabasi

ANNOTATSIYA

Gravitatsiya massaga ega bo‘lgan barcha moddiy jismlar o‘rtasidagi universal fundamental o‘zaro ta’sirdir. U kichik tezliklar yaqinlashishida Nyuton qonunlari, umuman esa Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasi bilan tushuntiriladi. Tortishish kuchi jismlarning massasiga va ular orasidagi masofaga bog‘liq: massa qanchalik katta va jismlar qanchalik yaqin bo‘lsa, tortishish kuchi shunchalik kuchli bo‘ladi. Boyitishning gravitatsion jarayonlari deb shunday jarayonlarga aytiladiki, zichligi, o‘lchami yoki shakli bilan farq qiladigan zarrachalarning muhitda harakatlanish xarakteri va tezligidagi farqi bilan og‘irlik kuchi va qarshilik kuchlarining ta’siri natijasida amalga oshiriladigan jarayonlardir. Gravitatsiya amalga oshiriladigan muhit sifatida suv, og‘ir suspenziya yoki eritmalar va havo – pnevmatik qo‘llaniladi.

Gravitatsion jarayonlarga cho‘ktirish, og‘ir muhitlarda (asosan suspenziyalarda) boyitish, stollarda konsentratsiyalash, shlyuzlar, oqimli konsentratorlar, konussimon, vintli vaqarama-qarshi oqimli separatorlarda, pnevmatik boyitish kiradi. Gravitatsion jarayonlarga foydali qazilmalarni yuvishni ham kiritish mumkin. Gravitatsion boyitish jarayonlari odatda yuqori unumdorligi, boyitish apparatlari va ishlab chiqarish kompleksining soddaligi, nisbatan arzonligi va yuqori samaradorligi bilan ajralib turadi.

Kalit so‘zlar: *fraksion analiz, zichlik, solishtirma o‘g‘irlik, fraksiya, qovushqoqlik, suspenziya.*

АННОТАЦИЯ

Гравитация - это универсальное фундаментальное взаимодействие между всеми материальными телами, обладающими массой. Она объясняется законами Ньютона в сближении малых скоростей и, в целом, общей теорией относительности Эйнштейна. Сила притяжения зависит от массы тел и расстояния между ними: чем больше масса и чем ближе тела, тем сильнее сила притяжения. Гравитационными процессами обогащения называются процессы, осуществляемые в результате действия силы тяжести и сил сопротивления с разницей в характере и скорости движения частиц в среде, различающихся по плотности, размеру или форме. В качестве среды, в которой осуществляется гравитация, используются вода, тяжелые суспензии или растворы и пневматический воздух.

К гравитационным процессам относятся осаждение, обогащение в тяжелых средах (в основном в суспензиях), концентрирование на столах, шлюзы, поточные концентраторы, конические, винтовые и противоточные сепараторы, пневматическое обогащение. К гравитационным процессам можно отнести и промывку полезных ископаемых. Процессы гравитационного обогащения обычно отличаются высокой производительностью, простотой аппаратов обогащения и производственного комплекса, относительной дешевизной и высокой эффективностью.

Ключевые слова: *фракционный анализ, плотность, удельный вес, фракция, вязкость, суспензия.*

ABSTRACT

Gravity is the universal fundamental interaction between all material bodies possessing mass. It is explained by Newton's laws in the convergence of small velocities and, in general, Einstein's general theory of relativity. The force of attraction depends on the mass of the bodies and the distance between them: the greater the mass and the closer the bodies are to each other, the stronger the force of attraction. Gravitational enrichment processes are processes carried out as a result of the action of a gravitational force and resistance forces with a difference in the nature and speed of movement of particles in the medium, differing in density, size, or shape. Water, heavy suspensions, or solutions, and pneumatic air are used as the medium in which gravity is carried out.

Gravitational processes include sedimentation, enrichment in heavy media (mainly in suspensions), concentrating on tables, gates, flow concentrators, conical, screw, and counter-current separators, and pneumatic enrichment. Mineral flushing can also be attributed to gravitational processes. Gravitational enrichment processes

are typically characterized by high productivity, simplicity of the enrichment apparatus and production complex, relatively low cost, and high efficiency.

Key words: *fractional analysis, density, specific gravity, fraction, viscosity, suspension.*

KIRISH

Hozirgi vaqtda tabiatda uch mingga yaqin mineral borligi ma'lum bo'lib, shulardan 250 tasi gravitatsiya usuli bilan boyitish jarayonida qatnashadi. Yuqorida aytilganidek, gravitatsiya zarrachalarning zichligi, shakli va o'lchamlari turli bo'lib, muhitda har xil tezlik bilan harakatlanishi qonuniyatiga asoslangan boyitish usulidir. Shuning uchun, zichlik, shakl, zarracha o'lchami va muhit xossalari degan tushunchalar tahlilini amalga oshirish zarur.

Fraktsion tahlil deb – foydali qazilmani boyitishra moyillik tavsifini aniqlash uchun undari xar-xil zichlikka era bo'lrn zarrachalarni ruhlarra (fraktsiya) ajratishra aytiladi. Boyitishga moyillik tavsifi (xarakteristika) deb foydali qazilmalardari har-xil zichlikka era bo'lrn zarrachalar ruhini sifat va miqdoriy nisbatira aytiladi. Fraktsion tahlil har-xil kattalikdari zarrachalar bilan olib borilishi mumkin. Muhit qilib – mineral tuzlarninr suvdari eritmasi, orranik suyuqlik, suspenziya ishlatiladi. Foydali qazilmalar zarrachalarninr o'lchami 1mm dan yuqori bo'lgan fraktsion tahlil statik sharoitda 1 mm-dan kichik bo'lsa, dinamik usulda (tsenrafugada IE-3) olib boriladi [1].

TADQIQ QILISH METODLARI

Qattiq zarracha xossalari.

Zarrachaning zichligi deb, uning massasini (m) hajmiga nisbatiga aytiladi va δ - harfi bilan belgilanadi:

$$\delta = \frac{m}{V}, \text{ kg/m}^3.$$

Bu yerda: m - zarrachalarning nassasi, kg;

V - zarrachaning hajmi, m³.

Zarrachalarning kattaligi uning gemetrik o'lchami bilan belgilanadi. Hisob-kitoblarni soddalashtirish uchun zarra shaklini inobatga olinmagan holda, «ekvivalent diametr» degan tushuncha kiritilgan:

$$V = \frac{\pi d^3}{6}$$

$$d_s = \sqrt[3]{\frac{6V}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{6m}{\pi\delta}} = 1.24 \sqrt[3]{\frac{m}{\delta}}$$

Minerallarning zichliklari 1300-19300 kg/m³ atrofida bo`ladi (1.-jadval).

1 - jadval.

Minerallarning zichliklari

Mineral	Kimyoviy ifodasi	Zichligi kg/m ³	Foydali modda	Foydali moddaning miqdori, %
Oltin	Au	19300	Oltin	100
Galenit	PbS	7400-7600	Ko`rg`oshin	86,6
Molibdenit	MoS ₂	4300-5000	Molibden	59,94
Magnetit	Fe ₃ S ₂	4500-5300	Temir	72,4
Pirit	FeS ₂	4900-5200	Temir	46,55
Kvarts	SiO ₂	2650	Kremniy	46,7
Kaltsiy	CaCO ₃	2700	SaO	56
Magnezit	MgCO ₃	3000	MgO	47,6
Ko`mir	C	1300-1800	Uglerod	-

Zarra shakli har xil bo`lib, u mineralning tabiatiga bog`liq. Hisoblashlar uchun shakl koeffitsienti degan tushuncha kiritilgan:

$$\varphi = \frac{S_m}{S} = \frac{4,87V^{2/3}}{S}$$

Bu yerda:, φ - shakl koeffistenti;

S_m - sharning yuzasi;

S – noto`g`ri shaklli zarracha yuzasi.

Quyida shakl koeffitsientining qiymati keltirilgan:

Sharsimon..... 1,0;

Yumaloqroq..... 0,8-0,9;

Burchakli..... 0,7-0,8;

Yalpoq..... 0,6-0,7.

Muhitning xossalari

Gravitatsiya usuli bilan boyitishda muhit vazifasini havo, suv, og`ir suyuqlik, suspenziya (loyqa) elektr yoki magnit maydoniga joylashtirilgan suyuq elektrolit o`tashi mumkin. Boyitishda muhitning quyidagi xossalari ahamiyatga molik: zichligi, qovushqoqligi, harakatlanayotgan jismga qarshiligi va barqarorligi [2].

Yuqorida keltirilgan muhit xossalari unda ajraliyotgan zarrachalar harakatiga katta ta`sir qiladi. Shuning uchun ularning qiymatlari boyitish dastgohlarini hisoblashda inobatga olinadi.

Muhitning zichligi deb, muhit massasini, uning hajmiga nisbatiga aytiladi.

$$\Delta = \frac{m}{V}, \text{ kg/m}^3$$

Ma'lumki og'irlik bilan massa o'zaro $mg = G$ nisbatiga ega. Tenglamani ikalla qismini hajmiga bo'lsak quyidagi ifodani olamiz:

$$\Delta g = \rho$$

bu yerda: G – muhitning og'irligi, kg

g - erkin tushish tezlanishi, 9,81 m/s²

ρ -muhitning solishtirma og'irligi kg/m³

Bu zichlik bilan solishtirma og'irlik o'zaro bog'liq ekanligini ko'rsatadi. Suvning zichligi 20°C haroratda 1000 kg/m³, havoning zichligi - 1,23 kg/m³ ga teng. 2- jadvalda boyitish jarayonida ishlatiladigan ba'zi bir og'ir suyuqliklari tavsifi keltirilgan.

Og'ir suyuqliklardan ZnCl₂, CaCl₂ bromofrom, Tula va Klerchi suyuqliklari sanoatda ko'proq qo'llaniladi.

Og'ir suyuqliklarni (og'irlashtirgichlarni) eritmadagi konsentratsiyalarni o'zgartirib muhit zichligini o'zgartirish mumkin:

Brom miqdori, %	100	75	50	25
Eritmaning zichligi kg/m ³	2890	2430	1890	1320

2-jadval

Og'ir suyuqliklari tavsifi

Suyuqlik	Kimyoviy ifodasi	Zichligi, kg/m ³	Suvdagi eruvchanligi
Rux xlorid	ZnCl ₂	2500	Eriydi
Kalsiy xlorid	CaCl ₂	2500	Eriydi
Bromofrom	CHBr ₃	2890	Eriydi
Tola suyuqligi	CH ₂ (COOTl) ₂	3170	Eriydi
Klerchi suyuqligi	HCOOTl	4250	Eriydi

Suspenziya (loyqa) ning zichligi og'irlashtirgichning zichligi va uning suspenziyadagi hajmiy miqdoriga bog'liq. Bu kattaliklarni o'zaro bog'liqligini quyidagi mulohaza yuritish bilan aniqlash mumkin.

Quyidagi belgilashlarni qabul qilamiz:

V_c - suspenziyaning hajmi, $V_c = 1 \text{ m}^3$;

Δ - suspenziyaning zichligi, kg/m³;

V_T - suspenziyadagi og'irlashtirgichni hajmiy miqdori;

δ - og'irlashtirgichni zichligi, kg/m³;

$V_C - V_T$ - suspenziyadagi suvning hajm miqdori;

Δ_s - suvning zichligi, 1000 kg/m³.

Quyidagi tenglamani yozishimiz mumkin:

$$V_c \Delta = V_T \delta + (V_c - V_T) \Delta c,$$

bundan

$$\Delta = V_T \delta + (1 - V_T) 1000;$$

$$V_T = \frac{\Delta - 1000}{\delta - 1000}$$

Hajm birligidagi suspenziyadagi og'irlashtirgichning miqdori.

$$C = V_T \delta = \frac{\Delta - 1000}{\delta - 1000} \delta$$

Suspenziyadagi og'irlashtirgichni massa bo'yicha konsentratsiyasi quyidagicha:

$$q = V_T \delta = \frac{\Delta - 1000}{\delta - 1000} \cdot \delta$$

Berilgan hajmda suspenziya tayyorlash uchun kerak bo'lgan og'irlashtirgichni miqdori:

$$Q = W V_T \delta = W \frac{\Delta - 1000}{\delta - 1000} \delta$$

bu erda,

W-suspenziya hajmi.

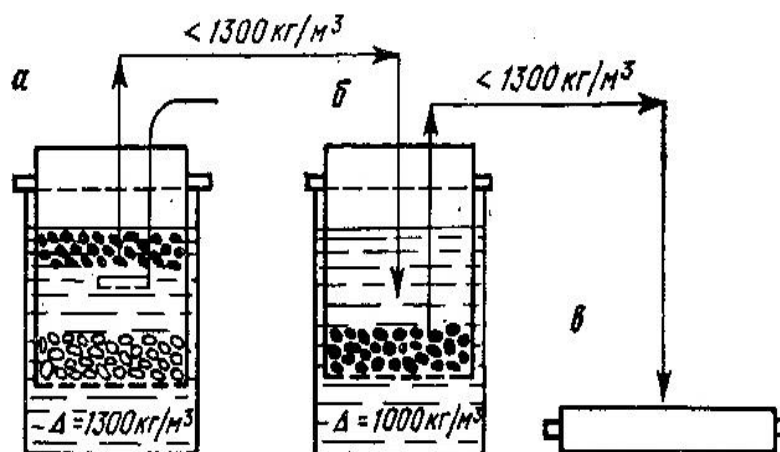
Amalda ko'mirni boyitish uchun tayyorlashda magnetit boyitmasi

($\delta = 4400$), rudalarni boyitish uchun esa ferrosilitsiy ($\delta = 6800$) ishlatiladi.

Suyuq muhitni zichligini oshirish uchun elektr tokidan foydalanilsa ham bo'ladi.

Chunki, magnit va elektr maydonlariga o'rnatilgan elektrolitning zichligi magnit va elektr tokining parametrlariga bog'liq bo'ladi. Buning uchun magnetogidrodinamik qurilmasidan foydalaniladi (1-rasm) [3].

Zichliklari har xil bo'lgan zarrachalarni bir-biridan ajratish uchun amalda «MGD-separatsiya» qurilmasidan foydalaniladi.



1-rasm. Fraksion analiz tajriba qurilmasi

Qurilma dielektrik materialdan yasalgan N va S qutbli idish (1), elektr tokiga ulangan metall elektrod (2, 3) lardan iborat.

Elektrodlar tokka ulanganda elektrolit orqali tok o'ta boshlaydi va magnit maydoni bilan o'zaro ta'sirlanadi. Bu kuch quyidagicha ifodalanadi:

$$F = V I l,$$

bu erda, V – qutblar oralig'idagi magnit maydonini induktsiyasi;

I – elektrolit orqali o'tadigan tok, A;

l – elektrodlar orasidagi masofa, mm.

Elektrolitning elementar hajmiga ta'sir qilayotgan elektromagnit kuchi, pastga yo'nalgan:

$$dF = B j l dS$$

bu yerda: j – elektrolitdagi tok zichligi;

dS – elektrolitni elementar qirqimi;

ldS – elektrolitning elementar hajmi.

U holda, $B_j = dF / ldS$.

Qovushqoqlik faqat harakatlanayotgan suyuqliklardagina mavjud. Tinch turgan muhitda qovushqoqlik bo'lmaydi. SHuning uchun ham μ – ni dinamik qovushqoqlik koeffitsienti deyiladi. Uning o'lchov birligi SI sistemasida Pa·s bilan o'lchanadi. 2-jadvalda bir nechta qovushqoqlikning dinamik koeffitsientlari keltirilgan [4].

Gidravlikada ko'pincha qovushqoqlikni «Kinematik koeffitsienti» degan atama ko'llaniladi va u muhit qovushqoqligi dinamik koeffitsientini muhit zichligi nisbatiga teng:

$$\gamma = \frac{\mu}{\Delta}.$$

Tabiatda Nyuton qonuniga bo'ysunmaydigan muhitlar bo'ladi. Bunga suspenziya (loyqa) deb ataluvchi, kolloid eritmalar, emulsiyalar kiradi. Bunday muhit harakatsiz turganda ham qovushqoqlikka ega. Kolloid eritmalar va emulsiyalarda o'ta mayda qattiq zarrachalar bir-biri bilan tortishish kuchiga, malum tuzilishiga (strukturaga) ega bo'lib eritmada muallaq holda teng tarqalgan bo'ladi. Ammo vaqt o'tishi bilan qattiq zarrachalar asta-sekin bir-biri bilan qo'shilishib pastga qarab cho'ka boshlashadi. Muhitni yuqori qismi tinib boradi, pastki qismi quyuqlashadi va muhit balandligi bo'yicha zichligi o'zgarib boradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Губин С.Л., Авдохин В.М. Флотация магнетитовых концентратов катионными собирателями // Горный журнал. - 2006. - № 7. - С. 80-84.

2. Авдохин В.М. Проблемы и перспективы переработки тонких частиц // Горный информационно-аналитический бюллетень (Научно-технический журнал) 2011. № 1, С. 567-580.
3. Хужамов У.У., Каримов У.Х. Анализ способов переработки урановых руд и практика переработки урановых руд за рубежом // Academy. 2020. №1 (52).
4. Самадов, А. У., Хужакулов, Н. Б., Арипов, А. Р., Хужамов, У. У., & Хамидов, Р. А. (2019). Гидрометаллургик заводларнинг чиқинди омборини геотехнологик тадқиқоти методологияси. Ўзбекистон қончилиқ хабарномаси.— Навоий, (2), 11-13.