

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**«СИЛИКАТ МАТЕРИАЛЛАР, НОДИР ВА КАМЁБ МЕТАЛЛАР
ТЕХНОЛОГИЯСИ» КАФЕДРАСИ**

Юсупова М.Н.

«КЕРАМИКА МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ»
фанидан

**ЛАБОРАТОРИЯ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР УЧУН
УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА**

Тошкент - 2012

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**«СИЛИКАТ МАТЕРИАЛЛАР, НОДИР ВА КАМЁБ МЕТАЛЛАР
ТЕХНОЛОГИЯСИ» КАФЕДРАСИ**



«Тасдиқлайман»

Ўқув ишлари бўйича

ректор и.у.о.в.и.и.

Проф. Сайфутдинов Р.С.

» _____ 2012 й.

**«КЕРАМИКА МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ»
фанидан**

**ЛАБОРАТОРИЯ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР УЧУН
УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА**

Тошкент - 2012

Услубий қўлланма “Силикат материаллар, нодир ва камёб металллар технологияси” кафедрасининг _____ 2011 йил (____ сонли мажлис баёни) ва “Ноорганик моддалар технологияси” факультетининг _____ 2011 йилда ўтказилган Илмий-услубий Кенгашида тасдиқланган (____ сонли баённома).

Тузувчи:

Юсупова М.Н. – ТКТИ

“Силикат материаллар, нодир ва камёб металллар технологияси” кафедраси доценти, т.ф.н.

Такризчи:

Жалилов А. – “Умумий ва ноорганик кимё” кафедраси доценти, т.ф.н.

Ушбу услубий қўлланма керамика материаллар технологияси мутахасислиги бўйича таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган. Услубий қўлланма “Керамика метириаллар технологияси” фанидан лаборатория ва амалий машғулотларни бажариш учун фан дастурига кўра тузилган бўлиб, бунда керамика материаллар ишлаб чиқаришда хом ашё материалларни текширишга тайёрлаш, тайёр маҳсулот олиш билан боғлиқ жараёнлар, тайёр маҳсулот хоссаларини ўрганиш ва омихта тузиш билан боғлиқ ҳисоблар келтирилган.

1 ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

СИНАШ УЧУН НАМУНА ОЛИШ ВА УНИ ТЕКШИРИШГА ТАЙЁРЛАШ.

Ҳар бир керамик материал ва унинг учун иглаб чиқаришда ишлатиладиган хом ашё ўзига хос физикавий, механикавий ва кимёвий хоссаларга эга.

Келтирилган хом ашёнинг таркиби ўзгарувчан бўланлиги учун унинг хоссаларини тўла тўқис ўрганиш учун энг аввало шу материалдан ўртача намуна олиш керак. Хом ашё корхонадарга келтирилганда энг аввало техник назорат бўлимининг ходими томонидан шу хом ашёнинг сифатини характерловчи хужжатлари борлигини текширади ва ташқи кўринишини кузатгач акт тузади. Шундан сўнг ўртача намуна олишга рухсат этилади. Олинган ўртача намуна миқдоран оз бўлишига қарамай асосий материалнинг таркибини ифодалаши керак, яъни унинг таркибига бутун материал таркибига кирувчи барча моддалар кириши керак. Бунинг учун ўртача намунани тўғри олиш керак ва уни тайёрлаш усули материалнинг физик ҳолатига ва келтириш усулига боғлиқ бўлиб, стандартда кўрсатилганидек бўлиши керак. Бўлакчалардан иборат хом ашёлардан (гил, пегматит, кварцит, охактош ва бошқалар) ўртача намуна олиш бирмунча ноқулайликка эга. Чунки бўлакчалар ҳар хил катталиқка эга бўлганлиги учун вагон ва автомашиналарда келтириладиганида зичлигига қараб ҳар хил қатламларга бўлинади, яъни йириклари юқорига, майда бўлаклари пастки қатламга тушиб қолади.

Ўртача намуна олишни энг кўп тарқалган усули – сузиб олиш бўлиб, материал белкурак, уракча ёки парма ёрдамида олинади.

Агар хом ашё тўкилган ҳолда келтирилган бўлса ёки омборда тўкилган ҳолда бўлса, ўртача намуна парма билан 200 мм дан кам бўлмаган чуқурликда олинади.

олинадиган нуқталар сони 8 тадан кўп бўлиши керак, намунани иложи

борича оз-оздан вагоннинг турли жойларидан олиш керак, бир нуқтадан олинган модда миқдори 0,5-0,8 кг бўлиши керак. Бунда ҳам ашёнинг бўлаклари ҳар хил катталиқда бўлса намуна олишда унинг турли хил бўлакларидан ҳам олиш керак, бўлакчаларнинг ранги турлича бўлса рангли бўлакчаларидан ҳам олиш керак.

Агар ҳам ашё майда кукун ҳолида қопларда ва яшиқларда келтирилган бўлса шу қопларнинг ёки яшиқларнинг энг устидан, ўртасидан ва тагидан оз-оздан намуна олинади. Агар қопларнинг ёки яшиқларнинг сони кўп бўлса, 2, 5, 10 чи ва ҳаказо қоплардан олиш керак. Олинган намуна ташқи ҳолатини, кўринишини, рангини, бўлакларининг ўлчамини, ёғли ёки ёғсизлигини ва бошқа кўринишларини ёзиб олинади. Текширилаётган намуна таркибида карбонатлар (доломит, охактош) борлигини аниқлаш учун намуна озроқ олибунган концентрланган хлорид кислотасидан 1 томчи томизилади. Агарда намуна таркибида карбонатлар бўлса, у ҳолда тупроқ юзаси қайнаб карбонат ангидрид ажралиб чиқади.

Вагонларда келтирилган бентонитдан ўртача намуна олиш ГОСТ 7032-75 бўйича парма ёрдамида 1 м чуқурликда ҳар хил нуқталардан олинади, намуна олинаётган нуқталар сони 10 дан кам бўлмаслиги керак. Автомобилларда келтирилган керамзит олиш учун ишлатиладиган гилдан ўртача намуна олиш 4 тадан кам бўлмаган нуқталардан олинади. Бу намунанинг миқдори 6 кг дан кам бўлмаслиги керак. Бойитилган каолин вагонларда келтирилган бўлса, намуна олинадиган нуқталар сони 20 дан кам бўлмаслиги керак.

Олинадиган намунанинг миқдори тупроқ учун 4 кг дан, бентонит учун 10 кг дан, каолин учун 3 кг дан ортиқ ва ҳаказо бўлиши керак.

Агар ҳам ашё омборда тахта ҳолда ётган бўлса ўртача намуна сузиб олиш усули билан олинади. Агар ҳам ашёнинг умумий миқдори 50 т дан кам бўлса, ўртача намуна 20 та нуқтадан олиниб, ҳар бир нуқтадаги модда миқдори 60 г бўлиши керак.

Шликердан ўртача намуна олиш қийин, чунки улар озгина вақт ичида қатланиб қолиши мумкин, шунинг учун уларни аралаштириб туриб намуна олинади. Бир неча марта ҳар хил чуқурликда олинган суспензияни аралаштириб, ўртача намуна олинади. Бунинг учун энг оддий бўлиб, унда ҳажми 200-250 см³ бўлган идишлар ишлатилади. Пўлатдан тайёрланган цилиндрнинг пастки қисми конуссимон бўлиб, бир вақтда ҳам пастдан, ҳам юқоридан қопқоқ билан беркитилади. Бу қопқоқлар стержнь билан бирлаштирилган. Намуна олиш учун ёпиқ ҳолда керакли чуқурликка туширилади ва ипи тортилади, қопқоқлар очилиб, ичига суспензия тўлади, ипни бўшатсак қопқоқлар ёпилади. Кружкани кўтариб олиб, шликерни идишга солинади.

Лаборатория анализи учун ўртача намуна олиш қўлда олиб бориладиган бўлганлиги учун оғир меҳнат талаб қилади ва ҳар доим ҳам етарли натижа бермайди. Лабораторияда олинган хоссаларнинг натижаси материалнинг ҳақиқий хоссаларидан фарқ қилади. Бу технологик параметрларни аниқ белгилашга олиб келади. Автоматик усулда намуна олиш бу нуқсонларни йўқотади. Материалнинг ҳолатига кириб 3 хил автомат намуна олиш ускунаси бор: шликер, порошок, бўлак бўлак материаллар учун.

Бўлақлар холидаги материаллардан ўртача намуна олиш учун чўмичли ёки скреперли намуна олувчи асбоблардан фойдаланилади. Бу усулда юқоридан оқаётган материал 2 оқимга бўлинади, бу оқимларнинг бири яна 2 га бўлинади, бу жараён лаборатория анадизи учун керак бўладиган миқдорда материал олгунча давом эттирилади.

Ўртача намуна олганда намунанинг миқдори 35-40 кг ни ташкил қилиб, лаборатория анализи учун 3-5 кг материал керак. Шунинг учун бу миқдорни камайтиришимиз керак. Энг аввало материални 1 м² фанерга ёйиб, ёғоч болғача билан 2-3 см гача майдаланади. Кварц, пегматит каби қаттиқ моддаларни чўян ҳавонча, дробилка ёки бошқа машиналар ёрдамида майдаланади. Материални юзаси 1 м² фанерга ёйиб диагоналлари бўйича 4 бўлакка бўламиз ва 2 та қарама-қарши учбурчакдаги материални чиқариб

ташлаймиз, қолган иккитаси аралаштирилиб бу жараён яна бир неча марта қайтарамиз, токи бизга 3-5 кг материал қолгунча. Бу усулни “квартования” дейилади.

Материални миқдорини қисқартириш учун тарновчалик қисқартиргич ҳам ишлатилади. Қисқартиргичнинг рамасига 6-12 тарновча ўрнатилиб, уларнинг ярмиси чап, ярмиси ўнг томонга қия қилиб жойлаштирилган. Материал юқоридан рамага тушади, чап ва ўнг томондаги тарновчалар орқали яшиқларга тушади. Бу иш бизга керакли миқдордаги намуна қолгунга қадар такрорланади.

Юқоридаги усул билан олинган ўртача намунадан қуйидагича миқдорда текширишлар учун ишлатилади:

1. 100 г тупроқнинг намлигини аниқлаш цццн;
2. 100 г сув билан қовушқоқлигини аниқлаш учун;
3. 100-200 г тупроқнинг донадорлигини таркибини аниқлаш учун;
4. 200 г тупроқнинг қовушқоқлигини (пластичность) аниқлаш учун;

Ўртача намунанинг қисмини лабораторияда технологик хоссаларини ўрганиш учун ишлатилади.

ГИГРОСКОПИК, АБСОЛЮТ ВА НИСБІЙ НАМЛИКНИ АНИҚЛАШ УСУЛИ

Ҳар қандай хом ашё ва ярим маҳсулотнинг намлигини аниқлаш учун мўлжалланган намуна герметик ёпиқ идишда сақланиши керак. Аниқлашни эса, имкони борича ўртача намуна олингандан сўнг тезроқ аниқлаш керак. Керамик хом ашё, масса ва ярим маҳсулот таркибидаги намликни уларнинг нам ёки қуритилганидаги оғирлигига нисбатан фоиз ҳисобида ифодалаш мумкин. Хом ашё ёки ярим маҳсулот таркибидаги сувнинг миқдорини унинг абсолют қуруқ ҳолдаги оғирлигига нисбатан фоиз ҳисобида олинганлигига абсолют намлик дейилади ва қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$W_{абс} = (q_0 - q_1 / q_1) \cdot 100$$

$W_{\text{абс}}$ - абсолют намлик, %;

q_0 - намунанинг қуритишдан олдинги оғирлиги, гр;

q_1 - намунанинг қуритишдан сўнгги оғирлиги, гр;

Хом ашё ёки ярим маҳсулотнинг таркибидаги сувнинг миқдорини унинг қуритишдан олдинги оғирлигига нисбатан фоиз ҳисобида олинганига нисбий намлик дейилади ва қуйидаги формула билан аниқланади:

$$W_{\text{нис}} = (q_0 - q_1 / q_1) \cdot 100$$

Абсолют ва нисбий намлик ўртасида қуйидагича боғлиқлик бор:

$$W_{\text{абс}} = W_{\text{нис}} / (100 - W_{\text{нис}}) \cdot 100;$$

Намлик аниқлашнинг энг осон усули бўлиб, ўртача намунадан 10-15 гр тортиб олиниб, 105-1100С да қуритувчи шкафда 4 соат давомида қуритилади. Қуритилаётган намуна эксикаторда совитилиб, техник тарозида 0,01 аниқликкача тортилади. Сўнггра яна қуритувчи шкафда 30 минут қуритилади, кейин эксикаторда совитилиб, оғирлиги аниқланади. Бу ишни қуритилаётган намуна доимий оғирликка эга бўлгунга қадар давом эттирилади. Олинган натижаларни юқоридаги формула бўйича ҳисоблаб чиқилади. Намлик аниқлашнинг яна бир усули бўлиб, қуритувчи шкафда 2000С да 15 минут давомида қуритилса ҳам 1100С да қуритилгандаги натижа олинади. Олинган натижаларни қуйидаги жадвалга ёзилади:

Жадвал

Қурук идиш оғирлиг и, гр.	Қуритишд ан олдинги намунанинг идиш билан оғирлиги,	Қуритилг ан намунанинг идиш билан оғирлиги, гр.	Қурук намунанинг оғирлиги	Қуритилмаг ан намунанинг оғирлиги, гр.	Нисбий намли к, %	Абсолют намлик , %
------------------------------------	---	---	---------------------------------	--	-------------------------	--------------------------

	гр.					

Ишни бажариш учун керакли асбоблар ва материаллар:

1. Техник тарози;
2. Ёғоч ёки металл куракча;
3. Ёғоч болға;
4. Эксикатор;
5. Пахтадан тўқилган мато – 2 м³;
6. Концентрланган хлорид кислота – 0,1 л.
7. Чинни чашка;
8. Техник тарози тошлари билан;
9. Эксикатор;
10. Терморегуляторли қуритиш шкафи;
11. Чинни чашка ёки шиша бюкс;
12. Қисқич.

Назорат учун саволлар

1. Хом ашё материаллар корхоналарга қандай ҳолда келтирилади?

2. Сочилувчан материаллар, тошсимон материаллар қандай ҳолда келтирилади?
3. Корхона шароитида ўртача намуна қандай олинади?
4. Лаборатория шароитида ўртача намуна қандай олинади?
5. Ўртача намуна сочилувчан материаллардан қай тарзда олинади?
6. Ўртача намуна тошсимон материаллардан қай тарзда олинади?
7. Олинган ўртача намуналарнинг намлигини аниқлаш қандай амалга оширилади?
8. Намунанинг гигроскопик намлиги нима?
9. Абсолют ва нисбий намликлар нима?
10. Намлик материалнинг зичлиги, хоссаси кабиларга боғлиқми?

2 ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ХОМ АШЁЛАРНИНГ ГРАНУЛОМЕТРИК ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ

Майдалаган керамик материаллар ва айрим хом ашёлар жуда кўп заррача ва бўлақлардан иборат бўлади. Бундай заррачалар миқдори қанча кўп бўлса, материалнинг дисперслиги шунча кўп бўлади, заррачалар миқдори билан уларнинг ўлчамлари орасидаги боғлиқликни материалнинг гранулометрик таркиби дейилади. Гранулометрик таркибни аниқлашнинг бир нечта турлари бор: 1. Элаклар ёрдамида; 2. Седиментация усули; 3. Микроскопик усул; 4. Заррачалар миқдрини санаш усули; 5. Солиштира юзасини аниқлаш усули ва бошқалар.

Булар орасида элаклар ёрдамидаги усули энг қадимги ва осон усул бўлиб ҳисобланади. Бу усулда тешигининг катталиги маълум бўлган элакдаги қолган қолдиқ материалнинг миқдорини аниқлашдан иборатдир. Халқаро элаклар системаси йўқ бўлгани учун ҳар бир давлатда ўзининг элаклар системаси бўлади. 1- жадвал бизда қабул қилинган системаси берилган.

1- Жадвал

Элакнинг номери	1 см ² юзадаги ячейкалар сони	Элакнинг номери	1 см ² юзасидаги ячейкалар сони
2,6	10,4	0,2	918
2,5	11,2	0,18	1040
2	16	0,16	1480
1,6	23,8	0,15	1600
1,25	34,6	0,14	1890
1	54,9	0125	2130

09	64	0112	2710
085	75,5	0105	3140
08	82,5	01	3460
07	98	009	3900
0,63	130	0085	4450
06	139	008	5476
150	160	0075	6100
05	193	0071	6400
045	252	0063	8270
042	308	006	10000
04	331	0056	10085
0355	400	005	1390
0315	494	0045	12000
028	567	004	204500
205	694		

Элакларнинг номери ячейканинг томони размери (мм)га тўғри келади.

Бундан ташқари немис элаклари системаси (2-жадвал) ҳам hozirча ишлатилади.

2-жадвал

Элакнинг номери	1 см ² юзадаги ячейкалар сони	Элакнинг номери	1 см ² юзасидаги ячейкалар сони
1	1	6,00	30
2	4	3,00	40
3	9	2,00	50
4	16	1,50	60
5	25	1,20	70
6	36	2,20	80

8	64	6,75	90
10	100	0,60	100

Элаклар металл листга тешиклари ўйилган, темир, бронза ёки мис симдан тўқилган ёки ипак капрондан ҳам тўқилган бўлади. Гранулометрик таркибини аниқлаш тахлили куруқ ёки хўл ҳолда олиб борилади хўлланган усул билан текшириладиган материал 105-1100С да ўзгармас оғирликгача қуритиб ундан маълум 100 гр қисми техник тарозида 0,01 гр аниқликкача тортиб олинади ва сув билан аралаштирилади ва ҳосил бўлган суспензия назорат элакка солиниб бир неча марта юқорига ва пастга томонидан сув билан ювилади. Суспензия элакдан пастга тамон ҳаракат қилади. Элакдан қолдиқни кучсиз сув оқими билан ювилади, элакдан ўтаётган сув тиниқ бўлгач элакдаги қолдиқ секин аста чинни идишга солиб, қуритиш шкафида ўзгармас оғирликка келгунча қуритилади, совитилади. Сўнгра техник тарозида 0,01 гр аниқликкача тортилади. Элак ячейкаси ўлчамидан катта заррачаларнинг миқдори қуйидагича аниқланади:

$$q = (q_{\text{қолдиқ}} / q_{\text{куруқ}}) \cdot 100$$

Куруқ ҳолдаги анализни бажариш учун текшириладиган модда 105-1100С ва ўзгармас оғирликкача қуритилгач, техник тарозидан маълум миқдорда 100 гр 0,01 гр аниқликкача тортиб олинади. Олинган намуна 1 та ёки бир нечта кетма кет жойлашган элаклардан ўтказилади. Ҳар бир элакдаги қолдиқ техник тарозида тортиб олинади. Ҳар қайси фракциянинг миқдори қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\Delta Q = \Delta q_i / \sum \Delta q \cdot 100$$

Куруқ усул билан материални бир неча фракцияларнинг миқдорини аниқлаш мумкин, хўл усул билан эса материалдаги битта фракциянинг миқдори аниқланади, лекин бу усул билан энг майда фракцияларнинг

миқдорини аниқроқ топиш мумкин, шунинг учун бу юкори дисперс материалларни текширишда қўлланилади. Қуруқ холдаги усул сув билан реакцияга киришадиган масалан, боғловчи моддалар – цемент, охак, гипс ва бошқа моддаларни ва таркибидаги майда фракциянинг миқдори кам бўлган материалларни текширишда ишлатилади. Гренулометрик анализида ҳар доим ячейка номинал ўлчамда каттароқ заррачалар элакдан ўтиб кетади, чунки:

А) иккита ўлчамли ячейка томони ўлчамидан кичик бўлган ҳамма заррачалар учунчи ўлчамининг катта-кичиклигидан қатъий назар элакдан ўтиб кетади;

Б) квадрат элакларда энг катта масофа бўлиб ячейканинг диагонали ҳисобланади, чунки диагонал 1,4 марта ячейканинг томонидан каттадир.

Ишни бажариш учун керакли асбоблар ва материаллар:

1. Элаклар тўплами;
2. Техник тарози;
3. Қуритиш шкафи;
4. Намуна;

Назорат учун саволлар

1. Материалнинг гранулометрик таркиби деганда нимани тушинасиз?
2. Материалнинг донадориги қайси усулларда аниқланади?
3. Хўл усулда қандай маълумотлар олиш мумкин?
4. Қуруқ усулда қандай маълумотлар олиш мумкин?
5. Қуруқ ва хўл усулнинг авзаллиги ва камчиликлари?
6. Элак ячейкаси ўлчамидан катта заррачалар миқдори қайси формула билан аниқланади?
7. Фракция миқдори қайси формула орқали аниқланади?

3 ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ҚОВУШҚОҚЛИК СОНИНИ АНИҚЛАШ

Тупрокнинг қовушқоқлиги деб, уларни сув билан аралаштирганда хамирсимон масса хосил қилиб, ташқи куч таъсирида ўз шаклини ўзгартириб, берилган шаклни ёриқларсиз қабул қилиб ташқи куч таъсири олгандан сўнг берилган шаклни сақлаб қола олиш қобилиятига айтилади. “қовушқоқлик сони”ни аниқлаш усули қуйидаги қонуниятга асосланган: турли тупроқларни ўзаро солиштирганда қовушқоқлик хусусияти билан нормал хўлланган масса намлигини ўртасида боғлиқлик борлиги аниқланган. Қовушқоқ ҳодаг и массани оқувчанлигининг пастки чегараси тупроқли массанинг консистенциясига тўғри келади, яъни оддийгина тебрантирилганда қирқилган масса бўлаклари қўшилиб кетади. Уқалаш чегараси даб тупроқ уқаланмайдиган холдаги намлигига айтилади. Қовушқоқлик сони деб, уқаланиш чегарасидаги намлик билан оқувчанликнинг пастки чегарасидаги намлик орасидаги фарқига айтилади.

Аниқлашни олиб бориш учун қуритилган ва ступкада майдаланган тупроқдан 100 гр тортиб олинади, 0,5 мм элакда элаб олинади. Ундан 50 гр олиб диаметри 100 мм ли чашкага солиб озроқ сув қўшиб аралаштирилади.

Чашкадаги масса қалинлиги 15 мм бўлиши керак. Массани шпатель ёрдамида кесиб 2 бўлакка бўлинади. Бўлаklar орасидаги масофа юқорисида 2,5-3 мм, пастки қисмида эса 1 мм бўлиши керак. Чашкани А.М.Васильев приборининг пастки дискига маҳкамланади. Сўнгра асбоб винтини бўшатиб массани 75 мм баландликдан 3 марта туширилади. Масса бўлаклари 3 марта туширилганда қўшилмаса масса қуюқ бўлади, агар илгарироқ қўшилса суюқ бўлади. Қуюқ бўлса массага 1 гр дан қўшиб аралаштирилади ва тажриба

давом эттирилади, аксинча масса суюқ бўлса 1 гр дан тупроқ қўшиб, аралаштириб, тажрибани давом эттирамыз. Учинчи марта туширилганда масса бўлаклари қўшилса масса холати оқувчанликнинг пастки чегарасига тўғри келган бўлади. Шу массадан 10-15 гр тортиб олиниб, қуритиш шкафида 105-1100С да ўзгармас оғирликка келгунча қуритилади, сўнгра тортилади. Олинган натижадан абсолют намлик аниқланади.

Чашкадаги қолган массага қуруқ тупроқ қўшиб уқаланади, бунда диаметри 3 мм ли бўлакчалар ҳосил бўлади. Шу бўлакчалардан маълум миқдорда тортиб олиниб 105-1100С да ўзгармас оғирликка келгунча қуритилиб, фоиз ҳтсобида абсолют намлигини топилади.

Оқувчанликни пастки чегарасидаги намлик билан уқалаш чегарасидаги намлик айирмаси қовушқоқликнинг сонини билдиради. Қовушқоқлик сони П билан белгиланади. Қовушқоқлик сонига қараб тупроқсимон материаллар 3 тоифага бўлинадилар:

1-тоифа – 11 катта 15 дан

2-тоифа – 11 = 7-15

3-тоифа – 11 кичик 7 дан

Ишни бажариш учун керакли асбоб ва материаллар:

1. Чинни хавонча;
2. Чинни чашка;
3. Техник тарози;
4. 0,5 мм ўлчамли элак;
5. Дистилланган сув;
6. Шпатель;

7. Васильев прибори;
8. Қуритиш шкафи.

Назорат учун саволлар

1. Тупроқнинг қовушқоқлиги деб нимага айтилади?
2. “Қовушқоқлик сони” нима?
3. Уқалаш чегараси деб қайси ҳолатга айтилади?
4. “Қовушқоқлик сони” қайси асбобда аниқланади?
5. “Қовушқоқлик сони”га қараб материаллар неча тоифага бўлинадилар?

4-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ҚУРИТИЛГАНДАГИ ВА КУЙДИРИЛГАНДАГИ ҚИСҚАРИШНИ

АНИҚЛАШ

Керамик хом-ашъё мае сани қуритилгандаги қисқариши деб, янги қолипланган чизиқли ўлчамларни қуритиш вақтида содир буладиган физикавий жараёнлар таъсирида ўзгаришига айтилади. Қуритилгандаги қисқаришни намунанинг дастлабки ўлчамига нисбатан фоиз ҳисобида ифодаланади.

Куйдиритилгандаги қисқариш деганда ҳавода қуритилган намунани чизиқлар ўлчамларини куйдириш вақтида содир бўладиган физик-кимёвий жараёнлар таъсирида қисқариши тушунилади ва қуруқ ҳолдаги узунлигига нисбатан процент ҳисобида ифодаланади.

Умумий ёки тўлиқ қисқариш деб янги қолипланган намуна чизиқли ўлчамларининг қуритиш ва куйдириш вақтидаги ўзгариши дастлабки ўлчамларига нисбатан фоиз ҳисобида олинганига айтилади. Қуритилган ва куйдирилгандаги қисқаришни аниқлашнинг қуйидаги аҳамияти бор.

- 1) қуритиш ва куйдиришдаги массанинг чидашини аниқдаш, чунки ёриқлар, синиқлар ва бошқа нуқсонларнинг ҳосил бўлиши қисқариш миқдорида боғлиқдир;
- 2) пишиш температураси ва деформация бошланиши температурасини аниқлаш;
- 3) тайёр маҳсулотнинг ўлчамлари стандарт талабларига жавоб берши учун мундштук, қолип ва қолипланган ярим маҳсулотнинг ўлчамларини аниқлаш учун:

4) хом-ашё намлиги, дисперслигига боғлиқ бўлган керамик масса хоссаларининг турғунлигини аниқлаш учун.

Бундан ташқари қуритилгандаги қисқариш текшириладигандаги хом-ашёнинг қовушқоқлигини аниқлашга ёрдам беради. Тупроқ ва массанинг қуритганда ва куйдиргандаги қисқариши янги қолипланган намунага

штангенциркуль ёрдамида қуйилган белгилар орасидаги масофани ўлчаш билан аниқланади.

Намунани тайёрлаш, қуририлганда ва қуйдирилгандаги қисқаришни аниқлаш учун 65x35x8 мм ўлчамларга эга бўлган тўғри тўртбурчакли ёки 50x50x8 ўлчамга эга бўлган квадрат шаклдаги қолиплар ишлатилади. Плитка тайёрлаш учун нормал ишловчи қуюқликка эга бўлган *масса*дан ингичка сим ёрдамида бир бўлак кесиб олинади (25x15x2)см ва озроқ хўлланган материал ёрдамида ёйилган мрамар тахта устига қўйилади, тахтачанинг 2 четига калинлиги 8 мм бўлган тахтачалар қўйиб, узунлиги 40-50 см ва диаметри 4-5 см бўлган ёғоч ўқлов ёрдамида масса ёйилади. Ўқловнинг йўналиши бир неча марта 90°С ли бурчак остида ўзгартирилади. Металл қолипни ёғлаб, ёйилган масса устида қўйиб қолипни массага ботирилади. Бунда плиткалар ҳосил бўлади. Плиткаларни шиша тахта устига қўйиб, штангенциркуль ёрдамида ораси 50, 55 мм бўлган белгилар қўйилади. Белгиларнинг чуқурлиги 2-3 мм бўлиши керак. Ундан чуқур бўлса масса қуриши давомида шу жойда ёриқлар пайдо бўлиши мумкин. Шу ҳолдаги масса хона ҳароратида сақланади. Плиткаларни қисқариши ўлчамини штагенциркуль ёрдамида ўлчаб турилади. Қисқариши ўзгармас ўлчамига келган плиткаларнинг бу қисқаришини ҳаводаги қисқариш деб аталади.

Шу массани 110°С ли ҳароратда қурилади. Қуриштидан сўнг яна штангенциркуль ёрдамида қисқариш ўлчамлари аниқланади. Бу қисқариш массанинг қуриштидан сўнг қисқариши дейилади. Олинган натижаларни қуйидаги формула орқали ҳисобланади;

$$I = I_0 - I_1 / A_0 \cdot 100$$

Бу ерда I – қисқариш;

I_0 – қолипланган намуна белгилари орасидаги масофа;

I_1 – қуририлган намуна белгилари орасида масофа;

Тажрибадан сўнг тўпланган маълумотлар қуйидаги жадвалга тўлдирилади.

Массанинг номи	Намуна номери	Белгилар орасидаги масофа, мм	Куритилганлан кейинги белгилар орасидаги масофа, мм	Куритилганда ги қисқариш, %

Куйдирилгандаги қисқаришни аниқлаш учун намуналар бир неча температура (масалан 800°C, 900°C, 1000°C, 1100°C, 1200°C ва бошқа) куйдирилади, ҳар бир температурада 5 тадан ва ундан ортиқ плиткалар куйдирилади. Куйдирилган плитклар оралиғи куйидаги формула орқали ўлчанади:

•

$$I = \frac{I_1 - I_2}{I_3} \cdot 100$$

Бу ерда I – қисқариш;

I_1 – куририлгандан кейинги белгилари орасидаги масофа;

I_2 – куйдирилгандан кейинги белгилари орасида масофа;

I_3 – куйдирилгандан аввалги белгилари орасида масофа;

Натижалар куйидаги жадвалга тўлдирилади.

Намуна номери			

Назорат учун саволлар

1. Қисқаришнинг неча тури бор?
2. Ҳавода қисқариш жараёни массанинг таркибига боғлиқми?

3. Қуритишдан кейинги қисқариш температураси қанча?
4. Куйдиришдан сўнг қисқариш қандай ҳароратларда олиб борилади?
5. Қисқариш қандай катталиқда белгиланади?

1-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

КЕРАМИКА МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ ЮЗ ФОИЗГА КЕЛТИРИШ

Кимёвий анализ йўли йўли билан фоизларда ҳисобланган керамик масса ва сирларининг кимёвий таркиби кўп ҳолларда 100% ни ташкил қилади. Аниқ 100% га келтирилмаган кимёвий таркибдан олган ҳисобларни қилиш қийинчилик туғдиради. Шунинг учун таркиб 100 % га қуйидаги формула орқали қайта ҳисоб қилинади:

$$X = a_i \cdot 100 / b$$

a_i - берилган анализдаги алоҳида таркибий қисм, %

b – уларнинг умумий йиғиндиси ($\sum a_i$), %

x – таркибидаги ҳар бир компонентни 100% га келтирилган ҳисоби.

Ҳисобларни олиб борилишини мисолда тушунтирамиз.

1-мисол

Таҳлилларга кўра масса маълум (фоизда) ; SiO_2 -64,3 ; Al_2O_3 – 24,27; TiO_2 -0,06; Fe_2 -0,79; CaO -0,91; MgO – 0,25; $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ – 4,03 куйдиришдаги йўқотишлар - 5,жами оксидлар % миқдорларини (1) формулага қўйиб, таркибни юз фоизга келтирамиз: SiO_2 – 64,46; Al_2O_3 – 24,43; TiO_2 -0,06; Fe_2 -0,80; CaO -0,91; MgO -0,25; $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ -4,06; n.n.n. – 5,03

2-мисол.

Жадвалда келтирилган каолин ва тупроқни кимёвий таркибини 100% га келтиринг.

Хом ашёнинг кимёвий таркиби

Материал	% миқдори							
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	$\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$	n.n.n	Σ
Каолин	43,91	39,18	0,48	1,49	0,61	-	13,25	98,9
Қумли тупроқ	73,76	12,46	2,86	1,53	0,48	-	6,61	97,7

Енгил эрувчи тупроқ	60,35	22,47	3,02	1,25	0,54	2,22	9,85	99,7
---------------------------	-------	-------	------	------	------	------	------	------

100% га ҳисобланган хом ашёнинг кимёвий таркиби.

Материал	% миқдори							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	n.n.n	Σ
Каолин	44,4	39,6	0,48	1,5	0,62	-	13,4	100
Қумли тупроқ	73,49	12,74	2,93	1,57	0,49	-	6,77	100
Енгил эрувчан тупроқ	60,52	22,53	3,03	1,25	0,54	2,24	9,88	100

Масса таркибидаги каолин, тупроқларининг кимёвий таркибини 100 фоизига келтириш

Материал	% миқдори							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	n.n.n	Σ
Каолин	42,93	38,27	0,87	1,91	0,63	665	865	98,7
Қумли тупроқ	74,76	11,46	2,55	1,84	0,4	-	6,61	97,7
Енгил эрувчан тупроқ								

1) Каолин.

$$X_{\text{SiO}_2} = a_i \cdot 100 / b = 42,93 \cdot 100 / 98,7 = 43,49\%$$

$$X_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,87 \cdot 100 / 98,7 = 0,88\%$$

$$X_{\text{C}_3\text{O}} = 1,91 \cdot 100/98,7 = 19,7 \%$$

$$X_{\text{MgO}} = 0,63 \cdot 100 = 0,64\%$$

$$X_{\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}} = 6,55 \cdot 100/98,7 = 6,63\%$$

$$X_{\text{n.n.n.}} = 8,5 \cdot 100/98,7 = 8,61\%$$

2. кумли тупроқ.

$$X_{\text{SiO}_2} = 74,76 \cdot 100/97,7 = 76,52\%$$

$$X_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 11,46 \cdot 100/97,7 = 11,73\%$$

$$X_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2,25 \cdot 100/97,7 = 2,61\%$$

$$X_{\text{MgO}} = 6,61 \cdot 100/97,7 = 6,77\%$$

3. енгил эрувчан тупроқ

$$X_{\text{SiO}} = 45,35 \cdot 100/99,19 = 45,72\%$$

$$X_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 22,45 \cdot 100/99,19 = 22,63\%$$

$$X_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 4,55 \cdot 100/99,19 = 45,9\%$$

$$X_{\text{TiO}_2} = 0,04 \cdot 100/99,19 = 0,04\%$$

$$X_{\text{CaO}} = 1,51 \cdot 100/99,19 = 1,57\%$$

$$X_{\text{MgO}} = 0,55 \cdot 100/99,19 = 0,56\%$$

$$X_{(K_2+Na_2O)} = 2,24 \cdot 100/99,19 = 2,26\%$$

$$X_{n.n.n} = 22,5 \cdot 100/99,19 = 22,68\%$$

Материал	% микдори							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	n.n.n	Σ
Каолин	49,49	38,77	0,88	1,93	0,64	0,63	8,61	100
Қумли тупроқ	76,52	11,73	2,51	1,88	0,49	-	6,77	100
Енгил эрувчан тупроқ	49,72	22,63	4,59	1,52	0,56	2,26	22,68	100

2-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

НАМ МАТЕРИАЛНИ МИҚДОРИНИ ҚУРУҚ МОДДАГА НИСБАТАН

ҲИСОБИ

Нам материални ҳисоб қилинганда абсолют ва нисбий намликлар назарда тутилади. Абсолют намлик W_a , % қуйидаги формула билан аниқланади:

$$W_a = g_0 - g_1 / g_1 * 100$$

Бу ерда g_0 – нам материал оғирлиги, гр.

g_1 – ўзгармас оғирликгача қуритилган материал оғирлиги, гр.

НИСБИЙ НАМЛИК W , %

$$W = W_a * 100 / 100 + W_a;$$

$$W_a = W * 100 / 100 - W$$

Абсолют ва нисбий намликлар нисбати ва улар орасидаги боғланиш.

Амалиётда барча технологик ҳисоблар аввалдан қуруқ моддага ҳисоб қилинган материалда, яъни механик боғланган сувсиз маҳсулотга олиб берилади. Ҳисоб қуйидаги формула билан аниқланади:

$$X = g * (100 - W) / 100$$

X – қуруқ модданинг дастлабки оғирлиги, г.

g – материалнинг дастлабки оғирлиги, г.

Таркибида бир нечта компоненти бўлган материални қуруқ моддага ҳисоби қуйидаги формула билан аниқланади:

$$X = a_1 * (100 - W) * 100 / 100 * b$$

X – дастлабки модда таркибидаги ҳар бир таркибни оғирлиги, 100 % га келтирилган миқдори.

a_1 – рецепт бўйича материалдаги ҳар бир таркибни % миқдори.

W – материал намлиги, % да.

b – рецепт бўйича таркибий қисмларни умумий йиғиндиси, %.

Агар қуруқ моддани ҳисоблаш учун материални таркиби 100 % га келтирилган бўлса:

$$X = a_1 * (100 - W) / 100$$

1. Абсолют намлик.

$$W_{1a}=g_0-g_1/g_1*100=15-13,3/13,3*100=12,7 \%$$

$$W_{2a}=15-12,6/12,6*100=19,04 \%$$

$$W_{3a}=15-12/12*100=25 \%$$

$$W_{a \text{ ўр.}}=18,9 \%$$

2. Нисбий намлик.

$$W_{1н}=g_0-g_1/g_1*100=15-13,3/15*100=11,3 \%$$

$$W_{2н}=15-12,6/15*100=11,3 \%$$

$$W_{3н}=15-12/15*100=11,3 \%$$

$$W_{нўртача}=15,7 \%$$

3-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

ҚУРУҚ МОДДА МИҚДОРНИ НАМ МАТЕРИАЛГА ҚИСОБИ

Кўп ҳолларда технологик ҳисоблашларда қуруқ модда миқдорини нам материалга ўтказиб ҳисобланади. Ҳисоблашлар қуйидаги формулага кўра олиб борилади.

$$X = g \cdot 100 / 100 - W$$

X - нам материални дастлабки оғирлиги, г.

g - қуруқ материални дастлабки оғирлиги, г.

W - материал намлиги, % да

Амалиётда қуруқ моддани нам материалга ҳисоблаб, қуруқ моддани оғирлигини 100% деб олганда,

$$X = g \cdot (100 - W) / 100$$

Мисол

$$X = 50 \cdot 100 / 100 - 18,7 = 61,5$$

$$X = g(100 + w) / 100 = 50(100 + 18,7) / 100 = 59,35 \%$$

4-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

БИР НАМЛИКДАГИ МАТЕРИАЛНИ БОШҚА НАМЛИККА ЎТКАЗИШ ҲИСОБИ

Кўп ҳолларда материални намлигини ўзгарган миқдорини аниқлашга тўғри келади, масалан тупроқни қуритгичларда қуритишда, шликерни фильтр-прессларда қайта ишлашда. Бу қайта ҳисоблар қуйидаги формула билан аниқланади:

$$X = g \cdot (100 - W) / (100 - W_1)$$

X - янги намликдаги материалнинг дастлабки оғирлиги, кг.

g - бошланғич намликдаги материал оғирлиги, кг.

W - материалнинг дастлабки намлиги, % да

W₁ - қайта ишланган материал намлиги (намликни ўзгариши), %.

1-Мисол

Намлиги W=10% бўлган материалнинг оғирлиги 100 кг. Материални W₁=20% га намлангандан кейин оғирлигини аниқланг.

$$X = g(100 - W) / (100 - W_1) = 100(100 - 10) / (100 - 20) = 112,5 \text{ кг}$$

10% намликдаги материални 20% га келтириш учун керакли сувнинг миқдори 112,5-100=12,5 кг.

2-Мисол

22% намликдаги коржларнинг оғирлигини аниқлаш. Коржлар фильтр-прессда 50% намликдаги 1000 кг шликердан олинган.

Коржлар оғирлиги

$$X = 1000(100 - 50) / (100 - 22) = 641 \text{ кг}$$

3-Мисол

Масса таркибида куруқ хом-ашё (%да) берилган: Тупроқ – 17, каолин - 40, кварц - 23, дала шпати - 20. Материалнинг дастлабки намлиги тупроқ - 16%, каолин - 18%, кварц - 8%, дала шпати - 0,7%. Ҳисоблашда материалнинг оғирлиги 100 кг, масса намлиги 24% деб қабул қилинган.

Куруқ материал таркибини ҳисоблаймиз:

Каолин	$40 \cdot (100 - 24) / 100 = 30,4$ кг
Тупроқ	$17 \cdot (100 - 24) / 100 = 12,92$ кг
Кварц	$23 \cdot (100 - 24) / 100 = 17,48$ кг
Дала шпати	$20 \cdot (100 - 24) / 100 = 15,2$ кг

Нам материалга ҳисобланганда:

Тупроқ	$12,92 - 100 / 100 - 16 = 10,72$ кг
Каолин	$30,4 - 100 / 100 - 18 = 25,36$ кг
Кварц	$17,48 \cdot 100 / 100 - 8 = 18,88$ кг
Дала шпати	$15,2 - 100 / 100 - 0,7 = 14,5$ кг

Юқорида берилганларни қуйидаги формула бўйича ҳисоблаймиз:

Каолин	$40 \cdot (100 - 24) / 100 - 18 = 37,07$ кг
Тупроқ	$17 \cdot (100 - 24) / 100 - 16 = 15,4$ кг
Кварц	$23 \cdot (100 - 24) / 100 - 0,8 = 17,6$ кг
Дала штани	$20 \cdot (100 - 24) / 100 - 0,7 = 15,3$ кг

5-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ
СОЛИШТИРМА ОҒИРЛИКЛАР УСУЛИ БЎЙИЧА
ШЛИКЕРДАГИ
ҚУРУҚ МОДДА ТАРКИБИНИ ВА НАМЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ

Керамика корхоналарида шликер усулида масса тайёрланганида шликер таркибидаги қуруқ модда миқдорини аниқлаш зарур бўлади. Бу аниқлаш оддий усулда, яъни шликерни қуритиш ва қуруқ қолдиқни тортиш усулида аниқланади.

Аниқлаш узоқ вақтни талаб этгани учун солиштирма оғирлик усулидан фойдаланилади.

V ҳажмли ўлчов идишда, (100 см³) аралаштиргичдан V₀ ҳажмда шликердан намуна олиб, тортилади. Шликер солинган идиш билан бўш идишнинг айирмасидан шликер оғирлиги g аниқланади (ҳажми маълум). Бу оғирлик шликерни ташкил қилувчи: қуруқ модда g₁ ва сув g₂. Сув g₂ ни оғирлиги ўлчов идишдаги қуруқ модда сиқиб чиқарган сув оғирлигига тенг:

$$g_3 = g_1/d$$

Ўлчов идишдаги сувнинг оғирлиги, (идиш ҳажмига тенг миқдордаги) қуруқ модда сиқиб чиқарган сув оғирлигини ҳисобга олмаганда,

$$g_2 = V - g_1/d$$

Шликердаги қуруқ модда миқдори

$$G = g_1 + g_2 \text{ ёки } g = g_1 + V - g_1/d$$

бунда

$$g_1 = (g - V) * d / d - 1$$

Бу тенглама билан аралаштиргичдаги қуруқ модда оғирлигини аниқлаш мумкин. Ўлчов идишдаги g₁ ва аралаштиргичдаги g₀ қуруқ модда оғирликлари нисбати, улар ҳажмлари нисбатига тенг, яъни

$$g_1 : g_0 = V : V_0, \text{ } g_1 \text{ ўрнига (l) дагини қўйсак,}$$

$$g_0 = V_0 / V * d * (g - V) / d - 1$$

Ҳисоблашларни тезлаштириш учун жадвал тузиш тавсия этилади.
Бу жадвалдан шликердаги қуруқ модда оғирлигини аниқлаш мумкин.

$$d = Q/V = 153/100 = 1,53 \text{ см}^3$$

$$g_3 = g_1/d = 86/1,53 = 56,2 \text{ г}$$

$$g_2 = V - g_1/d = 100 - 136 / 1,53 = 43,8 \text{ гр}$$

$$g_1 = (g - V) * d / d - 1 = (153 - 100) * 1,53 / 1,53 - 1 = 153 \text{ гр}$$

Жадвал

Шликер намлигини ҳажмий оғирлигига кўра миқдори

100 см ³ ҳажмида шликер оғирлиги, гр	Қуруқ қолдиқ оғирлиги, гр	Шликер намлиги, %
153	86	43,7
154,5	88,7	42,7
156	91	41,6
157,5	93,5	40,7
159	96	39,7
160,5	98,5	38,7
162	100,7	37,8
163,5	103,3	36,8
165	105,5	36
166,5	108	35,1
168	110,5	34,2
169,5	113	33,4
171	115	32,6

6 -АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

МАТЕРИАЛНИ КУЙДИРИЛГАН МОДДАГА НИСБАТАН КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ

Бу ҳисоблашни олиб боришда икки ҳол бўлиши мумкин:

- 1) берилган кимёвий таркиб қайта ҳисоб учун 100 % га келтирилган бўлиши;
- 2) берилган кимёвий таркиб қайта ҳисоблар учун 100 % га келтирилмаган бўлиши мумкин.

1 -ҳолда ҳисоб қуйидаги формула билан олиб борилади:

$$X = 100 \cdot a_1 / 100 - b$$

X - куйдирилган моддадаги компонент миқдори, %

a_1 - материалдаги куйдиришгача бўлган компонент миқдори, %

b- куйдиришдаги йўқотишлар, %

2-ҳолла формула қуйидагича:

$$X = 100 - a_1 / B - b$$

x, a ва b (a) формуладаги каби, $b = \sum a_1$ - анализ бўйича умумий %.

Мисол. Қуйидаги жадвалда келтирилган материалларнинг кимлёвий таркибини куйдирилган моддага нисбатан % ни ҳисоблаш.

Хом ашёнинг кимёвий таркиби

Материал	Таркиб, %						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	п.п.п.	Σ
Каолин	43,91	39,61	0,57	1,49	0,61	14,22	100
Бўр	0,89	0,47	0,06	55,17	0,13	42,86	99,58

Тупроқ	77,76	14,69	2,86	1,53	0,48	6,68	100
Магнезит	-	0,31	0,03	-	61,26	38,98	100

Куйдирилган моддага нисбатан хом-ашёнинг кимёвий таркибини топиш учун (а) формулага ёки (б) га тегишли қийматларни қўйиб топамиз.

Ж адвал.

Куйдирилган моддага нисбатан хом ашёнинг кимёвий таркиби.

Материал	Таркиб, %					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Σ
Каолин	51,21	45,67	0,67	1,74	0,71	100
Бўр	1,57	0,83	0,11	97,26	0,22	100
Тупроқ	79,04	15,74	3,07	1,64	0,51	100
Магнезит	-	0,51	0,08	-	99,41	100

Мисол.

Хом-ашёнинг кимёвий таркиби.

Материал	Таркиб, %							
	п.п.п.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Σ
Тупроқ	10,6	56,12	1,3	29,4	1,0	1,7	3,35	100
Каолин	13,59	46,58	0,33	39,08	0,47	0,65	0,78	100
Кварц	0,2	99,83	0,88	0,19	-	0,09	-	100
Қум	0,2	99,5	0,5	0,3	0,5	0,3	0,06	100

1) тупрок таркиби, % да

$$X_{\text{SiO}_2} = a_1 * 100 / B = 56,12 * 100 / 103,37 = 54,29 \%$$

$$X_{\text{TiO}_2} = a_1 * 100 / B = 1,3 * 100 / 103,37 = 1,26 \%$$

$$X_{\text{Al}_2\text{O}_3} = a_1 * 100 / B = 29,4 * 100 / 103,37 = 28,44 \%$$

$$X_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = a_1 * 100 / B = 1 * 100 / 103,37 = 0,96 \%$$

$$X_{\text{CaO}} = a_1 * 100 / B = 1,7 * 100 / 103,37 = 1,64 \%$$

$$X_{\text{MgO}} = a_1 * 100 / B = 3,25 * 100 / 103,37 = 3,14 \%$$

$$X_{\text{п.п.п.}} = a_1 * 100 / B = 10,6 * 100 / 103,37 = 10,25 \%$$

2) каолин таркиби

$$X_{\text{SiO}_2} = a_1 * 100 / B = 46,58 * 100 / 101,48 = 45,9 \%$$

$$X_{\text{TiO}_2} = a_1 * 100 / B = 0,33 * 100 / 101,48 = 0,32 \%$$

$$X_{\text{Al}_2\text{O}_3} = a_1 * 100 / B = 0,19 * 100 / 101,48 = 0,19 \%$$

$$X_{\text{CaO}} = a_1 * 100 / B = 0,09 * 100 / 101,48 = 0,09 \%$$

$$X_{\text{п.п.п.}} = a_1 * 100 / B = 0,2 * 100 / 101,48 = 0,19 \%$$

3) кварц таркиби

$$X_{\text{SiO}_2} = a_1 * 100 / B = 99,83 * 100 / 101,18 = 98,68 \%$$

$$X_{\text{TiO}_2} = a_1 * 100 / B = 0,88 * 100 / 101,18 = 0,87 \%$$

$$X_{\text{Al}_2\text{O}_3} = a_1 * 100 / B = 0,19 * 100 / 101,18 = 0,19 \%$$

$$X_{\text{CaO}} = a_1 * 100 / B = 0,09 * 100 / 101,18 = 0,09 \%$$

$$X_{\text{п.п.п.}} = a_1 * 100 / B = 0,2 * 100 / 101,18 = 0,19 \%$$

3) қум таркиби

$$X_{\text{SiO}_2} = a_1 * 100 / B = 99,5 * 100 / 101,36 = 99,16 \%$$

$$X_{\text{TiO}_2} = a_1 * 100 / B = 0,5 * 100 / 101,36 = 0,49 \%$$

$$X_{\text{Al}_2\text{O}_3} = a_1 * 100 / B = 0,3 * 100 / 101,36 = 0,29 \%$$

$$X_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = a_1 * 100 / B = 0,5 * 100 / 101,36 = 0,49 \%$$

$$X_{\text{CaO}} = a_1 * 100 / B = 0,3 * 100 / 101,36 = 0,295 \%$$

$$X_{\text{MgO}} = a_1 * 100 / B = 0,06 * 100 / 101,36 = 0,059 \%$$

$$X_{\text{п.п.п.}} = a_1 * 100 / B = 0,2 * 100 / 101,36 = 0,197 \%$$

Материал	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	п.п.п.	Σ
Тупрок	54,29	1,26	28,44	0,96	1,64	3,14	10,25	100
Каолин	45,9	0,32	38,5	0,46	0,64	0,76	13,39	100
Кварц	98,67	0,87	0,19	-	0,09	-	0,19	100
Қум	99,16	0,49	0,29	0,49	0,29	0,059	0,197	100

7 - АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

ХОМ - АШЁ МАТЕРИАЛЛАР ВА МАССАЛАРНИНГ РАЦИОНАЛ ТАРКИБИНИ ХИСОБЛАШ

Керамика саноатида ишлатилувчи хом-ашё материаллар полиминераллар хисобланади. Масалан, энг яхши турдаги каолин ва қийин эрувчан оловбардош тупроқларда тупроқли модда (каолинит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ва бошқалар) қаторида дала шпати аралашмалари, кварц SiO_2 ва оз миқдорда Fe_2O_3 учрайди.

Пегматитлар дала шпати, кварц ва оз миқдорда слюдалар (кимёвий таркибига кўра тупроқсимон материал)дан иборат. Дала шпатлари ҳам полиминерал бўлиб, калийли дала шпати - микроклин $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ – натрийли дала шпати - альбит $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, кальцийли дала шпати аралашмаси - анортит $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$.

Тупроқли хом-ашёда дала шпатини таркибик би 2.1. ва 2.2. жадвал ёрдамида материалда K_2O ва Na_2O нинг таркибига кўра аниқлаш мумкин.

Бу учун жадвалдан дала шпати миқдори K_2O ва Na_2O ни аниқланади ва жамланади. 2.3. жадвалдан анортитни хисоблашда фойдаланилади.

Масалан, $1,21 \% \text{K}_2\text{O} \cdot 5,93 + 1,19 + 0,06 = 7,18 \%$ дала шпатида бор. (2.1 жадвалда). Бу жадвалдан Al_2O_3 , ва SiO_2 , ни дала шпати таркибидаги миқдорини аниқлаш мумкин.

2.1. жадвалидан Al_2O_3 , миқдорига кўра тупроқли хом-ашёнинг таркибин аниқлаш мумкин, бунда дала шпатидаги Al_2O_3 миқдори айириб ташланади.

2.4. жадвалдан тупроқли хом-ашёдаги Al_2O_3 ни таркибига кўра умумий ҳосил бўлишини назарий хисоблаш мумкин.

Мисол. Тупроқнинг кимёвий таркибига кўра рационал таркибини аниқлаш. SiO_2 -51,11, Al_2O_3 + TiO_2 -33.72, CaO – 0,55, MgO -0,6, Fe_2O_3 – 1,16, Na_2O – 0,82, K_2O – 0,75, н.п.п. – 10,81 %. Тупроқдаги альбит ва ортоклаз таркибидаги Na_2O ва K_2O ни аниқлаш талаб этилади.

Молекуляр оғирликларни аниқлаймиз.

альбит $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 - 5,24;$

оритоклаз $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 - 556;$

$\text{Na}_2\text{O} \quad - 62;$

$\text{K}_2\text{O} \quad -94.$

100 г тупроқда оритоклаз миқдорини аниқлаймиз.

$94 : 556 - 0,95; x$ бундан $x = 5,6$ оғ.г.

альбит миқдори:

$62 : 524 - 0,82 : x \text{ --- } x = 6,9$ оғ.

Альбит ва ортоклаз молекуляр таркибини билган ҳолда Al_2O_3 ва SiO_2 ни миқдорини аниқлаймиз (молекуляр оғирлиги: $\text{Al}_2\text{O}_3 - 102$, $\text{SiO}_2 - 60$)

Ортоклазда $\text{Al}_2\text{O}_3 \quad 556 : 102 = 5,6 : x, x = 0,1$

Альбитда $\text{Al}_2\text{O}_3 \quad 524 : 102 = 6,9 : x, x = 1,3$

Ортоклазда $\text{SiO}_2 \quad 556 : 360 = 5,6 : x, x = 3,6$

Альбитда $\text{SiO}_2 \quad 524 : 360 = 6,9 : x, x = 4,7$

Альбит ва ортоклазда $\text{Al}_2\text{O}_3 \quad 1 + 1,3 = 2,3$ оғ.к.

Кимёвий анализга кўра тупроқда $33,7 \text{ Al}_2\text{O}_3$ бунда $33,7 - 2,3 = 31,4$ оғ.к. Al_2O_3 каолинитда. Каолинитни молекуляр формуласидан $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (мол оғирлиги 258) ва уни таркибидаги Al_2O_3 дан тупроқдаги каолинит миқдори хисобланади:

$102 : 258 = 31,4 : X, X = 70,4$ оғ.=

Каолинитни бу миқдоридан SiO_2 миқдори $258 : 120 = 79,4 : X, X = 36$, оғ.=

Боғланмаган кремнезем (озод кварц)ни тупроқдаги (анализ бўйича - 51,1) ва каолинитдаги альбит, ортоклаздаги миқдори тафовутидан аниқланадн:

$51,1 - (3,6 + 4,7 + 36,9) = 5,9$ оғ.=.

Фойдаланилган адабиётлар

1 “Практикум по технологии керамики и огнеупоров“ Под ред Д Н Полубояринова и Р.И.Попильского М., Изд-во литературы по строительству 1992 г стр 351

2 Е.С.Лукин, Н.Г.Андриянов “Технический анализ и контроль производства керамики “ Стройиздат,1975

3 Ю.Г.Дудеров И.Г.Дудеров Расчеты по технологии керамики М., стройиздат 1973,

4 Юсупова.М.Н Исматов.А.А “Керамик ва олов бардош материаллар технологияси “

Тошкент, Фан ва технология 2011. 396 б.

Мундарижа

1 ЛАБОРАТОРИЯ ИШИСИНАШ УЧУН НАМУНА ОЛИШ ВА УНИ ТЕКШИРИШГА ТАЙЁРЛАШ.....	4
2 ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ ХОМ АШЁЛАРНИНГ ГРАНУЛОМЕТРИК ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ.....	11
3ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ ҚОВУШҚОҚЛИК СОНИНИ АНИҚЛАШ.....	15
4-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ ҚУРИТИЛГАНДАГИ ВА КУЙДИРИЛГАНДАГИ ҚИСҚАРИШНИ АНИҚЛАШ.....	18
1-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ КЕРАМИКА МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ ЮЗ ФОИЗГА КЕЛТИРИШ.....	22
2-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ НАМ МАТЕРИАЛНИ МИҚДОРИНИ ҚУРУҚ МОДДАГА НИСБАТАН ҲИСОБИ..	26
3-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ ҚУРУҚ МОДДА МИҚДОРИНИ НАМ МАТЕРИАЛГА ҚИСОБИ.....	28
4-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ БИР НАМЛИКДАГИ МАТЕРИАЛНИ БОШҚА НАМЛИККА ЎТКАЗИШ ҲИСОБИ.....	29
5-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ СОЛИШТИРМА ОҒИРЛИКЛАР УСУЛИ БЎЙИЧА ШЛИКЕРДАГИ ҚУРУҚ МОДДА ТАРКИБИН.....	31
6 -АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛНИ КУЙДИРИЛГАН МОДДАГА НИСБАТАН КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ И ВА НАМЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ	33
7 - АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ ХОМ - АШЁ МАТЕРИАЛЛАР ВА МАССАЛАРНИНГ РАЦИОНАЛ ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ.....	37

