

**Ўзбекистон Республикаси
Навоий кон-металлургия комбинати
Навоий давлат кончилик институти
Кимё-металлургия факультети
«Металлургия» кафедраси**

**Фойдали қазилмаларни қайта
ишлаш ва бойитиш
фанидан лаборатория машғулотларини бажариш учун**

УСЛУБИЙ ҚУЛЛАНМА



Навоий-2010

Тузувчилар: катта ўқит. Тошев О. Э.
асс. Саидахмедов А.А.
асс. Шерханов Х.

Ушбу услубий қўлланма “Фойдали қазилмаларни қайта ишлаш ва бойитиш” ва “Рудаларни бойитиш” фанларидан “Кончилик иши”, “Кон электромеханикаси”, “Металлургия” йўналиши талабалари учун мўлжалланган.

Навоий давлат кончилик институти илмий–услубий кенгаши тамонидан тасдиқланган ва нашр этишга тавсия этилган.

Тақризчилар:

НДКИ «Металлургия» кафедраси доценти

Абдурахмонов Э.

НКМК инновацион технологиялар

маркази инженер технологи

т.ф.н. Нормуратов Р.И.

КИРИШ

«Фойдали қазилмаларни қайта ишлаш ва бойитиш» фани бакалаврият таълим йўналишининг ишчи ўқув режасида умумқасбий фанлар блокига тегишли бўлиб, майдалаш, янчиш, рудадан намуна олиш, бойитишнинг гравитация усуллари, ҳамда бойитиш маҳсулотларини қуюлтириш, филтрлаш, сувсизлантириш каби жараёнларни ўргатади.

Юқори малакали бакалаврлар тайёрлаш учун «Фойдали қазилмаларни қайта ишлаш ва бойитиш» фанини ўзлаштиришда амалий ва тажриба машғулотларини юқори савияда ўтказишда муҳим ўрин эгаллайди.

Ушбу услубий қўлланма «Кончилик иши», «Кон электромеханикаси», «Металлургия» йўналиши мутахассислигининг хусусиятларини, ҳамда кафедра ўқитувчиларининг тажриба машғулотларини олиб боришдаги кўп йиллик тажрибаларини ҳисобга олган ҳолда тузилган.

Қуйида келтирилган тажриба машғулотларини бажариш талабаларга турли бойитиш жараёнларини тадқиқ этиш услуби, олинган тажриба натижаларнинг қайта ишлаш техникаси, тажрибада мавжуд бўлган бойитиш дастгоҳларининг тузилиши ва ишлаш принципини ўрганишига ёрдам беради. Ҳар қайси машғулот 2 , 4 соатга мўлжалланган.

Тажриба машғулотларини бажаришга тайёргарлик дарс бошланишига қадар бошланиб, талаба тажриба машғулотни бажариладиган бўлим бўйича олинган назарий билимларни пухта ўзлаштирган ҳолда келиши керак.

Тажриба ишини бажаришга рухсат талабанинг бажарадиган иш бўйича назарий билимларни синаб кўрилгандан кейингина берилади.

Ишни бажариб бўлгандан кейин талаба бажарилган иш бўйича ҳисоботни ҳимоя қилади. Ҳисоботни машғулот ўтказган ўқитувчи қабул қилади.

1–ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ
**МИНЕРАЛЛАРНИНГ СОЛИШТИРМА ОҒИРЛИГИНИ
АНИҚЛАШ**

Ишдан мақсад: Руда, концентрат ва минералларнинг физик хоссаларини ўрганиш.

Ишни бажариш учун қисқача назарий маълумотлар

Минералларнинг солиштирма оғирлиги уларни гравитация майдонида ажратиш учун асосий хусусият ҳисобланади.

Бойитиш амалиётида солиштирма оғирликни аниқлаш учун минералларнинг алоҳида бўлаклари сувда ёки ҳавода ёки 10 – 15 мм ли ўлчов колбаси, пикнометр ёрдамида 0,01 – 0,02 гр аниқликкача аналитик тарозида тортиш йули билан аниқланади.

Монокристалнинг ҳаводаги ва сувдаги оғирлигини билган ҳолда минералнинг солиштирма оғирлиги қуйидаги формуладан ҳисобланади.

$$\sigma = \frac{\text{минералнинг ҳаводаги оғирлиги}}{\text{ҳаводаги ва сувдаги оғирлик орасидаги фарк}} = \frac{q}{q - q_1} \quad (1)$$

Руданинг олинган намунасидан минералнинг монокристаллини ажратиш қийинлиги туфайли минералларнинг солиштирма оғирлигини аниқлаш учун 1 – 2 мм ли бўлақлар лупа ёрдамида Бўш тоғ жинсларидан ажратилади. Шундай қилиб, исталган маҳсулот (руда, концентрат ва х.к.) нинг солиштирма оғирлигини аниқлаш мумкин.

Керакли асбоб ва маҳсулотлар:

1. Пикнометр;
2. 1-2 мм гача майдаланган минерал зарралар – 5гр;
3. Дистилланган сув –1л;
4. 1 ва 5мм ли пипеткалар;
5. Аналитик тарози (тошлари билан);
6. Қуритиш шкафи;
7. Вакуум–эксикатор.

Ишни бажариш тартиби:

Лаборатория ишини бошлашдан олдин 10 мл ли пикнометр аввал иссиқ хром аралашмаси билан, сўнгра кетма-кет водопровод суви ва дистилланган сув билан ювилади, қуритиш шкафида қуритилади ва тарозига тортилади. Пикнометр оғирлиги аниқлангандан кейин пикнометрга дистилланган сув тўлдирилади ва пикнометрнинг сув билан биргаликдаги оғирлиги аниқланади. Кейин пикнометр яна қуритилади, унга 5-10г атрофида минерал солинади ва пикнометрнинг минерал билан биргаликдаги оғирлиги ўлчанади. Шундан сўнг пик-

нометрга 3/2 хажмигача сув солинади. Минерал кукуни таркибидаги ҳаво пуфакчалари йўқотиш учун пикнометр чайқатилади. Минерал заррачалар юзаси сув билан ҳўлланиб бўлгандан кейин пуфакчалар ажралиши тўхтайди ва пикнометр белгисигача сув билан тўлдирилади. Пикнометрнинг сув ва минерал билан биргаликдаги оғирлиги аниқланиб минералнинг солиштирма оғирлиги қуйидаги формуладан топилади:

$$\delta = \frac{A - B}{(A + C) - (D + B)} \quad (2)$$

Бу ерда: A – пикнометрнинг минерал билан биргаликдаги оғирлиги, $гp$

B – пикнометрнинг оғирлиги, $гp$

C – пикнометрнинг сув билан оғирлиги, $гp$

D – пикнометрнинг минерал ва сув билан биргаликдаги оғирлиги, $гp$.

Пикнометрни ўлчашдан олинган натижалар (A, B, C, D) формулага қуйилади ва минералнинг солиштирма оғирлиги ҳисобланади. Натижалар 1.1-жадвалга киритилади. Маълумотномадан берилган минералнинг солиштирма оғирлиги топилади, ҳисобланган солиштирма оғирлик билан солиштирилади ва улар орасидаги фарқ фоизларда топилади.

1.1-жадвал

№	Минералнинг номи ва намуна рақами	Солиштирма оғирлик, $гp/cm^3$		Фарқи, %
		Тажрибада топилган натижа	Маълумотномадан олинган маълумот	
1	Галенит 1-намуна			
2	2-намуна			
3	3-намуна			

Назорат саволлари

1. Минералларнинг зичлигига қараб таснифи?
2. Оғир минералларнинг зичлиги қандай?
3. Енгил минералларнинг зичлиги қандай?
4. Минерал заррачаларнинг зичлигидаги фарқига қараб бойитиш усули нима деб аталади?

2– ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ
ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ ҲАЖМИЙ ОҒИРЛИГИНИ
АНИҚЛАШ

Ишдан мақсад: Тажриба шароитида намунанинг ҳажмий оғирлигини аниқлашни ўрганиш.

Ишни бажариш учун қисқача назарий маълумотлар

Ҳажмий оғирлик табиий ҳолда ва тажриба шароитида аниқланади. Лекин, шунга қарамадан ҳажмий оғирлик табиий ҳолдагига нисбатан тажриба шароитида аниқланганда аниқлиги бирмунча ортиқроқ бўлади.

Ҳажмий оғирлик – бу тоғ жинсининг оғирлик бирлиги бўлиб, унинг табиий шароитдаги қаттиқ, суюқ (сув) ва газсимон ҳолатларидан ташкил топади.

$$\gamma = \frac{G_k + G_c + G_z}{V_k + V_c + V_z}$$

бу ерда: G - тоғ жинсининг оғирлиги, мос ҳолда қаттиқ, суюқ (сув) ва газсимон ҳолатларидаги;

V - тоғ жинсининг ҳажми, мос ҳолда қаттиқ, суюқ (сув) ва газсимон ҳолатларидаги;

γ - тоғ жинсининг ҳажмий оғирлиги.

Куруқ тоғ жинсининг ҳажмий оғирлиги унинг оғирлигини ҳажмига нисбатига тенг.

$$\gamma_k = \frac{G_k}{V_k}$$

Купчилик тоғ жинсларининг ҳажмий оғирлиги 1 - 3,5 г/см³ оралиғида бўлади. Катта ҳажмий оғирлик (5,5 г/см³ гача) зич магматик жинсларга ва гематит, магнетит, сидерит ва бошқа минераллар учун характерли. Гипс, тош тузи, кумир, торф, графит таркибли ва бошқа фойдали қазилмалар кичик ҳажмий оғирликка эга. Кумирнинг ҳажмий оғирлиги унинг ғоваклиги, углерод миқдори ва қушимча минералларга боғлиқ.

Тоғ жинсларининг ҳажмий оғирлиги уларнинг ғоваклик коэффициентига, намлигига ва ўзига сув шимиб олувчанлигига боғлиқ. Ғоваклик ортиши билан ҳажмий оғирлик камаяди.

γ , γ_{co} (солиштирма оғирлик) ва (ғоваклик) P ўртасида қуйидаги боғлиқлик бор:

$$\gamma = \gamma_{co} (1 - 0,02P) \text{ г/см}^3.$$

Тоғ жинсларининг ҳажмий оғирлиги γ нинг унинг солиштирма оғирлиги γ_{co} га нисбати минераллар билан тоғ жинси ҳажмини тўлиш даражасини характерлайди ва зичлик коэффициенти k_3 дейилади:

$$k_3 = \frac{\gamma}{\gamma_{co}}$$

Тоғ жинсларининг ҳажмий оғирлигини аниқлашнинг қуйидаги бир неча хил усуллари мавжуд:

- энг оддий усул – тўғри шаклдаги (куб, призма, цилиндр ва ҳ.к.) намунани ўлчаш ёрдамида аниқлаш;
- ҳажм ўлчагич ёрдамида аниқлаш;
- гидростатик ўлчаш усули натижасида аниқлаш.

Керакли асбоб ва маҳсулотлар:

Тажриба синовлари учун қуйидаги маҳсулот ва асбоблар керак:

- тоғ жинси намуналари (1 см^3 дан кичик ва 4 см^3 дан катта бўлмаган бир турдаги 8 дона тоғ жинси);
- 0,01 гр аниқликдаги техник тарози;
- штангенциркуль;
- парафин, 200 гр;
- парафинни эритиш учун печ ва идиш;
- 2200W қувватга эга бўлган электр печи, намунани қуриштириш учун;
- ингичка ипакдан бўлган ип;
- ҳажм ўлчагич 300 мл ҳажмдаги;
- 200 мл ҳажмдаги стакан;
- 1 л дистилланган сув;
- фильтрловчи қоғоз, $0,25 \text{ м}^2$;
- $50 \times 1,2 \text{ мм}$ ўлчамдаги 2-3 та игна.

Ишни бажариш тартиби:

1. *Тўғри шаклдаги намунани ўлчаш натижасида ҳажмий оғирлигини аниқлаш.*

Намунанинг ўлчами штангенциркуль ёрдамида аниқланади. Ҳар бир қирраси ёки диаметри 4 мартадан ўлчанади ва ўрта арифметиги олинади.

Намунанинг табиий ҳажмий оғирлигини аниқлаш учун тўғри шаклдаги намуна 0,01 г аниқликдаги техник тарозида ўлчанади.

Ҳажмий оғирлик унинг оғирлигини ҳажмига $0,02 \text{ г/см}^3$ аниқликдаги нисбатига тенг.

$$\gamma = \frac{G}{V}, \text{ г/см}^3$$

Ўлчашлар ҳар хил намуналарда 5 мартадан ўтказилади.

Ўлчаш натижалари 2.1-жадвалга киритилади.

2. Ҳажмий оғирликни ҳажмўлчагич ёрдамида аниқлаш.

Нотўғри шаклдаги тоғ жинсини ҳажмини тўғри ўлчаш учун ҳажмўлчагичдан фойдаланилади. Ҳажмўлчагич – ўлчам бирликлари бор бўлган идиш бўлиб, унга тоғ жинси бўлагини солганда сувнинг ҳажми кутарилиши ва уни ўлчашга асосланган.

Нотўғри шаклдаги тоғ жинси табиий ҳолатида техник тарозида 0,1 г аниқликда ўлчанади (G_1 , г). Ўлчангандан сўнг ипак ипга боғлаб 70-80 °C ҳароратда қиздирилган парафин солинган идишга 1-2 с туширилади. Игна ёрдамида ҳаво пуфакчалари чиқарилади. Парафинга ботирилган намуна иккинчи бор ўлчанади (G_2 , г) ва секин ҳажмўлчагичга солинади. Сувнинг кутарилган қисмини ҳажми аниқланади (V_c , см³).

Ҳажмий оғирлик қуйидагича аниқланади:

$$\gamma = \frac{G_1}{V_n}, \text{ г/см}^3; \quad V_n = V_c - V_n, \text{ см}^3;$$

$$V_n = \frac{G_2 - G_1}{\gamma_n}, \text{ см}^3$$

Бу ерда V_n – парафиннинг ҳажми, см³;

γ_n – парафиннинг ҳажмий оғирлиги, г/см³;

V_c – сувнинг ҳажми, парафинланган намуна солингандан сўнгги, г/см³.

Ўлчаш натижалари 2.2-жадвалга киритилади.

Жадвал №2.1

Тоғ жинси тури _____

№	Намуна шакли	Намунанинг геометрик ўлчамлари, см				Намуна ҳажми, см ³	Намуна оғирлиги, гр	Намунани ҳажмий оғирлиги, г/см ³	Изоҳ
		ўзунлиги	эни	баландлиги	диаметри				
1									
2									
3									
4									
5									
Тоғ жинси ҳажмий оғирлиги								$\gamma =$ г/см ³	

Жадвал №2.2

Тоғ жинси тури _____

№	$G_1, \text{г.}$	$G_2, \text{г.}$	$V_c, \text{см}^3$	$V_n, \text{см}^3$	$V_n, \text{см}^3$	$\gamma, \text{г/см}^3$	Изоҳ
1							
2							
3							
Тоғ жинси ҳажмий оғирлиги						$\gamma =$ г/см^3	

Назорат саволлари

1. Тоғ жинслари механикаси масаласини ечишда жинсининг ҳажмий оғирлигини роли.
2. Тоғ жинслари ҳажмий оғирлигини аниқлаш усуллари ҳақида.
3. Тажрибани бажариш тартибини тушунтиринг.

3– ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

**РУДА БЎЛАКЛАРИНИНГ ЎРТАЧА ДИАМЕТРИНИ
АНИҚЛАШ**

Ишдан мақсад: Руда бўлақларининг ўлчамларини ўлчаб, унинг ўртача диаметрини аниқлашни ўрганиш.

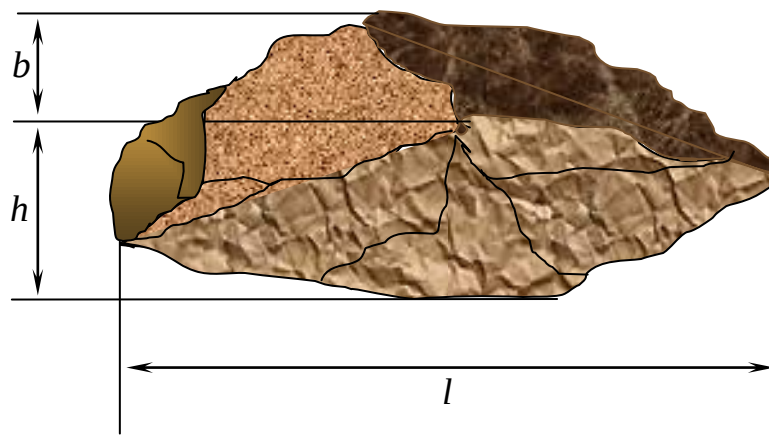
Ишни бажариш учун қисқача назарий маълумотлар

Руда бўлақларини ўртача диаметрини аниқлаш элаш, майдалаш, янчиш ва таснифлаш жараёнларида ишлатиладиган асбобларни танлаш ва уларнинг иш самарадорлигини ҳисоблаш учун керак.

Дастлабки руда нотўғри шаклга эга турли йирикликдаги бўлақлардан ташкил топади. Нотўғри шаклдаги руда йириклигини аниқлаш катта қийинчиликлар туғдиради ва маълум

шартлашлар киритишни талаб этади. Фақат тўғри сферик шаклдаги бўлак учун биргина ўлчам орқали унинг йириклигини аниқлаш мумкин.

Нотўғри шаклдаги руда бўлаklarининг ўлчами шартли равишда ўртача диаметр билан характерланиб, унинг l – узунлиги, b – эни ва h – баландлигига боғлиқ (3.1-расм) .



3.1-расм. Нотўғри шаклдаги руда

Ўртача диаметрни аниқлаш учун шу уч ўлчамнинг ҳаммаси ёки уларнинг айримлари ишлатилади.

Бўлаklarнинг ўртача диаметри қуйидагича ҳисобланади:

Узунлиги ва эни бўйича ўртача арифметик йириклиги:

$$D = \frac{l+b}{2} \quad (3.1)$$

Узунлиги, эни ва баландлигининг ўртача арифметик йириклиги:

$$D = \frac{l+b+h}{2} \quad (3.2)$$

Узунлиги ва энининг ўртача геометрик йириклиги:

$$D = \sqrt{l \cdot b} \quad (3.3)$$

Узунлиги, эни ва баландлигининг ўртача геометрик йириклиги:

$$D = \sqrt{\frac{lb + lh + bh}{l \cdot b \cdot h}} \quad (3.4)$$

Керакли асбоб ва материаллар:

1. Нотўғри шаклдаги руда бўлаклари.
2. Чизғич.
3. Штангенциркуль.

Ишни бажариш тартиби

Берилган рудадан 3 та бўлак ажратиб олинади ва уларнинг узунлиги, эни ҳамда баландлиги ўлчанади. Ўлчаш натижалари 3.1 – жадвалга ёзилади.

Ҳар қайси бўлакнинг диаметри (3.1 – 3.4) формулалар бўйича ҳисобланади ва 3.2-жадвалга ёзилади.

3.1 – жадвал

Бўлаklarнинг тартиби	Ўлчами, мм		
	Узунлиги, l	Эни, b	Баландлиги, h
1.			
2.			
3.			

Ҳар қайси бўлаklarнинг диаметри (3.1-3.4) формула бўйича ҳисобланади ва 3.2-жадвалга ёзилади.

3.2 – жадвал

Бўлаklar намуналари	Формулалар бўйича аниқланган ўртача диаметр, мм			
	1	2	3	4
1				
2				
3				

Назорат учун саволлар:

1. Майдалаш деб нимага айтилади?
2. Майдалаш даражаси нима?
3. Бўлаklarнинг ўртача диаметрини аниқлаш нима учун зарур?
4. Бўлаklarнинг чизиқли ўлчамини аниқлаш усуллари.
5. Бўлаklarнинг диаметрини аниқлаш усуллари.

4– ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

РУДАНИНГ ЯНЧИЛИШ ДАРАЖАСИНИ АНИҚЛАШ

Ишдан мақсад: Рудаларнинг қаттиқлигини, янчилиш даражасини ва янчувчи ускуналарнинг тузилишини ўрганиш.

Ишни бажариш учун қисқача назарий маълумотлар

Янчиш жараёни рудани бойитишдан олдинги тайёрлаш жараёни ҳисобланади. Бойитиш усулига қараб рудалар 10 – 20 мм дан 0,1 – 0,04 мм йирикликкача янчилади.

Дастлабки ва янчилган махсулотлар таркибидаги энг катта бўлақларнинг нисбати янчиш даражаси деб аталади.

Янчиш даражаси чизикли ($i=d_{\phi}/d_o$) ва ҳажмий ($i=v_{\phi}/v_o$) янчиш даражаларига бўлинади. Бу ерда “ ϕ ” ва “ o ” индекслари бошланғич ва охириги ўлчам ва ҳажмни кўрсатади.

Амалда энг катта бўлақларнинг ўлчами сочилувчи махсулотларда, ўтувчи элак кўзининг ўлчами билан белгиланади. Бунда элак кўзининг шакли дастлабки ва янчилиш махсулотлар учун бир хил бўлиши керак (думалоқ, квадрат, тўғри тўртбурчак ва х.к.).

Руда бўлақларини керакли ўлчамгача майдалаш ва янчиш, босим остида сиқиш, ёриш, икки томондан куч таъсирида ёриш, синдириш, арралаш, икки томонлама босим ва қарама-қарши ишқаланиш таъсирида, зарб кучлари таъсирида х.к. усуллар билан амалга оширилиши мумкин.

Бундай кучлар таъсирида махсулотларни майдалаш ва янчиш кончилик саноатида қўлланилиб келаётган қуйидаги дастгоҳ ускуналарда кузатилади:

1. Босим остида сиқиш – материални майдаловчи юза ва босим берувчи юза орасида майдаланиши (4.1-расм, *а. Жағллари оддий ҳаракатланувчи майдалагичларда кузатилади*).
2. Ёриш– материални майдаловчи юзада тиглари таъсирида бўлақларга бўлиш (4.1-расм, *б. Жағллари оддий ҳаракатланувчи майдалагичларда кузатилади*).
3. Икки томондан куч таъсирида ёриш–материални бир–бирига қарама–қарши ҳаракатланувчи икки майдаловчи тигли тишлар орасида майдаланиши (4.1-расм, *в. Иккала жағллари ҳам ҳаракатланувчи майдалагичларда кузатилади*).
4. Синдириш – материални майдаловчи юзада тиглари таъсирида синдириб бўлақларга бўлиш (4.1-расм, *г. Болғали майдалагичларда кузатилади*).
5. Арралаш – материални майдаловчи юза ва бир томонга ҳаракатланувчи майдаловчи жисмлар ёрдамида арралаб майдалаш (4.1-расм, *д. Болғали майдалагичларда кузатилади*).
6. Босим ва қарама-қарши ишқаланиш –материални майдаловчи юзаларда икки хил куч таъсирида майдалаш (4.1-расм, *е. Конусли майдалагичларда кузатилади*)

7. Зарб–жисмни қисқа таъсир этувчи динамик куч таъсирида парчаланиши. Бундай парчаланишнинг таъсири зарба кучининг кинетик энергиясига боғлиқ. Зарба сиқик ва эркин зарбага бўлинади. Сиқик зарбада материал иккита юза орасида майдаланади ёки янчилади. (4.1-расм, ж. Шарли, стерженли тегирмонларда кузатилади).

8. Эркин зарбада жисмнинг парчаланиши уни тегирмоннинг ишчи органи билан тўқнашуви натижасида юз беради (4.1-расм, з. Ўзиянчар тегирмонларда кузатилади).

Керакли асбоб ва ускуналар:

1. Турли конлардан олинган 3 хил руда намунаси.
2. Элакларнинг тўплами.
3. Жағли майдалагич.
4. Шарли тегирмон.
5. Янчилган махсулотни йиғишга идиш ва х.к.

Ишни бажариш тартиби

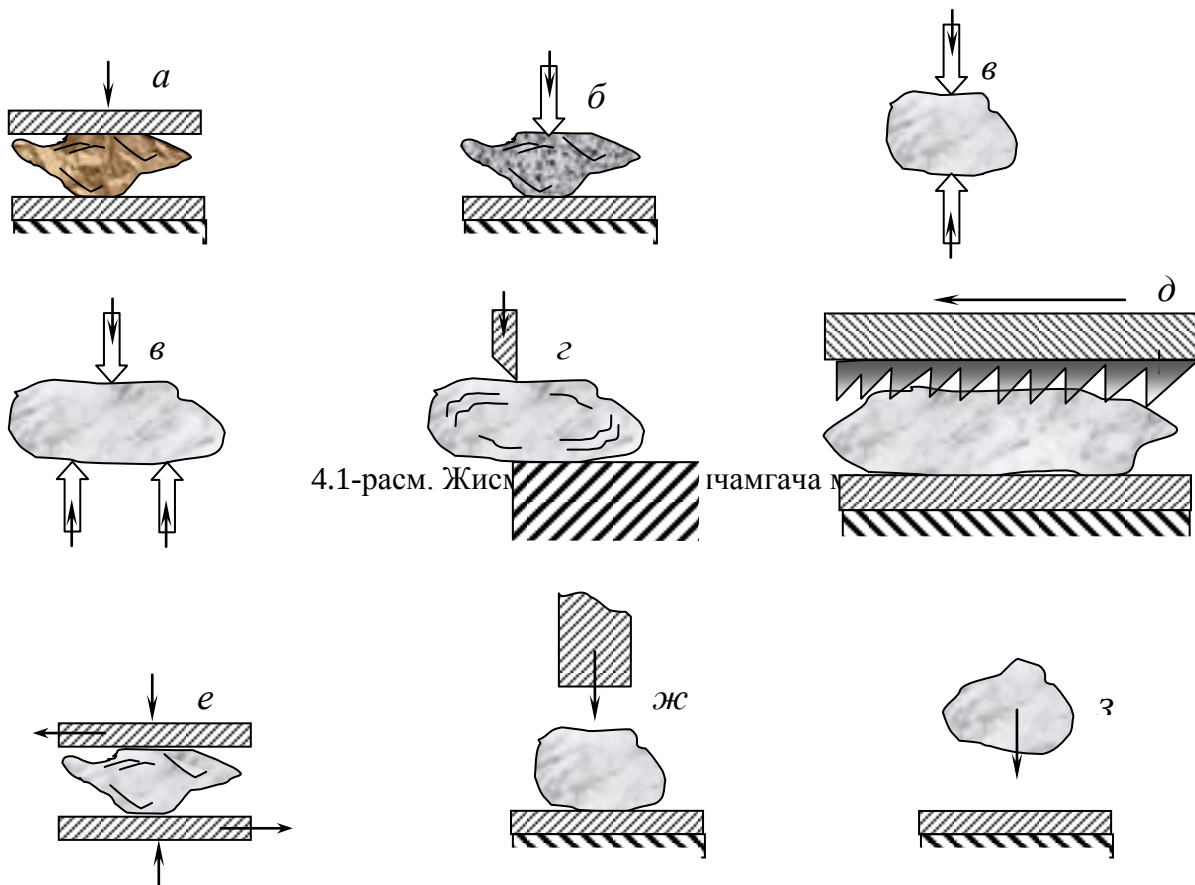
Ўқитувчидан топшириқ олгандан кейин талаба қуйидаги тартибда ишни бажаришга киришади:

1. Элаклар тўплами ёрдамида руданинг қумоқлилиқ таркибини аниқлаш;
2. Янчувчи ускунанинг тузилиши ва ишлаш принципини ўрганиш ва чизмасини чизиш;
3. Берилган рудани майдаловчи ускунадан ўтказиш, ҳар қайси намунанинг майдаланиш даражаси ва ускунанинг иш унумдорлигини аниқлаш;
4. Шарли тегирмонда ишловчилар учун янчилиш даражасини вақтга боғлиқлик графигини ўрганиш (20,40,60 мин).

Бунинг учун дастлабки руда тегирмонда 20 мин. давомида янчилади. Тегирмон тўхта-тилиб рудани тегирмондан бўшатиб олинади ва унинг қумоқлилиқ таркиби ҳамда янчилиш даражаси аниқланади.

Кейин руда яна тегирмонга солинади ва 20 мин давомида янчилади ва х.к. Олинган маълумотлар асосида янчиш даражасининг вақтга боғлиқлиги графиги чизилади. Бунда аб-цисса ўқига янчиш вақти, ордината ўқига эса янчилиш даражаси қўйилади.

Тегирмоннинг иш унумдорлиги тегирмон барабанининг диаметрига, ишчи хажми, айланиш тезлигига, янчувчи воситаларнинг оғирлиги ва ўлчамига, тегирмоннинг тури ва тузилишига, руданинг янчилувчанлигига ва х.к. ларга боғлиқ.



4.1-расм. Жисм

ичамгача

Тегирмоннинг иш унумдорлиги амалда фабрикада ишлаб турган тегирмоннинг солиштирма иш унумдорлиги ёки янчиш самарадорлиги асосида ҳисобланади:

$$Q = \frac{q}{\alpha - \beta} \cdot K_{\text{я}} \cdot K_{\text{и}} \cdot K_{\text{д}} \cdot K_{\text{жс}} \cdot K_{\text{д}} \cdot V, \text{ т/соат} \quad (4.1)$$

Бу ерда: α, β - белгиланган синф (-0,074 мм класс)нинг дастлабки рудадаги ва янчилган маҳсулотдаги миқдори;

q - ишлаб турган тегирмоннинг солиштирма иш унумдорлиги, т/соат $\cdot \text{м}^3$

$K_{\text{я}}, K_{\text{и}}, K_{\text{д}}$ - руданинг янчилувчанлигидаги, йириклик ва зичлиги фарқини ҳисобга олувчи тузатиш коэффициенти;

$K_{\text{д}}, K_{\text{жс}}$ - тегирмоннинг диаметри ва тузилишини ҳисобга олувчи тузатиш коэффициенти;

V - тегирмоннинг ишчи ҳажми, м^3 ;

Тажриба асосида олинган натижалар жадваллар тарзида берилади (4.1-жадвал).

Руданинг янчилиш даражасини аниқлаш бўйича натижалар

Янчиш вақти, минут	Дастлабки йириклик, мм, d_d	Охирги катталик, мм d_0	d_d/d_0	Тегирмоннинг иш унумдорлиги, т/соат
20				
40				
60				

Назорат учун саволлар:

1. Янчиш деб нимага айтилади?
2. Янчиш ва майдалаш жараёнлари бир-биридан нима билан фарқланади?
3. Тегирмоннинг ишлаш тартиби.
4. Тегирмоннинг турлари.
5. Тегирмоннинг критик айланиш тезлиги.
6. Тегирмоннинг тўлдириш даражаси.
7. Янчиш схемалари.

5– ТАЖРИБА ИШИ

РУДА НАМУНАСИНИ ҚИСҚАРТИРИШ УСУЛИ ЁРДАМИДА**ЭЛАШНИ УРГАНИШ**

Ишдан мақсад: Руданинг қумоқлилик, кимёвий ва минерал таркибини аниқлаш учун ундан намуна олиш усуллари ўрганиш.

Ишни бажариш учун қисқача назарий маълумотлар

Кўпчилик фойдали қазилма конлари бир жинсли эмас ва баъзан турли хил технологик схема ва бойитиш усуллари қўллашни талаб қиладиган хилма-хил рудаларни сақлайди. Масалан, оксидли ва сульфидли рудалар, яхлит ва сочма сульфидли рудалар ҳар хил янчиш даражаларини флотация усуллари ва ҳ.к. ларни талаб қилади. Ундан ташқари бойитиш фабрикасига руда ҳар хил кимёвий, минералогик ва гранулометриқ таркибга эга турли конлардан келиб тушади.

Бойитиш жараёнини узлуксиз, ягона технологик тартибда ўтказиш ва маълум таркибга эга маҳсулот олиш мақсадида турли хил рудалар турли нисбатда аралаштирилади.

Намуна деб маҳсулотнинг умумий массасидан олинган ва шу маҳсулотнинг ҳамма хоссалари масалан, компонентларнинг миқдори, гранулометрик таркиби, физик хоссалари, бойитилувчанлик каби хоссаларини ўзида сақловчи миқдорига айтилади. Ишлатиладиган мақсадига қараб намуналар бир неча турларга бўлинади.

1. Кимёвий-маҳсулотдаги элементларнинг миқдорини аниқлаш учун;
2. Минералогик-маҳсулотнинг моддий таркиби, структура тузилиши; текстураси, минералларнинг ассоциацияланиш хусусиятлари, кристалларнинг ўлчами, ва ҳ.к. ларни ўрганиш учун;
3. Гранулометрик-элаш орқали ва седиментацион таҳлил учун;
4. Технологик-берилган маҳсулотни бойитилувчанликка мойиллигини ўрганиш ва технологик схемани танлаш учун.

Намуналар коннинг ўзидан, чиқиндилар тўдасидан, вагонеткалардан, бойитиш фабрикаларида майдалашнинг охириги босқичидан турли хил усуллар билан олиниши мумкин.

Ҳар қайси намуна намуна олинган жойи, усули, санаси, таҳлиллар натижаси келтирилган паспортга эга бўлиши керак.

Намунанинг минимал миқдори қуйидагиларга боғлиқ, бўлакларнинг ўлчами ва шакли, минералнинг зичлиги, мақсади, қимматбаҳо компонентнинг миқдори ва ҳ.к. Намунанинг массаси қуйидаги эмпирик формула билан аниқланади.

$$q = k \cdot d^2, \quad \text{кг} \quad (5.1)$$

бу ерда: d – энг катта заррачанинг ўлчами, мм.

k – эмпирик коэффициент (0,1 – 3,0)

кимёвий таҳлил учун намунанинг массаси:

$$q = n \cdot d_{yp}^3 = 10^4 \cdot d_{yp}^3 \cdot \frac{t^2(1-\alpha)}{m^2\alpha}; \quad \text{кг} \quad (5.2)$$

бу ерда: d – заррачанинг ўртача диаметри, мм.

n – тажрибалар сони.

t – студентнинг тақсимланиши, қуйидаги формуладан аниқланади.

$$n \geq \frac{t_n^2 \cdot S_x^2}{\delta^2} \quad (5.3)$$

$m = \frac{\Delta}{\alpha} \cdot 100$ - таҳлилнинг нисбий хатолиги, %

α - қимматбаҳо компонентнинг миқдори, %

δ - маҳсулотнинг ўртача зичлиги, г/см³

S^2 – дисперсия

$$S^2 = \frac{\alpha(1-\alpha)}{n} \quad (5.4)$$

Минералогик таҳлил учун

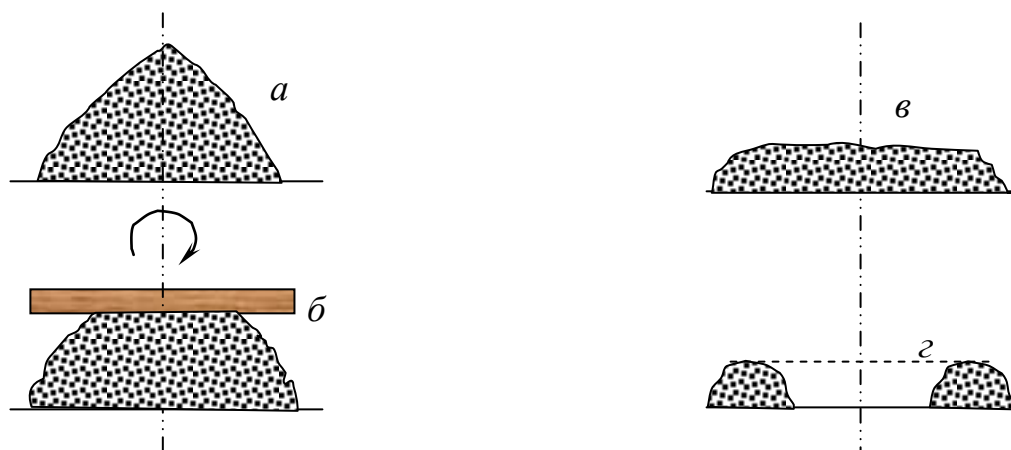
$$q = 10^4 \cdot d_{\text{yp}}^3 \delta \frac{t^2(1-\alpha_v)}{m^2 d_v} \quad (5.5)$$

бу ерда: α - аниқланувчи минералнинг ҳажмий миқдори.

m – минералогик таҳлилнинг нисбий хатолиги.

Амалдаги, масалан олтин ажратиш фабрикаларида аралаштириш ва намуна олиш ягона, умумий қабул қилинган схема бўйича амалга оширилади.

Бир хил турдаги маҳсулот олиш учун намуна қисқартиришдан олдин аралаштирилади. Намунани халқа, конус ва думалатиш усуллари билан аралаштирилади.



5.1-расм. Халқа ва конус усули

га

ўтказилади. Бунда ҳар қайси белкуракдаги маҳсулот конуснинг учига тушиши керак, конуснинг дастлабки ўқдан оғишига йўл қўймаслик керак. Конус сепилаётган вақтда ўқ бир тарафга озгина оғса ҳам, майда маҳсулот бир тарафда йиғилиб қолади. Конус ўқининг ҳолатини сақлашнинг энг яхши усули маҳсулотни воронка орқали сепишдир. Рудадан ташкил топган конус унинг учига тахта билан айлантириб босиб, думалок диска айлантирилади. Кейин маҳсулот гардишнинг ички қисми (марказ)дан бошлаб, белкурак ёки хокандоз ёрдамида ташқарига то халқа ҳосил бўлгунга қадар отилади. Кейинги операция маҳсулотни халқадан яна халқа ичидаги конусга айлантиришдир. Майда маҳсулот сидириб олиниб, конус учига сепилади.

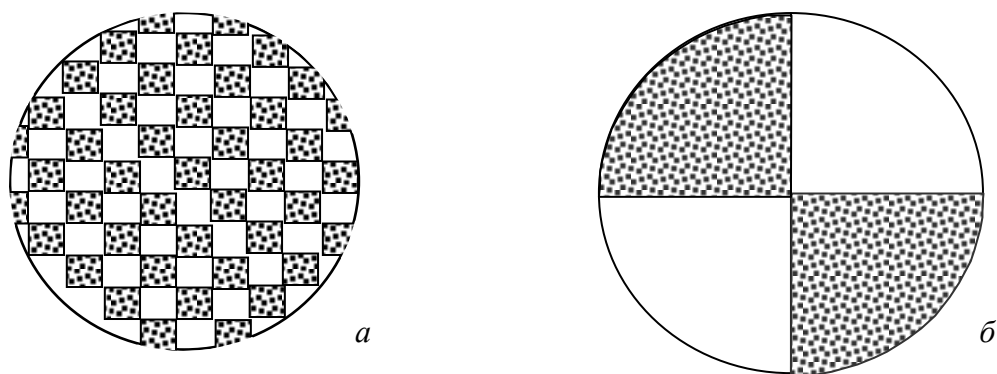
Намунани халқа ва конус усулида аралаштириш одатда 2-3 марта ўтказилади.

Намунани думалатиш усулида аралаштириш шундан иборатки, квадрат шаклидаги клеёнка устига жойлаштирилган маҳсулот клеёнканинг икки қарама-қарши учини галмагалдан кўтариб аралаштирилади. Қоникарли тарзда аралаштириш учун маҳсулотни 20–30

марта думалатиш керак. Бу усул ўлчами 10 мм дан ортиқ бўлмаган 20-30 кг намунани аралаштириш учун қўлланилади. Майда маҳсулот учун элаш усули билан аралаштириш самаралироқдир.

Намунани қисқартиришнинг асосий усуллари ярим доира усули, шахмат усули ва қисқартиргичлар ёрдамида қисқартириш усуллари.

Ярим доира усулида қисқартириш намунани халқа ва конус усулида аралаштиришдан кейин ишлатилади. Аралаштириш натижасида олинган конус тахта ёрдамида тўгаракка айлантирилгандан кейин тўгарак марказидан ўтган иккита ўзаро перпендикуляр чизиқлар ёрдамида 4 та тенг қисмларга бўлинади. Намуна учун исталган қарама-қарши чорак олинади. Олинган намуна яна аралаштирилиб, яна 2 марта қисқартирилади. Қисқартириш намунанинг минимал массаси олингунча давом этади.



5.2-расм. Рудадан намуна олиш усуллари.

Шахмат усулида намуна олишда аралаштирилган маҳсулот текис юзаси устига чизғич ёки юпқа тахтача ёрдамида квадратлар чизилади. Кейин шахмат шаклида чизилган ҳар қайси квадратдан куракча ёрдамида маҳсулот олиб, намуна ҳосил қилинади. Куракчани маҳсулот қатламининг тубигача вертикал тарзда ботириш керак.

Шахмат усулида намуна олиш 8-10мм дан майда ва намунанинг миқдори 15-20кг дан ортиқ бўлмаганда қўлланилади. Бу усул технологик синовлар ва турли хил таҳлиллар ўтказиш мақсадида намуна олиш учун қулай ҳисобланади. Агар квадратлардан олинган намуна миқдори белгилангандан кам бўлса, квадратларни оралатиб янги порция олинади, ортиқча бўлса, аралаштириб, ортиқчаси қисқартирилади. Ортиқча маҳсулот дастлабки намунага аралаштиришдан олдин қайтарилади.

Керакли асбоб ва маҳсулотлар:

1. 1мм гача янчилган руда: 4-8 кг.
2. Клеёнка:

3. Тахтача ёки чизгич:
4. Куракча – шпатель
5. Пакет қоғозчалар
6. Техник тарози (тошлари билан)

Ишни бажариш тартиби

Воронка ёрдамида 4 кг намунани тоза ва текис клеёнка юзасига конус шаклида ёямиз, клеёнканинг икки қарама-қарши четини кўтариб 3-4 марта аралаштирамиз. Текис тахтача ёки чизгич ёрдамида махсулотни текислаб ёйиб, бир-бирига перпендикуляр чизиқлар ёрдамида намунани 4 га бўламиз. Хар бири 1кг дан 4 та намуна хосил булади. Сўнгра 1 кг намуна клеёнка устига тўкилиб, 15-20 марта клеёнканинг учини кўтариб аралаштиради. Кейин намуна юпка қилиб ёйилиб, унинг устига биронта учли нарса билан шахмат тахтаси шакли чизилади ва хар қайси бўлимдан куракча ёки шпатель ёрдамида намуна олинади. Олинган намуна қоғоз пакетчаларга жойланади. Пакет устига намунанинг паспорти ёзилади: руданинг номи, янчиш усули ва даражаси, намуна олинган вақти, оғирлиги, агар маълум бўлса намунанинг кимёвий таркиби, намуна олган талабанинг фамилияси ва исми.

Назорат учун саволлар:

1. Намуна олиш ва уни ўртачалаштиришнинг вазифалари.
2. Вакил намуна деб нимага айтилади?
3. Намунанинг турлари.
4. Намуна олиш жойлари.
5. Кондан намуна олиш усуллари.
6. Намунани аралаштириш усуллари.
7. Намунани қисқартириш усуллари.
8. Намунанинг паспорти қандай тузилади?
9. Намунанинг минимал миқдорини аниқлаш.
10. Намунани лаборатория тадқиқотларига тайёрлашнинг принципиал схемаси.

6–ТАЖРИБА ИШИ
**КУКУНЛИ МАҲСУЛОТНИНГ ҚУМОҚЛИЛИК ТАРКИБИНИ
УРГАНИШ**

Ишдан мақсад: Майда маҳсулотнинг қумоқлилик таркибини урганиш ҳақидаги билимларни мустаҳкамлаш.

Ишни бажариш учун қисқача назарий маълумотлар

Седиментация таҳлили v_0 и d уртасидаги Стокс боғлиқлиги асосида кукунли маҳсулот зарраларининг катталиги унинг сувда охирги тушиш (чукиш) тезлиги билан аниқланади

$$v_0 = \frac{1}{18} g \left(\frac{\delta - \Delta}{\mu} \right) d^2 \quad (6.1)$$

Вазифа: Кукунли маҳсулотнинг қумоқлилик таркибини унинг қуйидаги катталиқдаги фракцияларга ажралиши шартида аниқлаш

-50 + 20 микрон

-30 + 10 микрон

-10 + 0 микрон

Заррачанинг охирги тушиш тезлиги қуйидагича аниқланиши мумкин:

$$v_0 = \frac{1}{18} g \left(\frac{\delta - \Delta}{\mu} \right) d^2 = \lambda d^2, \quad (6.2)$$

бу ерда, δ – Кукунли маҳсулотнинг солиштирма оғирлиги, $г/см^3$.

Δ -мухитнинг солиштирма оғирлиги, $г/см^3$.

g -эркин тушиш тезланиши,

μ -мухитнинг динмик ёпишқоқлиги, $г/см^3$

d -заррачанинг диаметри, см

Берилган улчамдаги маҳсулот заррасининг катталиги буйича h чуқурликдаги сув солинган идишда чукиши ҳисобига ажратиш учун чукишга кетадиган вақт t ни билиш зарур.

Ишни бажариш тартиби

Тадқиқ қилинаётган маҳсулот (25 *гp*) шиша идишда яхшилаб аралаштирилади ёки сув билан қиздирилади ва Сабанина стаканига солинади.

Стакан устки белгисигача сув билан тулдирилади. Стаканга белгиланган чуқурликкача сифон трубкаси тушурилади. Маҳсулот шиша таёқча билан яхшилаб аралаштирилади. Аралаштириш тугаши билан секундомер ёрдамида чукиш вақти t улчанади. Аралашмани белгиланган вақтдан сунг чуккан тоза сув биринчи идишга сифон трубкаси

ёрдамида олинади. Сунгра аралашмани яна аралаштирилади ва t_1 вақт давомида чуқтирилади. Бу жараён тоза слив (сув) олгунга қадар давом эттирилади.

Шундан сунг стаканга сув солинади, аралашма аралаштирилади ва t_2 вақт давомида чуқтирилади ва ҳ.к.

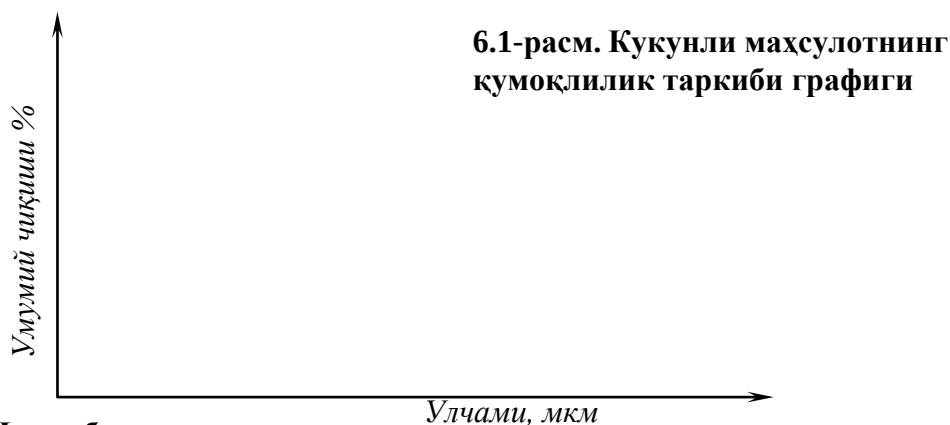
Олинган маҳсулотлар идишларда узоқ вақт давомида эркин ҳолда чуқтирилади, қуритилади ва улчанади. Натижалар 8-жадвалга киритилади.

8-жадвал.

Кукунли маҳсулотнинг седиментация анализи натижалари

Синф, микрон	Маҳсулот чиқиши	Маҳсулот чиқиши (умумий), %	Изоҳ
-50 + 20			
-30 + 10			
-10 + 0			

Жадвалдаги натижалар буйича кукунли маҳсулотнинг қумоқлилик таркиби графиги чизилади.



Ишни бажариш учун керак

1. Тадқиқ қилинаётган маҳсулот
2. Стакан Сабанина
3. Сифон трубкаси
4. Шиша идиш
5. Аналитик тарози
6. Қуритиш шкафи

Назорат учун саволлар:

1. Маҳсулотнинг қумоқлилик таркибини қандай аниқлаш мумкин?
2. Стокс боғлиқлиги ҳақида маълумот беринг
3. Маҳсулотнинг қумоқлилик таркибини аниқлаш нима учун керак?

ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАРНИ КОНЦЕНТРАЦИЯ СТОЛИДА БОЙИТИШ

Ишдан мақсад: Рудаларни гравитация усулда бойитиш билан танишиш. Концентратация столда бойитишни ўрганиш. Маҳсулотни стол юзасида солиштирма оғирлиги ва катталигига қараб тақсимланишини кузатиш.

Ишни бажариш учун қисқача назарий маълумотлар

1. Гравитация усулида бойитишнинг қисқача назарий асослари

Гравитация усулида бойитиш усули минерал ва пуч тоғ жинсларининг солиштирма оғирликларидаги фарққа асосланган. Гравитация усулида бойитишга концентрацион столда, винтли ва конусли сепараторларда, шлюзларда бойитиш ва бошқалар киради.

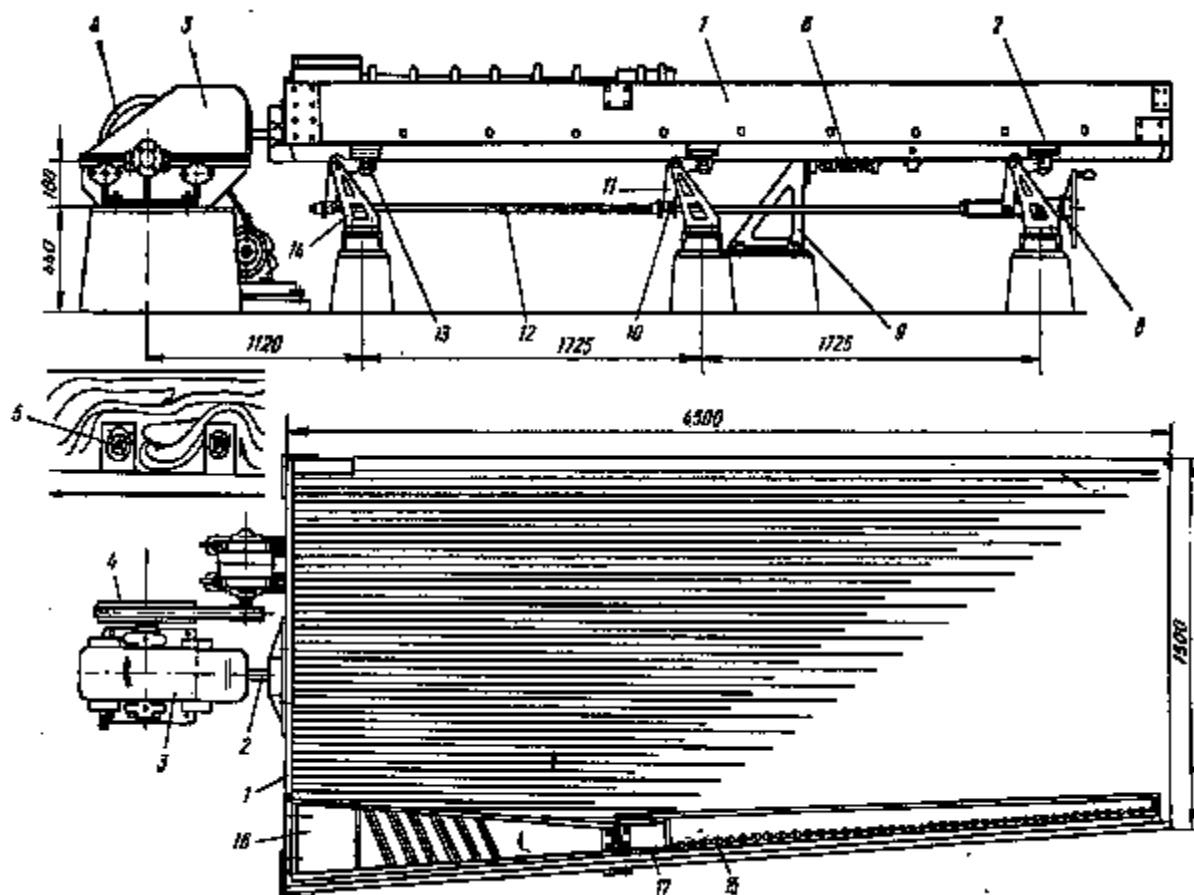
Ўлчами $-2 \pm 0,2$ мм бўлган минерал заррачаларнинг зичликка асосланиб бойитилиши қия текислик бўйлаб ҳаракатланувчи сув оқими ёрдамида амалга оширилади. (концентрацион стол, шлюз). Бу аппаратларда бойитишнинг нисбатан юқорироқ кўрсаткичларига рудани гидравлик классификаторларда тенг тушувчи бир неча синфларга ажратиш олиш орқали эришиш мумкин.

Бойитилувчи маҳсулот заррачаларининг ўлчамига қараб столнинг иш тартиби ўзгартирилади: юзанинг тебранишлари сони, унинг амплитудаси, қиялик бурчаги, сувнинг сарфи. Ўйроқроқ маҳсулот учун юзанинг тебранишлари сонини кичик, амплитудасини эса каттароқ олинадилар; майдароқ маҳсулот учун эса бунинг тескариси.

Концентрацион столлар қалай, вольфрам ва бошқа камёб ҳамда нодир металллар рудаларини ва қумларини бойитишда ишлатилади.

Минерал заррачаларнинг зичлигига қараб ажратиш қия текисликдан иборат стол юзасида амалга оширилади. Столнинг юзаси линолеум ёки дюралюминий билан қопланади. Столнинг юзасида ёғоч ёки резинадан параллел ҳолда планкалар ўрнатилади. Планкаларнинг баландлиги столнинг юқори қисмида энг кам, пастки қисмига томон ортиб боради. (4-15 мм гача).

Дастлабки маҳсулот 25 % ли бўтана ҳолида столнинг қабул қилувчи кутисига берилади, қўшимча сув эса унинг ёнидаги кутичага берилиб, паррақлар ёрдамида столнинг юзасида текис тақсимланади. Стол электродвигател орқали қайтарма–илгарилама ҳаракатга келтирилади.



7.1-расм. Концентрация столи СКМ-1

Ишни бажариш учун керак бўладиган материаллар ва ускуналар

1.	Концентрацион стол	1 та
2.	Тахиометр	1 та
3.	Бурчак ўлчайдиган	1 та
4.	Рулетка	1 та
5.	Чизғич	1 та
6.	Чўтка	2 та
7.	Клеёнка	2 та
8.	Ювувчи мослама	2 та
9.	Куракча	1 та
10.	Фильтрловчи қоғоз	2-3 та
11.	Ўлчов цилиндри, сиғими	50, 100, 250 мм –1 та дан
12.	Руданинг 3 та намунаси	500 г дан

Столни тажриба ўтказиш учун тайёрлаш

Счётчик ёрдамида столнинг тебранишлари сони аниқланади (минутига 275 – 375 мартага тенг бўлиши керак). Столнинг юриши (ход) 10 – 16 мм га тенг бўлиб, қуйидагича аниқланади. Қаламни учини пастга тўғрилиб, столнинг юзасига ўрнатилади. Қаламнинг остига қоғоз варағи киритилиб, стол ҳаракатланганда қалам қоғозга қизиқлар чизади. Бу жараён бир неча бор такрорланади ва олинган чизиқлар ўлчанади. Чизиқлар узунлигининг ўртача арифметик қиймати столнинг юришига тенг бўлади.

Стол юзасига келиб тушган ҳар бир заррача иккита кучнинг таъсирига учрайди: электродвигател орқали бериладиган инерция кучи ва қия текислик бўйлаб ҳаракатланувчи сув оқимининг юувчи кучи. Столнинг қайтарма–илгарилама ҳаракати туфайли минерал заррачалар стол бўйлаб ҳаракатланади, бунда оғир минераллар енгил минералларга нисбатан каттароқ тезликда ҳаракатланади. Сув оқими ёрдамида эса енгил минерал заррачалари оғир минерал заррачаларига нисбатан каттароқ тезликда ҳаракатланади. Бу иккала тезликларнинг қўшилиши натижасида заррачалар юқори томондан (маҳсулот берилиши тарафидан) ўнг бурчакдан пастдаги чап бурчакка томон ҳаракатланади.

Стол юзасига тушаётган бўтана ва сув унинг юзасида юпқа қатлам ҳолида тарқалади. Планкалар ёрдамида ҳосил қилинган ариқчаларда сув текис оқмайди. Бу ариқчаларда планкалар орасида уюрма оқим ҳосил бўлиши натижасида енгил минерал заррачалар юқори кўтарилади, оғир минерал заррачалари эса пастда қолади. Шу билан бир вақтда столнинг тебраниши натижасида ҳамма минераллар ариқчалар бўйлаб ҳаракатланишга интилади.

Столнинг юувчи сув келиб тушадиган тарновчага яқин жойида оғир минералларнинг энг майда заррачаларидан иборат йўл ҳосил бўлади. Бу маҳсулот концентрат деб аталади. Концентрат чизиғидан кейин енгил минералларнинг майда заррачалари ва оғир минералларнинг йирик заррачаларидан иборат аралаш заррачалардан ташкил топган йўл кетади. Уни ташкил этган заррачалар оралиқ маҳсулот дейилади. Оралиқ маҳсулот чизиғидан кейин барчаси енгил минерал заррачаларидан иборат чизиқ жойлашади. Бу маҳсулот чиқинди дейилади.

Шундай қилиб, концентрацион столда бойитиш минерал заррачаларнинг зичлигидаги ва ўлчамидаги фарққа қараб планкалар орасида ҳосил бўлган ариқчаларда маҳсулотларга ажратишдир.

Столнинг ишлаб чиқариш унумдорлиги маҳсулотнинг ўлчамига, силжиш йўлининг узунлигига, тебранишлар сонига ва столнинг қиялик бурчагига боғлиқ. Шунга эътибор бериш керакки, столга маҳсулот керагидан ортиқ берилса, унинг сифат кўрсаткичлари пасаяди. Саноатда концентрацион столлар юзасининг узунлиги 2100–4620 мм, кенглиги маҳсулот юклаш томонида 1050 – 1800 мм, маҳсулотни бўшатиш томонида 920 – 1620 мм

қилиб тайёрланади. Битта столга сарфланадиган энергия 0.4 квт, сув сарфи 3 – 8 м³/т, планкаларнинг ишлаш муддати 6 – 12 ой, линолеумнинг ишлаш муддати 2 – 4 йил.

Лаборатория текширишлари даврида столнинг йўли (силжиш) шундай бўлиши керакки, ҳамма заррачалар столнинг бўшатиш томонига қараб ҳаракатлансин. Уни текшириш учун столнинг юзаси аввал сув билан хулланади, бойитилувчи маҳсулотдан биров берилади ва ҳамма заррачаларнинг ҳаракатланиш йўналиши кузатилади (ҳамма заррачалар сувда бўлиши шарт). Агар баъзи заррачаларнинг стол юзасида ушланиб қолиниши ёки жуда секин ҳаракатланиши кузатилса, столнинг юриши тезлаштирилади ва яна заррачаларнинг ҳаракати кузатилади. Агар заррача-ларнинг ҳаракати жуда тез бўлса, столнинг юриши камайтирилади. Столнинг қиялик бурчаги 3 – 8°.

Шундай қилиб, столнинг техник характеристикаси тузилади:

- Юзанинг тебранишлари сони;
- Йўлнинг (силжиш) катталиги;
- Стол юзасининг қиялик бурчаги;

Стол юзасининг характеристикаси тузилгандан сўнг у сув билан яхшилаб ювилади. Ушланиб қолган заррачалар чўтка билан ювиб туширилади. Кейин бойитиш маҳсулотларини қабул қилувчи идишлар ювилади ва битта идишни бўшатиш тарафда концентратни қабул қилиш учун, иккинчи идишни эса чиқиндини қабул қилиш учун ўрнатилади.

Ишни бажариш тартиби:

Столнинг техник характеристикасини олгандан сўнг, ишни бажаришга киришилади. Стол ёқилади.

Авалло столнинг бутун юзасини қоплайдиган микдорда сув берилади. Кейин бойитиладиган маҳсулот қабул қилувчи қутичага солинади. Хар қайси тажриба 100 г руда билан бажарилади. Стол қиялигини шундай танлаш керакки, йирик заррачали фракция биринчи қабул қилувчи идишга тушсин. Ишнинг бошланган ва тугалланган вақти секундомер билан ўлчанади. Ҳамма маҳсулотни столдан ўтказиб бўлгандан сўнг қиялик биров камайтирилади ва столни тўхтатмасдан туриб, стол юзасида ушланиб қолган заррачалар чўтка билан ювиб туширилади. Маҳсулотни ювиб тушургандан сўнг стол тўхтатилади, олинган хар бир фракция сувсизлантирилади, қурилади, тортилади ва қимматбаҳо компонентнинг микдорини топиш учун анализ қилинади.

Тажриба асосида олинган натижалар жадвал тарзида берилади.

7.1-жадвал

Маҳсулотлар номи	$\gamma, \%$		$\beta, \%$		$\varepsilon, \%$	
	г	%	г	%	Г	%

Бу ерда:

γ - маҳсулотнинг чиқиши, %;

β - қимматбаҳо компонентнинг миқдори, %;

ε - қимматбаҳо компонентнинг маҳсулотларига ажралиши, %;

Шундан сўнг концентрацион столнинг умумий ва солиштирма иш унумдорлиги ҳисобланади.

Умумий иш унумдорлиги:

$$Q=3600 m_u/t, \quad \text{т/соат} \quad (7.1)$$

m_u - дастлабки маҳсулотнинг оғирлиги;

t – бойитиш вақти;

Солиштирма иш унумдорлиги:

$$q=Q/S, \quad (7.2)$$

Q – умумий иш унумдорлиги, т/соат

S –концентрацион столнинг ишчи юзаси, m^2 .

Эслатма: Сув стол юзасидан бир текис оқиб тушиши керак, тебранишлар амплитудасини 2 мм, тебранишлар частотасини эса минутига 600 га қуйиб, енгил, ўртача ва оғир маҳсулотлар ажратиб олинади.

Назорат учун саволлар:

1. Гравитация усулида бойитишнинг моҳияти.
2. Гравитация усулида бойитишга қандай усуллар қиради?
3. Концентрацион столнинг тузилиши.
4. Планкаларнинг вазифаси.
5. Столнинг характеристикаси.
6. Концентрацион стол юзасидаги заррачага таъсир қилувчи кучлар.
7. Концентрацион столда қандай рудалар бойитилади?

8– ТАЖРИБА ИШИ
АРАЛАШМАНИ ҚУЮЛТИРИШ ТЕЗЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Ишдан мақсад: Ҳар хил аралашмаларни қуюлтириш жараёнини ўрганиб қаттиқ заррачанинг чўкиш тезлигини турли хил шароитларга боғлиқлигини урганиш.

Ишни бажариш учун қисқача назарий маълумотлар

Қуюлтириш деб майда заррачали бўтана ва суспензияларни сувсизлантириш операциясига айтилади. Бунда бўтана таркибидаги қаттиқ заррачалар оғирлик кучи таъсирида чўктириб сувни ажратиб олинади.

Қуюлтириш учун қуйидаги ускуналар ишлатилади:

1. Бўтанани ажратиш оғирлик кучи таъсирида амалга оширилувчи аппаратлар (пирамида, конус, цилиндр шаклидаги қуюлтиргичлар, шламли бассейнлар ва ҳ.к.).
2. Бўтанани ажратиш марказдан қочувчи куч таъсирида содир бўлувчи аппаратлар (гидроциклонлар, чўктирувчи центрифугалар).

Чўкиш оғирлик кучи таъсирида содир бўлувчи аппаратлардаги бўтананинг юқори қатламларида қаттиқ заррачаларнинг концентрацияси юқори эмас, шунинг учун заррачалар ўлчами ва зичлиги ёки солиштирма оғирлигига боғлиқ ҳолда максимал тезлик билан эркин тушиш шароитида чўкади.

Шар шаклидаги заррачаларнинг эркин тушиш шароитида чўкиш тезлиги қуйидаги формулалардан аниқланади.

- а) $< 0,1$ мм заррачалар учун Стокс формуласи орқали

$$v = \frac{54,5d^2(\rho - 1)}{\mu}, \quad \text{см/сек.} \quad (8.1)$$

- б) Ўлчами 0,1 – 1,5 мм заррачалар учун Аллен формуласи орқали

$$v_0 = 25,8\sqrt{(\rho - 1)^2 \cdot \frac{1}{\mu}}, \quad \text{см/сек} \quad (8.2)$$

бу ерда: d – заррачанинг диаметри, см

ρ - заррачанинг зичлиги, г/см³

μ - муҳитнинг ковушқоқлиги, (сув учун – 0,01 пз)

Бўтананинг пастки қатламларида заррачалар концентрациясининг ортиши билан уларнинг чўкиш тезлиги камаяди. Заррачаларнинг концентрацияси маълум чегарага етганда чўкиш сиқилиб тушиш шароитида содир бўлади. Бунда йирик, тез чўкувчи заррачалар ўз йўлида майда заррачалар билан ушланиб, улар билан бирга чўкади.

Чўкма зичлашганда қаттиқ заррачаларнинг концентрацияси максимумга етади, уларнинг чўкиш тезлиги эса 0 га яқинлашади.

Чиқилиб тушиш тезлиги қуйидаги тенглама билан ифодаланиши мумкин.

$$v_{cm} = k \cdot v_0 \quad (8.3)$$

бу ерда: k – сиқилиб тушишда эркин тушиш коэффициентининг камайиш коэффициенти.

K коэффициентининг катталиги ҳисобланиши қийин бўлиб бир қатор омилларга боғлиқ бўлгани учун, қуюлтиргичларни ҳисоблаш учун бўтанадаги қаттиқ заррачаларни чўкиш тезлиги тажриба йўли билан аниқланади.

Талаб қилинадиган қуюлтириш юзаси қуйидаги формуладан аниқланади.

$$F = Q \cdot f, \text{ м}^2 \quad (8.4)$$

бу ерда: Q – бўтанадаги қаттиқ заррачаларнинг миқдори

f – қуюлтиришнинг солиштира юзаси;

$$f = \frac{a \cdot b}{k \cdot V_0 \cdot \gamma_{ж}}, \quad \text{м}^2 \text{ соат/т} \quad (8.5)$$

бу ерда: a – дастлабки бўтанадаги суюқликнинг қаттиқ заррачаларга нисбати;

b – қуюлтирилган маҳсулотдаги суюқликнинг қаттиқ заррачаларга нисбати;

k – қуюлтириш юзасининг самарали ишлатиш коэффициенти (0,7-0,8)

$\gamma_{ж}$ – суюқликнинг зичлиги (сув учун 1 г/см^3)

Қуюлтириладиган суспензиялар улардаги қаттиқ заррачаларнинг ўлчамига қараб қуйидаги турларга бўлинади: заррачаларининг ўлчами > 100 мкм бўлган дағал суспензиялар, заррачаларининг ўлчами $50 - 100$ мкм бўлган майин суспензиялар, ўлчами $0,1 - 0,5$ мкм бўлган хира (лойқа) суспензиялар ва ўлчами $0,1$ мкм дан кичик бўлган коллоид суспензиялар. ($1\text{мм}=1000$ мкм)

Дағал суспензиялардаги қаттиқ заррачалар ўзларининг оғирлик кучи таъсирида осон чўкади. Майин, хира ва коллоид суспензиялардаги қаттиқ заррачалар оғирлик кучи таъсирида деярли чўкмайди.

Майин ва хира суспензиялардаги қаттиқ заррачаларни чўктириш учун коагуляция ва флокуляцияловчи, яъни жуда майда заррачаларни молекуляр тортишиш кучи таъсирида бирига ёпиштириб, улардан нисбатан йирикроқ, тез чўкувчи паға – паға (бодроксимон) агрегатлар ҳосил қилувчи турли реагентлар қўшилади. Суспензияга қуйидаги реагентлар қўшилади; электролитлар, флотацион реагентлар, коллоид коагулянтлар, ноорганик реагентлар (оҳак, уювчи натрий, силикатлар, хлорли темир ва х.к.) ва органик реагентлардан крахмал, сепаран, полиакриламид.

Полиакриламиднинг таъсири шундан иборатки, сувда эриганда уларнинг молекулалари анион ва катионларга диссоцияланади ва улар қаттиқ заррачаларнинг электр зарядларини нейтраллаб, коагуляциялайди.

Керакли асбоблар ва маҳсулотлар:

1. Миллиметрли қоғоз ёпиштирилган, сизими 50мл бўлган бта шиша цилиндр;
2. Хар хил куюкликка эга бўлган бўтана (с:к);
3. Полиакриламид, охак эритмаси, сульфат кис-лотаси;
4. Секундомер.

Вариантлар:

8.1-жадвал

Бўтана	Флокулянтсиз	Флокулянтлар, г/м ³		
		ПАА	СаО	H ₂ SO
С:К=1:15		0,2;1,0;2,0	-	-
С:К=1:15		0,2	5	-
С:К=1:15		0,2	-	5
С:К=1:20		0,2;1,0;2,0	-	-
С:К=1:20		0,2	5	-
С:К=1:20		0,2	-	5

Ишни бажариш тартиби:

1-цилиндрга реагентларсиз, 2-цилиндрга эса топширикда курсатилган микдорда реагентларни қўшиб бўтана соламиз. Сўнгра бўтананинг тиниш тезлигини кузатамиз ва жадвалга киритамиз. 1-2 соат мобайнида хар 5-10мин оралигида тинаётган сув устуни баландлигини ўлчаймиз.

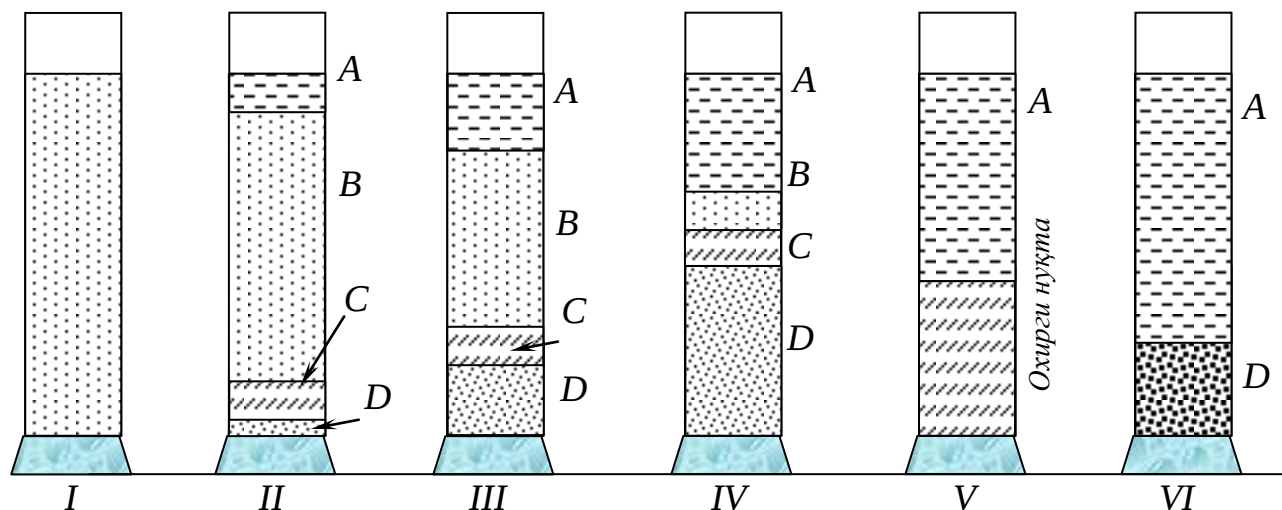
8.2-жадвал

Бўтананинг тиниш вақти, минут	Тинаётган суюклик устунининг баландлиги, мм	Бўтананинг зичлиги, г/см ³	Реа-гентсиз	Реагент билан	Тиниш тез-лиги, см/сек.
10					
20					
30					
40					
50					
60					

Олинган маълумотларни қайта ишлаш

а) Қуюлтириш эгри чизигини тузиш.

№ 1 цилиндрда дастлабки бўтана кўрсатилган. Бироздан сўнг (цилиндр №2) тиниклашган зоналар ҳосил бўлади: А – тиниклашган суюқлик, зонаси; В – қаттиқ заррачаларнинг чўкиш зонаси; С – ўтиш зонаси; Д – чўкмани зичлашиш зонаси. Цилиндрнинг тубида тез чўккан йирик заррачалардан иборат қатлам ҳосил бўлади.



8.1-расм. Шиша цилиндрларда бўтанани қуюлтириш жараёни

Сўнгра (№3 ва №4 цилиндрларда) А ва Д зона кенгаяди, В зона қисқаради, С зона эса амалда ўзгаришсиз қолади № 5 цилиндрда В ва С зоналар йўқолади, А зона эса Д зона билан туташади. Бу ҳолат бўтанадаги қаттиқ заррачаларнинг чўкиш тезлиги кескин камайиб, кейинги қуюлтириш фойдасиз бўлган критик нуктада содир бўлади.

Қуюлтириш эгри чизигини тузиш учун абцисса ўқига қаттиқ заррачаларнинг чўкиш вақти, ордината ўқига эса тиниклашган суюқлик устуни (А) жойлаштирилади. (8.1- расм). Қаттиқ заррачаларнинг чўкиши ва тиниклашган суюқликнинг ҳосил бўлиши А нуктадан бошланиб, критик нукта В гача давом этади. Кейин чўкманинг зичлашиши кичикроқ тезликда С нуктагача давом этади, ва бу нуктада қуюлтириш жараёни тугайди чизик абцисса ўқига параллел кетади:

Графикда қуйидагиларни белгилаймиз:

H – цилиндрдаги бўтананинг умумий баландлиги;

H_1 – эркин чўкиш зонасининг баландлиги;

H_2 – чўкмани зичлашиш зонасининг баландлиги;

H_3 – чўкманинг баландлиги.

$t_{кр}$ – заррачаларни критик нуқтагача чўкиш вақти.

t_n – заррачаларни чўкиш ва чўкмани зичланишининг тўлиқ вақти.

б) Қаттиқ заррачаларнинг чўкиш тезлигини аниқлаш.

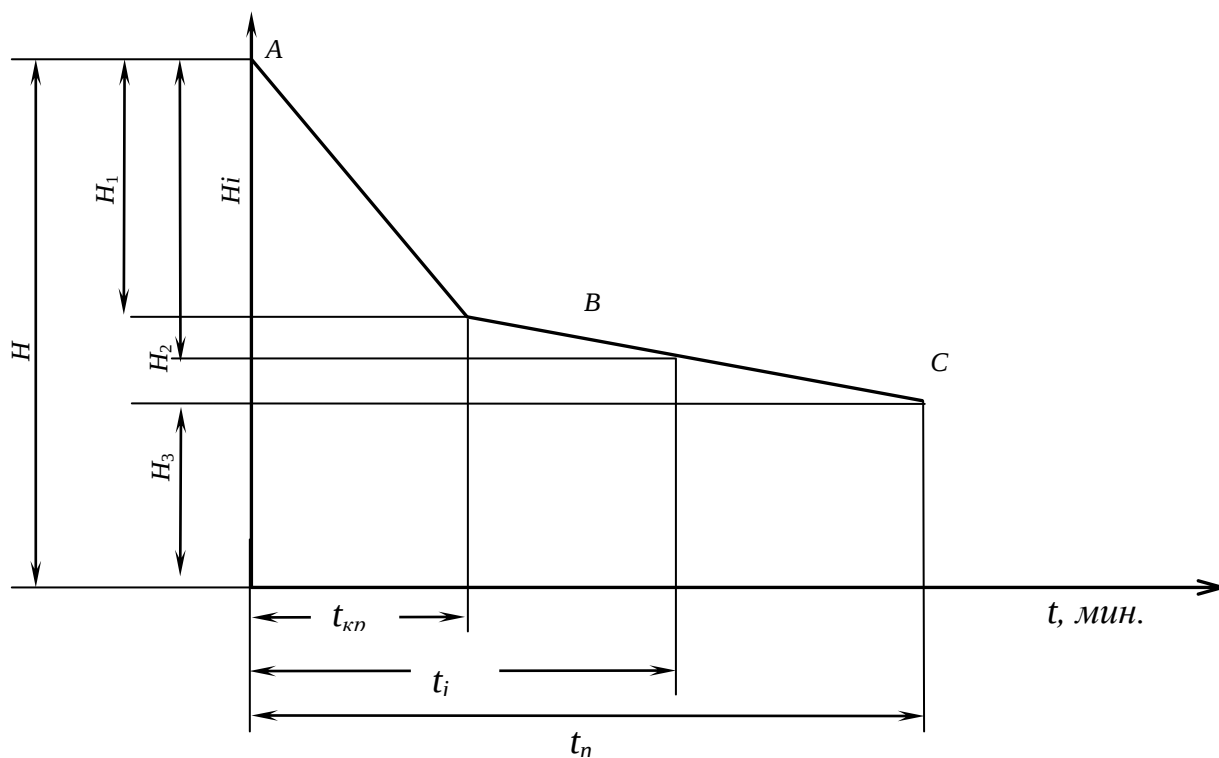
Қуюлтириш эгри чизиғидан қаттиқ заррачаларнинг чўкиш тезлигини аниқлаш мумкин:

1) Оптимал тезлик

$$V_0 = \frac{H_1}{t_{кр}} \quad (8.6)$$

2) Қуюлтиришнинг берилган босқичидаги тезлик

$$V_i = \frac{H_i}{t_i} \quad (8.7)$$



8.2-расм. Қуюлтириш эгри чизиғи

Назорат учун саволлар:

1. Қуюлтириш деб нимага айтилади?
2. Қуюлтириш учун қандай аппаратлар ишлатилади?
3. Суспензиянинг турлари.

4. Флокулянтлар ва коагулянтлар нима мақсадда қўшилади?
5. Флокулянтлар ва коагулянтлар сифатида қандай реагентлар ишлатилади?
6. Қуюлтириш эгри чизиғи қандай тузилади?
7. Қуюлтиришнинг критик нуқтаси қандай аниқланади?

9– ТАЖРИБА ИШИ

БУТАНАНИНГ ФИЛЬТРАНИШ ТЕЗЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Ишдан мақсад: фильтрловчи юза орқали филтрланиш тезлигини аниқлаш ва филтрлашдаги ҳисоблаш усуллариини ўрганиш.

Ишни бажариш учун қисқача назарий маълумотлар

Филтрлаш деб майда заррачали бўтана ва аралашмалар таркибидаги қаттиқ заррачаларни ғовак тўсиқ орқали босим остида филтрлаб сувни ажратиб олишга айтилади. Филтрлаш натижасида тўсиқда ушланиб қолган маҳсулот чўкма, тўсиқдан ўтган сув филтрат дейилади.

Сувни филтрлаш бошлангандан сўнг ҳосил бўлган чўкманинг ўзи филтрловчи тўсиқ вазифасини бажара бошлайди.

Филтрловчи тўсиқ сифатида ип–газлама ва шерсть материаллар, синтетик толали материал (капрон, нейлон ва х.к.)лар ишлатилади.

Филтрланиш содир бўлиши учун филтрловчи тўсиқнинг томонлари орасида босимдаги фарқни ҳосил қилиш керак. Филтрловчи юзалар орасида босимдаги фарқни ҳосил қилиш усулига қараб филтрлар вакуум остида ишловчи вакуум – филтрлар ва ортиқча босим остида ишловчи филтр – прессларга бўлинади.

Мажбурий филтрлаш жараёни филтрлаш тезлиги билан характерланиб, у асосан филтрловчи тўсиқлар томонлари орасидаги босим фарқиға, тўсиқнинг ғоваклигига, руданинг гранулометриқ таркиби ва физик хусусиятларига боғлиқ.

Бўтана ёки суспензияни филтрлашда сувнинг филтрланиш тезлиги қуйидаги тенгламадан аниқланади:

$$w = K_{\phi} \cdot \frac{\Delta P}{\gamma \cdot h}, \quad \text{м/сек} \quad (9.1)$$

Филтрланувчи сувнинг ҳажми:

$$V = K_{\phi} \cdot F \cdot \frac{\Delta P}{\gamma \cdot h}, \quad \text{м}^3 / \text{сек} \quad (9.2)$$

бу ерда: K_{ϕ} – фильтрланиш коэффициенти, м/сек

F – фильтрловчи юзанинг умумий майдони, м²

ΔP – фильтрловчи юзанинг икки томони орасидаги босимдаги фарқ, кг/м²

γ – суюқликнинг (сув) солиштирма оғирлиги, кг/м³

h – фильтрловчи юзада ҳосил бўлган чўкманинг қалинлиги, м.

K_{ϕ} – коэффициенти лаборатория шароитида филтрлашда тажриба йўли билан аниқланади.

Чўкманинг, фильтрловчи матонинг солиштирма қаршилигини ҳамда филтрлашнинг бошқа параметрларининг аниқлаш учун:

$$\frac{t}{v} = \frac{\mu \cdot r_0 \cdot c}{2 \cdot \Delta P \cdot F^2} \cdot V + \frac{\mu \cdot \rho_0}{\Delta P \cdot F} \quad (9.3)$$

бу ерда: μ – сувнинг қовушқоқлиги, пз.

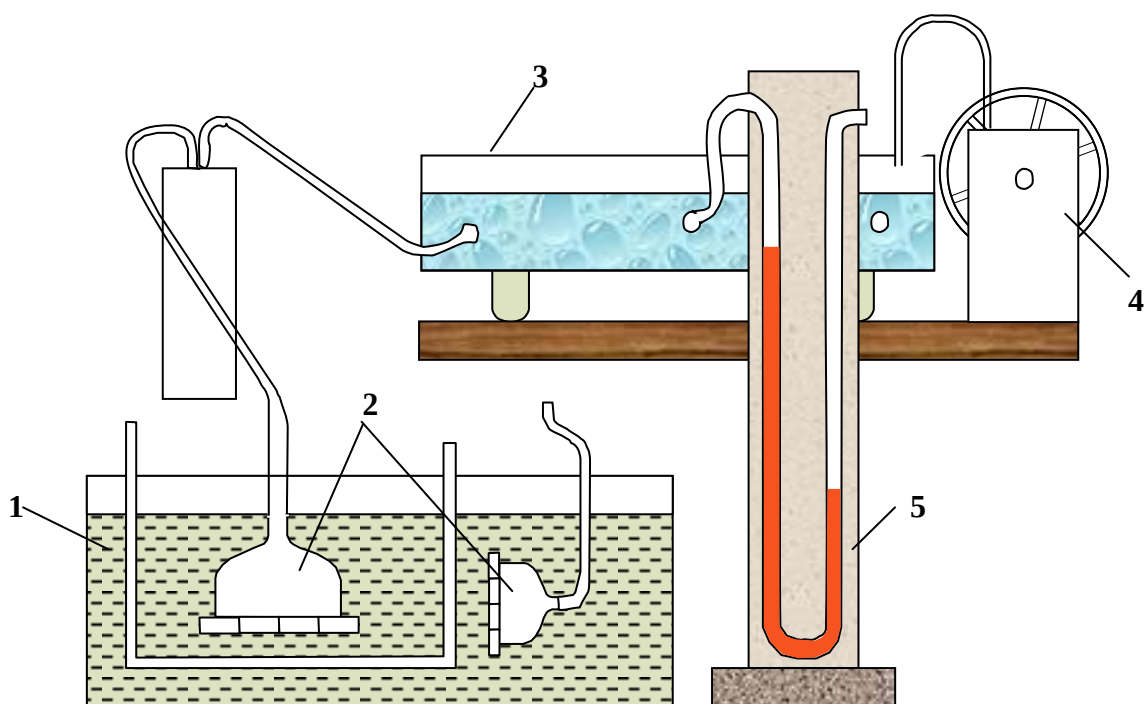
r_0 – чўкманинг солиштирма қаршилиги.

ρ_0 – фильтрловчи юзанинг юза бирлигига тўғри келувчи қаршилиги

c – филтратнинг хажм бирлигига тўғри келувчи чўкманинг хажми.

Вакуум – фильтрловчи мосламанинг тузилиши ва унинг ишлаш принципи.

Вакуум – фильтрловчи мослама (9.1- расм) бўтанани филтрлаш учун ванна (1), фильтрловчи мато билан қопланган воронка (2), филтрат учун идиш (3), вакуум – насос (4) ва симобли манометр (5), ҳамда ресивер ва чўкми пуфлаш учун ҳаво пуфлагичдан иборат.



9.1-расм. Вакуум-фильтрловчи мослама

Вариантлар.

Фильтрлаш қуйидаги тартибда амалга оширилади:

Бўтананинг зичлиги: $s: 15= 10:1; 15:1; 20:1$.

Фильтрловчи юзанинг ҳолати	Горизонтал-вертикал (пастга ёки юқорига)		
Воронкани бўтанада бўлиш вақти, мин.	3	5	10
Қуриштиш вақти, мин.	2	4	6

Тажриба давомида вақт бирлиги ичида ҳосил бўлаётган филтратнинг ҳажми, чўкма йиғилаётган ва қуриштилаётган даврдаги ҳосил бўлган филтратнинг умумий ҳажми, чўкманинг оғирлиги ва қалинлиги ўлчанади.

Олинган натижаларни қайта ишлаш.

1. Фильтрлашнинг $\frac{t}{v} = f(v)$ графиги тузилади. (9.4)
2. Графикдан α бурчагининг қиймати ўлчанади, $tg \alpha$ ҳисобланади ва унинг қийматини (9.3) тенгламага қўйилади. С нинг қиймати
- 3.

$$h = \frac{c \cdot v}{F} \qquad c = \frac{h \cdot F}{v} \qquad (9.5)$$

тенгламадан топилади.

4. Координат бошидан фильтрация эгри чизигининг ординат ўқи билан кесишган жойигача масофа ўлчанади ва унинг қийматини (24) ва (25) тенгламага қўйиб фильтрловчи матонинг қаршилиги ρ_0 топилади.
5. Агар тажриба турли хил босим P_0 ларда олиб борилса, чўкманинг ва фильтрловчи матонинг солиштира қаршилигини босимга боғлиқлиги графиги тузилади.

Керакли асбоб ва маҳсулотлар:

1. Фильтрловчи бўтана учун ванна;
2. Фильтрловчи мато билан қопланган фильтрловчи воронка;
3. Фильтратни йиғувчи идиш;
4. Симобли монометр;
5. Вакуум насос;
6. Чўкмани шамоллатиш учун ҳаво пуркагич.

Ишни бажариш тартиби:

Фильтрловчи воронкани эгилувчан шланг орқали фильтратни қабул қилувчи идиш билан улаб вакуум ҳосил қилинади, шундан кейин уни (чукма йиғилиши учун) бир қанча вақтга бўтанали ваннага тушурилади. Сўнгра вакуумни учирмай туриб, воронкани бўтанадан олинади, ундаги чукма ҳаво оқими ёрдамида қурилади. Кейин воронка вакуумдан узилади ва унга сикилган хавони улаб, чўкма шамоллатилади.

Назорат учун саволлар

1. Фильтрлаш операциясининг бойитиш жараёнидаги ўрни.
2. Фильтрлаш деб нимага айтилади?

3. Фильтрларнинг турлари ва ишлаш принципи.
4. Фильтрловчи матонинг турлари.
5. Фильтрлаш графиги қандай тузилади?
6. Фильтрлашнинг асосий параметрларини аниқлаш тартиби.

Тавсия этиладиган адабиётлар:

1. Андреев С.Е., Зверевич В.В., Перов В.А. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. М. Недра 1980.
2. Иванов Э.Э. «Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению» учебное пособие. Екатеринбург 2004.
3. В.П.Шилаев «Обогащение полезных ископаемых» М. 1986.
4. В.Н.Шохин, А.Г. Лопатин «Гравитационные методы обогащения» М. 1980.
5. В.Н.Шохин «Гравитационные методы обогащения» М. 1992.
6. В.Л.Егоров «Обогащение полезных ископаемых» М. 1986.
7. В.И. Кармазин, Е.Е.Серго и др. «Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых» М Недра 1974

Мундарижа

1	<i>Минералларнинг солишитирма оғирлигини аниқлаш</i>	4
2	<i>Минералларнинг ҳажмий оғирлигини аниқлаш</i>	6
3	<i>Руда бўлақларининг ўртача диаметрини аниқлаш</i>	11
4	<i>Руданинг янчилиш даражасини аниқлаш</i>	14
5	<i>Рудани намунини кискартириш усули ёрдамида элашни ўрганиш</i>	18
6	<i>Кукунли маҳсулотнинг кумоқлилиқ таркибини урганиш</i>	23
7	<i>Фойдали қазилмаларни концентрация столида бойитиш</i>	26
8	<i>Аралашмани қуюлтириш тезлигини аниқлаш</i>	33
9	<i>Бўтананинг филтрланиш тезлигини аниқлаш</i>	39