

**УЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА УРТА  
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

*ТОШКЕНТ КИМЁ ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ*

Силикат материаллар технологияси

**БОҒЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ  
УСКУНА ВА ЖИҲОЗЛАР**

*фани буйича*

*Маърузалар матнлари*

Билим соҳаси: 520000 – Муҳандислик ва муҳандислик иши  
140000 – Ўқитувчилар тайёрлаш ва педагогик  
илм

Бакалавриат йуналиши: 5522400 – Кимёвий технология (боғловчи  
материаллар технологияси бўйича)  
140900 – Касб таълими (кимёвий  
технологиялар бўйича)

Кафедра мудири  
к.ф.д., проф.Исматов А.А.

Тошкент-2005

Ускуналар ва лойиха асослари фанидан маъруза матнлари  
“Силикат материаллар технологияси” кафедрасининг услубий  
семинарида муҳокама қилинган, мажлис баёни  
\_\_\_\_\_ 2005 йил, институт услубий кенгашида сонли  
баённомат \_\_\_\_\_ 2005 йил тасдиқланган.

Маъруза соати 42.

Тузувчилар: т.ф.н.доцент Мухамедбаева З.А.

Такризчи: ЎзР. Ф.А. акад. Тухтаев С. Т.

## А Н Н О Т А Ц И Я

“Боғловчи материаллар ишлаб чиқаришдаги ускуна ва жиҳозлар” фани бўйича маъруза матнларида хом ашё, кушимча материаллар ва тайер маҳсулотларни ишлаб чиқаришда қулланадиган машина ва ускуналар хақида батафсил маълумотлар берилган. Майдалаш, саралаш, ажратиш, бойитиш, тозалаш, кукунлаш, куйдириш, ажратиш, синтез жараенлар утказиш кабий масалалар еритилган. Асосий жиҳозларнинг тавсифи, ишлаш принципи ва параметралари берилган.

Маъруза матнлари талабаларнинг мустақил чуқур ишлашига ердам беради.

## МУНДАРИЖА:

### МАЪРУЗА-1-2 соат

#### 1. Кириш

1.1 Кимёвий технология корхоналарида кулланидиган жихозларга хос талаблар, жихозларни тавсифланиши.

### МАЪРУЗА-2- 6 соат

#### 2. Майдалаш учун жихозлар

2.1 Майдалаш усуллари. Жихозларни майдалаш даражаси. Жихозларни тури ва тузилиши, ишлаш коидалари

### МАЪРУЗА-3- 6 соат

#### 3. Майин ва ута майин майдалайдиган жихозлар

3.1 Тегирмонларни таърифи, уларни тузилиши, харакатланиш кинематик схемаси ва техник тавсилотлари. Майдалаш жараёнининг назарий асослари ва уни тадбик килиниши.

### МАЪРУЗА-4- 4 соат

#### 4. Саралаш ва бойитиш ускуналари

4.1 Саралаш ва бойитиш жихозларнинг аралашмани саралаш ва тайёр махсулотга жиддий булган таъсири. Галвирлар, тури, тавсифи, тузилиши, техник тавсилотлари.

### МАЪРУЗА-5-2 соат

4.2 Хаво окими ёрдамида саралаш. Сепараторлар тури, тузилиши.

### МАЪРУЗА-6- 4 соат

#### 5. Хавони ва газни чангдан тозалайдиган ускуналар

5.1 Хаводаги чангни ушлаб қолиш учун кулланидиган ускуналар, уларни таърифи, тузилиши, аэродинамик тартиби.

### МАЪРУЗА-7- 6 соат

6. Кимёвий моддаларни куйдириш ва куриши ускуналари

6.1 Курук ва хул усулда кулланидиган куйдириш ускуналари, таърифи, тузилиши, асосий улчамларини хисоби.

### МАЪРУЗА-8 - 4 соат

6.2 Печларни ичида ва ташкарисида урнатилган иссиқлик-алмаштириш курилмалари. Фосфатни фторсизлантириш жараёнида кулланидиган ускуналар.

МАЪРУЗА-9- 8 соат

9. Лойihalаш асослари

9.1 Лойihalашнинг асосий коидалари, тузилиши. Курс лойihalашнинг тартиби ва мазмуни. Лойиха битирув иши. Лойиха битирув ишининг таркиби ва мазмуни. Тушунтириш-хисобни ва чизма кисмларининг мазмуни.

Адабиётлар

## I. КИРИШ

### **I.I Кимёвий технология ва биотехнология корхоналарида кулланиладиган жихозларга хос булган талаблар, жихозларнинг тавсифланиши.**

Ноорганик моддалар ва нометалл материаллар заводларида кулланиладиган асосий жихозларни куйидаги хилларга булиш мумкин:

- механик жараенларни бажарадиган жихозлар;
- иссиқлик жараенлари бажарадиган жихозлар;
- булак ва кукинсмон материалларни хилларга ажратиш ва классификациялаш;
- газларни чангдан тозалайдиган жихозлар;
- ташиш воситалари.

Жихозлар куйидаги асосий иш курсаткичлари билан ифодаланади: иш унумдорлиги, электр куввати сарфи, фойдаланиш коэффициенти. Иш унумдорлиги вақт бирлиги мойбанида махсулот ишлаб чиқариш билан баҳоланади. Электр куввати катталики: юритманинг умумий урнатиш куввати ва ишлаб чиқарилаётган махсулот бирлигига электр энергиянинг солиштирма сарфи билан тавсифлаш мумкин. Жихоздан фойдаланиш коэффициенти машина тузилиши пухта ишлашни баҳолайди ва машина хақиқий иш вақтининг календар вақтига нисбати билан белгиланиб, ҳар доим бирдан кичик булади.

Барча жихозларга хос булган умумий талаблар: тузилишининг оддийлиги, унга хизмат курсатишни қулайлиги ва хавфсизлиги, ёйиладиган деталарнинг иложи борича камлиги - уларни иложи борича осон алмаштириш мумкинлиги, фойдаланиш коэффициентининг юқорилиги, электр куввати ва ёқилги солиштирма сарфининг кичиклиги, улчамларини кичиклиги ва енгиллиги, шовқун, титраш ва хавонинг чанглилиги жихатидан санитария-гигиена меъёрларига риоя қилиниши, автоматик тарзда ростлашга утқишиш мумкинлиги.

### **Материалларни майдалаш жихозлари**

Майдалаш деганда каттик материал булакларини зарур улчамларгача яъни материалдан саноатда фойдаланиш учун зарур булган улчамгача емириш тушунилади.

Материалларни майдалаш жараени - майдалаш ва қуқунлаш босқичларига булинади. Дастлабки булакнинг муртлигига қараб майдалаш жараени уз навбатида йирик 350-100 мм, урта 100-30 мм, майда 30-8 мм ва майин 0,5 мм майдалашга булинади. Қуқунлашда дагал 0,5 мм, майин - 0,1 мм ва урта майин - 0,01 мм босқичлар

фаркланади. Вазифаси ва ишлаш тарзига караб хар кайси майдалаш агрегатида майдаланадиган материал булакларига емирувчи кучнинг 4 таъсир хилидан фойдаланиш мумкин: эзиш, (1 - расм, А), зарб, (1 расм. Б), эгиш (1 расм. Г), ишкालаш (1 расм. Д). Кандай кучлардан фойдаланиш зарурлиги, шунингдек таъсир тарзи ва улчамлари буйича машиналарнинг хар хиллиги майдаланадиган материалларни хоссалар ва улчамларнинг турли туманлиги билан боглик. Каршилигининг кийматига караб материалларнинг эзиб майдалаш жараёни 3 группага булинади: эзишга каршилиги 100 МПа кичик булган юмшок, 100-500 МПа булган урта ва 500 МПа дан булган каттик.

Майдалаш машиналари ишининг асосий техник иктисодий курсаткичларидан бри майдалаш даражаси булиб, дастлабки махсулот булаклари улчамларининг тугал махсулот булакларининг улчамларига нисбатидан иборат, у материал майдалангандан булаклари улчами канча марта кичрайганлигини курсатади, яъни

$$i = \frac{D_{ур}}{d_{ур}}$$

бунда:  $D_{ур}$ ;  $d_{ур}$  дастлабки ва тугал махсулот булакларининг уртача тортилган улчами, м.

Майдалашда  $i = 2-20$ . Майдалаш машиналарининг майдалаш даражаси кичик булгани учун куп боскичли майдалаш схемасига зарурият тугилади. Мамлакатимиздаги хозирги замон заводларида каттик материалларни очик цикл буйича икки боскичли муккаммаллаштирилган майдалаш схемаси кабул килинган.

### **Майдалаш жараенидаги энергия сарфи**

Материални маълум улчамгача майдалаш учун зарур булган энергия микдори булакларнинг улчамлари, шакли, бир-бирига нисбатан кандай жойлашганлиги, материалнинг физик-механик хоссаларига боглик. Шунинг учун майдаланишга сарфланадиган энергия микдори билан майдаланадиган материалнинг физик-механик хоссалари хамда жараеннинг натижалари орасидаги аналитик богликни умумий тарздагина топиш мумкин.

Энг кенг таркалган майдалаш назариясини куриб чикамиз.

1. 1867 йилда проф. Риттингер биринчи марта материални майдалашга сарфланадиган иш янги хосил булган сиртга мутаносиб эканлиги хакидаги гоёни илгари сурди.

$$A = K \cdot \Delta F \quad \text{дж. [2]}$$

бунда  $K$  - мутанасиблик коэффициент;

$\Delta F$  - сиртнинг усиши.

Бу гоё майдалашнинг биринчи конуни деб аталади. Материални майдалашга сарфланадиган солиштирма иш куйидагича ифодаланади:

$$A = K \frac{(i - 1) \cdot Q}{D_{ур}}$$

дж/кг [3]

Бу назария маълум майдалаш даражасигача-тахминан № 006 элакка мос зарралар майинлигига, яъни курилиш материалларини кукуллаш майинлиги чегарасида уринли.

2. 1885 йилда проф. К.Кик деформация иши куйидагига тенг булган формула ва эластиклик назарияси асосида уз гоёсини илгари сурди:

$$A = \frac{\sigma^2 \cdot V}{2 E} \quad [4]$$

бунда  $E$  - деформация пайтида вужудга келадиган зурикиш, н/м<sup>2</sup>

$V$  - деформацияланадиган жисм хажми, м<sup>3</sup>

$\sigma$  - эластиклик модули.

Бу гоёга кура геометрик ухшаш шаклли ва бир жинсли жисмларни бир текис майдалаш учун зарур энергия шу жисмларнинг хажми ёки массасига мутаносиб.

Янги сиртларнинг хосил булиши секин юз берадиган майдалашда Кик назарияси уринли, у айна материал учун чегаравий кучни бир марта куйилишдан келиб чикиб жисмнинг эластик ва пластик деформацияси учун сарфларни хисобга олади, бироқ формула [3] да материалнинг майдаланиш даражаси хисобга олинмайди. Бу эса майдалашда энергия сарфига анча катта таъсир килади.

1940 йилда академик П.Ребиндер майдалашдаги энергия сарфи формуласини таклиф килди. Бу формулада емириладиган булакларнинг деформациясига сарфланадиган иш ва янги сиртларнинг хосил булишига сарфланадиган иш бирлаштирилган.

$$A = K_1 \cdot \Delta V + K_2 \cdot \Delta F \quad \text{дж. [5]}$$

бунда  $K_1$   $K_2$  - мутанасиблик коэффициентлари;

$\Delta V$  - деформацияланган хажим;

$\Delta F$  - янги хосил булган сирт.

П.Ребиндер формуласи кенг таркалмади, чунки аник бир хол учун мутаносиблик коэффиценти кийматдорини тамилашга оид ишончили тавсиялар йук эди.

1951 йилда Ф.Бонд таклиф килган гоя учинчи майдалаш конуни деб аталди. Риттингер ва Кирпичев-Кик назариялари орасида турган назария булди. Бонд назарияси кузда тутилишича, эзишда жисмга узатиладиган энергия олдин унинг массаси буйича, яъни  $D^3$  хажмга мутаносиб тарзда таркалади, лекин сиртда дарзлар пайдо була бошлаган вақтдан бошлаб бу энергия дарзларнинг четларида тупланади хамда  $D^2$  га мутаносиб булади, иш куйидагига тенг булади.

$$A = K \cdot D^{2.5} \text{ дж.}$$

Майдалаш даражасини хисобга олганда

$$A = K \left( \frac{1}{\sqrt{\alpha \text{ ур}}} - \frac{1}{\sqrt{D \text{ ур}}} \right) \cdot Q \text{ дж/кг}$$

[6]

бунда -  $Q$  - майдаланадиган материал микдори;

$\alpha \text{ ур}$  - майдаланган материалнинг уртача улчами;

$D \text{ ур}$  - майдаланадиган материалнинг уртача улчами;

Куриб чикилган назариялар материални майдалашда уз берадиган барча мураккаб жараенларининг мохиятини очиб бермайди, лекин майдалаш - куқунлаш машиналарни яратиш ва такомиллаштириш билан боглик булган масалаларни самарали хал килишга имкон беради.

### **Майдалаш машиналарини тавсифлаш.**

Майдалаш жараенларидаги кабий шу жараенлар учун ишлатиладиган машиналар хам майдагичлар ва тегирмонларга булинади.

Ишлаш тарзига кура майдлагичлар жагли (материал эзиш, синдриш ва кисман ишкалаш таъсирида - иккита юза дам-бадам бир-бирига якинлашганда майдаланалади, (2 расм, А); конусли иккита конуссимон сирт орасида материал эзилиб, букилиб кисман ишкालаниб майдаланади), конуслардан бири иккинчисига нисбатдан эксцентрик тарзда харакатланиб материални узлуксиз майдалайди (2-расм, б), зарбий, улар уз навбатида болгали (2 расм), роторли (2 расм), хилларга булинади. Болгали майдалагичларда материал асосан шарнирли урнатилган болгаларнинг зарбий таъсирида, шунингдек ишкालаниб майдаланади. Роторли майдалагичларда роторга бириктириб махкамланган савагичлар материалга зарб билан

урилиши, материал кайтаргич плиталарга урилиши ва материал булакларининг бир бирига урилиши натижасида майдаланади.

Ишлаш тарзига кура тегирмонлар: барабанли (3 расм, а) (бунда материал айланиб турувчи (3 расм, б) ёки тираб турувчи (3 расм, д); барабанда унга жойлаштирилган туювчи жисмлар ёки материал зарраларининг бир-бирига урилиши ва бир-бирига ишқаланишига ёки барабан четига урилиши натижасида майдаланади: уртача юришли бунда материал бирор асос билан шар, жувалининг иш сиртига ишқаланиши ёки эзилиши натижасида майдаланади (3 расм, в). Зарбий (3 расм, г) бунда материал шарнирли ёки бикр маҳкамланган болгаларнинг зарби натижасида майдаланади. Майдаланган материал болгаларнинг таъсир зонасидан хаво оқими ёрдамида олиб кетилади.

Оқимли (3 расм, е), бунда материал зарраларининг ишқаланиши ва бир-бирига урилиши, шунингдек камера деворига урилиши натижасида майдаланади. Бу жараён катта тезликдаги хаво оқими зарраларининг ҳаракатланиши натижасида руй беради.

Майдалагичлар ва тегирмонларда майда майдаланадиган материалга иш органи бевосида таъсир этиши натижасида юз берадиган механик майдалаш жумласига киради. Материалларни электр, гидравлик таъсир, ультра товуш тебранишлари, тез алмашинадиган юкори ва паст температуралар, лазер нурлари, сув оқими энергиясидан фойдаланиб майдалаш усуллари ишлаб чиқилмоқда. Материалларни майдалаш учун мулжалланган машиналарнинг хиллари турли-туман булишига карамай бу машиналар кониктириши лозим булган умумий талаблар мавжуд: оддий тузилиши, хизмат курсатиш қулайлиги ва хавфсизлиги, ейиладиган деталларнинг иложи борича кам булиши ва уларни осон алмаштирилувчанлиги таъсир кучлари йул қуйилгандан ошиб кетганда ишга тушадиган химоя қурилмаларининг мавжудлиги, шовқун, титраш ва хавонинг чангланганлиги буйича санитария-гигиена меёрларига риоя қилиниши.

Мавзуга оид таянч сузлар ва иборалар:

Иш унумдорлиги-вакт бирлиги мобайнида маҳсулот ишлаб чиқариш  
Фойдаланиш коэффициент-машина тузилиши пухта ишлашни баҳолайди, хар доим бирдан кичик булади

Электр қуввати сарфи-юритманинг умумий урнатиш қуввати ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот бирлигига электр энергиянинг солиштирма сарфи

Майдалаш-каттик материал булакларинизарур улчамларгача емириш  
Емирувчи куч-майдаланадиган материалга таъсир эттирувчи куч, машинанинг вазифаси ва ишлаш тарзига кура у булинади беш хилга: эзиш, зарб, эгиш, ишқалаш

Майдалаш даражаси-дастлабки махсулот булаклари улчамларининг тугал иахсулот булакларининг улчамларига нисбати.

Назорат учун саволлар:

- 1-Жихозларнинг асосий курсаткичлари
- 2-Ноорганик моддалар корхоналарида кулланадиган ускуналар, уларни тавсифи
- 3-Майдаланадиган материал булакларига таъсир этадиган емирувчи кучлар.
- 4-Майдалаш машиналари ишининг асосий техник иктисодий курсаткичи
- 5-Майдалаш жараёнидаги энергия сарфи

МАЪРУЗА-2-6 соат

## **II. Майдалаш учун жихозлар**

### **2.1 Майдалаш усуллари. Жихозларнинг тури ва тузилиши, ишлаш коидалари.**

Жагли майдалагичлар. Жагли майдалагичлар куйидаги тарзда ишлайди. Майдаланадиган материал пона шаклидаги ва 2-та юзадан иборат майдалаш камерасига солинади. Камера понасимон шаклида булган учун материал булаклари камерада катта - кичиклигига караб монанд жойлашади: йириклари юкорида, майдароклари пастда. Юзалар якинлашганда материал майдаланади. Кузгалувчан юза узоклашганда материал булаклари огирлик кучи таъсирида пастка тушади, сунгра цикл такрорланади. Майдалаш даражаси  $i = 3-4$ . Иш унумдорлиги 100 дан 500 т/соатгача ва ундан куп. Майдалагичлар кириш ва чикиш тешиклари билан фаркланади. Кириш тегиши хомуза ёки жаг, чикиш тегиши тиркиш деб аталади. Юзали майдалагичлар хомузаси улчами 100 x 150 мм. булганда тиркишнинг эни 25 мм. ва ундан куп, хомузасинингулчами 1500 x 2100 мм булганда тиркишнинг эни 300 мм килиб тайерланади. Майдаланадиган булакларнинг улчамлари майдалагич хомузасининг энидан 0,85 чамаси кабул килинган.

Кинематик хусусиятларга кура жагли майдалагичларни куйидаги икки группага булиш мумкин:

- кузгалувчан юзаси оддий тебранадиган майдалагичлар бунда кривошипдан кузгалувчан юзага харакат маълум кинематик занжир оркали узатилади, кузгалувчан юза нукталарининг харакат траекторияси айлана ёйининг бир кисмидан иборат булади (4-расм, а);

- кузгалувчан юзаси мураккаб харакат килувчи майдалагичлар, бунда кривошиплар ва кузгалувчан юза ягона кинематик жуфтни хосил килади, кузгалувчан юза нукталарининг траекторияси ёпик эгри чизик, купинча эллипсдан иборат булади (4-расм, б);

5 расмда йирик майдалаш учун мулжалланган, кузгалувчан юзаси оддий харакатланадиган майдалагич курсатилган. Станина 2-та буйлама ва 2-та кундаланг пулат деворлардан пайвандланиб, бикрлик ковургалари билан кумайтирилган. Станинанинг олди кисмига кузгалмас юза махкамланади. Станинанинг буйлама деворларига ук учун икки подшипниклар жуфти параллел тарзда махкамланган. Укка кузгалувчан юза урнатилади. Икки маховикли эксцентрик вал иккинчи подшивникка урнатилади. Ёндаги гилоф плиталар майдалагич хомузасига, майдалагич деворларига такаб урнатилади, улар деворни ёйилишидан асрайди. Кузгалувчан юза 7 ук 4 га урнатилади ва кузгалмас юза билан майдалагич хомузасини хосил килади. Куйиб ёки пулатдан тайерланади. Юзанинг ички томони енгиллаштириш учун ковургали, баъзан эса кутисимон килинади. Юзанинг юза томонига майдалаш плиталари куйилади, улар юзага зич тегиб туриши керак, шунинг учун кургошин кистирмаларга урнатилади. Майдалаш плиталари тез ёйиладиган булиб, вакт вакти билан алмаштириб турилади, улар хромли ва марганцепли пулатдан тайерланади.

Юмшок жинсларни майдалаш учун окартирилган чуян плиталарни ишлатиш мумкин. Плиталарнинг иш сирти тарам - тарам килинади. Тарамлар тиш шаклида булиб, бир юза иккинчи юза ботиғига тугри келиши керак. Тиш баландлиги кадамга нисбати 1: 4 дан 1: 2 гача кабул килинади.

Пишик жинсларни майдалаш учун плиталар силлик килинади. Тишлар баландлик буйича 30% дан ортик ейилганда кузгалувчан ва кузгалмас юзалар янгисига алмаштирилиди. Тишлар сталинит коплаб тикланади. Эксцентрик ва роликли подшипникларга урнатилади еки владишли подшипникларга тиралади. Улар анча катта куч таъсирида булгани учун махсус пулат: хром никелли, хром-молибденли ва ваннадийли пулатдан тайерланади. Майдалагичларнинг улчамига караб вал эксцентриситети 10 дан 60 мм гача булади. Подшипниклар 30-40 °С дан ортик кизиб кетмаслиги керак. Эксцентрикли валда шатун ва иккита маховик эркин утказилган булиб, маховиклардан бири понасимон тасмали узатма шкиви хисобланади. Шатун 3 чузувчи куч таъсирига учрайди, у пулатдан тайёрланади. Шатуннинг пастки кисмида уйикчалар 9 булиб, уларга тирак плиталар 5 кириб туради. Чапки тирак плитанинг иккинчи учи кузгалувчан юзанинг кисмига, унг тирак плита эса станинанинг орка деворига махкамланган махсус тирак 10 га тиралади. Эксцентрикли вал 4 айланганда шатун илгарилама-кайтма харакатланади. Шатун юкорига харакатланганда тирак плиталар тугриланади ва кузгалувчан юзанинг пастки кучини кузгалмас юза томонига суради, натижада материал юзалар орасида эзилади. Шатун пастга харакатланганда салт юриш юз беради, Бу эса

харакатланувчи двигателга куч нотекис тушишига сабаб булади. Шунинг учун электр двигателнинг салт юриши куввати маховикка тупланади ва ундан иш юришида фойдаланилади. Тирак плиталар 5 чуюн еки пулатдан тайерланади ва химоя курилмаси хисобланади. Кузгалувчан юзани станинанинг орка деворига боглайдиган тортки 13 цилиндрик пружина 12 ердамида хар доим кузгалувчан юзани орка деворга тортиб туради, натижада шатун пастга тушганда тирак плиталар уядан чикиб кетмайди.

Юзали майдалагичларда кузгалувчан ва кузгалмас юзалар, тирак плиталар, тирак плиталарнинг уялари, ён зирк плиталар тезрок ёйилади. Майдалагич юритмаси электрдвигател ва понасимон тасмали узатмадан иборат. Харакат электр двигателдан ва понасимон тасмали узатма оркали эксцентрик валидаги маховик шкивича юритма йирик майдалагичларни ишга туширади. Электрдвигател тишли редукторнинг етакчи валига понасимон тасмали узатма оркали богланган. Редукторнинг етакланувчи валига узиш муфтаси урнатилган булиб, у асосий электродвигател шкиви билан туташтирилган.

Юзаси мураккаб харакатланадиган майдалагичларда кузгалувчан плита валнинг эксцентрик кисмига бевосита урнатилади, шунинг учун айни вақтда олдинга ва юкорига харакатланади, улар уртача ва майда килиб майдалашда ва иш унумдорлиги кичик холларда кулланилади. (6 расм). Сунги вақтларда куп фирмалар улчамлари оддий тебранишли майдалагичларнинг улчамларидан катта булган мураккаб тебранишли майдалагичлар ишлаб чиқармоқда. Катта динамик зуриқишларга чидайдиган йирик тебраниш подшипниклари яратилгандан сунг бунга эришилди.

### **Асосий параметрларини хисоблаш.**

Юзали майдалагичларни хисоблаш учун дастлабки маълумотлар сифатида материал булақларнинг максимал йирик, тайер махсулотнинг зарур максимал йирик, материалнинг мустахамлиги ва иш умумдорлиги олинади.

Материал солинадиган тешикнинг эни максимал йирикликдаги булақлар бемалол утадиган даражада булиши керак. Шунинг учун куйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$B \geq D_{max} / 10.85 \quad [7]$$

Операторнинг кузатувисиз ишлайдиган автомат линияларидаги майдалагичлар учун материал солиш тешигининг эни ва солинадиган материал булақларнинг максимал улчами куйидаги шартга мос келиши керак:

$$B \geq D_{max} / 0,5 \quad [8]$$

Чиқиш тиркишининг эни тайер махсулот булакларининг максимал йириклиги билан куйидагича боғланган:

$$d_{max} = 1.2 b \quad [9]$$

Майдалаш камераси шаклини яшаш учун  $B$  ва  $b$  кийматлардан ташкари камров бурчагини, яъни кузгалувчан юза кузгалмас юзага якинлашган пайтдаги хосил булган бурчакни аниклаш керак. Камров бурчаги шундай булиши керакки, юзалар орасидаги турган материал юкорига чикиб кетмасдан эзилиб майдалансин. Камров бурчаги ошган сари хомуза эни катталашади ва майдалагичга йирик булакларни тушиши имконияти ошади. Лекин бу бурчак жуда катта булса, материал булаклари чикиб кетади, агар кичик булса майдалаш даражаси кичик булади. Чегаравий камров бурчагининг катталиги майдаловчи юзаларнинг айни босимида факат материал булаклари билан юза сиртлари орасидаги сирпанма ишкालаниш коэффиценти билан аникланади. Материал майдалагичдан чикиб кетмайдиган оптимал камров бурчагини аниклаш учун юзалар вертикал текисликка бир хил бурчак  $2 : 2$  остида жойлаштирилади (7 расм.). Кузгалувчан юза материал булагига босганда унинг юза сиртига тегишиш нуктасида нормал босим кучи  $P$  ва ишкालаниш кучи  $P$  пайдо булади.  $P$  кучлари ташкил этувчилар-горизонтал  $P \cos \alpha/2$  ва вертикал  $P \sin \alpha/2$  ташкил этувчиларга ажралади вертикал ташкил этувчи кучлар материални тешикдан чиқаришга интилади, горизонтал ташкил этувчи кучлар эса материални чикиб кетишига қаршилиқ қилади.

Юзали майдалагич нормал ишлари учун куйидаги шарт бажарилиши керак:

$$2 P \sin \alpha/2 \leq 2 P f \cos \alpha/2 \quad [10]$$

Тенгламанинг иккала кисмини  $2 P \cos \alpha/2$  га булиб, куйидагини хосил қиламиз:

$$\operatorname{tg} \alpha/2 \leq f \quad [11]$$

Механик курсидан маълумки,  $f = \operatorname{tg} \varphi$  бунда  $\varphi$  ишкालаниш буочаги, бу холда

$$\alpha \leq 2\varphi$$

Демак, майдалагич нормал ишлаши учун камров бурчаги иккиланган ишкаланиш бурчагига тенг булиши ёки ундан кичик булиши керак. Амалда  $\alpha = 15 - 25^{\circ}$  деб олинади, бунда  $i = 3 - 6$ , материал солиш тешигининг чуқурлиги эса энида 2 - 2,5 марта катта булади.

### **Конуссимон майдалагичлар.**

Табий намлиги кичик охактош, фосфорит, апатитларни майдалаш учун конуссимон майдалагичлардан фойдаланилади. Уларда материал иккита кесик конус орасидаги халкасимон бушликда узликсиз аста-секин кучайиб борадиган сикиш кучи таъсирида эзилади. Конуслар бири-бирининг ичига ёки станина копламаси билан ички майдаловчи конус орасига куйилади. Майдаловчи сиртлар якинлашганда материал майдаланади, бири-биридан узоклашганда майдаланган материал пастга тушади. 10-Расмда конуссимон майдалагичларнинг схемаси берилган.

Конуссимон майдалагичлар куйидаги асосий аломатлари буйича классификацияланади (хилларга ажратилади):

1. Вертикал вал ёки урни урнатиш - кузгалувчан валнинг юкори таянчи билан, кузгалувчан валнинг пастки таянчи билан.

2. Кузгалувчан конуснинг харакат хили буйича - айланма тебранма харакатланадиган конусли, кузгалмас конусининг ички сиртига нисбатан эксцентрик, горизонтал текисликда илгарилама харакатланадиган конуслик.

3. Юритманинг хили буйича - бир томонли ва икки томонли тасмали ёки редукион юритмали.

4. Амортизация курилмаларининг мавжудлиги ва тузилиши буйича, амортизаторсиз ва амортизаторли.

5. Технологик вазифага кура:

ЙМК - йирик майдаланадиган конусли, чикиш тешигининг эни 50-200 мм булганда булакларнинг улчами 300-1500 мм, майдалаш даражаси 3-4,  $Q = 150-2600$  м/соат.

УМК - уртача майдалайдиган конусли, чикиш тешигининг эни 15-50 мм булганда булакларнинг улчами 50-350 мм, майдалаш даражаси 4-5,  $Q = 190-580$  м/соат.

ММК - майда майдалайдиган конусли, чикиш тешигининг эни 3-15 мм булганда булакларнинг улчами 30-75мм, майдалаш даражаси 4-6,  $Q = 180$  м/соат.

Тузилиши буйича майдалагичлар куйидаги хилларга булинади:

урнатма валли майдалагичлар (11 расм);

эксцентрикли валли майдалагичлар (12 расм);

консол валли майдалагичлар (булар уз навбатида нормал конусли, уртача конусли ва калта конусли хилларга булинади), (13 расм).

Дакал майдалаш учун вали шарнирли урнатилган, иш унумдорлиги 5000 т/соат, двигателининг кувати 420 квт булган майдалагичлар ишлатилади. Уртача ва майин майдалаш учун иш унумдорлиги пастрок ва ихчамрок булган, консол валли конусли майдалагичлар ишлатилади (13 расм). Бундай майдалагичларда майдалаш даражаси 20 ва ундан ортик.

Бундай майдалагичларнинг майдаловчи деталлари ташкари кузгалмас конус 1 ва кузгалувчан конус 2 дан иборат. Кузгалувчан конус тебранувчи вал 3-га бикр махкамланган. Вал эса шестернялар 5 ва 6 дан иборат конус узатма билан боғланган стакан 4-га эксцентрик тарзда утказилган. Шестернялар айланганда электродвигател ёрдамида кузгалувчан конус майдалагич вертикал уки атрофида тебраниб, гоҳ кузгалмас конусга якинлашади, гоҳ ундан узоклашади. Шунда конуслар орасидаги тиркишга тушаётган материал булаклари майдаланиб пастга тушади.

Юзали майдалагичлардагидек каби конусли майдалагичларда ҳам материал унинг бир-бирига якинлашадиган деталлари орасида эзилади. Бирок конусли майдалагичда майдалаш жараени узликсиз, салт юришсиз давом этади. Шунинг учун конусли майдалагичларнинг иш унумдорлиги анча юкори.

## **ЖУВАЛИ МАЙДАЛАГИЧЛАР**

Жували майдалагичлар епишкок ва нам материаллар-лой, бур, нам мергель хамда каттик жинслари уртача ва майда майдалаш учун кулланилади. Ишлаш принципи эзиш, кисман ишкалаш, зарб ва эгиш. Жувалар сони буйича бир жували, икки жували ва куп жували хилларга булинади. Икки жували майдалагичлар тузилиш жихатидан бир жуфт кузгалувчан подшипникли ва икки жуфт кузгалувчан подшипникли хилларга булинади. Жувалар силлик, тарам-тарам ва тишли булиши мумкин.

Бир жували майдалагичлар.

Бир жували майдалагичлар уртача каттикликдаги материалларни, охактошларни, каттик лойни; сланецларни йирик майдалаш учун ишлатилади. Бир жували тишли майдалагич битта тишли жували ва кузгалмас юзадан иборат. Юза укка урнатилади, уни бу вазиятда пружинали тортки тутиб туради, шу туфайли машинага майдаланмайдиган материал тушиб колганда юза оркага сурилиб унга йул беради. Жуванинг диаметри 400-1600 мм, узунлиги диаметрдан 1,5-3 марта катта.

Унча каттик эмас охактошлар ва мергелларни хамда юмшок жинслар, урта нам хом ашесини майдалаш учун юза-жували майдалагич кулланилади (14 расм.). У 100 мм баландликдаги, чикикли айланувчи жували ва шарнирли урнатилган кузгалувчан юзадан иборат. Юзанинг пастки учуни пружинали тортки тутиб туради.

Икки жували майдалагичлар.

Бир жуфт кузгалувчан подшипникли икки жували майдалагичлар кенг таркалган. Майдалагич бир-бирига караб айналадиган иккита жували 1 ва 2 (15 расм) дан иборат. Жувалар валларга махкамланган подшипникларга тиралади. Бир жуфт подшипник рамага кузгалмас килиб урнатилган (16 расм. а,б) иккинчи жуфт эса рамадаги йуналтирувчиларда сурилиши мумкин, чунки шу подшипниклар билан рама тираклари орасида пружина 3 бор. Пружина борлиги туфайди майдалагич пухта ишлайди, чунки металл еки бошка майдаланмайдиган нарсалар тушиб колганда жува оркага сурилади ва халиги нарса зонадан бемалол чикиб кетади. Жуваларни электрдвигател, тасмали ва тишли узатмалар оркали харакатлантиради. Материалнинг хоссаларига караб силлик, рифляли, тарам-тарам еки тишли жувалар ишлатилади. Силлик жувалар билан каттик материаллар, тишли жувалар билан пластик материаллар (бур, лой) майдаланади. Жувалар бир хил еки хар хил тезликда айланганда материаллар эзилибгина колмай, ишкаланади хам каттик жинсларни майдалашда икки жували майдалагичларнинг майдалаш даражаси  $i = 3-5$ , нам материалларни майдалашда  $i = 8-10$ .

Куп жували майдалагичлар шахтали печларда шахтадан материални чикаришда кулланилади.

Жували майдалагичлар жуваларнинг диаметри ва узинлиги билан ифодаланади. Жуваларнинг диаметри канча катта булса, майдалаш учун шунча йирик булакларни узатиш мумкин. Хар хил жували майдалагичларда жували диаметри билан майданаланадиган булаклар орасидаги нисбат куйидагича:

$$\text{Силлик, жувалар учун } \frac{D}{d} = 18 : 22$$

$$\text{Тарам-тарам жувалар учун } \frac{D}{d} = 10 : 12$$

$$\text{Тишли жувалар учун } \frac{D}{d} = 1,5 : 4,5$$

Икки жували майдалагичларда камров бурчаги деб материал булагги жували сиртига тегиб турган нукта оркали утказилган уринмалар хосил килган бурчакка айтилади. Бунда  $d$  – ишкालаниб бурчаги  $d \leq 2 U$ ,  $tg \alpha = f$  – сирпанма ишкालаниш коэффициентни каттик жинслар учун  $f = 0,3$ ; нам ва юмшок жинслар учун  $f = 0,45$

Иш унумдорлиги. Жуваларнинг узунлиги  $d$ , жувалар орасидаги  $e$  булса, чиқаётган материал лентасининг кесим  $F = de$ . Чиқаётган материал лентасининг тезлиги  $W$  м/с. Вақт бирлигида жувалардан чиқаётган материалнинг хажми назарий жихатидан  $eLW$  м<sup>3</sup>/с ни ташкил қилади.

Фараз қилайлик, материал лентасининг чиқиш тезлиги тахминан жуваларнинг айланма тезлигига тенг булсин.

$$V_{aйл} = \Pi D n$$

$$Q = \Pi D n \cdot L \cdot e \cdot m \cdot c \text{ кг/с} \quad [33]$$

Бунда  $D$  - жувалар диаметри, м;

$E$  - жувалар орасидаги тиркиш эни, м;

$L$  - жувалар узунлиги, м;

$h$  - секундига айланишлар сони;

$c$  - материалнинг хажмий зичлиги, кг/м<sup>3</sup>;

$m$  - юмшатиш коэффициенти. Каттик жинслар учун  $m = 0,2-0,3$  нам ва епишкок материаллар учун  $m = 0,5-0,7$ .

### **ЗАРБИЙ ИШЛАЙДИГАН МАЙДАЛАГИЧЛАР.**

Болгали майдалагичлар уртача каттикликдаги ва юмшок, бир оз нам ва епишкок материалларни майдалашда кулланилади. Куйидаги асосий аломатлари буйича хилларга булинади:

- роторларининг сони буйича: бир роторли ва икки роторли,
- болгаларни туткичга махкамлаш буйича: шарнирли урнатилагн болгали ва бикр махкамланган болгали.
- колосник панжара мавжуд булганда: майдалагичнинг материал солиш ва материални бушатиш қисмларида колосник панжарали ва колосник панжарасиз.
- Болгаларнинг тузилиши буйича: тузилиши оддий, ихчам.

Болгали майдалагичларнинг ишлаш принципи материалга зарбий ва ишкалаб таъсир қилишдан иборат. Бикр еки шарнирли махкамланган болгаларда тупланган кинетик энергия хисобига майдалаш юз беради.

Зарбий таъсир қиладиган майдалагичларда материал зарбий куч хисобига майдаланади. Бу куч материал билан майдаловчи жисм тушаётганда урилиши хисобига, тушаётган материал кузгалмас сиртга урилиши хисобига, майдаланаётган зарраларнинг тушаётганда бир-бирига урилиши хисобига пайдо булади. Кисилган ва эркин зарблар мавжуд. Кисилган зарбда материал иккита сирт орасида емирилади ва емирилатган жисм булаклари ен деворларига эркин учиб бориб тегади. Урилатган жисмнинг урилиш пайтидаги кинетик энергияси куйидаги формуладан топилади:

$$E_y = \frac{P \cdot W_y^2}{2g} \quad [37]$$

Бунда  $p$  – уриладиган жисмнинг огирлик маркази.

$W_y$  - зарб пайтида жисмнинг харакат тезлиги.

Жисм емирилганда энергиянинг бир кисми сарфланади, бир кисми эса зарб берган жисмга кайтади. Зарбдан сунг жисмнинг кинетик энергияси

$$E = \frac{P \cdot W_n^2 \cdot n}{2g} \quad [38]$$

Бунда  $W_n$  - зарбдан сунг жисмнинг тезлиги

$$W_n = y \cdot W_y$$

Майдаланган жисмига бериладиган энергия тенгламалар (37,38,39)дан

$$\Delta E = E_y - E_n = \frac{P \cdot W_y}{2g} (1 - y^2) \quad [34]$$

Бунда  $y$  – тукнашадиган жисмларнинг шакли ва жинсига боглик булган тиклаш коэффиценти.

Майдаланадиган жисмни емириш учун  $\Delta E$  эзишда бир гал емиришга кетадиган ишга тенг еки ундан катта булиши лозим. Иш формула буйича куйидагига тенг:

$$A = \frac{\partial^2 \cdot V}{2E} \quad \Delta E \geq A$$

Формула зарб берадиган жисмининг огирлиги билан харакат тезлиги орасидаги ва материалнинг емириладиган булакларнинг механик хоссалари ва улчамлари орасидаги муносабат топилади.

Эластик зарранинг емирилиш иши куйидаги тенг:

$$A = \frac{\partial^2 \cdot P_0}{2E \cdot c}$$

Бунда  $P_0$  – емириладиган булакнинг огирлиги;

$c$  – матералнинг зичлиги.

Материал булаклари тукнашганда хосил буладиган емирувчи тезлик куйидаги муносабатлардан топилади:

$$\frac{P_{\delta} \cdot W_y^2}{2g} (1 - E^2) \geq \frac{\delta^2 \cdot P_{\delta}}{2Ec}$$

$$W_y \geq \delta \sqrt{\frac{g}{Ec(1-E^2)}} \quad \text{см/с} \quad [40]$$

Бунда  $g$  – см/с да берилган.

Болгали майдалагичларнинг ишлаш принципи тез айланаётган болгаларнинг зарби таъсирида материалнинг майдаланишдан иборат. Болгалар хар хил шаклида булиши мумкин, лекин призма еки трапеция шаклидаги болгалар куп ишлатилади. Агар абразив материалларни майдалашган тугри келиб колса, болгалар халкасимон килиб ясалади, шунда улар бир текис ейилади. Майдалагичдаги болгаларнинг сони 3 дан 300 донгача, огирлиги 3 дан 70 кг булиши мумкин.

Болгаларни майдалаш усулига кура шарнирли урнатилган ва бикр махкамланган хилларга булинади. Роторлар сони буйича бир роторли ва икки роторли майдалагичлар булади. Роторларнинг айланишлар сони 300-2500 минут.

Болгали майдалагичларнинг афзалликлари: тузилиши оддий, ихчам, енгил ва майдалаш даражаси юкори.

Камчи依ликлари: болгалар тез ейилади, колосниклар ва зирх плиталар тез ейилади, анча нам пластик материалларни майдалашда колосник панжараларга материал тикилиб колаверади.

Майдалагичларнинг куйима пулат корпуси булиб, асос ва воронкали копкокдан иборат. Материал солинадиган воронкада колосниклар жойлашган булиб, улар орасида ротор болгачалар харакатланади. Колосниклар орасидага масофа калинлигидан 1,5-2 марта катта.

Учта подшипникка урнатилган олтиекли валга ротор монтаж килинган, у учбурчак туткич 1 ва прессланган втулкалардан иборат (расм 17). Прессларнинг тешикларига укларда болга 2 лар осиб куйилади. Хар кайси жуфт туткич енидагига нисбатан  $60^{\circ}$  нари туради. Ротор болгалари остига бушатиш колосник панжараси 5 урнатилган. Колосниклар орасидаги масофани узгартириб, майдаланган махсулотнинг майда-йириклигини узгартириш мумкин. Панжара колосниклари ковшукок пулатдан тайерланиб устига каттик котишма копланади, бу эса уларнинг хизмат муддати оширади.

Икки роторли майдалагичлар материални бирламчи дагал майдалаш учун ишлатилган. Ун болгали иккита ротор булиб, улар бир-бирига томон айналлади (расм 18). Икки роторли майдалагичлар кам жой эгаллайди, дастлабки харажатларни кам талаб килади, иш унумдорлиги иккита бир роторли майдалагичникига якинлашиб қолади. Икки роторли майдалагичларда иккита юритма ва иккита тез ейиладиган колосникли панжара булганлиги учун тез-тез тухтатиб турилади. Шунинг учун икки роторли майдалагичлардан фойдаланиш коэффиценти бир роторлиникидан кам булади.

Зарбий кайтаргич майдалагичлар анча такомиллашган, уларда кулачоклар еки савагичлар махкамланган тез айланиб турувчи роторлар булакларини махсус босма калосникларга катта куч билан иргитади. Шунда тез учиб келган булаклар колосникларга урилиб майдаланилади. Ротор биттадан учтагача булиши мумкин.

Бундай майдалагичлар схемалари расмда курсатилган. Кия панжарадан тушаётган йирик материал булакларини савагич биринчи кайтаргич плитага куч билан иргитади. Шунда материал майдаланилади. Майдаланган булаклар ротор савалагичларга тушиб, иккинчи кайтаргич плитага иргитилади. Майдаланган булаклар яна роторнинг савалагичларига тушиб яна иккинчи кайтаргич плитага иргитилади.

Материал майдалагич корпуснинг орка деворига урганда ҳамда бири-бири билан тукнашганда ҳам майдаланилади.

Майдаланган материал бушатиш новига тушади. Майдаланиладиган материалнинг майда булаклари кия панжара тешиклари оркали утиб ва роторга тушмасдан бевосита бушатиш новига боради.

Пластик ва епшкок материалларни майдалаш учун кузгалувчан плитали тезюрар болгали майдалагичлар ишлатилади. Ротор тез айланганда болгалар материал булакларига урилиб уларни майдалади.

Нам материалларни майдалашда зигир куриштиш курилмаларининг майдалагичидан фойдаланиш мумкин. Уларда материал ҳам майдаланилади, ҳам курийди. Зарбий кайтаргичли майдалагичлар кайнок хаво келадиган мосламага еки куриштиш агенти 3 ва нам газларни сурадиган мосламага эга. (расим. 19) Майдалагичнинг юклаш 5 ва бушатиш 1 қисмларида зулпинлар 4 булиб, улар ташки хаво сурилишини камайтиради. Курилиш агрегати майдалагичнинг юклаш қисмига алоҳида киритилиб, тушаётган материални дастлабки куритади, у бушатиш қисмига ҳам киритилиб майдаланган махсулотни куритади.

Болгали майдалагичларнинг энг тез ейиладиган деталлари, болгалар, коромисло ва панжаралар. Болгалар ейилган сари улар енгиллашади ва ротор айланганда пайдо буладиган кучлар камаяди,

бу эса майдалагичнинг иш умумдорлигининг камайишига сабаб булади.

Болгали майдалагичларнинг энг мухим иш курсаткичлари-йирик материални майдалаши, иш умумдорлиги ва кувват сарфи бир бирига боғлиқ, улар бошқа омилларга ҳам боғлиқ. Роторнинг айланишлари сонининг ошиши билан майдаланган материалнинг йириклиги камаяди, майдалаш даражаси эса катталашади, бироқ бунда болгалар ва калосникли панжараларнинг ейилиши ҳам ошади.

Айланишлар сони йирик материаллар учун 300-800 айл/мин., майда материаллар учун 1100-2500 айл/мин.

### **Роторли тегирмонлар**

Майда жинслар (кум, лой, пластик мергел)ни дастлабки майдалаш учун аралаштиргич ва роторли тегирмонлар ишлатилади. Аралаштиргич (расм. 19) темир-бетон идиш 1 дан иборат. У олти-оekli шаклда булиб, улчами 5-12 м ва чуқурлиги 1,8-5,5 м.

Идиш марказида бетон колонка 2 булиб, аралаштиргичнинг айланадиган қисмлари шунга таянади. Колонкада пойдевор ГОСТ лари ердамида пухта боғланган ва бетонланган чуян стакан 3 булиб, унга пулат ук 4 тикиб қуйилган. Кузгамас укнинг юкори учига конус шестерня 5 эркин утказилган булиб, гупчагининг хар қайси қисми подпятник 6 га таянади. Подпятник стакан торецида жойлашган. Шестерня гупчагига рама 7 махкамланган. Рамага эса унгдан ва чапдан аралаштирма пулат тишли баронлар 8 эркин урнатилган (занжир ердамида). Конус шестерняни етакчи шестерня харакатлантириш жувалидан айланма харакатга келтирилади. Аралаштиргичнинг юритиш механизми енгил куприкка монтаж қилинган, куприк ховуз деворига таянади, у электрдвигател 9, редуктор ва тишли узатмадан иборат. Рама ва боронлар конус шестернялар билан бирга 7-12 айл/мин тезликда айналади. Идишга материал ва сув солинади. Борона айланганда материал булақларини майдалаб, пластик материални сувда қоради.

Электрдвигателининг иш унумдорлиги ва куввати амалий маълумотлар асосида қабул қилинади. Аралаштиргич аралашманинг солиштирма хажми бур учун 0,5-0,6 т/соат, лой учун 0,2 т/соат. Аралаштиргичдан чиқадиган материалнинг намлиги 35-70%, электр энергия сарфи, бур учун 0,75 – 1 квт/соат, лой учун 3 квт/соат.

Зарбий майдалагичларнинг техник характеристикаси 7 таблицада берилган.

Маърузага оид таянч сузлар ва иборалар:

Жагли майдапагич-кузгалувчан ва кузгалмас юзадан тузилган майдалагич

Хомуза-майдалагични кириш тешиги  
Тиркиш-майдалагични чикиш тешиги  
Камров бурчак-кузгалувчан ва кузгалмас юзалар хосил килган бурчак  
Конуссимон майдалагич-кузгалувчан ва кузгалмал конуссдан  
тузилган майдалагич.  
Жували майдалагич-бир, икки ва куп жувалардан тузилган  
майдалагич.  
Зарбий майдалагич-бир ёки икки ротордан тузилган майдалагич

Назорат учун саволлар:

- 1-Майдалаш усуллари ва ускуналарнинг майдалаш даражаси
- 2-Жагли майдалагичларни тузилиши ва ишлаш принципи
- 3-Жагли майдалагични камров бурчагини аниклаш
- 4-Конуссимон майдалагични тузилиши , ишлаш принципи ва техник тавсилотлари
- 5-Жували майдалагичларни тузилиши , кинематик схемаси, техник тавсилотлари
- 6-Зарбий ишлайдиган майдалагичларни тузилиши, ишлаш принципи ва техник тавсилотлари

**Маъруза- 3- 6 соат**

### **III. МАЙИН ВА УТА МАЙИН МАЙДАЛАЙДИГАН ЖИХОЗЛАР**

3.1 Тегирмонларни таърифлаш, уларни тузилиши, харакатланиш кинематик схемаси ва техник тавсилотлари.

Хар йили юз миллионлаб тонна материални, чунончи: хом аше, екилги ва ним тайер молларни туйиб майдалашга (кукунлашга) тугри келади. Бу жараенга сарфланадиган жами кувватнинг бир фойиздан камронигина материални бевосита туйишга сарфланади, колган кисми эса иссиклик, товуш ва хоказолар куринишида исроф булади. Материални туйишдан максад унинг сиртки юзасини оширишдир, бунинг натижасида материалнинг реакцияга таъсирланиш қобилияти ортади. Материални майин килиб туйиб майдалайдиган (кукунга айлантирадиган) машинага тегирмон дейилади.

#### **Золдирли ва кувурли тегирмонлар**

Материалларни туйиб майдалайдиган машиналарнинг энг куп таркалган тури золдирли ва кувурли тегирмонлардир. Тегирмонлар етик холатда жойлаштирилган ва айналадиган барабандан иборат булиб, ичига материални эзадиган, янчадиган жисмлар, яъни золдирлар зарур микдорда солиб тулдирилади. Тегирмонлар барабаннинг узунлиги (буйи) билан диаметри уртасидаги нисбатга

караб, кувурли ва золдирли тегирмонларга ажратилади. Кувурли тегирмон барабаннинг узунлиги билан диаметри уртасидаги нисбат 2-6 ни, золдирли тегирмонда эса 1,5-2 ни ташкил этади. Барабан ичидаги золдирлар тегирмонга тушган материалларни зарб кучи билан янчади ва ишкалиб эзади. Барабан корпуси айланаётган вақтда золдирлар ишкаланиш кучи ва барабан деворчалари ҳосил қилган марказдан кочирувчи куч таъсирида тепага чиқади ва муайян баландликдан материал устига зарб билан тушиб, уни янчади, эзади. Материал тегирмонга узлуксиз равишда тушиб турганлигидан табиий равишда сикилиб, барабан деворчаси буйлаб сурилади. Материал хул усулда туйилганида уни суюклик эргаштириб олиб кетади. Курук усул кулланилганда барабан ичидаги туйилган материални ҳаво, материални туйиш ва куриштиш жараёнлари бирлаштирилган ҳолларда эса уни ҳосил булган газлар суриб чиқаради. Золдирли тегирмонлар екилги (кумир, сланец) ни туйиш учун, шунингдек, хом ашени курук усулда туйиш ҳамда куриштиш учун мулжалланган; кувурли тегирмонлардан эса клинкерни майдалаш ҳамда хом ашени хул ва курук услуда туйиш мақсадида фойдаланилади.

Кувурли тегирмоннинг корпуси ковак цапфаларда айланадиган ва ичига зирх копланган барабандан иборат. Барабаннинг туйнук ва тешиклари бор. Унинг туби (копкоги) цапфалар билан бир яхлит қилиб қуйилган ва тегирмон корпусига болтлар ердамида бириктирилган. Барабан деворчаси ва цапфаларнинг калинлиги 100-200 мм, диаметри 900-1400 мм. Тоза ишланган юзали цапфалар пойдеворга урнатилган вкладишли подшипникларга таянади. Тегирмон, золдирлар ва туйиладиган хом ашенинг огирлиги цапфали подшипникларга тушиб туради, уларга бундан ташқари, тегирмон айланганда ҳосил буладиган марказдан кочирма куч ҳам таъсир этади. Подшипникнинг қисмлари (корпуси, копкоклари, пойдевор тоштахталари) чуяндан қуйиб ясалади, пулат вкладишларга баббит қуйилади, баббит катламининг калинлиги 12-15 мм булиш лозим. Вкладишларнинг эпик даврасимон арикчасида совутувчи сув айланиб юради. Цапфага сурков мойлари (суюк мой) тинимсиз куч билан юбориб турилади, у, шунингдек, мойлаш халқасида ҳам боради. Пойдевор тоштахтасига урнатилган подшипник корпусини туртта сошлаш винти ердамида силжитиш мумкин. Подшипникка ТЭП = 23 ГУ маркали иккита термодатчик урнатилади. Улардан бири баббитнинг 65 °С гача кизиганлигидан дарак беради, иккинчиси эса вкладишнинг баббит катлама 80 °С гача кизиб кетган ҳолларда тегирмонни тухтатади. Нормал шароитда ишлатилганида вкладишларнинг баббит катлама 10 йилдан купрокка чидайди. Тегирмон корпусининг ички юзаси ейилмаслиги учун унга 40-50 мм калинликда (барабан ичига буйламасига ва корпус тубига

кундалангига) зирх тахталар копланеди. Зирх тахталар силлик шаклан тулкинсимон, погонали, муштчали булиши мумкин. Золдирларнинг корпус деворчаси билан тишлашиш даражаси девор юзига копланган зирх тахталарнинг шаклига боглик булиб, тегирмон айланганда уларнинг кутарилиш баландлиги ва материални янчиш куввати шунга яраша узгаради. Зирх катлама билан золдирлар уртасидаги ишкаланиш коэффицентига караб зирх тахтанинг шаклига бахо берса булади. Тулкиннинг баландлиги золдирнинг диаметрига тенг килиб олинган тулкинсимон зирх тахта хаммадан яхширок натижа беради, деган фикрлар хам айтилмокда. Хар бир зирх тахта тегирмон корпусига битта еки иккита болт билан бириктирилади. Зирх тахталарни шундай жойлаш керакки, улар орасидаги тиркишлар корпус буйлаб йуналган тиркиш-тугри чизик, корпусга нисбатдан кундаланг жойлашган тиркиш эса илон симон эгри-бугри чизик хосил килсин. (20 расм.)

Шундай килинса, тиркишга тушиб колган материал корпусини ейилтирмайди. Зирх тахта корпусга жипс ва жуда мустахкам бириктирилмоги лозим – тегирмоннинг ичкм юзасига коплаш вактида куйиладиган жаиддий талаб ана шундан иборат, чунки зирх тахта корпусдан ажраб кетса, тегирмон тухтаб колади, болтлар тушиб турадиган тешиклардан утаетган кукун еки суюклик ишхонани ифлослайди. Зирх тахтанинг корпусига епишиб туришини таъминлаш учун унинг корпусга тегиб турадиган думбок юзасида одатда утказиш чизиклари хосил килинади, бу чизиклари зирх тахта буйлаб унинг нак четларида жойлашмоги лозим. Зирх тахталар товуш утказмайдиган резина кистирмалар устидан урнатилади. Корпусга зирх коплаш иш булиб, камчиликлардан холи эмас; бу камчиликлар шундан иборатки, иш вактида болтлар кийшаяди, гайкалар уз-узидан тушиб кетади, болтлар бушашади ва хоказо. Шунга кура тегирмонларнинг янги замонавий конструкцияларида зирх тахталарини болтсиз бириктириш системалари ишлаб чикилмокда. Кумир майдалайдиган тегирмонлар ички юзасига зирх копланган холда чикарилмокда; уларда зирх тахталарнинг хар бир халкаси битта болт ердамида бириктирилган. Зирх тахталар “калдиргоч думи” шаклидаги кия чизиклар воситасида бир-бирини ушлаб туради. Жойланган зирх тахталар халкасининг энг охиридаги понасимон тахта болт билан бириктирилади. Тегирмонларда “уз-узича поналанадиган” килиб ясалган (2,2 x 13 м ва 2,6 x 13 м) зирх тахталар хам ишлатилмокда. Бундай тахталарнинг жуфтлаштириладиган ен томониларида арикчаси бор, тахталарни боглаб турадиган арматура симлари ана шу арикчаларга тушиб туради. Лекин шу тарзда богланган тахталарни ажратиб олиш осон булмаганлигидан тегирмонни тузатиш ишлари кийинлашиб кетади. Зирх тахталарни болтсиз бириктириш системаси ишлаб чикилган,

бунда зирх тахталарни буйламасига жойлашган бир катор болтлар билан бириктириш кузда тугилган ва уларни юксак аникликда тайерлаш талаб килинмайди. Зирх тахтанинг узунлиги (буйи) – 450-650 мм, кенглиги (эни) 300-400 мм, калинлиги 40-50 мм ва огирлиги 60-100 кг. Зирх копламанинг хизмат муддати унинг кандай материалдан тайерлаганлигига боглик: марганцли пулатдан тайерланган булса 1-2 йил, карбонли пулатдан ясалса 6 ой, сталинит копланган булса 1-1,5 йилча чидайди.

Золдирларнинг тегирмон буйлаб сараланишини таъминлашмоқ учун аустенитли пулатдан тайерланган муштчали сараловчи зирх тахталар конус шаклида копланеди: бунда зирх копламанинг хизмат муддати икки барабар ошади. Сараловчи зирх коплама иш юзасининг киялик бурчаги тегирмоннинг диаметрига боглик булиб,  $3 \cdot 10^0$  ни ташкил этади. Бундай зирх тахталар тегирмоннинг асосан золдирли булимларига ишлатилади. Тегирмоннинг хом аше ташлаб туриладиган томонига зирх тахталар, коида тарзида, 2-3 катор цилиндр тахталар шаклида копланеди; бу эса барабаннинг бош кисмида золдирларнинг мажбуран сараланишини камайтиради ва материалнинг бир текисда таксимланишига ердям беради. Золдирларнинг сараланишига сабаб уларга узатиладиган кувватнинг камайишидир; аслида, экспоненциал конунига мувофик, кувват тегирмоннинг хом аше ташлаб туриладиган томонидан тайер материал тушиб турадиган томонига караб камая боради:

$$E_k = E_0 \cdot e^{-j} \quad [1]$$

Буерда  $E_k$  - тегирмон бошидан  $x$  масофада жойлашган золдирлар куввати;

$E_0$  - тегирмон бошида жойлашган золдирлар куввати;

$e$  - натурал логарифм асоси;

$j$  - зирх копламанинг кобилиятини ифодаловчи эмпирик катталиқ (микдор);

$l$  - тегирмон бошидан хисобланган масофа.

Золдирнинг зирх коплама билан тишлашиш коэффицентини тегирмоннинг тайер махсулот бушатиб олинадиган туйинури томон камайтира бориш йули билан золдирларга узатиладиган куввати пасайтириш мумкин.

Тегирмонда материалл туйилганда унинг тоннасига тахминан 0,1-0,15 кг зирх тахта сарф булади. Кейинги вақтларда, хусусан хом аше хул усулида туйиладиган тегирмонларда унинг ички юзасига купрок резина копланмоқда. Бу максатда ишканишига катта каршилиқ курсатадиган, ниҳоят даражада кайишкок (упругий) ва зарб кучига бардошли резинадан фойдаланилмоқда. Сирти аррасимон яъни

тишли резина текис юзали резинага нисбатан камрок ейилади, камрок эскиради.

Хом ашени эзадиган, янчадиган жисмлар сифатида купрок пулат золдирлар ва пулат цилиндрларидан фойдаланмокда; улар техникага оид китобларда цельпебс номи билан учрайди. Тегирмоннинг бошидан охирига томон золдирларнинг диаметри узгайиб, улар 120 мм дан 30 мм гача майдалашиб боради. Цилиндрларнинг улчами куйидагича булиши мумкин: Ш 25x 35 мм; Ш 22 x 24 мм; Ш 20 x 22 мм; Ш 18 x 20 мм; Ш 16 x 18 мм; Ш 16 x 18 мм диаметри цилиндрлардан купрок фойдаланилади. Умуман, ишлатиладиган золдир ва цилиндрларнинг улчами туйиладиган хом аше булаklarининг йирик-майдалалигига караб танланади. Разумов эмпирик формуласига мувофик:

$$D_3 = 25 S^3 \sqrt{d} \text{ мм}; \quad (2)$$

бу ерда  $D_3$ -золдирнинг диаметри, мм;

$d$  – тегирмонга солинадиган хом аше булаklarининг энг катта улчами, мм.

Олевский эмпирик формуласида золдир (цилиндр) ларнинг улчами хом аше булаklarининг катта-кичиклигига ва туйилган материал зарраларининг йирик-майдалигига боглик килиб куйилади:

$$D_3 \leq 6 (l_g d_k) \sqrt{d_n} \text{ мм}; \quad (3)$$

бу ерда  $d_k$ -тайёр кукун зарраларининг уртача диаметри, мм;

$d_n$ –тегирмонга тушган хом аше булаklarининг уртача диаметри, мм.

Тегирмоннинг бошидан охирига томон материал булаklarининг йириклиги секин аста узгара боради, яъни тегирмоннинг охирига етган сари материал майдарок булаверади, шу боисдан золдирларнинг тегирмон буйлаб тугри таксимланиши мухим ахамиятга эга.

Тегирмоннинг ички юзасиг сараловчи зирх тахталар копланган холларда золдирдар тегирмонни хоналарга булмасдан табаклаштирилади ва материал цилиндрлар ёрдамида янчиладиган хонагина ажратилади.

Материални туйиш жараёнида золдирлар ейилиб, уларнинг вазни ва хажми камаяди, бу эса тегирмоннинг иш унумдорлигига салбий таъсир курсатади. Золдирларнинг ейилиш конунияти хакида бир неча хил фикр мавжуд. Лекин бу фикр-тахминларнинг биронтасида хам золдирларнинг ейилиш сабаблари уз аксини топмаган. Разумовнинг тахминини энг умумлаштирилган тахмин деса булади-унинг фикрича, золдирнинг ейилиш тезлиги унинг улчамига боглик:

$$\frac{dJ}{dt} = KD^m; \quad (4)$$

бу ерда  $t$  - ейилишнинг давом этиш муддати;  
 $J$  – золдирнинг ейила бошланган вақтидан ҳисобланган  $t$  пайтдаги вазни;  
 $D$  – золдирнинг диаметри;  
 $m$  – ҳар хил туйиш шароитида 2 билан 3 оралигида узгарадиган микдор.

Материаллни туйиганда золдирларнинг амалдаги сарфи 1,5-2,5 кг/т ни ташкил этади. Шунга кура тегирмон ҳар гал 150-200 соат ишлатилгандан кейин унга вақт-вақти билан қушимча равишда золдирлар ташлаб тарилади, тегирмон 1800-2000 соат ишлатилганидан кейин эса унга қайтадан зарур микдорда золдир тулдирилади.

Тегирмон барабанини хоналарга ажратиш учун тусиклардан фойдаланилади; тусиклар яққа қават еки қуш қават, яъни қушалок булади; қушалок тусиклар паракли еки сепараторли булиши мумкин (21 расм.).

Бир қават тусик қаланлиги 25-50 мм келадиган, тиркишли металл дискдан иборат булиб, болтлар ёрдамида узаро бириктирилган 6-8 қарждан ташкил топган. Мазкур диск тегирмон корпусига болтлар ёрдамида бириктирилади. Дискдаги жами таркишлар майдонининг тусик умумий майдонига булган нисбати тирик кесим деб аталади.

Парракли қушалок тусик қаржлардан йигилган икки дискдан иборат. Тегирмоннинг материал (хом ашё) ташлаб туриладиган томонидаги биринчи диск бир қават тусик қуринишида булиб, тиркишлари бор; лекин иккинчи дискнинг тиркишлари булмайди. Тегирмон барабанининг айланасида дисклар орасига таянч халқа урнатилиб, шу халқага этилган паррақлар пайвандланади. Тусик дисклари болтлар ёрдамида бириктирилиб, бир бутун ҳолга келтирилади. Тегирмон айланаётганда паррақлар биринчи дискнинг тиркишларидан утган материални олиб олиб марказий конусига ташлайди, кейинчалик бу материал иккинчи дискнинг марказий тешигида нутиб, навбатдаги хонатомон сурилади.

Бир қаватли тусикларни тайерлаш, урнатиш ва ишлатиш онсон булганлигидан ҳозир улардан кенг фойдаланилмоқда. Элеваторли ва сепараторли панжаралар анча вазмин бесунақай ишлатилиши кийин, катта ҳажмли, яъна қуш жойни эгаллайди ва қуритувчи, тозаловчи ҳавонинг сурилишга катта қаршилиқ курсатади. Қушалок тусикнинг эни 180-200 мм.

Хоналар орасида тусиклар урнатилганда тегирмоннинг фойдали ҳажми ҳам яқши, сифатли ишлашига булган ишонч ҳам қамаяди. Хом аше қурук усулда туйиганда хоналар орасидаги тусиклар тегирмоннинг гидравлик қаршилигини ошириб юборади.

Материалл туйиладиган тегирмонларнинг охири хонасига баъзан барабаннинг кундаланг кесимини радиус буйича 5 кисмига буладиган тусиклар урнатилади. (22 расм.) Бу холда хоналарга тегишлича таксимланган золдирларнинг умумий огирлик маркази барабан кесимининг геометрик марказига якинлашади, шунга кура барабаннинг айланишига хамда золдирларнинг юкори кутарилишига электр куввати камрок ва зирх копламани тузатиш иши анча мураккалашади.

Тегирмонга материал хар хил курилмалар ердамида ташлаб турилади. Баъзи тегирмонларнинг юк ташлаб туриладиган кисмида воронкаси булади. (расм. 23, 24) Унинг кия жойлашган кисми тарнов пойдевор тоштахтасига туртта болт билан махкамланган. Цапфа ичига чуюн воронка урнатилган; воронка кесик конус шаклида ясалган булиб, корпус тубидаги зирх копламага таянади.

Тегирмонлар тайер махсулот чикариб ташланадиган кисмининг тузилиши жихатдан куйидаги турларга ажратилади: тайер махсулот барабаннинг урта кисмидан тушиб турадиган тегирмон ва тайер махсулот барабаннинг тубидан тушиб турадиган тегирмон. Тегирмоннинг биринчи турида туйилган материал бушатиш панжараси оркали цапфадан тушади; иккинчи турида эса барабаннинг тубида тешиклари булади, тайер махсулот шу тешиклардан тушиб туради.

Тегирмонлар уларни харакатлантирадиган юритмаларнинг тузилиши жихатдан хам икки хилда ажратилади: марказий юритмали тегирмонлар ва харакат четдан узатиладиган тегирмонлар (расм. 25,26) Марказий юритма харакатлантирувчи жуваляининг узала уки тегирмон барабани укининг давоми хисобланади. Марказий юритмали тегирмонларга юкори кучланишли токда ишлайдиган тезюар электрдвигател ( $h = 550+750$  айл/мин.;  $M = 3000+6000$  В) ва катта габаритли икки боскичли редуктор (узатма нисбати  $i = 30+50$ ) урнатилган, бу эса мазкур тегирмонларнинг жиддий камчилиги хисобланади.

Мамлакатимизда частотаси ростлаб туриладиган электр юритмали, редукторсиз тегирмон (4 x 13:5 м) ишлаб чикарилмокда. Бу тегирмонда тайер махсулот бушатиб олинадиган патрубокнинг чикиш тормозига тишли муфта бириктирилган, тегирмон электрдвигателга шу муфта ердамида оркали вал оркали уланган.

Харакат четдан узатиладиган тегирмонларнинг барабанига уни айланттирувчи кувват харакатлантирувчи вал, кичик шестерня ва катта шестерня оркали утади, катта шестерня барабан тубига кимирламайдиган килиб бириктирилган булади. (расм. 27)

Кувватли тегирмонлар ердамчи юритма билан таъминланган; ердамчи юритмадан тегирмонни тузатиш вактида, кайтадан золдирлар

тулдириш зарурати тугилганда ва шу каби пайтлардан тегирмонни салгина буриб куйиш мақсадида фойдаланилади. Ердамчи юритма кам кувватли (7-12 кВт) электродвигател кушимча кучкарокли редуктордан иборат. Ердамчи юритма тегирмонни минутига 0,1-0,18 марта тухтатилади. Тегирмонлар юритмасининг ҳамда махсулотни бушатиш курилмасининг тузилиши жихатидан учта асосий турга ажратади.

1. марказий юритмали ва туйилган махсулот барабаннинг урта кисмидан бушатиб олинадиган тегирмон.

2. Харакат четдан узатиладиган ва туйилган махсулот барабаннинг урта кисмидан бушатиб олинадиган тегирмон.

3. Марказий юритмали ва туйилган махсулот барабаннинг бир чеккасидан бушатиб олинадиган тегирмон.

Тегирмоннинг тайер махсулот бушатиб олинадиган кисми билан элаги корпусга кимирламайдиган килиб бириктирилган металл гилоф ичига жойлашган; хом ашени туйиш учун курук усул кулланилган холларда мазкур гилоф тегирмон ичидаги хавони суриб чикарадиган кувурга уланади. Тегирмондаги хавони сурадиган ва тозалайдиган система аспирацион система деб аталади. Бу системага хаво ортикча куп сурилмаслиги учун кузгалмайдиган гилоф билан тегирмоннинг айланиб турадиган кисмлари орасидаги тиркишни соддалаштириш зарур.

Материални курук туйиш усули кулланилганда тегирмон шамоллатилади, яъни унинг барабани хавони суриб оладиган вентиляторга уланганлиги сабабли барабан ичида хаво сийраклашади. Тегирмонларнинг иш шароитини санитария гигиена нуктаи назаридан яхшилаш учун бу зарур талаблардан бири хисобланади ва материални туйиш жараенига ижобий таъсир курсатади, чунки бунда золдирларга епишиб колиб, материални туйишига харакат берадиган энг майда кукунни вентилятор суриб чикариб ташлайди. Санитария-гигиена талабларидан яна бири хавонинг суриб чикарилиш тезлигини  $0,2 + 0,3$  м/сек атрофида саклаб туришдир; материалнинг туйилиш шароитини яхшилаш нуктаи назардан караганда бу тезликни  $0,7$  м/сек. гача ошириш керак. Вентилятор суриб олган хаво махсус аппаратларга утиб чангдан товаланари; хавони сурувчи ва тазоловчи системага аспирацион система дейилади. Вентиляторнинг хавони суриш тезлиги тегирмоннинг иш унумдорлигига кандай таъсир курсатаётганини хисобга олиб бориш учун (18) формулага шамоллатиш коэффициенти  $K_{ш}$  киритилади; сурилиш тезлиги  $0,2 + 0,3$  м/сек булганда эса  $1,25$  га тенг килиб олинади:

$$Q = 6.45 \cdot V \sqrt{D \left( \frac{P}{V} \right)^{0.8} \cdot g \cdot k \cdot n \cdot k} \text{ m/coam} \quad (19)$$

Бу холда тегирмон вентиляторнинг иш унмдорлигини куйидаги формула ердамида хисоблаб чиқариш мумкин:

$$V_{m.b} = 3600 \frac{p \sqrt{D^2}}{4} (I - Z) \cdot V_1 \cdot K_n \text{ м}^3/\text{соат};$$

Бу ерда  $V$  - хавони суриб олиш тезлиги, м/сек;

$K_n$  - хаво суриш коэффициенти – 1,5 + 2 га тенг килиб олинади.

Тегирмоннинг курук материални туйиш вақтидаги иш унмдорлиги куйидагича аниқланади:

$$Q = \frac{100 - W_m}{100 - W_{нл.}} \text{ м/соат} \quad (20)$$

Тегирмоннинг туйилган материални куриштишдаги иш унмдорлиги куйидаги формула ердамида аниқланади:

$$Q_k = \frac{O_m \cdot v}{100 - V_k \cdot m} \text{ м/соат} \quad (21)$$

Бу ерда  $V_m \cdot v$  – тегирмон вентиляторнинг иш унмдорлиги

$V_k \cdot m$  – тегирмоннинг охири қисмдаги нами куриштиш агентининг хажмий миқдори, м<sup>3</sup>/кг материал.

$$V_k \cdot m = \left( \frac{I + K_I}{j^e} \cdot q + \frac{DW}{0.805} \right) \frac{273 + t^2}{273} \text{ м}^3/\text{кг} \quad (22)$$

бу ерда  $V$ ,  $q$ - хом ашенинг ҳар бир килограммига тугри келадиган куриштиш агенти миқдори (килограмм ҳисобида).

Бугланган намнинг миқдори куйидаги формула ердамида хисоблаб чиқарилади:

$$W = \frac{W_m - W_{н.н}}{100 - W_{н.н}} \text{ кг/кг хом аше.}$$

## ЗОЛДИРЛИ ВА КУВУРЛИ ТЕГИРМОНЛАРНИНГ ИШЛАШ СХЕМАСИ

Тегирмоннинг иш унумдорлиги, солиштирма кувват сарфи, тайер махсулотнинг йирик-майдалиги, тегирмондан фойдаланиш киймати - буларнинг хаммаси тегирмоннинг ишлаш схемасига боғлиқ.

Тегирмон очик цикл буйича ишлатилганда жами туйилган материални ораликда саралайдиган кушимча мосламалар урнатилмаган, бу эса материални туйиш самардорлигини пасайтиради, чунки тегирмондан уз вақтида бушатиб олинмаган тайер махсулот туйилмаган материал доналарнинг майдаланиши, янчилишини кийинлаштиради. Окибат-натижада тегирмоннинг иш унумдорлиги пасаяди ва материални туйишга кетадиган кувват сарфи ортади. Лекин очик циклда ишлайдиган тегирмонлар анча содда тузилганлиги ва ишлатилиши осон булганлиги сабабли улардан кенг фойдаланилади, шу билан бирга, улар узок вақт бузилмасдан ишлайди.

Тегирмон епик циклда ишлатилганда материал барабандан қисман чала туйилган холда чиқади, сунгра сараловчи мослама ердамида тайер махсулотга ва чала туйилган материал, яъни чала махсулотга ажратилади, чала махсулот яна тегирмонга ташланади (31 расм).

Тегирмон 31 расмда тасвирланган схемада ишлатилганидатуйиладиган материал тегирмонга барабаннинг расмда 1 рақами билан курсатилган туйнугидан ташланади, у иш жараени барабан буйилаб сурилиб, тайер махсулот тушадиган туйнук томон йуналади; туйнукдан чиқаётган материални элеватор 5 сепаратор 2 га узатади, материал бу ерда тайер ва чала махсулотларга ажралади. Ташувчи курилма 3 тайер махсулотни бункерга узатади, чала махсулот эса кувр 4 орқали тегирмонга қайтиб тушади ва барабанга янги ташланган материал билан бирликда яна туйилади. Тегирмон (2 расмда б) тасвирланган схема буйича ишлатилганда туйиладиган материал барабан деворчасидаги махсус тешикларидан тегирмоннинг урта қисмига утади, шунингдек, элеватор 5 уни сепаратор 2 га узатади; (расмда в, б) билан курсатилган холларда чала махсулот течка ва барабаннинг карама-қарши томонида жойлашган цапфа орқали тегирмоннинг иккинчи ярмига қайтиб тушади, тайер махсулот эса факат сепаратордан чиқади. Расмда в, б билан тасвирланган холларда эса чала махсулот тегирмоннинг урта қисмига қайтиб тушади ва барабан ичида сурилганида сепараторга утмайди. Бу холда тайер махсулот сепаратор ажратган ва тегирмоннинг материал бушатиб олинмаган қисмига чиқарилган махсулотдан иборат булади. Барабаннинг урта қисми икки хонага булинган; бу жойга учта тусик урнатилиб, иккита тор йулак ҳосил қилинган; улардан бири - махсулот бушатиладиган йулак ва иккинчиси - материал билан таъмирлаш йулаги. Бушатиш йулаги биринчи хонадаги махсулотни барабан

деворчаларидаги туйнуклар оркали бушатиб олиш учун хизмат килади, таъминлаш йулаги оркали эса иккинчи камерага материал тулдирилади. Сепаратордан чиккан чала махсулот барабан деворчасидаги туйнуклар оркали тушиб турадиган бу йулакда курсатувчи ва йунналтирувчи парраклар ҳамда бушатиш конуси жойлашган. Туйилган материал барабаннинг урта кисмидан тушириладиган ва материал икки сепараторга узатиладиган тегирмоннинг ишлаш схемаси расмда берилган; мазкур сепараторларда ажратилган чала махсулот тегирмонга унинг хар иккла томонидан утиб туради. Тегирмонга ташланган материалнинг озгина кисми майда кукун холида туйилиб, купрок кисми чала махсулот холида чикадиган холларда тегирмоннинг айна шу схемада ишлатиш зарурияти тугилади. Куриб чикилган тегирмонларнинг хаммаси сепаратор оилан ишлайди, шунга кура улар сепараторли тегирмон деб аталади. Тегирмонларда материалларни туйишнинг хул усули кулланилган такдирда материални саралаш максадида, купинча, сим галвирлар ва гидроциклонлардан фойдаланилади. Туйилаётган материалнинг тайер кисми узлуксиз равишда ажралиб чикиб турса, туйиш жараени тезлами, тегирмоннинг иш унумдорлиги 15-20 фоиз ортади ҳамда кувват сарфи камаяди; шу билан бирга, туйилаётган материал зарраларининг йирик - майдалиги назорат килиб (керагича узгартирилиб) турилганлигидан тайер махсулот сифати кунгилдагидек булади (расм 32).

Шуни айтиб утиш керакки, материални туйишнинг хул усули кулланилган холларда тегирмон, купинча, епик циклда ишлатилмайди, чунки бунда мураккаб схеманинг камчиликларини тегирмоннинг афзалликлари коплаб кетолмайди.

АКШда ва баъзи бир гарбий мамлакатларда материални тегирмонда туйишнинг икки боскичли схемасини афзал куришади; икки боскичли схема деганда, золдирли иккита киска тегирмонни еки золдирли киска тегирмон билан кувурли тегирмонни бир йула ишлатиш тушунилади. Бунда биринчи тегирмон очик циклда хам, епик циклда хам ишлатилиши мумкин, лекин иккинчи боскич тегирмонни (материални кукунга айлантирадиган тегирмон)ни факат епик циклда ишлатиш тавсия этилади. Мамлакатимизда икки боскичли туйиш схемасидан айрим холлардагина, чунончи, ишлаб турган заводларни кенгайтириш вақтида фойдаланилади. Материални хам туядиган, хам куритадиган схемада ишлайдиган тегирмонларда епик циклдан кенг фойдаланилади. Бир-биридан жиддий фарк киладиган иккита туйишкуритиш тегирмони мавжуд: бири - марказидан кочирма сепараторли туйиш куритиш тегирмони ва иккинчиси - хаво утиб турадиган сепараторли туйиш куритиш тегирмони. Биринчи турдаги тегирмоннинг ишлаш схемаси 33 расмда

тасвирланган епик циклда туйиш схемасидан фарк килмайди. Бу холда тегирмоннинг биринчи хонасига иссик газ ва хаво утиб турганлигидан у куритиш хонаси вазифасини ҳам бажаради. Материал мазкур хонадан утаетиб ҳам майдалаланади, ҳам куритилади, сунгра тегирмон корпусида туйинукдан бушатилади, элеватор уни марказдан кочирма икки сепараторга узатади. Сепаратордан чиккан тайер махсулот бункерга тушади, чала майдаланган материал эса цапфа оркали тегирмоннинг иккинчи хонасига йуналади, бу ерда кайтадан туйилиб, тегирмоннинг урта кисмига тушади ва биринчи хонадан чикаетган материалга аралашиб яна сепараторга утади. Бундай тегирмонда намлик даражаси 10 % гача булган материални туйиш мумкин, чунки унинг куритиш имкониятлари чекланган (цапфанинг нормал иш шароитлари куритиш агентининг хароратини, газ окимининг харакат тезлиги эса унинг микдорини чеклайди: газнинг харакат тезлиги секундига 0,7 - 1,0 метрдан ошмаслиги лозим). Хаво утиб турадиган сепараторли туйиш - куритиш тегирмонида намли даражаси 15 % гача булган материални туйиш ва куритиш мумкин. Бу тегирмоннинг сепараторига туйилган материални тегирмон ичидан утаетган хаво еки газ окими узатиб туради. Газ еки хаво окимининг харакат тезлиги муайян йирикликдаги каттик материал доналарининг харакат тезлигидан хамиша ортик булиши керак; шунга кура марказдан кочирма сепараторли тегирмондагига караганда бу тегирмондаги вакт бирлигида купрок газ (хаво) утади, бу эса материалнинг яхши куритилишига имкон тугтиради. Сепаратор чала туйилган махсулотлигина ажратади, кейинчалик бу чала махсулот тегирмон цапфасига кайтиб тушиб, тегирмонга ташланган янги материалга аралашиб янгидан туйилади. Сепаратордаги кукун (тайер махсулот) газ окимига эргашиб циклонга чикади, бу ердан кукун газ окимидан ажратиб олинади. Бундай тегирмон нормал ишламоги учун системанинг хамма кисмларида газнинг энг макбул аэродинамик режимида харакатланишига эритиш зарур. Бу тегирмонларда энергия солиштирма сарфи анча катта (30 кВт- соат/т). Тегирмоннинг тежамкорлигини ошириш максатида сув бугларига салгина туйинган куритиш агентидан такрор фойдаланиш тавсия этилади. Бунга сарфланадиган харажатлар жами сарфланган кувват билан боглик харажатларнинг 36% ни ташкил этади. Мазкур тегирмонларда материални куритишга сарфланган иссиклик бугланган намнинг хар килограммига 900 - 1300 ккалориядан тугри келади.

Материални курук усулда майдалайдиган тегирмонларнинг хаммаси тегирмон ичида утадиган хаво еки иссик газни чанг - тузондан тозалайдиган аппаратлар билан таъминланган. Хаво кетма-кет урнатилган икки еки уч аппаратдан утиб тозаланганлиги туфайли

жуда тоза булади. Тозалаш аппаратлари сифатида циклонлар, электр фильтлардан, кумир туйилганда эса округберлардан хам фойдаланиш мумкин. Тозаланадиган хаво еки иссик газ махсус вентилятор ердамида тегирмон оркали суриб олинади, шунга кура унга тегирмон вентилятори деб ном берилган. Тегирмоннинг каршилиги аэродинамик хисоб йули билан аникланади.

Тегирмон епик циклда ишлаганида кайтадан майдалаш учун сепаратордан тегирмонга кайтарилган чала махсулот сепаратор-тегирмон системасидан бир неча бор айланиб утади. Материал епик циклда туйиладиган тегирмондан фойдаланиш шарт-шароитлари куйидаги асосий тенгламалар билан ифодаланиши мумкин:

$$Aa = Qq + Gg$$

$$M = Q$$

$$A = Q + G = M + Q$$

Бу ерда  $Aa$  - сепараторга утадиган материал микдори;

$Q$  - тайер махсулот микдори;

$G$  - чала махсулот микдори;

$M$  - тегирмонга тушадиган материал микдори;

$a$  - сепараторга узатилган материалнинг назорат галвиридан утадиган кисми;

$q$  - тайер махсулотнинг назорат галвиридан утадиган кисми, %;

$g$  - чала махсулотнинг назорат галвиридан утадиган кисми, %;

Тайер махсулот микдори тегирмонга ташланган дастлабки материал микдорига хамма вақт тенг булади. Тегирмон ичида айланиб юрадиган чала туйилган материал тегирмонга ташланган дастлабки материалдан бир неча баравар ~~кўпрок~~ ~~булиши~~ ~~мумкин~~. Тегирмон ичида айланиб юрадиган чала туйилган материалнинг баркарорлашган микдорини  $C$  билан, яъни сепараторга кайтган чала махсулот микдорининг тайер махсулот еки дастлабки материал микдорига нисбати билан ифодалаш мумкин:

$$C_{\text{айн}} = \frac{\Delta G}{Q} \quad \text{еки } C = \frac{G}{M}$$

Айланиш харакатининг карралиги (кратность циркуляции) деганда, сепараторга утган материал микдрининг тайер махсулот еки дастлабки материал нисбати тушунилади :

$$K_{\text{айн}} = \frac{A}{Q} \quad \text{еки } K_{\text{айн}} = \frac{A}{M}$$

Айланиш карралиги материални галгирда элаш натижаларига асосланиб, куйидаги формула ердамида хисоблаб чиқарилиши мумкин:

$$K_{\text{айн}} = \frac{q \cdot g}{a - g}$$

Айланиш карралиги 3 + 6 атрофида булади. Тегирмоннинг иш унумдорлиги материалнинг айланиш карралигига канчалик боглик эканлиги тажрибада тешкириб курилган. Материал тегирмон ичида камрок айланиб юрса, тегирмоннинг иш унумдорлиги сезирларли даражада ортади ва, аксинча, материал тегирмон ичида куп (6-8) марта айланиб, ганда иш унумдорлиги унчалик ортмайди., лекин материални ташувчи воситалар ва сепараторлар билан боглик сарфлар анча купаяди, бу эса иктисодий жихатдан хеч кандай фойда келтирмайди. Тегирмонда туйилладиган - майдаланадиган материалнинг хар бир тури учун, унинг физикавий-механикавий хоссаларини хисобга олган холда, энг макбул айланиш карралиги танланмоги зарур.

Материални кукунга айлантириш, яъни 008 номерли элакдаги колдирги 6-12 % дан ошмайдиган даражада майдалаш талаб килинган холларда купрок кувурли ва золдирли тегирмонлардан фойдаланилади. Бу тегирмонларнинг жиддий камчилиги шундан иборатки, электр кувватини нисбатан куп (соатига 25-35 Квт) сарфлайди хамда золдирлари ва корцусининг зирх копламаси куп ейилади. Золдирли ва кувурли тегирмонларга хос камчиликларни йукотиш максатида тегирмонларнинг янги турини яратишга уринилмокда.

### **УРТА МАЙИН МАЙДАЛАЙДИГАН ТЕГИРМОНЛАР**

Золдирсиз барабанларда майдалаш учун материалнинг йирик парчаларидан фойдаланилади. Бундай тегирмонлар материал узини узи майдалайдиган тегирмон ва каскадли тегирмон деб аталади. Уларда материал хул ва курук усулларда туйилади. Биринчи холда тегирмон “Гидрофол” деб, иккинчи холда “Аэрофол” деб аталади. Каскадли “Аэрофол” тегирмон катта диаметрли киска барабандан иборат булиб, икки томонида туби бор, ковак цапфалари сирпаниб ишкаланадиган подшипникларга таяниб туради. Тегирмон барабанини электрдвигател редуктор ва гардишли шестерня, яъни тишли гилдирак оркали айлантиради. Барабаннинг ички юзасига зирх тахталар

копланган, ен томонларига эса уч бурчак шаклидаги концентрик чизиги булган зирх тахталар урнатилганки, улар материалнинг йирик булакларини уртага улоктиришга кумаклашади, шу билан бирга, материалнинг йирик-майда булакларга таксимланишининг олдини олади. Бундай тегирмон узунлигининг диаметрга нисбати 0,31-0,32 га тенг (расм 35,36).

Барабаннинг бир минутдаги айланишлар сони критик соннинг 85-90% ни ташкил этганда материал узлуксиз равишда юкорига кутарилиб ва тушиб туради, шунда йирик парчалар зарбидан кичикрок булаклар майдаланилади йирик булакларнинг узи хам плитага урилиб майдаланади. Лекин баъзи материалларни майдалаганда 12-25 мм йирикликдаги булаклар купайиб кетади, улар уз узини майдалашга кодир эмас. Шу билан бирга, мавжуд йирик парчалар уларни жадал майдалай олмайди. Шундай хол руь бермаслиги учун тегирмонга озгина микдордан (барабан жами хажмининг тахмини 2,5% ча) метал золдирлар ташлаш тавсия этилади.

Тегирмондан намлик даражаси 3 - 4,5% булган материлани туйиш мумкин. Барабанни иссик газ юбориб тозалаганида материалнинг намлик даражаси 12 % га этади. Хаво утиб турадиган сепараторли тегирмон епик циклда ишлайди. Туйиладиган материал барабанга кундаланг улчами 250-500 мм киладиган булаклар куринишишида ковак цапфалардан бери оркали утади ва туйилиб, 00,8 - номерли элакдаги колдирги 30-40% ни ташкил этадиган кукунга ойланади. “Аэрофол” тегирмондан кейин чала максулотни туйиб майин кукунга айлантирадиган кувурли тегирмон урнатилади.

Материални хул усулда майдалайдиган “Гидрофол” тегирмон катта диаметрли, ички юзаси зирх копламали, лифтерлиайланадиган барабандан иборат. Барабаннинг тайер махсулот тушадиган томонига сараловчи панжара жойлашган; шу панжарадан утган тайер кукун цапфадан жойлашган бушатиш втулкасига чумичлардан узатиб турилади. Панжарани зарб таъсиридан химоялаш максадида унга радиус буйича токчалар урнатилган. Майдаланган махсулот бушатиш цапфасидан утиб, конус шаклидаги сим галвирга тушади. Тегирмонни электрдвиgател редуكتور ва шестерни (тишли гилдирак) лар оркали айлантиради. Бундай тегирмонлардан материални туйиш учун талаб килинадиган кувват солиштирма сарфи 0,77-2,00 кВт-соат/т га тенг. Туйилагн материалнинг 008 номерли элакдан утмай коладиган кисми 80-85 %ни ташкил этади. “Аэрофол” ва “Гидрофол” тегирмонларда бир соат мабайнида 250-400 тонна охактош ва гилни майдалаш мумкин.

### **Тебранма тегирмонлар**

Тебранма тегирмонлар кувурли еки золдирли тегирмондан чиккан махсулотни толконга ва нихоят даражада майин кукунга айлантириш учун мулжалланган. Бу тегирмонда материал зарб кучи билан ишкालаниб майдаланади. Тегирмон курук усулда хам ишлай олади.

Тебранма тегирмонлар икки тоифага булинади: инерцион тегирмон (расм 37 а) ва гирацион (расм 37 б), яъни экцентрикли тегирмон, инерцион тегирмонларнинг корпуси марказдан кочирма кучлар туфайли тебранади; бундай кучлар айланиш укига нисбатан экцентрик равишда урнатилган дебаланс вал айланганда вужудга келади. Тегирмон корпуси пружиналарга таяниб туради. Дебаланс вални электрдвиател мазкур валга эгилувчан муфта воситасида уланганлиги сабабли тегирмоннинг тебранма харакати электрдвиателга утмайди. Тегирмон корпуси пружиналарга таянганлигидан, шунингдек, тегирмоннинг узи егоч тагликлар устида турганлигидан тебранма харакат негизга мутлако таъсир курсатмайди, шу туфайли тегирмонни махсус пойдеворга урнатиш талаб килинмайди. Тегирмон ерда, асфалтланган еки бетонланган холда туриши хам мумкин. Материални майдалайдиган жисмлар сифатида диаметри 12 мм келадиган золдирлардан фойдаланиш тавсия этилади. Тегирмонга ташланадиган материал 2 мм дан йирик булмаслиги керак. Золдирлар корпус хажминининг 80%ни ишгол килмоги лозим. Дебаланс вал минутига 1000-3000 марта ва бундан тезрок айланганда тегирмон корпуси доиравий еки эллипссимон эгри чизик йуналишида тебранади ва золдирлар материални жадал янча бошлайди. Тебранма тегирмоннинг узига хос хусусияти шундан иборатки, золдирлар материални кайта-кайта эзади, янчади ва материал зарраларининг узаро урилиши золдирли тегирмондагига нисбатан минг марта купрок такрорланади. Тебранма тегирмон ишлаетганда золдирлар ва материал дебаланс валнинг айланиш томонига тезкариб йуналишда айланади. Экцентрикли (гидрацион) тегирмон тебранма тегирмондан шуниси билан фарк киладики, унга тебранниб ишкаланадиган таянч подшипникларга утказилган экцентрик вал урнатилган.

Тебранма тегирмоннинг узига хос хусусияти: корпусининг хажми 10-3000 дм<sup>3</sup> атрофида, корпуси минутига 1440-2920 марта дебранади, тебраниш кулочи 2-5 мм. Тегирмонга ташланган дастлабки материал доналарининг йирик-майдалигини куйидаги формула ердамида тахминан хисоблаб чикариш мумкин:

$$d \leq \frac{D}{5 - 6};$$

Бу ерда: D - золдирнинг диаметри, мм.

Дебранма тегирмоннинг иш унумдорлиги материалнинг канчалик майда килиб туйиш зарурлигига боғлиқ. Материални ниҳоят даражада (зарраларнинг майдалиги 1-5мм) килиб туйиш талаб килинганда дебранма тегирмондан фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Материални уқтин-уқтин туядиган ва узлуксиз равишда туядиган тебранма тегирмонлар ҳам мавжуд. Узлуксиз равишда туядиган тебранма тегирмон ҳаво утадиган сепараторли булиб, епик циклда ишлайди.

### **ОКИМ БИЛАН ИШЛАЙДИГАН ТЕГИРМОНЛАР**

Материал жуда тез туйилиши учун зарраларнинг сиқилган ҳаво окимида жадал ҳаракатланишида эришмоқ керак. Оким билан ишлайдиган тегирмонлар ана шундай машиналар жумласига киради. Бундай тегирмонлар материални узини узи майдалаши (материал доналарининг узаро ишқаланиб майдаланиши) принципида ишлайди, уларнинг куйидаги турлари мавжуд: ҳаво окими (сиқилган ҳаво билан ишлайдиган тегирмонлар, буг окими билан ишлайдиган тегирмонлар ва газ окими билан ишлайдиган тегирмонлар.

Оким билан ишлайдиган тегирмонлар тузилиши жихатидан ҳам бир-биридан фарқланади: янчиш хонаси тик кувирсимон жойлашган тегирмон майдаланган материал зарраларининг уртача йириклиги 1 мкм дан кам, (расм 38) ясси тегирмон (туйилган зарраларнинг уртача йириклиги 10 мкм дан кам), (расм 39) тесқари окимли, яъни эжекторли хонаси бор тегирмон (туйилган зарраларнинг уртача йириклиги 60 мкм дан кам).

Оким билан ишлайдиган, янчиш хонаси тик кувурсимон жойлашган тегирмоннинг схемаси 40 расмда берилган материал янчиш хонаси 6 га диффузор 4 орқали тушади. Энергия ташувчи омил, яъни ҳаво, буг еки газ окими янчиш хонасининг остки қисмига сопллар 9 орқали утади. Сопллар жуфт-жуфт килиб шундай тартибда жойлаштирилганки, ҳар жуфт оким вертикал тикисликдан узаро кесишади. Материал зарралари окимлар бир-бири билан кесишадиган нукталарда ҳамда гирдопсимон ҳаво окимида узаро тукнашиб майдаланади. Янчиш хонасининг юқори думалок қисмида материал қисман сараланади; йирикрок зарралар вазминрок булганлиги сабабли марказдан қочирма қучлар таъсирида корпуснинг сиртки деворчасига улоқтириб ташланиб, қувур буйлаб йулини давом эттиради ва янада жадал майдалаш зонасига бориб тушади, майда ва бир мунча енгилрок зарралар қувурнинг ички деворчасига яқинлашиб, тегирмондаги дарпарда 10 орқали саралагичга сурилиб чикаетган окимга дуч келади.

### **ЖУВАЛИ ТЕГИРМОНЛАР**

Европа мамлакатларининг баъзиларидаги заводларида хом ашени толконга айлантириш учун уртача тезликда айланадиган жували тегирмонлардан фойдаланилади. Пулат сепараторли булиб, епик циклда ишлайди ва намлик даражаси 20-25 % булган хом ашени туйиш билан берган, айти пайт уни куритади хам. Бу тегирмонларда хом аше янчиб ва кисман ишкалаб майдаланади. Уларнинг материални майдалайдиган асосий кисмлари тик валга етик холда бериктирилган айланадиган талинка хамда кимирламайдиган уқларга утказилган иккита катта галтак еки жувадан иборат: сикувчи пружиналар талинкага босиб туради. Тегирмоннинг иш унумдорлиги галтакларнинг улчамига, талинканинг айланиш тезлигига, тегирмонга ташланган хом аше микдорига вахоказоларга боглик булиб, соатига 40 тоннага хом ашени майдалай олади, сарфлайдиган электр куввати хар тоннага 11-12 кВт соатни ташкил этади. Мамлакатимизда бундай тегирмонлардан электр станцияларда фойдаланилади.

### **РОТОРЛИ ТЕГИРМОН АРАЛАШТИРГИЧЛАР**

Роторли тегирмон барабандан иборат; дезинтегратор тепадаги ротор минутига 250-400 марта айланиб туради. Хом аше тегирмонга сув билан бирга варонка оркали тушиб туради. Ротор айланган вақтда хом аше 50-70 мм йирикликда майдаланади, шунингдек, зарралар узаро тукнашиб ва бир-бирига ишқаланиб, толконга айланади. Шу тарзда туйилган махсулот тегирмоннинг ен томонидаги элаклар оркали ташқаларига чикиб туради. Тегирмоннинг иш унумдорлиги:

$$Q = 6,45 V \cdot \sqrt{D} \left( \frac{P}{V} \right)^{0,8} \cdot q \cdot k \cdot n. \quad (23)$$

$V$  - тегирмоннинг хажми, м<sup>3</sup>

$P$  - гидравлик галвирнинг солиштирма вазни, яъни массаси, 2/ м<sup>3</sup>

$k$  - каттик модда микдори;

$n$  - хом ашенинг йирик майдалигини хисобга олувчи коэффициент 0,5 + 1,0;

$K_e$  - кинетик параметр.

### **Янчиш машиналари**

Янчиш машиналари юмшок ва уртача каттик материалларни толконга ва майин кукунга айлантириш максатида фойдаланилади. Улар куйидаги мухим белгиларига караб куйидаги турларга ажратилади:

ишлаш усули жихатдан: уқтин-уқтинг ишлайдиган ва узлуксиз ишлайдиган машиналар;

технологик вазифаси жихатдан: хул усулда, курук усулда ва ярим курук усулда янчадиган машиналар (15-16%; 10-11%; 5-10); янчийдиган ва аралаштирадиган машина ҳамда факат аралаштирадиган машина;

тузилиш жихатдан: жоми кимирламайдиган машина; айланадиган жомли машина; юкоридан ва пастдан характга келтириладиган машина;

материал билан таъминланиш усули жихатдан: материал кулда ташлаб туриладиган машина; марказдан кочирма усулдан таъминланадиган машина; материал остки чекка панжара оркали утиб турадиган машина.

Янчиш машиналари галтакларининг улчамлари ҳамда вазни билан бир-биридан фарк килади:

1. Курук усул учун 600 x 200 мм дан 1800 x 450 мм гача;  
 $Q = 5 - 10 \text{ m/соат};$
2. Хул усул учун 1200 x 350 мм дан 1800 x 550 мм гача;  
 $Q = 10 - 28 \text{ m/соат};$

Бу машиналарда материал галтакларнинг цилиндрик сирти билан жомнинг ясси юзаси орасида ишқаланиб-эзилиб майдаланади. Галтаклар валга тик холатда биркитилган хомутга кривошиплар ердямидан шарнир равишда уланган, шу туфайли унинг бутун огирлиги материалга тушади, материал катламининг калинлиги ошганда ва бу катлам тагига эзилмайдиган бегона буюмлар утиб колганда эса у бемалол кутарилади.

Янчиш машиналарининг афзаллиги шундаки, уларга анча йирик материални ташлаш ва туйилаётган толконнинг майда-йириклигини керагича узгартириб туриш мумкин; бундан ташқари, галтаклар материални такрор-такрор янчиб-эзганлигидан тайер махсулотнинг пластик хоссалари яхшиланади, бошқача килиб айтганда, анча майин кукун хосил булади. Лекин машинанинг камчиликлари ҳам бор: вазмин, тузатиш кийин, куп кувват олади, яъни энергияни куп сарфлайди.

Янчиш машинасини таърифловчи мухим курсаткичлар: камров бурчаги, жомнинг бурчак тезлиги, иш унумдорлиги, двигателнинг куввати. Камров бурчаги камров кушалок бурчагидан кичирок булиши лозим; ишқаланиш коэффиценти 0,3-0,5 атрофида узгариши мумкин, бу эса 30-50<sup>0</sup> катталиқдаги камров бурчагига мос келади.

Мавзуга оид таянч сузлар ва иборалар::

Тегирмон-материални майин килиб туйиб майдалайдиган, кукунга айлантирадиган машинага тегирмон дейилади.

Кувурли тегирмон-барабаннинг узунлиги билан диаметри уртасидаги нисбат 2-6 м тенг тегирмонлар.

Золдирли тегирмон-барабаннинг узунлиги билан диаметри уртасидаги нисбат 1,5-2 м тенг тегирмон

Коплама-тегирмоннинг ички кисми зирх тахталар билан копланеди, улар марганецли пулатдан, карбонли пулатдан, сталинитдан тайёрланади ва больлар ёрдамида тегирмоннинг корпусига махкамланади

Камера оралик тусиклар-тегирмон барабанини хоналарга ажратадиган тусиклар, улар икки хил булади – якка каватли ёки куш каватли.

Назорат учун саволлар:

- 1-Тегирмонларнинг золдирли ва кувурли турларга ажратилиши
- 2-Тегирмонларнинг копламаси,. Унинг кандай материалдан ясаилиши ва тегирмон корпусига махкамланиши
- 3-Золдирларнинг вазифаси, хажми ва алмаштириш муддати
- 4-Очик циклда ишлайдиган тегирмонлар, тузилиши кинематик схемаси
- 5-Тегирмоннинг таъминловчи ва бушатиш кисмининг конструкцияси
- 6-Тегирмонларнинг уларни харакатлантирадиган юритмаларининг тузилиши жихатдан тавсифи
- 7-Ёпик циклда ишлайдиган тегирмонлар, тузилиши, техник тавсилотлари, кинематик схемаси
- 8-Сепараторли тегирмонлар, тузилиши,. Схемаси ва ишлаш принципи

**Маъруза –4- 4 соат**

#### **IV. Саралаш ва бойитиш ускуналари**

##### **4.1 Саралаш ва бойитиш ускуналарнинг аралашмани саралиши ва таъёр махсулотга жиддий булган таъсири.**

Материалларни саралаш ва бойитиш, яъни уни кераксиз бегона жинслардан, зарарли аралашмалардан тозалаш, тегирмондан чикадиган тайёр махсулотнинг сифатига, ҳамда бахосига жиддий таъсир курсатади.

Саралаш жараёни куйидагиларни уз ичига олади:

- 1) материални майдалашдан олдин. Мазкур машинада майдалаш учун йул куйиладиган улчамдан йиригирок парчаларни ажратиб ташлаш. Тайёр махсулот доналаридан майдарок дона ёки зарраларни ажратиб олиш;
- 2) материал майдалангандан кейин ва туйилгандан кейин уни йирик-майдалигига караб тудаларга ажратиш, кеинчалик улардан муайян нисбатда масса ёки шихта ташкил этиш. Машина ёпик циклда ишлаганда йирик доналарни ажратиб куйиш,

кеинчалик улар кайтадан майдаланади, материални унга аралашган металл буюмлар ва кипиклардан тозалаш; материални бойитиш.

Материални бойитиш деганда, юкорида айтиб утилгандек, уни кераксиз, бегона ва зарарли аралашмалардан тозалаш жараёни тушунилади. Бойитиш натижасида тайёр махсулотнинг нархи пасаяди ва хоказо. Саралаш ва бойитиш билан боглик ишлар машиналар, сув, хаво, магнитлар ёрдамида, яъни флотацион ва бошка усулларда амалга оширилади. Машиналар ёрдамида саралаш – энг куп таркалган усул хисобланади. Бу усулда материал сертешик ясси ёки эгри юза турларда сараланади. Бу жараён элаш деб, бу вақтда фойдаланадиган машина ва курилмалар эса галвир деб аталади. Галвирда эланадиган сочилиб турадиган аралашмалар дастлабки материал деб юритилади. Материалнинг йирик доналари галвирда колиб, майдароклари галвирдан утиб, пастга тушади; шунинг учун галвирда колган материал юкори класс, галвирдан утгани эса пастки класс деб юритилади. Юкори класс белгиси “+” билан ва пастки класс “-” белгиси билан ифодаланади. Материал эланадиган галвир ёки колосникли панжара ётик ёки нишоб холатда жойлашган булиб, тебраниб туради. Улар доиравий элепсимон эгри ёки тугри чизик йуналишда харакатланиши мумкин. Кия вазиатида жойлашган галвирлар одатда уч хил йуналишда тебранади, ётик вазиатда жойлашган галвирлар эса уларнинг юзига нисбатан 35-45<sup>0</sup> бурчак остида йуналган тугри чизик буйича харакатланади.

Элаш жараёнининг куйимдаги турлари кулланилади:

- 1) дастлабки элаш – бунда материалнинг йириклиги муайян удчамдан четка чиккан машинада майдаланишнинг биринчи боскичдан утишини талаб килмайдиган булаклари ажратиб олинади;
- 2) оралик элаш – бунда материални майдалашнинг навбатдаги боскичдан утказилмайдиган махсулот ажратиб олинади;
- 3) текшириш максидида элаш – бунда тайёр махсулотнинг йирик майдалиги текшириб курилади ва у чикиндидан тозаланади;
- 4) охириги марта элаш – тайёр махсулотни харидоргирлиги жихатидан туркум ажратиш максидида утказилади.

Материални элашнинг курук ва хул усуллари мавжуд. Хул усул кулланилганда материал галвирга сувда суюлтирилган холида тушиб туради ёки курук холда тушган материал устидан сув куйиб турилади. Намлик даражаси нихоятда юкори булган ва куп микдорда гил аралашган материал шу усулда сараланади.

Элаш жараёнига бахо беришда икки хил курсаткичга асосланилади; бири –иш унумдорлиги, яъни вақт бирлиги мобайнида галвирга тушиб турадиган дастлабки материал микдори, ва иккинчиси – элаш самарадорлиги, яъни галвирдан утган материал

вазни билан белгиланган йирикликдаги дастлабки материалнинг вазни уртасидаги нисбат.

Элаш самарадорлиги бу жараённинг сифатий курсаткичи булиб, куйидаги формула ёрдамида аникланади:

$$E = [C-d * (100 - C)] * \frac{100}{C} ;$$

Бу ерда: C – материал таркибидаги куйи класс доналари микдори, %:

$$d = \frac{(A - B)}{B}$$

Бу ерда: A – устки класс материалдан олинган намуна микдори.

Материалнинг ифлосланиш даражаси куйидаги формуладан аникланади:

$$I = (A - B) * \frac{100}{A} ;$$

Бу ерда A–тайёр махсулотдан олинган намуна микдори  
B–кетма-кет урнатилган стандарт галвирларда эланган махсулотдан олинган намуна микдори.

Галвирлар тунукадан тешиш исканжасида колиблаб ясалади. Галвирлар кузлари думалок, квадрат, чузик доира, олти бурчак ва тугри бурчак шаклида, улчами 3 мм дан катта булади. Галвирларнинг камчилиги шундан иборатки, жами тешиклар майдони галвир ясалган бир тахта тунука умумий майдонининг атига 50% - ни ташкил этади.

Элаклар пулат, биринж ва бошка хил симлардан, от килидан, ипакдан ёки бошка хил иплардан тукилади. Тирик кесим майдони 70 % дан ошмайди. Сим элакнинг юзаси нотекис булганлигидан тезда ифлосланади, ейилади ва симлар бир-бирига нисбатан сурилиб, ораси очилиб қолади.

Резинадан тайёрланган элакларнинг куйидаги хиллари мавжуд:

- 1) кундаланг йуналишда тортилган резина иплатдан иборат элаклар; резина ипнинг диаметри 6-15 мм келади;
- 2) ейилишга чидамли резинадан колиблаб ясалган элаклар;
- 3) панжарали элаклар – йугонлиги 45 мм келадиган колосникли панжарадан катак-катак килиб ясалган, катаклари улчами 70x70 мм булади;
- 4)калинлиги 20-35 мм келадиган резинадан ясалган, арматурали ва катакли элаклар; катаklarининг улчами 40x160 мм.

Резина элактарининг яхши томони шуки, улар тикилиб колмайди, яъни ифлосланмайди ва 15-25 барабар камрок ейилади.

Элактар синтетик материаллардан, чунончи полиамидлар, полиэфир смолалар, пропилен, полиэтилен ва шу кабилардан хам тайёрланади. Уларнинг кузлари сим элактарники каби аник улчамда булади. Синтетик элактар ейилишига анча чидамли, ишлатилиши осон, сув, иссиклик ва кимёвий моддалар таъсирига чидамлилари.

Турлар номерлари билан ифодаланади. Турнинг номери галвир кузининг номинал улчамига мос келади; катаклари квадрат ва тугри бурчак шаклида булган турнинг номери катактарнинг кичик томонига, чиратма ипдан тукилган галвирда эса ипнинг диаметрига мувофикдир. Мамлакатимизда кулланаётган, турларни улчаш номерига караб, галвир кузининг миллиметр хисобидаги улчамини билиш осон. Турларнинг хамма номерларида кузининг кенглиги билан симнинг диаметри уртасидаги нисбат 3:2 ни ташкил этади.

Материал доноларининг йириклиги 0,1 мм дан кам булмаса, элаш жараёни самарали утади. Галвирда элаганда жами материалдан майдаликдаги зарралар тула ажралиб чикмайди. Элаш самарадорлигига галвирнинг киялик бурчаги, галвирнинг тирик кесими, кузларнинг улчами ва шакли, материалнинг сурилиш йули, намлик даражаси, материал билан галвир юзаси оралигидаги тиркиш коэффициенти таъсир курсатади. Куйи классга мансуб зарралар микдори билан галвирга тушаётган материалнинг умумий микдори уртасидаги нисбат галвирнинг фойдали иш коэффициенти деб аталади:

$$\eta = \frac{q^1}{q} * 100$$

Бу ерда  $\eta = 60+70\%$ , тебранма элакта эса – 90%.

Галвирларнинг турлари

- 1) харакатчанлиги жихатдан – кимирламай турадиган ва харакатланадиган галвирлар;
- 2) элайлиган юзасининг шакли жихатдан – ясси, барабанли, роликли, жували галвирлар;
- 3) элайдиган ясси юзасининг туриш вазияти ва кандай харакатланиши жихатдан – ёпик жойлашган ва илгарма-кайтма харакат киладиган галвирлар; ассиметрик жойлашган ва уз текислигида харакатланадиган галвирлар; пружиналанадиган кия устунчаларда ётик вазиятда урнатилган галвирлар ва хоказо;
- 4) тебратувчи механизмининг тузилиши жихатдан – эксцентрикли, инерцион механизмли ва электр магнитли галвирлар;

5) элайдиган юзасининг хили жихатдан – колосникли, турли ёки панжарали галвирлар;

6) элайдиган материалнинг йирик-майдалиги жихатдан – булакларининг катталиги 200-500 мм келадиган йирик материални элаша мулжалланган галвирлар; уртача йирикликдаги ,50-200 мм, материални элашга мулжулланган галвирлар; донларнинг йирик-майдалиги 50-1 мм булган ва бундан хам майдарок материални элашга мулжалланган галвирлар.

7) Хозир хар хил тузилишдаги ва куринишдаги галвирлар ишлаб чикарилган ва улардан фойдалланиолмокда. Ана шундай галвирларда тухтаб утмокчимиз.

1. Колосникли галвирлар: кимирламайдиган килиб урнатилган ва силкинадиган колосникли галвирлар фарк килинади.

Кимирламайдиган галвирлар материални дастлабки майдалагич олдига, бункерлар ва яшикдан иборат таъминлагичлари булган аралаштиргичлар тепасига урнатилади ва хоказо. Бу галвирлар хар хил кесимли узаклардан ташкил топган. Узаклар тарокларда урнатилган ёки муфталарга болтлар ёрдамида уланган. Бу эса узаклар орасида тиркишларнинг кенглиги бир хил улчамда сакланишини таъминлайди. Галвирнинг тузилиши содда, у жуда мустахам, лекин иш унумдорлиги катта эмас, шу билан бирга галвир 3—5<sup>0</sup> киялантирилганда эланаётган материални кулда суришга тугри келади.

Харакатланадиган галвирлар материални элаш билан бирга, айна пайтда таъминлагич вазифасини хам бажаради. Йириклиги 40 мм келадиган булаклар 14-16 киялатиб жойлаштирилган узакли панжара тиркишларидан тушиб кетади. Галвирнинг кенглиги, эни, 1,5-2 м + 3-3,5 м, иш унумдорлиги 150 т/соат, кувват сарфи – 0,037-0,052 квт соат/т.

2. Силкинадиган ясси галвирлар. Бундай галвирлар огирлик кучи билан инерция ва ишкालаниш кучларининг узаро таъсир курсатиш принципида ишлайди. Материал сараланиши учун галвир юзида сурилиши керак. Илгарилама-кайтма харакат килиб, яъни тебраниб турадиан, ётик урнатилган галвирлар материал зарур йуналишда сурилиши учун махсус ассиметрик механизмлар уни олдига ва оркага хар хил тезликда силкитиб-тебратиб турмоги лозим. Агар галвирни эксцентрикли оддий симметрик механизм харакатлантирадиган булса, бундай холларда галвир кия вазиатда жойлашган ёки пружиналанадиган кия устунчаларга урнатилган булиши керак.

Тебранма галвирлар. Бундай галвирлар курук ва суюк материалларни саралашга мулжалланган. Уларнинг тебранишига

кулочи 0,55-25 мм келадиган, минутига 800-3000 марта тебранадиган динамик омиллар тулик ёки қисман сабабчидир. Галвир тебранаётганда материал катламланади, яъни майда зарралар йирик зарралар тагига тушади, бунинг натижасида материал анча яхши сараланади. Иш унумдорлиги ортади, фойдали иш коэффициентини тахминан 90% ни ташкил этади. Бундай галвирларнинг иккита асосий гуруҳи мавжуд: механик тебранма галвирлар ва электрмагнитли тебранма галвирлар. Механик тебранма галвирлар гуруҳи уз навбатида яна уч хилга ажратилади: эксцентрикли галвирлар, зарб билан ишлайдиган галвирлар ва инерцион галвирлар.

Эксцентрикли галвирлар силкинадиган рамасининг ҳаракат кулочи ҳаракатлантириш уқи эксцентриситетининг катталигига боғлиқ, шу сабабли ҳаракат кулочи узгармайди; шунга кура бундай галвирлар гирацион ва инерцион галвирлар деб аталади.

Инерцион галвирлар уқидаги узаро мувозанатлаштирилмаган қисмларнинг айланишидан вужудга келадиган инерция қучи таъсирида тебранади. Бу галвирларнинг узига ҳос жихатида шундан иборатки, уларнинг тебраниш кулочи узгариб туради; бунга сабаб – мувозанатлаш тирилмаган қисмлар утказилган уқнинг уз уқи атрофида айланиш билан бирга, огирлик системасининг марказидан уткан уқ атрофида ҳам айланишидир. Бу марказ эса сараланаётган материалнинг вазнига қараб уз вазиятини узгартиради. Шагал-қум ва чақиртош қаби қурилиш материалларини шундай галвирларда сараланади.

Электрмагнитли тебранма галвирлар. Бу галвирларнинг иши электрмагнит орқали узгарувчан электр тоқи утиб туришига асосланган; шундай ток утганда электрмагнит галвир турини вақт-вақти билан узига тортади. Электрмагнитли лангарга таъсир этиши натижасида тур тебранади. Электрмагнит системасига  $N = 0,74 + 1,1$  квт қувватли электр генератор мотордан бир секундаги даврийлиги 8-15 ёки 30 булган узгарувчан ток утиб туради. Галвир тури 25-40 қия жойлашганлиги ва тебраниб турганлиги сабабли галвирдаги материал сурилиб, эланади. Электр – генератор – мотор урнатиш зарурлиги бу галвирларнинг қамчилиги ҳисобланади. Галвирларнинг иш унумдорлиги хилма-хил омилларга боғлиқ:

$$Q = 0,65 F * q * K * C \text{ м}^3/\text{соат}$$

Бу ерда F-турнинг майдони, м<sup>2</sup>

q-1 м<sup>2</sup> турнинг ҳисобдаги иш унумдорлиги;

K-қуйи классга мансуб зарралар миқдори, %;

C-тур қузи ярим улчамининг катталиги.

Барабанли галвирлар. Галвирларнинг бу тури толқонсимон материалларни саралашга мулжалланган бўлиб, қия урнатилган

цилиндр, баъзан эса кесик конус ёки тур стаканли куп киррали кесик призма куринишидадир. Куп киррали барабанли галвирлар бурат деб аталади. Барабанли галвирларнинг афзаллиги шундан иборатки, улар секин ва равон айланади, содда тузилган, лекин 1,3-3,5 мм йирикликдаги зарралар учун фойдали иш коэффициентлари кичиклик килади

Тегирмон ёпик циклда ишлатиб, хом ашё хул усулда туйилган холларда юзаси ёйсимон колосникли галвирлардан фойдаланиш мумкин. Цемент корхоналарида хом ашё хул усулда туйилганда бу галвирдан суюк холдаги материал аралашмасини тайёр махсулотга ва такрор туйиладиган чала махсулотга ажратиш учун фойдаланиш мумкин. У бур ёки гилни хул усулда дастлабки марта туядиган агрегатлар кетидан урнатилади. Галвирлар корпусдан иборат булиб, юзаси ёйсимон панжара шу корпус ичига жойлаштирилган.

Ажратиладиган зарраларнинг йирик-майдалигига караб ёйнинг катталиги узгаради. Тайёр махсулот канчалик майда булса, ёй шунчалик катта булади. Тайёр ва чала махсулотларга ажратиладиган, намлик даражаси 32-39 % булган хом ашё арашмаси патрубок га 1,5-2 атмосфера босим таъсирида узатилади; патрубок тешигининг кундаланг кесимини клапан ёрдамида узгартириб туриш мумкин, бу эса окимни шакллантириш ва унинг харакат тезлигини ростлаш имкониятини тугдиради. Панжара тешикларининг улчамидан майдарок махсулот марказдан кочирма кучлар таъсирида колосникли панжарадан утиб, патрубоклар оркали чикиб кетади. Панжарада ушланиб колган йирик зарралар эса окимга эргашиб, бо

шка патрубокдан тегирмоннинг хом ашё кайтадиган кисмига утади. Хом ашё аралашмасининг харакатланиш тезлиги: бу ерда

$$V_0 = \sqrt{R g} \quad \text{м/сек.}$$

R-ёйсимон юзанинг радиуси, м;

g-огирлик кучининг жадаллашуви, мсек....

Бошлангич тезлик хом ашё окимининг колосникли панжарага курсатадиган йул куйиладиган энг кичик босимдан каттарок булиши лозим.

Иш унумдорлиги

$$Q = (h_1 - h_2) * V * V * R * 3 600 \text{ м}^3/\text{соат}$$

Бу ерда: V-панжаранинг иш бажарадиган юзасини кенглиги,м;

V-хом ашё аралашмасининг харакат тезлиги,мсек;

R-ажратиш аниклиги хисобга олинандиган коэффициентлари;

$h_1, h_2$  -панжаранинг бош кисмида ва охирида хом ашё катламини калинлиги,м.

$$R = I - \frac{h(100-P)}{100}$$

Бу ерда:

h-галвир ишлатиш коэффиценти;

P-материалдаги йирик зарралар микдори, %.

Мавзуга оид таянч сузлар ва иборалар:

Саралаш-мазкур машинада материални майдалашда улчамдан йиригирок парчаларни ажратиб ташлаш ва тайёр махсулот доналаридан майдарок дона ёки зарраларни ажратиб олиш

Бойитиш-материлни бойитиш, яъни уни кераксиз бегонажинслардан, зарарли аралашмалардан тозалаш.

Галвирлар-материални саралаш ва бойитиш учун ишлатиладиган ускуналар.

Элаклар- материални саралаш учун ишлатиладиган тур сеткалар. Элаклар пулат, биринж ва бошка хил симлардан, от килидан, ипакдан ёки бошка хил иплардан тукилади.

Элаш самарадорлиги-галвирдан утган материал вазни билан белгиланган йирикликдаги дастлабки материалнинг вазни уртасидаги нисбат

Назорат учун саволлар:

1-Элаш жараёнининг асосий курсаткичлари.

2-Саралаш ва бойитиш билан боглик ишларнинг амалга ошириладиган усуллари

3-Саралаш жараёнида кулланиладиган галвирлар, уларни тавсифи, ишлаш принципи.

4-Элаклар ва турлар, тавсифи, тукилиши ва ишлатилиши.

**Маъруза –5- 2 соат**

**4.2 Хаво окими ёрдамида саралаш. Сепараторлар тури, тузулиши.**

Толконнинг майдалик даражаси 01-008 сонли ва бундан хам майдарок кузли элак сонига мос келадиган курук материалларни элаш учун галвирлардан фойдаланиш максадга мувофик эмас, чунки галвирларнинг фойдали иш коэффиценти пасит булади; шу сабабли зарралари 1 мм дан майдарок материални хаво сепараторларида саралаш тавсия этилади. Бу сепараторларда ётик ёки марказдан

кочирма хаво окимига дуч келган материалнинг майда зарралари муайян шароитда огирлик кучлари ёки энергия кучлари таъсирида ёхуд бу кучлар биргаликда бир йула таъсир курсатганда газ окимига эргашиб, сепаратордан чикиб кетади. Газлар окимининг харакат тезлигини тегишлича узгартириш йули билан сепаратордан чикиб кетаётган зарралар йириклигини узгартириш мумкин.

Сепараторларнинг ишига бахо беришда саралаш самарадорлиги ва ажратилган махсулотнинг тозалиги хисобга олинади.

Саралаш самарадорлиги (%):

$$E = \frac{M_1}{M_0} * 100;$$

Бу ерда:  $m_1$ ,  $m_0$  – сепаратордан чиккан майда заррали махсулотнинг вазни, хамда бошлангич материалдаги зарралар вазни.

Махсулотнинг ифлосланиш даражаси, % :

$$K = \frac{M_1 - M_2}{M_2} * 100,$$

Бу ерда:  $M_1$ - сепаратордан чиккан махсулотнинг вазни;

$M_2$ -шу махсулотдан олинган намунани лаборатория тегишлича элаб олинган махсулот.

Ишлаб чикариш шароитида  $E= 67-80 \%$ ;  $K=60-70\%$ . Бу сепараторларнинг иш унумдорлиги - 40 т/соат. Сепараторларнинг диаметри 5 м, огирлиги – 30 т. Улар контрпарракли, иктисодий жихатидан самадорли булиб, жуда ихчам тузилган, бир йула огирлик кучи ва марказдан кочирма кучлар таъсиридан ишлайди, унинг айланишлар сонини ростлаб туриш мумкин; сепараторнинг айланиб турадиган хамма кисмларига бир умумий уқдани харакат узатилади. Сараланадиган материал сепараторга марказий кисмидан тушиб туради. Ишлатиладиган сепараторларнинг диаметри 2,3,4 ва 5 м га тенг. Бундай сепараторли тегирмонларда туйиладиган материал зарраларининг майда-йириклиги уч хил усулда ростлаб турилади:

1) вентиллятор 3 хосил киладиган хаво окимининг кутарилиш тезлиги олиннадиган контрпарраклар киялигини узгартириш йули билан ростланади, парраклар айланганда хаво окимини пастга йуналтиради. Бу оким юкори кутарилаётган оким тезлигини сусайтиради, яъни хавонинг харакатланиш тезлигини узгартириб, сепаратордан чикаётган махсулотнинг йирик-майдалигини ростлайди;

2) юкори кутарилаётган хаво окимининг юрмаланиш тезлигини ошириш учун вентиллятордан 3 ташкари яна бир вентиллятор урнатилади;

3) майин кукун холидаги махсулот ажролиб чикиши хаво окими йуналиши узгартириш йули билан ростланади, шу мақсадда панжараларнинг табакалари бурилиб куйилади.

Сепараторлар 3 турга булинади: утиш сепараторлар, марказдан кочма сепараторлар ва комбинациялаб тузилган сепараторлар.

Утиш сепараторлар. Тегирмондаги материал бу сепараторга хаво билан туйинтирилган аралашма, яъни аэрокоришма курунишида, сикилган хаво ёрдамида пуркалади. Тегирмонга ташланган хом ашё кувур буйлаб ҳаракатланади ва патрубок орқали сепараторга - икки конус орасидаги бушликка – секундига 18-20 м тезликда утади. Патрубок дан чиққан аэрокоришма бир мунча кенгрок йулдан ҳаракатлангани учун унинг дастлабки тезлиги камайиб, секундига 4-6 м ни ташкил этади. Шунга кура йирикрок ва огиррок зарралар ташки конуснинг деворчаси буйлаб пастка сирпаниб тушиб, чикиш патрубogi орқали тегирмонга кайтади ва такрор майдаланади. Майда зарралар сепараторнинг юкори кисмига кутарилиб, тангенционал табакалари орқали утадида, уюрма каби, айланиб ҳаракатланиши бошланади. Хосил булган марказдан кочма кучлар таъсирида материал иккинчи марта сараланади. Йирик зарралар четга улоктирилиб, ички конус деворчаси буйича сирпаниб пастга тушади. Анча майда зарралар эса сепаратордан бошка патрубок орқали чикиб кетиб, тузон ушлагичда йигилади; бу энди тайёр махсулотнинг йирик-майдалигига караб тегишлича таъсир курсатиш мумкин. Агар хавонинг ҳаракат тезлиги оширилса, тегирмондан ҳам, сепаратордан ҳам, йирик зарралар чикиб кетади. Сепараторнинг табакаларининг туриш вазиятини ва шу билан хаво режимини ҳам секин-аста узгартира бориб ёки хаво режимини узгаришсиз колдирган холда факат сепаратор табакалари вазиятигини узгартириб, тайёр махсулотнинг йирик-майдалигини ростлаш мумкин.

Утиш сепараторнинг каршилиги 685-980 Па ( 100-70 мм сув устуни), иш унумдорлиги 24000 м/соатини ташкил этади.

Комбинациялаб тузилган сепаратор циклон ва вентиляторлар билан бирликда ишлайди. Циклонлар сепаратор атрофида урнатилган. Вентилятор сепаратордан ташкари булиб, хаво окимини юбориб туради. Бу турдаги сепараторларнинг фойдали иш коэффиценти анча катта, кисмлари кам ейилади.

Сепараторларнинг фойдали иш коэффиценти А.Н.Лебедев таклиф этган куйидаги формула ёрдамида хисоблаб чикариш мумкин:

$$h = \frac{100 * (R_6 - R_a)}{R_6 * (100 - R_6) * R} 100;$$

Бу ерда:  $R_6$  -назорат галвирдаги тула колдик.

Мавзуга оид таянч сузлар ва иборалар:

Сепаратор-толконнинг зарралари 1 мм дан майдарок материални саралайдиган ускуна. Сепараторда саралаш огирлик куч ёки энергия кучлари таъсирида амалга ошади.

Утиш сепаратор-сикилган хаво ёрдамида ишлайдиган сепаратор.

Марказдан кочма сепаратор-огирлик куч ёки марказдан кочма энергия кучлари таъсирада ишлайдиган сепаратор.

Комбинацион сепаратор-циклон ва вентиляторлар билан биргаликда ишлайдиган сепаратор.

Назорат учун саволлар:

1-Сепарация, максоди ва сепарация жараёнининг асосий курсаткичлари.

2-Сепараторлар, тури ва тузилиши, ишлаш принципи.

3- Марказдан кочма сепараторлар , схемаси, ишлаш принципи, техник тавсилотлари.

4-Утиш сепараторлир, самарадорлиги ва техник тавсилотлари

5-Сепараторларнинг фойдали иш коэффициенти.

**Маъруза-6- 4 соат**

## **V. Хавони тозалайдиган ва чангни ушлаб коладиган курилмалар**

5.1 Хаводаги чангни ушлаб кулиш учун кулланадиган ускуналар, уларни таърифи, аэродинамик тартиби.

Машина ва аппаратларда (сепараторлар, куришиш барабанлари, айланадиган печлар ва хаказоларда) материаллар курук усулда майдаланганда, туйилганда жуда куп микдорда чанг чиқади. Цех жойлашган хонанинг хавосидаги чанг микдори 5-10 мг/м<sup>3</sup>ни ташкил этса бундай хаво соглик учун зарарли, чанг микдори 30 мг/м<sup>3</sup>дан ортик булса - хафли хисобланади; холбуки баъзи холларда чанг кимматли материал хисобланади. Шу омилларни хисобга олиб, корхона хавосидаги чангни ушлаб колиш ва ундан тегишли максатда фойдаланиш масаласига жиддий ахамият берилмокда. Хозирги вақтда чанг аралаш хаводан чанг зарраларини ажратиш олиш учун хавони курук ва хул усулларда тозайлайдиган хилма-хил курилмалар ишлатилмокда; чанг чуқтириш хоналари; циклонлар, батареяли циклонлар, мато филтрлар, электрфилтрлар, скрубберлар ва хавога аралашган майда (10 + 100 мкм) зарраларни ушлаб коладиган бошка мосламалар шулар жумласига киради; чанг чуқтириш хоналарида

секундига 0,5 м дан секинрок харакатланаётган хаво окимидаги чанг зарралари (100-500 мкм) огирлик кучи таъсирида хаво окимида ажралиб, пастга тушади.

### Циклонлар

Циклонлар марказдан кочирма кучлар таъсирида ишлайдиган чанг ушлагичлар гурухига мансуб булиб, хавони 80-100 мкм йирикликдаги чанг зарраларидан тозалаш учун кенг микесида кулланилади.

Циклон (66 расм) бир томонига кесик конус 2 пайвандланган стакан 1 дан иборат. Хаво кирадиган патрубк 4 циклонга уринма чизик буйича епишиб туради, шу туйфайли хаво окими циклонга кираётганида уюрмаланади. Шу пайт хаво окимининг харакат тезлиги сусайганлиги сабабли йирикрок чанг зарралари огирлик кучи таъсирида окиман ажралиб, пастга чукади, колган зарралар марказдан кочирма кучлар таъсирида бир-бирига еки конус деворчасига ишкаланиб, харакат тезлигини йукотади ва пастга тушади. Циклонда тупланган чанг зарралари патрубк 3 дан бушатиб олинади, хаво эса кувур 5 дан чикиб кетади. Циклонлар хавога аралашган чанг-тузоннинг 65-80 %ни ажратиб олади.

Жуда нам газлар циклонда тозаланадиган холларда циклон исситилган булиши зарур, акс холда газ таркибидаги намнинг булганиши ва газдан ажралган чанг зарраларининг епишиб колиши натижасида циклон бузилиб, ишдан чикиш мумкин. Циклон тула юкланган булсагина самарали ишлайди, унинг юкламаси кам булганида фойдали иш коэффиценти хам камайиб кетади. Циклоннинг патрубкидан киришда хаво окимининг тезлиги секундига 16-20 м дан кам ва 25 м дан зиед булмаслиги, циклондан чикаётганда эса секундига 4-6 м булиши лозим.

$$Q = 1500 - 15000 \text{ м}^3/\text{соат}$$

Кичик диаметрли циклонда хаво яхширок тозаланади. Улар хавони жуда яхши тозалашади ва унумли ишлаши учун гурухларга бирлаштирилади. Циклоннинг ховрни (газни) утказиш кобилияти унинг диаметрига боглик.

10-100 мкм йирикликдаги чанг зарраларини ажратишга мулжалланган батареяли циклон кичикрок бир неча циклондан ташкил топган ва юкорида айтиб утилган принципида ишлайди. Бу хилдаги циклонда чанг зарраларининг циклон деворчасига сикилиш кучи  $F = mv^2/R$ ; циклоннинг диаметри канчалик кичик булса, зарраларни сикувчи куч шунчалик катта булади. Шунга кура кичик диаметрли циклонлар бир хил тезликда айланганида хавони анча тозалайди; лекин циклоннинг диаметри кичрайтирилганда иш унумдорлиги камаяди. Шу мунособат билан туйиш цехлари ва бошка цехлар хавосини тозалаш учун диаметри 0,05-0,1 м, 0,15 м, 0,2 м, 0,25

м булган 50 та бундан купрок кичик циклондан ташкил этилган батарея ва бир агрегат килиб бирлаштирилган батареяли циклонлардан фойдаланилади. Батареяли циклонлардаги кичик циклонлар 7 урнатилган хоналари 5 га чанг хаво патрубоклар 2 оркали утади. Кувур 3 цилиндрик кисмининг сиртки юзасида 70<sup>0</sup> кияликда кутарилагн паррак билан булганлигидан кичик циклонлар урнатилган хона 5 га кираетган хаво окими уюрмалана бошлайди. Хаво окими 50 ва бундан купрок майда окимларга ажралиб, уларнинг хар бири чангни чуқтирадиган тегишли мослама томон йуналади. Бу ерда чанг зарралари марказдан кочирма кучлар таъсирида деворчага ишқаланиб, харакат тезлигини йукотади ва циклоннинг конус кисмига чукади, сунгра бункерларда 8 тупланади. Хона 5да чанг хаво тозаланган хавога кушилиб кетмаслиги учун хона ичига етик тусик 1 ва 4 урнатилган, тусикулар тепасидаги тиркишлар хаво утолмайдиган килиб сувалган.

Батареяли циклон хавога таркибидаги чангнинг 85-910%ни ажратиб олади. Батареяли циклонларнинг гидравлик каршилиги 490-850 Па (сув устунининг 150-89 мм га тенг).

Мато филтрларида газлар окими сертешик тусик оркали утганида чангдан тозаланади. Бу тусиклар махсус матодан енгга ухшатиб тикилади. Енгсимон мато-филтр (68 расм, а) 0,1-10 мкм йириклигидаги чанг зарраларини ушлаб колади. Мато енг 3 лар пастки негиз 2 га бир неча катор килиб бириктирилади; Тупланган чангни олиб чикиб кетадиган винтсимон транспортери булган бункер 10 негиз 2 нинг тагига урнатилган булади. Ричаглар системаси 6 мато филтрни вакт - бавакт кокиб-силкади. Гилов 7 нинг юкориги кисмида клапанли ва патрубокли кути бор; клап 5 ва патрубок 4 кути хаво суриладиган йулга улаш учун хизмат килади. Филтрнинг иши даврларга булинади: биринчи давр-хаво чангдан тозаланади (филтрланади); иккинчи даврда - матоенглар кокиб-силкиб тозаланади. Патрубок 8 оркали сурилиб кирган чанг хаво мато-филтрга утади. Шу пайт чанг зарралари филтр деворчасида клапанли кутига йуналади. Мато-филтрларни махсус механизм вакт-бавакт кокиб-силкиб тозалайди. Шунда клапан 5 филтрни вентилятордан ажратади, клапан 9 чанг хаво утадиган йулни бекитади, шундан кейин енгларни тозалайдиган, яъни кокиб-силкадиган механизм ишдан тухтайди ва винтсимон транспортер бункерни олиб чикади. Тозалаланган филтр-енглар яна сурувчи вентиляторга уланади. Уктин-уктин хаво пуфлаб-тозалаб туриладиган мато-филтрнинг яхши томони шуки, унинг кокиб-силкадиган механизми, хаво юборадиган вентилятори булмайди, айрим енг (филтр)ларни еки бир булимни тухтатиб куйиш талаб килинмайди, бу эса филтр матосига тугри келадиган ва йил куйиладиган

юкламани керагича айириш имкониятини тугдиради. Хом аше майдаланган сари, хавонинг намлиги ва дастлабки ифлосланиш даражаси, хаводаги чангнинг  $1 \text{ м}^2$  матога тугри келадиган микдори камайган сари филтрларнинг иш самарадорлиги камаёверади. Филтр матовининг  $1 \text{ м}^2$  дан соатига  $200 \text{ м}^3$  хаво утиб турса, филтр нормал ишлаётган булади. Енгсимон филтрлардан жундан еки пахта ипидан туилган пахмок мато, муслим (юпка газлама)дан,  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  хароратда ишлатиладиган ва газларни тозалайдиган филтрлар эса перхлорвинилли, лавсанли, шиша толадан тукилган мато ва бошка газламалардан тайерланади. Шиша толадан тукилган мато филтр  $230\text{-}250 \text{ }^\circ\text{C}$ га бардош беради. Филтр учун ишлатиладиган мато, газламалар киришмайдиган, чузилмайдиган, кимевий моддалар таъсирига, юкори хароратга чидамли, чузувчи кучларга бардошли, пишик, хавони утказувчан, чанг-тузон зарраларини яхши ушлаб турадиган булиши лозим.

Электрфилтрнинг тозалаш усули газ окими юкори кучланишли электр майдонидан утган вақтда ундаги муаллак зарраларнинг ионлашувига асосланган. Зарядланган зарралар заряди тескари ишорали электрод томон силжийди ва унга кунади. Электрфилтрлар чанг ушлагичларнинг энг такомиллаштирилган тури хисобланади. Улар газларни тозалаганида  $0,1\text{-}1,0 \text{ мм}$  йириклигидаги чанг зарраларининг  $95\text{-}99 \%$  ини ишлаб колади. Газни Электр-синтетик усулда тозалаш хавонинг юкори кучланишли электр майдонидан утиб ионлашишига асосланган. Электрфилтрлар икки хил: кувурли ва пластинкали булади. Кувурли электрфилтрда (69-расм)чанг чуктирадиган электродлар сифатида  $0,2\text{-}0,3 \text{ м}$  диаметрли кувурлардан фойдаланадиган. Кувурлар ( $0,3 \text{ м}$ ) уки буйлаб изоляцияли утказгичлар, яъни симлар ( $2\text{-}3 \text{ мм}$  диаметрли пулат ёки нихром симдан иборат коронловчи электродлар) тортилади.  $220 \text{ в}$  кучланишли узгарувчан ток сим  $15 \text{ лар}$  буйлаб трансформатор  $9 \text{ га}$  утиб, доимий (узгармас) токка айланади. Тугрилагич  $9 \text{ ни}$  электр двигател харакатлантиради; электр двигателга таксимловчи тахта  $13 \text{ дан}$  электр симлар  $12 \text{ оркали}$  ток келиб туради. Доимий ток тугрилагичдан изолятор  $3 \text{ оркали}$  утган электрод  $5 \text{ га}$  сим  $10 \text{ буйлаб}$  боради. Чуктириш электродининг кувири  $6 \text{ ерга}$  сим ёрдамида уланган (ерлаштирилган). Тозаланадиган газ кувур  $6 \text{ га}$  чанг патрубок  $2 \text{ оркали}$  утади ва тозаланган кувур  $4 \text{ дан}$  чикиб кетади. Манфий зарядли электрод  $5 \text{ дан}$  чикаётган электронларли зарралар бир-биридан итарилиб, мусбат зарядли утказгич - кувур  $6 \text{ томон}$  йуналади, бу ерда уз зарядини йукотиб, кувурнинг сиртига кунади. Шу тарзда кувурга вақт-бавақт утиб турган зарралар пироввардида бункер  $1\text{-да}$  йигилади.

Пластинкали электрфилтрлар хам шундай тузилган, бирок уларда чуктирувчи электродлар сифатида тулкинсимон пулат тунука

ёки зич тукилган турдан тайерланган пластинкалардан фойдаланадиган. Пластинкали филтрлар ёпик ёки тик жойлашаган булади. Уларнинг электродларини кокиб-силкиш осонрокдир. Пластинкали электрфилтрларнинг афзалликлари шундан иборатки, улар газ (хаво)ни 99,9% гача тозалайди; электр кувватини кам сарфлайди - 1000 м<sup>3</sup> газни тозалашга соатига атига 0,1 - 0,88 кВт кувват сарф булади; газни жуда иссик шароитда ва кимёвий жихатдан салбий таъсир курсатадиган мухитда тозалашга имкон беради, турли даражада ифлосланган газларни тозалайди ва хоказо. Бирок бу филтрларнинг камчиликлари ҳам йук эмас: улар чанг ушлаб қоладиган бошка аппаратларга нисбатан анча киммат; улчамлари катта (жуда баланд); уларни бошкарадиган ходимларнинг юкори малакали булиши талаб килинади; хавони портловчи моддалар чангидан тозалашда портлаш юз бериши эхтимол.

Электрфилтрларнинг техникавий таърифи жадвалда берилган. Газнинг электрфилтрда тозаланиш даражаси чанг зарраларининг чуқтириш электроди томон харакатланиш тезлиги  $V$  га, электродларнинг узунлиги  $\alpha$  га, улар орасидаги масофа  $S_2$  га, газнинг харакат техлиги  $V_2$  га боглик. Хар хил электр филтрларнинг газни тозалаш даражасини аниклашга ёрддам берадиган формулаларнинг умумий куриниши:

$$\eta = 1 - e^{-V=f} \cdot 100 \%$$

Бу ерда  $f = \eta / S_2$

Газнинг тозаланиш даражаси  $V_2 \cdot S$  га богликлиги куйидагича ифодаланади:

|               |     |     |     |      |     |     |
|---------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| $\eta \%$     | 60  | 80  | 90  | 97,5 | 98  | 99  |
| $V_2 \cdot f$ | 0,9 | 2,3 | 3,0 | 3,7  | 3,9 | 4,6 |

купайтмасини филтр улчамларини белгиланиб берувчи микдор деб хисоблаш мумкин. Газни тозалаш даражаси 60 % дан 47,5 %гача оширилганда филтрнинг улчами ҳам  $3,7/0,9 = 4$  баравар оширилиши лозим.

Электр филтрнинг иш унумдорлиги

$$Q = 3600 F \cdot V_2 \quad (\text{H}^3/\text{соат}); \text{демак,}$$

$$F = 0(3600) \text{ ва } N = F/f;$$

бу ерда  $F$  - барча филтрнинг умумий кесим майдони, м<sup>2</sup>;

$N$  - электрфилтрлар сони;

$f$  - бир электрфилтрнинг кесими, м<sup>2</sup>;

$V_2$  - газ окимининг харакат тезлиги, м/сек.

Чанг зарралари газ окимига эргашиб кетмаслиги учун окимнинг харакат тезлиги 1,2 м/секдан зиёд булмаслиги лозим; хисоб-китобда  $V_2 = 0,7 - 0,8$  м/сек деб кабул килинади.

Мавзуга оид таянч сузлар ва иборалар:

Циклон-марказдан кочирма кучлар таъсирида ишлайдиган чанг ушлагичлар.

Батарейли циклонлар- 1—100мкм йирикликдаги чанг зарраларини ажратишга мулжалланган бир гурух циклонлар.

Электрфилтр- газ окими юкори кучланишли электр майдонидан утган кавтда ундаги муаллак зарраларнинг ионлашувига асосланган ускуна

Мато филтр-газлар окимини сертешик тусик оркали ажратадиган ускуна

Назорат учун саволлар:

1-Циклонлар, тури ва тузилиши, ишлаш принципи.

2-Мато –филтрлар, тузилиши , ишлаш принципи .

3-Электрфилтрлар, тури , тузилиши, ишлаш принципи ва техник тавсилотлари.

**Маъруза-7 –6 соат**

**VI. Кимёвий моддаларнинг куйдириш ва**

**куритиш ускуналари**

**6.1 Курук ва хул усудда ишлайдиган куйдириш ускуналари.**

**Асосий улчамларни хисоби.**

Кимёвий моддаларни пишириш учун мулжалланган курилмалар куйидаги мухим кисмлардан ташкил топган: печ, совутгич, ёкилгини ёндирадиган ва хаво юбориб турадиган мосламалар, хамда печдан чикиб кетаётган газларни чангдан тозалайдиган воситалар. Печларни тури куйидагича: айланма печлар, шахтасимон печлар, цоклонли печлар, тунел печлари, узуксимон печлар, иссиклик камералар, реакторлар, куйдириш козонлар, автоклавлар ва х.к..

Айланма печларни икки гурухга ажратиш мумкин:

1) айланадиган узун печлар – бундай печларни иссиклик алмаштирадиган курилмалари печ ичида жойлашган. Печни узунлигининг диаметрига нисбати  $L/D=35-40$ .

2) айланадиган киска печлар – уларнинг иссиклик алмаштирадиган курилмалари печдан ташкарида жойлашган: печнинг узунлиги билан диаметри уртасидаги нисбати  $L/D= 16-25$ .

Бу печларнинг хар иккаласи хул ва курук усулларда ишлайди, айланма печлар ккорпусининг, совутгични харакатлантирувчи механизмнинг, зичловчи мосламаларнинг тузилиши, куриниши , ишлаш принципи жихатдан бир-биридан фарк килади.

Пишириладиган хом ашё печ айланган вақтда печнинг марказидан утган тик чизикка нисбатан носимметрик жойлашади. Хом ашё ишгол килган майдон доиранинг бир коржи майдонини ташкил этади;бу майдоннинг катталигини куйидаги формула ёрдамида хисоблаб чикариш мумкин:

$$F_m = \frac{R_2}{\alpha} \left( \frac{\pi 2\alpha}{180} - \sin\alpha \right)$$

$\alpha$ -бурчак доира коржининг ватарига таянган марказий бурчагнинг ярмига тенг булиб, печни тулдириш коэффицентига боглик; бу коэффицент 0,09+0,12 атрофида булади. Пишириладиган хом ашё эгаллаган майдоннинг катталиги  $F_m = K_3 \pi R^2$  формуласи ёрдамида хисоблаб чикариш мумкин;

бу ерда R-печнинг ички радиуси.  $\alpha$ -бурчак куйидаги тенглама ёрдамида топилади:

$$K_3 \pi R^2 = \frac{R_2}{2} \left( \frac{\pi 2\alpha}{180} - \sin\alpha \right)$$

Печда хом ашёни сурилиши оким узлуксизлик конунига ва огирлик кучи таъсирига асосланган. Материалнинг харатланиш тезлиги куйидаги формула буйича топилади:::

$$W_m = \frac{200 D i p}{\alpha + 24}$$

Бу ерда: Д-барабаннинг ички диаметри,м;  
 I -барабаннинг киялиги, %;;  
 п-барабаннинг бир минутада айланиш сони;  
 $\alpha$ -материал катламининг табиий киялик бурчаги  
 (35-50<sup>0</sup> атрофида).

Материалнинг печда туриш муддати

$$\tau = \frac{\alpha}{W_m} \text{ (соат)}$$

Айланадиган печнинг иш унумдорлиги купгина омилларга, биринчи навбатда К Г  $\Delta t$

$$Q = \frac{\dots}{q} \text{ га боглик;}$$

Бу ерда  $K$ -уртача иссиқлик чиқариш коэффициентлари;  
 $\Gamma$ -печнинг иссиқлик чиқарадиган тула сатхи  
 $\Delta t$ -газ оқими ҳарорати билан пишириладиган материал  
харорати орасидаги уртача фарқ;  
 $q$ -материални пишириш учун талаб қилинадиган  
иссиқлик солиштирма сарфи.

Печнинг иш унумдорлиги қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб  
чиқарилади:

$$Q = 60PR^2K_3 W n \rho;$$

Бу ерда  $\rho$ - материалнинг уртача уйма зичлиги,  $t/m^3$ , ( $\rho = 1,2$   
 $t/m^3$ ).

Печни иш унумдорлиги, купинча утга чидамли копламасининг  
майдон бирлигига тугри келадиган материал бирлиги бўйича  
топилади. Печнинг лойиҳасини тузишда математика усулларида  
ишлаб чиқилган эмперик боғланишлардан фойдаланиш мумкин  
(бунда ишлаб турган купгина печларнинг асосий параметрлари урта  
ҳисобда курсатилган).

Масалан, иссиқликни алмаштирадиган қурилмаси печдан  
ташқарида жойлашган циклонли печларнинг суткалик ва соатлик иш  
унумдорлигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш таклиф  
этилмоқда:

$$Q_{\text{сут.}} = (0,95 + 1,05) 13,2 D^{3,2};$$

$$Q_{\text{соат.}} = (0,95 + 1,05) 0,55 D^{3,2}$$

Иссиқликни алмаштирадиган циклонли ёки декарбонизаторли  
печлар учун қуйидаги боғланишлар мавжуд:

$$Q_{\text{сут.}} = (0,95 + 1,05) 27,6 D^{3,2};$$

$$Q_{\text{соат.}} = (0,95 + 1,05) 11,15 D^{3,2}.$$

Печнинг корпуси узунлиги 2-6 м келадиган айрим  
ёндеворлардан ташкил топган пулат барабандир; легирланган пулат  
тунукалардан иборат бу ёндеворлар бўйига ва кундалигига  
пайвандлаб ясалган. Тунуканинг калинлиги печнинг улчамларига  
боғлиқ ва унинг иссиқлик зоналарида турличадир. Печнинг корпуси  
корхонанинг қурилиш майдончасида ана шу айрим ёндеворлардан  
йигилиб урнатилади.

Печлар корпусининг тузилиши жихатидан икки хил бўлади:  
диаметри бутун узунлиги бўйича ҳар жойида ҳар хил булган печлар ва  
айрим зоналари кенгайтирилган печлар. Пишириладиган материал  
печнинг кенгайтирилган зонасида купрок вақт туриши мумкин,

бунинг натижасида материал билан газлар уртасида иссиклик алмашиши яхшиланиб, печнинг иш унумдорлиги ошади.

Печнинг корпуси махсус тугин воситасида таянч роликларга таянади, роликлар уки эса сирпаниб ишлайдиган вазмин подшипникларга таянган булади. Печнинг огирликни узига кабул киладиган таянчлари бир жуфт роликли вазмин пулат тахталардан иборат; уларнинг сони печнинг узунлигига караб хар хил булади; таянчларнинг роликлари темир бетон пойдеворга урнатилади.

Корпусни ташкил этувчи пулат ёндеворлар куйидаги турларга ажратилади: оддий ёндевор, тугиности ёндевори ва рекуператорости ёндевори. Тугиности ва рекуператорости ёндеворларига куп огирлик тушади; шунга кура улар оддий ёндеворга нисбатан 1,5-2 барабор калинрок килиниб, яъни калин пулат тунукадан ясалади. Печнинг материал пишиб, зарралар бир-бирига кушилиб кетадиган зонасидаги ёндеворлар айникса бикр булмоги лозим.

Печ корпусининг мустахамлик даражасини хисоблаб чикаришда корпуснинг таянчлардан олиниси, айланганида корпусга кийгизилган тишли гилдиракка куйилган айланма куч таъсирида буралишини хисобга олиш зарур. Эгувчи  $M_э$  ва буровчи  $M_б$  моментлар таъсирида ёндеворларда вужудга келадиган зурикиш ни куйидаги формула ёрдамида тахминан аниклаш мумкин::

$$\sigma = \sqrt{\frac{I}{W} \frac{M_э^2 + M_б^2}{R_e}}$$

Бу ерда  $W$ -ёндеворнинг каршилик моменти, м;  
 $D$ -ёндеворнинг диаметри; м;  
 $\delta$  -пулат тунуканинг калинлиги, м.  
 $R_e$

Таянчлар аро эгувчи момент  $M_э = \frac{P \cdot R}{e}$  ; буровчи момент  $M_б = 9570$

$R$

$P$ -огирлик;  $e$  -ёndoш таянчлар орасидаги масофа, м.

Ёндеворнинг калинлиги куйидаги шартни кондириси

лозим:

$$\delta \geq 5,75 \cdot 10^{-8} \frac{\sqrt{M_э^2 + M_б^2}}{D^2} \text{ м}$$

Печ ишлаётганда унинг корпуси харорат таъсирида шаклан узгаради. Материал зарралари эриб, бир-бирига кушилиб кетадиган зонада корпус  $300-400^0$  С гача кизийди, унинг махсулот бушатиб олинадиган кисмидаги харорати  $200^0$  С га етади, печга материал

ташланадиган жойидаги харорат печнинг узунлигига боглик булиб, 30-60° С ни ташкил этади. Кизиш натижасида корпуснинг ва у билан боглик деталларининг мустахамлик даражасига салбий таъсир этмайди,. Бирок унинг учун мазкур узгаришлар печни лойихалаш ва йигиб урнатиш чогида олинган булиши шарт.

Печ корпуси айланасини камардек ураб олган пулат тугинларнинг кундаланг кесими хамма жойида тугри туртбурчак шаклидадир. Тугинлар улчами корпуснинг улчамига караб белгиланади. Катта диаметрли печ тугини ярим халкалар шаклида тайёрланади, кейинчалик халкалар корхона майдончасида пайвандланади. Тугин кенглиги таянч роликларга нисбатан 40-80 мм камрок булади. Тугинлар печ корпусига кандай усулда бириктиришига караб, эркин утказаладиган тугинлар ва кимирамайдиган даражада махам бириктириладиган тугинларга ажратилади. Печдан фойдаланиш чогида тугин печнинг корпусига нисбатан сирганади, натижада тугин остидаги кистирмалар, бошмоқлар ва тугиннинг узи жадал ейилади. Бу нуксонни бартараф этиш мақсадида тугиннинг корпусга пайвандлаб бириктириладиган турлари яратилган. Янги турдаги тугиндан фойдаланганда деталлар камрок ейилади, корпуснинг умумий мустахамлиги, шунингдек печнинг утга чидамли копламасининг пишиклиги ортади.

Вазмин пойдеворга урнатилган таянч роликларга печнинг жами огирлиги тушади; хар бир роликка тугри келадиган юклама 49-59 кН ни ташкил этади..Маълумки, печ корпусига таъсир курсатувчи харорат узгариб туради, печ корпуси бунинг окибатида эгилади, юкорига ва пастга сурилади, айна шу пайтда вужудга келадиган ва ук буйлаб йуналадиган зурикиш кучларини таянч роликлар кабул килади.

Таянч ролик цилиндр, богланган ук, унга эркин кийгизилган тирак халкалардан ташкил топган. Роликларнинг уқлар сирпаниб ишлайдиган подшипникларга таянади. Подшипниклар печнинг энг мухим кисмларидан бири хисобланади. Улар жуда нокулай ва нобоб шароитда ишлайди, бунга печ корпусининг нотекис кизиши ва корпус эгилиши натижасида уларга тушадиган огирликнинг узгариб туриши хамда таянчларнинг нотугри урнатилиши сабабчидир.

Айланадиган печ бир оз киярок урнатилади, шунга кура унинг корпуси умумий Р куч таъсирида ук йуналишида сурилиши мумкин, бу куч эса Р<sub>w</sub> укка нисбатан тик йуналган ва Р<sub>0</sub> ук буйича йуналган икки тузувчидан ташкил топади. Агар киялик бурчаги i = 4 % ни ташкил этса

$$P_w = P_e \frac{\cos 20^\circ}{\cos 30^\circ} = 1,16 * P_\Sigma$$

$$P_0 = P_{\Sigma} \text{ -----//-----} = 0,047 * P_{\Sigma}$$

Корпуснинг буйига силжиши назорат роликлари воситасида кузатилади; мазкур роликлар тугиннинг хар иккала томонига, печнинг гардишли шестерняси ёнидаги таянчга урнатилади. Катта печларда икки-учта тугин ёнига назорат роликлари урнатилади. Печ корпуси тугри турганида тугинлар кирраси юкориги роликка хам, пастки роликка хам тегмайди, чунки икки ролик уртасида бушлик бор, роликлар орасидаги тиркиш 20-60 мм га тенг. Тиркишнинг кенглиги шу чегарадан четга чикмаса, корпус таянч роликлар буйича юкорига ва пастга силжиган вақтда тугин назорат роликларига тегмайди. Катта диаметрли печларда зичловчи мослама сифатида пулат пластинкасимон компенсатор кулланилади.

Лабиринт зичлама концентрик жойлашган икки катор халкадан иборат; халкаларнинг бир катор тугун камерасининг шайбасига кузгалмайдиган килиб бириктирилган, иккинчи катори эса корпус шайбасига бириктирилган. Халкалар катори эгри-бугри йул хосил килиб, халкалар орасидаги тиркишдан камерага хаво утишига йул куймайди, бинобарин, бу жойда кучли гидравлик каршилик вужудга келади.

Печнинг кизимайдиган томонони зичлаш мақсадида резина аралаш тасмалардан кенг фойдаланилади. Бундай тасмаларни тайёрлаш осон булиши билан бирга, улар кунгилдагидек натижа беради. Бу зичлама шундан иборатки, икки катор килиб жойлаштирилган тасма булаклари чанг тупланадиган камеранинг пулат шайбасига бириктирилади.

Айланма печнинг харакатлантириш механизми печ корпусига кийгизилган гардишли шестерня, етакчи шестерня, редуктор ва электрдвигателдан иборат. Печ корпуси ишлаётганда минутага 0,5-1,2 марта айланади. Асосий юритманинг узатма сони 140-180. Кувватли печларни айлантириш учун икки томонлама ишлайдиган ва синхрон боғланган двигателлари булган харакатлантириш механизми урнатилади. Печнинг айланиш тезлигини узгартириш учун электр двигател укининг айланишлар сонини узгартириш талаб килинади. Харакатлантирадиган асосий механизмдан ташқари, ёрдамчи механизм хам урнатилади; ёрдамчи механизм печни жуда секин соатига 1-4 марта айлантиради. Печни ишга солиш ва тухтатиш, печ корпусини ёки унинг ички коплмасини тузатиш, Печни муайян бурчакка буриш зарурати тугилганда, электр энергия берилиши тусатдан тухтаб колганда, кизиган печни секингина буриш талаб килинганда ва корпуснинг салкилигини аниклаш керак булганда ана

шу ёрдамчи механизмдан фойдаланилади. Бунинг учун ёрдамчи механизм электр генератор ёки дизел харакатлантиради.

Гардишли шестерня печ корпусига урнатилган, печнинг хариккала учидан баробар масофада жойлашмоги лозим. Харакатлантириш механизмининг нормал ишлаши шу шестернянинг корпусда тугри жойлашганлигига жуда боғлиқ. Гардишли шестерняни корпусга бириктиришнинг иккинчи усули ҳам бор; бунда у пружиналар воситасида бириктирилади. Гардишли шестерня пружиналарга тутуштирилади. Учунчи усул шундан иборатки, печ корпусига пулат пластинкалар маҳкамланади, пластинкаларга эса жуфт-жуфт урнатилган кронштейнлар пайвандланган. Гардишли шестерня кронштейнларга пулат пластинкалар устидан болтлар ва бормоклар ёрдамида маҳкамлаб куйилади.

Гардишли шестерняни корпусга эксцентрик утказиш харакатлантириш механизмини йиғишда йул куйиладиган ва энг куп учрайдиган камчиликлардан бири ҳисобланади ва печдан фойдаланишни мураккаблаштиради. Бу ҳол етакчи ва эргашувчи шестерняларнинг тишлашиш чуқурлиги печнинг хар айланишда узгариб туради; бу эса корпуснинг тебранишига сабаб булади, бунинг орқасида корпус ейилади ва ички копламаси тезда яроксиз ҳолга келади. Печнинг диаметри оширилса корпусга гардишли шестерняни утказиш анча кийинлашади.. Печнинг харакатлантириш механизми 4-5 тишли гилдиракдан тузилган, жуда вазмин, тежамсиз, фойдали иш коэффиценти 90% дан ошмайди, баъзан бундан ҳам паст булади.

Айланма печни электр двигателининг қуввати. Печ нормал ишлаб турганда электр двигателининг қуввати материални кутариш ва ташишга, таянч ролик подшипникларидаги сирпаниб ишқаланиш кучини, тугинларнинг роликлар буйича тебраниб ишқаланишини, печ юритмасидаги, унинг совук ва кизиган томонларидаги зичламаларда вужудга келадиган ишқаланиш кучларини енгишга сарфланади. Умуман, айланадиган печ электр двигателининг қувватини куйидаги формула курунишида ифодалаш мумкин:

$$N = \frac{I}{\eta} (N_1 + N_2) \text{ Квт};$$

Бу ерда:  $N_1$ -материални кутаришга ва ташишга сарфланадиган фойдали қувват, квт;

$N_2$ -таянч роликларнинг подшипникларидаги ишқаланиш кучини ва тугинларнинг таянч роликларга ишқаланиш кучини бартараф этишга кетадиган қувват, квт;

$\eta$ -қувватни ҳисобга олувчи коэффицент

Пиширилаётган материал печнинг айланиш томонига карши йуналган ва доимо таъсир курсатадиган куч моментини вужудга келтиради; уни бартараф этиш учун хам кувват сарфланиши керак:

$$N_1 = \frac{1000 * G * V}{102} = 1000 * F * L * P * V \text{ Квт}$$

Бу ерда: V-материалнинг кесим майдони огирлик марказининг айланма тезлиги, м сек ;

F-материалнинг кесим майдони, м<sup>2</sup>;

L-печнинг ёки унинг диаметри бир хилдаги кисмининг узунлиги, м;

P-материалнинг уртача уйма зичлиги, т/м<sup>3</sup> .

Материалнинг печни тулдириш коэффициентини билан ифодаланган кесим майдони::

$$F = K * P * R.$$

Печни ишга тушириш чогида инерция кучини енгишга куп кувват сарфланади. Шунингдек, печ корпусини йигиб урнатиш вақтида таянч роликларининг жойлашиш аниклиги бузилган холларда кувват сарфи ортиб кетади; шунга кура электрдвигател 25% захира кувватга эга булмоги лозим. Роликлар нормал сатхдан пастрок ёки баланрок жойлашса, электрдвигател доимо зурикиб ишлайди, яъни ёндеворанри нотугри уланиши окибатида корпус кишайган такдирда хам двигателга зур келади, буни печнинг хар галги айланишида амперметр милининг бирин-кетин тебранишидан билиб булади.

### *Совутгичлар*

Хозирги вақтда кулланаётган совутгичлар ишлаш принципи жихатдан икки гурухга ажратилади:

-айланадиган барабанли совутгичлар;

-хаво юбориб пуфланадиган совутгичлар.

Биринчи гурухга мустакил юритмали, бир барабанли совутгичлар ва куп барабанли – рекуператорли совутгичлар киради. Бу барабанлар печ корпусига , унинг иссик томонига урнатилган булади, умумий юритма уларни печ билан барга айлантиради.

Иккинчи гурух колосникли туртма панжарали совутгичларни, конвейер чексиз панжарали совутгичларни ва тебраниб ишлайдиган панжарали совутгичларни уз ичига олади.

Бир барабанли совутгичлардан, одатда, иш унумдорлиги унча катта булмаган, соатига 20 тоннадан кам, печларда фойдаланилади. Печдаги материал совутгичга бушатилиб, бу ерда харорати 100-300<sup>0</sup> С га тушганга кадар совутилади. Совутгич диаметри 2,5-5 м келадиган

цилиндр шаклидаги корпусдан иборат; роликли икки таянчда тахминан 35% кия урнатилган. Барабанли электр двигател редуكتور оркали минутига 4-5 марта айлантиради. Материал карама-карши оким схемасида, печнинг тутун сургичли хосил килган ейракланиш натижасида хаво сурилиши хисобига совуйди.

Куп барабанли, рекуператорли совутгич бир неча , 10-12 дона, совутиш барабанидан ташкил топкан булиб, барабанлар печнинг иссик томонида унинг айланасида жойлашган ва печга патрубклар воситасида туташтирилган; совутгичга шу патрубклар оркали материал тушади, печга эса иккаламчи иссик хаво сурилиб киради.. Хар бир барабаннинг кизиган кисмига оловбардош чуян плиталар ёткизилган. Иш унумдорлиги 18-25 т/соатни ташкил этадиган печларга совутгичлар шу тарзда урнатилади. Улардан чиккан материалнинг харорати 250<sup>0</sup> С дан ошмайди. Рекуператорлар калинлиги 10 мм келадиган пулат тунукадан тайёрланади. Печнинг иссик томонида унга чукурчалари булган тунука парчинланади, рекуператорлар кейинчалик ана шу чукурчаларга туради.

Тавсия этилган совутгичларнинг яхши томони шуки, у ортикча хавони атмосферага чиқариб юбормайди, бинобарин, хавони чангдан тозалашнинг хожати йук. Бирок бу холда совутиладиган хавонинг микдорини ва совутилаётган материалнинг хароратини ростлаб булмайди, шу боисдан материал ортикча совумайди, харорати 150<sup>0</sup> С гача булади.

Колосникли туртма панжарали совутгичлар совутиш учун талаб килинадиган иккаламчи хаво микдорини чекламайди. 100-150<sup>0</sup> С гача кизиган ортикча хаво атмосферага чиқарилиб ташланади, нари борса, хом ашёни, ёкилгини куриштиш учун фойдаланилади. Хул усул кулланилганда совутгичга утган хавонинг 30-40%, курук усул кулланилганда эса 65-75% атмосферага чиқариб ташланади. Совутгичнинг иш унумдорлиги 25-125 т/соат атрофидадир. Совутгич хонасининг олдинги кисмига колосниклар кимирламайдиган килиб кия холатда жойлаштирилган; ткувватли вентилятор шу колосниклар оркали хаво юборади; сув устунининг тахминан 1000 мм га тенг босим остида. Хаво окими материални бирданига совутиши билан бирга, уни совутгич эни буйича бир текисда таксимлайди. Сунгра материал кимирламайдиган ва харакатланадиган колосниклардан йигилган ётик панжарага утади. Колосниклар узала балкаларга бириктирилади. Колосникларнинг олдинги текислиги тик ва кейинги текислиги нишаб булганлиги сабабли материал панжарада буйлаб сурилади ва жадал аралашади. Колосникли совутгичнинг иш унумдорлигини куйидаги формула ёрдамида хисоблаб чиқариш мумкин:

$Q=24 \text{ В} * \text{Н} * \text{а} * \text{р} * \text{п} \text{ т/соат};$

Бу ерда: В- колосникли панжаранинг эни, м;

h-материал катламининг баладлиги, м;;;

а-харакатланадиган колосникларнинг йули, м;;4

п-колосникларнинг бир минутидаги харакатланиш сони;

р-материалнинг уйма зичлиги,. Тм.

Материални совутиш учун мулжалланган совутгичларнинг тузилиши печнинг материални пишириш сифатига ва пиширилган микдорига жиддий таъсир курсатади.

Мавзуга оид таянч сузлар ва иборалар:

Печ- кимёвий моддаларни куйдириш учун мулжалланган курилмалар. Бу курилмалар куйидаги мухим кисмлардпн такил топган: печ, совутгич, ёкилгини ёндирадигпн ва хаво юбориб турадиган мосламалар, хамдан печдан чиккан чангларни тозалайдиган воситалар.

Таянч ролик-печнинг огирлигини узига кабул киладиган роликлар.

Назорат роликлар-печ корпусини буйига силжишини назорат килувчи роликлар. Мазкур роликлар печ тугиннинг хар иккала томонига , печнинг гардишли шестерняси ёнидаги таянчга урнатилади.

Назорат учун саволлар:

1-Кимёвий моддаларни куйдириш учун ишлатиладиган ускуналар.

2-Айланма печлар, тури, тузилиши ва ишлаш принципи.

3-Айланма печнинг копламаси

4-Совутгичлар, конструкцияси, тури.

Маъруза-8-4 соат

### **6.2 Печларни ичида ва ташкарисида урнатиладиган иссиқлик алмаштиргичлар. Фосфатни фторсизлантириш жараёнида кулланиладиган ускуналар**

Айланадиган узун печлар ичида иссиқлик алмашиш курилмалари булади. Печдан чикаётган газлар материал коришмасини 60-80 С гача иситиш ва газларни чангдпн кисман тозалаш учун печнинг совук кисмида унинг четидан 2-4 метр масофада филтр-исситгич урнатилади,. Узунлигининг диаметрига нисбати 25 дан катта булса печларга уларнинг материал куритадиган зонасига печнинг учидан 3-5 метр масофада занжир дарпардалар урнатилади, Занжир дарпардалар доиравий ёки эллипс шаклдаги кисмлардан тайёрланади. Доиравий кисмлардан тузилган занжирларнинг

солиштирмасатхи эллипс шаклидаги кисмлардан тузилган занжирларга нисбатан 45-50 % каттарок булади, Занжир дарпардаларни осишнинг икки хил усули бор, Биринчи усулда занжирларнинг бир учи печь корпусининг ички томонига бириктирилиб, иккинчи учи эркин осилиб туради. Каторлар оралиги 200-250 мм тенг. Хом ашёнинг ковушқоклигига караб халқасимон осилиб турадиган занжир дарпардалар ёки винтсимон осилиб турадиган занжир дарпардалар кулланилади.

Печнинг узунлиги билан диаметри уртасидаги нисбат 15-20 ни ташкил этадиган айланма киска печлар корпусдан ташқарига урнатиладиган иссиқлик алмаштириш қурилмалари билан таъминланади. Улар қандай мақсадда фойдаланилиши, иссиқлик алмаштириш шароити ва ишлаш усулига караб турлича булади. Бу қурилмаларнинг тури қуйидагича: циклонли иссиқлик алмаштиргичлар, шахтали иссиқлик алмаштиргичлар, конвейерли кальцинаторлар, концентраторлар. Иссиқлик алмаштиргичлари ташқарида жойлашган печлар газ оқимларини қангдан тозалайдиган циклонлар ва электрфилтрлар билан таъминланган булади.

Кальций, натрий, аммоний фосфатларни бир неча минерал тузлари каторида паррандалиқ ва қарвочилиқда ишлатилади. Табиий емларни фосфатлар билан фосфор микдорини оширишади. Бу қарвочилиқни унумдорлигини оширади. Лекин фосфатларни таркибида зарарли чиқиндилар мавжуд, яъни фтор, мышьяк ва оғир металллар бирикмалари. Шунинг учун фосфатлар махсус ҳолда ишлаб чиқарилади. Фосфатларни ишлаб чиқариш усуллари табиий фосфатлардан фторни чиқариш, ёки фосфор кислотаси билан термик ишлов бериш усулларга таянади. Фторсизланган фосфатни апатит концентратидан ишлаб чиқариш схемасини ва усқуналарни техник тавсилотлари билан танишиб чиқамиз (расм. ).

Фосфатларни гидротермик фторсизлантириш жараёни шахтали, айланма барабанли ва бошқа печларда содир булади. Водородга бой ёқилги ишлатилганда, масалан мазут, ёрдамчи буг микдори берилмайди, чунки ёқилгида 10% буг микдори бор.

Апатитни гидротермал усули билан ишлаб чиқариш 1400-1550<sup>0</sup> С да олиб борилади. Аралашмани намлиги 12-14%. Аралашмани сув билан намлаб (12-14% ) қуйдирилади айланма печларда 1400-1550<sup>0</sup> С ҳароратда. Печдан чиққан газларни ҳарорати 400-800<sup>0</sup> С, бу газлар скрубберларда сувни пурқаб бериш натижасида совутилади, кейин электрфилтрларда печдан чиққан қанглардан тозаланади ва фтор бирикмаларини ушлаб қолиш учун абсорбционн колоннага берилади. (1 м<sup>3</sup> аралашмада ≈5 т фтор HF ҳолда мавжуд). Ҳосил булган эритмалар ифлосланган, улар зарарсизлантирилади. Ушалган қанг

печга бериладиган омихта билан аралаштирилади. Печдан чиккан клинкер совутилгач майдаланади. Майдалаш даражаси 0,15 мм 10% - дан куп булмаслиги керак. Куйдириш зонада материал 20 минут сахланади ва газли фазада 10-12% сув буги бор, фторсизлантириш даражаси 94-96% -ни ташкил этади.

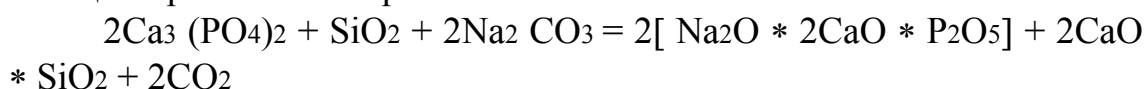
Чиқиндилар микдори куп фосфоритларни гидротермик усули билан фторсизлантирилади, лекин фосфоритга куп микдорда охак тош кушилади. Бу куйдирилган шихтада суюк фазани камайтириш учун керакдир, факатгина шунда куйдирилган шихта окувчанлигини йукотмайди ва печни деворига ёпишмайди. Бунинг натижасида махсулотда  $P_2O_5$  -ни микдори пасаяди. Фторсизлантириш жараёни  $1500-1600^{\circ}C$  да циклонли печларда олиб борилади. Бу печларда суюк ёки газ холдаги ёкилги печга тангенсимон йуналишда берилади. Фосфорит уни шундай бериладик, токи у печни деворларига тегмаслиги керак, бу холда оқиб пастка тушиб кетади. Печдан чиккан эритма сув билан тез холда совутилади ва гранула холатда куритилади ва майдаланади. Чиқинди газларни иссиқлиги утилизатор – козонларда ишлатилади.  $200-300^{\circ}C$  хароратда совутилган газлар электрфилтрда тозаланиб HF ва  $SiF_4$ -ни ушлаб қолиш учун абсорбцион системага юборилади. Шундай қилиб фторсизлантирилган фосфатни ( фосфорит ундан олинган) таркибида 28-30 %  $P_2O_5$  ва 1% фтор булади.

Аппатит концентратидан фторсизлантирилган фосфатни ишлаб чиқариш схемаси расмда келтирилган.

### **Термик фосфатлар.**

Термофосфатни ишлаб чиқарилиши- майдаланган табиий фосфатни ва содани  $1100-1200^{\circ}C$  хароратида айланма печларда куйдириш натижасида олиб борилади. Кейин махсулот совутилади. Майдалагичда майдаланади, тегирмонларда туйилади 0,15 мм заррачалар улчамига.

Уч кальцийфосфатни, кремний диоксидини ва содани куйдириш натижасида ҳосил булади натрийкальцийфосфатлар ва кальций ортосиликатлари



Бу бирикмалар нитрат аммонийда ва лимон кислотасида эрийди, шунинг учун уларни таркибидаги  $P_2O_5$  - ни усимликлар яхши қабул қилади

Табиий фосфат ва охак тошни шахтали печларда  $1400-1450^{\circ}C$  куйдирилганда эритма фосфат ҳосил булади. Шахтали печларни баландлиги 18-25 м, диаметри 3-5 м. Корпуси туникадан ясаалган ва уч қисмдан иборат: юклаш қисми, куйдириш қисми ва махсулотни

тушириш қисми. Печларни унумдорлиги 100-300 т/ суткасига. Печкани ички қисми кизил гишт билан копланди. Темир корпус ва коплама ораси 2-3мм ташкил этади, бу бушликка опока, диатомит ва бошка таркибида кремний 98% ни ташкил этадиган материаллар солинади. Печни шакли туртбурчак, думалок, трапеция ва бошка шаклларда булиши мумкин. Ёкилги марказий урнатилган ёки четдан урнатилган горелкалар орқали берилади. Печка чанг ушлаб колувчи мосламалар билан таъминланган. Печдан чиккан эритмага сув ишлов берилиб совутилади. Бундай тез совутиш жараёнида хосил булган махсулотда эритма холдаги  $P_2O_5$  нинг микдори юкоридир.

Термик ишлов берилган фосфатларни махсулоти ногигроскопикдир, ёпишиб колмайди ва таркибида  $P_2O_5$  20% дан 42 % гача бор. Усимликлар кабул киладигани 90-98 % ташкил этади.

Мавзуга оид таянч сузлар ва иборалар:

Занжир дарпардалар- узун айланма печни ичида жойлашган иссиқлик-алмаштиргич.

Конвейерли кальцинатор- киска айланма печни ташқарисида жойлашган иссиқлик-алмаштиргич.кальцинатор панжарали транспортердан оборат

Концентратор-ёттик барабан булиб, ён томонлари цапфалар билан биргакуйиб ясапган яхлит пулат копоқлар билан бекитилган киска айланма печни ташқарисида жойлашган иссиқлик-алмаштиргич.

Назорат учун саволлар:

1-Печларни ичида жойлашган иссиқлик алмаштиргичлар, хили махкамланиши. ишлаш коидалари.

2-Печларни ташқарисида жойлашган иссиқлик алмаштиргичлар, хили,.

3-Циклонли алмаштиргичлар, тузилиши , ишлаш принципи.

4-Фосфатни фторсизлантириш жараёнида ишлатиладиган курилмалар, оким технологик схемаси.

Маъруза -9-8 соат

## **IX. Лойихалаш асослари**

**9.1 Лойихалашни асосий коидалари, тузилиши. Курс ва битирув иш лойихалашни мавзуси ва максоди. Тушунтириш – хисобни ва чизма қисмларининг тартиби.**

Саноат корхоналарини, алохида бино ва иншоотларни куриш лойихалар асосида олиб борилади. Лойихаларни махсус буюртмалар асосида бажарилади.

Мазкур корхона кандай махсулот ишлаб чикаришидан катъи назар лойихалаш усулларининг асослари принципал жихатдан ҳамма корхоналар учун умумийдир, корхона лойихасида хал килиниши лозим булган масалалар комплекси ҳам узгармайди. Шунинг учун ҳам ноорганик моддалар корхоналарини лойихалаш асосларини баён этаётганда, одатда ишлаб чикариш схемасининг ишлаб чикарилаётган махсулот туридан келиб чиқадиган айрим нопринципал хусусиятлари устида батафсил тухтаб утиришнинг хождати йук. Технологик жараёни ташкил этишнинг корхона лойихасини тузаётганда кузда тутиш зарур булган асосий масалалари тугрисидагина утиш етарли булади.

Ноорганик моддалар корхоналари намунавий ёки якка лойихалар буйича курилади. Намунавий лойиха куп марта такрор-такрор фойдаланишга; яккаси, яъни хом ашё, технологик схема, курилиш шароитларинингмуҳум хусусиятларини ифодаловиси эса факат ана шу корхона учунгина мулжалланган булади.

Намунавий лойихани конкрет шароитларга мослаштириш лойихага боғланиш деб аталади.

Намунавий лойихадан фойдаланилса, лойихалаш муддати анча кискаради, арзон булади. Бундан ташқари, одатда, намунавий лойихада энг янги технологик схемалар жорий этилади, юкори унумли жихоздар урнатиш кузда тутилади, технологик жараён энг такомиллашган тартибда ташкил этилади. Натижада ишлаб чикариш унуми ошади, махсулот сифати яхшиланади ва корхонада махсулот бирлиги хисобига капитал харажатлари камаяди.

Лойиха буйича корхонанинг белгиланган хажмда ва асортиментда махсулот ишлаб ишлаб чикаришини таъминлайдиган қарорларни амалга оширишга асосланган ҳолда берилган таъриф-тавсифи баёнидир. Корхонанинг таъриф-тавсифи бири-бирини тулдирувчи хисобий изох ёзувлар ва чизмалар қуринишда берилди.

Лойиха босқичма-босқич ишланади; бу эса лойихани бир неча блокчга, чунончи: лойиха топшириги, техник лойиха ва иш лойихасига бўлиб ишлага имкон беради. Лойиха топширигида ана шу туман ва майдонда завод қуришнинг техник имкониятлари ва иқтисодий жихатдан мақсадга мувофиқ белгиланади.

Техник лойихада асосий техник масалалар хал қилинади,. Техник иқтисодий курсатқичлар белгиланади ҳамда завод қурилишнинг қиймати аниқланади.

Иш чизмалари асосий техник хужжатлар ҳисобланади. Завод бинолари ва иншоатлари ана шу хужжатларга асосан қурилади, жиҳозлар урнатилади.

Амалда узлаштирилиб олинган ишлаб чиқариш цикли корхоналар лойиҳалари икки босқичда ишлаб чиқилади, яъни лойиҳа топшириги ва иш чизмалари тузилади, бу ҳолда лойиҳа топшириги кенг, батафсилроқ ишланади. Ишлаб чиқариш ёки технологик схемалари янги корхоналарнинг лойиҳалари уч босқичда лойиҳаланади.

Корхона лойиҳаси комплекс ва булажак корхонани қуриш, ташкил этиш ҳамда ундан нормал фойдаланишга доир барча масалаларни қузда тутган бўлиши керак. Лойиҳа одатда қуйидаги қисмлардан иборат бўлади:

- 1)техник-иқтисодий қисми;
- 2)технологик қисми;
- 3)иссиқлик техникаси қисми;
- 4)қон ишлар қисми;
- 5)энерготехникаси;
- 6)сув таъминоти ва канализацияси;
- 7)санитария-техник қисми
- 8)қурилиш;
- 9)инсон фаолиятининг хавфсизлиги;
- 10)экология қисми.

Лойиҳа таркибида корхонанинг муайян асосий ишлаб чиқариш ва ёрдамчи бинолари ҳамда иншоатлари комплекси мулжалланади. Биринчиларига ҳам ашё ва ярим маҳсулотларни ишлашга доир ишлаб чиқариш операциялари бажариладиган цехлар ва бўлимлар қиради.

Корхонанинг ёрдамчи хужалик бинолари ва иншоатларида ҳам ашё ва ярим маҳсулотни ишлашга бевосита алоқаси бўлмаган, аммо асосий ишлаб чиқариш цехларининг нормал ишлаб туришига таъминлайдиган ишлар бажарилади. Ёрдамчи ишлар қилинадиган бинолар ва иншоатлар:

Электр тоқи билан таъминловчи иншоатлар-корхона электрстанцияси ёки трансформатор подстанцияси;

Сув таъминот иншоатлари – сув келтириш қурилмалари, насос станцияси, сув босими минораси, ишлаб чиқариш, майший ва ёнгинга қарши мақсадлар учун зарур сув таъминот тармоқлари ва бошқалар;

Канализация иншоатлари - тозалаш иншоатлари, оқовалар чиқиб кетадиган жойлар, канализация тармоқлари ва бошқалар;

Иситиш қозонхонаси;

Омбор хужалиги;

Ремонт-механик устахонаси; юк ташиш воситалари;

Маъмурий-хужалик ва маиший мақсадларга мулжалланган бинолар- завод бошқармаси, маиший хоналар ва бошқалар.

Кимё технология ва биотехнология бакалавриат таълим йуналишлари буйича бажариладиган курс лойихалари ва битирув ишларининг таркиби, мазмуни, расмийлашрилилишини батафсил ёритиб чиқамиз.

Курс лойихаси талабаларнинг муайян укув фанларини урганишдаги якуний босқичдир. Курс лойиханинг мақсади - талабаларнинг олдига қуйилган илмий-техник масалаларни очишда назарий билимларни мустаҳкамлаш, мустикал ижодий муҳандислик, илмий-тадқиқот ишларини бажариш қуникмаларини такомиллаштириш. Курс лойихаси – уқитувчи раҳбарлигимда талабалар томонидан бажариладиган мустикал иш турларидан бирлари булиб, талабанинг назарий билимларини мустаҳкамлашга, амалий масалаларни ҳал қилишга уз билимидан моҳирлик билан фойдаланиш маликасини шаклантиришга, битирув иши ёки лойихасини бажаришга ва мустикал касбий фаолиятга тайёрлашга хизмат қилувчи график қисм ва ҳисоб-тушунтириш ёзувидан иборат.

Курс лойихаси тушунтириш ёзуви ва график қисмидан иборат булади.

Курс лойихасининг тушунтириш ёзуви:

- лойиха учун топширик;
- мундарижа
- қисмлар:
  - 1)қириш;
  - 2)таҳлилий шарҳ;
  - 3)технологик қисми;
  - 4)муҳандислик ҳисоблари;
  - 5)лойиха буйича ҳулосалар;
- иловалар;
- фойдаланаётган адабиётлар руйҳати.

Қириш қисмида соҳанинг асосий масалалари ифодалангани ва лойихалаштирилаётган объектга умумий тавсиф берилгани.

Таҳлилий шарҳ қисми курс лойихасининг индивидуал топширигида қурсатилган режа асосида тузилади ва лойихалаштирилаётган объектга таълукли соҳадаги техника ва технологияларнинг замонвий ҳолати таҳлилинги уз ичига олади.

Тушунтириш ёзувининг -технологик қисми- стандарт форматдаги қалқа, ватман ёки миллиметровқада бажарилган технологик схема ва бу схеманинг муфассал баёнини уз ичига олади.

Муҳандислик ҳисоблари- қисми моддий баланслар ҳисоби, асосий усқунани танлаш буйича ҳисоблар,. Марқалар ва асосий техник тавсифлар, қимёвий технология жараёндаги ҳисоблар,

иссиклик техникаси хисоблари, механик хисоблар ва бошкаларни уз ичига олади. Конструкторлик мазмунидаги курс лойихаси буйича мухандислик хисоблари мустахкамлик, кинематик, иссиклик, технологик ва бошка хисобларни уз ичига олади. Зарур мухандислик хисобларининг аник руйхати лойиха топширигида белгиланган булади.

Лойихалар буйича хулосалар кисмида, лойихада кабул килинган асосий лойихавий ечимларининг техник даражасига бахо берилади.

Курс лойиханинг график кисми ( график кисми урнига агрегат, аппарат, реактор, печ ва шу кабиларнинг хажмий макети бажарилиши хам мумкин).

Курс лойиханинг график кисми А1 (594x841) мм форматли чизмалардан иборат булади, асосланган холларда эса ГОСТ 2.301-68 буйича бошка форматларни куллашга рухсат берилади.

Технологик мазмундаги курс лойихасининг график кисми технологик схема ва машина, аппарат, агрегатларнинг режаси ва киркимларини уз ичига олган 2-3 чизмадан иборат булади. Алохида технологик аппарат, машина ва агрегатларнинг умумий куринишдаги чизмаларни бажаришга хам рухсат берилади.

Конструкторлик мазмундаги курс лойихасининг график кисми аппарат ёки мосламанинг схемалари, машина ёки агрегатларнинг йигма чизмалари, технологик кушимчаларнинг йигма ва детали чизмаларини уз ичига олади. А1 форматли 4 та чизмадан иборат булиши мумкин.

Курс лойихасининг мавзуси мухим масалаларга багишланган булиши шарт.

Курс лойихасининг тушунтириш ёзуви конструкторлик хужжатлари ягона системаси ЕСКД, ГОСТ 2.105-79 ва ГОСТ 2.106-68 лар талаблари буйича бажарилади. Курс лойиханинг титул вараги институт, факультет, кафедранинг номи, курс, гурухнинг раками талаба, рахбарнинг исми-шарифи, уларнинг шахсий имзоси, лойиханинг мавзуси ва химоялаш йилини уз ичига олади.

Битирув иши олий укув юртларида кимёвий технология ва биотехнология йуналишида тайёрланадиган техника фанлари бакалаври укиш жараёнининг якунловчи боскичи хисобланади. У ёш мутахассисда техника фанлари бакалаври негизини шаклантиришда алохида ахамиятга эга. Талаба битирув ишини бажариш даврида фундаментал фанлар асосида кимёвий технологиянинг назарий ва иктисодий асосларини урганиб, билим ва ташкилотчилик тажрибасини оширади.

Бакалавр битирув ишида халк хужалигида катта ахамиятга молик муамоларни хал килиниши талаб этилади. Битирув иши

мавзуси долзарб ва мамлакатимиз хужалигини ривожланиши билан боғлиқ булиши керак.

Биритув иши курс лойихаси, асосий илмий ва муҳандислик фанлари ҳамда бошқа йуналиш фанлари буйича курс ва лойиха ишлари жамоаси мавзуларининг давоми сифатида бажарилиши керак.

Битирув иш лойихаси – цех, участка ёки булимда тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни таъминлайдиган технологик жараёни ёки алоҳида олинган бир-икки технологик ускуна ва конструкцияли муҳандислик ишлови билан мустақил бажарилган якунловчи ижодий ишдан иборат булади. Талаба битирув иши лойихасини бажаришда илгор мамлакатлар қурилма ва ускуналари билан жиҳозланган самарали технологик тизимлардан фойдаланиши керак. Ишлаб чиқаришни бошқаришда, жараёнларни тула равишда автоматлаштиришда, капитал маблағлардан самарали фойдаланишга, ишлаб чиқаришни таъмирлашга, меҳнат шароитини яхшилашга, зарарли чиқиндиларни камайтиришга эътибор бериши даркор. Талаба ишлаган технологияни жаҳон бозорига олиб чиқишга, юқори техникавий ва иқтисодий курсаткичларга эга булишига интилиши керак. Бунинг учун қўл адабиётлар билан танишиши ва турли лойихалаш усуллари билан (САПР) фойдаланиши мақсадга мувофиқдир.

Лойиха битирув иши икки қисмдан иборат бўлиб; 50-60 варақ қўл ёзма тушунтириш хати ва 2-5 варақли график қисмдан иборат булади. График қисмида цех, участка, булим, алоҳида ускуна ва қурилмалардан иборат булиши мумкин. График қисмида технологик схема, асосий ускуна ёки булимнинг кесими, режаси ҳамда технологик жараёни автоматлаштириш ва бошқариш тизимлари бажарилиши лозим.

Лойиха битирув ишининг таркиби .

- 1) мундарижа
- 2) қириш
- 3) танланган мавзунинг техник-иқтисодий жиҳатдан асослаш
- 4) технологик қисми:
  - а) ишлаб чиқариш физик-қимёсининг назарий асослари
  - б) танланган технологик схемани асослаш
  - в) технологик схемани ёзуви
  - г) хом ашё, ёрдамчи материаллар, чиқиндилар, улардан фойдаланиш, тайёр маҳсулотларга ГОСТ ва техник шартларга қўйиладиган талаблар
  - д) моддий ва иссиқлик балансини ҳисоблаш
  - е) аналитик назорат
- 7) инсон фаолиятининг хавфсизлиги
- 8) экологик масалалар ечими

9)технологик схема ёки асосий ускунани автоматик тарзда бошқариш ва ишлаб чиқаришни назорат қилиш

10)иктисод қисми

11)хулоса

12)фойдаланган адабиётлар, ихтиролар, патентлар рўйхати.

Битирув иши лойиҳасининг кириш қисмида қимё саноати таррақиёти ҳақида ҳукуматимиз ва вазирликлар, компаниялар, корпорациялар, концернлар ва уюшмалар томонидан қабул қилинган қарорлар ҳусусида тухталиши лозим. Асосий маҳсулотнинг аҳамияти, унинг халқ хужалигида тутган урини ва унга мамлакат ташқарисидаги талаб, ҳамда бу саноат тармоғини келажак таррақиёт курсатқичлари устида тухталиши керак. Мазкур тармокнинг моддий техника базаларини энг илғор жихозлар билан таъмирланиши, ишлаб чиқаришни режалаштирилишини ташкил этиши ва бошқа масалаларни ёритиш.

Нормал технологик шароитни яратиш учун мазкур ишлаб чиқаришнинг қимёвий ва биокимёвий асосларини ёритиш керак. Чунки кейинги технологик ҳисоблар қимёвий ва биокимёвий реакцияларни стехиометрик тенгламаларига асосланган бўлади. Шунинг учун ишлаб чиқаришнинг физик-қимёвий ва биокимёвий асосларини келтирилаётганда хом-ашёнинг, маҳсулот тайёр булгунга қадар давом этадиган қайта ишлаш жараёни тизимига, айниқса термодинамик ва кинетик қонуниятлар нуқтаи-назаридан таҳлил қилиниб, батафсил ёритилишига эришиш керак.

Ишлаб чиқариш усулини танлаш бўлимида саноат микёсида олиш ҳақида қисқача маълумот берилади. Адабиётда берилган маълумотлар, патентлар ва илғор ишлаб чиқариш таржибалари таҳлил қилиниб, қабул қилинган усулнинг афзаллиги ҳақида маълумот бериши лозим. Бунинг учун қабул қилинган усулнинг техник иқтисодий курсатқичлари ҳам келтириши даркор.

Лойиҳалаштирилаётган бўлимнинг технологик схемасини ишлаш ва зарур булган ишлаб чиқариш ускуналарини танлаш, лойиҳа битирув ишининг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади. Технологик схемасини тушишда энг илғор қорхоналарнинг технологик схемасини қабул қилиниши мумкин. Агарда бу схема ҳозирги замон талабларига жавоб берса, у ҳолда лойиҳалаштирилаётган схема ишлаётган қорхона схемасининг асл нусхаси қолдирилиши, яъни ишлаётган схемани тадқиқий таҳлил қилиш, мумкин қадар, ўчраган қамчиликларни бартараф этиш, технологик жараёни такомиллаштириш ва самаралироқ қилишга эришиш керак. Имқониятига қараб ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва узлуксиз назорат урнатиш лозим. Технологик схемани қизишда ускуналарни иложи борича улчамларини мутаносиб

равишда кичрайтириб шакллари саклаган холда бериш даркор. Технологик схемада аппаратлар, ускуналарни ракамлаш лозим

Асосий махсулотга куйилган талаблар. Энергетик манбалар. Чиқиндилар тавсифи. Махсулотларни кайта ишлаш, уларни турлари, бозорбоплиги, нафислиги атроф мухитни ифлосланишидан мухофаза қилиши. Кабул қилинган хом ашё, ёрдамчи материаллар ва энергетик манбалар давлат стандарт системасига жавоб бериши керак. Бу бўлимда хом ашёнинг таркиби, унинг физика-кимёвий хусусиятлари, асосий махсулотларни физик-кимёвий хоссалари ва унга куйилган талаблар, техник шарҳлар, кадохлаш, саклаш қоидалари, транспортировка қилиш усуллари ва бошқалар ҳам ёритилиши керак.

Моддий ва иссиқлик ҳисоби технологик ҳисобларнинг асосий қисмини ташкил қилади. Бу асосан ускуна ва энергетик қурилманинг иқтисодий ҳисобларидан илгари берилган бўлади. Материаллар нисбатини ҳисоблашдан асосий мақсад, хом ашёнинг, ёрдамчи материалларнинг сарфланиш коэффициентини ишлаб чиқариш қувватини аниқлашдан иборат. Сарфланиш коэффициентини ҳисоблаган кимёвий технологиясининг такомиллашганлиги, ишлаб чиқариш даврида йуқолиши мумкин бўлган хом ашё махсулотнинг миқдорини назарда тутиш керак. Материал нисбатини ҳисоблашда бошланғич хом ашёлар, зарур бўлган таркибий қисмларининг физик курсаткичларидан фойдаланилади. Хом ашёнинг назарий сарфланиш миқдорини аниқлашда кимёвий реакцияларнинг тулик утишига, яъни махсулот чиқиш миқдорини, ишлаб чиқаришдаги махсулотнинг йуқолишини назарда тутиш керак. Бу бошланғич материаллар тугрисидаги маълумот турли нормативлардан олинади. Материаллар нисбати мувозанати моддаларнинг сакланиш қонунига асосланган бўлиб, ишлаб чиқаришнинг қирим қисми қиким қисмига тенг бўлиши керак. Шунинг учун материал нисбати тенгламаси ёрдамида бирорта ноъмалум иқтирокчи компонент миқдорини аниқлаш мумкин. Сакланиш коэффициенти бирлик билан ифодаланувчи хом ашёга, тайёр махсулотга ва вақтга нисбатан ҳисобланади. Материал нисбати одатда йигинди жадвал сифатида берилади. Худди шу тартибда энергия нисбати бўйича сарфланиш коэффициенти аниқланади. Энергетик ҳисоблаш бирликка нисбатан ҳисобланган махсулот учун сарфланган иссиқлик, ёқилги, босим ва сув орқали энергетик ресурс аниқланади. Энергетик миқдорни аниқлашда ишлаб чиқаришдан чиқаётган ташландик, иккаламчи энергетик ресурсларга ҳам эътибор бериш керак. Энергетик нисбат натижалари ҳам йигинди жадвал сифатида берилади.

Битирув ишини лойиҳалашда ишлаб чиқаришни қувватига қараб лойиҳадаги асосий технологик асбоб-ускуналарни, мосламаларни тугри танлаш мумкин ва бу аҳамиятга эга. Танланган аппаратлар ва

ускуналар кимёвий технологиясининг hozirgi замон жахон андозалари талабларига жавоб бериши керак. Ускуналар иложи борича мамлакатимизда ишлаб чиқарилган булиши керак. Уларнинг куввати ва улчамлари, материал ва энергетика сарфиёти хисобланиши, сунгра каталог ва нормалар буйича киме технологиясида ишлайдиган стандарт аппаратлар қабул қилинади. Битирув иши лойихасида асосий реакторларнинг тулик конструкцияларнинг механик ва иссиқлик сарфиёти, яъни бу реакторларнинг улчамлари, ҳажми, тайёрлаш жараёнида реактор материалларининг чидамлилиги ва бошқаларга эътибор бериш лозим булади. Қабул қилинган асосий реактор қуйидаги асосий талабларга - етарли реакция ҳажми, масса иссиқлик алмашиш жараёнига, шу жараёнларга тургун ва узок муддат давомида ишлаш қобилияти, енгил бошқарувчанлик ва эксплуатацион даврида ҳавфсизлик талабларига ва бошқаларига жавоб бериши керак. Реактор улчамларини хисоблаётганда унинг куввати ва реактордаги жараённинг давом этиш муддатини назарда тутиш керак. Бундан ташқари танланган аппарат ва ускуналарнинг таърифи, конструкцияси, қандай материаллардан ясалганлиги, куввати ҳамда алоҳида қисмларини қискача таърифлаб бериш керак. Битирув иши лойихасида асосий аппаратлардан ташқари ёрдамчи ускуналарни ҳам танлаш даркор. Масалан - насослар, компрессорлар, дозаторлар, транспортёрлар ва бошқалар. Цех ёки булимнинг қабул қилинган кувватига қараб, ускуналарнинг сони аниқланади. Ишлаб чиқаришнинг узлуксиз давом этиши учун, одатда ички имкониятдан фойдаланишга ҳам қатъият берилади.

Ишлаб чиқаришни узлуксиз ва тургун ишлашини таъминлаш учун доимий аналитик назорати йулга қуйилган. Махсулот сифати жахон андозалари талаби даражасида булиши учун, ишлаб чиқариш жараёнида узлуксиз сифат таҳлили мавжуд булиши керак. Тайёр махсулот, қабул қилинган давлат стандартига тула жавоб бериши лозим.

Лойиха битирув ишида ҳам ашё, ярим фабрикат, тайёр махсулот таркибини аниқлаш усуллари тугрисида маълумот ва таъриф берилади. Ушбу маълумотларни талаба ишлаб чиқариш амалиёти ва уқиш даврида туплаган билимлари асосида тайёрлайди. Бу маълумотларнинг асосий қисми корхона марказий ва булим лабораторияларидан олиниб, лойиха битирув ишида қулланилади.

Мавзуга оид таянч сузлар ва иборалар:

Намунавий лойиха-конкрет шароитларга мосланган лойиха ва куп марта такрор такрор фойдаланишга мулжалланган.

Якка лойиха-хом ашё, технологик схема, қурилиш шароитларининг муҳим хусусиятларини ифодаловчи лойиха.

Курс лойиха-талабаларнинг муайян уқув фанларини урганишдаги яқуний босқичдир.

Битирув иш-олий уқув юртлирида тайёрланадиган техника фанлари бакалаври уқиш жараёнининг яқунловчи босқичи.

Назорат учун саволлар:

- 1-Лойихалашни асосий қоидалари, тузилиши.
- 2-Курс лойихалашни мавзуси, мақсади ва бажарилиш тартиби.
- 3-Битирув иши лойихалашни мавзуси, мақсади ва тартиби.
- 4-Тушунтириш ёзув-ҳисобни қисмлари ва тузилиши.
- 5-Қизмаларга бўлган талаблар.

## АДАБИЁТЛАР

### 1. Асосий адабиётлар

1. З. А. Мухамедбоева, Т. А. Отакузиев. Ноорганик моддалар ишлаб чиқариш корхоналаридаги жихозлар.-Тошкент. Уқув кулланма. 1999.- 51 б.
2. А. П. Тетеревков, В. П. Печковский. Оборудование заводов химических предприятий.-Л. Высшая школа. 1987. 355 с.
3. В. А. Хуснутдинов и др. Оборудование производств неорганических веществ.-Л. Химия. 1987. 247 с.
4. М. Я. Сапожников. Механическое оборудование заводов строительных материалов, изделий и конструкций.-М. Высшая школа. 1971. 382 с.
5. С. Н. Ганз. Технология синтеза аммиака.-Л. Химия. 1987. 259 с.

### 2. Кушимча адабиётлар

1. М. Е. Позин. Технология минеральных удобрений.-Л. Химия. 1983. 33 с.
2. П. Р. Исмагуллаев, Т. А. Атакузиев, Р. С. Сайфутдинов, З. К. Тоиров. Кимёвий технология ва биотехнология ҳамда озик-овкат технологияси йуналишлари буйича таёрланадиган техника фанлари бакалаврлари учун битирув иши буйича услубий тавсифнома. Т. 1997. 86.