

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ИСМОИЛОВ ТОИР АХМАТОВИЧ

**«СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ  
ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИ ЖИҲОЗЛАРИ  
касб-хунар коллежлари учун дарслик**

ТОШКЕНТ - 2012

Ушбу дарслик замонавий ва хорижий адабиётлар асосида тузилган бўлиб, таълим йўналиши ўқув дастури бўйича режалаштирилган барча маълумотлар келтирилган. Дарсликда «Сут ва сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналари жиҳозлари» фани бўйича коллеж ўқувчиларига етарли даражада назарий ва илмий ҳамда амалий маълумотлар тўпланган.

Шу билан биргаликда охириги йилларда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлаш кенгайгани, уларнинг сифат ва хавфсизлигига талаб ошгани натижасида соҳа ривожланганлиги, янги ишланмалар пайдо бўлиб технологиянинг илмий томони кучайганини ҳисобга олган ҳолда бойитилди.

Дарсликда келтириладиган схема ва матнлар, формула ва мисоллар, коллеж ўқувчиларига фанни ўзлаштиришда, курс ишларини бажаришда катта ёрдам беради.

Тақризчилар: «Ўзгўштсутсаноат» уюшмаси бошқарма бошлиғи  
Рашидходжаев Ё.И.

ТКТИ «Ёғ-мой ва дон маҳсулотлари технологияси»  
кафедраси мудири, техника фанлари доктори, профессор  
Й.Қ. Қодиров

## КИРИШ

Ферма рентабеллигини ошириш ва фойда олиш учун нафақат сутни хом ашё сифатида сотиш, балки хўжалик шаклидан ва сутни қайта ишлаш хажмидан қатъий назар сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришдан, бу иш қанчалик мураккаб ва маълум даражада сарф–харажат, махсус билмлар талаб этмасин боғлиқдир. Сутчилик тарихи хонаки кустар ҳолдан йирик махсус тўла автоматизациялаштирилган сут корхоналаригача бўлган йўлни босиб ўтади. Охириги йиллардаги вазият шуни тақазо этмоқдаки, фермалар ва шахсий томорқалар қошида ихтисосланган модуллар ва кичик қувватли заводлар ташкил этилиб сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш анъанавий тус олмоқда.

Мини – заводларда ишлаб чиқариладиган сут маҳсулотлари малакали мутахассислар томонидан тайёрланган бўлиб, амалдаги барча меъёрий ҳужжатлар талабларига жавоб берадиган технологиялар ёрдамида амалга оширилиши лозим.

Қайта ишланадиган сутнинг хажми кичиклиги туфайли, транспорт харажатларининг қисман ёки бутунлай бўлмаслиги, маҳсулот ассортиментини ўзгариши анча осон кечиши, иккиламчи хом Аше ва чиқиндилардан максимал фойдаланиш, маҳсулот бирлигига сарфланадиган меҳнат ресурсларини минимал ҳолга келиши кўзда тутилади.

Кичик корхоналар юқори сифатли сут маҳсулотларини таклиф этиш ҳамда арзон нарх қўйиш орқали муваффақиятли рақобатлашуви ва мавсумий ишчилар, талабалар, сайёҳлар ва бошқалар учун махсус тайёрланган маҳсулотлар ишлаб чиқариш имконига эга.

Мини – заводлар иккиламчи хом ашёдан чорва моллари ва паррандалар учун юқори функцилад озуқа ва озуқавий қўшимчалар ишлаб чиқариши ва чиқиндилардан техник эҳтиёжлар учун фойдалинишлари мумкин.

Сутни қайта ишлаш билан бирга кичик корхоналар ҳар хил қишлоқ хўжалик хом ашёларини ва ёввойи ўсимликларни қайта ишлашнинг альтернатив усулларини ривожлантиришлари лозим. Бундан ташқари бошқа саноат ва қишлоқ хўжалик корхоналари маҳсулотларини сотиш каби хизматларни ҳам бажаришлари кўзда тутилади.

Агросаноат комплексида сутни саноатда ишлов бериш самарадорлигини ошириш, айниқса бозор иқтисодиёти шароитида, унинг барча таркибий қисмларидан тўлиқ ва рационал фойдаланишга асосланган чиқиндисиз технологиялар принципларига таянган ҳолда олиб боришни тақазо этади. Сутдан маҳсулот тайёрлаш жараёнида иккиламчи маҳсулотлар – ёғсизлантирилган сут, ардоб ва зардоб ҳосил бўладиги, улар иккиламчи хом ашё деб саналади. Кичик корхоналар мутахассислари иккиламчи хом ашёдан рационал фойдаланиб, озиқ – овқат маҳсулотлари, озуқа воситалари, тиббиёт препаратлари ва техникавий полуфабрикатлар ишлаб чиқаришни ташкил этишлари лозим. Бу эса ўз навбатида сутни қайта ишлашнинг барча таркибий компонентларидан тўла фойдаланган ҳолда олиб борилишини, чиқиндисиз технологияни татбиқ этиш имконини, хом ашё бирлигидан ишлаб чиқарилаётган маҳсулот миқдорининг кўпайишини таъминлайди.

# 1-БЎЛИМ. МАШИНА МЕХАНИЗМЛАРИНИНГ ДЕТАЛЛАРИ

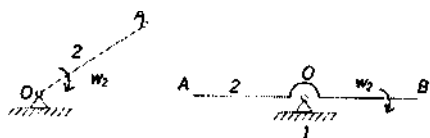
## Механизмларнинг асосий турлари

Машинасозликда ишлатиладиган механизмларни конструкциясига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. Ричагли механизмлар.
2. Кулачокли механизмлар.
3. Шестерняли (тишли ғилдиракли) механизмлар
4. Винтли ва понали механизмлар.
5. Фрикцион механизмлар.
6. Эгилувчан звеноли механизмлар.
7. Гидравлик ва пневматик механизмлар.
8. Электрик механизмлар.

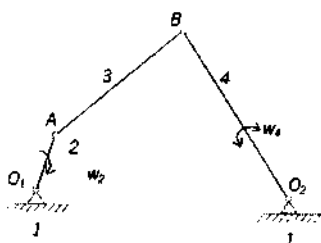
### Ричагли механизмлар

#### Икки звеноли механизмлар



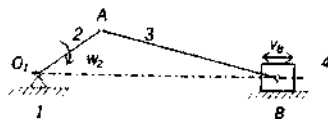
- 1- қўзғалмас звено
- 2- қўзғалувчан звено

#### Тўрт звеноли механизмлар



- 1 - қўзғалмас звено
- 2 - тирсақли вал (кливошип)
- 3 - шатун
- 4 – шайин (коромисло)

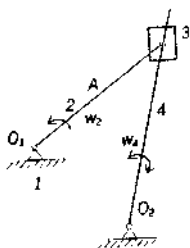
Шарнирли тўрт звеноли механизмдан коромисло ўрнига ползун ўрнатиб, уни қўзғалмас йўналтирувчи бўйлаб ҳаракатга келтирилса, у ҳолда бу механизм кривошип-шатун механизмга айланади.



- 1 - қўзғалмас звено
- 2 - тирсақли вал (кливошип)
- 3 - шатун

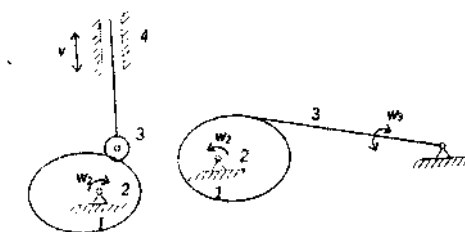
4 - ползун

### Кулисали механизмлар



- 1- қўзғалмас звено
- 2-тирсакли вал (кривошип)
- 3-тош
- 4-кулиса

### Кулачокли механизмлар



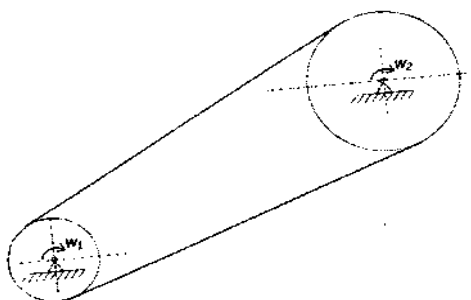
- 1 -қўзғалмас звено
- 2-кулачок
- 3-ролик
- 4-итарувчи

### Тишли ғилдиракли механизмлар



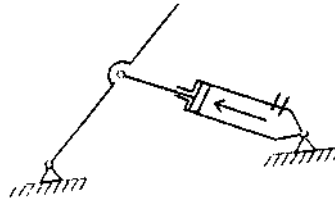
- 1-шестерня
- 2-ғилдирак.

### Эгилувчан звеноли механизмлар



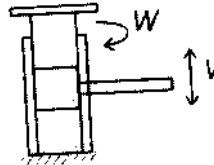
Тасмали узатмалар, занжирли узатмалар.

## Гидравлик ва пневматик механизмлар

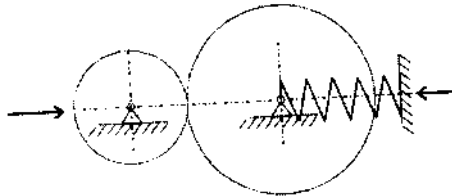


## Винтли механизмлар

Домкрат мисол бўла олади.



## Фрикцион механизмлар



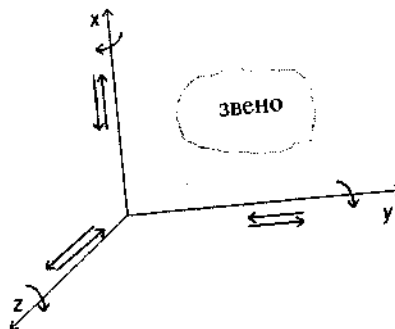
Ишқаланиш кучлари ёрдами билан ҳаракатга келтирувчи ёки тўхтатилувчи механизмлар фрикцион механизмлар деб аталади.

Кинематик жуфт деб иккита звенони бир-бири билан ҳаракат қила оладиган қилиб бириктирилишига айтилади.

Фазода ҳаракат қилаётган ҳар қандай қаттиқ жисмининг эркинлик даражаси 6 та бўлиб улардан учтаси  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , ўқлари бўйлаб илгариланма ҳаракатдан, учтаси эса шу ўқлар атрофида айланма ҳаракатдан иборат.

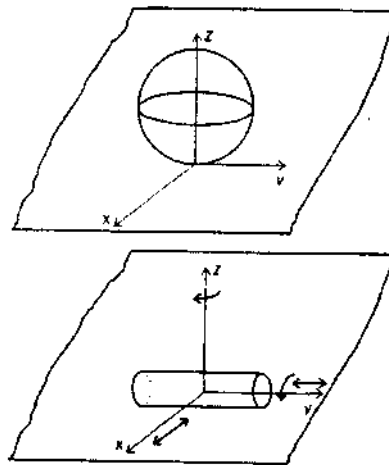
Кинематик жуфтлар 5 та синфга бўлинади:  $C = 6 - H$  бу ерда:  $C$ — боғланишлар сони;

$H$  — эркинлик даражаси.



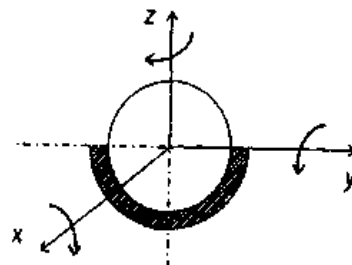
1-синфга тегишли кинематик жуфт:  $C = 6 - 5 = 1$

2-синфга тегишли кинематик жуфт:  $C = 6 - 4 = 2$

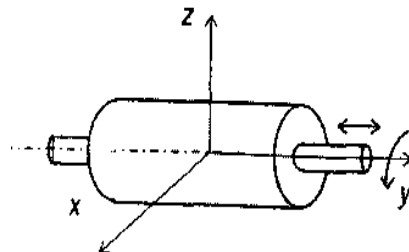


3-синфга тегишли кинематик жуфт:

$$C = 6 - 3 = 3$$



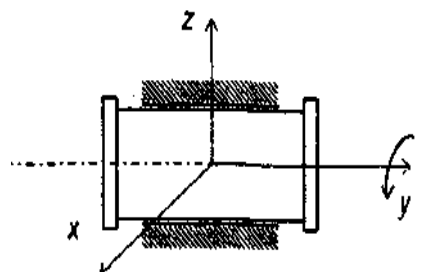
4-синфга тегишли кинематик жуфт:  $C = 6 - 2 = 4$



5-синфга тегишли кинематик жуфт:

$$C = 6 - 1 = 5$$

Кинематик жуфт



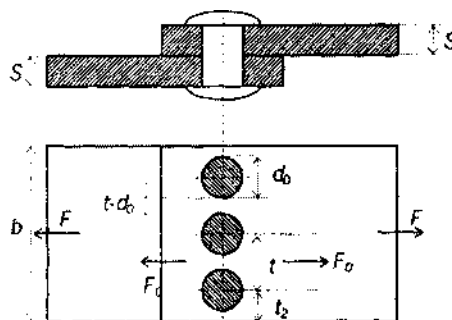
Кинематик жуфт элементлари бир-бирига текислик ёки сирт орқали тегишиб турса, бундай жуфт куйи кинематик жуфт деб, агар элементлари нукта ёки чизик орқали тегишиб турса, бундай жуфт олий кинематик жуфт дейилади.

## БИРИКМАЛАР

Деталлардан узеллар, узеллардан эса машиналар бирикмалар воситасида йиғилади.

Бирикмалар ажралмайдиган ва ажраладиган турларга бўлинади. Ажралмайдиган турига парчин михли ва пайванд бирикмалар киради. Ажраладиган турига шпонкали, щлицли ва болтли бирикмалар киради.

### Парчин михли бирикмалар ва уларни ҳисоблаш



**Чўзувчи куч таъсиридаги чокни ҳисоблаш.** Чокдаги парчин михлар сони  $n$  билан битта парчин михга таъсир этувчи кучни  $F_0 = F/n$  билан белгиласак чокнинг мустаҳкамлиги қуйида гича бўлади:

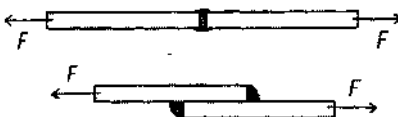
$$F_0 = d_0 s [\sigma_{33}],$$

### Эгувчи момент таъсир этувчи чокни ҳисоблаш

$$F_1 = M l_1 / \sum l^2$$

### Пайванд бирикмалар

Электр пайвандлаш, газ алангасида пайвандлаш, детални учма-уч, устма-уст пайвандлаш мумкин



### Резьбали бирикмалар

Резбалар учбурчак, тўртбурчак, трапеция ва доиравий профилли бўлиши мумкин. Резбалар бир қиримли, икки қиримли, уч қиримли ва ҳ.к. бўлади. Резбалар цилиндрик ёки конуссимон сиртда бўлиши мумкин. Агар резьбанинг ўлчамлари (мм) ҳисобида ифодаланса, бундай резьба метрик резьба деб аталади.

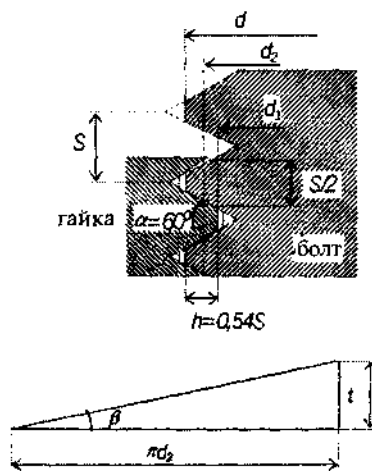
Ички ва сиртқ резьбалар бўлади. Метрик резьбада  $\alpha = 60^\circ$ , дюймли резьбада  $\alpha = 55^\circ$  (1 дюйм = 25,4 мм).

$d$  - резьбанинг ташқи диаметри;  $d_1$  - резьбанинг ички диаметри;  $d_2$  - резьбанинг ўрта диаметри;  $s$  - резьбанинг қадами;  $\beta$  - резьбанинг кўтарилиш бурчаги;  $t$  - резьба йўли (бир марта тўла айланган винтнинг ўқ бўйлаб силжиган масофаси).

$$\operatorname{tg} \beta = t / \pi d_2$$



Бирикма ҳосил қилишда резьбали деталлардан болт, винт, шпилька ва гайкалар ишлатилади. Стерженнинг икки учи резьбали қилиб ясалган бўлса у шпилька деб аталади.



### Резьбанинг мустаҳкамлигини ҳисоблаш

Резьбали бирикмаларда ўқ бўйлаб йўналган ва винт стерженини чўзадиган куч резьбанинг ҳамма ўрамларига ҳам бир хилда таъсир этавермайди. Резьбанинг куч таъсир этаётган томонидан биринчи ўрамида бошқа ўрамлардагига қараганда каттароқ кучланиш ҳосил бўлади. Бунинг сабаб-ларидан бири ўқ бўйлаб таъсир этувчи кучдан винтдаги резьбанинг бир томонга, гайкадаги резьбанинг эса қарама-қарши томонга деформацияланишидир.

Масалан: 6 ўрамли гайканинг биринчи ўрами таъсир этаётган кучнинг 52% ини, 2-ўрами - 25%, 3-ўрами - 12%, охириги ўрами - 2% қабул қилади.

### Шпонкали ва шлицли бирикмалар

Айланувчи деталларни вал ёки ўққа биргаликда айланадиган қилиб маҳкам ўрнатиш учун ҳар хил шпонкалардан фойдаланилади.

Улар призматик, сегментсимон, цилиндрик ва понасимон турларга бўлинади.

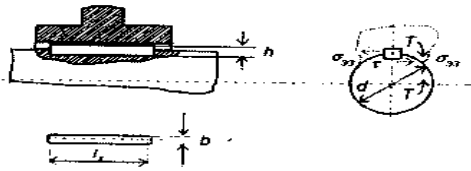
Тўртбурчак, эволвента ва учбурчак профилли бўлади.

$$\sigma_{33} = T/r_{yp} F z \psi \leq [\sigma_{33}]$$

$r_{yp}$  — ўртача радиус;  $F$  — шлиц ён ёғининг ҳисобий юзи;  $z$  — шлицлар сони;  $\psi$  — нагруканинг шлицлар орасида бир текисда тақсимланмаслигини ҳисобга олувчи коэффициент (0,7...0,8).

Шлицларнинг сирти термик ишланмаган бўлса  $[\sigma_{33}] = 60-100$  МПа.

Шлицларнинг сирти термик ишланган бўлса  $[\sigma_{33}] = 100-140$  МПа.



### Призматик шпонкалар

$$\sigma = 4T/h l_x d \leq [\sigma_{33}]$$

$$\tau = 2 T/ b l_x d \leq [\tau]$$

### Сегментсимон шпонкалар

$$\sigma_{33} = 4 T/ a l d \leq [\sigma_{33}]$$

Валнинг диаметри кичик ва  $T_6$  кичик бўлган ҳолларда ишлатилади.

### Цилиндрик шпонкалар

$$\sigma = 4T/ d_{ш} l d \leq [\sigma_{33}]$$

### Понасимон шпонкалар

$$\sigma_{33} = 2 T/ b l (fd + b/6) \leq [\sigma_{33}]$$

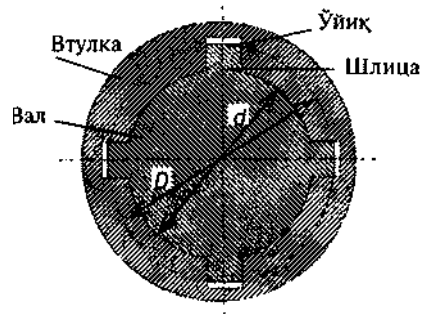
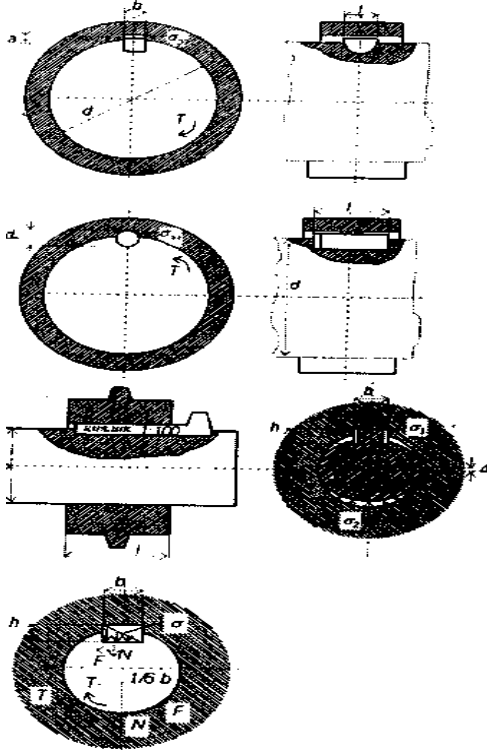
$$\sigma_{33} = 80-100 \text{ МПа}$$

$f$  — ишқаланиш коэффиценти (0,13-0,18);

$F$  — ишқаланиш кучи.

### Шлицли бирикма

Уларнинг афзаллиги валда яхши марказланади, зарбий нагрузкага мустаҳкамлиги юқори, ортиқ нагрузкага чидайди.



## ВАЛЛАР ВА УЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

Вал билан ўқ-тишли ғилдирак, шкив ва шу каби айланувчи қисмларни ўрнатиш учун ишлатиладиган асосий деталлар.

Вал билан ўқнинг тузилиши бир хил бўлсада ишлаш шароити ҳар хил. Ўқ фақат эгувчи кучланиш таъсирида, вал эса эгувчи кучланиш билан бир вақтда буровчи моментдан ҳосил бўладиган кучланиш таъсирида ишлайди. Валларни эгувчи момент  $M$  ва буровчи момент  $T$  таъсирига чидамлиги, бикрлиги ҳамда вибрардошлиги ҳисобланади.

### Валларни ҳисоблашнинг тахминий усули

Маълум айланиш частотаси ҳамда қувват асосида валнинг тахминий диаметри аниқланади. Бунинг учун фақат буровчи момент таъсиридаги валнинг мустаҳкамлик шартидан фойдаланилади:

$$T = W_p [\tau]$$

$W_p = 0,2 d^3$  — вал кўндаланг кесимининг поляр қаршилик моменти:

$$T = 9550N/n, \text{ н.м}$$

## Валларнинг мустаҳкамлигини ҳисоблашнинг аниқ усули

Бу усулга кўра валнинг хавфли кесими учун эҳтиёт коэффициенти аниқланиб, рухсат этилган қиймати билан солиштирилади.

$$n = n_a n_\tau \sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2} \geq [n] \geq 1,5;$$

$n_a$  - эгилиш бўйича аниқланган эҳтиёт коэффициенти;

$n_\tau$  - буралиш бўйича аниқланган эҳтиёт коэффициенти;

## ПОДШИПНИКЛАР

Подшипниклар сирпаниш ва думалаш подшипникларига бўлинади.

### Сирпаниш подшипниклари

Сирпаниш подшипникларининг афзалликлари:

1. Катта ( $1000 \text{ мин}^{-1}$  гача) частота билан ишлаш ҳолларида кўпга чидайди.
  2. Валларни талаб қилинган даражада аниқ йўналишда ўрнатиш имконини беради.
  3. Ажраладиган қилиб тайёрлангани учун уни валнинг исталган қисмига ўрнатиш мумкин. Бу ҳол айниқса тирсақли валлар учун қўл келади.
  4. Зарб билан таъсир қиладиган кучлар мавжуд бўлган ҳолларда подшипникдаги мой қатлами бу кучларнинг салбий таъсирини камайтиради.
  5. Агрессив муҳитли шароитда (масалан сувда) ишлай олади.
  6. Диаметри катта (1 м дан ортиқ) валларда ишлаши мумкин.
- Сирпаниш подшипнигини шартли ҳисоблаш.

$$P = R/dl \leq [p]$$

$P$  - солиштирма босим;

$R$  - подшипникка таъсир этаётган радиал куч, Н;

$l$  - подшипникнинг узунлиги, м;

$d$  - цапфанинг диаметри, м;

$[p]$  - солиштирма босимнинг рухсат этилган қиймати, МПа.

Пўлат бронза устида сирпанганда 5-8 МПа. Пўлат чўян устида сирпанганда 2-3 МПа.

### Думалаш подшипниклари

Маълумки, сирпаниш подшипникларининг асосий камчиликларидан бири ишқаланиш коэффициентининг катталигидир. Думалаш подшипникларида ишқаланиш коэффициенти жуда кичик.

Думалаш подшипникларининг асосий турлари:

1. Шарикли.
2. Шарикли сферик.
3. Шарикли радиал тирак.
4. Роликли радиал.
5. Роликли радиал тирак.
6. Роликли сферик.
7. Игнали радиал.
8. Шарикли тирак.

Думалаш подшипниклари қабул қила оладиган кучларнинг йўналишига қараб уч турга бўлинади:

1. Вал ўкига тик йўналган кучларни қабул қилишга мўлжалланган радиал подшипниклар.
2. Вал ўқи бўйлаб таъсир этувчи кучларни қабул қилишга мўлжалланган тирак подшипниклар.

3. Вал ўқига тик бўлган куч билан бир вақтда унинг ўқи бўйлаб йўналган кучларни ҳам қабул қилишга мўлжалланган радиал-тирак подшипниклар.

### Думалаш подшипникларини танлаш

Подшипникларни динамикавий ва юк кўтарувчанлиги бўйича танлаш учун динамикавий юк кўтарувчанликни ҳисоби топилиб, жадвалдаги қийматига таққосланади ва у ердан мос келган подшипник танланади.

$$C_x \leq C; C_x = P^2 \sqrt{L * L = 60n L_h / 10^6}$$

$C_x$  - динамик юк кўтарувчанликнинг ҳисобий қиймати, Н;

$C$  — динамик юк кўтарувчанликнинг жадвалдаги қиймати, Н,

$P$  - илдиз кўрсаткичи  $P = 3$  шарикли подшипник учун  $P = 3,33$  роликли подшипник учун;

$L$  - млн. айланишлар ҳисобида ифодаланган хизмат муддати;

$L_h$  - соат ҳисобида ифодаланган хизмат муддати.

$P$  - эквивалент динамикавий нагрузка, Н.

Шарикли радиал ва радиал-тирак подшипниклар учун

$$P = (xvF_q + yF_a) K_\sigma K_m$$

$x$  - радиал нагрузка коэффиценти;

$y$  - ўқ бўйлаб йўналган нагрузка коэффиценти;

$v$  - ҳалқаларнинг қайси бири айланувчи эканлигига боғлиқ коэффицент;

$v = 1$  ички ҳалқа айланади;  $v = 1,2$  сиртқи ҳалқа айланади.

$F_q$  - радиал нагрузка, Н;

$K_m$  - температура коэффиценти;

$F_a$  - ўқ бўйлаб йўналган нагрузка;

$K_\sigma$  -нагрузка характерининг подшипник хизмат муддатига таъсирини эътиборга олувчи хавфсизлик коэффиценти.

### МУФТАЛАР

Муфталар вал, труба ва шу каби деталларнинг учларини бир-бирига улаш учун ишлатилади.

1. Доимий бириктирилган муфталар.

2. Бошқариладиган уловчи муфталар.

3. Ўз-ўзини бошқарувчи (автоматик) муфталар.

1. а) втулка кўринишли муфта;

б) фланецли муфта;

в) тишли муфта;

г) втулка бармоқуш муфта.

2. а) кулачокли муфта;

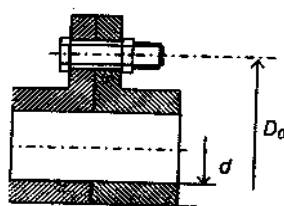
б) тишли муфта;

в) фрикцион муфта (дискли ва конуссимонли);

3. а) сақлагич муфталар;

б) марказдан қочма муфталар.

Муфталар валларнинг диаметри ва ҳисобий буровчи моментга қараб танланади.



$$T_p = K T_{\text{ном}} \leq [T]$$

$K$ - эксплуатация коэффициентлари ( $K=1,25 \dots 3,5$ ).

Фланецли муфта:

$$\tau = 4F_m / \pi d^2 \leq [\tau]$$

$F_m$  — айлана куч 1 та болтга тушаётган:

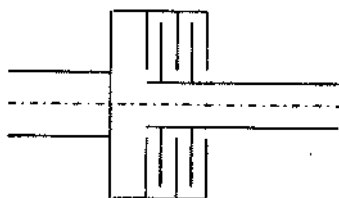
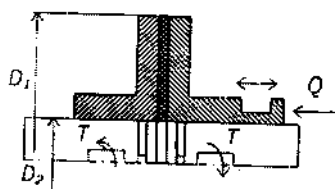
$$F_m = 2T_p / d_0 z_l$$

бунда  $d_0$  — болтлар қўйилган диаметр;  $z_l$  — болтлар сони

### Фрикцион муфталар

Бошқариладиган уловчи муфталар сифатида фрикцион муфталардан кўпроқ фойдаланилади. Чунки бу муфталар воситасида етакчи валнинг ҳаракатини тўхтатмай уни етакланувчи вал билан улаш осон.

Ишқаланиш сиртининг тез ейилиши фрикцион муфталарнинг асосий камчилигидир. Иш сиртининг шаклига кўра диски, конуссимон ва колодкали, лентали бўлади.



### Дискли муфталар

Ишқаланиш сиртлари 2 та ярим муфтадан иборат. Яъни муфталардан бири валга қўзғалмайдиган қилиб ўрнатилади, иккинчиси эса вал бўйлаб бемалол сурилади. Суриладиган ярим муфта қўзғалмас ярим муфтага  $Q$  куч

билан сиқилади. Бунда ҳосил бўладиган ишқаланиш кучининг моменти куйидагича:

$$M_{и} = Q f R_{ур} = T$$

бу ерда:  $R_{ур}$  — дисклар иш сиртининг ўртача радиуси.

$$R_{ур} = D_1 + D_2/4$$

Q нинг буровчи моментни узата олиш учун талаб этиладиган қиймати куйидагича топилади:

$$Q \leq \pi/4(D_1^2 - D_2^2) [P]$$

### **1-бўлим учун назорат учун саволлари**

1. Машинасозликда ишлатиладиган механизмларни конструкциясига қараб неча гуруҳга бўлиш мумкин?
2. Бирикмаларнинг турларини айтиб беринг.
3. Ажраладиган бирикмаларга қандай бирикмалар киради?
4. Ажралмайдиган бирикмаларга қандай бирикмалар киради?
5. Шлицли бирикманинг афзаллигини айтиб беринг.
6. Думалаш подшипниклари қабул қила оладиган кучларнинг йўналишига қараб неча турга бўлинади?
7. Сирпаниш подшипнигининг афзаллигини айтиб беринг.
8. Валлар нима мақсадда ишлатилади?
9. Муфтларнинг нима мақсадда ишлатилади?
10. Муфтлар қайси параметрларга қараб танланади?
11. Муфтларнинг турларини айтиб беринг.
12. Фрикцион муфтанинг камчилиги нимада?

## **2-БЎЛИМ. ЖИҲОЗ ТАЙЁРЛАШ УЧУН ИШЛАТИЛАДИГАН КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАР**

### **1-БОБ. Конструкция материалларга умумий тушунча**

Машина деталларини тайёрлашда ҳар-хил материаллардан фойдаланилади: пўлатлар, чўянлар, рангли металллар ва уларнинг қотишмалари, пластмасса, резина, ёғоч ва ҳ.к. Булардан энг кўп ишлатиладиганлари - қора металллар- пўлат ва чўяндир. Қора металлларнинг салбий томони - зичлиги катта бўлиб, солиштира оғирлиги катта коррозияга унча чидамли эмас.

Машина деталлари учун материал танлашда уни ҳар томонлама ўрганиш лозим, яъни деталнинг қаерда ишлатилиши ишлаш шароити, қандай куч таъсир этади.

Материал танлашдаги асосий талаб шуки, танлаб олинган материал аввало, деталнинг ишга лаёқатли бўлишини таъминлаши ҳамда нисбатан арзон туриши керак. Бу талабни ҳамма вақт ҳам осонликча амалга ошириб бўлмайди чунки мустаҳкам, пухта сифатли материаллар қиммат туради. Шунинг учун материал танлашда янглишмаслик учун улардан бир неча хилини танлаб, ҳисоблаб кўрган маъқул. Масалан, диаметри 100 мм ва айланиши  $5000 \text{ мин}^{-1}$  бўлган шкивни чўяндан еки алюминий қотишмасидан тайёрлаш мумкин. Алюминий қотишмаси чўянга нисбатан икки марта қиммат туради. Лекин алюминий қотишмаси станокда чўянга қараганда 8—10 марта тез ишланади.

Натижада алюминий қотишмасидан тайёрланган шкив чўяндан тайёрланган шкивга қараганда 25% арзон бўлади.

Айрим ҳолларда, кўйилган талабларни қондириш учун, бир деталнинг ўзи турли материаллардан ишланиши мумкин. Масалан: червякли узатмаларда червяк ғилдираги, айрим тишли ғилдираклар танаси арзон чўяндан тайёрланади, тишли гардиши эса сифатли яхши ишлайдиган рангли металллардан ёки қотишмалардан тайёрланади.

### **ҚОРА МЕТАЛЛАР**

Қора металлларга чўян ва пулатлар киради. Чўян бир неча хил бўлади. Оқ чўян, қўнғир чўян, болғаланадиган чўян, ўта мустаҳкам чўян.

**Оқ чўян** - қуйма олиш даврида тобланади, қаттиқ, емирилиши қийин, оловга, ўтга бардошли, кислотабардош бўлганлиги учун тормоз колодкалари, дробилкалар, қозонлар тайёрланади.

**Қўнғир чўян СЧ 15-32** - чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси -  $15 \text{ кг/мм}^2$ , эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси -  $32 \text{ кг/мм}^2$ , Бриннель бўйича қаттиқлиги НВ=163-229. Қуйма детал олишга яхши, ўртача мустаҳкамликли, жуда қаттиқ корпус, станина, шкивлар, ричаглар, катта диаметрли вал ва трубалар, қопқоқлар тайёрланади.

**Болғаланадиган чўян КЧЗО** - чўзилишдаги мустаҳкам-лик чегараси 30 кг/мм<sup>2</sup>, HB=163. Қуйма форма олиш яхши, зарбий нагрукани қабул қилади, босим остида детал ясалмайди. Мустаҳкамлиги катта.

**Ўта мустаҳкам чўян** - суяқ ҳолатда маъдан қўшиш билан олинади. ВЧ-50-чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси, 50кг/мм<sup>2</sup>, HB=187-255. Ўзгарувчан кучланишли шароитда ишлайдиган деталлар яшаш мумкин. Масалан, двигателларнинг тирсакли валлари тайёрланади.

## ПЎЛАТЛАР

**Одий сифатли углеродли пўлатлар:** Ст.0...ст.9. Термик ишлов берилмайдиган деталларда ишлатилади.

**Сифатли конструкцион углеродли пўлатлар:**

Сталь 10..сталь 45.

Термик ишлов берилмайдиган деталларда ишлатилади.

**Легирланган пўлатлар** - деталларга алоҳида талаблар қўйилганда ишлатилади; ўта мустаҳкам, ўтга чидамли, коррозияга чидамли ва ҳ.к.

Сталь 20X, 40X, 40XH, 18XГТ. I

## РАНГЛИ МЕТАЛЛАР

Мис қотишмалари 2 га бўлинади.

1. бронза - ҳамма мис қотишмаси латундан бошқа.

2. Латун - мис қотишмаси, легирловчи компонент руҳ (50% гача).

**Бронза** юқори антифрикцион хусусиятга эга, коррозияга қаршилиги яхши, технологик ишлов бериш осон (қуйма олиш, босим остида ишлов бериш). Ишқаланиш кўп ерларда ишлатилади; сирпаниш подшипниклари, червяк ғилдираги, винтли ғилдираклар, йўналтирувчилар.

Сувли, буғли ва мойли арматураларда ишлатилади.

Бр ОФ 10-1 -1% фосфор, 10% қалайи, 89% мис.

О - олово (қалай); Ф - фосфор.

Бр АЖ 9-4-9% - алюминий, 4% - темир, 87% - мис. -;

А - алюминий, Ж - железо (темир).

Латунлар: коррозияга яхши қаршилик кўрсатади, электр токини яхши ўтказиши. Мустаҳкам ва технологик ишлов бериш осон (қуйиш, босим остида ишлаш, кесиш осон).

Труба, гильза, сим, арматуралар, электр аппаратларида, асбобсозликда ишлатилади.

ЛК 80-3: Л - латун; К - кремний; мис — 80%, кремний - 3%, руҳ— 17%.

Сўнгги йилларда машинасозликда пластмассалар кўп ишлатилмоқда.

Пластмассаларнинг афзалликлари — енгил, мустаҳкам, технологик нуқтаи назардан қулай, ейилишга чидамли мураккаб шаклларни босим остида қуйиш, штамплаш, пуркаш усуллари билан детал тайёрлаш мумкин. Пластмассалар 2 турга бўлинади: термопластлар ва реактопластлар.

**Термопластлар** суюлтирилиб, сўнгра совитилса, суюлтиришдан олдинги хоссалари тикланади, демак бундай материал чиқиндиларини, ундан ясалган эски деталларни қайта суюлтириб, янги детал олиш мумкин. Бунга ҳар хил



полиамидлар, капралонлар, полиформальдегид, поликарбонат, полиэтилен, фторопластлар киради.

Реактопластлар суюлтирилиб, сўнгра совитилгандан сўнг, уларнинг дастлабки хоссалари тикланмайди. Буларга ҳар турли текстолитлар, волокнитлар ва ёғоч қатламли пластиклар (ДСП - древесно слоистне пластики) киради.

## **2-БОБ. УЗАТМАЛАР**

### **Умумий тушунчалар**

Энергия манбаи билан машиналарнинг иш бажариш оралиғида жойлашиб, уларни ўзаро боғлочи ҳамда ҳаракатни талаб қилинганидек бошқаришга имкон берувчи механизмлар узатмалар деб аталади.

Машинасозликда механикавий, электрик, пневматик ва гидравлик узатмалардан фойдаланилади.

Механикавий узатмалар икки турга бўлинади:

1. Ишқаланиш ҳисобига ишлайдиган узатмалар (фрикцион ва тасмали узатмалар).

2. Илашиш ҳисобига ишлайдиган узатмалар (тишли, червякли ва занжирли узатмалар). Цилиндрик ва конуссимон ғилдиракли, планетар, тўлқинсимон.

Узатмаларнинг фойдали иш коэффициентлари куйидагича аниқланади:

$$\eta = \frac{N_2}{N_1},$$

Узатиш сони куйидагича ифодаланади:

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

Валлардаги буровчи момент куйидагича аниқланади;

$$T = \frac{N_1}{\omega_1}, \text{ Н.М.}$$

$N_1$ , - қувват, Вт ҳисобида;

$n_1$ , - айланиш частотаси, мин<sup>-1</sup>.

### **ФРИКЦИОН УЗАТМАЛАР**

Агар етакловчи валнинг ҳаракати етакланувчи валга ишқаланиш кучи воситасида узатилса, бундай узатмалар фрикцион узатмалар дейилади.

Ишқаланувчи ғилдираклардан бирининг радиуси ўзгарадиган қилинса у ҳолда, узатиш сони ўзгарувчан узатма ҳосил бўлади. Бундай узатмалар вариатор деб аталади.

Фрикцион узатмаларнинг афзалликлари: тузилиши оддий, ҳаракат бир текис ва шовқинсиз узатилади, ишлаш жараёнида узатиш сонини маълум чегарада ўзгартириш мумкин.

Фрикцион узатмаларнинг камчилиги: иш бажарувчи деталларнинг тез ва нотекис ейилиши, вал ва таянчларга тушадиган куч қийматининг катталиги, сирпаниш ходи-саси мавжудлигидан узатиш сонининг ўзгармас

қийматга эга бўла олмаслиги, ФИК нинг кичиклиги ( $\eta = 0,8-92$ ), ғилдиракларни бир-бирига маълум даражада сиқиб туриш учун қўшимча мослама керак.

Фрикцион узатмалар узатиш сони 10 гача, айланиш тезлиги 25 м/с, куввати 25 кВт гача бўлган механизмларда ишлатилади.

### ЧЕРВЯКЛИ УЗАТМАЛАР

Червякли узатмалар валларнинг ўқлари айқаш бўлган ҳолларда ишлатилади. Червякли узатманинг ишлаш принципи винтли жуфтнинг ишлаш принципи кабидир.

Червякли узатмаларнинг *афзалликлари*:

1. Тузилиши оддий, ўзи ихчам бўлиб, бир поғонани ўзида узатиш сони катта.
2. Равон ва шовқинсиз ишлайди.
3. Ўзи тормозланадиган қилиб тайёрлаш мумкин.
4. Ишончли ишлайди.

*Камчиликлари*:

1. ФИК нисбатан кичик.
2. Ғилдирак тишлари тез ейилади.
3. Ғилдирак учун қимматбахр металл (бронза) ишлатилади.

Червякли узатмалар червяк танасининг тузилишига қараб: цилиндрик ва глобоидал;

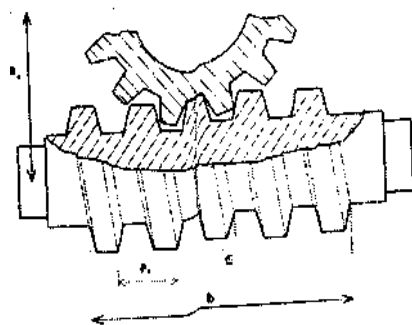
Червяк ўрамларининг сонига қараб: архимед, эвольвента, конволюта шаклида;

Червякнинг ғилдиракка нисбатан эгаллаган ўрнига қараб: червяги пастда, ёнида, тепада жойлашган турларга бўлинади.

Агар червяк ўз ўқиға тик текислик билан кесилганда ҳосил бўлган шаклнинг изи Архимед спиралига ўхшаса, бу червяк *Архимед червяги* деб, агар ҳосил бўлган из эвольвентага ўхшаш бўлса, *эвольвентавий червяк* деб аталади. Ҳосил бўлган шаклини изи қисқартирилган ёки чўзилган эвольвентага ўхшаш бўлса, бундай червяк *конволютавий червяк* дейилади.

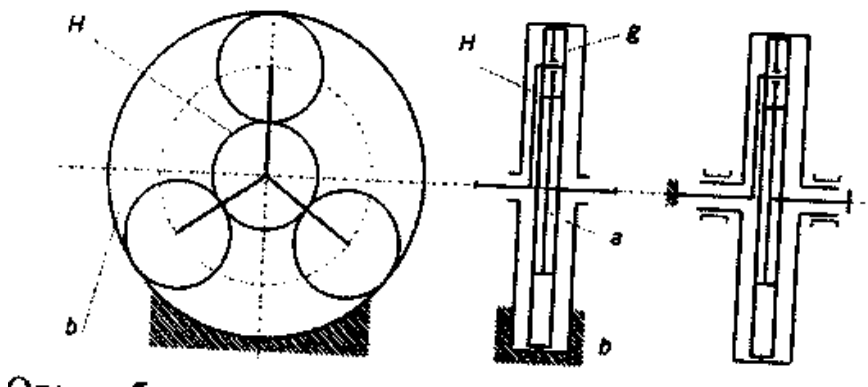
Архимед червяги ўз ўқи бўйлаб ўтадиган текислик билан кесилса, ҳосил бўлган ўрам профили (кўндаланг кесими) тенг ёнли трапеция шаклида бўлади.

Ўрам профили учун худди шу хилдаги трапеция эвольвентавий червяк унинг асосий айланасига уринма текислик билан кесилганда ва конволютавий червяк ўрам йўналишига тик текислик билан кесилганда ҳосил бўлади.



## ПЛАНЕТАР УЗАТМАЛАР

Таркибида қўзғалувчан ўққа ўрнатилган тишли ғилди раклари бўлган узатма планетар узатма дейилади.



Бундай узатма марказий ғилдирак  $a_1$  нинг атрофида водила  $H$  воситасида ўз ўқи билан бирга ҳаракатланадиган ғилдирак-сателлит  $a$  ҳамда асосий ғилдирак  $b$  дан тузилган бўлади.

Узатмадаги ғилдираклардан и қўзғалмас бўлганда ҳаракатни  $a$  дан  $H$  га ёки  $H$  дан  $a$  га;  $H$  қўзғалмас бўлганда эса  $a$  дан  $b$  га ёки  $b$  дан  $a$  га узатиш мумкин.

Агар узатмадаги ҳамма ғилдираклар қўзғалувчан бўлса  $b$  нинг ҳаракатини  $a$  га ва  $H$  га ёки  $a$  ва  $H$  нинг ҳаракатини  $b$  га узатиш мумкин, яъни планетар узатмаларда икки вал ҳаракатини битта валга ва аксинча бир вал ҳаракатини икки валга тақсимлаб узатиш имконияти мавжуд.

Планетар узатмаларнинг бундай хили дифференциал узатма дейилади. Бу планетар узатмаларнинг асосий афзалликларидан биридир. Узатмаларнинг яна бир афзаллиги шундаки, уларнинг оғирлиги нисбатан кам бўлиб анча ихчамдир. Бунинг сабаби қуйидагилардир:

1. Сателлитлар сони 1 дан 72 гача бўлиб, узатилаётган қувват улар орасида тақсимланади. Натижада ҳар бир тишга тушадиган нагрузка бир неча марта камаяди.

2. Узатиш сонининг катта бўлганлиги кўп поғонали узатмалар ишлатишдан воз кечишга имкон беради.

3. Узатманинг таркибида кўпинча ички тишли ғилдирак бўлганлигидан, узатма нагрузкасини янада ошириш имконияти туғилади.

4. Кўпинча сателлитлар марказий ғилдиракка нисбатан симметрик жойлашганликлари учун уларда пайдо бўладиган кучларнинг айримлари

ўзаро мувозанатлашади, натижада таянчга тушадиган нагрузка камаяди. Бу ҳол бекорга сарфланадиган қувватни камайтириб, таянчларнинг тузилишини соддалаштиришга имкон беради.

Юқорида айтилганлардан ташқари, планетар узатмалар равон ва кам щовқин билан ишлайди.

Узатма таркибида анчагина деталлар бўлиши ва уларни тайёрлаш ҳамда йиғишда юқори аниқлик даражаси талаб этилганлиги планетар узатмаларнинг асосий камчилиги ҳисобланади.

### ТАСМАЛИ УЗАТМАЛАР

Тасмали узатмаларнинг энг оддийси етакловчи ва етакланувчи шкивлардан, ҳамда уларга таранглик билан кийдирилган тасмадан тузилган бўлади. Етакловчи шкивдан ҳаракат ва қувват етакланувчи шкивга, таранг қилиб тортилган тасма орқали тасма билан шкив орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучи ҳисобига узатилади. Тасманинг таранглиги, қамров бурчаги ҳамда ишқаланиш коэффиценти қанча катта бўлса тасмали узатмага шунча катта юкланиш қўйса бўлади. Одатда таранглик тасманинг эластик деформацияси ҳисобига ҳосил бўлади

Тасманинг таранглигини таъминлаш усулига кўра, узатмалар таранглигни вақти-вақти билан ва доимий таъминловчи қурилмали бўлади. Тасмали узатмаларнинг асосий турлари ва уларнинг ишлатилиши ҳақидаги айрим маълумотлар 1–жадвалда кўрсатилган.

Тасмали узатмалардан машинасозликда кенг кўламда фойдаланилади. Тасмали узатмаларда кўндаланг кесми ясси, понасимон ва доира шаклида бўлган, ҳамда тишли тасмалар ишлатилади.

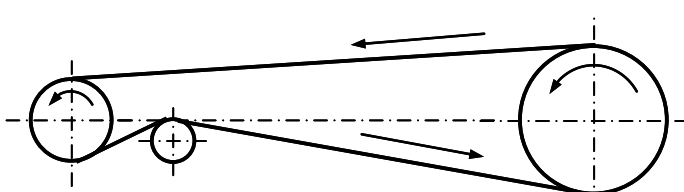
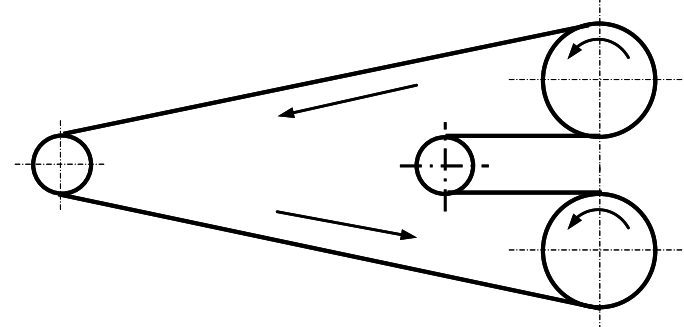
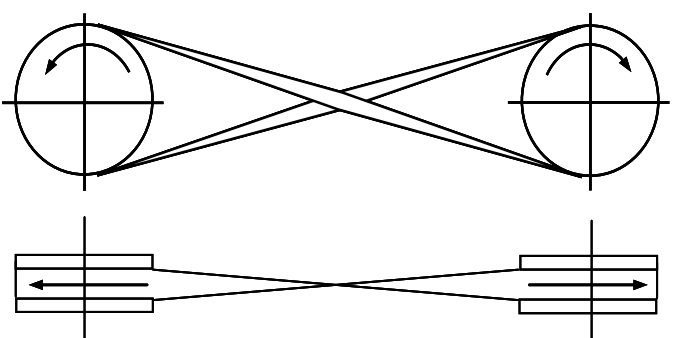
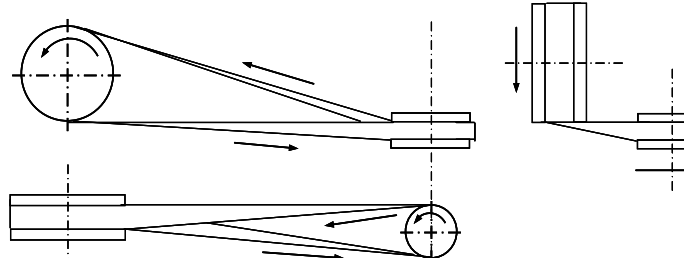
Тасмали узатмаларни ҳисоблашнинг назарий асослари ясси тасмали узатмалар учун ҳам, панасимон тасмали узатмалар учун ҳам бир хил. Шунинг учун ҳисоблаш назариясини ўрганишда, аввало, тасмали узатмалар учун умумий бўлган маълумотларни билиш лозим.

Тасмали узатмаларни ҳисоблашда, асосан икки факторга, яъни тасмалар тортиш қобилияти ва чидамлилигига аҳамият берилади. Тасманинг тортиш қобилияти асосан тасма билан шкив орасидаги ишқаланиш коэффицентининг қийматига боғлиқ. Ҳозирги вақтда фойдаланилаётган тасмаларнинг чидамлилиги тажриба йўли билан белгиланган тавсиялар асосида баҳоланади.

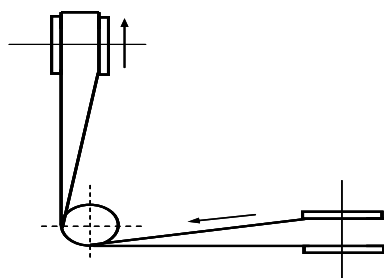
1–жадвал

Тасмали узатмаларнинг асосий турлари ва уларнинг ишлатилиши ҳақидаги айрим маълумотлар.

Ишлатилиши	Узатманинг схемаси
<p>Валлар параллел бўлиб, бир томонга ҳаракатланиши зарур ҳолларда ишлатилади. Валлар орасидаги масофа нисбатан катта бўлганда пастдаги тармоқни етакловчи, юқоридагисини эса етакланувчи қилиш тавсия</p>	<p>Очиқ узатма</p> 

<p>этилади.</p> <p>Қамров бурчагининг кичиклиги туфайли очик узатмалардан фойдаланиш мумкин бўлмаган ёки тарангликнинг зарур қийматини бошқа восита ёрдамида таъминлаш қийин бўлган ҳолларда ишлатилади.</p>	<p>Тарангловчи роликли узатма</p> 
<p>Ҳаракатни параллел жойлашган бир неча валга узатиш зарур бўлган ҳолларда ишлатилади.</p>	<p>Йўналтирувчи роликлари бўлган кўп шкифли узатма</p> 
<p>Етакланувчи вал бир томонга, етакловчи вал эса тескари томонга айланиши зарур бўлган ҳолларда ишлатилади. Бундай узатмада тармоқларнинг бири бирига ишқаланиши оқибатида тасма тез ейилиб ишдан чиқади. Шунинг учун бу узатмаларда шкифларнинг ўқлари орасидаги масофа нисбатан катта, тезлиги эса кичик бўлиши керак. (<math>a_{min} \geq 20b</math> бу ерда <math>b</math> - тасманинг эни; <math>v = 15 \cdot \frac{M}{c}</math>).</p>	<p>Ясси тасмали айқаш узатма</p> 
<p>Валлари бир текисликда бўлмаган (кўпинча бири бирига тик) ва фақат бир томонга айланиши лозим бўлган ҳолларда ишлатилади. Тасма силжиб чиқиб кетмаслиги учун шкивнинг эни тасманинг энидан бирмунча катта қилиб ясалади. (<math>B=1,4b</math>, бу ерда <math>B</math> - шкивнинг эни)</p>	<p>Ярим айқаш узатма</p> 
<p>Айқаш узатмалардан фойдаланиш айрим сабабларга биноан</p>	<p>Ясси тасмали, йўналтирувчи роликли ярим айқаш узатма</p>

мумкин бўлмаган ҳолларда ишлатилади.



### **Тасмали узатмаларнинг афзалликлари:**

- 1.Тасмали узатма ҳаракатни нисбатан катта масофага узатиш имконини беради;
- 2.Юкланишнинг қиймати тўсатдан ортиб, зарб билан таъсир қила бошласа, машинанинг асосий қисмларини синиб кетишидан сақлайди, чунки юкланишнинг қиймати маълум даражада ортадиган бўлса, тасманинг шкивдаги эластик сирпаниши ҳисобига динамик юкланиш таъсири сўндирилади;
- 3.Оддий тузилган;
- 4.Унча қиммат турмайди;
- 5.Шовқинсиз ва равон ишлайди.

### **Тасмали узатмаларнинг камчиликлари:**

- 1.Ташқи ўлчамлари катта;
- 2.Вал ва таянчга тушадиган куч нисбатан катта;
- 3.Тасманинг шкив сиртида эластик сирпаниб туриши туфайли узатиш сони ўзгармас қийматга эга бўла олмайди;
- 4.Тасманинг чидамлилиги нисбатан кичик ( 1000 .... 5000 соат )

## **ЗАНЖИРЛИ УЗАТМАЛАР**

Занжирли узатма махсус тузилишдаги тишли иккита филдирак (юлдузча) ва уларга кийдирилган чексиз занжирдан тузилган бўлади.

Машинасозликда занжирли узатмаларининг ҳаракатга келтирувчи механизм юритма, юк ташиш ва тортиш учун мўлжалланган турлари ишлатилади. Узатма турларининг ҳар бирида ўзига мос занжир ишлатилади.

Юк ташиш учун ишлатиладиган занжирлар ҳаракат тезлиги катта бўлмаган, юк кўтарувчи механизмларда юкни осиб қўйиш ва уни кўтариб туриш учун хизмат қилади.

Тортиш учун мўлжалланган занжирлар элеватор, конвейер ва эскалатор каби юк ташиш механизмларида ишлатилади.

«Амалий механика» фанининг машина деталлари курсида асосан турли саноат корхоналари машиналарида ҳаракатга келтирувчи механизм сифатида ишлатиладиган занжирли узатмалар ўрганилади. Занжирли узатмалар, уларда фойдаланилган занжирнинг турига қараб, втулкали, втулкароликли, роликли ва тишли хилларга, занжирлар сонига қараб бир қаторли ёки кўп қаторли

хилларга бўлинади. Бундан ташқари, занжирли узатмалар очик ёки ёпик (махсус кожух ичига олинган ) бўлиши мумкин.

### **Занжирли узатмаларнинг афзалликлари:**

1. Ҳаракатни нисбатан (тишли узатиаларга қараганда) узоқ масофага узата олади, валлар орасидаги масофа 5 метрга етади.

2. Вал таянчларига тушадиган куч тасмали узатмалардагига қараганда кичик;

3. Занжирлар илашиш усулида ишлаганлиги сабабли сирпаниш ходисаси рўй бермайди, надижада узатиш сони ўзгармас қийматга эга бўлади.

### **Занжирли узатмаларнинг камчиликлари:**

1. Таннархи юқори;

2. Юлдузчаларни тайёрлаш бирмунча мураккаб;

3. Эътибор билан қараб туришни ва синчиклаб монтаж қилишни, ҳамда мойлаб туришни талаб этади.

4. Занжир элементларининг ейилиши звенолар узунлигининг ортишига ва қўшимча динамикавий кучларнинг пайдо бўлишига сабаб бўлади, бу эса узатманинг нотекис ишлашига олиб келади.

Занжирли узатмалардан транспорт, озик–овқат саноати корхоналарида, ҳамда станоксозликда ишлатиладиган машиналарда тасмали узатмалардан фойдаланиш етарли даражада ишончли бўлмаган ҳолларда ишлатилади.

## **ТИШЛИ УЗАТМАЛАР**

Ҳаракатни бир валдан иккинчи валга тишли ғилдираклар воситасида узатиш механизми тишли узатма дейилади. Ҳозирги вақтда тишли узатмалар техниканинг турли соҳаларида кенг қўлламда ишлатилиб келмоқда.

Тишли ғилдираклар диаметри 1 мм дан бир неча метрга етади. Валларнинг ўқларини бир-бирига нисбатан жойлашувига қараб тишли узатмалар қуйидаги турларга бўлинади.

- валларнинг ўқлари ўзаро параллел бўлган, сиртки ёки ички томондан илашадиган цилиндрик ғилдиракли узатмалар;

- валларининг ўқлари ўзаро кесишувчи конуссимон ғилдиракли узатмалар;

- валларининг ўқлари айқаш бўлган винтавий (червякли) ва гипоит деб аталувчи конуссимон ғилдиракли узатмалар;

Тишларнинг ғилдирак сиртида жойлалашувига қараб, тишли узатмалар тўғри тишли, қия тишли, айланавий тишли ғилдираклар деб аталувчи турларга бўлинади.

Тиш профилининг шаклига кўра эвольвентали, циклоидали ва Новиков типидagi турларга бўлинади. Бундан ташқари, айланма ҳаракатни илгариланма ҳаракатга айлантирувчи механизм сифатида фойдаланиладиган, тишли ғилдирак билан тишли рейкадан иборат узатмалар ҳам ишлатилади.

### **Тишли узатмаларнинг афзалликлари:**

- секундига 150 метргача тезлик билан катта (бир неча минг кВт) қувват узата олади ва узатиш сони бир неча юзга етади;
- сиртки ўлчамлари нисбатан кичик;
- таянчга унча катта куч тушмайди;
- фойдали иш коэффиценти юқори (0,97-0,98);
- узатиш сони ўзгармас;
- ишлаши ишончли, чидамлилиги катта;
- хилма-хил материаллардан фойдаланиш мумкин.

### **Тишли узатмаларнинг камчиликлари:**

- тайёрланиши нисбатан мураккаб;
- ишлаётган вақтда, айниқса катта тезликда шовқин чиқаради;
- зарб билан таъсир этувчи кучларнинг зарари сезилади.

## **3-БОБ. ЮРИТМАЛАР ВА УЛАРНИНГ АСОСИЙ ТАВСИФЛАРИ ЮРИТМАЛАР**

Машиналарининг механик энергия манбаидан иш бажарувчи қисмига зарур бўлган қувватни, ҳамда ҳаракат тезлигини мослаштириб узатадиган механизмлар йиғиндиси машинанинг юритмаси деб аталади. Борди-ю, машинанинг иш бажарувчи қисмининг вали бевосита электродвигател вали билан уланган бўлса (масалан, вентилятор, компрессор ва шу кабилар), у ҳолда электродвигателнинг ўзи машина юритмаси ҳисобланади.

Бироқ машиналарнинг юритмалари электродвигателдан ташқари, бир неча поғонали ҳар хил механик узатмаларни ўз ичига олади. Энг оддий бундай юритма валлари ўзаро муфта билан уланган редуктор ва электродвигателдан тузилган бўлади. Лекин, аксарият ҳолларда ишлатиладиган юритмалар таркибида кўрсатилган узеллардан ташқари, мавжуд узатмаларнинг ҳар хили бўлади. Бу машиналарнинг турига, унинг иш бажарувчи қисмида талаб қилинган ҳаракат тезлиги ва қувватига боғлиқдир. Масалан, лентали конвейернинг юритмаси электродвигател, тасмали узатма, қия тишли цилиндрик бир поғонали редуктор ва муфтадан ташкил топган.

Шунинг учун айрим узатмаларни лойиҳалашдан кўра машина юритмаси таркибидаги узатмаларни лойиҳалаш ҳоллари кўпроқ учрайди. Бундай ҳолларда, энг муҳим масала, юритма таркибидаги узатмаларни тўғри танлаш, жойлаштириш ва ҳисоблашдир. Бунинг учун аввало юритмаларнинг кинематик ҳисобини бажариш лозим. Юритмани кинематик ҳисоблаш деганда, машина учун энергия манбаи бўлиб хизмат қилувчи узел валидаги қувват, айланиш частотаси билан иш бажарувчи қисм валида талаб қилинган айланиш частотаси ва қувват миқдори маълум бўлган ҳолда кўрсатилган икки қисм оралиғида жойлашган узатмалар таркибидаги валлардан ҳар бирининг айланиш частотаси ва улардаги қувват билан буровчи момент миқдорини аниқлаш тушунилади. Одатда, юритмаларни лойиҳалашда



бериладиган асосий кўрсаткичлар, машинанинг иш бажарувчи қисми валидаги талаб этилган айланишлар частотаси ва қуввати (ёки буровчи момент ва бурчак тезлиги) берилиши мумкин. Юритманинг кинематик ҳисоби мисол тариқасида қуйида келтирилган.

## МЕХАНИК ЮРИТМА ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ КИНЕМАТИК СХЕМАЛАРДА БЕЛГИЛАНИШИ


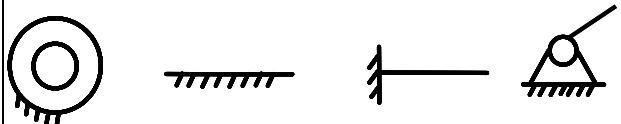
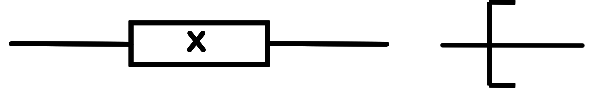
Кинематик ҳисоблаш, юритмани ҳисоблашнинг биринчи босқичи бўлиб, юритма кинематик схема асосида ўзаро боғланган кўзғалмас ва кўзғалувчан звенолардан ташкил топган.


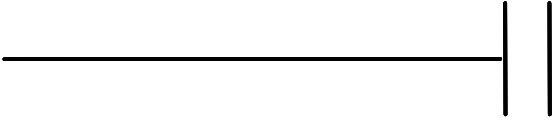
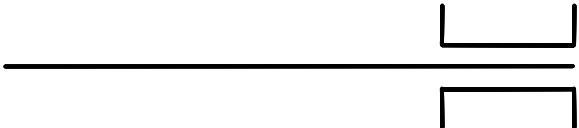
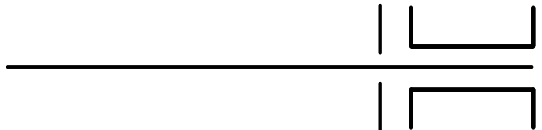
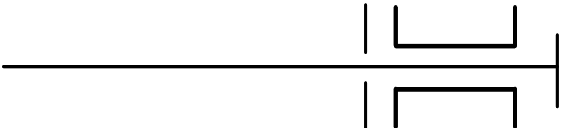
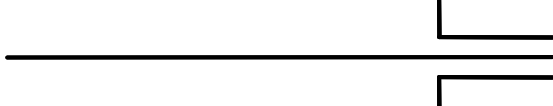
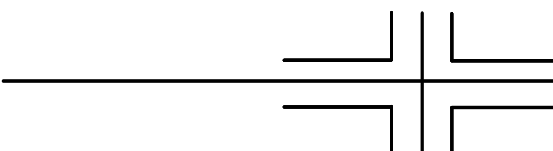
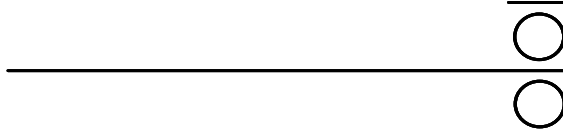
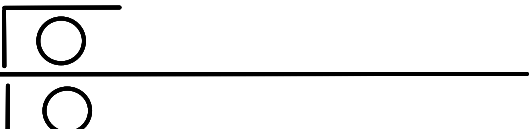
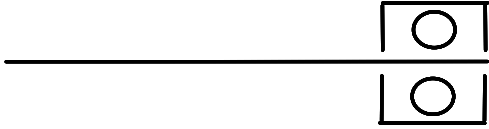
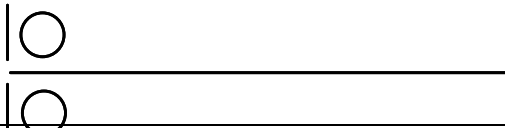
Стандарт масштаб бўйича бажариладиган кинематик схемаларда кинематик жуфтлар ва звенолар маълум (масштаб бўйича) шартли белгилар орқали тасвирланади. Бу белгилашлар Давлат Стандарти ва Ҳалқаро Стандартларда, яъни ГОСТ 2.770-68 (Ст СЭВ 2519-80) «Схемаларда шартли график белгиланишлар. Кинематик элементлар» да (2-жадвал) келтирилган.

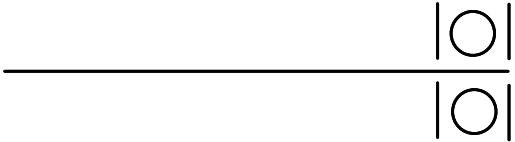


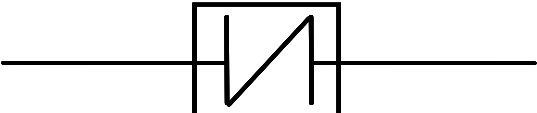
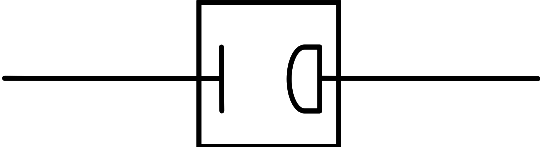
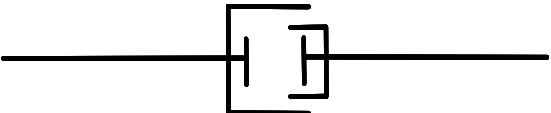
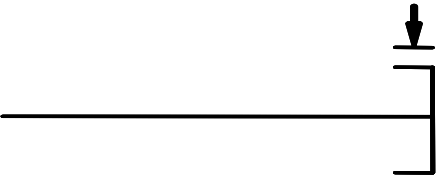
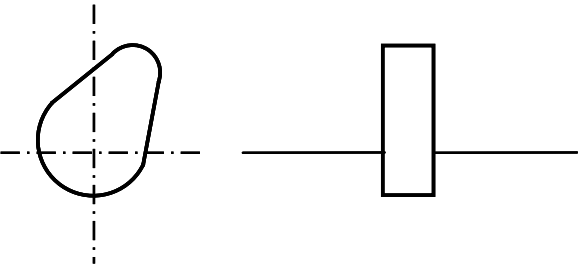
Ҳисоб чизма ишини топшириқларида кинематик схема звеноларининг узунлик ўлчамлари аниқ бўлмаганлиги учун кинематик схемалар шартли белгилар орқали масштабга риоя қилинмаган ҳолда кўрсатилади. Схемани тасвирлаш ортогонал проекцияси бўйича бажарилиб, етакланувчи звенолардаги берилган қийматларни кўрсатиб, ҳаракат йўналиши ҳам кўрсатилиши лозим.

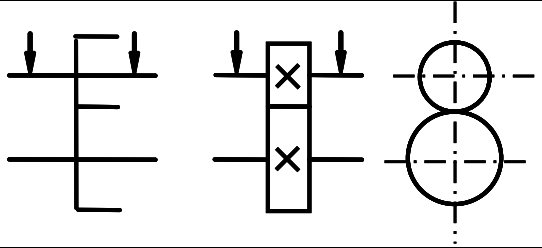
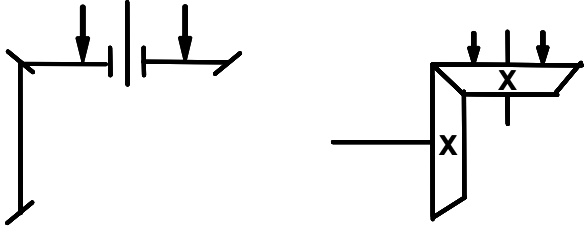
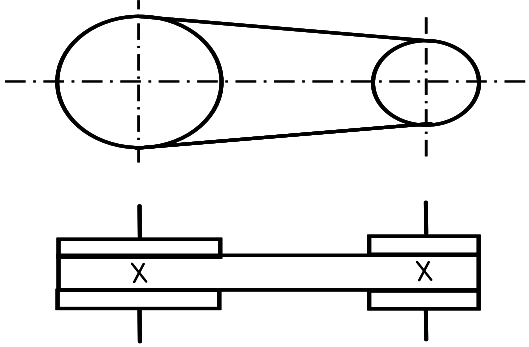
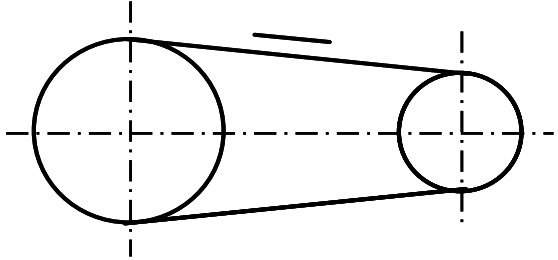
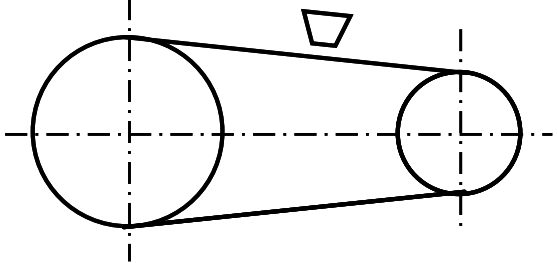
### 2-жадвал

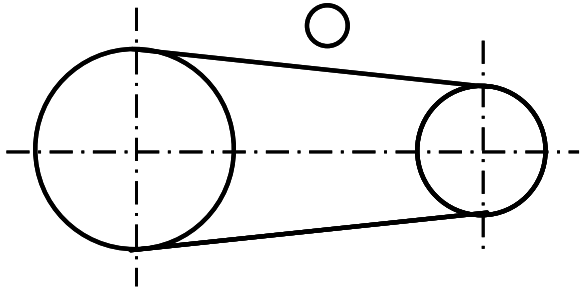
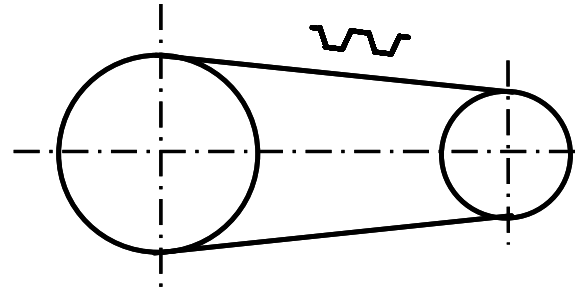
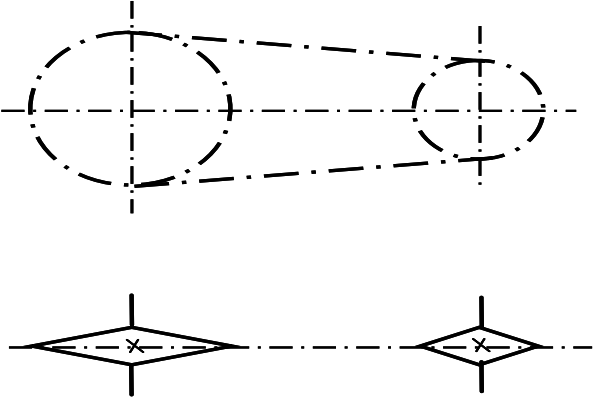
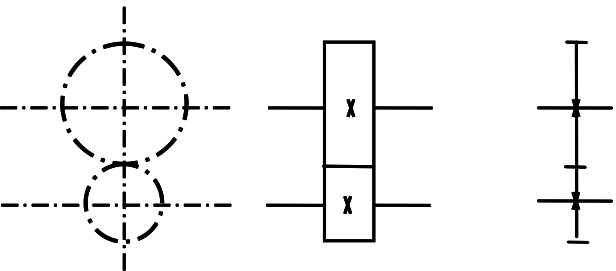
#### ГОСТ 2.770-68 (СтСЭВ 2519-80) бўйича механик юритма элементларининг белгиланиши.

№	Номланиши	Белгиланиши
1	Вал, ўқ.	
2	Кўзғалмас звено.	
3	Детал билан валнинг кўзғалмас боғланиши.	
4	Валдаги сирпаниш ва думалаш подшипниклар (подшипник типи аниқ эмас)	

А)	Радиал	
Б)	Тирак	
5 Сирпаниш подшипниги		
А)	радиал	
Б)	Радиал-тирак бир тарафлама	
	Икки тарафлама	
В)	Тирак бир тарафлама	
	икки тарафлама	
6 Думалаш подшипниги		
а	Радиал	
б	Радиал – тирак бир тарафлама	
	Икки тарафлама	
в	Тирак бир тарафлама	

	Икки тарафлама	
7	Муфта. Аниқмас типининг умумий белгиланиши.	
8	Ажралмайдиган муфта	
а	Ёпиқ махкамланган	
б	Эластик	
в	Конпенсацияланадиган	
9	Илашиладиган муфта (бошқариладиган) умумий белгиланиш	
10	Тормоз. Аниқмас типининг умумий белгиланиши	
11	Бир текисликда айланадиган кулачок	
12	Фрикцион узатмалар	

а	Цилиндрик роликли	
б	Конуссимон роликли	
13	Тасмали узатма, тасма типи аниқмас	
14	Тасмали узатма	
а	Ясси тасмали	
б	Понасимон тасма	

в	Кўндаланг кесими доира шаклидаги тасма	
г	Тишли тасмали узатма	
15	Занжирли узатма. Аниқмас тип. Занжирнинг умумий белгиланиши	
16	Цилиндрик тишли узатма	
а	Ташқи илашишли тишлари аниқмас типининг умумий белгиланишиъ	
б	Тўғри тишли узатма	

в	Қийшиқ тишли узатма	
г	Шеврон тишли узатма	
д	Ички илашиш узатмаси	
17	Кесишувчи ўқли конуссимон ғилдиракли узатмалар	

<i>a</i>	Аниқмас тип тишларининг умумий белгиланиши	
<i>б</i>	Тўғри, айланали, спиралли тишлар билан	
<i>в</i>	Гипоидли	
<i>Г</i>	Цилиндрик червякли узатма	

## Юритманинг кинематик ҳисоби ва электродвигатель танлаш

Саноатда ишлаб чиқариладиган электродвигателлар маълум номинал қувват  $N_3$  (кВт) ва роторнинг айланиш частотаси  $n_3$  (мин<sup>-1</sup>) билан характерланади. Демак, электродвигатель танлаш учун юқоридаги кўрсаткичларнинг талаб этилган миқдорини аниқлаш лозим. Электродвигателни қуввати юритма механизмининг етакловчи валидаги қувватни таъминлаш билан биргаликда юритмани фойдали иш коэффициентини характерловчи юритма қисмларидаги ишқаланиш ҳисобига йўқолган қувватни қоплаш керак. Электродвигатель айланиш частотаси кинематик схеманинг охириги валидаги берилган айланиш частотасини таъминлаш керак.

Бироқ юритманинг биринчи поғонасида тасмали узатма ишлатилса, бу узатма учун узатма айлана тезлик чекланган бўлганлиги учун ( $v \leq 30$  м/с) электродвигатель айланиш частотаси  $n=3000$  мин<sup>-1</sup> дан кичик бўлганларни танлаш лозимдир.

### 2-бўлим учун назорат учун саволлари

1. Машина деталларини тайёрлашда қайси материаллардан фойдаланилади?
2. Қора металлларнинг салбий томони нимада?
3. Қора металлларга қайси металллар киради?
4. Узатмалар деб нимага айтилади?
5. Механик узатмалар неча турга бўлинади?
6. Фрикцион узатмалар деб нимага айтилади?
7. Фрикцион узатмаларни афзаллик ва камчиллик томонларини айтинг.
8. Червякли узатмаларнинг ишлатилиши, афзаллиги ва камчилигини айтиб беринг.
9. Планетар узатма деб нимага айтилади?
10. Планетар узатмаларни афзаллик ва камчиллик томонларини айтинг.
11. Тасмали узатмаларни афзаллик ва камчиллик томонларини айтинг.
12. Занжирли узатмаларни афзаллик ва камчиллик томонларини айтинг.
13. Тишли узатма деб нимага айтилади?
14. Тишли узатмаларни афзаллик ва камчиллик томонларини айтинг.
15. Машинанинг юритмаси деб нимага айтилади?
16. Оддий юритма қандай қисмлардан тузилган?
17. Юритмани кинематик ҳисоблаш деганда нима тушунилади?
18. Кинематик ҳисоблаш, юритмани ҳисоблашнинг нечанчи босқичи ҳисобланади?
19. Юритма кинематик схема асосида ўзаро боғланган қайси звенолардан ташкил топган?
20. Вал ва ўқ кинематик схема бўйича қандай белгиланади?



### 3 - БЎЛИМ. ТЕХНОЛОГИК УСКУНАЛАР

#### Технологик қурилмалари структураси синфланиши, асосий кўрсаткичлари ва уларга қўйиладиган талабалар

Сут саноати корхоналари қўл мехнатини механизациялаштириш ва уни бошқаришни автоматлаштиришга хизмат қиладиган ускуналар билан жихозланган. Сут хом ашёсини озик – овқат ва техник маҳсулотларга қайта ишлашдаги операцияларни бажаришга мўлжалланган ишлаб чиқариш ускуналари технологик деб аталади.

Ишлов берилаётган маҳсулот ўз физик – механик ва бошқа хоссаларини сақлаган ҳолда фақат шаклини, ўлчамларини ва шунга ўхшаш жихатларини ўзгартирадиган технологик қурилма машина деб аталади. Машинанинг конструктив жихатдан ажралиб туриши–маҳсулотга механик таъсир кўрсатувчи характерланадиган ишчи органларининг борлиги.

Ишлов берилаётган маҳсулот ўз физик–механик, биокимёвий хоссаларини ёки агрегат ҳолатини ўзгартирадиган технологик ускуна – аппарат деб аталади. Аппарат конструкциясининг ўзига хослиги – маҳсулот хусусиятларини ўзгартириш мақсадида таъсир кўрсатиш имконини берадиган реакцион бўшлиқ (хажм) ёки ишчи камеранинг (резервуар) мавжудлиги.

Бундан ташқари аппарат фаолият кўрсатиши учун иссиқлик ва совуқлик ташувчи ҳар хил суюқликлардан (иссиқ сув, совуқ, яхна сув, буғ ва бошқалар) фойдаланилади.

Ишчи суюқлик ва ишлов берилаётган маҳсулот аппарат ичида бир – бири билан бевосита контактда ёки ёки контактсиз ҳолда бўлиши мумкин. Иккинчи ҳолда, аксарият ўзаро таъсир ажратиб турувчи юза (қисм) орқали (метал девор) амалга оширилади.

#### Ускуналар структураси (таркиби)

Ҳар бир технологик ускуна бирлиги қўйидаги қисмлардан иборат: станиналар (корпуслар, рамалар ва б.х.к.), маҳсулот соладиган (бўшатиладиган) мослама ёки қисм, химоя (блокировка), узатиш ва иш механизмлар, ишчи бажарувчи орган ва назорат – ўлчов асбоблари. Ускуна техник таснифини белгиловчи асосий қисмлар узатиш қисми, иш механизм ва ишчи органларининг ўзаро (боғлиқликдаги) фаолиятидир.

Станина ускунанинг барча қисмларини маҳкамлаш учун, шу жумладан қушимча мосламаларни (транспортировка қилувчи, кўтарувчи ва х.к.) мўлжалланган. Баъзи бир ускуна турларида (сепараторлар ва бошқалар) станина асосий вазифадан ташқари ишчи механизмни мойлаш учун мўлжалланган мой турадиган мослама (картер) вазифасини ҳам ўтайди.

**Юклаш ва бўшатиш** мосламаси маҳсулотни ускунага даврий ёки узлуксиз равишда солиб туриш, ҳамда технологик жараён талабидан келиб чиқиб уни хажм ёки массасига қараб дозировка қилиш имконини беради.

**Химоя мосламаси** (блокировка) ускунанинг баъзи қисмларини нотўғри ёки бевақт ишга тушиб кетиши олдини олиш ёки уларнинг авария вақтида бузилишидан сақлаб қолиш учун хизмат қилади.

**Узатиш** (привод) ҳаракатни ишчи механизм ёки ишчи органлар орқали узатиш учун керак. Узатувчи сифатида электр, гидравлик ва пневматик механизмлар қўлланилади.

Электр узатмалар энг кенг тарқалган механизмлардир. Унинг асосий қисми электродвигател.

Электр токига қараб электродвигателлар уч гуруҳга бўлинади:

Ўзгармас ток ўзгармас ёки бошқариладиган, кучланишли. Уларда вал айланиш частотасини кенг миқёсида силлиқ (пльное) ўзгартириш имкони бор;

Уч фазали ўзгарувчан ток (трёх фазные переменного тока) – нисбатан кам қўлланиладиган синхрон ва кенг қўлланиладиган асинхрон. Синхрон электродвигателлар валнинг доимий частотаси билан (перечулируемой) нагрукадан боғлиқ бўлмаган ҳолда ишлайди. Асинхронларга қараганда улар анча юқори фойдали иш коэффициентига эга, юқори юкланишларга чидамли. Асинхрон электродвигателлар технологик ускуналарни ҳаракатга келтириш учун фойдаланилади, улар конструктив ва хазмат кўрсатиш бўйича содда, уларни сетга бевосита, (преобразователларсиз) ток ўзгартиргичларсиз улаш мумкин;

Кам қувватли бир фазали асинхрон. Уларни (аксарият) кўпинча, ёрдамчи қурилмаларда қўлланилади.

Уч фазали асинхрон электродвигателлар бир ва кўп тезликка эга бўлиши мумкин (тезлик сони – максимал тўртта). Катта тезликка эга электродвигателларнинг қулайлиги шундан иборатки, улар ўзгарувчан тезлик (ступенчато) билан ишлаши мумкин.

Уч фазали асинхрон электродвигателлар ёпиқ (суюқлик томчилари ва чангдан) ҳолда ёпиқ ва (шамоллатиш) еллатиладиган (обдувасмом) ҳолда, ёпиқ ва еллатиладиган юқори ишга тушириш моментига эга ҳолда, юқори сирпалишли (скольсением) ёпиқ ва бошқа ҳолда ишлаб чиқарилади.

Таянчга (опора) маҳкамлаш конструкторияси бўйича электродвигателлар фланецли, чиқиш қисми пастда жойлашган вертикал, силжийдиган (сирпаладиган) плитали ва (встраиваемые) ўрнатиладиганга ажратадилар. Электр ҳаракатга келтирувчи сифатида тизим электродвигателлари (линейные электродвигателлари) ва соленоидлар (электро магниты) ҳам хизмат қилишлари мумкин.

Гидравлик ҳаракатга келтирувчи ишчи суюқликни гидросистемага ва ундаги босим ва сарф меъёрини таъминлаб турувчи насосдан узатувчи (минерал ва кастор ёғи, глицерин, сув ва бошқалар) (ҳаракатни ишчи механизмга узатувчи) гидродвигателдан, насос ва гидродвигателни боғловчи қувурлардан, ишчи суюқликларни сақловчи идишлардан; ишчи

сууюқликларни тозалаш (фильтр) ва совутиш курилмаларидан ташкил топган. Ишчи сууюқликни узатиш учун (лопасти) шестерняли, поршенли ва бошқа турдаги насослар қўлланилади.

Гидродвигателлар ротацион, буриладиган (поворотные) (сервомоторы) ва поршенли (гидроцилиндрлар) бўладилар. Биринчилари иш механизмини айланма, иккинчилари–бурилиш ва учинчилари–олдига ва орқага (возвратно-поступательное) ҳаракатга келтирадилар.

Пневматик ҳаракатга келтиришда ишчи восита сифатида қисилган ҳаводан фойдаланилади. Узатгич таркибига системага ҳаво пуфлайдиган компрессор, ҳаво захирасини ҳосил қилиш учун ресивер (герметик идиш); фильтр; қувурлар; пневмодвигателлар; назорат ва автоматика асбоблари киради. Пневмодвигателлар ротацион, поршенли, мембранали ва бошқа турли бўлади. Поршенли кенг тарқалган.

Ишчи(узатиш) механизми. (Исполнительный (передаточный)

Ҳаракатни ҳаракатлантирувчидан технологик ускунанинг ишчи органларига узатиш учун ҳизмат қилади.

Бу механизм привод билан боғланган етакловчи звенодан ва ишчи органлар билан боғланган эргашувчи звенодан иборат. Ишчи механизм фаолиятини баҳолайдиган асосий кўрсаткич – узатиш (сони) нисбати.

У қуйидагилар нисбати билан ифодаланади; тишли узаткичларда етакловчи ва эргашувчи тишлар сонининг етакловчи ва эргашувчи шестернялар диаметрига; тишли ва ременли узаткичларда эргашувчи шестерня(шків) айланиш частотасининг етакловчи шестерня (шків) айланиш частотасига.

Узатиш механизми ишчи органлар ишлаш шароити билан баҳоланади.

Қуйидаги узатиш механизмлари мавжуд:

Узлуксиз ишлайдиган – иш органлари ишлов берилаётган маҳсулот билан механизмларнинг бутун цикли даврида доимий контактда бўладилар;

Даврий ишлайдиган – иш органлари ишлов берилаётган маҳсулот билан узатиш механизми ҳаракатининг бир қисми давомида контактда бўладилар, қолган вақтда ишсиз ҳолатда бўладилар.

Узатиш механизмлари қаттиқ ва юмшоқ бўлиши мумкин. Тишли, червякли, ричагли, кривошип-шатунли, шарнирли, крест кўринишли, пружинали, планетар, фракцион ва дифференциал турдагилар қаттиқ узатиш механизмларига киради. Юмшоқ узатиш механизмлари – ременли, занжирли, тасмали ва х.к.лар кичик узатиш нисбатида, ҳамда қаттиқ механизмлар билан бирга ишлатилади.

Ишчи органлар ишлов берилаётган маҳсулотга бевосита энэргетик (механик, иссиқлик) таъсир кўрсатиш ёки ишлов берилаётган маҳсулотнинг ишчи восита ёки энэргетик майдон билан ўзаро таъсирда бўладиган шароит яратиш учун ҳизмат қилади. Бу органларт маҳсулот ҳоссалари, уларга бериладиган ишлов усули, режими ва йўналишидан келиб чиққан ҳолда ҳар-хил конструкцияда бўладилар.

Ишчи органлар конструкцияси бўйича шнек ва винтли, барабанли, вальцовые, мембранали ва шлангли, тасмали, тўрли, фракцион, цилиндр-поршен жуфтлигида, соплали, форсункали ва диски бўлиши мумкин.

Кўрсатадиган таъсир бўйича ишчи органларни тозалайдиган, майдалайдиган, аралаштирадиган ва иссиқлик берувчи, узатадиган бўлиши мумкин.

### **Тасниф (классификация)**

Сут саноати корхоналари технологик ускуналари тузилиши, ишлаш принципи, бажарадиган технологик операциялари ва уларни амалга ошириш усулларига қараб ажратилади. Ускуналар ўзларига тегишли бўлган умумий хусусиятларига қараб у ёки бу гуруҳга бирлаштирилиб тавсифланиши мумкин: иш цикли характери билан, ишлаб чиқариш тизимига мослиги билан, механизмланиш ва автоматлаштириш даражаси билан, функционал вазифаси билан ва бошқалар.

Иш цикли характерига қараб ускуналар даврий ва узлуксиз бўлади. Даврий ишлайдиган ускунада маҳсулотга маълум вақт давомида ишлов берилади, сўнг бўшатилади. Узлуксиз ишлайдиган ускунада маҳсулотни юклаш(ортиш), ишлов бериш ва бўшатиш бир вақтда амалга оширилади.

Ускунанинг механизациялаш ва автоматлаштириш даражаси у бажарадиган асосий ва ёрдамчи операцияларнинг нисбати билан белгиланади. Бу нисбатдан елиб чиққан ҳолда ускуналар автоматлаштирилмаган, ярим автоматлаштирилган ва автоматлаштирилган турларга бўлинади.

Автоматлаштирилмаган ускуналарда ёрдамчи ва асосий операцияларнинг бир қисми қўл меҳнати ёрдамида бажарилади. Яримавтомат ускуналарда асосий операцияларни ускуна, ёрдамчиларни эса одамлар бажаради. томатларда ҳамма операциялар ускунада бажарилади.

Технологик ускунанинг ишлаб чиқариш тизимидаги тутган ўрнига қараб алоҳида бирликлари (битта операцияни бажаради), агрегатлар (кетма-кет ҳар-хил операцияни бажаради), ускуналар комбинацияси (яқунланган операциялар циклини бажаради) ва потокли технологик линиялар (ҳамма операциялар узлуксиз потокда бажарилади).

Сут хом ашёсига ишлов бериш усули ва таъсир кўрсатиш принципларига қараб ускуналар функцияси белгиланади. Функционал белгисига қараб ускуналар қуйидаги умумий гуруҳларга бўлинади: сутни қабул қилиш, транспортировка қилиш ва сақлаш учун; сутга механик ишлов бериш учун; сутга иссиқлик ишловини бериш учун; қуюлтириш ва қуритиш учун; сут ва сут маҳсулотларини қуйиш, қадоқлаш ва упаковка қилиш учун. Функционал аломатларига қараб таснифлаш ускуна иш принципини механика, гидромеханика, иссиқлик физикаси, физкимё, биокимё ва микробиология қонунлари билан маҳкамроқ боғлаш имконини беради.

Бундан ташқари сут маҳсулотларининг конкрет турларини ишлаб чиқариш учун қўлланиладиган ускуналардан (сариеғ тайёрловчи, сариеғ ҳосил қилувчи, фризерлар, сыр учун пресслар) ҳам фойдаланилади)

### **Ускуналарнинг асосий кўрсаткичлари**

Технологик ускуналарнинг иши техник характеристикасини ташкил қилувчи технологик ва техник кўрсаткичлари орқали ифодаланади. Уларга одатда қуйидагилар киради:

- Қуввати, яъни қайта ишланадиган хом ашё ёки ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг вақт бирлигидаги миқдори;
- сарфланадиган энергетик қувват, вақт бирлигидаги иссиқлик ёки совуқлик миқдори, электр энергияси билан ифодаланади;
- электр энергияси кўрсаткичлари (кучланиш, частота, фазалар сони) иссиқлик ташувчи кўрсаткичлари (ҳарорати, босими). Совуқлик ташувчи кўрсаткичлари( тури, ҳарорати);
- хом-ашё ва ишлаб чиқарадиган маҳсулот кўрсаткичлари;
- ускуна ва унинг айрим элементлари ва қисмлари ишлаш режими кўрсаткичлари – босим, ҳарорат, айланиш частотаси ва бошқалар;
- ускуна габарит ўлчамлари ва массаси;
- эксплуатация шароитлари (ишлаб чиқариш биниси характеристикаси, ҳарорати ва ҳавонинг нисбий намлиги)

Ускуна техник характеристикаси унинг конкрет маҳсулот турини ишлаб чиқарадиган технологик операцияни бажара олишга яроқли эканлигини аниқлаб беради.

### **Ускунага қўйиладиган асосий талаблар**

Сут саноати корхоналари технологик ускуналарига, ҳамма турдаги озиқ-овқат ускуналарига тегишли умумий талаблар билан бирга маҳсус, яъни қайта ишланадиган хом ашёнинг хусусиятларига қараб ҳамда ҳавфсизликни таъминловчи талаблар қўйилади.

Сут корхоналари технологик ускуналарига қўйиладиган умумий талабларга, керак даражадаги қуввати, материал ва энергиянинг минимал сарфланиши, меҳнат ҳажми ва фойдаланиш ҳавфсизлиги, ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифати, ремонт қилиш имкони, ишончлилиги, узоқ муддатлилиги, экологик ҳавфсизлиги киради.

Сут хом-ашёсини қайта ишловчи технологик ускуналарнинг ўзига хослиги—бу унинг конструкциясига қўйиладиган юқори даражадаги санитария талаблари. Технологик ускуналарнинг иш органлари конструкцияси шундай бажарилган бўлиши керакки, эксплуатация шароити бузилган ноқулай шароитда ҳам мойловчи ёғлар, занг ёки металл чанглари ва бошқа ёт материаллар ва предметлар иш зонасига тушиб қолиш эҳтимоли бўлмасин.

Технологик ускуналар конструкцион материаллари озиқ-овқат маҳсулотлари билан контактда бўлганда, маҳсулотни ифлослантirmайдиган ва сифатини туширмайдиган бўлиши лозим. Иш зонасида қўрғошиндан,

цинкдан, мисдан, уларнинг қотишмаларидан ясалган деталлардан фойдаланиш ҳамда кадмий, никель, хром, эмал, пенопластлар, формальдегид асосида тайёрланган пластмассалар, такибида ойна толаси (стекловолокно) бўлган материаллар, асбест керамикадан, шишадан ясалган қисмлар копланишлар ёрдамида қўлланилиши ман этилади.

Фойдаланиладиган материаллар ускуналарни сурункали ювиш, тозалаш ва дезинфекциялар жараёнларидаги кимёвий, иссиқлик ва механик таъсирларга бардош бера оладиган бўлиши лозим. Конструкция материалларнинг иш зонасидаги ранги озиқ-овқат маҳсулоти сифатини аниқлашга ва тозалигини назорат қилиб туришга ҳалал бермаслиги керак.

Металлоконструкциялар (рамалар, станина, боғловчи ва бошқалар) яшаш учун қирқим бўйича ёпиқ шаклдаги профиллардан фойдаланиш лозим.

Ускуналар конструкцияси маҳсулотни ташқи муҳитдан ифлосланишдан ҳимоя қила олиши керак, маҳсулотни ёки ёрдамчи материалларни атрофга сочилиш эҳтимолини олдини олиш, ускунанинг тўла бўшатилиши ва сифатли тозаланиши, маҳсулот қолдиқлари қолиб чириши жараёнини олдини олиш имконларини бериши керак. Ҳамма ёғи санитар ишлови бериш ва уни назорат қилиш учун қулай бўлиши шарт.

Маҳсулотга ишлов бериш зонаси конструкциясида, агар технологик талабларга асосан кўзда тутилмаган бўлса, ювилмайдиган жойлар, тор чўнтаксимон чуқурлар, ёриқлар, тўсиқлар, зиначалар ( ступенка), кескин торайган кесимли жойлар бўлмаслиги керак. Жумладан ванналар, металл идишлар ва қисмлар осон ювиб тозаланадиган силлиқ, тозалашни қийинлаштирадиган, ҳалақит берадиган дўнглик, тор оралиқлар, деталларсиз юзага эга бўлишлари лозим.

Ёпиқ тизимда санитар ишлови(безразборная мойка) беришга мўлжалланган маҳсулот зонаси конструкцияси, вақти – вақтида ечилиб қўл билан ювиб тозалаш ва назорат қилиш имконини бера оладиган бўлиши керак. Ечиладиган ва йиғиладиган қисмлар ва деталлар осон бўлинадиган бириктирувчилар билан жиҳозланган бўлиши лозим.

Ускунанинг маҳсулот зонасида заклепка, болтлар, нуқтали пайвандлаш, бир-бирига кийдирилиб маҳкамланган боғланишлар қўлланиши ман этилади. Юзалар уланган жойи ва бурчак қирралари 6 мм дан кўпроқ радиус бўйича, механик ювиш қўлланилганда 50 мм дан кам бўлмаган радиусда бажарилган бўлиши лозим. Ускунадан чиққан оқава сувлар тўкиладиган қувурлар канализация тизимига сифонлар ёрдамида ёпиқ ҳолда уланган бўлиши керак. Валларнинг зичлаб маҳкамланган мосламалари хомашё, ювиш воситаларининг узатиш механизмларига, мойловчи материалларнинг эса, маҳсулот зонасига тушиши ҳоллари олдини олиш шарт. Ускунанинг жойлашиши, унинг қувурлар билан уланиши, канализацияга боғланиши санитар ишлов бериш ва назорат қилишга тўсқинлик бермаслиги лозим. Арматуралар жойлашуви ва қувурлар уланган ерлари маҳсулотга бошқа нарсалар (гидравлик ёғ, совутиш суюқликлари ва х.к) оқиб тушиб ифлослантириши ва ускунага санитар ишлов беришга ҳалақит қилиши ҳолларига йўл қўймаслик керак.

Ускуна ташқариси изоляцияси атроф муҳитни ва маҳсулотни ифлослантirmайдиган, ҳароратни ўтказмайдиган материаллардан бажарилган бўлиши керак. Жумладан, ҳар қандай юзани стекловолокно ёки шлаковата таркибли материаллар қўллаб изоляция қилиш мумкин эмас.

ГОСТ 12.2.003 “Ишлаб чиқариш ускуналари. Ҳавфсизлик умумий талаблари” ишлаб чиқариш ускуналарига ҳавфсизлик талабларини белгилайди, жумладан конструкцияларга, уларни бошқарув органларига, химоя воситаларига, ҳамда монтаж ва таъмирлаш ишлари, ишлаб чиқариш ускуналарини транспортировка қилиш ва сақлаш хусусиятлари билан белгиланадиган ҳавфсизлик талабларини. Ускуналар монтаж, эксплуатация, таъмирлаш, транспортировка ва сақлашда ҳавфсиз бўлишлари, ташқи муҳитни ўрнатилган меъёрдан ортиқ захарли моддалар чиқариб ифлослантirmаслиги керак. Ускуналар ҳавфсизлиги фаолият принципини, конструктив схемаларни, ҳавфсиз конструкцион элементларни танлаш ва х.к., механизациялар, автоматлаштириш, дистанцион бошқариш ва химоя воситаларини қўллаш ёрдамида; эргономика талабларини бажариш билан; техник хужжатлар таркибига монтаж, эксплуатация, таъмирлаш, транспортировка қилиш ва сақлаш жараёнларидаги ҳавфсизлик талабларини киритиш билан таъминланади. Ускуналар ёнғин ва портлашдан ҳавфсиз, юқори намликка, ҳарорат ва босим ҳзгаришига, агрессив моддалар таъсирига, шамол кучига, музлашга чидамли бўлиши керак.

Ускунанинг ҳаракатланувчи қисмлари – сидирувчи, валларнинг учлари ва уларнинг элементлари (винтлар, шпонкалар), валиклар, роликлар, очик узаткичлар, конвейер тасмаси қайрилган еридаги барабан ёнлари, пайвандланган жойлар, маҳсулот солиш бункерлари(воронка) – тўсиқлар ёрдамида ўралган бўлиши лозим. Тишли узатмаларнинг бутунлай маҳкамлаб ташланмаган тўсиқлари (болтлар, винтлар ва х.к.) машина тўла тўхтагандан сўнг очиш имконини берадиган ёки тўла ёпилганда машина ишга туша оладиган мослама билан жиҳозланган бўлиши керак.

Ишчи хизматчилар иш зонаси механизмлар, хом ашё ва тайёр маҳсулотлар характерланиш зонасидан ташқарида бўлиши керак.

Ускуналар конструкциясида конвекцион ва нурли иссиқлик (лучостого тепла) ажралиб чиқишини чегаралаш чораларини кўриш имконини бериши лозим (теплоизоляция). Белгиланган жойни совутадиган машиналарда, совутиш агенти (хладоноситель) йўқ бўлганда машинани ишга тушишини блокировкаловчи мослама ўрнатилган бўлиши лозим.

Намлик, газлар чанг ва ёт хидларни ажратиб чиқарувчи ускуналар максимал равишда герметик ёпилган бўлиши керак.

Герметик етарлича бўлмаса, вентилицион тизим ёрдамида ҳавони хайдашни таъминлаш лозим.

Ускуна ташқи қисмидаги бўртиқ қисмлари 5 мм дан катта радиусда юмалоқланган бўлиши керак. Ишлаб чиқариш ускунасини ишга тушириш кнопкаси коробка корпусидан 3 – 5 мм чуқурликда ўрнатилган бўлиши керак.

Доимий иш жойидаги бошқарув органлари (кнопкалар, қўлушлагичлар, маховиклар ва х.к.) қуйидагича чегараланган иш зонасида жойлашган

бўлиши керак: узунасига 0,7 м гача, 0,4 м гача чуқурликда, 0,6 м гача баландликда. Кўрсатилган бошқариш органлари пол юзасидан (площадкадан) 0,9–1,5 м тик туриб бошқарилганда ва 0,6–1,2 ўтириб бошқарилганда баландликда бўлиши керак. Барча қўлушлагичлар, кнопкалар, маховиклар ва бошқа бошқариш органлари уларнинг функционал вазифаларини билдирадиган белгилар ёки ёзувларга эга бўлишлари ҳамда мос рангларга бўялган бўлишлари лозим:

Қизил – тўхташ;

Ахроматик (қора, кулранг ёки оқ), баъзида яшил – ишга тушириш;

Сариқ – авврийа холатида ишга тушириш;

Ахроматик ёки кўк – махсус уланиш.

Юқорида жойлашган машина ва ускуналарга хизмат кўрсатиш майдонлари тўсиқлар ва зиналар (қўлушлагичлари билан) билан жихозланган бўлиши керак, ҳамда 0,7 м дан кам бўлмаган ўтиш йўлкачаларига эга бўлиши лозим.

Майдончалар юзаси сирпанчиқ бўлмаслиги ва чекка қисмлари 0,15 м баландликда бўлиши керак. Тўсиқлар ва перилалар баландлиги 1 м дан кам бўлмаслиги, майдончаси (зина) юзасидан 0,5–0,6 м баландликда эса узунасига қўшимча тўсиқ ва ҳар 1,2 м дан узоқ бўлмаган ораликда вертикал устунлар ўрнатилмоғи лозим. Зиналар 3–5 м баландликда ўтиш майдончалари билан жихозланган бўлиши керак; зина кенглиги – 0,6 м дан кам бўлмаслиги; босқичлар оралиғи – 0,2 м, босқич кенглиги – 0,12 м дан кам бўлмаслиги керак. 1,5 м дан баланд зиналар  $45^{\circ}$  дан кам бўлмаган қияликка, кам баландликдагилар – горизонтга нисбатан  $60^{\circ}$  гача қияликка эга бўлиши керак.

Ускуналарнинг оёқ ёрдамида бошқариш (педиллари) мосламалари тўсиқлар билан жихозланган ёки усқунанинг беҳосдан тўхтаб қолиши олдини оладиган (беҳос педал босилиши, бирор нарса тушиб кетиши), сақлагичлар (предохранитель) билан жихозланган бўлиши керак.

Педал тўсиғи мустаҳкам бўлиши, кирралари текисланган ва оёқ харакатига халил қилмайдиган бўлиши лозим. Педал юзаси тўғри ғадур–будур юзали ва боши юмалоқланган ва оёқни тираш учун тўсиқли бўлиши керак. Педал кенглиги 80 мм дан кам бўлмаслиги тираш тўсиғигача узунлик эса – 110 – 130 мм керак.

Педал майдон (пол) юзасидан 120 мм гача баландликда (ишга тушмасдан), босилиши 60 мм (ишга тушгач) ни ташкил қилиши; ўтириб бошқарганда педалга тушган кучланиш – 24,5 Н, тик турганда – 34,5 Н ни ташкил қилиши лозим.

Полдан 2 м баландликда ёки чуқурликда жойлашган задвижкалар, венти́ллар ва кранлар иш жойидан туриб очиш ва ёпиш имконини берадиган мосламаларга эга бўлиши керак.

Иш жойларига ўрнатилган стационар назорат ўлчаш аппаратуралари полдан 2 м гача баландликда бўлиши керак.



Ускуналарининг ток ўтказувчи қисмлари ишончли қилиб электроизоляцияланган, тўсилган ёки одамлар тега олмайдиган жойларга бўлиши керак.

Технологик ускуналарга ўрнатилган электр аппаратлари, ҳада уларнинг ерга уланган симлари электрускуналари қурилмалари қоидалари талабларига жавоб бериши лозим.

Ускуналар юзасининг иш жойларидаги тўсиқ ва қувурларнинг қизиш даражаси 45 °С дан ошмаслиги лозим. Ванна, баклар ва бошқа ишчи идишлар канализация тизими билан ёпиқ усулда боғланган тўкиш, тошиб қуйилиш мосламалари ва ёпиб қўйиш мосламалари билан жихозланган бўлиши керак.

Босим остида ишлайдиган ускуналар (автоклавлар, стерилизаторлар ва б.) босим остида ишлайдиган идишларни эксплуатация қилиш хавфсизлиги ва тузилиш қонунларига асосан лойихаланади ва эксплуатация қилинади.

Бу қоидалар 0,07 Мпа дан ортиқ босимда ишлайдиган металл идишларга тегишли.

Идишлар конструкцияси ишончли, эксплуатация қилишда хавфсиз, кўздан кечириш, санитар ишловчи ва таъмирлаш имконини берадиган бўлиши лозим. Ич қисмини кўздан кечиришга халақит қиладиган ҳамма нарса олинадиган бўлиши керак. Ички диаметри 800 мм катта бўлган идишлар сони етарлича бўлган таъмирлаш ва кўздан кечириш тешиклари (туйнук) эга бўлишлари керакки, улар хизмат кўрсатиш учун қулай ерларда жойлашган бўлсин. Туйнуйнуқлар юмалоқ ва овал шаклда бўлади. айлана шаклдаги туйнуқлар диаметри 400 мм дан кам бўлмаслиги, овал шаклдагилар кичик ўқи камида 325 мм, каттаси – 400 мм бўлиши керак. Қувурсимон иссиқлик алмаштиргичлар кўринишидаги идишлар люк ва туйнуқларсиз ясалган бўлиши мумкин. Тўнтариладиган идишлар ўз-ўзидан тўнтарилиб кетиш олдини оладиган мосламаларга эга бўлиши керак. Идишлар таги одатда эллиптик шаклда бўлади, лекин шар ёки шар сегменти кўринишида ҳам ясалган бўлиши мумкин. Идишларнинг пайвандланган ерлари фақат бир – бирига нисбатан бир текисликда бажарилган бўлиши керак. Ҳар хил қалинликдаги элементлар пайвандланганда бир элементдан иккинчи элементга қирраларсиз, бир маромда ўтиши керак. Ўтиш юзаси қиялиги 15 ° ошмаслиги лозим.

Пайвандланадиган элементлар қалинлиги нисбати 30% дан кўп бўлмаса ва юпқа элемент қалинлиги 5 мм дан ортиқ бўлмаса, қалин элементларни юпқаламасдан пайвандлашга рухсат этилади.

Пастки қисми кўздан кечириш учун ноқулай бўлган горизонтал идишларда бўйича пайвандланган йўл 140 ° га тенг пастки қисмидаги марказий бурчакка тўғри келмаслиги лозим.

Туйнук ва люклар тешиклари пайвандлаш чокларига тўғри келмайдиган (жойларда) ерларда қурилиши жойлашган бўлиши керак.

Идишларни (сосудларни) тайёрлаш ва таъмирлаш учун босим остида ишлайдиган сосудлар таркиби ва хавфсизлик қонун ва қоидаларида келтирилган материаллардан фойдаланиш лозим.

**Кичик корхоналар ускуналарига қуйиладиган талаблар**

Кичик қувватли корхоналарда катта қувватга эга технологик ускуналардан фойдаланиш, максадга мувофиқ эмас, чунки улар қиммат нархга эга, уларни тўла қувватда эксплуатация қилишга хом ашё етишмайди.

Ҳар томонлама универсал (базаридиган иши бўйича) ва кўпоперацияли ускуна қўллаш иқтисодий қулайдир. У осон ва тез ўзгартириладиган, арзон, ишончли ва кўп муддатли бўлиши лозим. Бундай ускунани агрегатлаш принципига асосан, умумий узатгичдан фойдаланиб, ҳар хил операцияларни базарадиган ўзлаштириладиган ишчи органларига эга қилиб яратиш мумкин. Деталларни ва қисмлари (унифицированные) алмаштириладиган ва минимал ўлчамда бўлиши мумкин.

Ускуналарнинг кичик корхоналарда ишлаши учун, одатда, буғ, сиқилган ҳаво ва газ қўлланилмайди. Ускуналар ва кичик корхона фаолиятининг юқори самарадорлиги маҳаллий иссиқлик, сув, совуқлик билан таъминловчи манбаларга боғлиқ. Ишлаб чиқариш корхоналарини лойиҳалашда маҳсулотларни ва хом ашёни сақлаш учун табиий манбалардан фойдаланиш имкониятларини ҳисобга олиш керак. Кичик корхоналардаги ускуналарни эксплуатация қилиш учун махсус тайёрланган матахассислар – технологлар, механиклар, лаборантлар ва ишчилар талаб қилинади.

Таянч сўз ва иборалар:

Назорат саволлари:

1. Машина ва аппарат деганда нимани тушунасиз?
2. Қурилма структураси синфланиши.
3. Ҳимоя мосламаси деганда нимани тушунасиз?
4. Ускунанинг ишчи органи нима?
5. Ускуналарнинг асосий параметрлари.
6. Ускуналар конструкциясига қўйиладиган талаблар.

## 1-БОБ. СУТНИ ТАШИШ ВА САҚЛАШ УСКУНАЛАРИ

Сут саноатида сутни ташиш ускуналаридан насослар – асосий ҳисобланади. Улар хом ашё – сутни қабул қилишда, ускуналарга узатиш ва уларни бўшатиш учун ҳамда базариладиган технологик операциялар оралиғида транспортровка қилиш учун мўлжалланган. Сутни арматуралар

ўрнатилган сут қувурлари орқали транспортировка қилинади. Сут саноатида 2 турдаги насослар қўлланилади: динамик ва хажмли.

Насослар ишини баҳоловчи асосий кўрсаткичлар – узатиш ва босим. Узатиш шундай кўрсаткички, у вақт бирлигида насос билан узатиладиган маҳсулот миқдорини кўрсатади. Босим – маҳсулотни сўриб олиш сатхидан уни узатишнинг энг юқори нуқтасигача бўлган баландлик.

**Динамик насослар.** Бу турдаги насосларга парракли, вихрлм ва бошқалар киради. парракли насослар ўз навбатида марказдан қочма ва ўкли хилларга бўлинади. Динамик насосларнинг ишчи органлари айланадиган ишчи ғилдиракдир. Энергия маҳсулотга ишчи ғилдиракдан паррак ёки дискларнинг тегиб турган сутга динамик таъсири орқали ўтади.

Сутни хайдаб бериш учун марказдан қочма насослар кенг қўлланилади.

**Марказдан қочма насослар.** Улар қўйидаги асосий қисмлардан иборат: корпус, қопқоқ, ишчи ғилдирак, зичлагич ва куч узатиш корпус қопқоқ билан бирга камера ҳосил қилади. Корпусга босим ва кириш патрубoglари ўрнатилган. Куч бевосита электродвигатель валидан узатилади. Бу насосларнинг ишлаш принципи корпусга ўрнатилган, қопқоқ билан ёпилган ишчи ғилдиракнинг катта тезликда айланишидан ҳосил бўлган марказдан қочма кучдан фойдаланишга асосланган. Маҳсулот марказдан қочма куч таъсирида камера перифериясига отилиб, ундан эса босим патрубогига киради. Бунинг натижасида камера марказида босим пасайиши юз беради.

Маҳсулотнинг янги қисми атмосфера босими остида сўриш қувурлари орқали камеранинг марказий қисми тўлдирилади ва цикл такрорланади.

Насослар икки гуруҳга бўлинади: суяқлик билан тўлдирилган ва ўзи сўриб оладиган. Ишчи ғилдиракнинг конструкциясига асосан марказдан қочма насослар парракли ва дискли бўлади.

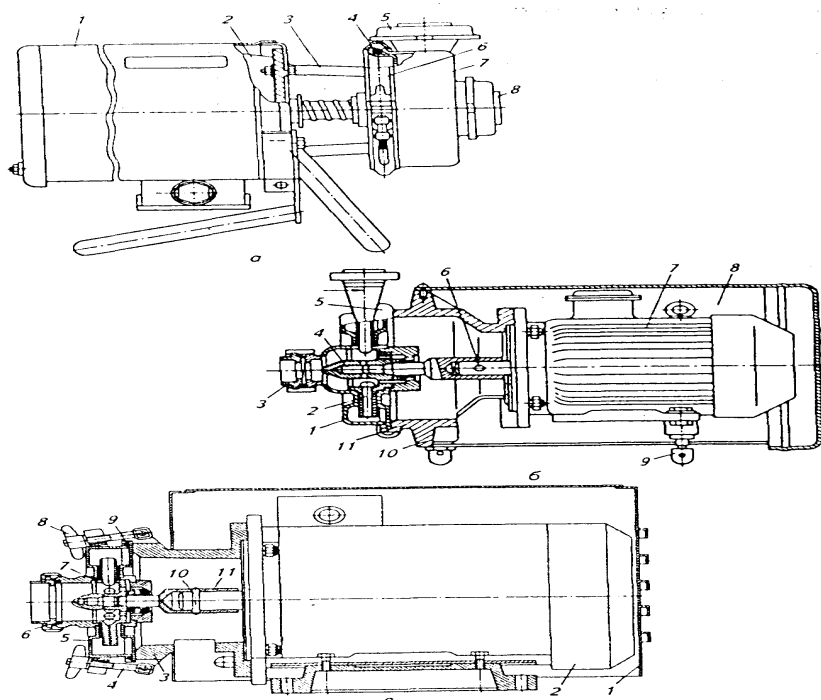
Парракли насослар одатда суяқлик билан тўлдирилиб туриб ишлайди ва маҳсулотни унчалик баланд бўлмаган сатхга ҳайдай олади (10м гача).

Дискли насослар бир ва икки босқичли бўлади. Асосан бир босқичли насослар кенг тарқалган. Бу насосларнинг ишчи ғилдираги йўналтирувчи каналлардан иборат дискдир. Бундай конструкция сутга салбий таъсир этувчи олимларни камайтиради (кўпириш, қувланиш натижасида сут ёғининг дисперсланиши ва х.к.). Бундай насослар босими сутни 30 м дан ҳам юқорироқ баландликка узатиш имконини беради.

Икки босқичли дискли насослар 100м гача босим ҳосил қилишлари мумкин. Улар конструктив оддий, ювиш учун қулай, осон қисмларга ажралади ва йиғилади.

**Хажмли насослар.** Уларнинг ишлаш принципи шундан иборатки, ишчи камерага келиб тушаётган маҳсулотнинг маълум бир хажмли иш органи орқали босим патрубкасига итариб киргизилади. Корпус ва қопқоқ насоснинг босим берувчи ва сўрувчи патрубкалари билан бирга ишчи камерасини ҳосил қилади. Бу насослар ёпишқоқ, пластик консистенцияли сут маҳсулотларини хайдаш учун қўлланилади (қаймоқ, сметана, музқаймоқ аралашмаси, творог ва б.).

Хажмли насослар роторли, винтли, шиберли, кулачковые, шестерняли, мембранали, поршенли бўладилар. Роторли, винтли ва плунжерли насослар кенг тарқалган.



1-расм. Марказдан қочма электронасослар.

а – 36 – 1Ц2,8-20 (Г2-ОПБ), 36 – 1Ц1,8 (Г2-ОПА): 1- кожух; 2 – электродвигатель; 3 – кронштейн; 4 – зичловчи ҳалқа; 5 – гайка; 6 – сиқувчи ҳалқа; 7 – қопқоқ; 8 – қувурсимон кет қисми (охири); б – 50-1Ц7,1 -31 (1Г2-ОПД): 1 – қопқоқ; 2 – ишчи ғилдирак; 3,11 – зичловчи ҳалқа; 4 - кет қисми (охири); 5 - сиқувчи ҳалқа; 6 – штифт; 7 – электродвигатель; 8 – кожух; 9 – таянч; 10 – фланец; в – 75-1Ц14,0-31 (2Г2-ОПД): 1 – кожух; 2 – электродвигатель; 3 – фланец; 4 – болт; 5 – қопқоқ; 6,9 – зичловчи ҳалқалар; 7 – ишчи ғилдирак; 8 – махсус гайка; 10 – штифт; 11 - кет қисми (охири).

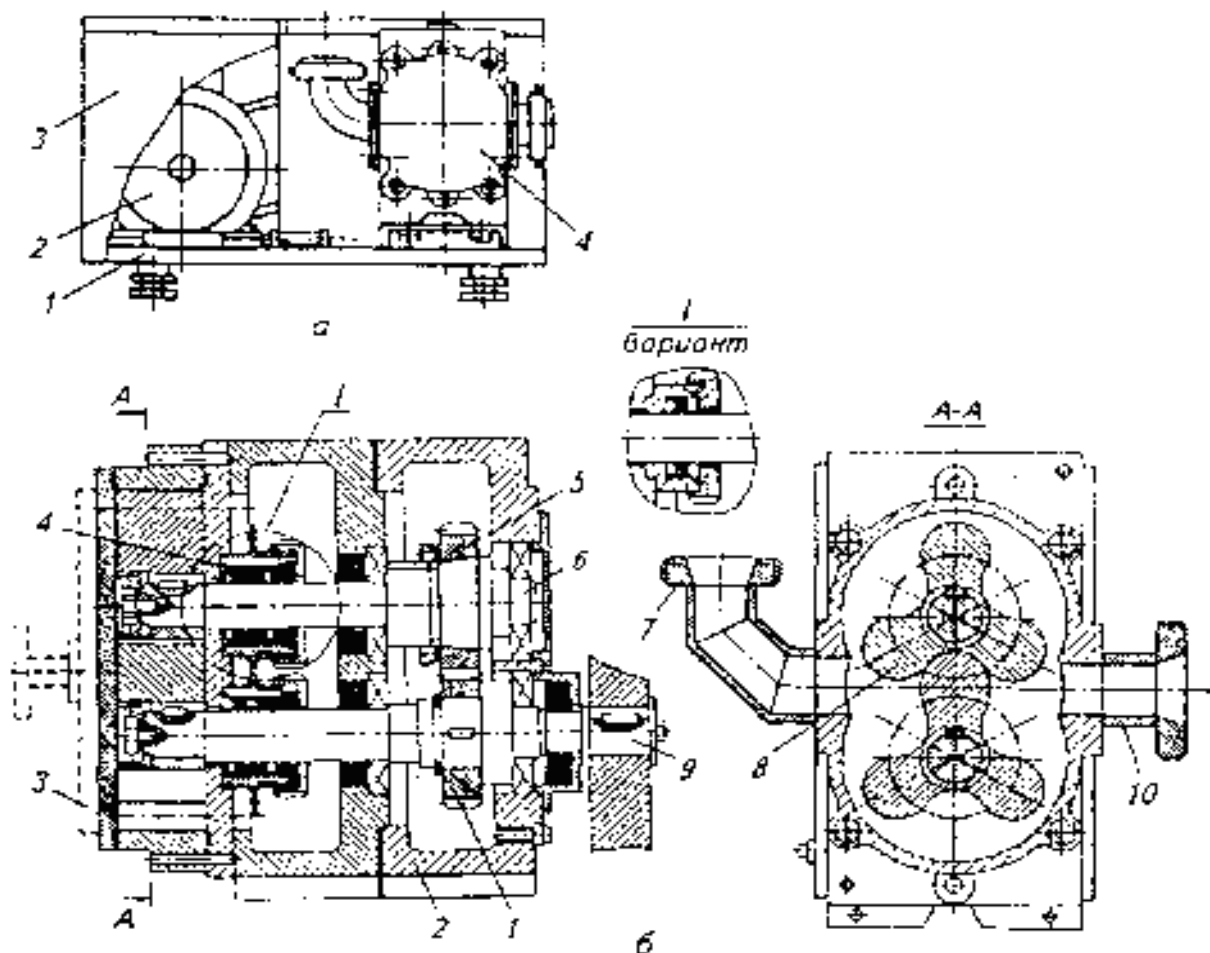
Роторли насос қуйидаги асосий қисмларидан ташкил топган: рама, привод, насоснинг ўзи ва (копсух) қобик.

Рама юпқа материалдан пайвандлаб ясалган конструкция бўлиб, насос приводини, насоснинг ўзи ва бошқа узелларни монтаж қилиш учун мўлжалланган.

Роторли насослар (В3-ОРА-2, В3-ОРА-10) сут маҳсулотларини (қаймоқ, концентранган ва қуюлтирилган(45%) сут, музқаймоқ аралашмаси, гурдон сут маҳсулотлари) 90 °С ҳароратгача қувурлар орқали узатишга мўлжалланган.

Хажмли насослардан бири К5-ОНВ. У сут–консерва заводларида қуюлтирилган сутни пурқаб қуритадиган ускунага ҳайдаб бериш учун ишлатилади. Бу насос уч плунжерли юқори босим ҳосил қилувчи насосдир. У кривошип-шатун механизmidан, привод, гидравликали блок ва қобигдан иборат. Кривошип–шатун механизми ҳаракатга электродвигательдан клиноремени узаткич ёрдамида келтирилади.

Корпус ичида мой ваннаси мавжуд. Ишқаланиш юзалари мойни пурқаш йўли билан мойланиб турилади. Корпусга электродвигатель иккита таянч орқали шарнирли қилиб ўрнатилган.



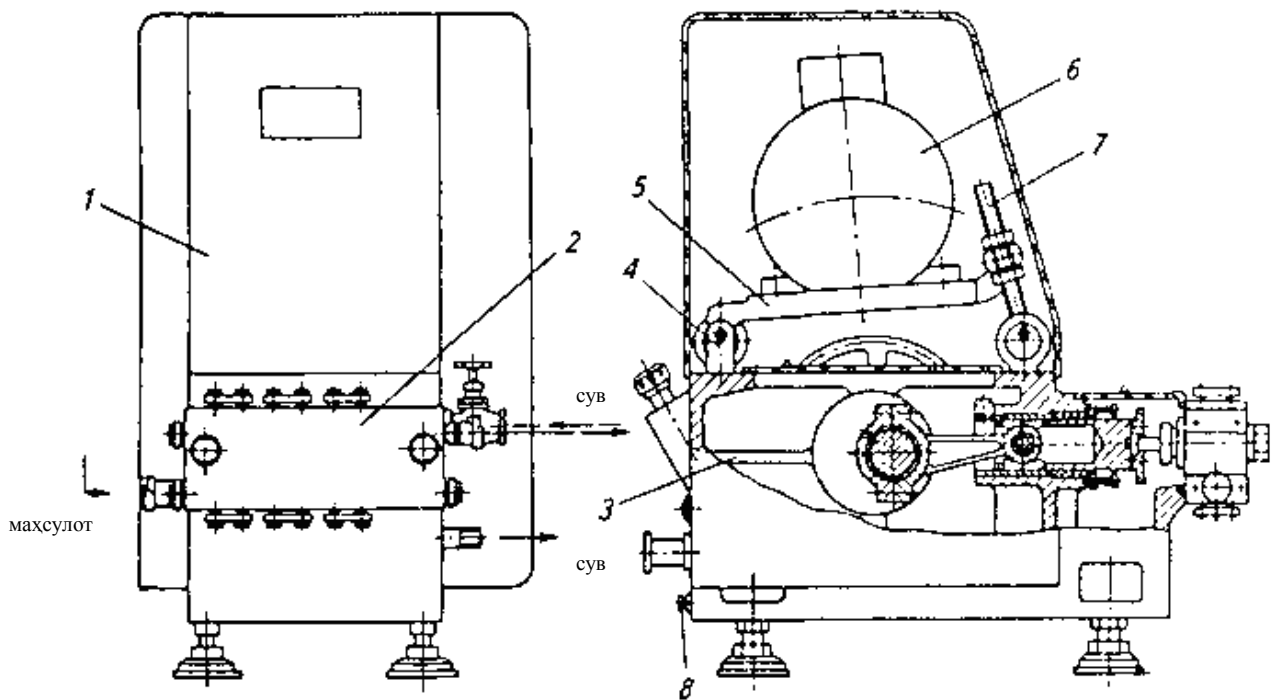
2-расм. Роторли насос.

а – умумий кўриниши: 1 – рама; 2 – насос узатмаси; 3 – кожух; 4 – насос;

б – қирқимдаги кўриниши: 1 – шестерня; 2 – насос корпуси; 3 – клапан; 4 – зичлов;  
5 – тишли ғилдирак; 6,9 – валлар; 7 – патрубок; 8 – ижрочи орган (ротор) 10 – патрубок.

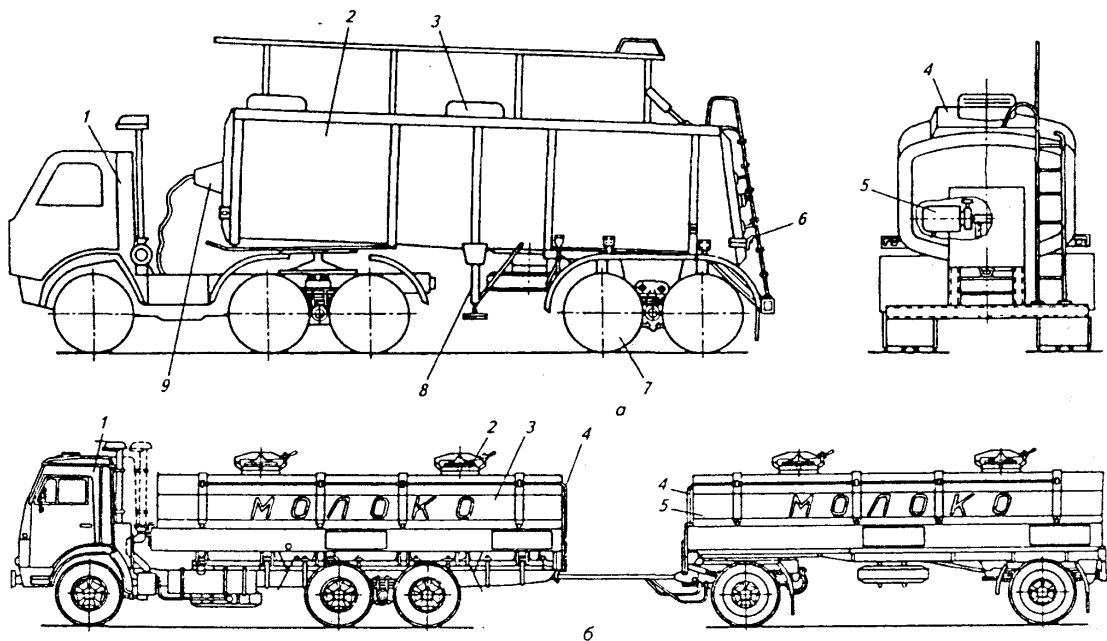
#### К5-ОНВ насосининг техник характеристикаси

Суюқлик узатиш, м <sup>3</sup> /соат	0,25
Босим, МПа	16
Колен вал айланиш частотаси, С <sup>-1</sup>	3,84
Маҳсулот ҳарорати, °С	60-80
Плунжерлар сони	3
Плунжер қадами, мм	40
Белгиланган қувват, кВт	2,2
Габарит ўлчамлари, мм	845x510x790
Масса, кг	360



3-расм. Юқори босимли насос.

1 – чегара; 2 – гидравлик блок; 3 – кривошип-шатун механизми; 4 – таянч; 5 – плита; 6 – электродвигатель; 7 – ростловчи винт; 8 – болт.



4-расм. Автоцистерналар.

а – автоулов – цистерна В1-ОТА – 13,5: 1 – автомобиль; 2 – цистерна; 3 – қопқоқли люк; 4 – хизмат майдончаси; 5 – ювиш тизими; 6 – Зина; 7 – цистерна шассиси; 8 – таянч мосламаси; 9 – электроқурилма;

б – автопоезд – цистерна Г6-ОПА -15,5: 1 – автомобиль; 2- қопқоқли люк; 3,5 – цистерналар; 4 – зина.

### Сут қувурлари ва арматуралар

Сутни қабул қилиш, резервуарларга, технологик ускуналарга узатиш ва операциялар орасида ҳайдаш сут қувурлари – зангламайдиган пўлат, алюмин, шиша ва полимер материаллардан ясалган қувурлар орқали амалга

оширилади. Сут қувурлари конструкцияси юқори даражали санитария шароитлари талабларига жавоб берадиган, ювиш ва дезинфекциялаш учун осон ечиладиган ва йиғиладиган бўлиши лозим.

Сут саноатида ички диаметри 25, 32, 36, 50, 75 мм, девор қалинлиги 1 ва 1,5 мм га тенг бўлган зангламас пўлатдан ясалган қувурлар кенг тарқалган. Уларни одатда 2–4 м узунликдаги бўлақлардан йиғилади. Улар уланиш учун мос деталлар (ниппель гайкаси, резбали штуцер, зичлагич) билан жиҳозланган.

Шиша қувурлар оддий ва иссиққа чидамли материалдан ясалган бўлади. Оддий шишадан ясалган қувурлар учун ҳарорат 40 °С гача ўзгариши, иссиққа чидамли учун 90–100 °С гача ўзгариши мумкин. Уларнинг диаметри 12–100 мм ва узунлиги 1–3 м ни ташкил этади.

Уларнинг камчилиги: мўртлиги, кескин механик куч ва катта динамик кучланишга чидамсизлиги.

Полимер материаллар ясалган қувурлар коррозияга чидамли, гидравлик қаршилиги металдан ясалгандан камроқдир. Монтаж қилиш кам меҳнат талаб қилади. Лекин улар иссиққа чидамсиз. Ишчи ҳарорати 80–85 °С, буғ билан дзенфекция қилиш имкони йўқ.

Технологик ускуналар, ҳамда сут қувурлари арматуралар билан жиҳозланади. Улар коммуникацияларни улаш, оқинни ташкил этиш ва бошқариш, улар йўналишини ўзгартириш, рационал равишда транспортировка қилиш имконини беради. Сут арматуралари, одатда сут қувурларига монтаж қилинади.

Арматура конструкцияси юқори санитария шароитлари талабига жавоб бериши ва ювиш, дезинфекция қилиш учун осон ечиладиган ва йиғиладиган бўлиши керак.

#### Сут арматураларининг асосий турлари

Номи	Асосий элементлари	Бажарадиган операциялар
Запорная ёпқичли	Кранлар, венти́ллар, клапанлар, задви́жка, дискли затвор	Маҳсулот узатиш вақтинча ёки бутунлай тўхтатиш ёки узатишни бошлаш.
Тақсимловчи	Уч ва тўрт йўлли кранлар, махсус клапанлар (обратные, возвратные и др).	Маҳсулот йўналишини ўзгартириш мақсадида сут қувурлари ва ускуналар участкаларини бир вақтда ўчириш ёки ёқиш.
Бошқарувчи (регулирующая)	Сарфўлчагич, сатхўлчагич, мембранали монометр, босим бошқарувчи, термометр ва бошқалар	Ускуналар ва сут қувурлари ишлаш технологик режимларини бошқариш (сарф, босим, ҳарорат, тезлик, сатх ва б.)
Авария	Клапанлар, (тескари – обратные ва асраш), махсус (перекускные) клапанлар ва х.к.	Маҳсулот белгиланган параметрлардан ошиқ ускуна ва сут қувурларига узатила бошласа тўхтатиш.
Боғловчи (присоединительная)	Муфта, тирсак, отвод, учлик ва бошқалар	Сут қувурларини ускуналар билан ва транспорт линиясининг айрим участкалари билан боғлаш.

### Сутни қабул қилиш, совутиш ва сақлаш ускуналари

Бунинг учун асосан девор оралиғида совуқ ташувчиси бўлган резервуарлардан, совутиш аппаратларидан фойдаланилади.

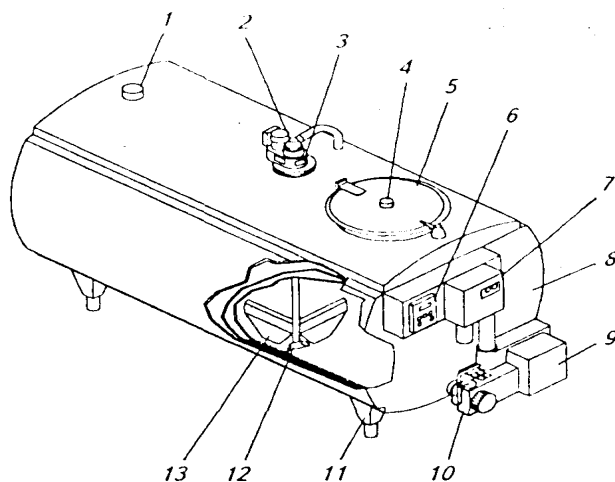
Резервуарлар вертикал, горизонтал, шакли бўйича эса—цилиндр, тўғрибурчакли ва тоғарасимон бўлиши мумкин.

Ҳар хил турдаги совутиш агрегатлари билан жихозланган бўлиши мумкин. Оралиқ хладагент сифатида хладондан (R 12 ва R 22) фойдаланиш мумкин.

Бак ва ванналар бир хил конструкцияда зангламас пўлатдан ёки алюминдан ясалган бўлиши мумкин. Улар қопқоқ, тўкиш патрубкеси билан жихозланган. Зарурятга қараб бошқа технологик ускуна ва қувурлар билан кранлар орқали уланадилар. Улар оёқларда, махсус тагдонли, рамали бўлишлари мумкин.

**Сақлаш учун идишлар.** Улар совутилган сутни тўплаш ва сақлаш (24 соатгача) учун мўлжалланганлар. Идиш корпуси термоизоляцияланади, (пробка ёки полимер материал) темирдан (пўлатдан) ясалган ҳимоя қобиғига эга. Термоизоляция сут ҳароратини 12 соат мобайнида атроф муҳит ҳарорати 20 °С шароитда 1 °С дан ортиқ ўзгармаслигини таъминлаш керак. Идишлар сутни аралаштириш учун механик аралаштиргичларга эга.

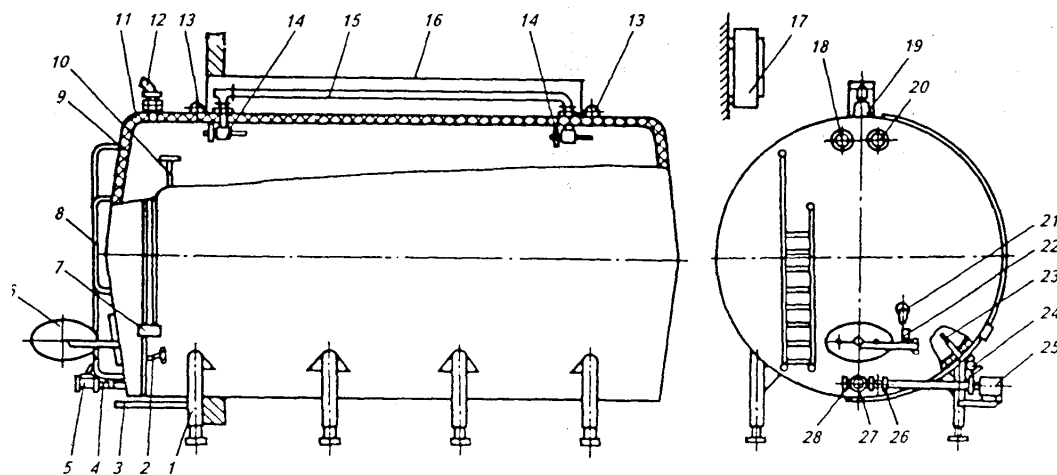
Катта хажмдаги резервуарларда сақланадиган сут насослар ёки ҳаво ёрдамида аралаштирилиб турилади. Идишлар сут сифатини назорат қилиш асбоблари (рН, ҳарорат), ҳамда автоматика жихозлари билан таъминланади.



5-расм. Сут совутиш резервуари.

1,4 – сутни қуйиш патрубклари; 2 – аралаштиргич узатмаси; 3 – вентиляцион тешик; 5 – қопқоқ; 6,7,9 – микропроцессорли датчиклар; 8 – корпус; 10 – уч йўлли қуйиш патрубogi; 11 – таянч; 12 – ювиш учун сопло; 13 – аралаштиргич.





6-расм. Сут сақлаш танки Г6 – ОМГ – 25.

1 – таянч; 2- кувур; 3 – ерга туташтириш больти; 4 – ўтказгич; 5,24 – уч йўлли кранлар; 6 – люк копоғи; 7 – электроқурилма; 8 – зина; 9 – ташки корпус; 10,12 – датчиклар; 11 – алюминийли идиш; 13 – қулоғи; 14 – ювиш каллаг; 15 – кувур; 16 – кожух; 17 – электрошкаф; 18 – кўриш ойнаси; 19 –фильтр; 20 – ёритгич; 21 – термометр датчиги; 22 – люк копоғини блокировкалаш узели; 23 – насадка; 25 – насос; 26 – кран; 27 – қуйиш патрубogi; 28 – датчик.

### **«Альфа - Лаваль» фирмасининг Резервуар – совутгичи**

Бу резервуар зангламас пўлатдан ясалган, пасттезликдаги аралаштиргич билан жихозланган.

Аралаштиргич штоки пастида ювиш учун сопла ўрнатилган. Аралаштиргич двигатели махсус герметик улаш шланги орқали мешалка штокига бириктирилган. Резервуарлар иши хажми 7,16–16 м<sup>3</sup> ни ташкил этади. Электрон бошқарув пульти ёрдамида сут сифати ва резервуар ишлаши назорат қилиб турилади.

Совутиш агрегати бевосита резервуарга бириктирилган. Совутувчи агент – хладон (R 22).

Назорат саволлари:

1. Кайси насос турларини биласиз?
2. Сут саноатида ишлатиладиган кувурлар турлари.
3. Сутни сақлаш идишлари.

## 2-БОБ. СУТНИ МИҚДОРЙЙ ҲИСОБГА ОЛИШ УЧУН УСКУНАЛАР

### СУТНИ ЎЛЧАШ ЖИҲОЗЛАРИ

Сут хом ашёси ёрдамчи материалларнинг миқдорини ўлчаш учун массани хажмини аниқлаш асбобларидан фойдаланилади.

**Тарозлар.** Улар ричагли ва қиферблатли бўладилар. Тарозиларнинг асосий кўрсаткичлари – тортиш чегараси ва тафовут миқдоридир (погрешн). Сут ва сут маҳсулотлари бундай тарозиларда тара билан (флягаларда, каробкаларда, бочкаларда ва х.к.) тортилади. Катта габарит ўлчамли юклар учун платформали станоклар тарозилар қўлланилади.

Сут ва қаймоқни таросиз тортиш учун осма ванна (люлбька) ўрнатилган ричагли ва циаербланли тарозилардан фойдаланилади. Бундай тарозилар учун тортиш чегараси 500кг гача, тафовут  $+0,05$ дан  $+0,5$ кг гачани ташкил этади. Бундай кўрсаткичларга СМИ русумли тарозилар мос равишда жавоб берадилар ва сут саноати корхоналарида кенг тарқалган. (2.8 жадвал). Улар иккитаянчли колона (устун) дан, юк солинадиган иккисенцияли ванналардан, ричаг ёрдамида бошқариладиган чиқариш клапанларидан ва кўрсатиш қиёмидан ташкил топган.

*1-жадвал.*

*Сутни ўлчаш тарозиларининг техник таснифи (характеристикаси)*

Кўрсаткич	СМИ-100	СМИ-250	СМИ-500
Тортиш диапазони, кг	5-100	12,5-250	25-500
Максимал юк тортишдаги рухсат берилган тафовут, кг	0,1	0,25	0,5
Қабул қилиш резервуарлари сифими, м <sup>3</sup>	0,1	0,25	0,5
Габарит улчамлари, мм	960x1057x1824	1710x1300x1810	1710x1300x1810
Массаси, кг	193	310	350

Кўрсатиш қисми корпус фланцедаги циферблатли асбобдан иборат. Тарози даврий циклда ишлайди. Жараён юк қабул қилиш ванналарини сут ( қаймоқ ) билан тўлдириш. Тўлдириш ва уни тўқишдан иборат.

Шунингдек қабул қилинаётган сутни автоматик циклда тортиб оладиган, ҳамда амалда тарози функциясини бажарадиган тензометрик датчикли резервуарлар ҳам маълум. Массани узлуксиз тортиш учун конвейерли тарозилардан фойдаланилади.

Сут ва қаймоқни автоцистерна ва флягалардан қабул қилиб олиш тензометрик мослама қўлланилади. Бу мослама сут массасини аниқлаш ва қабул вақтидаги хароратни назорат қилиш имконини беради. Бундан ташқари Ушбу мосламани сут ва қаймоқни ёғ массивий улуши буйича меъёрлаш

операцияларини бажариш сут ва қаймоқ микдорини цехлараро ва жараёнлараро ўлчаш учун қўллаш мумкин.

Мослама ВП типигадаги тарозилар платформасидаги тензотортувчи терминалли (ТВ-003/0,5Д) резервуардан иборат. Мослама таркибига бундан ташқари Яна сутни узатиш ва хайдаш учун насослар, сутни тозалаш учун фильтр, боғловчи сут қувурлари ва назорат-бошқарув шитлари киради. Мосламани тензотортувчи терминалли бўш идиш массасини индикацияга чиқишини нолга белгилашни, махсулот массасини идишда ва у сиз ўлчашни бажаради. Бундай мосламалар техник таснифи 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Кўрсаткич	РТВ-1-1	РТВ-1-2	РТВ-1-3	РТВ-1-4	РТВ-1-5
Резервуар сиғими, м <sup>3</sup>	0,4	0,8	1,3	1,8	2,8
Массани ўлчашдаги рухсат этилган тафовут, кг	0,2	0,2	0,5	0,5	1
Габарит ўлчамлари, мм	1000	1100	2000	2000	2100
	1000	1100	1500	1500	1600
	700	750	700	800	900

### САРФЎЛЧАГИЧ-ХИСОБЛАГИЧЛАР

Улар конструкцияси бўйича узлуксимон (ротаметрик), трубинали, электромагнитли, ультратовушли бўладилар. Сарфўлчагич-хисоблагичлар одатда сут қабул қилиш мосламалари таркибига киради. Улар филтрасос қайтарма клапан, хисоблагич-сарфўлчагичдан ташкил топган бўлиб, ўзаро қувурлар билан боғланадилар. Сарфўлчагич-хисобўлчагичлар асосий техник кўрсаткичлари: ўлчаш диапазони, рухсат этилган ўлчаш тафовути чегараси, ўлчанаётгандаги ташқи мухит параметрлари, энергия манбаи сарфланадиган қувват, шартли ўтиш диаметри ва чиқиш сигналлари.

Сут сарфи ва хажмини ўлчаш учун ГУ ВНИМИ да ВРТК-2000 русумли хисоблагич-сарфўлчагич ва индукцион хисоблагич яратилган.

ВРТК-2000 вихрли электромагнитли ВПР ва ўлчаш ПИ дан иборат. ВПР нинг ишлаш принципи оқимга ўрнатилган тўсиқ ортида ҳосил бўлган вихрли йўлакча узилиш частотасининг электр сигнали частотасига ўзгаришига асосланган. Суюклик оқими ўрамасида (вихрида) магнит майдон таъсирида, сарфланаётган суюклик хажмига пропорционал частотада ЭДС ҳосил бўлади.

ЭДС сигналли электродлар томонидан олинб сигнални қайта ишлайдиган чиқишда импульсларга шакиллантирадиган Микропроцессорли блокка узатилади. Импульслар ПИ ўзгартиргичга келиб тушади ва у ерда суюклик хажми (м<sup>3</sup>) ва сарфи (м<sup>3</sup>/с) ўлчанади ва индикацияланади. ПИ икки хил кўринишда тайёрланади: ПИ-К (компактли) ВПР ўзгартиргичи билан бир корпусда ва ПИ-В (ташқи) алоҳида корпусда бўлиб, ВПР ўзгартиргич билан иккисимли алоқа тизимли орқали боғланади.

## СУЮҚЛИК ИНДУКЦИОН

ДРЖИ типдаги ҳисоблагич суюқлик оқими тезлигига пропорционал бўлган частотали сигнал шакиллантирувчи, электромагнитли датчикдан ва ПУС типдаги иккиламчи частотали сигнални микропроцессорли ўзгартиргичдан иборат. Ҳисоблагич суткувурларига 35 ва 50ммли стандарт арматуралар ёрдамида ўрнатилади.

ПУС ўзгартиргичи қуйидаги функцияларни бажарилишини тامينлайди: датчикдан ўтган, суюқлик хажми ва сарфининг бирламчи ва якуний миқдорини ҳисоблаш; Бажарувчи механизм бошқарув сигналинини шакллантириш билан суюқликнинг кўзда тутилган хажми ҳисобини олиб бориш; бошқарув пультадан кламатурасидан суюқлик зичлиги кўрсаткичини киритиш; бирламчи (розовому) хажмига мос келадиган маҳсулот массасини ҳисоблаш ва ҳисоблаб чиқарилган кўрсаткичларни дисплейда ифодалаш.

3-жадвал

Ҳисоблагичлар техник таснифи

Кўрсаткич	Вихрли ҳисоблагич-сарфўлчагич ВРТК-2000	Суюқлик учун индукцион ҳисоблагичи
Ўлчаш диапазони м <sup>3</sup> /с: d=35мм да d=50 мм да	0,3-12,5 0,6-30	0,2-8 0,8-30
Ҳажм ўлчаш рухсат этилган тавовути,%	±1	± 0,5
Ўлчаш муҳити харорати, °С	2 ÷ 60	2 ÷ 60

Сутни автоциетерлардан ёки флягалардан қабул қилиб олиш учун, унинг хажми, массаси ва сарфини оператор берган зичлик миқдорини ҳисобга олган ҳолда назорат қилиш учун Я9-ПМС русумли (расм...) ускуналар комплекти ишлаб чиқарилган. (расм 65бет 2-китоб )

У куйидагилардан иборат: қабул қилувчи сўрувчи насос, сут қувурлари, сатх датчиги ва соленоидли вентилли циклон типигаги ҳавоажратгич ; ДРЖИ-МП датчик; ҳарорат термоўзгартиргичи; қайтма клапан; рама ва ПУС ўзгартиргичли назорат ва бошқарув пульти; САУ-М7 САТХ сигнализатори ва ҳарорат ўлчагичи.

Ушбу қурилма комплектининг бошқа фирмалар, мисол учун, Chirana (Словения) СМ-65 ва СМЗ-2П Koltek (Финляндия)нинг сутни қабул қилиш ускуналарида фарқи –унинг таркибида электромагнит ҳисоблагични сатх кондуктометрих датчиги ҳавоажратгич ва попли мослама ўрнига электромагнитли клапанларнинг қўлланилишида. Бу циркуляцион ювишни қисмларга ажратмасдан олиб бориш имконини беради, ҳавоажратгичнинг метал сарфини камайтиради.

4- жадвал

Я 9-ПМС ускунаси комплекти техник таснифи

Кўрсаткич	Я 9-ПМС-1	Я 9-ПМС-2
Насос қуввати м <sup>3</sup> /с	9	25
Насос энергия қуввати, кв	1.1	5,5
Боғловчи қисмлар шартли диаметри, мм	35	50
Сатх ўлчаш нисбий тафовути,%	±0,5	± 0,5
Ўлчаш ҳарорати диапазони, °С	0 ÷100	0 ÷100
Габарит ўлчамлари мм	1000x1000x1800	1000x1000x1800

Таянч сўз ва иборалар:

Назорат саволлари:

- 1.
- 2.
- 3.

**3-БОБ. СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИНИ КОРХОНА ИЧИДА ҲАРАКАТЛАНТИРУВЧИ МАҲСУС ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИ**

Хом ашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотни ташиш учун гўшт комбинатларида турли корхона ичи транспорт воситалари: тележка, ковш, ванна, рама ва бошқалардан фойдаланилади.

Бу транспорт воситалари юкларни цех ичида бир ишчи ўриндан иккинчисигача силжитиш учун; турли цехлар ва бинолар орасида ҳамда

корхона худудида, совутиш камераси ва омборхона ичида ташиш учун хизмат қилади.

Юк ташишнинг кўриниши ва усулига қараб транспорт воситалари икки хил бўлади:

1 - қўл кучи ёки механик тортувчи ёрдамида ҳаракатга келтирилувчи пол усти ғилдиракли аравача;

2 - осма йўлда қўл кучи ёки лебёдка ёрдамида ҳаракатга келтирилувчи осма транспорт.

Биринчи гуруҳга икки ғилдиракли чўмичли аравача, юкхонаси ванна шаклидаги аравалар, таги (платформаси) кўтариладиган аравачалар, ящик ва бочка ташиш учун мосланган аравачалар, бутун танали гўшт ташувчи аравача, автокара ва автоюкловчилар, вагонеткалар киради.

Иккинчи гуруҳга осма йўлда ҳаракатлантирилувчи осма чўмичлар, ролик ёки роликли тележкаларга осиладиган рама ва люстралар киради.

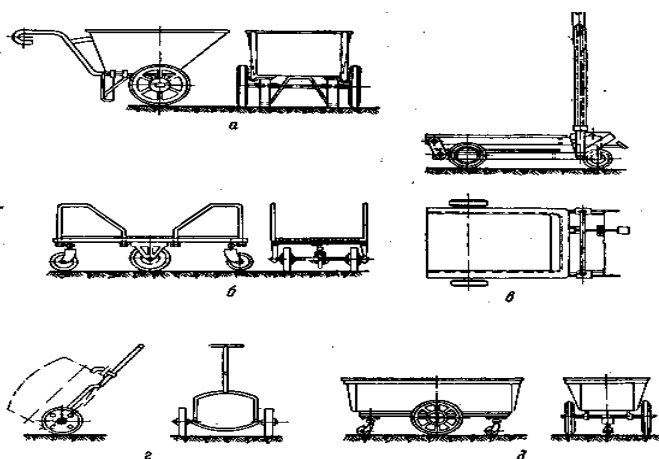
Транспорт воситаларининг конструкцияси ташиладиган юк тури (каттик, суюқ, паста шаклидаги, сочилувчан) га боғлиқ..

Сутни қайта ишлаш корхоналари ичида ҳаракатланувчи транспорт воситаларига кўйиладиган талаб қуйидагилардан иборат: конструкция мустаҳкамлик ва ишончлилиқ, яхши маневрлилиқ, юк ташиш вақтида кичик тортиш коэффициенти, санитар тозалашнинг осонлиги, хизмат кўрсатиш персонали учун хавфсизлиги. Транспорт воситаси юк кўтариш ва юриш қисмларидан иборат.

Юк кўтариш жойи юк турига қараб сиғим кўринишида – чўмич, ванна ёки очик платформа ҳамда токча ва илгакли рама кўринишида ишлаб чиқарилади. Илгак зангламас темирдан ёки каррозияга қарши қопламали металлдан тайёрланади. Юк кўтариш қисми маҳсулотларни ўрнатиш ва сақлаш учун хизмат қилади.

Юриш қисми транспорт воситасини бевосита ҳаракатлантирувчи механизмлар, тележкани тортувчи ва бурувчи ғилдираклар, таянч роликлар ва подшипниклардан иборат.

-расмда сут корхоналарида кенг тарқалган пол усти ғилдиракли транспорт турлари келтирилган.



-расм. Сут корхоналари пол усти ғилдиракли транспорт турлари.

а- чўмичли арава; б-тўрт ғилдиракли юк аравачаси; в-кўтариб юривчи аравача; г-бочкаларни ташувчи махсус аравача; д-ванна-аравача.

**Чўмичли пол усти аравачаси.** Тележка ( -расм, а) сут ва сут маҳсулотларини ташиш учун хизмат қилади. У зангламас темирдан ишлаб чиқилган 50 дан 250 л-гача ҳажмга эга икки резина қопланган йирик диаметрли ғилдиракка ўрнатилган чўмичдан иборат. Тележканинг олд қисмига ушлагичлар ва икки таянч мосламаси пайвандланган. Таянч мосламаси тележкани тўхташ пайтида ағдарилишидан сақлаш учун қилинган.

**Тўрт ғилдиракли юк аравачаси.** Бу аравача ( -расм, б) юкни ташиш учун хизмат қилади. У бурчакли пўлатли сортаментдан пайвандлаш усули билан тайёрланган рамадан, иккита ўрта ўққа жойлашган шарикоподшипник кийдирилган резина қопламали ғилдиракдан иборат. Раманинг олдига ва орқа қисмларида биттадан кичик диаметрли, ўз ўқи бўйлаб эркин айлана олувчи таянч ғилдираклар ўрнатилган. Бу ғилдираклар араваанинг ҳаракати йўналишини осонлик билан алмаштириш учун хизмат қилади. Тележкани ҳаракатга келтириш учун рама ён чеккаларига икки жуфт ушлагич пайвандланган. Тележка юк кўтариш қобилияти 500 кг -ни, оғирлиги 170 кг -ни, полдан платформа текислигигача баландлик 345 мм, ўлчамлари 1700×900×705 мм - ни ташкил этади.

**Кўтарилувчан асосли (платформали) аравача (тележка).** Тележка ( -расм, в) донали юкларни ташиш учун хизмат қилади. У пайвандлаб тайёрланган рамадан иборат бўлиб унга тўрт дона шарнирли ричаг ёрдамида юк кўтариб туриш платформаси ўрнатилган. Пружина орқали, ўрнаштирилган мослама ёрдамида платформани юқорига кўтариш ва пастга тушириш мумкин. Мосламанинг вертикал ўрнашган ҳолатида платформа энг паст юзани эгаллайди ва унга юк ўрнатилади, мослама ости туширилади ва платформа юк билан бирга кўтарилади, тележка юкни силжитишга тайёр бўлади.

Тележканинг юк кўтариш қобилияти 300 кг – ни ташкил этади. Тележканинг уч ғилдираги бор: иккитаси асосий бўлиб диаметри катта ва резина билан қопланган, биттаси кичик диаметрли бўлиб бурилиш учун хизмат қилади.

**Бочка ташиш учун ихтисослашган тележка.** Тележка ( -расм, г) темир қувурлардан тайёрланган рамадан иборат. Рама остида икки ғилдирак ўрнатилган ўқ ва таянчи бўлиб, таянч бочка ортиш учун хизмат қилади ва уни ташиш вақтида ушлайди.

Бу тележкаларда вазни 250 кг –гача бўлган ёғ, ишлов берилмаган ичак, туз ва бошқа юклар солинган бочкалар ташилади.

**Ванна-аравача.** Бу тележка ( -расм, д) хамирсимон ва суяқ юкларни ташиш учун хизмат қилади. У 300 л ҳажмли зангламас пўлат ёки коррозияга қарши қопламали оддий пўлатдан тайёрланган ваннадан иборат. Тўрта ғилдираги мавжуд: иккитаси тележка ўртасида жойлаштирилган катта диаметрли, ва иккитаси кичик диаметрли, биттадан тележканинг олд ва орқа

қисмида ўрнатилган. Улар ванна-аравачанинг бурилиш ва таянишини таъминлайди.

Сут корхоналарида тўрт ғилдиракли, тор йўлакли рельсларда ҳаракатланувчи вагонеткалар ҳам ишлатилади.

Бу вагонеткалар қозонхонада кўмир ва шлак, таъмирлаш-механик устахоналарда деталь ва бутловчи қисм, қурилиш материаллари ташиш учун ишлатилади.

Юқорида келтирилган барча тележкалар қўл кучи ёрдамида ҳаракатга келтирилади, шунинг учун уларни ҳаракат доираси, поллар юк ташиш вақтида енгил ҳаракатланишини таъминлайдиган ҳолатда бўлиши керак.

Пол усти тележкаларини юк билан ҳаракатлантиришда тортиш кучи қуйидаги формула орқали ҳисоблаб топилади:

$$S = (G + P) \left[ \left( \frac{\mu d + 2f}{D} \right) \cos \alpha + \sin \alpha \right] \kappa \Gamma \quad (1-1)$$

Бунда  $S$ - тележкани ҳаракатлантиришдаги тортиш кучи, кг;  $G$  – юк массаси (оғирлиги), кг;  $P$  – тележка массаси (оғирлиги), кг;  $\mu$  - тележка ўқидаги сирпаниш коэффиценти;  $d$  – тележка ўқи цапфасининг диаметри, см;  $D$  – юривчи ғилдирак диаметри, см;  $F$  – думалаш ишқаланиши коэффиценти, см;  $\alpha$  – пол текислининг эгиш бурчаги, град.

Агар  $\alpha = 0$ , бўлса у ҳолда формула қуйидаги кўринишни олади

$$S = (G + P) \left[ \left( \frac{\mu d + 2f}{D} \right) \right] \kappa \Gamma \quad (1-2)$$

$\frac{\mu d + 2f}{D}$  ибора тортишнинг келтирилган коэффиценти деб юритилади ва  $K$  билан белгиланади. У ҳолда

$$S = K (G + P) \text{ ёки } S = gK (G + P), \text{ Н} \quad (1-3)$$

бунда  $g = 9,81 \text{ м/сек}^2$ .

$K$  -нинг қийматига подшипникларнинг конструкцияси, мойнинг мавжудлиги,  $\frac{d}{D}$  -нисбатининг мумкин қадар камлиги ва пол ҳолати катта таъсир кўрсатади.

Одатда  $K$  -ни сирпаниш подшипниклари учун  $K=0,05-0,1$ , думалаш подшипниклари учун  $K=0,025-0,05$  га тенг деб олинади.

**Мисол:** 170 кг юк ортилган горизонтал йўналишда ҳаракатланаётган думалаш подшипникли пол усти ковшли тележкани тортиш учун сарфланадиган кучни топиш талаб этилади, агар тележкани ўзининг оғирлиги 85 кг – ни ташкил этса ва келтирилган тортиш коэффиценти  $K = 0,08$  га тенг бўлса

$$S = 0,08 * (170 + 85) = 20 \text{ кг}, \text{ ёки } 196 \text{ Н}$$

**Ўзиюрар тележкалар.** Бу тележкалар пол усти транспорти гуруҳига киради, аммо юқорида келтирилган транспорт воситаларидан фарқли уларок уларда механик ёки электрик юритма мавжуд. Аккумулятор батареясидан

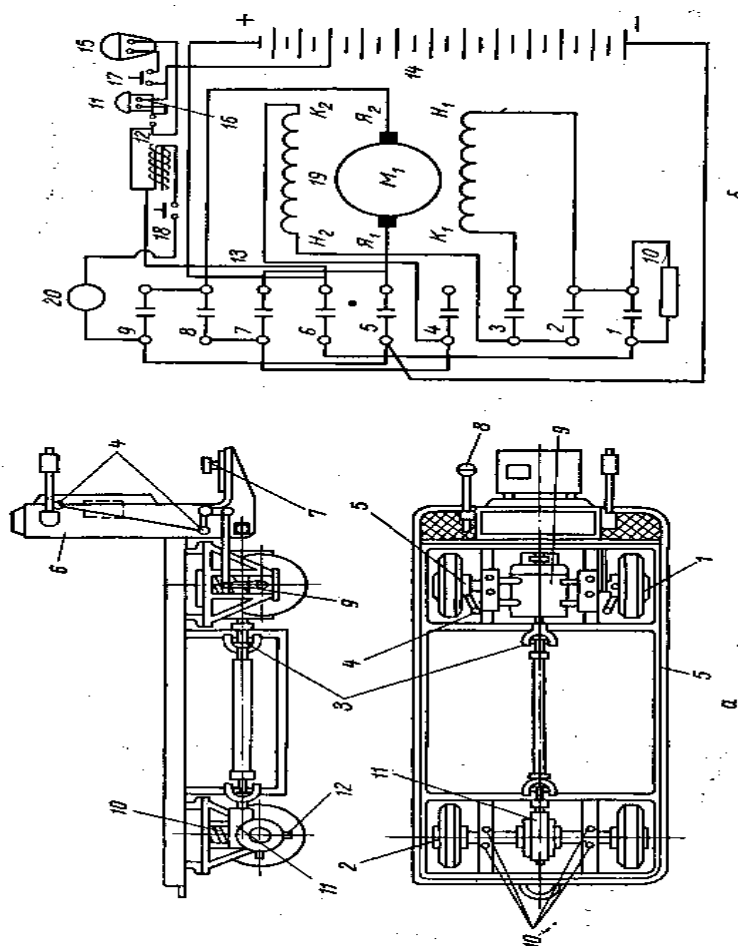


энергия ҳисобига доимий электр токида ишлайдиган ўзиюлар транспорт воситалари сут корхоналарида кўп тарқалган.

Бу тележкалар (электрокаралар) нинг фойдали юк кўтариш қобилияти 750 дан 1000 кг – гача, юриш тезлиги 6-8 км/соат, юк ортиш платформасининг ўлчамлари 900×1200 мм. Платформа остида темир-никелли аккумулятор батареяси ўрнаштирилган. Унда 26 элемент бўлиб, 250 а/с сиғимга эга. Керак бўлганда аккумулятор батареялари махсус станцияда зарядланади.

Электрокарани, платформа олдида тик ҳолатда турувчи, ишчи бошқаради. Чап ва ўнгга бурилиш каранинг тортиш механизми билан туташган икки оёқ педаллари ёрдамида амалга оширилади. Электродвигатель ёқиш механизмининг ушлагичи ёрдамида ишга тушурилади.

6-расмда 2000 кг юк кўтариш қобилиятига эга бўлган, ҳаракатланиш тезлиги 4-5 м/с ни ташкил этган ЭК-2 электрокараси акс этирилган.



6-расм. ЭК-2 русумли электрокара.

Электрокара қуввати 4 кВт бўлган МТ-4 электродвигатели билан таъминланган, аккумулятор батареясининг маркази 28 элементли 28 ТЖН-250. Юк платформасининг ўлчамлари 1140×2093 мм, ердан 600 мм баландликда жойлашган, ғилдирақлар оралиғи кенглиги 720 мм –ни ташкил этади, ғилдирақлар диаметри 400 мм.

6-расмдан кўриниб турибдики, электрокара олдинги ғилдираклар 1 ва 2-орқага таянган пайвандлаб тайёрланган пўлат рамададан 5 иборат. Олдинги қисмида электродвигатель 9 ўрнатилган, унинг вали ҳаракатни орқа ғилдираклар ўқига шестерняли қути орқали узатувчи кардан валининг 5 шлица туташтирувчисига эга. Орқа оёқ ўқига коробка 11 орқали ҳаракат узатилади.

Шунингдек олдинги қисмида аккумулятор батареяли назоратлови 6, бошқариш ушлагичлари 4 ва 8, қўшиш педали 7 жойлаштирилган.

Электрокара схемаси 6 б расмда кўрсатилган. Бунда 9 – назоратлагич контактлари, 10- ёкиш қаршилиги. Ҳаракат вақтида огоҳлантириш учун сигнал (сирена) мавжуд. Аккумулятор батареяси 14 электродвигатель 19 ва бошқа қурилмаларни юритиш учун хизмат қилади. Фара 15 кнопка 17 ёрдамида ёкилади.

**Автоюклагич.** Автоюклагич ёки штабелтахлагич совутгич, альбумин цехларида, техник маҳсулотлар заводларида ва омборхоналарда кенг ишлатилади. Унинг вазифаси юкни ташиш ва штабель кўринишида тахлаш.

Автоюклагич юриш қисми, тележка 1, электродвигатель 2, аккумулятор 5, юк олиш шохлари 4, уни ҳаракатлантирувчи телескопик кўтаргич 5, назоратчи 7 билан буриш мосламасидан 6 иборат.

Урал заводи ишлаб чиқарган юк кўтариш машиналари 4004-А русумли автоюклагичининг юк кўтариш қобилияти 750 кг - ни ташкил этади, юкнинг кўтарилиш баландлиги 2,8 м, юк билан юриш тезлиги 8,5 км/соат, юксиз эса 10 км/соат, юкни юқорига кўтариш тезлиги 10 м/мин- ни ташкил этади.

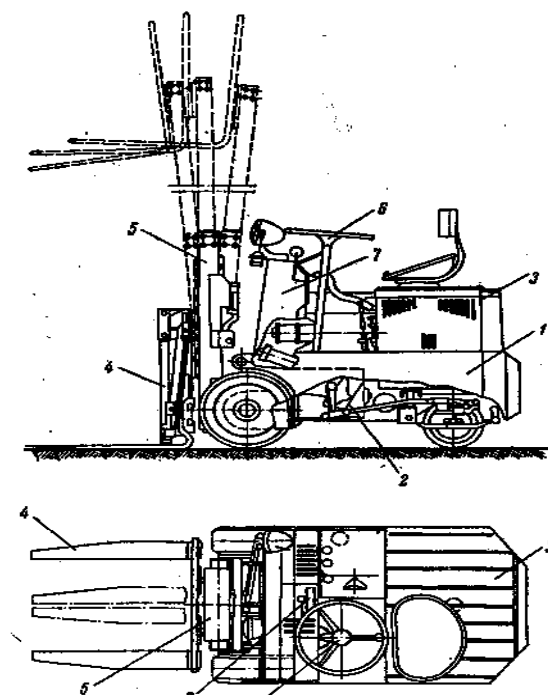
Бу автоюклагич ёрдамида темир йўл вағонида келтирилган юк туширилади, совуткич камераларида гўшт таналарини штабел кўринишида тахлаш, донали юкларни ташиш ва бошқа операцияларни бажариш учун ишлатилади.

Автоюклагич ғилдиракларининг резина билан қопланганлиги пол эзилмаслиги, автоюклагични юмшоқ ва равон юриши ҳамда енгил бурилишини таъминлайди.

Юкланган автоюклагич юриши учун сарфланадиган қувват қуйидаги формула орқали топилади:

$$N = \frac{(G + P)(K + \operatorname{tg} \alpha)v}{102\eta} \text{ кг} \quad (1-4)$$

бунда  $G$  – юк массаси (оғирлиги), кг;  $P$  – автоюклагич массаси (оғирлиги), кг;  $K$  – тортиш келтирилган коэффициентини ( $K = 0,015$ );  $\alpha$  – йўлнинг қиялик бурчаги, град;  $v$  - автоюклагичнинг юриш тезлиги, м/сек;  $\eta$  - юритма ф.и.к -и ( $\eta = 0,7 - 0,8$ ).



7-расм. 404-А русумли автоюклагич. 1-юриш тележкаси; 2- электродвигатель; 3- аккумулятор батареяси; 4- юк олиш шохлари; 5- телескопик кўтариш мкханизми ; 6- буриш мосламаси ; 7- назоратчи;

Таянч сўз ва иборалар:

Назорат саволлари:

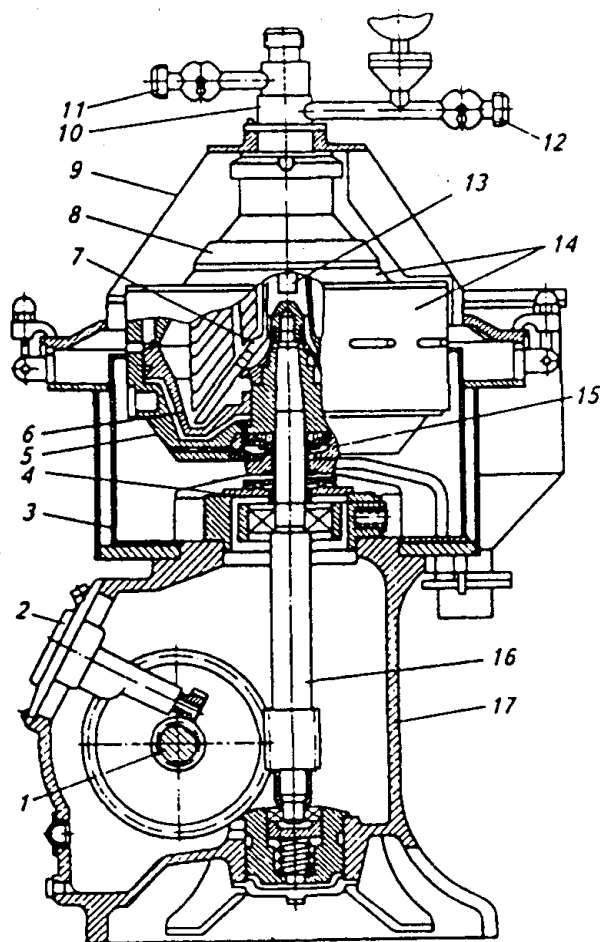
- 1.
- 2.
- 3.

## **4-БОБ. СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ УЧУН УСКУНАЛАР**

### **Сепараторлар**

**Сепараторлар таснифи ва асосий қисмлари.** Технологик жараёнларни амалга оширишига қараб бу ускуна икки асосий гуруҳга бўйнади: Сепаратор–сут тозалагич ва сепаратор–қаймоқ ажратгич. Сепаратор–сут тозалагичларда сутни механик ва табиий қўшилмалардан марказдан қочма равишда тозаланади. Бу гуруҳга, шунингдек оксилни зардобдан ажратувчи, творог лахтасини намсизлантирувчи сепараторлар ва сепаратор–бактерия ажратгичлар киради. Сепаратор–қаймоқ ажратгичларда

сут қаймоқ ва ёғсизлантрилган сутга ажратилади, сут ёғи миқдори меъёрлаштирилади (қўшимча мосламалар ўрнатилгач), зардоб ёғсизлантрилади ва юқори ёғлили қаймоқ олинади.



7-расм. Куйқани марказдан қочма куч орқали даврий чиқарувчи А1–ОЦР–5 типидagi сепаратор – қаймоқ ажратгич.

а – умумий кўриниши: 1 – горизонтал вал; 2 – тахометр; 3 – чўкмани қабул қилгич; 4 – таянчинг юқorigи каллаги; 5 – асос; 6 – поршень; 7 – тарелька ушлагич; 8 – барабан қопқoғи; 9 – сепаратор қопқoғи; 10 – қабул қилувчи-чиқарувчи мослама; 11 – қаймоқни чиқариш линияси; 12 – ёғсизлантрилган сутни чиқариш линияси; 13 – истеъмол трубкаси; 15 – гидроузел; 16 – вертикал вал; 17 – станина

б – гидросистемани қўшиш схемаси: 1 – компенсацион бачок; 2 – манометр; 3 – редуктор; 4 – фильтр; 5(1), 5(2) – электромагнит жўмрақлар; 6, 8 – жўмрақлар; 7 – дроссель.

Конструктив тузилишга қараб, сепараторлар очик, яримёпиқ, ёпиқ турларга бўлинади. Очик сепараторларда сут кириши ва фракцияларнинг чиқиши герметикланмаган. Яримёпиқ турларда сутнинг кириши очик ёки ёпиқ, лекин босимсиз, махсулот чиқиши эса – ёпиқ, сепараторда ҳосил бўлган босим остида бўлади. Ёпиқ сепараторларда сут кириши, фракцияларга ажратилиши ва уларнинг чиқиши герметикланган. Сут келиши ва фракциялар чиқиши босим остида амалга оширилади.

Шунингдек, сепараторлар чўкмани чиқариш усулига қараб ҳам таснифланади: чўкмани сепараторни тўхтатиб, барабанларни ажратиб чиқариш, сепараторни узлуксиз ишлаш жараёнида даврий марказдан қочма ва узлуксиз чиқариш.

Сепараторлар қуйидаги асосий қисмлардан иборат: коса кўринишидаги станина, барабан, қабул қилиш–чиқариш мосламаси ва (узатиш) ҳаракатга келтириш механизми.

**Станинага** сепараторнинг барча қисми ва узеллари бириктирилган, паст қисмида ҳаракатлантриувчи механизм жойлашган. Станина косасида

тормоз, стопор (тарелкаларнинг ўз – ўзидан айланиб кетмаслиги учун), ҳамда қабул қилиш – чиқариш мосламаси маҳкамланган.

Станинанинг ич қисми (картер) бир вақтнинг ўзида мой идиш вазифасини ҳам ўтайди.

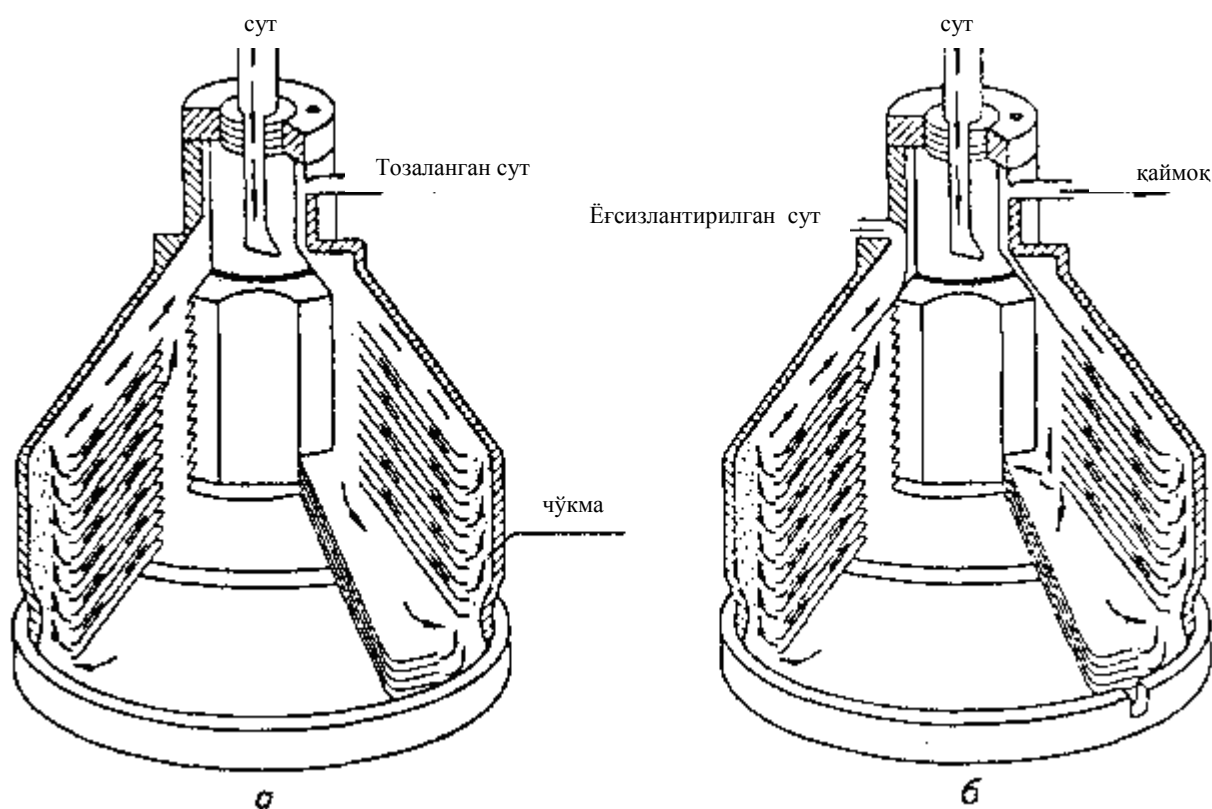
**Барабан** (сепаратлаш мосламаси) сепараторнинг ишчи органи. Барабанлар конструкцияси сут тозалагич ва қаймоқ ажратгичларда фарқ қилади: қаймоқ ажратгичларда фарқ қилади: қаймоқ қилади: қаймоқ ажратгичларда сут тарелкалар оралиғига тарелкалардаги тешиклардан тушади, сут тозалагичларда эса – перифериядан, чунки сут тозалагич тарелкаларида тешиклар бўлмайди; сут тозалагичнинг қабул қилиш – чиқариш ускунаси битта чиқариш патрубкасига эга (тозаланган сут учун), қаймоқ тозалигичда эса–иккита (қаймоқ ва ёғсизлантирилган сут учун); тарелкалар аро масофа сут тозалагичда катта (2–5 мм), қаймоқ ажратгичда эса кичик (0,6 – 0,8 мм); периферия бўшлиғи (грязевое) сут тозалагичда каттароқ.

Барабаннинг асосий қисмлари (қопқоқ, асос, тортиш, халқа – гайка) штамповкаланган пўлатдан ясалган. Тортиш гайкаси чап резбали бўлади. Ликопчалар листлари материал ишлаб чиқарган завод маркери билан белгиланади. Зичлагичлар шакллаш усулида озуқавий резинадан ясалади. Ҳамма зичлагичлар ювиш ва дезинфекциялаш воситаларига чидамли бўлиши керак, иссиқликка чидамли 80 °С дан юқори, 20% ли азот кислотасига чидамли бўлиши лозим. Ёт хидли ва захарли бўлмашликлари керак.

**Қабул қилиш – чиқариш мосламаси.** Сепараторнинг юқори қисмига ўрнатилади. Конструкциялари ҳар хил, лекин ҳаммаларида қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутни қабул қилиш ва фракциялари учун босим дисклари бор. Қабул қилиш мосламаси иккита изоляцияланган (қаймоқ ва ёғсизлантирилган сут учун) камералардан иборат. Қаймоқ енгил фракция сифатида барабандан пастки, ёғсизлантирилган сут эса – юқори патрубкадан чиқади. Қаймоқ чиқадиган патрубккага ёғлилигини ўзгартириш учун винт ва қаймоқ миқдорини аниқлаш учун ротиметр ўрнатилади. Қабул қилиш – чиқариш мосламаси сутнинг ёғлилигини меъёрлаш қурилмаси билан жиҳозланиши мумкин.

Ҳамма саноатда ишлатиладиган сепараторлар **электр ҳаракатлан-тирувчига** эга. Уларнинг асосий қисми электродвигатель: марказдан қочма муфта (эргашувчи ва эргаштирувчи полумуфта); тишли эргаштирувчи ғилдирак; эргашувчи мультипликатор ғилдираги, вертикал вал.

**Сутни фракцияларга ажратиш.** Жараён сепаратлаш мосламасида (барабанда), асосдан (дно), консухдан (крышка), ликопча тутгичдан (тарелкодержатель) ва конуссимон оралиқ ва ажратувчи ликопчалардан ташкил топган, амалга оширилади. Сут барабанган юқоридан ёки пастдан берилади. Сут қабул камерасидан (сут тозалагичда) барабанган келиб тушади ва ликопча тутгич каналлари орқали барабан перифериясига отилади. У ердан сут ликопчалар оралиғига киради.



8-расм. Сепаратор барабанидаги сүт, тозаланган сүт, қаймоқ ва ёғсизлантирилган сүт йўналишлари схемаси:

а – сүт тозалагичда; б – қаймоқ ажратгичда.

Марказдан қочма куч остида, зичлиги сутникдан катта бўлган ёт қўшилмалар, барабандан оғир фракция сифатида ўтаётиб барабаннынг ички чиқинди – (грязевом) шлам оралиғида (простракстве) чўкади (ёпишади). Оралиқ тўлгач сепаратор тўхтатилиб барабан ювилади. Сепараторнинг тўхтовсиз ишлаш даври 2 – 2,5 соат.

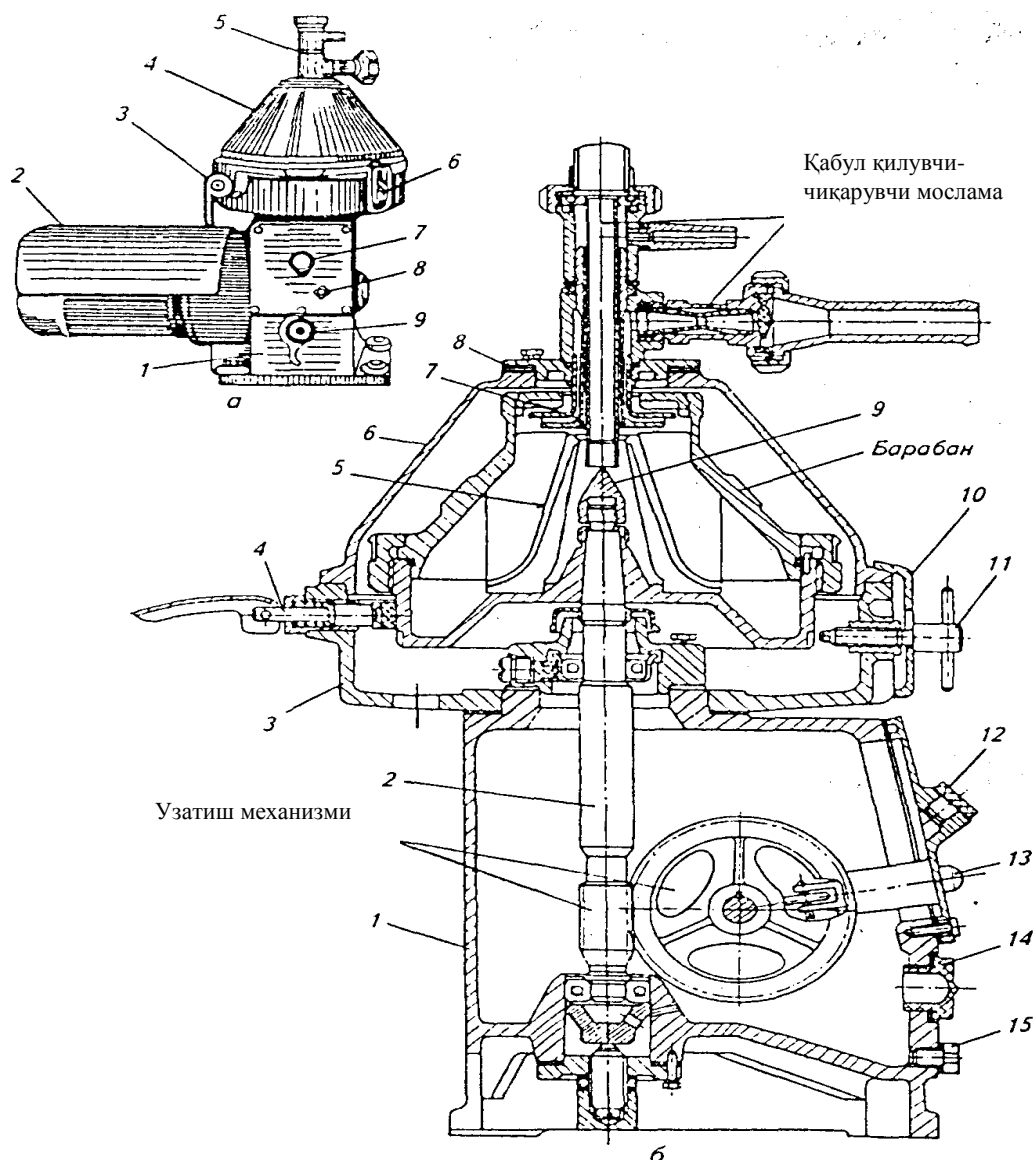
Сепаратор–қаймоқ ажратгичда сүт барабандан ликопча тутгич каналлари орқали периферия томон боради ва бунда ликопчалар оралиғига тарқалади. Марказдан қочма куч таъсирида сүт плазмаси оғир фракция сифатида периферияга қараб оқади, ёғ шарчалари эса сутнинг енгил фракцияси сифатида – айланиш ўқи томонга силжийди.

Ликопчаларнинг ташқи юзасига сузиб чиқиб ва тўпланган ёғ шарчалари қаймоқ оқимини ҳосил қилади, улар тарелкалардан барабан ўқи томон боради.

Доимий кириб келаётган сүт оқими остида қаймоқ ва ёғсизлантирилган сүт оқимлари барабаннынг юқори қисмига сиқиб чиқарилади ва махсус тешиклардан чиқарилади. Оқимлар аралашиб кетмаслиги учун ликопчалар пакетига махсус қовурғали ликопча ўрнатилган.

Ёғсизлантирилган сүт ажратувчи ликопча ва барабан кожухи оралиғидаги бўшлиқдан кожухнинг юқори қисмига йўлланади ва у ердан

чиқариб юборилади. Қаймоқ юқорига лycopчa тyтгич кaнaллaри oрқaли aжрaтyвчи лycopчaдaги қaймoқ кaмepacигa кeлиб тyшaди вa yзлyксиз чиқариб тyрилaди.



9-расм. OM – 1A русумидаги сепаратор тозалагич.

а – умумий кўриниши: 1 – станина; 2 – узатма; 3 – стопор; 4 – кожух; 5 – қабул қилувчи-чиқарувчи мослама; 6 – тормоз ручкаси; 7 – мойни қуйиш тешиги; 8 – пульсатор кнопкаси; 9 – кўриш ойнаси;

б – қирқимдаги кўриниши: 1 – станина; 2- вертикал вал; 3 – чаша; 4 – тормоз; 5 – қанот; 6 – қопқоқ; 7 – диск; 8 – резинали ҳалқа; 9 – гайка; 10 – қискич; 11 – стопор; 12 – тиқин; 13 – пульсатор кнопкаси; 14 – кўриш ойнаси; 15 – мойни қуйиш тешиги.

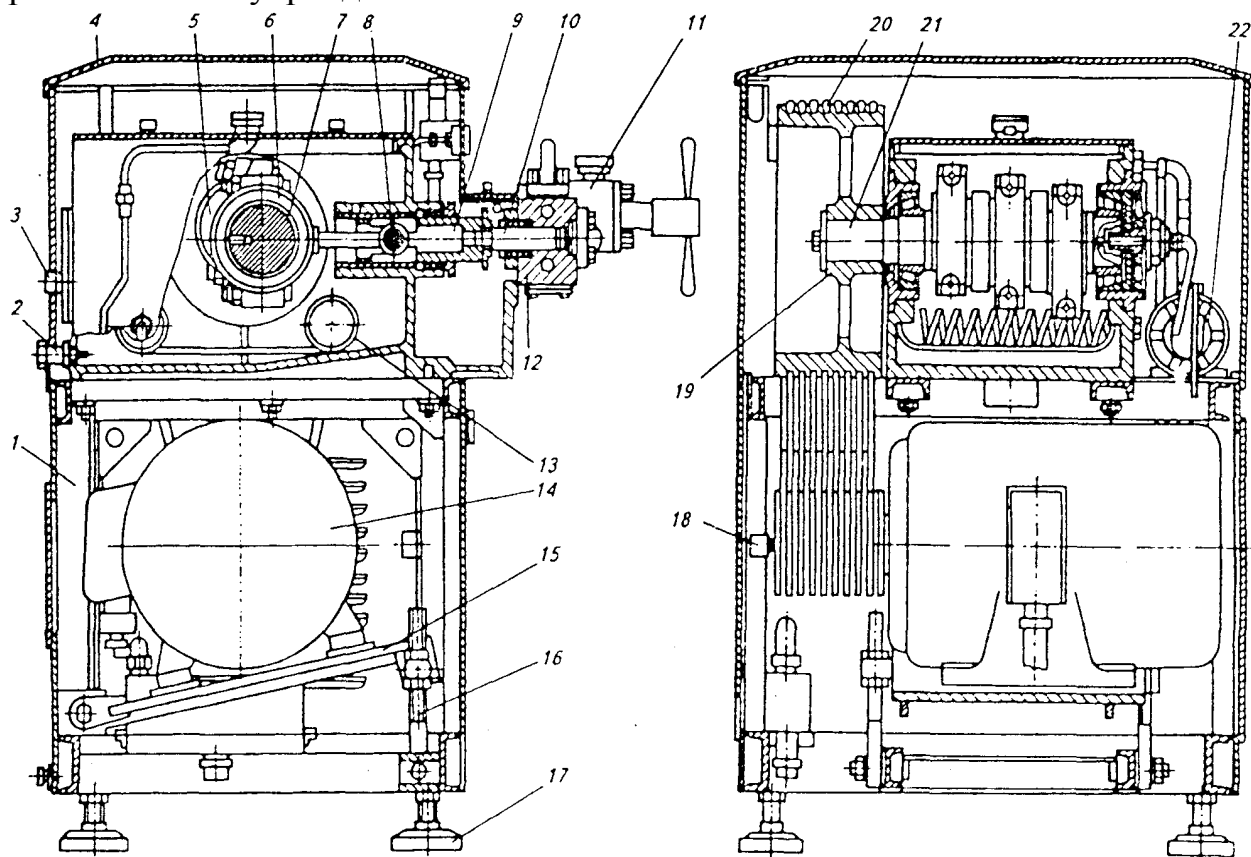
## ГОМОГЕНИЗАТОРЛАР

Гомогенизаторлар сyт, сyюқ сyт маҳсулотлари вa мyзқаймоқ таркибидаги ёғ шарчаларини парчалаб майдалаш учун қўлланилади. Сутни гомогенлаш учун бошқа ускуналардан ҳам фойдаланилади (эмульгатор, эмульсор, вибратор вa х.к.), лекин уларнинг самарадорлиги камроқ.

Сут саноатида клапан туридаги, юқори босимли плунжерли насос вa гомогенлаш головкасида иборат бўлган гомогенизаторлар кенг тарқалган.

Гомогенизаторлар қуйидаги қисмлардан иборат: кривошип – шатун механизми мойлаш ва совутиш системаси билан, гомогенлаш ва манометрли головкали плунжер блоқи сақлаш клапани билан станина. Харакатга клиноремали узатгич ёрдамида электродвигатель келтирилади.

Кривошип – шатун механизми плунжерларни узатма ёрдамида олди – орқага харакатга келтиради. Плунжер блоқи ишчи камерасида суяқлик керакли босимга учрайди.



10-расм. А1 – ОГМ – 2,5 русумидаги гомогенизатор.

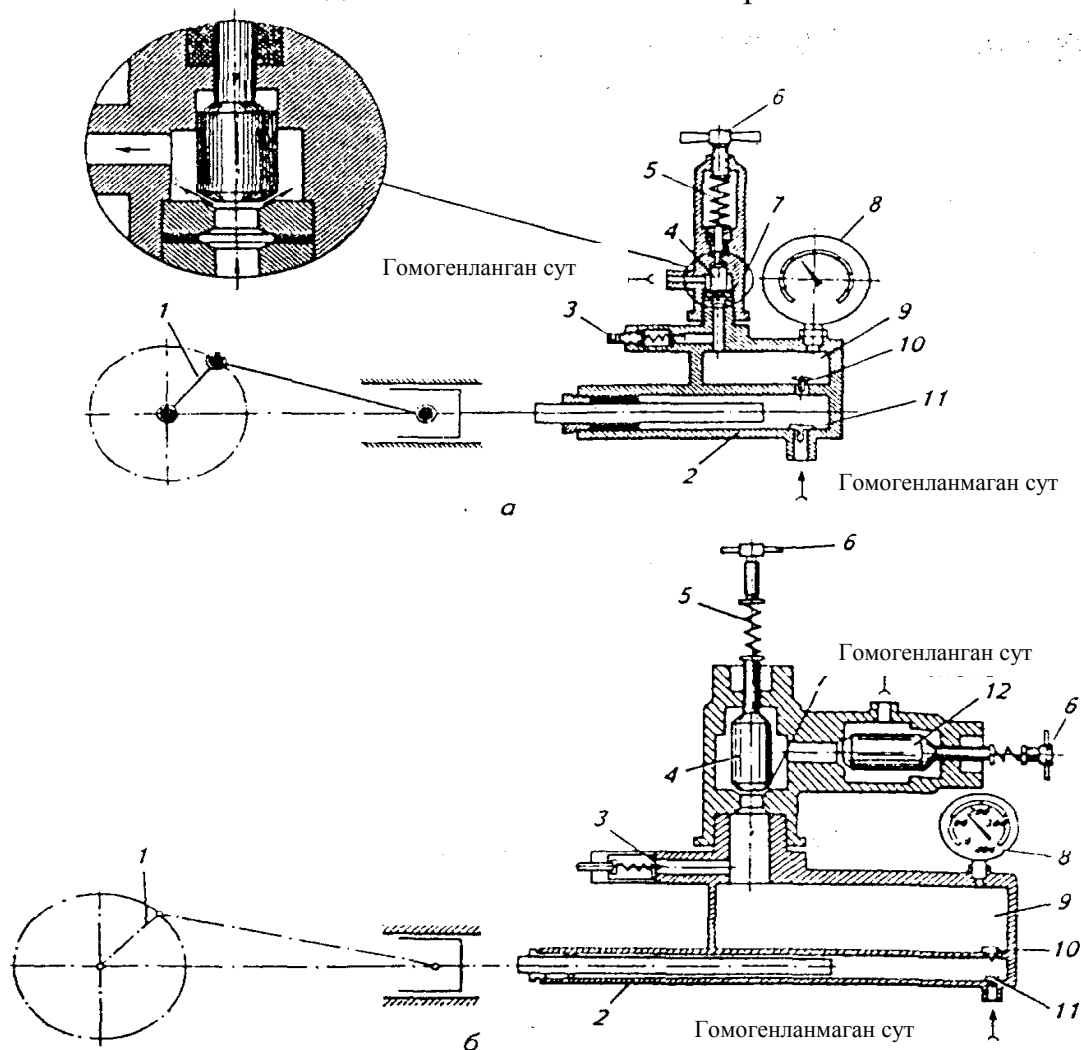
1 – станина; 2 – қуйиш тикини; 3 – мой сатҳини кўрсаткич; 4 – қопқоқ; 5 – кривошип-шатун механизми; 6 – шатун; 7 – вкладыш; 8 – палец; 9 – ползун; 10 – плунжер; 11 – гомогенлаш каллаг; 12 – плунжерли блок; 13 – змеевик; 14 – электродвигатель; 15 – плита; 16 – ростловчи механизм; 17 – таянч.

Кривошип–шатун механизми иккита роликли шарикоподшипникка ўрнатилган тирсакли валдан; подшипниклар қопқоғидан; шатунлардан қопқоқ ва вкладышлари билан; стаканлардан; зичлагичлардан ва бошқа қисмлардан иборат. Кривошип – шатун механизмининг ички қисми – мой ваннаси. Орқа қисмида мойўлчагич ва тўкиш пробкаси жойлашган. Деталларни айланиб турадиган тирсакли ва сочма равишда мойлаб туради. Водопровод суви фақат плунжерларни совутиб туради. Баъзи гомогенизаторларда змеевикдаги сув билан мой ҳам совутиб турилади.

Кривошип–шатун механизми корпусга иккита шпилка ёрдамида плунжер блоқи маҳкамланган. У маҳсулотни сўриб олиш ва юқори босим остида гомогенлаш головкасига хайдаш вазифасини бажаради. Плунжер блоқи корпус, плунжерлар, манжетли зичлагичлар, олдинги, орқа ва тепа



копқоқлар, сўриш вахайдаш клапанлари, клапанлар седласи, зичлагичлар, втулкалар, пружиналар, фильтр ва бошқа қисмлардан иборат. Плунжер блокнинг четки томонида гомогенлаш каллаги бор.



11-расм. Гомогенлаш бўлими схемаси.

а – бир босқичли; б – икки босқичли; 1 – кривошип – шатун механизми; 2 – плундерли насос; 3 – химоя клапани; 4,12 - биринчи ва иккинчи босқичдаги гомогенловчи клапанлар; 5 – пружина; 6 – ростловчи винтлар; 7 – седло; 8 – манометр; 9 – ҳайдаш камераси; 10,11 – ҳайдаш ва сўриш клапанлари.

Плунжер блокнинг юқори юзасида манометр каллаги ўрнатилган. У гомогенлаш босимини назорат қилиб туриш имкинини беради.

Ҳимоя клапани гомогенлаш босими ошиб кетиши олдини олишга хизмат қилади.

Гомогенизатор станинаси швеллерлардан ясалган ва пўлат туника тўшалган конструкциядир. Станина устки қисмига кривошип–шатун механизми ўрнатилган. Ички қисмида иккита кронштейнга шарнирли қилиб электродвигатель плитаси маҳкамланган. Плита клиноремеларни созлаб турувчи винтларни ҳам тутиб туради.

Сут ёки сут маҳсулоти насос ёрдамида плунжер блокнинг сўриш каналига берилади.

Блокнинг ишчи бўшлиғидан маҳсулот босим остида хайдаш канали орқали гомогенлаш головкасига тушади ва катта тезлик билан гомогенлаш клапани ва унинг седлоси юзалари ҳосил қилувчи халқали тирқиш орқали ўтади. Бунда маҳсулот суяқ қисми дисперсланиши рўй беради. Гомогенизатордан чиққан маҳсулот сут қувури орқали кейинги технологик операцияни бажариш ёки сақлаш учун юборилади.

Назорат саволлари:

1. Сутга механик ишлов бериш турлари.
2. Сепараторлар ишлаш принципи.
3. Сепараторлар турлари.
4. Гомогенизатор ишлаш принципи.
5. Гомогенизаторнинг вазифаси ва тузилиши.

## 5-БОБ. СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИГА ИССИҚЛИК ИШЛОВИ БЕРИШ УЧУН УСКУНАЛАР

Сутни қиздириш ва совутиш учун қувурли, пластинкали, спиралли, девор оралиқли иссиқлик алмаштиргичлардан фойдаланилади. Қувурли ва пластинкали аппаратлар кенг тарқалган.

Қувурли иссиқлик алмаштиргичлар қобикли қувурли, элементли (секцияли) ва илон сифат турларига бўлинади. Қобикли қувурли иссиқлик алмаштиргичлар ихчам, содда тайёрланиши ва ишлатиш ишончли бўлгани туфайли саноатда кенг тарқалган.

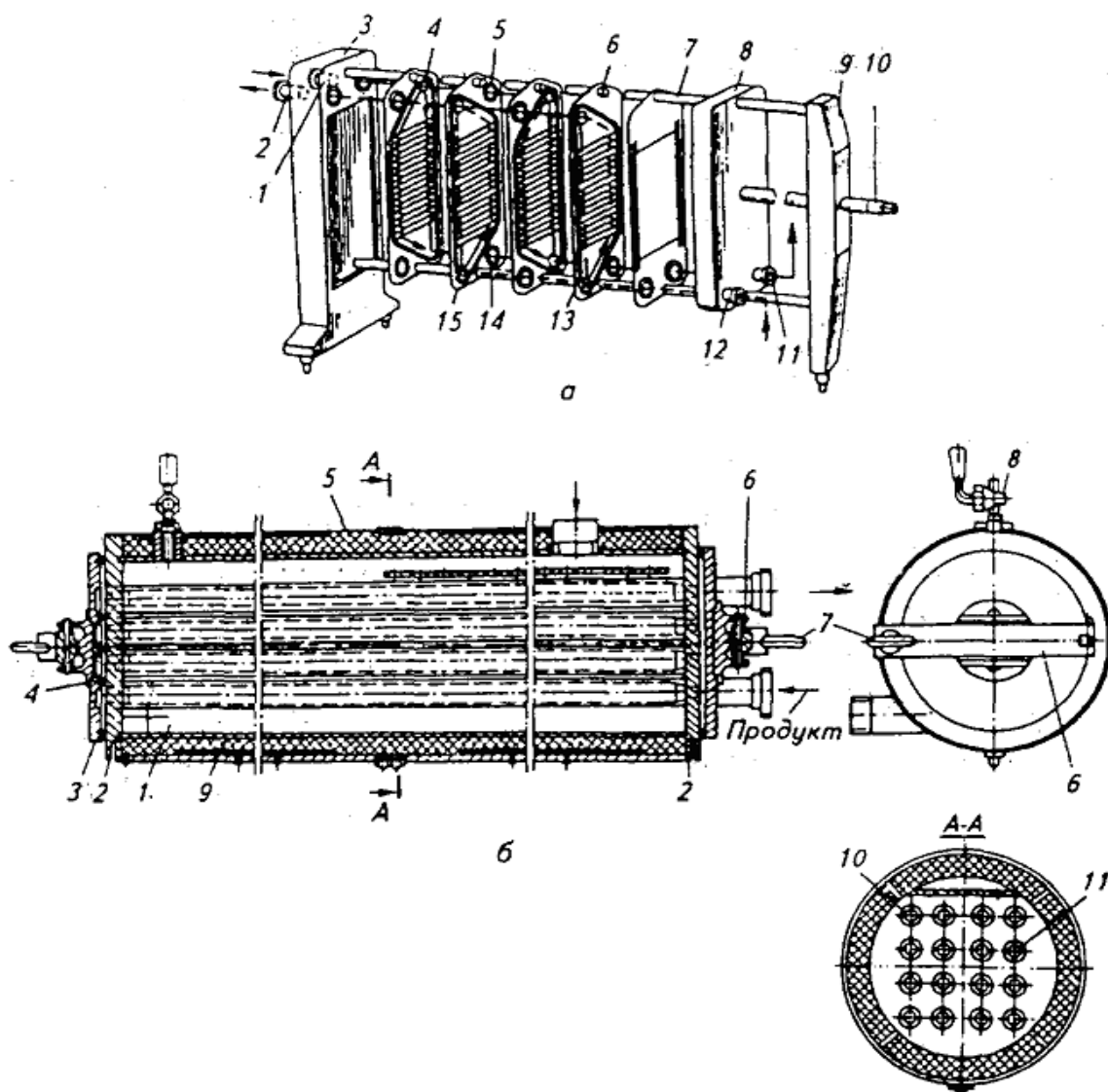
Пластинкали аппаратнинг асосий иш органи иссиқлик алмаштирувчи пластина ҳисобланади. Уни қалинлиги 0,8 – 1,5 мм ли зангламас юпқа пўлатни штамповка қилиш йўли билан тайёрланади. Оқимни турбулентлаш учун пластинкалар махсус ариқчаларга (гофра) эга.

Пластинкали аппаратларда лентали ва сетка – оқимли пластинкалар қўлланилади. Ариқчалар йўналиши ҳар хил (горизонтал, вертикал, 60° бурчак остида) бўлади. бу турбулент оқим ҳосил қилиш ҳамда пластинкаларга мустахамлик бериш имконини беради.

Пластинкалар аппаратда бажарадиган вазифасига қараб оддий (рабочый – ишчи), чегара ва охириги деб юритилади.

Пластинкалар периферия ёки баъзи тешиклар атрофи зичлаш резиналари учун (канавка) чуқурчалардан иборат. Зичлагичларнинг жойлашишига қараб пластиналар икки томонли, бир томонли ва силлик бўладилар.

Оддий (ишчи) пластиналар 4 та бурчак тешикларига эга – йиғилгач коллектор каналларига айланади. Чегара пластиналари тешиклари 4 дан кам бўлиб, уларни оқим йўналишини ўзгартириш керак бўлган жойларга ўрнатилади. Охириги пластиналар секциялар сўнгига ўрнатилади.



12-расм. Иссиқлик алмашиниш аппаратлари.

а – пластиналар аппарат: 1,2,11,12 – шуцерлар; 3 – олдинги таянч; 4 – юқориги бурчакли тешик; 5 – кичик ҳалқасимон резиналар прокладка; 6 – чегаравий пластина; 7 – штанга; 8 – сиқувчи плита; 9 – орқа таянч; 10 – винт; 13 – катта резиналар прокладка; 14- пастки бурчакли тешик; 15 – ишчи пластина;

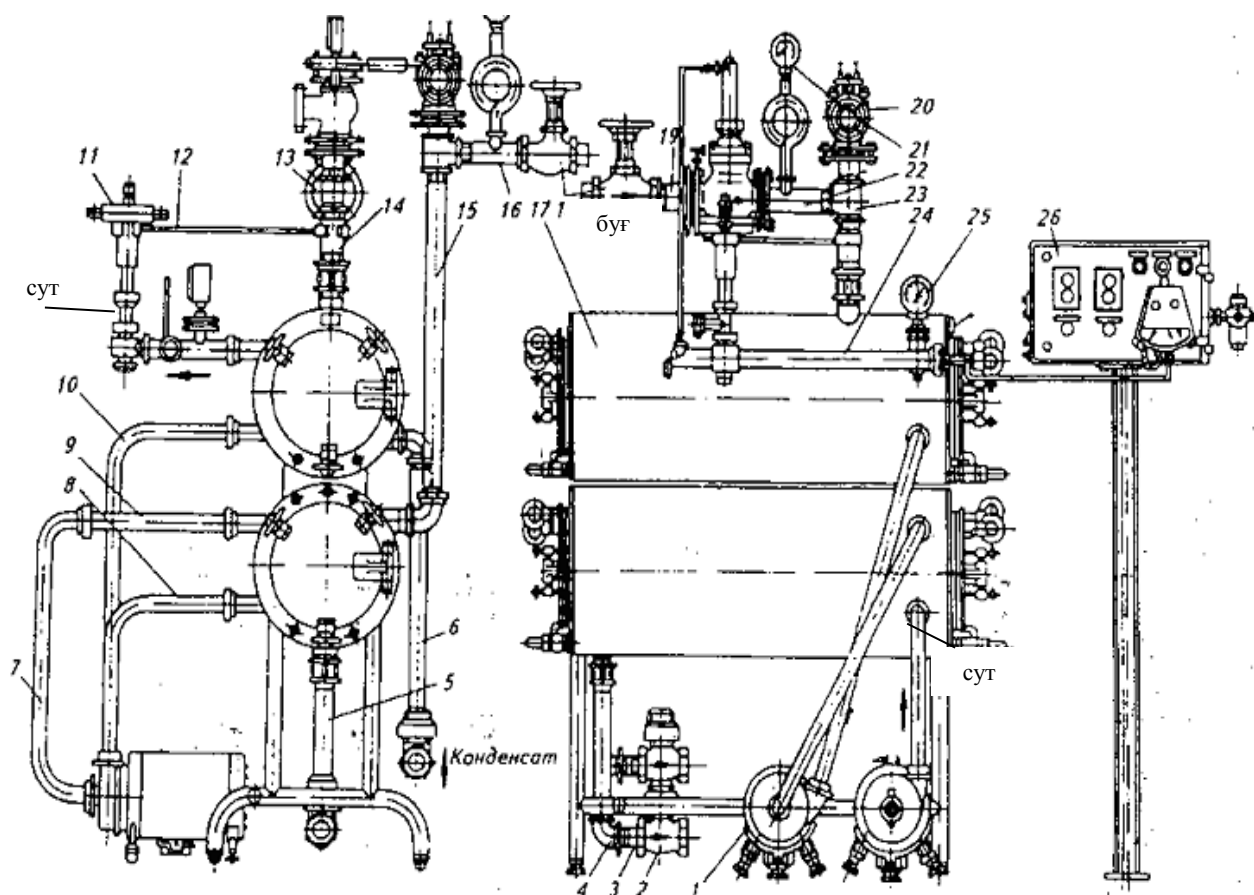
б – кувурсимон аппарат: 1 - цилиндр; 2 - кувурли решётка; 3 – зичлов прокладкаси; 4 – қопқок; 5 – кожух; 6 – ричаг; 7 – гайка; 8 – ҳавони чиқариш жўмраги; 9 – иссиқлик изоляцияси; 10 – пастерлаш қувири; 11 – сиқувчи (вытеснитель).

Пакет–пластиналар гуруҳи, улар оралиғида маҳсулот ёки (теплохладоноситель) иссиқлик ва совуқ ташиш агенти бир йўналишда ҳаракатланади. Пластиналар пакетлари аппарат секцияларини ҳосил қилади, улар ҳар хил операцияларни (қиздириш, пастерлаш, реуперация ва срутиш) бажарадилар.

Пластинкалар аппаратда олди ва орқа устунларга тепа ва пастки штанга (тўсин) учлари маҳкамланган. Тепа штанга пластиналарни осиш учун мўлжалланган.

Пластиналар йиғилгач зичлаш прокладкалари аппаратда иккита изоляцияланган герметик каналлар системасини ҳосил қилади. Бу системалардан бири қайноқ ишчи муҳит учун, бошқаси—совуқ учун мулжалланган.

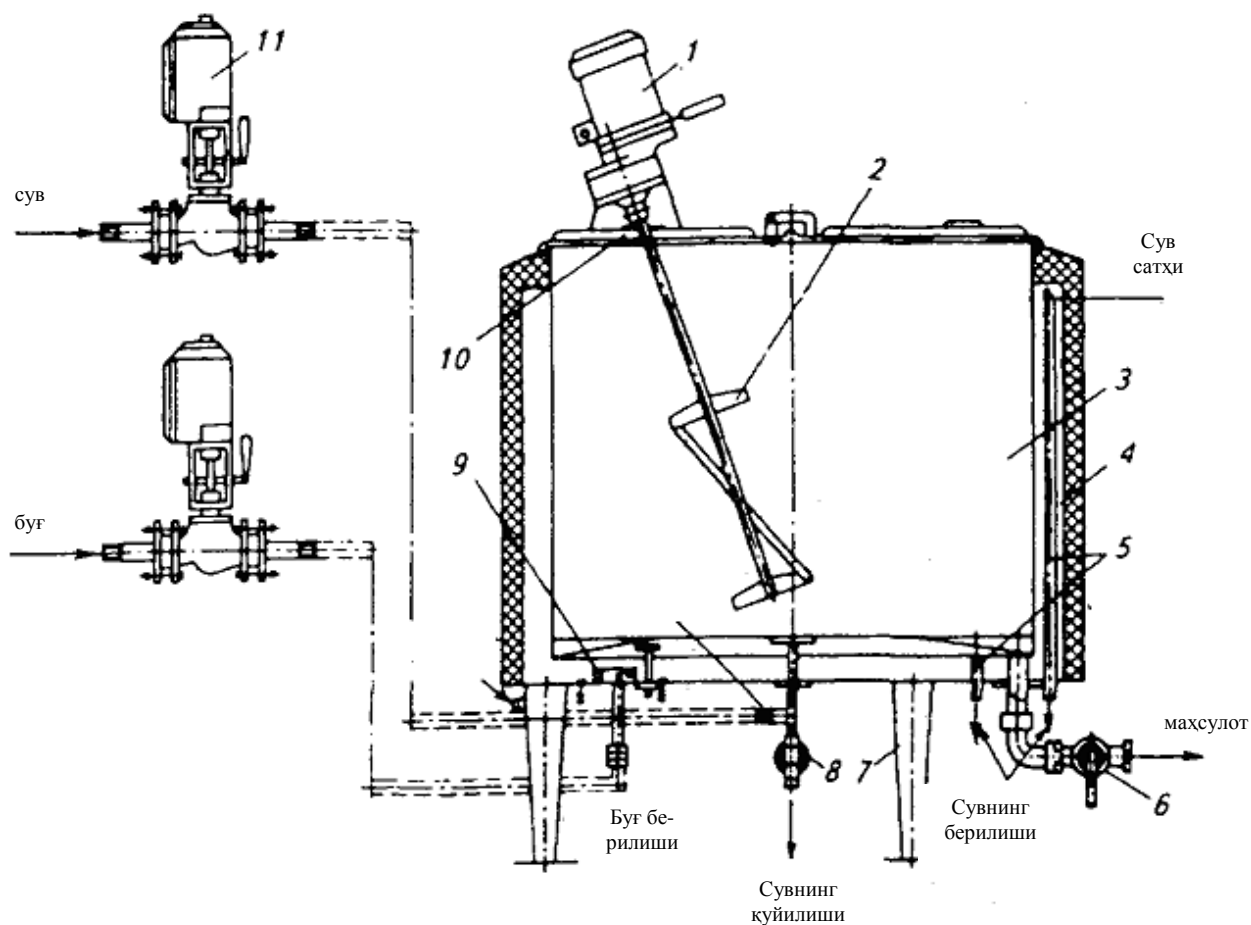
Қувурли аппаратлар модификацияланган иссиқлик алмашинув цилиндрлари асосида ишланади. Бу цилиндрларда қувурлар асосий элементлардир. Улар решеткаларга вальцовка қилинади. Решеткалар термоизоляцияланган ва қобик (кожух) билан ўралган цилиндрга ўрнатилади.



13-расм. Т1 – ОУТ русумидаги қувурсимон пастерлаш ускунаси.

1- марказдан қочма электронасос; 2 – термодинамик конденсат ажратгич; 3,12,14,15, 19 – қувурлар; 4 – тирсак; 5,6 – конденсат қувурлари; 7-10,24 – сут қувурлари; 11 – клапан; 13 – температура ростлагич; 16 – ҳалқасимон қувур; 17 – пастеризатор цилиндри; 18 – буғ вентили; 20 – химоя клапани; 21,25 – манометрлар; 22 – фланец; 23 – мембрана; 24 – қувур; 26 – бошқариш пульти.

Иссиқлик ёки совуқ ташувчи суюқлик қувурлар оралиғига, маҳсулот эса – қувурларга юборилади. Қувурли аппаратлар бир қанча устунликларга эга: резина зичлагичларнинг миқдори кўп эмас ва уларнинг ўлчамлари кичик; иссиқлик алмашиш самарадорлигини ошириш учун маҳсулот ҳаракатини юқори тезликда таъминлаш; маҳсулотни 100 °С дан кўпроқ ҳароратда қиздириш; эксплуатация қилишнинг юқори даражада ишончлилиги ва иссиқлик узатувчи қувурлар ич қисмини механик усулда тозалаш имкони борлиги.



14-рasm. Пастерлаш учун резервуар.

1 – аралаштиргич узатмасы; 2 – ванна; 3 – корпус; 4 – аралаштиргич; 5 – змеевик; 6 – куйиш жўмраги; 7 – таянч; 8 – вентиль; 9 – буғ тақсимлаш каллаг; 10 – қопқоқ; 11 – куйиш қувури; 12 – термометр.

### ВДП. Узoқ муддатли пастерлаш ваннаси

Бу ванна ички зангламас пўлат корпусдан ясалган бўлиб икки деворли корпуси ичига ўрнатилган. Ички корпус остида буғ мосламаси чиқариш патрубкеси билан бирга ўрнатилган.

Маҳсулот аралаштиргич ёрдамида аралаштирилади. У ўз навбатида узатувчи мослама, электродвигател ва бошқа узеллари билан ҳаракатга келтирилади.

Деворлар оралиғидаги сув ва маҳсулот ҳарорати термометр ёрдамида назорат қилиб турилади. Ванна учта таянчга ўрнатилган.

Ванна маҳсулот билан тўлдирилгач, девор оралиғига сув тўлдирилади (ортиқчаси патрубкадан чиқа бошлагунча). Сув буғ билан қиздирила бошлагич иссиқлик ички корпус девори орқали сутга ўта бошлайди. Текис қизиши учун маҳсулот аралаштиргич ёрдамида аралаштириб турилади. Маҳсулотни совутиш учун девор оралиғига яхна сув юборилади.

Пастерланган маҳсулот кран орқали керак йўналишда хайдалади. Сув эса тўкиш патрубкиси орқали тўкиб ташланади.

### **Универсал ванна (Г2 – ОТ2 – А)**

Бу ускуна сут ва қаймоққа иссиқлик ишлови беришда, қиздирилган сариёғ, ряженка, кефир, сметана, музқаймоқ аралашмаси ва бошқа сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланилади. У уч қаватли цилиндр шаклидаги вертикал ваннадир. Ички корпуси зангламас пўлатдан ясалган, таянчлари бор. Деворлари оралиғига сув, буғ хайдаш ва тўкиш учун патрубкарларга эга. Тўкиш патрубкиси воронка орқали канализация билан боғланган.

Тайёр маҳсулот 50 мм ли кран орқали бўшатиб олинади. Ванна қопқоғи икки бўлакдан иборат. Яримта қопқоқ осон очилиб ёпилади. Иккинчи ярми болтлар билан қотирилган. Таянчлар фундаментга болтлар билан маҳкамланади.

### **Электропастеризатор А1 – ОПЭ – 250**

Электропастеризатор А1–ОПЭ–250 инфракизил нур ёрдамида сутни пастерлаш имконини беради.

Бу аппарат кичик фермаларда қўлланилади. Унинг таркибига тўлдириш баки, насос, пластинкали регенератор–совуткич киради. ИҚ–иситиш секцияси метал (переходниклар) ўтказгичлар билан кетма–кет уланган кварц найчалари йиғиндисидан иборатдир. Найчалар ичида ишлов бериладиган сут айланади.

Ҳар бир найчада электриситкич (катта диаметрли нехром ўрамли кварц найчаси) бор. Аппаратни қўлда ёки ярим автомат режимда бошқарилади.

Электропастеризатор А1–ОПЭ–250 нинг техник характеристикаси

Қуввати, л/соат	250
Сут ҳарорати, °С:	
бошланғич	10 – 35
пастерлаш	81 ± 2
совутилган (яхна сув билан)	4 – 6
ИҚ – иситиш секциясида ишлов бериш даври, сек	2 – 4
Габарит ўлчамлари, мм	1600x800x1500
Масса, кг	300

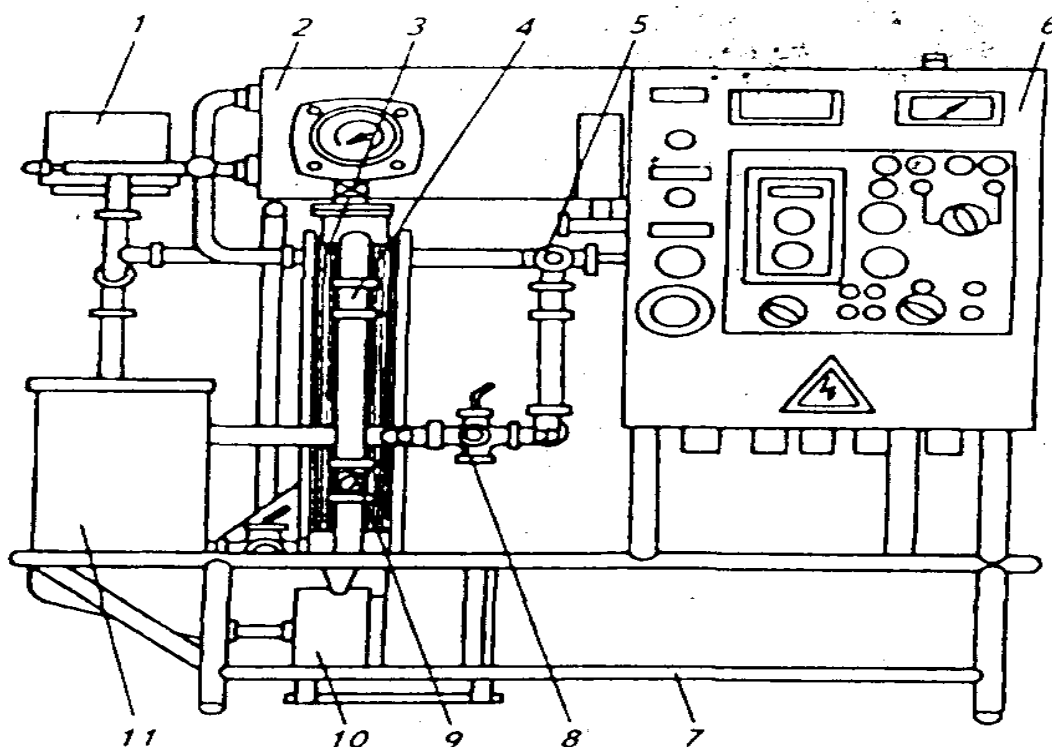
Технологик жараён қуйидаги кетма – кет этаплардан иборат: гидросистемани стериллаш, сутни пастерлаш, гидросистемани ишқор ва кислота билан ювиш (сувда оралиқ чайиш билан).

Сут ва қаймоқни дезодорация қилиш учун дезодорацион қурилмалардан фойдаланилади. Унинг таркибига дезодоратор камераси билан, конденсатор ва таг, ҳамда конденсат ва қаймоқ учун насослар, клапанлар, бошқарув шити ва вакуум – насос киради.

А1–ОТВ қурилмасининг технологик схемаси расмда кўрсатилган. Қаймоқ резервуардан қабул қилиш бакига пўкакли – клапан аниқлаб берадиган сатхгача келади. Бачокдан 15–25% ёғлиликдаги қаймоқ насос

билан регенерация секциясига 1 узатилиб, 35–40 °С ҳароратгача илитилади ва сепаратор – меъёрлагичга узатилади.

Сепараторда қаймоқ тозаланади ва ёғ миқдори 38–43% гача меъёрлаштирилади. Меъёрланган ва тозаланган қаймоқ пластинкали аппаратнинг регенерация секциясига 2 қайтади, 75–85 °С ҳароратгача қиздирилиб дезодораторга юборилади. Унда қаймоқ кириш мосламасидан ўта туриб юпка қатлам ҳосил қилиб айланиб дезодоратор камераси девори бўйлаб ҳаракатланади. Камерада вакуум – насос ёрдамида 50 кПа гача вакуум ҳосил қилиб турилишини ҳисобга олсак, қаймоқ қизиб қайнатилади, буғ билан бирга дезодоратордан учувчан қаймоқ учун ёт бўлган хидлар чиқариб юборилади. Буғ ва хидлар дезодоратор камерасидан конденсаторга келиб тушиб совуқ сув (11 – 13 °С) билан конденсациялангани, сўнг вакуум – насос билан канализацияга чиқариб юборилади.



15-расм. А1 – ОПЭ – 250 русумли электропастеризатор.

1- уч йўлли клапан; 2 - ИК-иситиш секцияси; 3 – пластинали регенератор-совутгич; 4 – кўриш ойнаси; 5 – вентиль; 6 – бошқариш пульти; 7 – рама; 8 – уч йўлли жўмраклар; 9 – торткич; 10 – насос; 11 – бак.

Дезодорацияланган қаймоқ камерадан марказдан қочма насос билан кувурсимон регенераторнинг кувурлар оралиғига хайдалади.

У ерда қаймоқ 74–81 °С дан 93°С гача қиздирилиб 85–115 °С ҳароратда пастерлаш учун кувурли пастеризаторга келиб тушади. Бу цилиндрларда қиздириш ва кожух оралиғига берилган буғ ёрдамида амалга оширилади. Бу босими 120 – 140 кПа, 120 – 125 °С конденсация ҳароратига тўғри келади.

Шундан сўнг пастерланган қаймоқ кувурли регенерация секциясига юборилиб совутилади, сўнгра автоматик клапан ёрдамида пластинкали

аппаратнинг регенерация секциясига 2 хайдалади. Ундан насос билан пластинкали аппаратнинг регенерация ва совутиш секцияларидан хайдалиб, сўнгра рециркуляция автоматик клапани орқали этилтиришга юборилади. Қурилмада совутиш 80% регенератив усулда амалга оширилади. Шундан кувурли регенераторда қаймоқ ҳарорати 115 дан 100 °С гача пасайса, 4–6 °С гача пластинкали аппаратда яхна сув ёрдамида совутилади.

Қаймоққа иссиқлик ишлови бериш жараёнлари параметрлари А1 – ОТВ ускунасида автоматик равишда назорат қилинади, бошқарилади ва ёзиб борилади. Агар ускунага буғ бериш тўхтаб қолса, автоматик қайтариш клапани қаймоқ оқимини қайтадан ишлов беришга йўналтиради, бу ҳолат товуш ва чироқ сигналлари ишга тушади. Қабул бакидаги қаймоқ сатҳи минимал ҳолга келганда рециркуляция автоматик клапан ишга тушади, товуш ва чироқ сигналзацияси ишга тушади.

А1 – ОТВ қурилмасининг техник характеристика қуввати, 26 – 35% ёғлили қаймоқ, л/соат 3500 – 5000 ҳарорат, °С:

Бошланғич қаймоқ	5 – 10
Сепаратлаш	35 – 40
Дезодорация	75 – 85
Пастерлаш	85 – 115
Қаймоқни совутиш	4 – 6
Дезодоратор суви	12 – 13
Қаймоқ кислоталилиги, °Т	18
Буғ сарфи, кг/соат гача	125
Белгиланган қувват, кВт	13
Габарит ўлчами, мм	4300x5250x2600
Масса, кг	2100

### **ОДУ–3 русумидаги вакуум – дезодорацион қурилмаси**

Сут ва қаймоқдан озуқа ва бошқа ёт хид ва таъмларни ажратиш учун хизмат қилади.

Қурилма вакуум–дезодорацион камера, вакуум–асос ва коммуникацион кувурлардан ташкил топган, ҳамда назорат–ўлчов ва бошқарув асбоблари билан жихозланган. Вакуум–дезодорацион камера цилиндр шаклидаги герметик пайвндлаб ясалган идишдир. Камера ичида (юқори қисмида) инерт шарсимон таначалар билан пуркагич жойлашган. Камерада (60 кПа гача) ҳаво сийраклашгич ва иссиқ пастерланган қаймоқ (сут) пуркагичдаги шарсимон инерт таначалар остига келади, у ерда интенсив парчаланиши натижасида буғланиш юзаси кўпаяди. Босим пастлигидан камерадаги маҳсулот кескин қайнайди, намлик буғга айланиб специфик хидлар қисман ажралади. Айтиш жоизки, хид ва таъмлар бутунлай йўқолмайди. Маҳсулот майда томчилар кўринишида пуркагич тешиклари орқали камера тагига тушади, у ердан насос ёрдамида сўриб олинади. Буғ ва ҳаво аралашмаси учувчи компонентлар билан бирга вакуум – насосда камерадан конденсатор орқали сўриб олинади, у ерда конденсацияланиб сув билан канализацияга ташлаб юборилади.



Вакуум – дезодорацион қурилма ОДУ – 3 техник характеристикаси.	
Қувват, кг/соат, кам эмас	3000
Босим камерада, кПа	60
Маҳсулот бошланғич ҳарорати, °С	75 – 95
Совутиш суви сарфи, м <sup>3</sup> /соат	1
Белгиланган қувват, кВт	4,5
Габарит ўлчамлари, мм	1600x750x2300
Масса, кг	3000

### **Стериллаш аппаратлари**

Сут саноатида бу ускуналар икки турга бўлиниши мумкин: сутни тарада стериллаш ва сутни оқимда стериллаш. Биринчи турдаги ускуналар даврий (автоклавлар), яримузлуксиз (стерилизаторы туннельного типа) ва узлуксиз (гидростатик стерилизатор) ишлайдиган аппаратлар киради. Иккинчи гуруҳ икки ҳилдаги: юзали (пластинкали, кувурли ва б.) ва буғ контактли инфузион (сут буғга) ва инпекцион (буғ сутга) аппаратлардан ташкил топган. Юзали стериллаш – совутиш ускуналари конструкцион жихатдан юзали пастерлаш – совутиш ускуналарига ўхшайди. Уларнинг (стериллизаторлар) конструктив хусусиятлари сутга ишлов бериш режимлари, параметрлари билан боғлиқ: қиздириш 100 °С юқори ҳароратда олиб борилади, сут кўпириб кетмаслиги учун уни аппаратдан юқори боисмда хайдаб ўтказилади. Бу эса ўз навбатида стериллаш – совутиш аппарати ва барча бирлаштириб турувчи узелларга қўшимча мустахкамликка эга бўлиш талабларини қўяди.

**Даврий ишлайдиган автоклавлар.** Улар икки турда: вертикал ва горизонтал тўрли ва банкалар учун карзинасиз бўлинади

Вертикал автоклавлар бир, икки ва тўрт тўрли бўлиши мумкин. Даврий ишлайдиган аппаратларда сут шиша бутилкаларда, сим карзиналарига жойланиб стерилланади. Камерага бу хайдалиб маҳсулот қиздирилади ва стерилланади. Стериллаш ҳароратига 20 – 25 мин. да етилади.

**Туннел туридаги стерилизатор.** У консртруксияси бўйича (камера) тўғри бурчакли кесимдаги туннелдан иборат. Узунлиги 10 м гача келади. Камера бўйлаб полда конвейер ўрнатилган. Кириш ва чиқиш (штор) парда билан беркитилган. Туннел, маҳсулот ортилган тележкалар билан тўлдирилган бўлиб, деворлар ёрдамида зоналарга бўлинган. Ҳар бир зонада сут олинган бутилкалар аввал иссиқ ҳаво билан 120 °С гача қиздирилади сўнг сув билан 20–24 °С гача совутилади. Бундай аппаратлар қуввати соатига 4000 литргача етади.

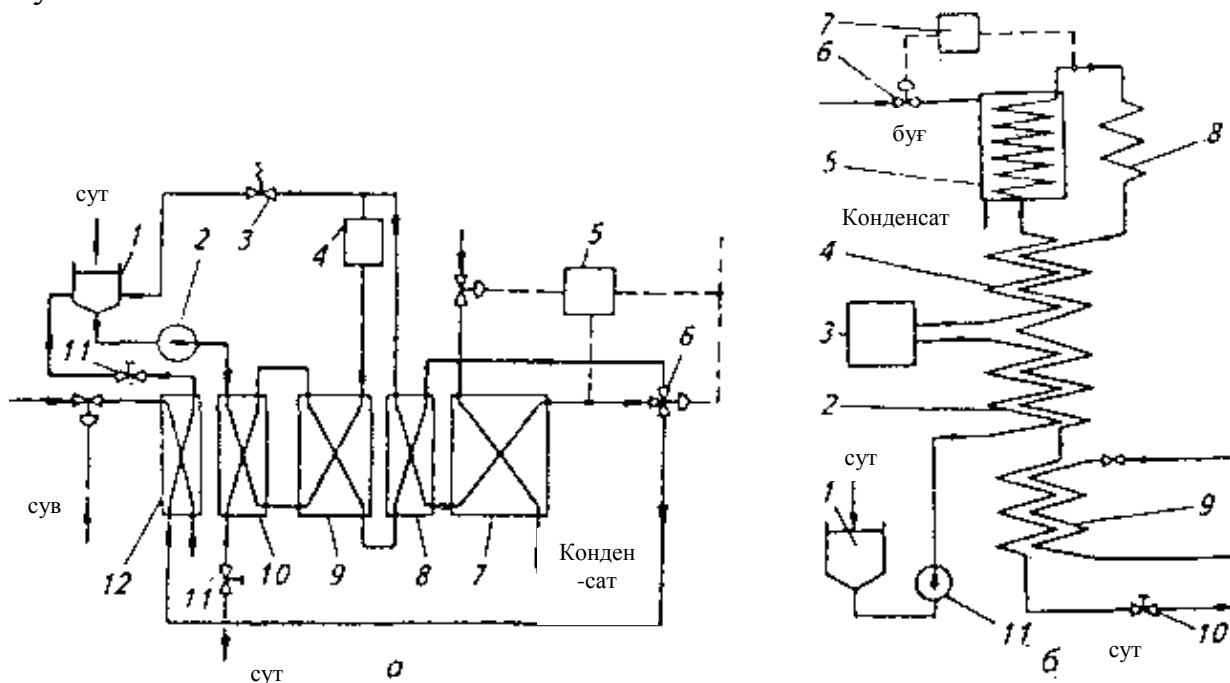
Сутни тарада стериллаш ускуналарининг камчилиги: секинлиги ва маҳсулотнинг стериллаш ҳароратигача қиздириш бир текис кечмаслигидир.

**Юзали пластинкали стериллаш – совутиш ускунаси схемаси.** Сут тенглаш бакидан марказдан қочма насосда биринчи регенерация секциясига берилади, сўнг иккинчисига. Иккинчи регенерация секциясидан гомогенизаторга хайдалади. Сўнг стериллаш секциясига келиб тушади, у ерда буғ ёрдамида стериллаш ҳароратигача қиздирилади. Совутиш сут иссиқлигини кетма – кет биринчи, иккинчи ва учинчи секцияларда совук

сутга бериш йўли билан бажарилади. Охиригача совутгичда совутилади. Пластинкали стериллаш – совутиш ускуналарининг қуввати соитига 500 - 10000 л ва ундан юқори бўлиши мумкин.

**Буғ контактли инжектор туридаги қиздиргичли стериллаш ускунаси** қуйидагича ишлайди. Сут бакдан биринчи сўнг иккинчи илитгичга юборилади. Иккинчи иситичда у қозонхонадан келган буғ билан иситилади, биринчида эса – иккиламчи, биринчи иситгичдан келаётган буғ билан. Сўнгра юқори босимли насос билан сут буғконтактли иситгичга хайдалади, у ерда стериллаш ҳароратгача қиздирилади ва вакуум камерасига (дезодоратор) юборилади.

Инжекторли буғ контактли иситгич бу қиздириладиган сут ҳароратланадиган ёпиқ каналдан иборат. Сут оқимиға махсус тешиқлар орқали тўйинтирилган буғ берилади. Буғ ҳажми ва унинг ҳарорати орқали қиздириш даражаси аниқланади. Конструктив жихатдан улар ҳар хил бўлиши мумкин.



16-расм. Стериллаш, совутиш ускунаси схемаси.

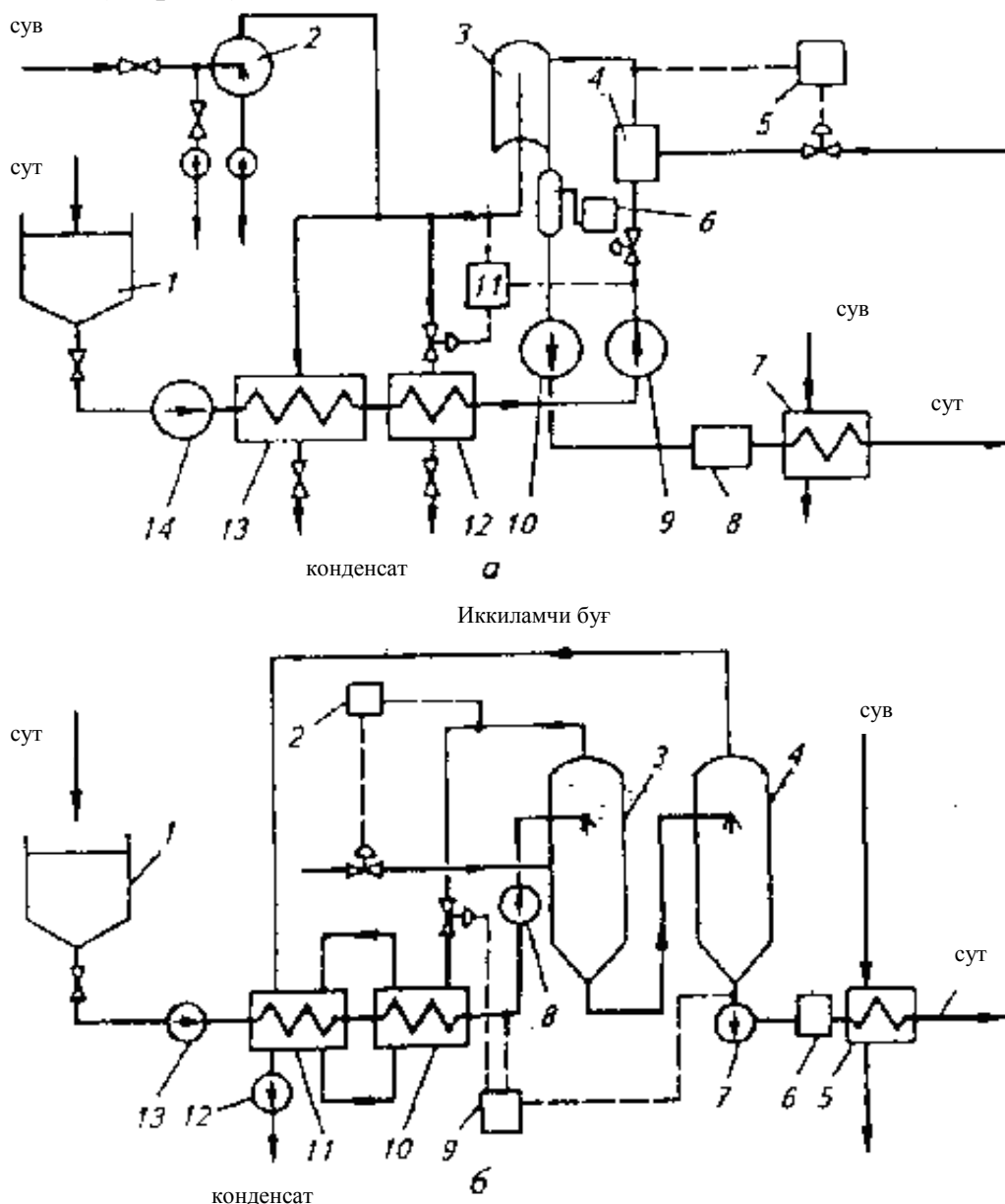
а – пластинали ускуна: 1 – мувозанатловчи бак; 2 – насос; 3 – ҳимоя клапани; 4 – гомогенизатор; 5 – стерилизация ҳароратини ростлагич; 6 – қайтма клапан; 7 – стерилизация секцияси; 8 – 10 – регенерация секциялари; 11 – жўмрак; 12 – совутгич;

б – қувурли ускуна: 1 – сувозанатловчи бак; 2, 4 – регенерация секциялари; 3 – гомогенизатор; 5 – стерилизация секцияси; 6 – буғли вентиль; 7 – ҳароратни ростлагич; 8 – ушлагич; 9 – совутгич; 10 – жўмрак; 11 – насос.

Вакуум камерасида сут қайнайди. Бунда у совийди ва намлик буғланади. Стерилланган сут вакуум камерадан асептик насос билан асептик гомогенизаторга хайдалади.

Гомогенланган, стерилланган сут совутгичда совутилади. Қуруқ модда миқдори бошланғич ва тайёр (стерилланган) маҳсулот таркибида регуляторлар ёрдамида назорат қилиб турилади.

**Инфузион турдаги буғконтактли стериллаш ускунаси.** Хом сут бакдан биринчи, сўнг иккинчи иситгичга берилади. Сут биринчи иситгичда иккиламчи ва қозонхонадан келган иккинчи иситгичдаги буғ билан қиздирилади (17-расм).



17-расм. Буғ контактли стериллаш ускунаси схемаси.

а – инъекцион тип: 1 – мувозанатловчи бак; 2 – конденсатор; 3 – вакуум-камера; 4 – буғ контактли иситкич; 5 – стерилизация ҳароратини ростлагич; 6 – сатҳ ростлагич; 7 – совутгич; 8 – гомогенизатор; 9 – насос; 10,14 – насослар; 11 – нисбат ростлагич; 12,13 – иситкичлар;

б – инфузион тип: 1 – мувозанатловчи бак; 2 - стерилизация ҳароратини ростлагич; 3 - буғ контактли иситкич; 4 – вакуум - камера; 5 – совутгич; 6 – гомогенизатор; 7,8 – насослар; 9 – нисбат ростлагич; 10,11 – иситкичлар; 12 – конденсат учун насос; 13 – сут учун насос.

Сут иситилгач юқори босимли насос билан буғконтактли иситгичга узатилади. У вертикал цилиндрик камера бўлиб, сут қиздирувчи буғ ичига пурқаб сочилади. Стерилланган сут буғконтактли иситгичдан вакуум – камерага ўтади, қайнайди, сийрак босимда совуйди ва таркибидан

конденсацияланган ортиқча намлик ажралиб чиқади. Қуруқ модда ва намлик нисбатини махсус регуляторга назорат қилиб туради. Сут вакуум–камерада асептик насос билан асептик гомогенизаторга юборилади. Гомогенланган стерилланган сут совутилиб қадоқланади ва жойланади.

Назорат саволлари:

1. Иссиқлик ишлови бериш деганда нимани тушунаси?
2. Пастеризаторлар турлари.
3. Электрпастеризатор ишлаш принципи.
4. Пластинкали пастерлаш – совутиш ускунаси тузилиши.
5. Стериллаш ускунаси тузилиши.
6. Вакуум – дезодорацион қурилма.

## 6-БОБ. НОРДОН СУТ ИЧИМЛИКЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ АППАРАТЛАРИ

Я1–ОСВ корпус, аралаштиргич, ҳаракатлантирувчи, ювиш мосламаси, люк қопқоғи, юқори ва паст сатхлар датчиклари, намуна олиш крани, қаршилик термометри, шиша термометр ва ўзгарувчан таянчлардан иборат. Корпус вертикал цилиндр шаклида тағ ва қопқоқли, иссиқлик алмаштирувчи илонсимон девор оралиғили ва иссиқлик ва совуқ ташувчилар учун патрубклардан ташкил топган идиш. У фенолформальдегид пенопласт билан изоляция қилиниб юпқа пўлат туника билан қопланган.

Аралаштиргич вертикал найсимон ўрнатилган бўлиб диоганал парракалардан иборат. Уни ҳаракатга келтирувчи электродивигатель, редуктор, подшипниклардан иборат ва улар плита устига ўрнатилган. Ювиш мосламаси ўзаро перпендикуляр юза бўйича ҳаракатлантирувчи головкадан иборат. Реактив куч остида головка айланади.

Аппарат корпус пастки қисмдаги патрубкка ёрдамида тўлдирилади ва бўшатилади.

Резервуар қопқоғидаги патрубк оққали ташқи совутгич ускунасига уланиш мумкин.

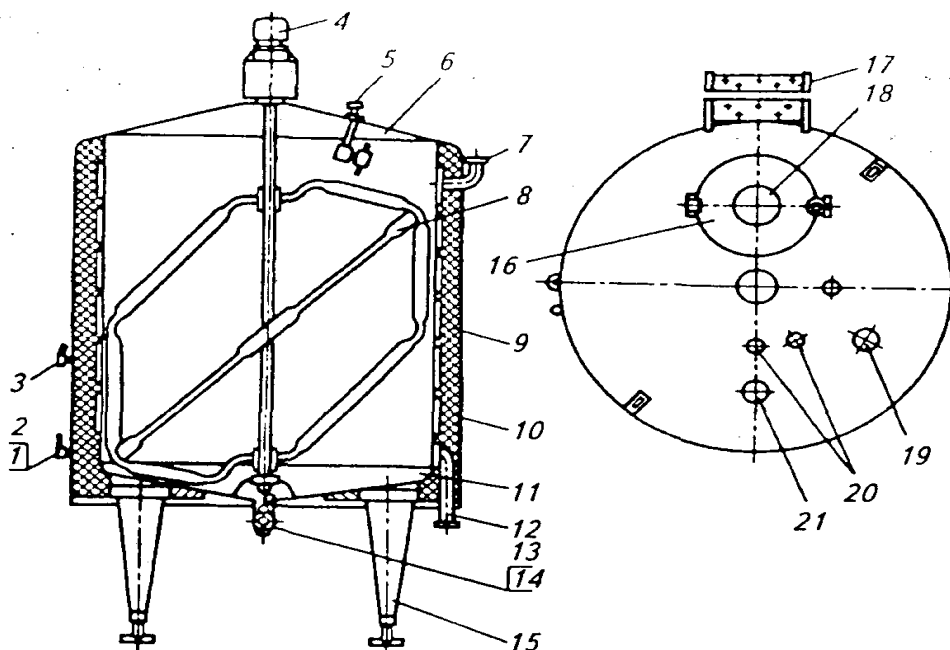
Аппаратда қуйидаги операцияларни бажариш мумкин: маълум сатхгача маҳсулот билан тўлдириш, томизғи солиш (керак бўлганда) аралаштириш, маҳсулотни ивитиш ёки етилтириш, совутиш. Резервуарлар назорат қилиш, жараёнларини автоматик ва дистанцион равишда бошқариш мосламалари ва ускуналари билан жиҳозланган.

18-жадвал

Нордон сут ичимликлари ишлаб чиқариш аппаратлари  
техник тавсифи

Кўрсаткич	Я1–ОСВ–2	Я1–ОСВ–3	Я1–ОСВ–4	Я1–ОСВ–5	Я1–ОСВ–6
Ишчи сиғими, м <sup>3</sup>	1	2,5	4	6,3	10
Ички диаметр, мм	1200	1400	1600	2000	2400

Патрубка тўлдириш ва бўшатиш диаметри, мм	50	50	50	50	50
Белгиланган қувват, кВт	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Эгаллайдиган майдон, м <sup>2</sup>	2,12	2,7	3,7	5,4	7,33
Масса, кг	535	900	1070	1500	2000



18-расм. Я1 – ОСВ русумли аппарат.

1 – шиша термометр; 2 – қаршилик термометри; 3 – намуна жўмраги; 4 – узатма; 5 – ювиш мосламаси; 6 – қопқоқ; 7 – совуқлик ташувчининг кириши; 8 – аралаштиргич; 9 – иссиқлик изоляцияси; 10 – корпус; 11 – идишнинг туби (днища); 12 – совуқлик ташувчининг чиқиши; 13 – қуйи сатҳни ўлчаш асбоби; 14 – патрубкка; 15 – таянч; 16 – люк қопқоғи; 17 – хизмат майдончаси мавжуд йўлакча; 18 – кўриш ойнаси; 19 – ёритгич; 20 – юқориги сатҳни ўлчаш асбоби; 21 – ҳаво клапани.

**Қаймоқни етилтириш ваннаси ВСГМ** – қаймоқ етилтириш ваннаси ВСГМ ҳам нордон сут маҳсулотлари, сметана ишлаб чиқаришда, қаймоққа ишлов беришда ва бошқа операцияларни бажаришда қўлланилади.

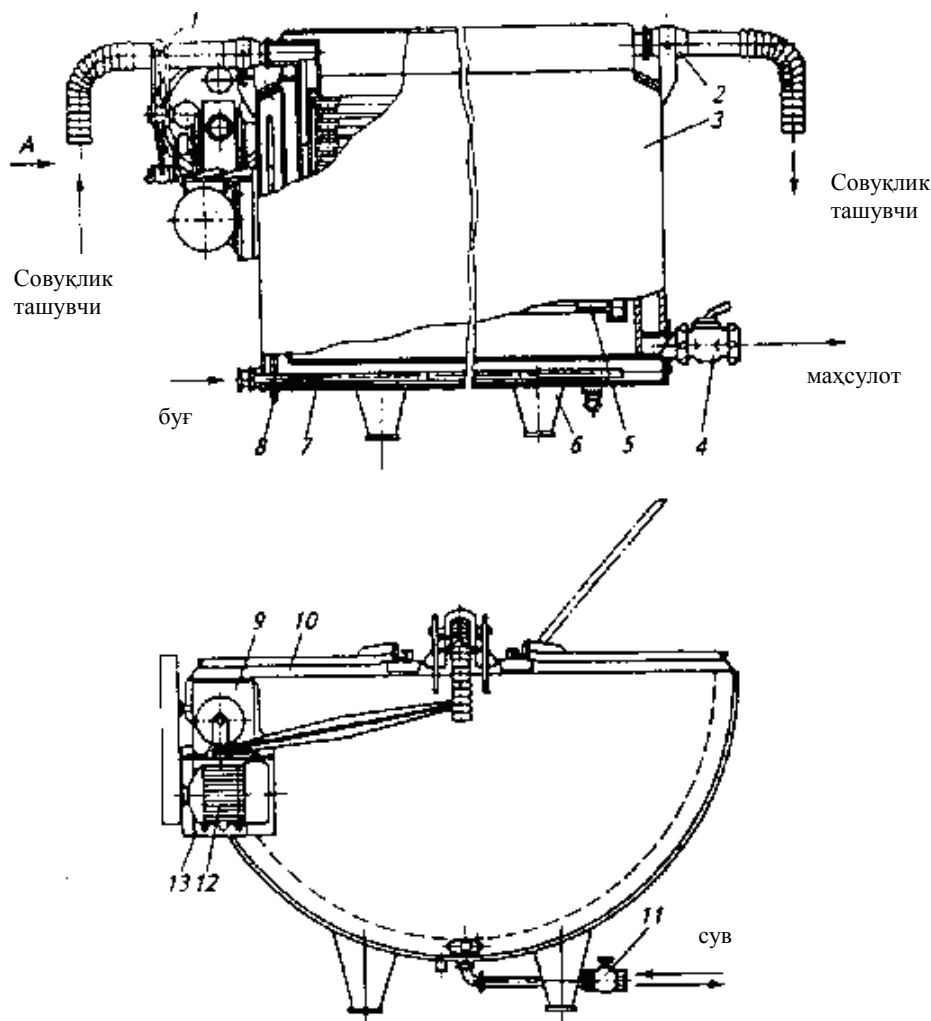
Кўриниши тоғора (корыта)симон, аралаштиргич, ҳаракатга келтириш ва узатиш механизмлари билан жиҳозланган.

Ичкари ванна–занглас пўлат ёки алюминийдан тайёрланган. Кран 50 мм диаметрли.

Девор оралиғига сув юборилади. Корпус остидаги перфированный барботердан буғ билан қиздирилади. (Д–20 мм). Ускуна қопқоқ билан жиҳозланган.

Қаймоқ етилтириш ваннаси аралаштиргичи иккита подшипникка ўрнатилган ва икки томондан гофра шланги билан уланган. У орқали совутиш агенти берилади. Мешалка 60 °дан 100 ° бурчак остида бурилиб

туради. Харакатга келтирувчи механизмлар: электродвигатель, ремен, шкив, редуктор ва бошқалар. Қаймоқ етилтириш ванналари ишчи сиғими 800 ва 2000 л бўлади, массаси 340 ва 580 кг.



19-расм. ВСГМ русумли қаймоқ етилтириш ваннаси.

1 – коромисло; 2 – подшипник; 3 – ташқи корпус; 4 – жўмрак; 5 – аралаштиргич; 6 – таянч; 7 – барботёр; 8 – тўкиш қувири; 9 – червякли редуктор; 10 – қопқоқ; 11 – вентили қуйиш қувири; 12 – электродвигатель; 13 – плита.

### Творог ванналари

Творог ишлаб чиқаришда сутни ивитиш ва ишлов бериш учун асосий творог ванналаридир. ВК – 2,5 (ванна калье), ВТН – 2,5 ва бошқалар шулар жумласидандир.

ВК – 2,5 ваннаси яримцилиндр шаклли, девор оралиғи, патрубклар (иссиқ ва совуқ сув), маҳсулотни чиқариш шибер крани билан жихозланган ускунадир.

ВТН – 2,5 ваннаси аналогик конструкцияга эга, фақат у зангламас пўлатдан ясалган.

ТО – 2,5 таркибига ВС – 2,5 ванна самопрессования ҳам киради.

### Творог ванналари техник тавсифи

Кўрсаткич	ВК – 2,5	ВТН – 2,5	ВС – 2,5
Умумий сиғими, м <sup>3</sup>	2,5	2,5	0,7

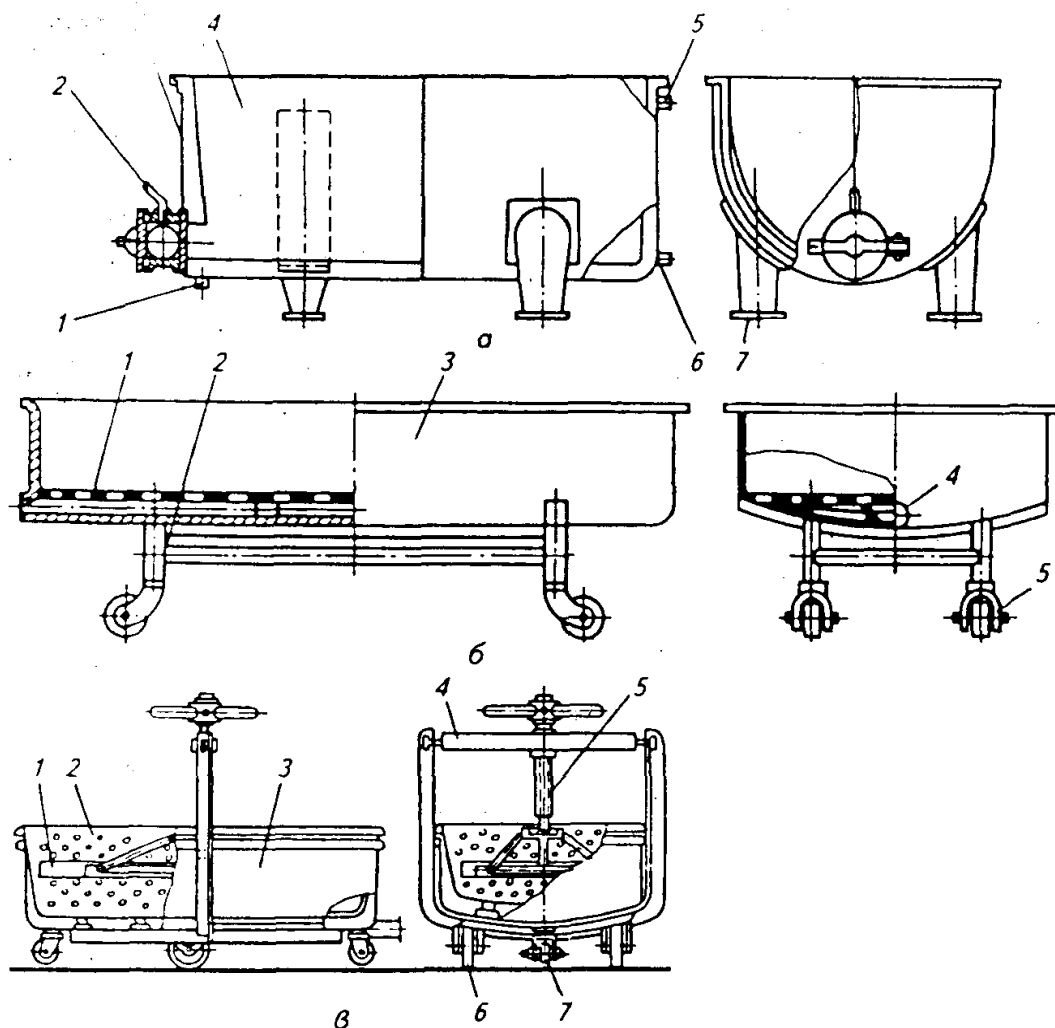
Шибер крани диаметри, мм	120	120	-
Габарит ўлчами, мм	3096x1372x1070	3050x1385x1070	2160x1070x760
Масса, кг	330	420	105

### Творог совутгичлар

**УПТ қурилмаси** творогни қопларга пресшлаш ва совутиш учун қўлланилади. Қурилма таркибига рама, барабан қувурли пресшлаш ва совутиш учун. Барабанда қулфланадиган урилма эшикчалар бор. Рама пастки қисмига ечиб олиннадиган ванна маҳкамланган.

Барабан очиладиган иккита кожух билан ёпилган. Намакоб ёки яхна сув билан совутилади. Вал унга ўрнатилган барабан билан бирга ҳаракатга келтирувчи станция ёрдамида айланади.

Қопчалар творог лахтаси билан бирга барабанга 400 кг гача ортилади ва двигатель ишга туширилади. Аввал системага совутувчи агент юборилмай пресшлаш амалга оширилади, сўнгра вентиллар очилиб творог совутилади. Жараён умумий даври 3 соатгача давом этади.



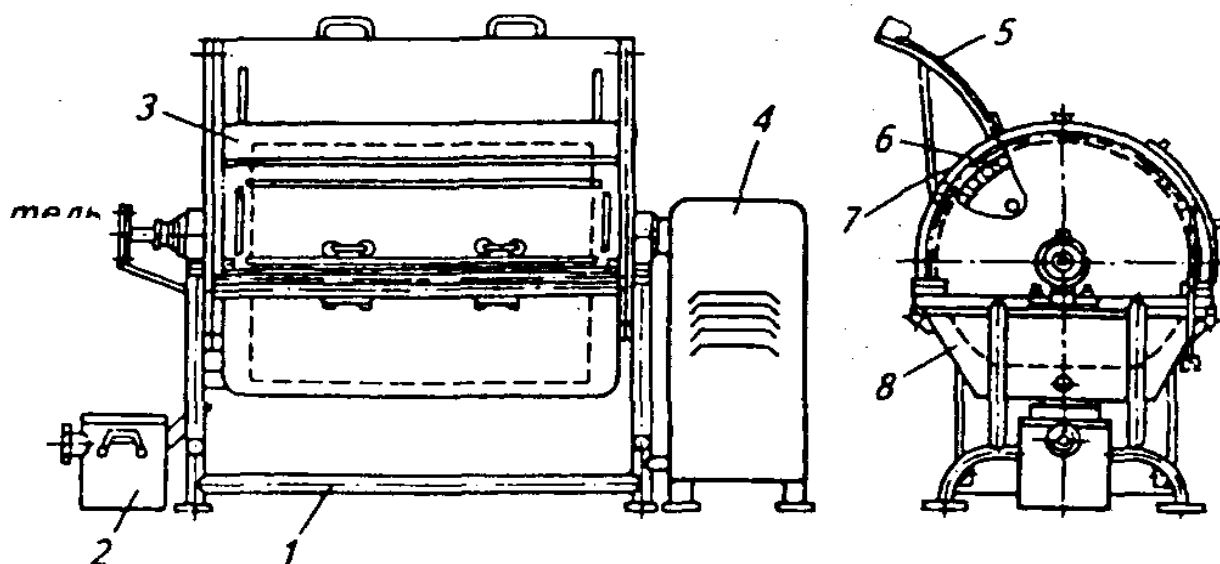
20-расм. Творог ванналари.

а – ВК -2,5 ваннаси: 1,5,6 – тўкиш, чиқариш ва қуйиш патрубккалари; 2 – шиберли жўмрак; 3 – девор бўшлиғи (рубашка); 4 – ванна; 7 – таянч;

б - ВС -2,5 пресшлаш ваннаси: 1 – решетка; 2 – арава; 3 – ванна; 4 – тўкиш патрубogi; 5 – филдирак;

в – пресс - ванна: 1 – қисқич плита-решетка; 2 – ички ванна; 3 – ташқи ванна; 4 – турник (перекладина); 5 – винт; 6,7 – ғилдирак.

**Икки цилиндрли совутгичда 209–ОТД–1** творог узлуксиз совутилади. Совутгич иккита ёпиқ цилиндрдан, умумий бункердан (станинага маҳкамланган) тузилган. Бункерлар ичида айланадиган сиқариб чиқарувчи барабанлар жойлашган. Конус ва цилиндрли қисмларида шнеклар жойлашган. Цилиндрлар ва барабанлар ичида спирал кўринишидаги ораликда совуқ ташувчи суюқликлар юради. Цилиндрлар қопқоқлар билан ёпилган.



21-расм. Творог совутгич.

1 – рама; 2 – тиндиргич; 3 – кожух; 4 – узатма; 5 – эшик; 6 – кувурли барабан; 7 – юклаш ойнаси; 8 – ванна.

Творог совутгичлар техник тавсифи

Кўрсаткич	УПТ	209 – ОТД – 1
Қуввати, кг/соат	130	780
Айланиш частотаси, С <sup>-1</sup>	0,06	0,49
Ҳарорат, °С лахта пресслангунча	25 – 30	–
Творог тайёрлаш	14	8 – 10
Совуқ ташувчи	– 5; – 6	1
Ўрнатилган қувват, кВт	1,1	4
Габарит ўлчамлари, мм	3000x1500x1700	2060x970x2000
Масса, кг	885	704

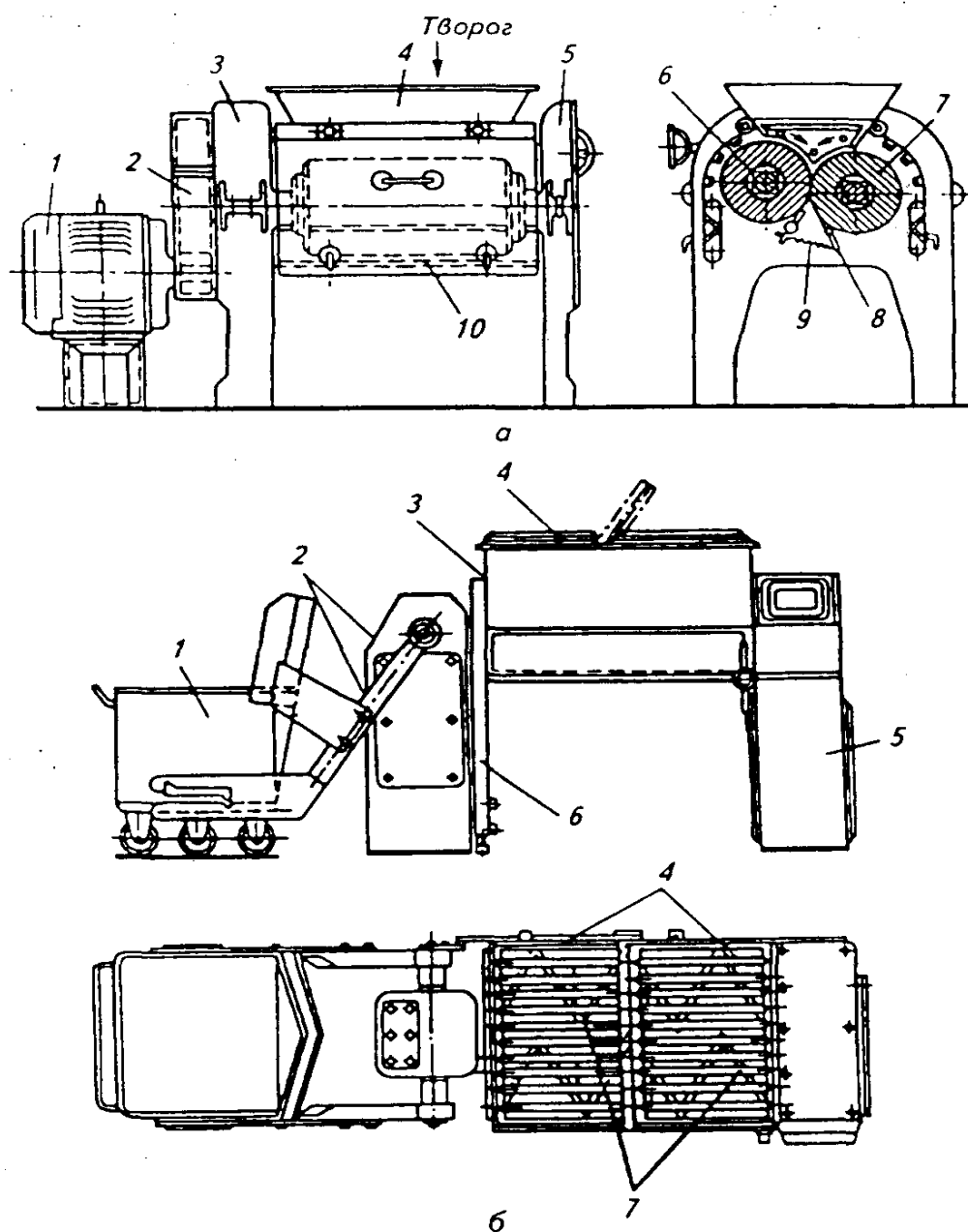
Творог бункерга берилиб, барабаннинг конуссимон қисми билан цилиндр ва сиқувчи барабан оралиғига хайдалади. Улар оралиғидаги тирқиш 8 мм. Барабан бўйлаб творог шнек ёрдамида итарилиб барабан қопқоғидаги тешикдан лотокка тушади. Яхна сув маҳсулот йўналишига қарши берилади.

Творог ишлаб чиқаришда майдалаш (перетирания) учун **вальцова Е8 – ОПУ** дан фойдаланилади. У станина, ҳаракатлантирувчи, икки ишчи вал (пўлат ва гранит), валлар оралиғидаги (тирқишни) масофани ўзгартириш



механизми, иккита пичоқ ва бункердан иборат. Валлар ҳар хил айланма тезликда ҳаракатланадилар.

Творогли маҳсулотлар компонентлари билан аралаштириш (смеситель) ускуналарида олиб борилади.



22-расм. Творог маҳсулотлари тайёрлаш ускуналари.

а – творог учун Е8-ОПУ русумидаги вальцовка: 1 – узатма; 2 – кожух; 3,5 – таянчлар; 4 – бункер; 6,7 – пўлат ва гранит валлар; 8 – пичоқ; 9 – пружина; 10 – стяжка;

б – Л5-ФМ2-У-335 русумидаги қийма аралаштиргич: 1 – арава; 2 – юклаш мосламаси; 3 – тоғора (корыто); 4 – решетка; 5 – узатма; 6 – станина; 7 – кориш шнеклари.

Л5-ФМ2-У-335 русумидаги қийма аралаштиргич (гўшт саноатида ҳам қўлланилади). Станина, аралаштириш (коритаси) тоғораси, узатиш шнеклари, ортиш механизми, қоқоқ – решеткалар, шибер мосламаси (бўшатиш учун), электрускуналардан иборат.

Маҳсулот компонентлар механизм ёрдамида ортилади, аралаштирилгач бўшатиш шибер мосламаси орқали амалга оширилади.

### **Лахтадан зардобни ажратувчи сепараторлар**

Творог ишлаб чиқаришда лахтадан зардобни чиқариб ташлаш учун сепаратордан кенг фойдаланилади. Оксил қуйқасини ажратадиган сепараторларни иккита турга бўлиш мумкин: биринчи турдагилар ёғсиз творог массасига қаймоқ қўшиш мосламасига эга эмас; иккинчиларида бу ишни амалга ошириш учун мослама бор.

**A1 – ОСЯ русумидаги сепаратор.** Бу сепаратор биринчи турга мансуб. У расмда кўрсатилган қисмлардан иборат.

Сепараторнинг асосий ишчи органи – барабан. Лахта филтрдан ўтгач босим остида тарелкодержателга келиб тушиб ликопчалар оралиғига ички каналлар орқали келиб тушади.

Бурчак тезлигига эга бўлиб лахта тарелкодержательдаги тешиклар орқали вертикал каналга тушади. Ликопчалар оралиғига тарқалган юпқа лахта марказдан қочма куч таъсирида творог ва зардобга ажралади. Творог – оғир фракция барабан перифериясига сўнгра сопла орқали қабул идишга, зардоб эса – енгилроқ фракция – барабан айланиш ўкига сиқилиб бориб, кўтарилиб қабул идишга келиб тушади.

Творог ишлаб чиқаришда сепаратордан фойдаланиш технонологиясини тубдан ўзгаришига, жараёнларни механизациялаштиришга олиб келади.

Таянч сўз ва иборалар:

Назорат саволлари:

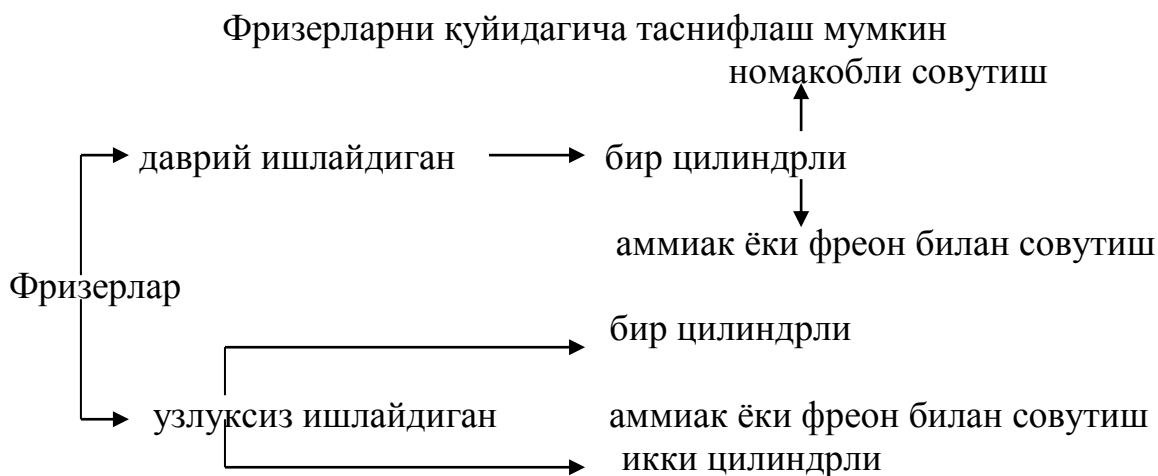
1. Нордон сут ичимликлари тайёрлаш резервуарлари.
2. Қаймоқ етилтириш ваннаси ВСГМ.
3. Творог тайёрлаш ванналари.
4. Творог совутгичлар.
5. Аралаштиргич тузилиши.
6. Зардоб ажратиш сепараторлари.
7. Сир тайёрлаш ваннаси.
8. Сирга ишлов бериш ускуналари.

## **7-БОБ. МУЗҚАЙМОҚ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСКУНАЛАРИ**

### **ФРИЗЕРЛАШ, ТОБЛАШ УСКУНАЛАРИ ВА ТЕЗ МУЗЛАТИШ КАМЕРАЛАРИ**

Музқаймоқ ишлаб чиқариш асосий технологик жараёнлари қуйидагилар: фризерлаш–маҳсулот таркибидаги сувни қисман музлатиш ва

майда дисперсланган ҳаво билан тўйинтириш; тоблаш (закалка) – фризерланган аралашмани музлатиш. Фризерлаш жараёнида 25 – 60% сув музга айланади ва аралашма хажми аэрация натижасида тахминан икки баробар ортади; тоблаш натижасида 85 – 90% гача сув музлайди.



Цилиндрининг жойлашишига қараб фризерлар вертикал ва горизонталга бўлинади.

### Даврий ишлайдиган фризерлар

Уларда аралашма қарама–қарши томонга характерланадиган металка ва кириб олувчи пичоқлар ёрдамида қувланади. Пичоқлар марказдан қочма куч таъсирида цилиндр деворига ёпишиб музланган қатлами кириб олинади. Цилиндр диаметри 300–400 мм, мешалка айланиш тезлиги 180–200 айл/мин ни ташкил этади.

Цилиндр фланецларга эга. Орқа фланецга чўян қопқоқ маҳкамланган. Цилиндр станинага ўрнатилган. Олди қопқоқ қабал воронкаси билан ўрнатилган. Цилиндр олди қисмидаги таянчга подшипникдаги мешалка маҳкамланган. Цилиндр ички қисми–қалайланган (олова). Ташқи қисмига устки цилиндр пайвандланган. Цилиндр юқори қисмида аммиак буғини чиқариш патрубкеси ва ўлчов ваннаси учун таянч устуни бор. Устки цилиндр изоляция ва металл қобиғ билан ўралган.

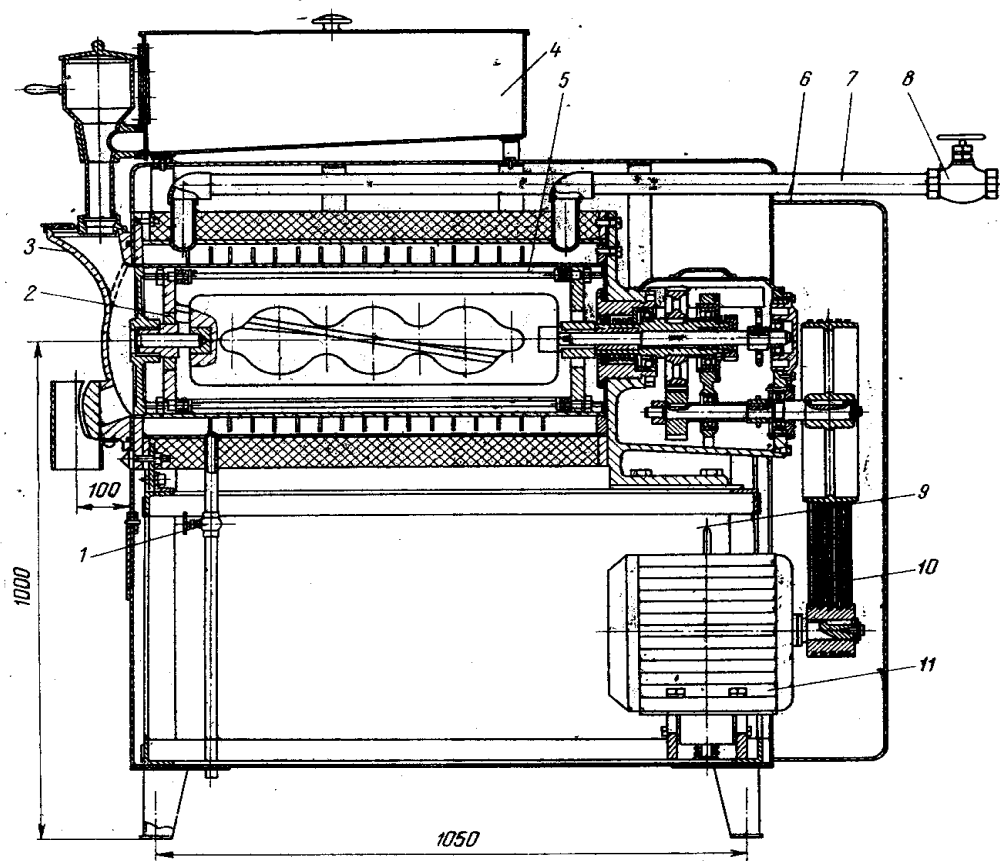
Чўян станина ичида электродвигатель иккита валикка ўрнатилган. Мой қуйиш ва чиқариш мосламалари ва бошқа узеллар билан станина қобиғи жиҳозланган.

Ўлчов ваннаси аралашмага тўлгач, пўкак қувурни ёпади. Аралашма цилиндрга кириб музлайди ва етарлича ишлов берилгач цилиндр пастки қисмидаги крандан чиқарилади.

Кувлаш механизми мешалкаси планкаларига штифтлар билан маҳкамланган вал кўринишидаги прутлари (ургич) бор. Мешалка палец ёрдамида узатиш коробкаси вали билан боғланган. Қирғичлар (скребки) планкаларга пайвандланган ва винт чизиғи бўйича жойлашган. Улар қувланаётган массани циркуляция қилиш ва тайёр маҳсулотни чиқариб бериш учун керак.

Сууюқ аммиак вентиль ва пўкак регулятор клапани орқали аккумуляторга, ундан кувур орқали йиғиш идишидан цилиндр девор оралиғига йўл олади. Системага мой тушса, кран орқали чиқариб юборилади.

Цилиндр девор оралиғида аммиак буғланади. У ердан кувур орқали буғ ва сууюқ аммиак аралашмаси чиқади. Манометр системадаги босимни назорат қилиш имконини беради. Буғсимон аммиак ёпиш (запорнкй) крандан аккумуляторга ўтади. Ундан буғсимон аммиак фильтр ва бародроселли вентиль орқали системадан чиқиб кетади.



28-расм. ОФН – М русумидаги даврий ишлайдиган фризер.

1,8 – вентиллар; 2 – аралаштиргич; 3 – олдинги копкоғи; 4 – ўлчов ваннаси; 5 – цилиндр; 6 – кожух; 7 – рассол кувури; 9 – станина; 10 – тасмали узатма; 11 – электродвигатель.

### Узлуксиз ишлайдиган фризерлар

Бир цилиндрли узлуксиз ишлайдиган фризер электродвигатель билан харакатга келтирилади. Мешалка ва насослар ишга туширилади.

Аралашма биринчи насос билан иккинчи босқич насосга узатилади.. Иккинчи насос икки баробар кучлироқ ишлайди. Шунинг учун ҳаво клапани орқали ҳаво ҳам сўрилади. Ҳаво аралашган аралашма фризерлаш учун цилиндрга берилади. Пичоклар музлаган аралашмани кириб олади. Тайёр маҳсулот патрубкка орқали чиқиб туради. Фризер қуввати соатига 250 -300 кг.

Узлуксиз ишлайдиган фризерлар маҳсус ҳимоя мосламалари билан жиҳозланади. Музлаш, ҳарорат ўзгариши натижасида электродвигательга

ортиқча қаршилиқ пайдо бўлади. Бу ҳолда овоз ва чироқ ҳрдамида сигнал берилади. Шундан сўнг цилиндр девор оралиғи аммиакдан тезда бўшатилади ва музлаш бархам топади.

Мешалка ҳам латун (юмшоқ) шпилькалар билан валга маҳкамланган. Аммиак системаси ҳам ҳимоя клапани билан жиҳозланган.

### **Музқаймоқни тоблаш ускуналари**

Тоблаш камераларида ҳарорат ни ташкил этади. Тоблаш жараёни музқаймоқ турига қараб 26 соатгача давом этади.

Тез музлатиш аппарати (хладогенератор)–тузли муз аралашмали бункерли резервуардан иборат. Аралашма эриб  $-16 \div -25^{\circ}\text{C}$  бункер решеткалари орқали аппаратга кириб, музқаймоқ солинган идишларни ювади.

Музқаймоқ генераторларда 15– 20 мин тобланади. Эскимогенераторлар карусель, сандиқ типда бўлади. Тез музлатиш ускуналари творогли сақлаш учун музлатишда ҳам қўлланилади.

Назорат саволлари:

1. Фризер турлари.
2. Фризер ишлаш принципи.
3. Эскимогенератор нима?

## **8-БОБ. САРИЁҒ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСКУНАЛАРИ**

Сариёғ ишлаб чиқариш технологик жараёни моҳияти фазани ўзгартиришдан иборатки, натижада янги структура ҳосил бўлади.

Сариёғ тайёрлаш жараёни учун қуйидаги икки этап характерлидир: қаймоқни кувлаб ёғ ҳосил қилиш (структурообразование) ва ёғ доначаларига ишлов бериш – бир жинсли бўлиши ва таркибини меъёрлаш учун пресслаш. Бунинг учун иккита техник йўналиш бор: структура ҳосил қилиб сўнг таркибни меъёрлаш ва таркибни меъёрлаш сўнг структура ҳосил қилиш.

Сариёғ олиш машиналари бир неча типда бўлади: кувлаш ва ишлов бериш алоҳида бажарилади (маслоизготовители) ва кувлаш ишлов бериш жараёнлари бирга олиб бориладиган (маслообразователи)

Сариёғ тайёрлаш ускуналари даврий вуа узлуксиз ишлайдиган бўлади. Сариёғ ҳосил қилиш ускуналари сариёғни узлуксиз равишда ( в потоке) тайёрлаш имконини беради.

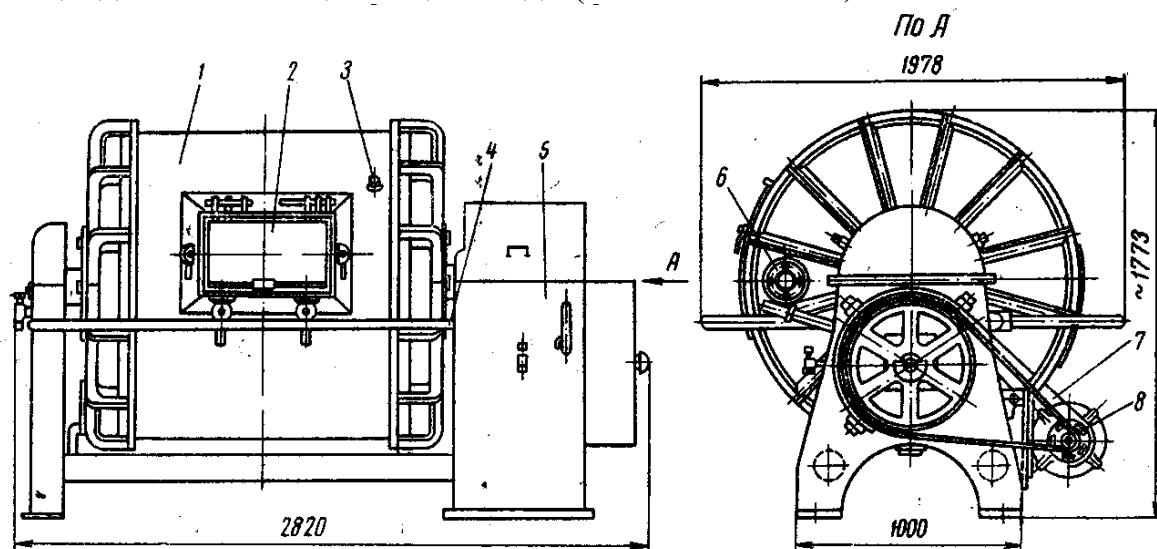
**Даврий ишлайдиган сариёғ тайёрлаш ускуналари.** Улар вальцовкали ва вальцовкасиз ясадилар. Қаймоқни кувлаб ёғ олиш гравитацион кучлар ёрдамида рўй беради. Юқорига кўтарилган қаймоқ ўз оғирлик кучи таъсирида отилиб механик ишлов олади. Унинг баландлиги, кучи бочка ўлчамига ва унинг айланиш тезлигига боғлиқ.

Вальцовкали сариёғ тайёрлаш ускуналарида ёғ пласти айланаётган вальцовкалар оралиғида кўп маротаба тортилиш натижасида ишланса, валцовкасизда эса – кўп марта ёғ уюмини кўтариб ташланиши натижасида.

**Вальцовка сиз сариёғ тайёрлаш ускуналари.** Уларнинг ишчи органи (резервуар) цилиндр, конус, куб ва бошқа кўринишларда бўлиши мумкин. Уларнинг ич қисми кумга ўхшаш ишлов бериб зангламас пўлатдан ясалган. Қопқоғи орқали сариёғ бўшатиб олинади. Махсус мослама вакуум остида ишлов бериш имконини беради. Одатда, қаймоқ ва сариёғни илитиш ёки совутиш учун (ороситель) душга ўхшаш қурилма билан жиҳозланган.

Конуссимон ускуна 50 % гача ишчи хажмга эга бўлиб босим ва вакуум билан ишлаш мумкин. Улар бир неча хил тезлик билан (3 -8) айлана ладилар.

Баъзи сакриёғ тайёрлаш ускуналарида сариёғ пневматик усулда кран орқали бўшатиб олинади. Бунинг учун ёпиқ моқли ускуна ичига сиқилган хаво ҳайдалиб босим ҳосил қилинади ( $12 -13 \cdot 10^4 \text{ н/м}^2$ ).



24-расм. ММ – 2000 русумидаги вальцовка сиз сариёғ тайёрлаш ускунаси.

1 – ишчи резервуар; 2 – қопқоқли люк; 3 – хаво клапани; 4 – мослама; 5 – затиш механизми; 6 – кўриш ойнаси; 7 – тасмали узатма; 8 – электродвигатель.

### **Вальцовкали сариёғ тайёрлаш ускуналари**

Улар ёғоч ёки металл бочкалар бўлиб (20000 л гача) ич қисмида вальцовкаларига эга. Улар люк, кранлар, хаво чиқариш мосламалари, ҳаракатга келтириш механизмлари билан жиҳозланган.

Вальцовкалар сони бочка катталигига қараб ҳар –хил - бир, икки ёки уч жуфт бўлиши мумкин.

### **Узлуксиз сариёғ тайёрлаш ускуналари**

Улар қуйидаги технологик схемалардан бири бўйича ишлайдилар:

Қаймоқни кувлаш – ёғ дончаларига ишлов бериш ( 2 этап)

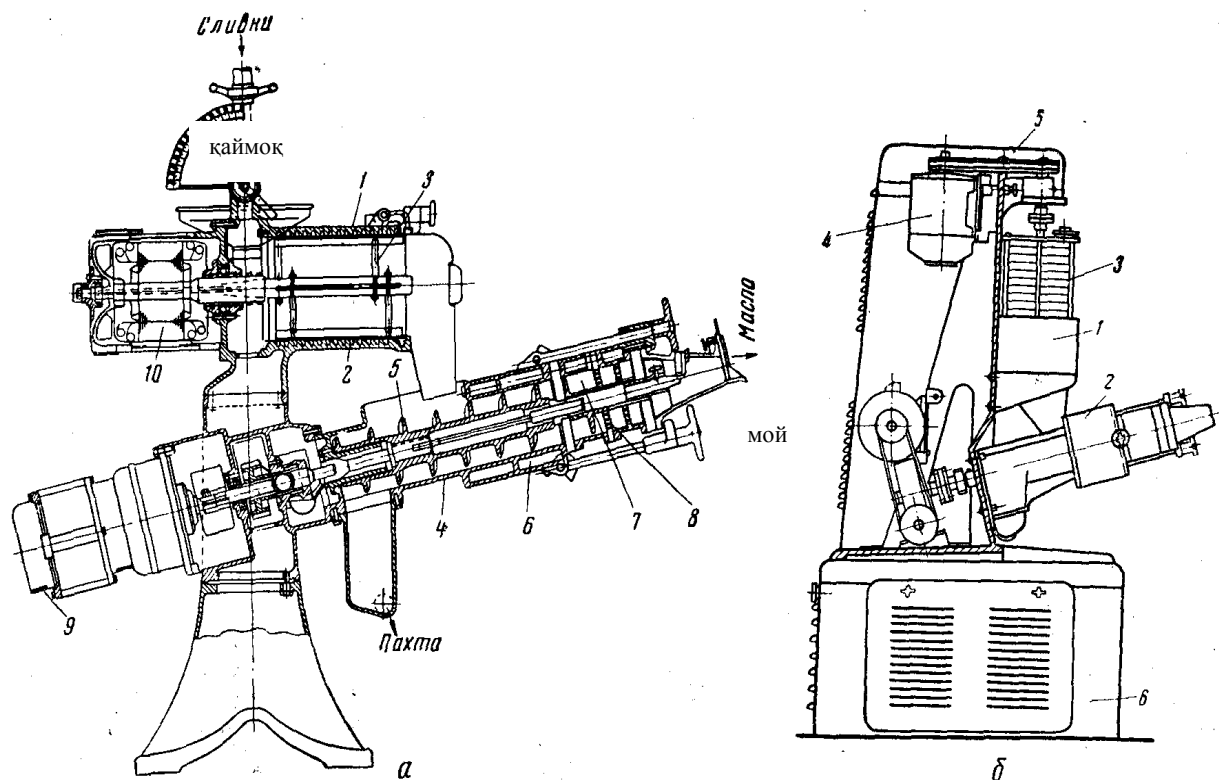
Қаймоқни кувлаш – донларни ҳосил қилиш – ишлов бериш ( 3 этап)

Қаймоқни кувлаш кескин аралаштириш натижасида парраклар билан уриб амалга оширилади. Ёғ донларини пресслаш шнекли мосламада олиб борилади.

Сариёғ тайёрлаш ускунасининг горизонтал кувлаш цилиндрида тўрт парракли таёқ (било) жойлашган. (1400 – 2800 айл/мин). Цилиндр ва

паррақлар пўлатдан ясалган. Паррақлар эни 15 мм. Паррақ ва цилиндр девори оралиғи 2 – 2,5 мм.

Ишлов бериш ускунаси шнекдир. Қуйма алюмин қути ичида ҳар тарфга иккита шнек айланади. Шнек моалсамаи охирида шибер плитаси бор. Унда тешик бўлиб, юқори камера билан боғлаб туради. У ерда ҳам иккита шнек (каттароқ қадамли) жойлашган. Шнек камераси юқори қисмида конуссимон (насадка) қисм ўрнатилган. Паррақли аралаштиргич билан насадка охирида тўрт бурчакли тешикдан тайёр маҳсулот чиқади. Шнеклар бир минутда 35 -40 марта айланади.



25-расм. Узлуксиз сариёғ тайёрлаш ускуналари.

а – кувлаш учун горизонтал цилиндрли: 1 – кувлагич; 2,6 – сувли совутиш девор бўшлиқлари; 3 – паррақли вал; 4 – прессловчи камера; 5 – шнек; 7 – мойга ишлов бериш учун камера; 8 - тешикли тўсиқлар; 9,10 – электродвигателлар;

б - кувлаш учун вертикал цилиндрли: 1 – статор; 2 - ишлов бергич; 3 – аралаштиргич; 4- электродвигатель; 5 – тезликлар вариатори; 6 – станина.

Қаймоқ кувлаш цилиндрига тушгач, айланадиган паррақлар ёрдамида деворга юпқа ҳолда отилади.

Бир неча секунд ичида ёғга айлангач, ёғ доначалари ва ардоб воронка орқали пресслаш камерасига ўтади. Ёғ доначалари шнеклар билан прессланади. Ардоб сифон орқали чиқариб юборилади. Сўнг ёғ доначалари кейинги ишлов бериш камерасига ўтиб сариёғга айлана боради. Тайёр маҳсулот узлуксиз чиқиб туради.

Паррақлар бундай аппаратларда ўзгарувчан тезликда (1000 дан 2000 айл/мин) ҳаракатланади.

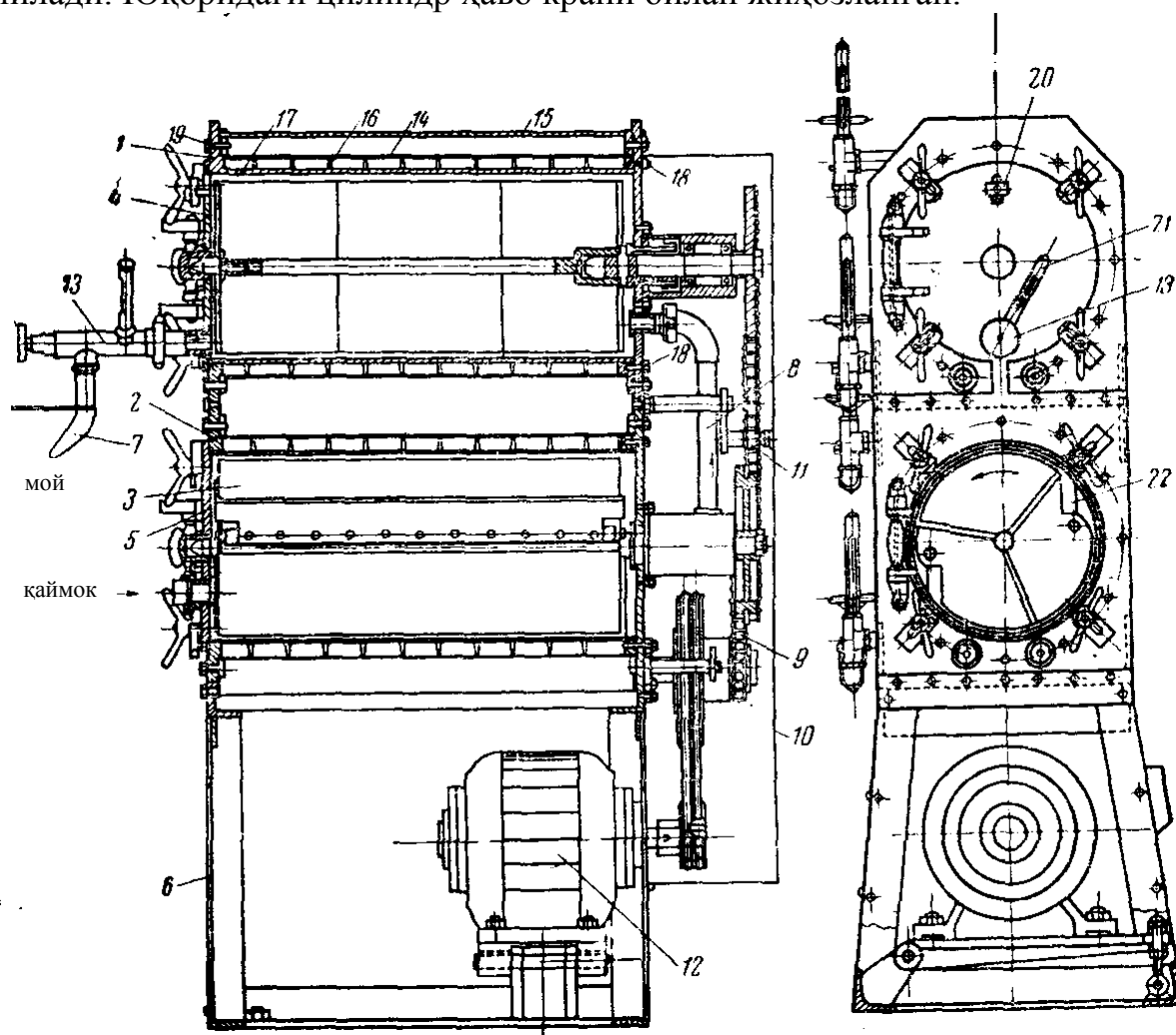
Цилиндрнинг вертикал жойлашуви машина габарити ўлчамларини кичрайтириш ва юқори унумдорликни имконини беради. (соатига 400 кг сариёғ)

Сариёғ тайёрлаш ускуналари кўплаб фирмалар томонидан ишлаб чиқариляпти. “Контимаб” (Франция), “Альфа Лаваль” (Швецария) ва бошқалар. Уларнинг унумдорлиги ҳар хил бўлиши билан бирга, бажарадиган технологик операцияларни сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш имконини беради (дезодорациялаш, гомогенлаш).

### Сариёғ ҳосил қилиш ускуналари ва сариёғ ишлаб чиқариш линиялари

Сариёғ ҳосил қилиш ускуналарида ёғ интенсив совутилади ва кристалланади. Сариёғ юқори ёғлили қаймоққа механик ва иссиқлик таъсири натижасида ҳосил бўлади.

Икки секцияли сариёғ ҳосил қилиш ускунаси икки ўзаро боғланган цилиндрлардан иборат. Цилиндрлар ичида 150 айл/мин тезликда сиқувчи барабанлар айланади. Барабанларнинг отма пичоқлари иш вақтида маҳсулотни совутиш юзасидан ажратиб олади. Цилиндрлар қопқоқ билан ёпилади. Юқоридаги цилиндр ҳаво крани билан жиҳозланган.



26-расм. Икки секцияли сариёғ ҳосил қилиш ускунаси.

1,2 – юқориги ва пастки секцияларнинг олдинги девор; 3 – сиқувчи барабан; 4,5 – юқориги ва пастки цилиндрлар қопқоғи; 6 – станина щити; 7 – айланма қайтгич; 8 – қувур;



9 – занжирли узатма; 10 – чегара; 11 – тортқичли ролик; 12 – электродвигатель; 13 – мойни чиқишини ростловчи жўмрак; 14 – совитувчи девор бўшлиғи; 15 – кожух; 16 – шнекли тасма; 17 – ички цилиндр; 18,19 – больтлар; 20 – ҳавони чиқариш учун жўмрак; 21 – термометр; 22 - пичок

Юқори ёғлили қаймоқ насос билан пастки цилиндрга берилади, барабан ва цилиндр оралиғида юпқа бўлиб совутилади. Сўнг қувур орқали намакоб билан совутиб туриладиган юқори цилиндрга ўтади. Тайёр маҳсулот винтли регеляторли кран орқали ташқарига чиқарилади.

Маҳсулот ҳарорати 12–17 °С, ускуна ичида бўлиши 3 – 6 минутни ташкил этади. Керак бўлиб қолса цилиндр девор оралиғига иссиқ сув ёки буғ бериш кўзда тутилган.

Сариёғ ишлаб чиқаришни узлуксиз равишда ташкил этиш учун машина ва аппаратлар системасига узлуксиз ишлайдиган сариёғ тайёрлагич ёки сариёғ ҳосил қилиш ускунаси киритилади.

Қаймоқ қабул ваннасидан қувурсимон пастеризаторга тушиб, 85 °С ҳароратда пастерланади. Сўнг бак орқали сепараторга берилиб, юқори ёғлили қаймоқ тарнов орқали бакка тушади ва меъёрланади. Сариёғ ҳосил қилиш ускунасидан тайёр маҳсулот бўлиб чиқади.

Назорат саволлари:

1. Сариёғ тайёрлаш ускуналари турлари.
2. Узлуксиз сариёғ тайёрлаш ускунаси тузилиши.
3. Сариёғ ҳосил қилиш ускуналари.

## **9-БОБ. ПИШЛОҚ ВА БОШҚА ОҚСИЛ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСКУНАЛАРИ**

**П – 663 пишлоқ тайёрлаш ваннаси.** Бу ванна сутдан ишлов бериб пишлоқ тайёрлаш учун мўлжалланган. Аралаштиргич, девор оралиғи ва бошқа узеллардан иборат бўлиб, унда сут илитиб томизғи ёрдамида ивителиди, лахтага ишлов берилиб, ўосил бўлган пишлоқ пласти қирқилади. У зангламас пўлатдан ясалган.

Ванна пишлоқ доналарини, зардобни ва ювиш воситаларини чиқариш учун клапан типигаги кран билан жиҳозланган. Ваннадан суюқликни батамом чиқиб кетиши учун, ваннани қўл билан чиқариш крани томон қийшайтирилади.

Аралаштиргич механизми маҳсус каретага ўрнатилган бўлиб, электродвигатель ёрдамида занжирли узатгич билан швеллер балкалардаги гилдиракларда горизонтал йўналишда ҳаракат қилиш мумкин.

Лиралар планетар, каретка эса олди-орқага ҳаракат қила олади.

Аралаштириш тезлиги ҳам вариатор ва редуктор ёрдамида минутига 5 дан 26 гача айланади.

**СПД – 2 Пишлоқ тайёрлаш ускунаси** - даврий ишлайдиган ҳар турдаги пишлоқларни қуйиш усулида тайёрлаш учун қўлланилади. У ҳаракатлантирувчи механизмли қозон ва шакл берувчи (тележка) аравадан иборат.

Пишлоқ тайёрлаш қозони таг қисми конусли цилиндр шаклидаги зангламас пўлатдан пайвандлаб ясалган бўлади.. Изоляцияланган девор оралиғи (рубашка) га эга. Қолган қисмлари расмда кўрсатилган.

Шакллаш аравачаси пишлоқ массасини қозондан қабул қилиш, пишлоқ пластини ҳосил қилиш, уни брусокларга кесиш ва кейинги ишлов бериш жойига элтиш учун қўлланилади. Ванна алюминдан ясалган.

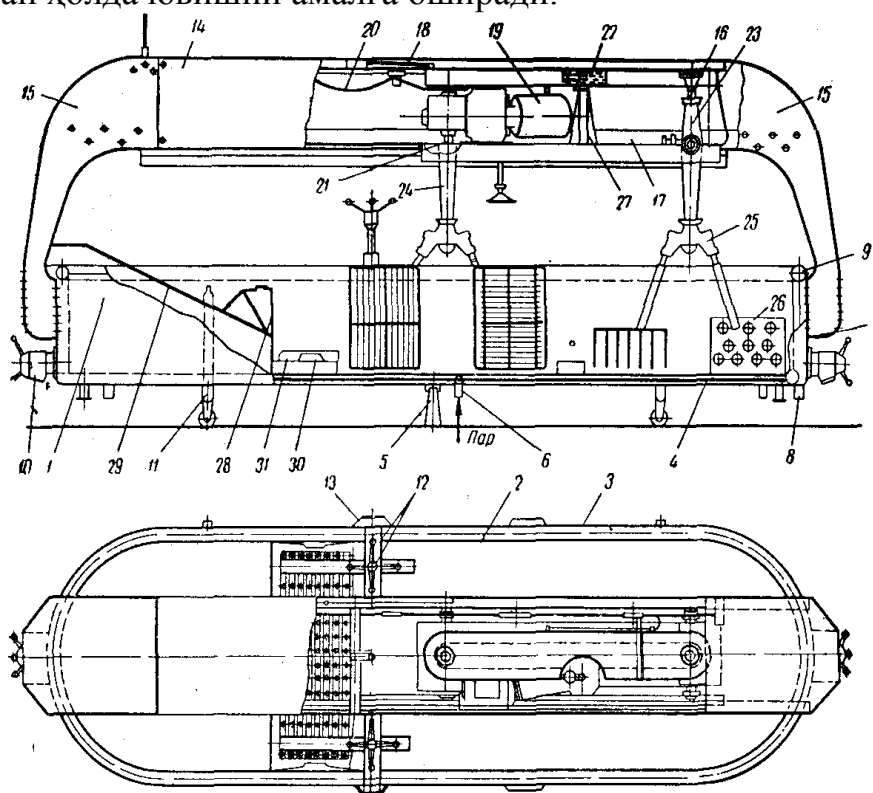
Пишоқ тайёрлаш учун қозон сут билан тўлдирилиб, барботерга буғ хайдалади.

Сут ширдон ферменти билан ивителиди. 30 минутдан сўнг пишлоқ лахтаси ҳосил бўлади, айланма ва планетар пичоқлар ёрдамида кесиб майдаланади. Бу вақтда зардобнинг бир қисми (1/2 гача) тўкилади. Сўнг иккинчи қиздиришдан сўнг пишлоқ доналари зардоб билан бирга шакллаш аравачасига тўкилади. Унда пресслангач пишлоқ пласти ҳосил бўлади.

Сўнг бўлақларга (бруски) кесилиб формаларга жойланади. Қозон хажми 2000 л.

### Пишлоққа ишлов бериш ускуналари

Пишлоқларни ювиш ускуналари. Пишлоқлар шеткали ва шеткасиз машиналарда ювилади. Энг кўп тарқалгани оддий цилиндр шаклидаги горизонтал ўрнатилган, ўз ўқи атрафида 200 айл/мин тезликда ҳаракатланувчи. Шетка илиқ сувга қисман ботиб туради. Ишчи сирни ўгириб турган ҳолда ювишни амалга оширади.



23-расм. 5000 л сиғимга эга пишлоқ тайёрлаш ваннаси.

1 – ванна; 2 – ички резервуар; 3 – обшивка; 4 – буғ қувири; 5 – ўрта таянч; 6 – буғ бериш патрубogi; 7 – пўлат пластина; 8 – совуқ сувни киритиш патрубogi; 9 – қувор; 10 – зардобни тўкиш жўмраги; 11 – шарнирли механизм; 12 – пресслаш қурилмаси; 13 – қовурға; 14 – кўприк; 15 – балкалар; 16,21 – аралаштиргич валлари; 17 – қаретка; 18 –

шарнирли стержень; 19 – электродвигатель; 20 – электрокабель; 22 – занжирли узатма; 23 – сирпаниш подшипниги; 24 – вилка; 25 – аралаштиргич каллаг; 26 – аралаштиргич; 27 – упор; 28 – қисувчи плиталар; 29 – вилкалар; 30 – пресслаш плиталари; 31 – қисувчи стерженлар.

Тунелли конвейер типдаги шчеткали ва шчеткасиз машиналар юқори кувватга эга. Унда пишлоқ автоматик равишда ўгириб турилади ва иссиқ сувда ҳамма томонлари ювиб чиқарилади.

Меъёрдан ортиқ қуриб қолиши ҳамда моғор ва микроблардан химоялаш мақсадида пишлоқлар парафин билан қопланади. Пишлоқни 1 -2 сек давомида 150 – 160 °С гача эритилган парафин аралашмасига ботириб олинади.

Эритилган пишлоқлар ишлаб чиқариш буғ билан қиздириладиган қозонларда амалга оширилади. Бу қозонлар аралаштиргич вакуум мосламалари билан жиҳозланган. Одатда, уларни фойдали иш ҳажми 50 -80 кг ни ташкил этади. Қозонлар зангламаси пўлатдан ясалади. Пишлоқ массаси 75 - 80°С гача интенсив аралаштирилиб туриб қиздирилади. Эритиш 12 -18 мин давом этади. Буғ ва конденсат қувурлари эгилувчан қувурдан тайёрланади. Бу қурилмалар вакуум насос, назорат, бошқариш ва автоматлаштириш мосламалари билан жиҳозланган.

### **Пресслар**

Пишлоқ массасини пресслаш учун ҳар – хил конструкциядаги: ричагли, винтли, ричаг–винтли, пружино–винтли ва пневматик пресслар қўлланилади.

Назорат саволлари:

1. Нордон сут ичимликлари тайёрлаш резервуарлари.
2. Қаймоқ етилтириш ваннаси ВСГМ.
3. Творог тайёрлаш ванналари.
4. Творог совутгичлар.
5. Аралаштиргич тузилиши.
6. Зардоб ажратиш сепараторлари.
7. Сир тайёрлаш ваннаси.
8. Сирга ишлов бериш ускуналари.

## **10-БОБ. ҚУЮЛТИРИЛГАН СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСКУНАЛАРИ**

### **БУҒЛАТИШ АППАРАТИ**

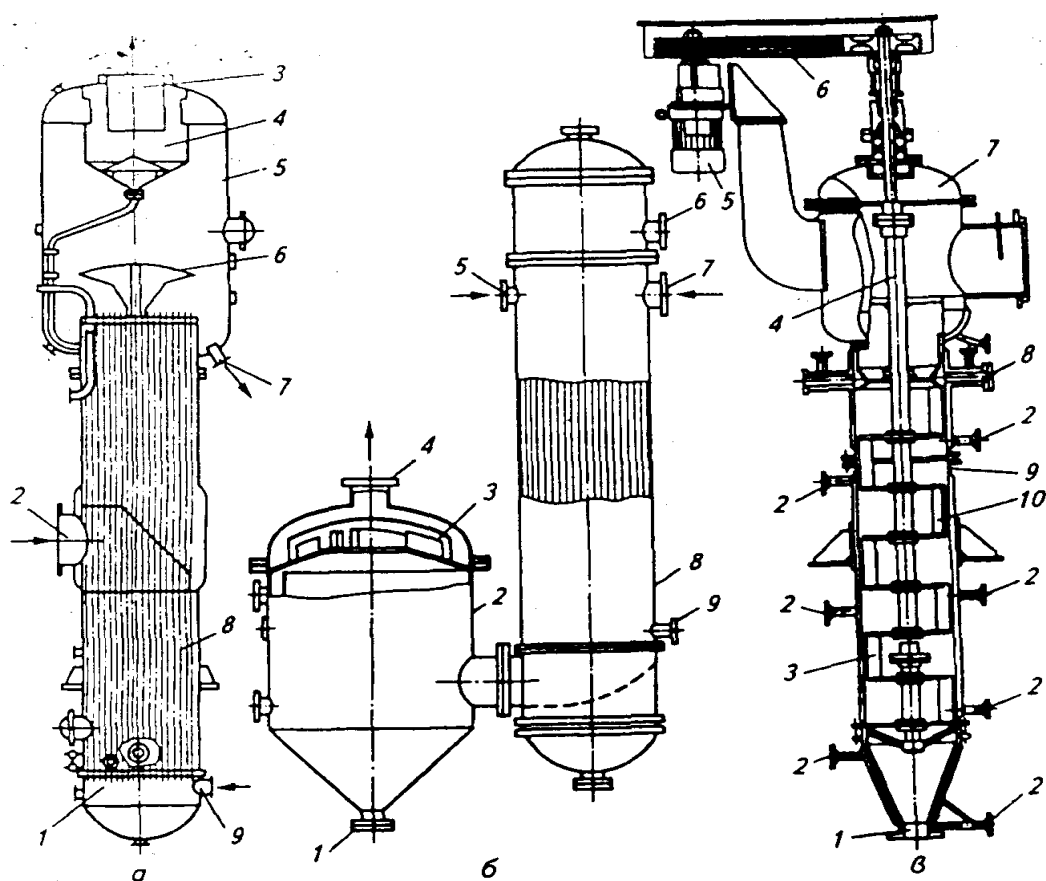
Бу ускуналар сут ва сут маҳсулотларидан сувнинг бир қисмини буғлантириш йўли билан концентрлаш учун мўлжалланган.

Буғлантириш бир ва кўп корпусли аппаратларда босим остида ёки вакуум ҳосил қилиб олиб борилиши мумкин.

Вакуум – буғлатиш ускунаси вакуум – аппаратлар, конденсаторлар, вакуум – насослар, буғ ҳайдаш (пароструйнкй) аппаратлар ва боғловчи қувурлар, коммуникациялар, ёрдамчи мосламалар (тутқичлар, намуна олиш

жойлари ва конденсатоотводчик) назорат-ўлчов ва бошқариш ускуналаридан ташкил топган.

Вакуум аппарат калоризатор ( қиздириш камераси) ва сепаратордан (буғ ажратгич) иборат. Қиздириш камераси сепараторга нисбатан ҳар –хил сатҳда жойлашган бўлиши мумкин. Вакуум аппаратлар қиздириш юзасининг жойлашишига қараб вертикал, горизонтал ва эгик (наклоннқй) турларга бўлинади. Қиздириш юзаси шаклига асосан илонсимон, қувурли ва пластинкали бўлади. Циркуляция сонига қараб вакуум – аппаратлар (прямоточнке) тўғри йўналишли ( маҳсулот қиздириш юзасидан бир маротаба ўтади) ва кўп маротаба циркуляцияланадиган бўлиши мумкин. Циркуляция режимига қараб аппаратлар: мажбурий, (принудительная) табиий циркуляцияланиш, пленкали, тартибсиз табиий циркуляцияланишли бўлади.



29-расм. Пленкали вакуум – буғлатиш ускунаси.

а – иситувчи камерали; 1 – пастки камера; 2,3,7,9 – штуцерлар; 4 – туткич; 5- сепаратор; 6 – отбойник; 8 – қиздириш камераси;

б – оқувчи плёнкали ва ташқи қайнатгичли: 1,4-7,9 – штуцерлар; 2 – сепаратор; 3 – туткич; 8 –камера;

в – роторли: 1,2,8 – штуцерлар; 3 – қўзғалувчан парраклар; 4 – вертикал вал; 5 – двигатель; 6 – тасмали узатма; 7 – сепаратор; 9 – корпус; 10 – қиздирувчи девор бўшлиғи.

Вакуум аппаратлар асосан сув буғи билан қиздирилади. Сут саноатида қиздириш юзаси қувурли, пластинкали ва пленкали иссиқлик алмаштиргичлардан ясалган вакуум-аппаратлардан фойдаланилади.

Пленкали аппаратларда маҳсулот қиздириш юзасидан юпқа пленка кўринишида оқиб тушади. Сутни қуюлтириш 2–3 мин давом этади. Маҳсулот сифати юқори, сув ва буғ сарфи камаяди, кўпик ҳосил бўлиши ва йўқотиш камаяди.

Пленкали аппаратлар қувурлари (7–8 м) анча баландлиги, роторлиларда эса – конструкциянинг мураккаблиги ва қимматлиги уларнинг камчилигидир.

Пленкали аппарат кўтарилувчи пленка билан қуйидаги қисмлардан иборат: қиздириш камераси, отбойник ва (брқзгоотделитель) томчи ажратувчи билан сепаратор, пастки камера. Қиздириш камераси конструкцияси қувурлар тўпламидан (5 – 8м) иборат. Уларнинг томонлари решеткаларга (развальцовкага) бириктирилган.

Эритма пастки камерага ўрнатилган штуцер орқали қиздириш камераси қувурларига киради. Қувур баландлигининг  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{5}$  қисмида қайнай бошлайди. Иккиламчи буғ катта тезликда ўз ортидан эритмани юпқа пленка тарзида қувур периметри бўйлаб эргаштиради. Юқорига ҳаракатланаётганда намлик буғланади. Ҳосил бўлган буғ суюқлик аралашма горизонтал диск (лопастрарига) парракларига урилиб айланма ҳаракатга келади ва периферияга сочилади. Иккиламчи буғ томчи ажратувчидан ўтиб, аппаратдан штуцер орқали чиқиб кетади. Буғлатилган маҳсулот сепараторнинг таг қисмидаги штуцердан чиқариб олинади. Шундай қилиб буғланиш юпқа қаватда қиздириш камераси қувуридан бир маротаба ўтишда 60 -90 сек ичида амалга оширилади.

Вакуум аппаратлар асосан сув буғи билан қиздирилади. Сут саноатида қиздириш юзаси қувурли, пластинкали, ва плёнкали иссиқлик алмаштиргичлардан ясалган вакуум – аппаратлардан фойдаланилади.

Плёнкали аппаратларда маҳсулот қиздириш юзасидан юпқа плёнка кўринишида оқиб тушади. Сутни қуюлтириш 2 – 3 мин. давом этади. Маҳсулот сифати юқори, сув ва буғ сарфи камаяди, кўпик ҳосил бўлиши ва йўқотиш камаяди.

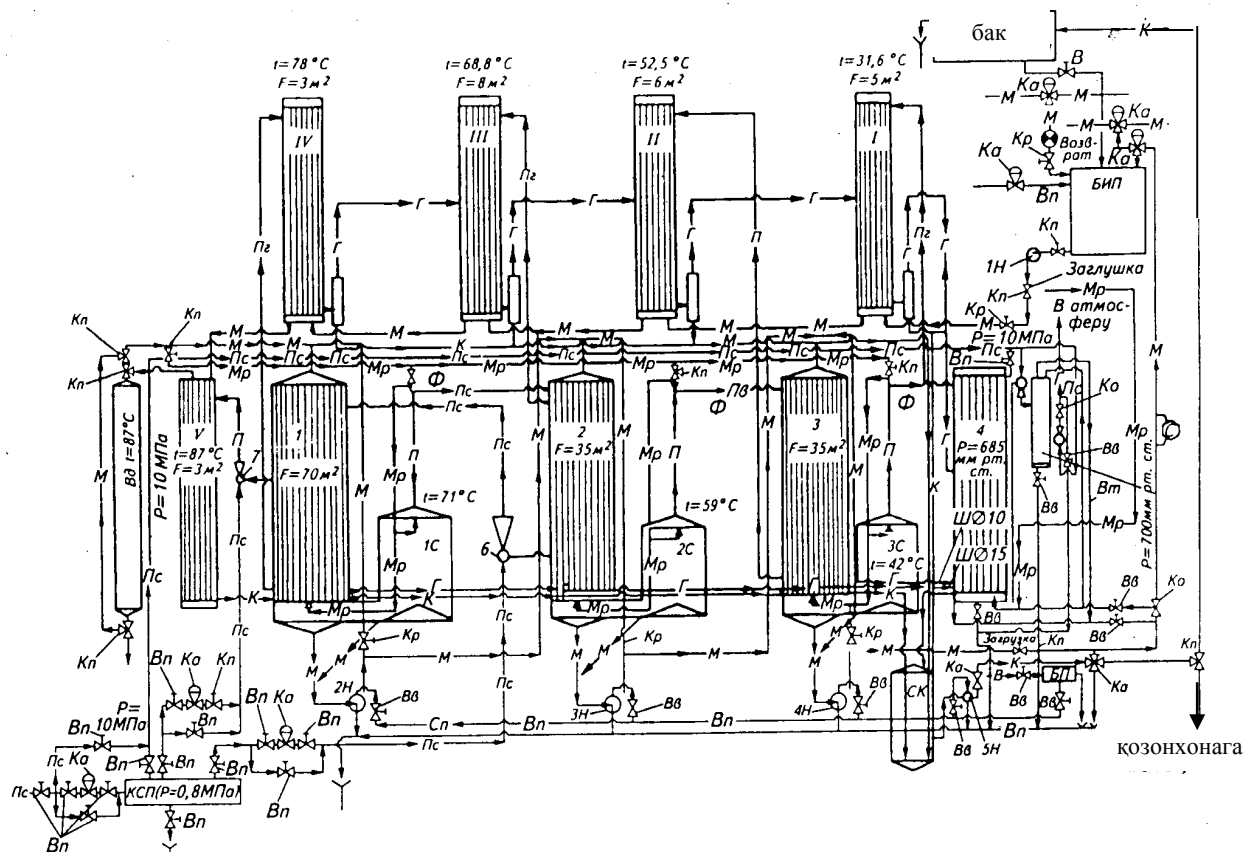
Плёнкали аппаратлар қувурлари (7–8 м) анча баландлиги, роторлиларда эса – конструкциянинг мураккаблиги ва қимматлиги уларнинг камчилигидир.

Плёнкали аппарат кўтарилувчи (восходящей) плёнка билан қуйидаги қисмлардан иборат: қиздириш камераси, отбойник ва (брызгоотделител) томчи ажратувчи билан сепаратор, пастки камера. Қиздириш камераси, конструкцияси қувурлар тўпламидан (5 – 8 м) иборат. Уларнинг томонлари решеткаларга бириктирилган.

Эритма пастки камерага ўрнатилган штуцер орқали қиздириш камераси қувурларига киради. Қувур баландлигининг -  $\frac{1}{4}$ –  $\frac{1}{5}$  қисмида қайнай бошлайди. Иккиламчи буғ катта тезликда ўз ортидан эритмани юпқа плёнка тарзида қувур периметри бўйлаб эргаштиради. Юқорига ҳаракатланаётганда намлик буғланади. Ҳосил бўлган буғсуюқлик аралашма горизонтал диск (лопастрарига) парракларига урилиб айланма ҳаракатга келади ва

периферияга сочилади. Иккиламчи буғ томчи ажратувчидан ўтиб, аппаратдан штуцер оркали чиқиб кетади. Буғлатилаётган маҳсулот сепараторнинг таг қисмидаги штуцердан чиқариб олинади. Шундай қилиб буғланиш юпқа каватда қиздириш камераси қувуридан бир маротаба ўтишда 60–90 сек ичида амалга оширилади.

Ташқи қайнатгич ва оқар плёнкали камераси конструкцияси ўхшаш, фақат сепаратор устида жойлашган.



30-расм. А2 – ОВВ – 4 Вакуум – буғлатиш ускунасининг технологик схемаси.

Пс – бирламчи буғ; Пв – иккиламчи буғ; Пг – қиздирувчи буғ; М – сут; В – ичимлик суви; Вт – техник сув; К – конденсат; Г – конденсацияланмайдиган газлар; Мр – ювиш эритмалари; Вп – буғ вентили; Вв – сув вентили; Кр – ростловчи жўмрак; Кп – тикинли жўмрак; Ко – қайтма клапан; Ка – автоматик клапан; Ш – дроссели шайба; Ф – ювиш форсункаси; I – 3 – қиздириш камералари; I с – 3 с – сепараторлар; I – IV – иситкичлар; V – пастеризатор; 4,5 – конденсаторлар; 6,7 – инжекторлар; БИП – дастлабки маҳсулот сақловчи бак; Вд – ушлагич; СК – конденсат йиғиш идиши; Бп – оралиқ баки; КСП – бирламчи буғ коллектори; 1Н-5Н – насослар.

Маҳсулот штуцер оркали юқоридан насос билан қиздириш камерси қувурларига хайдалади. Юпқа плёнка бўлиб оқиб тушгач буғсуюқликли аралашма сепараторга киради. Бу ерда иккиламчи буғ ва тайёр маҳсулот ўзларига мос штуцерлардан чиқиб кетади. Қиздириш буғи қувурлар оралиғига берилади. Конденсат штуцердан чиқиб кетади. Аппарат узлуксиз ишлашга мўлжалланган.

Роторли аппаратларда валга ўрнатилган роторлар айланиб туриб маҳсулотни деворларга сочиш натижасида юпка плёнка ҳосил бўлади. Маҳсулотнинг қиздириш юзаси билан контактда бўлиш даври 5 – 25 сек. Буғлатилган маҳсулот парраклар (лопаст) ёрдамида қириб олинади ва аппарат пастки чиқариб олинади.

Сут саноатида вакуум – буғлатиш қурилмаларининг 1,2,3 корпуслиги қўлланилади.

**Узлуксиз ишлайдиган плёнка туридаги ускуна А2–ОВВ–4.** Иккита вакуум–аппаратдан иборат бўлиб, унинг комплектига яна иситгичлар, пастеризаторлар, тутиб турувчилар, конденсаторлар ва ёрдамчи ускуналар кирази. Қиздирувчи буғни тежаш мақсадида вакуум – аппаратлар кетма – кет уланган. Ундан ташқари, ускунанинг биринчи корпусида ва пастеризаторда биринчи корпусда инжекторланувчи иккиламчи буғ (иккинчи корпус буғ камераси орқали ўтадиган) фойдаланилади. Ускуна ва аппаратлар қурилмага технологик жараёнлар йўналишига қараб компановка қилинади.

Маҳсулотни, ҳамда ювиш эритмаларини қабул қилиш ва узатиш учун технологик коммуникацияга ва маҳсулот йўқ ҳолларда сувни автоматик тарзда бериш учун дастлабки маҳсулот солиш идиши қўлланилади. У вертикал цилиндр шаклли сатх датчиклари ва бўшатиш кран ва пўкакли мосламалар билан жиҳозланган.

Хом ашёни буғлатиш ҳароратигача иситиш–вертикал саккиз йўналишли қувурли иссиқлик алмаштиргичлада бажарилади.

Вакуум – аппарат – бу юқори маҳсулот камераси тарқатиш (плёнка қилиб), вертикал қайнатиш қувурлари жойлашган буғ камераси ва ташқарига чиқарилган марказдан қочма сепаратор боғланган пастки маҳсулот камерасидан ташкил топган иссиқлик алмаштиргич. Сепаратор конструкцияси асосида суюқликни буғлатиш принципи ётади. Суюқик гравитацион равишда плёнка ҳосил қилиб, вертикал қайнатиш қувурларининг ички девори бўйлаб оқади. Пастеризатор қиздириш юзаси 3м<sup>2</sup> саккиз йўлли қувурсимон иссиқлик алмаштиргичдан иборат. Тушиб тургич диаметри 180 мм ва иккита қопқоқдан ташкил топган қувурдир. Конденсатор – вертикал қувурсимон олти йўлли иссиқлик алмашувчи юзаси 24 м<sup>2</sup> бўлган иссиқлик алмаштиргич. Вакуум – буғлатиш ускунасида биринчи корпус буғ йўналтирувчи инжектори сифатида бир соплони цилиндрли аралаштириш камерали инжектор қўлланилган.

Конденсацияланмаган газларни конденсатордан хайдаш учун ва қурилмада сийрак босим ҳосил қилиш учун буғ йўлловчи икки босқичли вакуум – насос юзали тўрт йўлли конденсатор билан (совутиш юзаси 0,9 м<sup>2</sup>) қўлланилади.

Тайёрланган хом ашё қабул идишига ўлчаб солингач, насос билан иситгичга I узатилиб кетма – кет барча иситгичлар ва пастеризатордан V ўтади. Тутиб тургич Vд дан маҳсулот қиздириш камерасининг юқори қисмига узатилади. У ердан пленка ҳолида қайнатиш қувурларидан пастга оқиб тушга бошлайди. Суюқликнинг буғдан ажраши марказдан қочма сепараторда 1 с кечади.

Суюқлик сепаратор тубидан ва қиздириш камерасидан йиғилиб насос 24 билан қиздириш камерасига 2 узатилади. Буғлантирилаётган маҳсулот бу ерда аналогик йўлни босиб ўтади.

Иккинчи корпус қиздириш камерасида сутни иситиш сепаратордан олинган иккиламчи буғ билан амалга оширилади. Иккинчи корпус буғ камерасида фойдаланилган буғ инжектор 6 ёрдамида олиниб ўткир буғ билан аралаштирилади ва биринчи корпус буғ камерасига берилади. А2 – ОВВ – 4 қурилмасида иккинчи корпус биринчи камераси буғи учинчи корпус қайнатиш қувурларини иситиш конденсаторга келиб тушади, А2 – ОВВ – 2 қурилмасида эса буғ конденсаторга келади ва конденсация ҳисобига сийраклик ҳосил бўлади (тутиб туришни пастроқ ҳароратда ўтказиш учун зарур бўлган).

Буғлантирилаётган сут билан ўтадиган, ҳамда вакуум шароитида ишлаётган идишларга зичлагичлар ва боғловчилардан ўтиб кирадиган конденсацияланмаган газлар икки босқичли буғ йўналтирувчи компрессор ёрдамида хайдаб ажратилади.

Таянч сўз ва иборалар

Назорат саволлари:

1. Узлуксиз ишлайдиган плёнка туридаги А2–ОВВ–4 русумли ускунанинг вазифаси, тузилиши ва ишлаш тартиби.
2. Пленкали вакуум – буғлатиш ускунасининг вазифаси, тузилиши ва ишлаш тартиби.
3. Буғлатиш аппарати, унинг турлари.

## **11-БОБ. ҚУРУҚ СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСКУНАЛАРИ**

### **Қуритиш ускуналари**

Бу ускуналар қуритилган сут маҳсулотлари олишга мўлжалланган. Хом ашёнинг агрегат ҳолатидан келиб чиқиб қуритиш ускуналарини икки асосий гуруҳга бўлиш мумкин: сут ва суюқ сут маҳсулотларини қуритиш учун ва қаттиқ сут маҳсулотларини қуритиш учун. Бундан ташқари бу асосий гуруҳларни таснифлаш мумкин:

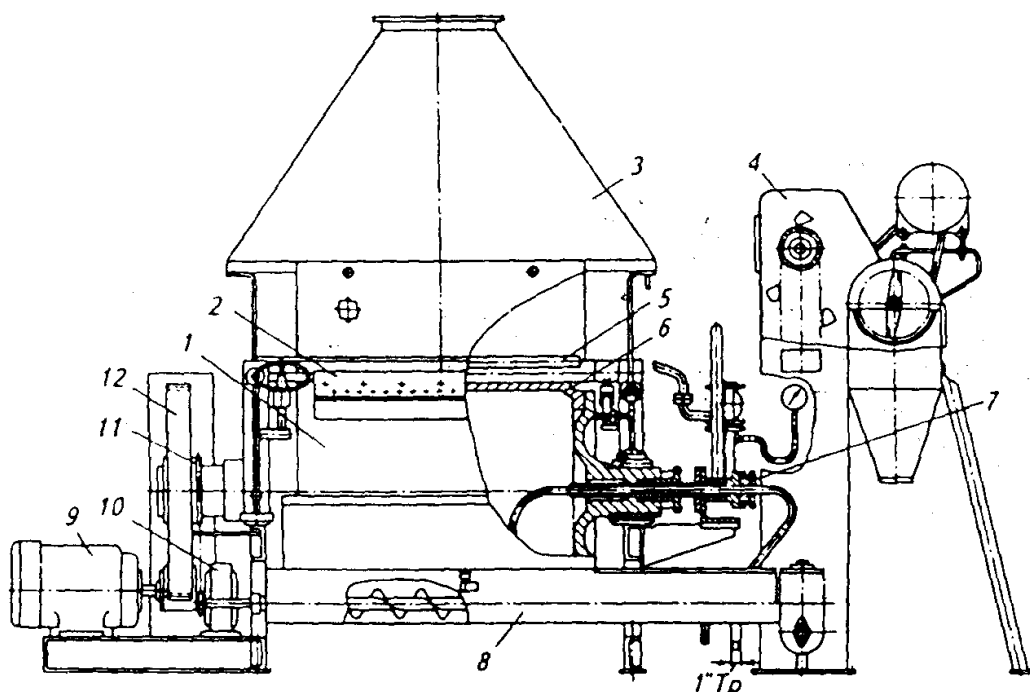
– конструкцион фарқи – камерали, вальцовкали, барабанли, (лентали) тасмали, қуриладиган ва х.к.;

– қурутувчи агент ва маҳсулот йўналишига қараб – тўғри йўналишли, тескари йўналишли, аралаш турдаги;

– иссиқликни нам маҳсулотга узатиш усули бўйича – конвектив, кондуктив, комбинированный;



- куритилаётган маҳсулотни пуркаш усулига қараб (диспергирования)
- марказдан қочма дискли ва форсункали пуркаш;  
 курутувчи агентни қиздириш усулига қараб буғ калориферлари билан, алангали (газ, мазут) иссиқлик генераторлари билан;
- иссиқ ташувчидан фойдаланиш сонига қараб – тўғри йўналишли ва рециркуляция;
- гидродинамик режим тури бўйича – плёнка кўринишидаги қўзғалмас қатлам билан, оқимда курутувчи агентни пуркаш йўли билан (муаллак қаватга);
- куритилаётган маҳсулотни транспортровка қилиш турига қараб – механик аралаштириш, пневмотранспорт, маҳсулот зичлиги юқори бўлганда импульсли пневмотранспорт билан;
- фойдаланилган ҳавони тозалаш усулига қараб – циклонли бир ва икки босқичли тозалаш, матоли филтрларда тозалаш ва аралаш усулда тозалаш ва бошқалар.



31-расм. СДА – 250 русумидаги куритиш – кукунлаш агрегати.

1 – куриткич; 2 – пичоклар; 3 – зонт; 4 – майдалагич; 5 – коллекторлар; 6 – валцлар; 7 – сальникли мослама; 8 – шнек; 9 – электродвигатель; 10 – редуктор; 11 – занжирли узатма; 12 – тишли ғилдирак.

### **Чиқаетган газ иссиқлигини рекунерация қилиш ускуналаридан фойдаланиш ёки фойдаланмаслик**

Пуркаш йўли билан куритиш ускуналари кенг тарқалган. Бу агрегат мураккаб қурилмадир. Унинг таркибига тақсимлагич ва ҳаво чиқариш мосламалари пуркагичлар билан жихозланган куритиш минораси, ҳамда маҳсулотни бўшатиш унга минорадан чиқишда ишлов бериш, транспортровка қилиш, циклон фракциясини кутувчи минорага қайтариш, ҳавони тозалаш, калориферлар ва вентиляторлар киради.

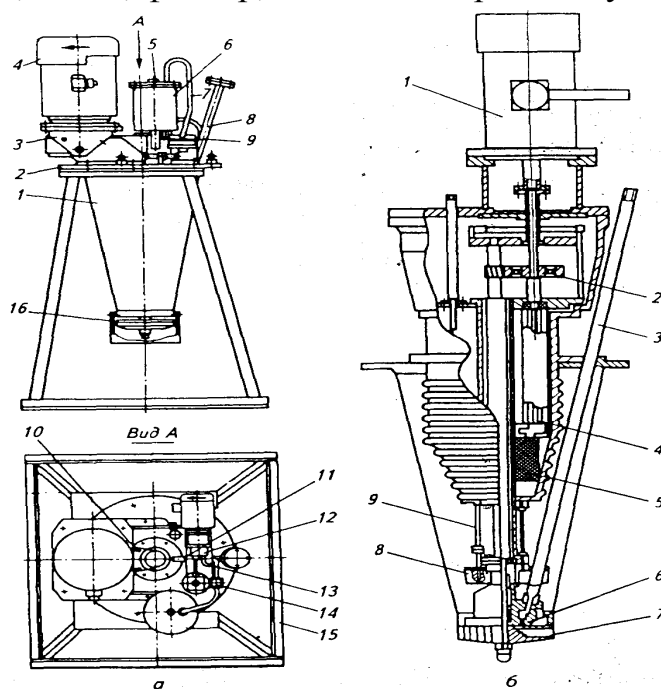
Куритиш минораси қурилманинг асосий ускуналаридан бири. Улар вертикал ва горизонтал конструкцияли бўлади. Вертикал минора юқори

цилиндрли ва пастки конуссимон қисмлардан иборат камеради; горизонтал минора эса – юқори қисми тўғрибурчакли, пастки қисми учбурчак шаклли кути (короб). Минора термоизоляцияланган. Минорани маҳсулотдан бўшатиш учун локал ёки умумий равишда унинг юзаси ҳаво билан пурқаш, сидирғич ва бошқа механик, пневматик мосламалардан фойдаланиш билан амалга оширилади.

Маҳсулотни қуритиш минорасида дисперслаш марказдан қочма диски ва форсукали пуркагичлар ёрдамида бажарилади. Дискли пуркагичлар бир ва кўпярусли бўлиб ҳар хил шаклдаги каналлардан иборат (букилган, радиал, эгик, тангенциал ва х.к.).

Форсукали пуркагичлар (струяли) оқимли ва марказдан қочма бўлиб, уларнинг ишлаш принципи маҳсулотни юқори босим остида кичик тешиклардан сочиб беришдан иборат. Дискли пуркагичлар кўпроқ тарқалган.

**Сут пуркагич И7 – ОРБ** қуйидаги қисмлардан ташкил топган: конус, рама, плиталар, насос ускуналар, мой қувурлари, қобиқ, ўрнатиш ўрни. Конус ичида икки подшипникли таянчга вертикал вал ўрнатилган. Вал юқорисида шкив, пастки қисмида тўғрибурчак шаклидаги радиал каналли пурқаш диски ўрнатилган. Вал электродвигателдан ремен ёрдамида характга келтирилади. Пуркагич ишлаш давомида мойлаб турилади. Бунинг учун мойни йиғувчи бак, насос, фильтр, мой найчалари мавжуд.



32-расм. Дискли марказдан қочма пуркагич.

а – И 7 – ОРБ: 1 – корпус; 2- плита; 3 – рама; 4 – электродвигатель; 5 – мой кўрсаткич; 6 – бак; 7,9,11,13 – мой қувурлари; 8 – қувур; 10 – щёткалар; 12 – насосли қурилма; 14 – вентиль; 15 – таглик; 16 – кожух;

б – РЦ-1500: 1 – электродвигатель; 2 – редуктор; 3- маҳсулот учун қувур; 4 – мой насоси; 5 – фильтр; 6 – маҳсулот тақсимлагич; 7 – пурқовчи диск; 8 – эжектор; 9 – тўқиш идиши.

Пуркагич қуйидагича ишлайди. Маҳсулот 0,2 МПа босим билан қувурдан тез айланаётган дискка беради ва мараздан қочма куч таъсирида диск каналларидан юпқа плёнка бўлиб оқади.

Канал қирраларидан 170 м/сек айланма тезлик таъсирида ажраб чиққан маҳсулот майда 5 – 200 мкм ўлчамдаги томчиларга парчаланиб, чангланган маҳсулотнинг полидисперс алангаси ҳосил бўлади.

Қуритиш ускунаси камерасидаги қиздирилган ҳаво оқимиға тўқнаш келган маҳсулот намлигини йўқотиб қуруқ қаттиқ заррачаларға айланади.

Вентилятор ва иккита шланг ёрдамида пуркагич совутиб турилади.

Ишламаётган вақтда пуркагич махсус тагликка ўрнатилади. Пуркаш диски ҳимоя қобиғи билан ёпилади.

**Пуркаб қуритиш ускунаси А1–ОРЗ.** У қуритиш ускунасидан, газпуркаш мосламаси, скруббер қурилмаси, назорат ва бошқариш шити, ҳаво қувурлари ва бошқалардан ташкил топган.

У цех поли ва метал конструкцияларға монтаж қилинган. Полда қуритиш камераси, маҳсулот узатиш системаси, ювиш мосламаси, ҳаво совутгич, бўшатиш циклони, тутгич (ловушка), затвор, элак ва пневмотраспорт вентилятори ўрнатилади. Майдон икки сатҳда, бир – бири билан боғланган бўлади.

Қуритиш камерасини пневмотозалаш мосламасиға сиқилган ҳавони газпуркагич ускунаси беради. У ротацион ҳаво компрессоридир. Фильтр шовқинтўсқич, иссиқлик алмаштиргич ва қувурлар билан жихозланган. У алоҳида хонаға ўрнатилади.

Маҳсулот узатиш системаси хом ашёни фильрлаш, қуритишдан аввал йиғиб сақлаб туриш, иситиш ёки совутиш, ҳамда дозировка қилиш имконига эға.

Калорифер – вентилятор ускунаси ҳавони чангдан тозалаб, иситиб, қуритиш камерасиға хайдаш учун фойдаланилади. У ҳаво фильтри, вентиляторлар, буғ ва электрли калориферлар, ушлаш мосламалари, буғ конденсат қувурлари ва арматуралардан иборат.

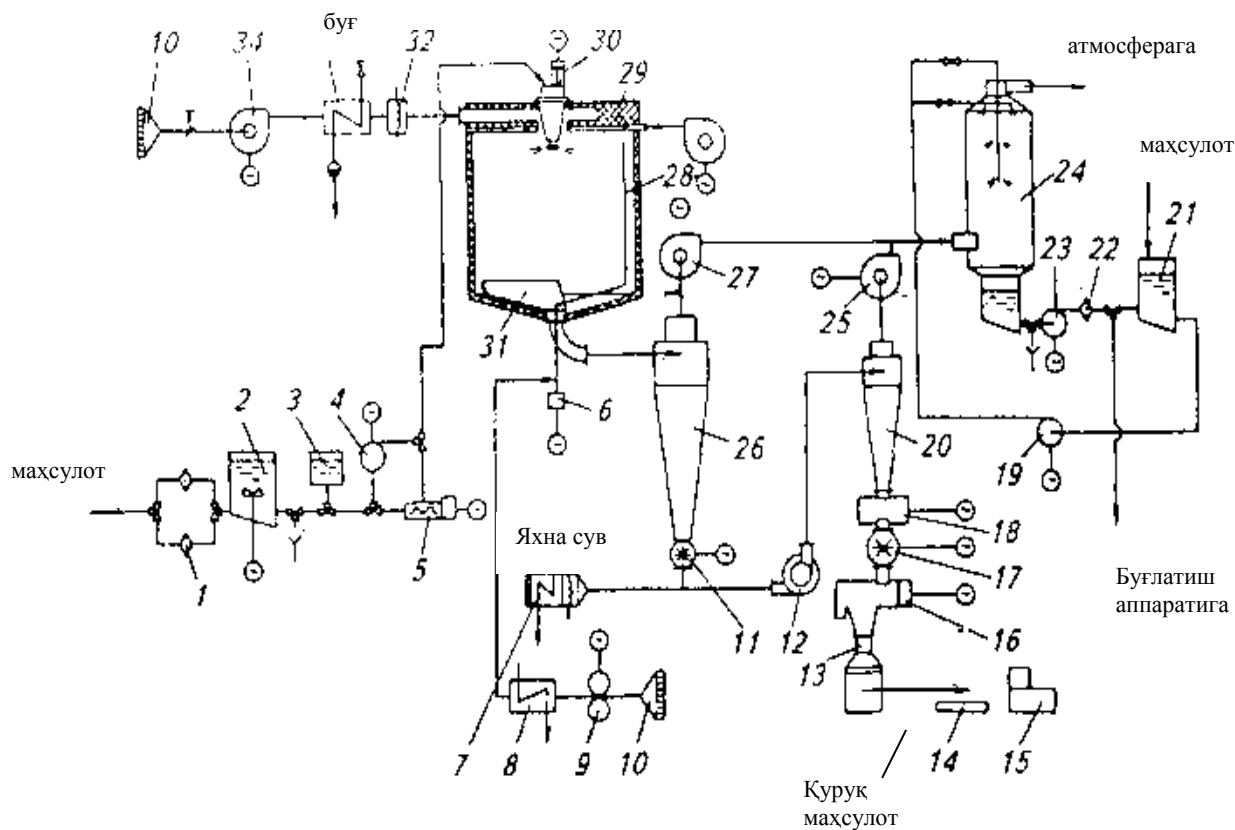
Қуритиш камераси пуркалган суюқ маҳсулотни иссиқ ҳаво билан сувсизлантириб майда кукун кўринишидаги қуруқ маҳсулот олишға хизмат қилади.

Камера эшиксимон цилиндрсимон корпусдан, таянчлар, маҳсулотни бўшатиш ускунасидан, пневмокороба пневмометла билан, совутиш вентилятори ва ҳимояловчи томдан ташкил топган. Қуритиш камераси корпуси икки қават бўлиб, ички қават зангламас металдан полировкаланиб чсалган. Девор оралиғи изоляцион материал билан тўлдирилган. Устки қават – алюмин қотишмали тунукадан ясалган.

Қуритиш камераси томида марказий тешик, пуркагич ўрнатиш учун жойлашган ва иссиқ ҳавони хайдаш учун изоляцияланган канал патрубк билан ўрнатилган.

Томнинг ташқарисида совутиш учун бериладиган ҳавоға мўлжалланган патрубк ўрнатилган. Қуритиш камераси тағ қисмида пневмокороб ва пневмометла ёрдамида қуриган кукуни бўшатиб олиш учун зарур отвод ўрнатиладиган марказий тешик жойлашган.

Пневмометла роликлар ёрдамида камера деворига суяниб айланиб турувчи (перфорированный) тешиклари бор қувурдан иборат. У пневмокороб билан бирга айланиб қуқунни пуркаб йиғиб беради.



33-расм. А1 – ОРЗ русумидаги пуркао қуқутиш усқунасининг технологик схемаси.

1,22 – филтрлар; 2 – маҳсулот солинган ванна; 3 – сув солинадиган бак; 4 – ювиш насоси; 5 – насос-дозатор; 6 – ҳавони тозалаш узатмаси; 7 – ҳавони совутгич; 8 – иссиқлик алмашилиш аппарати; 9 – газ бериш камераси; 10 - ҳаво филтри; 11 – шлюзли тортқич; 12 – ҳаво ёрдамида совутгич; 13 – қоп қадоклагич; 14 – платформали тарозилар; 15 – тикиш машинаси; 16 – элак; 17 – роторли торқич; 18 – тутқич; 19,23 – циркуляцион насослар; 20,26 – циклонлар; 21 – идиш; 24 – скруббер қурилмаси; 25,27,34 – вентиляторлар; 28 – ҳаво-супурги; 29 – қуқутиш камераси; 30 – марказдан қочма пуркагич; 31 – ҳаво қутиси; 32 – буғ калорифери; 33 – электрокалорифер.

Сўриш системаси (отсасывания) қуқутиш камерасидан ишлатилган ҳавони ва қуруқ маҳсулотни чиқариш, уларни ажратиш, ҳавони скрубберда тозалаш ва атмосферага чиқариб ташлаш учун қўлланилади. У ҳаво найлари, асосий циклон (роторли шлюзли қулар билан) ва сўриб олувчи вентилятордан ташкил топган.

Қуқунни ҳаводан ажратиб берувчи асосий циклон ички юзаси (полировкаланган) силлиқланган зангламас пўлат тунукадан ясалган. Унга электромагнит силкитқич, роторли шлюзли қулф, ювиш форсункалари туйнуклари (гнезда), тўртта тозалаш учун ечиладиган люк ўрнатилган. Қуруқ маҳсулотни асосий циклондан герметикликни бузмай бўшатиш учун мўлжалланган шлюзли қулф (затвор) бу алюмин қотишмасидан қуйилган корпус бўлиб, унда кичик конусли секторли ролик айланади.

Ротор корпус ўқи бўйлаб силжиши мумкин, созлаш вақтида ротор ва корпус оралиғида минимал масофа қолдирилади. Затворни электродвигатель (червячный) редуктор орқали ҳаракатга келтиради. Системага кераклича босим ва ҳаво бериш учун рамага радиал вентилятор (В-Ц6-28-8) ўрнатилган.

Ҳавони тозалаш совутиш ва қуритиш совутгичи икки филтър, бешта калорифер, томчажратгич ва иситгичдан иборат. Улар умумий асосга (тагликка) ўрнатилиб тунука билан ёпилган. Калориферлар ўзаро ҳаво ва совутувчи сувларга мўлжалланган қувунлар билан уланган.

Маҳсулотни совутиш ускунаси (вихо) ўрама туридаги аппарат бўлиб, диаметри 800 мм, эни 160 мм дан иборат. У таянч рама, эшиклар, люклар, патрубклар билан жихозланган. Зангламас пўлат тунукадан ясалган.

Бўшатувчи циклдан чиқаётган кукунни йиғиш учун тутгич сифатида горизонтал ўқли ва икки тарафи эшикли цилиндрик идишдан фойдаланилади. Валга сидириш механизми ўрнатилган, (червячный) редуктор ёрдамида ҳаракатланади.

Роторли шлюзли қулф (затвор) асосий циклон қулфига (аналогик) ўхшашдир.

Полиэтиленли (крафт-мешки) қоғоз қоқларни қуруқ маҳсулот билан тўлдириш учун ўрнатиб маҳкамловчи механизм-мешкоаполнитель заслонкали ва патрубкали вертикаль қувурдан иборат.

Ювиш системаси электронасос агрегатидан (х20/53-К-СД), марказдан қочма сут насосидан (36-1 Ц 2,8-20), гидромонитордан, гидростолетдан, ювиш форсункаларидан, ювиш эритмасини йиғиш мосламасидан, қувурлардан, шланг ва арматуралардан иборат.

Қурилма қуйидаги тарзда ишлайди. Қуруқ модда миқдори 43-48% гача вакуум – буғлатиш ускунасида қуюлтирилган маҳсулот филтър 1 орқали ваннага берилади. Насос-дозатор ёрдамида қуритиш камерасидаги марказдан қочма пуркагичга хайдаб берилади. Камерада диаметри 10-100 мкм ўлчамли суюқ заррачалардан гулхан ҳосил бўлади.

Тозаланган қиздирилган ҳаво таксимловчи мослама ёрдамида қуритиш камерасига берилади. Бир-бири билан тўқнашиши натижасида суюқ заррачалар намлигидан ажралиб қуруқ кукунга айланади.

Қуритилган маҳсулот ишлатиб бўлинган ҳаво билан бирга бўшатиш циклонига 26 келиб тушади.

У ерда уларни ажратиш амалга оширилади. Ҳаво скрубберга тозаланиш учун, қуруқ кукун эса роторли шлюзли қулф орқали совутиш ва бўшатиш системасига йўналтирилади.

Совутилган, элакланган кондицион кукун қоғоз қоқларга (полэтилен каватли) жойланиб тортилади ва оғизи тикиб ёпилади.

Қуритиш камераси деворларига ўтириб қолган кукун пневмотозалагич – пневмосипирги ёрдамида йиғиб олинади.

А1-ОРЗ қурилмаси дистанцион ва автоматик режимда ишлаши мумкин. Қуритиш камерасидан чиқаётган ҳаво ҳарорати бошқариладиган

параметрдир. Қурук маҳсулот намлигини белгиловчи бу ҳарорат, пуркагичка берилаётган маҳсулот миқдорини ўзгартириш йўли ушлаб турилади.

Қурилма автоматик ўт ўчириш системаси билан жихозланган. Қурилма марказий назорат ва бошқарув шитидан бошқариб борилади.

Назорат саволлари:

1. Буғлатиш ускуналари турлари.
2. Вакуум – буғлатиш ускунаси ишлаш принципи.
3. Уч корпусли вакуум – буғлатиш ускунаси.
4. Қуритиш ускуналари турлари.
5. Пуркагич конструкциясини тушунтириб беринг.
6. Пуркаб қуритиш ускунаси.
7. Қуритиш – қукунлаш агрегати СДА – 250.
8. Буғлатиш ва қуритиш ускуналари хавфсизлик мосламалари.

## **12-БОБ. СУТ МАҲСУЛОТЛАРИНИ УПАКОВКАЛАШ, БЕРКИТИШ ВА ҚАДОҚЛАШ УСКУНАЛАРИ**

Қутини қадоқлаш ва жойлаштириш сутни қайта ишлашнинг яқунловчи технологик жараёнларидир. Уларнинг асосий вазифаси истеъмолчига, қулай қадоқланган тайёр сут маҳсулотларининг замон талабига мос кўринишини тامينлаган ҳолда сифатини сақлаб қолиш, санитария хавфсизлигини тامينлаш ҳамда транспортировка қилиш имконига эга бўлишидир.

Барча сут маҳсулотларини ўзининг физик-механик хоссаларига кўра уч асосий гуруҳга бўлиш мумкин: суюқ (сут, қаймоқ, нордон –сут ичимликлари) ва қовушқоқ ва пластик (вязкопластичные ) (нордон –сут маҳсулотлари, творог ва творогли маҳсулотлар, қуюлтирилган маҳсулотлар ва бошқалар) ва сочилувчан (сынучие) (қурук сут маҳсулотлари). Қуйиш қадоқлаш ва тахлаб жойлаштириш жараёнларининг техник хоссалари, ҳамда фойдаланиладиган тара турига қараб аниқланади.

Бу жараёнларни амалга оширишда маҳсулот аввал тарага ўлчаб солинади сўнгра тахлаб жойлаштирилади. Қуйиш қадоқлаш ва жойлаштиришга технологик ишлов берилган ва истемол қилиш даражасигача совитилган сут маҳсулотлари ва тайёрлаб қўйилган тара (юборилади) узатилади. Нордон- сут маҳсулотларини термостат усулда чиқаришда қуйиш уларни термостат камсерасига юборишдан аввал амалга оширилади.

Сут маҳсулотлари асосан хажми ўлчаниб дозировка қилинади. Бу усул кўпчилик қуйиш машиналари ва қадоқлаш-жойлаштириш автоматларининг дозировкалаш мосламалари конструкциялари асосида ётади. Суюқ сут маҳсулотларини оддий ва асентик шароитларда дозировка қилинади. Иккинчи хол ёпиқ, дастлаб стерилизацияланган системада кечади: маҳсулот машина ичида шакланиб стерилланган пакетларга стерил шароитда қуйилади. Машинанинг стерил зонаси ўлчами унча катта бўлмайди, ва у ерда ҳаракатдаги қисмлар ҳам кам. Бу ўз навбатида бутун ёпиқ системанинг стериллигини тامينлайди.

Сут маҳсулотларини қадоқлаш тара ва қадоқлаш материалларига дозировкадан олдин ва кейин ишлов бериш операцияларини кетма кет амалга оширишдан иборат. Сут маҳсулотлариикки турдаги тарага қадоқланади: транепортировка қилиш учун мўлжалланган. Тара бевосита дозировка қилиш олдидан (қоғоз пакетларни шакллантириш, полимер қутичаларни, стаканчикларни штамповка қилиш ва бошқалар) тайёрланиши ёки тайёр холда бўлиши (шиша бутылка ва банкалар, металл банкалар, полимер стаканчиклар ва бошқалар) мукин.

Тара тайёрлашда полимер материаллар, шиша, металл, фольга, пергамент, қоғоз, картон ва бошқалар қўлланилади. Полимер тараларга амалда барча турдаги сут маҳсулотлари, шиша идишларга –суюқ сут маҳсулотлари, металл тараларга –қовушқоқ, пластикли ва аксарият қуюлтирилган сут консервалари қадоқланади. Пермагент, фольга, қоғозга творог, творогли маҳсулотлар ва сариёғ қадоқланади. Сут ва сут маҳсулотларини қадоқлаш учун қўлланиладиган материаллари ва таралар амалдаги меъёрий хужжатлардаги талабларга жавоб бериши шарт.

### **СУЮҚ СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ**

Бу гуруҳ ишлаб чиқариладиган сут маҳсулотлари ассортиментининг асосий қисмини ташкил этади.

Бундай маҳсулотлар учун истеъмол тараси сифатида ТУ10-02.02.789.81 бўйича материаллар комбинациясидан тайёрланган пакетлар, пюр-пак, тетра-брик, тетра-топ ёки бошқа Давлатсанэпидназорат органлари рухсат берган материаллардан ясалган пакетлар ҳамда 0,5 ва 1л сифимли шиши идишлар қўлланилади. Сут ва сут маҳсулотларини пюр-пак, тетра-брик пакетларига қадоқлаш кенг тарқалган. Пакетлар тайёрлаш учун қўлланиладиган материалламинацияланган қоғоздан, полиэтилендан, асептик қадоқлаш учун еса-алюмин фольгадан иборат.

Ҳар бир турдаги маҳсулотни қадоқлаш талабларига қараб қадоқлаш материали таркибий қисми комбинацияси шаклланади. Ҳар қандай холда ҳам маҳсулот билан бевосита контактда бўладиган ягона материал-озуқавий полиэтилендир. Қадоқлашга мустаҳкамликни қоғоз беради. Полиэтилен суюқликни оқиб чиқиб кетмаслигини таминласа; алюмин фольга эса - ҳаводаги кислород ва ёруғликдан маҳсулотни химоя қилади.

*(5,1 расм қадоқлаш материали.)*

Қадоқлаш материали пакет шаклига келтиришдан аввал, уни 15% ли (перекис водород) водород перекиси билан 70С<sup>0</sup>хароратдаги ваннада стериллаб олинади, сўнгра иссиқ стерил хаво ёрдамида қуритилади ва қуйиш зўнасига йўналтирилади. Тюр-пак пакетлари қуйиш машиналарида маҳсус тайёрланган заготовкалардан шакиллантирилади.*(5,2 расм .)*

Тетра-брик пакетларига қадоқлаш материали ўрамида қадоқлаш тахлаш автоматларида шакл берилади.

*(5,3 расм, а.)*

Аввал қадоқлаш материали қиздирилган водород перекиси солинган ванна орқали ўтади ва сўнгра валиклар ёрдамида водород перекисидан тозаланади. Материал форсункалар ёрдамида ҳаракатлана бориб иссиқ стерил ҳаво билан қуритилади. Бунда водород перекиси қолдиқлари батамом ёқотилади.

Стерил ҳаво қуйидагича тайёрланади. (рис 5.3 б). Стерил ҳаво системасига зарур бўлган босим компрессор ёрдамида ҳосил қилинади. Ҳаво компрессордан суважратгич орқали иситгичга келиб тушади, у ерда  $350^{\circ}\text{C}$  гача қиздтирилади. Сўнг  $80^{\circ}\text{C}$  гача совитгичда совитилади ва клапанлар (2ёки11) орқали маҳсулотни қуйиш зонасигача узатилади.  $350^{\circ}\text{C}$  хароратли ҳавонинг бир қисми 13 турубка орқали ёпишқоқ лента тасмаси апликаторига ва пакетнинг бўйига елимлаш (клейлаш) элементига юборилади. Клапан11 бирлитрли пакетлар ясалаётганда очик, кичик



Ўлчамдаги пакет турлари учун эса ёпиқ бўлади. Клапан 2иш бошланишидан олдин, барча қуйиш системаси стерилланаётганда, очик ҳолда бўлади. Стерилланган ҳаво (трубка) найча 5 орқали берилади. Унинг ичида жойлашган найча 4 орқали эсамаҳсулот юборилади. Қадоқлаш материаллининг ички деворини (тамонини) стериллаш учун электирик термоэлемент хизмат қилади. Қоғоз қувурдаги стерил ҳаво оқими отраисательдан (қайтаргич, акс эттиргич) юқорига қараб йўналтирилади. Сув ҳайдалади, ва елимланган қувурдан ҳаво стерилланади. Ҳаво сборник (йиғгич) орқали компрессорга қайтади. У ерда водород пероксидини қолдиғини ювадиган сув билан аралашади. Компрессорга сув доимий 0,13л/с сарф билан найча 17 орқали бериб турилади. Сув ажратгичда йиғилади, сўнгра клапан 15 орқали тўкилади.

Маҳсулот қоғоз қувурга найча 4 орқали узатилади. Унинг сатхи маҳсулот узатилишини рослочи (поплавок) сузгич ёрдамида назорат қилинади. Сузгич ростловчи клопан билан боғланган.пакетларнинг ён чоклари маҳсулот сатхидан пастроқ елимланадилар, бу билан пакетлар тўлиқ тўлдирилишини таъминланади. Чоклар елимлангач пакетлар қирқиб ажратилади. Бўртиқ қисми букланиб пакетга ёпиштирилади.

Пюр-пак пакетлари юқори қисми конфигурияси турлича қилиб тайёрланиши мумкин: нишаб билан, универсал ёки текис, бурама пропкали ва (саломинкали) найчали (5.4 расм). тетра-брик пакетларига ҳар хил турдаги (тўғри, гофриров. букик, телескопик ва v кўринишли) “соломинка”лар ёпиштириб қўйилган бўлиши мумкин. “соломинка”лар ҳар бир пакетнинг орқа панелига қадоқлангандан сўнг диоганал бўйича ёпиштирилади. Ҳар бир “соломинка” стерил полиэтилен пакетчага жойлаштирилган бўлиб, “соломинка” суғуриб олингач қадоқлаш пакетига ёпишганча қолади.

Пакетлардаги суюқ сут маҳсулотлари учун транспорт тараси сифатларида картон лоткилар хизмат қилади. Улар амалдаги меъёрий – техникхужжатлар асосида ёки Давлатсанэпидназорат органлари озиқ-овқат маҳсулотларини транспортировка қилиш учун рухсат этган (термоусадочную) плёнкага (гост 25951) ўралган (ёки ўралмаган) бўлиши лозим. 5.5. расмда тетра-брик пакетлари гуруҳининг картон лоткиларига тахлаб жойлаштириш схемаси келтирилган. Маҳсулот солинган пакетлар машинага транспортировка қилинади. У ерда гуруҳланиб маҳсус гофрикартон заготовкасига узатилади. Блок шаклига кирган картон лоткилар маҳсус эритилган клей ёрдамида елимланади. Бу лоткилар ён деворлари очик ёки ёпиқ бўлиши мумкин. Биринчи ҳолда материал тежалади ва харидоргир кўринишга эга бўлади. Иккинчи ҳолда эса қадоқланган маҳсулот транспортировка вақтида яхши сақланади.

## **ҚОВУШҚОҚ ВА ҚОВУШҚОҚ ПЛАСТИК СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ**

Бундай маҳсулотлар учун истеъмол тараларини бевосита уларни маҳсулот билан тўлдиришдан олдин ясалади ва тайёр кўринишда қўлланилади. Истеъмол тараларини яшаш учун қуйидаги қадоқлаш материалларидан фойдаланилади: сут маҳсулоти билан тўлидиришга

мўлжалланган полимер плёнкаси (ту 6-05-1524); озиқ-овқат маҳсулотлари ва медикаментлар учун мўлжалланган 11-74ЭМ русумли поливинилхлорид плёнкаси (ту 6-01-1009); озиқ-овқат маҳсулотлари солиш учун тара ясашга полистирол лентаси (ост 49-49); ламинацияланган (термосвариваюшимся) термопайвандланадиган 0.05 мм.ли қаватли (слой) алюмин фольга (полимер қутичалар, стаканчиклар ва бошқалар қопқоғи учун); фта5 (гост 745) русумли алюмин фольга (IV тип гост 15844 сут бутилкалари қалпоқчаси учун); пюр-пак комбинацияланган материаллари.

Сметана, творог, творог маҳсулотлари ва бошқа қовушқоқ пластик маҳсулотлар учун истеъмол тараларини қадоқлаш материалларидан турли шакл ва ҳажмда (пакетлар, коробкалар, стаканлар ва б.) ясаб олинади, сўнгра қопқоқ ёпиштирилади ёки қотирилади (запечатывание). Маҳсулотни дозировка қилишдан аввал тарани иссиқ ҳаво, газ ёрдамида стерилланади ёки биктерицид ишлови берилади.

Қуюлтирилган стерилланган консервалар №7 ва 1 метал банкаларга, қуюлтирилган шакарли консервалар эса 115-3850г масса билан метал банкаларга, 220-260г сиғимли алюмин тубларга (2) ва 650г массали „пюр-пак асептик“ комбинацияланган материалдан ясалган картон пакетларга қадоқланади. Метал банкалар маҳсулот билан тўлдирилишидан аввал 38-40 секунд давомида 80-90 °С ҳароратли қайноқ сув билан, сўнгра 20-22 секунд буғ билан ишлов берилади, ювилган банкалар 110 °С ҳароратли ҳаво ёрдамида қурилади. Қопқоқларга ҳам банкалар сингари ишлов берилади. Маҳсулот тўлдирилган, беркитилган банкалар банка ювиш машинасида илик сувда ювиб ҳаво билан қурилади. Транспорт тара сифатида бочкалар, метал флягалар, цистерналар (авто.т.йўл.) ва бошқалар қўлланилади.

## **СОЧИЛУВЧАН СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ**

Сочилувчан маҳсулотлар қуришиш ускунаси минорасидан чикқач (вибратурда) виброэлакдан ўтказилади ва 15-20 С гача пневмотранспорт системасида ёки вибрацион аппаратда совутилади. Қуруқ маҳсулотларни қадоқлаш учун куйидаги истеъмол тараларидан фойдаланилади: 250, 500, 1000 гр маҳсулотга мўлжалланган метал банкалар (тўла ёки очиладиган қопқоқли); 250 ва 500 г маҳсулот солинадиган қопқоқли комбинацияланган банкалар; ички қисми герметик алюмин фольга, қоғоз, лавсан пакетдан ясалган 250, 400, 500 г маҳсулотга мўлжалланган целлофан (вкладишли) астарли клеен пачкалар. комбинированные банкаларни ва фольгани, очиладиган қопқоқлар учун, бактерицид лампалар билан нурлантириб ишлов берилади. банкалар тубини закатка билан қилишдан аввал бактерицид лампа билан ишлов берилади ёки қайноқ ҳаво ёрдамида стерилизацияланади. маҳсулот банкаларга солингач улар закатка қилинади.

Юқори эрувчанликка эга қуруқ сут маҳсулотлари оддий усулда ва вакуум остида азот муҳитида закатка қилинади, қуруқ нордон сут маҳсулотлари эса фақат вакуумланган азот муҳитида.

Қуруқ сут маҳсулотлари учун транспорт тараси сифатида 20-30 кг маҳсулотга мўлжалланган тўрт ва беш қаватли полиэтилен астарли (вкладые)

коғоз қоплар; полиэтилен, целлофан ва пергамент тўшалган фанер бочкалар ҳамда ёғоч, картон ва гофра картондан ясалган яшиқлар (кутилар) полиэтилен тўшалган ҳолда қўлланилади.

### **СҮЮҚ СУТ МАҲСУЛОТЛАРИНИ ҚҮЙИШ ЖИҲОЗЛАРИ**

Бу гуруҳ жиҳозларига сүт, қаймоқ, суюқ нордон сүт маҳсулотларини қуйиш учун мўлжалланган автоматлар ва машиналар киради. Пюр-пак ва тетра-пак пакетларига маҳсулотни қуйиш ҳозирда кенг тарқалган. Шундай автоматлардан бири QM автоматидир. ( -расм).

У учта асосий иш бажарувчи механизмдан иборат: Пакетнинг таг қисмини пайвандлаб шакллантириш, қуйиш ва пакетнинг юқори қисмини пайвандлаш. Биринчи механизмда пакет (заготовкани) андозаси магазиндан вакуум сўргич ёрдамида чиқариб олинади ва тўғрибурчак шаклида букилади. Сўнг улар (оправка-держатели) махсус тутиб туриш жойига юборилади. Пакет ҳосил қилувчи таг қисми икки форсункадан бериладиган қайноқ ҳаво билан қиздирилади. Таг клапанлар букилади ва қиздирилган пластик материал билан герметик ўраб ёпиштирилади. Сўнг пакетлар конвейерда дадаторга юборилиб қопқоқ клапанларига сана муҳрланади. сўнг пакет қопқоғи клапани букилади ва у маҳсулот қуйишга юборилади. Пакетлар қуйиш патронлари орқали маҳсулотга тўлдирилади. Ҳосил бўлган кўпик, қопқоқ клапанларини пайвандлашни қийинлаштирадигани учун, вакуум ёрдамида сўриб олинади. Клапанлар иссиқ ҳаво билан қиздирилади ва махсус қисқичлар билан прессланади. Тайёр маҳсулот қуйилган пакетлар конвейерлиентадан тахлаб сақлаш ва истеъмолчига жўнатиш учун йўналтирилади.

ELOPAK фирмасининг ПС ва U-SC қуйиш автоматлари ҳам аналогик иш принципига ва тузилишига эга. Уларнинг техник характеристикаси қуйидаги жадвалда келтирилган:

## Пюр-пак пакетларига куйиш автоматларининг техник характеристикаси

Кўрсаткич	QM	ПС-30	ПС-50	ПС-70	U-SC
Унумдорлик, дона соатига	4500	3000	5000	7000	13000
Сарфланади: ҳаво, м <sup>3</sup> /минут	0,82	0,4	0,3	0,76	0,6
Сотувчи сув, л/минут	3,2-6,3	4,5	15	9	12-15
Белгиланган қувват, квт	15	18,6	30	47	50
Эгаллаш майдони, м <sup>2</sup>	5,5	5,2	6,6	18,3	28,8
Масса, кг	3460	2100	4090	5000	9000

Сут ва сут маҳсулотларини асептик куйиш ва қадоқлаш учун "Тетра-пак " фирмасининг ТБА русумли автоматлари қўлланилади( -расм).

Қадоқлаш материали ТБА /19-010 V автомат магазинидан дататор (саналовчи ва валиклар) системаси орқали бўйчокининг лента аппликаторига келиб тушади. Автомат приводининг валики (19) қадоқлаш материалини бир текис меъёрда (равномерно) узутилишини таъминлаб туради. Валик 18 автомат приводини кўшиш ва ажратиш учун хизмат қилади. Лентани қадоқлаш материалининг қаршидаги четига (кромка) пайвандлаш туфайли мустаҳкам ва зич бўйлама чок ҳосил бўлади. Дадаторда маҳсулот яроқлилиги муддати туширилади. Сўнг қадоқлаш материали 35%ли водород пероксиди (70 С хароратли) солинган ваннага келиб тушади. Қадоқлаш материалидаги водород пероксидининг ортиқчаси валик 4 ёрдамида ажратиб олинади. Водород пероксидининг сарфи ТБА/8-100 V автоматида 1,2-2 л/соат, ТБА/19-010 V автоматида эса - 0,7-1,2л/соатни ташкил этади. Қадоқлаш материалини стериллаш ва қуритиш учун форсункалардан қайноқ стерил ҳаво берилади. Қадоқлаш материали қуритилгач валиклар системасидан ўтиб қувур шаклига келтирилади. Қувурнинг бўйлама чокини пайвандлаш қискич ва кулачоклардан иборат узел 8 ёрдамида амалга оширилади. Бўйлама чокни пайвандлашни охирига етказиш учун қисқа муддатли тўхташ ва кўшиш орқали узел 9 дан фойдаланилади. Пакетга маҳсулот махсус клапан орқали

дозировка қилинади ва қувур ёрдамида пакетнинг ички ҳажмини тўладиради. Бу клапан буғ ёрдамида (133+-4С ҳароратли) шунингдек, ювиш вақтида, стерил маҳсулот ҳали узатиш линиясида бўлган пайтда, барча қуйиш системасини ташқи микробиологик муҳитдан герметик равишда сақлайди.

Кўндаланг чок икки жуфт кулочоклар билан пакетдаги сут сатҳидан пастда пайвандланади. Сут дозировкалангандан сўнг яна кўндаланг чок пайвандланади ва маҳсулот билан тўлдирилган пакет ҳосил бўлади. Тўлдирилган ва пайвандланган пакетлар ажратилади ва яқуний шакллантириш узелига келиб тушади. Бу ерда пакетнинг паст ва юқори клапанлари букилади ва ён панелларга ёпиштирилади. Тайёр пакетлар конвейер орқали автоматдан чиқиб тахланадилар ва сақлашга ёки истеъмолчига жўнатиладилар.

5- жадвал

#### ТБА автоматлари техник характеристикаси

Кўрсаткич	ТБА/8-100V	ТБА/19-010V
Унумдорлик, дона соатига	6000	6000-7500
Сарфланади: электр энергияси, квт /с;		
- Қиздирилганда	39-41	21-30
- Стерилланганда	23-25	16-19
- Ишлаб чиқаришда	25-27	24
- Ювишда	5	5
Ҳаво, м <sup>3</sup> / минут	0,45	0,4±0,1
Сув, л/ минут	13	9,5
133 ±4 °С ҳароратли буғ, кг/с	2,4	2,4
Габорит ўлчамлари, мм	8275x2718x(5299±40)	4650x1330x3590

АО-111 сут қуйиш автомати маълум М6-ОРЗ-Е автоматининг модификациясидир. У сут ва суюқ сут маҳсулотларини полиэтилен пакетларга қуйишга ва полимер яшиқларга жойлаштиришга мўлжалланган.

Даврий ишлайдиган автомат вертикал кўринишга эга бўлиб қуйиш автомати ва пакетларни яшиқка жойлаштирувчи мосламадан иборат бўлган бир ирмоқли ускунадир. Автомат асосий қисмлари: пневмоаппаратурали станина, дозировкаловчи ва шакллантирувчи қувурлар, кўндаланг пайвандлаш механизми, рулон тутиш учун лоток, дозатор, электорускуналар шкафи, пакетлар конвейери (бункер ва яшиқлар билан) майдонча.

Ўнг ва чап ён тарафдан иборат қуйма стакина автоматнинг асосини ташкил этади. Корпуснинг пастки қисмида босимни ростловчи билан ҳавони тайёрлаб бериш системаси, ресивер, мойпуркагич, пуркаш колонкаси жойлашган. Қуйиш автоматининг иш бажариш органлари пневмойлиндрлар ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Пневмоцилиндрларнинг ҳаво тақсимлагичлари битта командааппаратдан бериладиган импульслардан бошқарилади. Яшиқлар бериш ва олиб кетиш конвейери электромезаник приводга эга.

Автомат қуйидаги технологик операцияларни бажаради: плёнкани рулон тутичдан тортиб олади, плёнкага санани мухрлайди, плёнкага бактерицид ишлов беради, плёнкани қувур шаклига келтиради, бўйлама ва кўндаланг чокларни пайвандлайди, пакетни маҳсулотга тўлдиради, пакетдан хавони сўриб олади, яна бир кўндаланг чокни пайвандлайди ва бир вақтнинг ўзида пакетни қирқиб ажратади, тўлдирилган пакетларни автоматдан четлаштиради, белгиланган миқдорда яшиқларга пакетлар жойланади, тўлдирилган яшиқлар четлаштирилади. Қуйида АО-111 автоматининг техник характеристикаси келтирилган.

АО-111 автомати техник характеристикаси

Унумдорлик, дона пакет/мин.

22-25

Пакетлар сигими, л.

0.25;0.5; 1.0

Дозировкаш аниқлиги, % пакет сигими:

0.25            60

0.5             30

1.0             15

Сарф:

Электрэнергияси, квт/с

2

ҳаво, м<sup>3</sup>/с

48

сув, м<sup>3</sup>/с

0.2

Габарит ўлчамлари, мм

3240x2400x2580

масса, кг

745

0,5 ва 1 л сигимли шиша бутилкаларга сут ва нордон-сут ичимликлари оқимли технологик линияларда қуйилади. И2-ОЛ2-3 линияси таркибига шиша бутилкалар вак метал сават (корзиналарни) ювиш машиналари; кадоқлаш-ёпиш машинаси; яшиқлар, саватлар ва бутилкалар учун конвейерлар (цепли); сувга магнит ишлови бериш мосламаси киради. Линия ускуналари (типовой) схемага мос равишда ўрнатилади ( -расм).

Бутилкалар метал корзиналарда цепли конвейер орқали узатилади. Оператор қўлда уларни ювиш машинасига йўналтирадиган конвейерга

(бўшатади) кўяди. Тозаланган бутилкалар, чироқли экран олдида инспекция қилиниб ўтгач, конвейердан (қия участка) қадоқлаш-ёпиш машинасига узатилади. Бу ерда бутилкалар сут ёки қовушқоқ пластик маҳсулотларга тўлдирилади ва алюмин қопқоқлар билан беркитилади. Бўш корзиналар (саватлар) ювиш машинасига, сўнгра эса, оператор тўлдирилган ва ёпилган бутилкаларни жойлайдиган лотокка йўналтирилади.

И6-ОЛ4-6, Б2-ОРЛ линиялари ҳам аналогик вазифани бажаришга мўлжалланган. Уларнинг фарқи таркибдаги ускуналарнинг жойлашиш схемаси ва баъзи қўлланиладиган жиҳозларда. Линияларнинг техник характеристикалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

6- жадвал

Кўрсаткич	У2-ОЛ2-3	УЛ2-ОЛ4-6	Б2-ОРЛ
Унумдорлик, бутилка соатига, сигими;0,5л	3000	6000	12000
1л	2500	4500	6000
Белгиланган қувват, квт	16,05	54	77
Сарф: сув м <sup>3</sup> /с	4,35	8,2	9
Буғ, кг/с	125	325	500
Габарит ўлчамлари, мм	966x4400x2465	11300x7350x2800	19000x7300x2800
Масса, кг	10250	22250	32000

### **ҚОВУШҚОҚ ВА ҚОВУШҚОҚПЛАСТИК МАҲСУЛОТЛАРНИ ҚАДОҚЛАШ ВА БЕРКИТИШ ЖИҲОЗЛАРИ**

Сметана, творог, творогли маҳсулотлар ва бошқа қовушқоқ ва қовушқоқпластик маҳсулотларни майда тараларга қадоқлаш-беркитиш машиналарида қадоқлаб беркитилади. Бу автоматлар учун умумий конструктив жиҳатлар - маҳсулотларни ҳажм бўйича дозировка қилиш қўлланилади, ишчи органлар ва шакловчи стол ҳаракатларининг даврийлиги. Автоматлар қабул бункери шнекли таъминловчига (дозатор маҳсулот зонасини маҳсулотга тўлдирувчи) эга. Дозатордан маҳсулот порцияси поршен ёрдамида сиқиб чиқарилади. Маҳсулот порцияси ҳажми дозатор поршени қадамими (уход) ўзгартириб ростланади. Қадоқлаш-беркитиш автоматларида майда тара тайёрланади, у маҳсулотга тўлдирилади, пайвандланади ёки қопқоқ ёпилади ва қоробкага тахлаш жойига узатилади.

М6ОР2-Д АВТОМАТИ тарани полимер материаллардан тўртбурчакли (қоробкалар) қутичалар кўринишида шакл бериш ва уларга 200 ва 250 г дан сметана солиб юқоридан алюмин фольга ёки қоғоз (ламинацияланган термопайвандланувчи қаватли) билан ёпиш учун хизмат қилади. Автомат рама, қутичани шакллантириш механизми, мухрлаш механизми, плёнкани тортиш механизми, дозаторнинг кесиш штамп, конвейер ва матрицалардан иборат. Автоматнинг икки М6-ОР2-Д-1 ва М6-ОР2-Д-2 модификациялари фақат технологик жиҳозланиши (остнастка) билан фарқ қилади. Дозатор конструкцияси бир хил ва автомат рамасига ўрнатилган, дозатор

пневмоюритичда ишлайди.

Автоматда барча кадоқлаш ва беркитиш жараёнлари бир текис кетмакет амалга оширилади. Асосий боғловчи звено бўлиб хизмат иқлувчи рамага қутичаларни шакллантирувчи ва беркитувчи механизмлар, кесувчи штамп, дозатор ёки дозалаш боши (головка) ўрнатилган. Ёпиштириб беркитиш (замечатьвания) механизмига плёнкани тортиш механизми, унинг корпусига эса конвейер маҳкамланган.

Плёнкани тортиш ва ёпиштириш механизмлари, шунингдек, дозатор кўзгалмас равишда ўрнатилган. Қутичаларни шакллантириш ва кесиш штамп рама узунаси ўқи бўйлаб ўзгарувчан равишда ўрнатилади. (Ўз жойини ўзгартириш мумкин). Бу автоматнинг асосий ишчи органлари оралиғидаги масофани талаб қилинган аниқликда ўзгартириб, плёнка тортиш карралаи қадамини (236 мм) таъминлаш имконини беради.

Автомат рамаси ичида сиқилган ҳавони тайёрлаш аппаратлари, ҳавони тақсимлаш асбобларининг бир қисми, сиқилган ҳаво ва совутувчи сув босимларини блокировкалаш релеси, электр, ҳаво ва сув ўтказиш қувурлари жойлашган.

Автоматнинг олд (лицевой) қисмида қутичалар учун йўналтириладиган кадоқлаш плёнкаси ўрам (рулонини) тутқичи, ёпиштириб беркитиш материали ўрам (рулонини) тутқичи, чиқиндиларни ўраш барабани, бошқарув пульти ва автоматни аварияли тўхтатиш планкаси жойлашган. Электр ускуналар шкафи автоматнинг орқа қисмида бошқарув пульти ортида жойлашган.

Автомат иш циклини уч қисмга ажаратиш мумкин (рис.5.9). Биринчи қисм - шакл берувчи пресс, ёпиштириш штамп, кесиш штамп ва плёнка тормози сиқилган. Бу вақтда беркитувчи плёнка ўрамдан тортиб олинади ва киздирилади. Қутичалар шакл бериш прессида ясалади, дозатор ёрдамида маҳсулотга тўлдирилади, материал билан ёпиштириб беркитилади. Тайёр кадоқлар (қутичалар) кесиш штампда ажратилади. Ҳосил бўлган чиқинди барабанга ўралади. Тайёр маҳсулот ҳаракатланувчи стол ёрдамида туртиб узатилади.

Иккинчи қисм - барча шатамплар очик, плёнка тормози бўшатишган (қўйиб юборилган). Бу ҳолда беркитувчи плёнка ёпиштириб беркитиладиган материал ва чиқиндилар тортилади, шунингдек, шаклланган ва тўлдирилган қутичалар узатилади. Беркитиш плёнкаси узатиш ва қисиш роликлари ёрдамида рулондан йўналтирувчи ролик 10 бўйлаб ўрамдан тортиб олинади. Плёнка тортиш роликидан ўтаётиб, бир қадам (236 мм) узунлигига тенг плёнка (сафига компенсациялаб) петля А (боғич) ҳосил қилади.

Учинчи қисм - ёпиштирувчи материал йўналтирувчи роликлар 3 ва 14 бўйлаб узатувчи ролик - ўрамтутқич ёрдамида ўрамдан тортиб олинади. Ролик 4 ёрдамида тортиб олинган ёпиштирувчи материал сарфи бир қадамини компенсацияловчи (беркитувчи плёнка билан бирга) петля Б ҳосил қилинади.

Қадоқлаш плёнкаси ва у билан термопайвандланган материалнинг тешикли лента кўринишидаги қолдилари чиқинди сифатида йўналтирувчи



роликлар 20 орқали қисқичлар билан тортилиб барабанга 16 ўралади.

## **М6-ОР2-Д АВТОМАТЛАРИНИНГ ТЕХНИК ХАРАКТЕРИСТИКАСИ**

**ПАД-3 яримавтомати қовушқоқ маҳсулотлари (сут оксилли пасталар, кремлар ва ҳ.к.)** Қадоқлаш учун қўлланилади. Яримавтоматнинг асосий қисмлари - пайвандланган конструкцияли станина, дозировка мосламаси, қабул қилиш бункери ва узатувчи стол. Станина ичида двигатель (привод) узатгич ва столнинг вертикал ваги, занжирни тарангловчи ғилдирак (звёхдочка) ва доза ҳажмини ростлагичнинг (кулисные) кулисли механизми жойлашган. Дозали ускунаси учи улли кран жўмрак ва поршенли цилиндрдан иборат. (Кран) жўмрак тикини тишли жуфтлик (рейка, шестерня) ва станина ичида жойлашган механизм орқали поршен ва узатувчи стол билан боғланган.

-расмда ПАД-3 яримавтоматининг кинематик схемаси кўрсатилган. Маҳсулотни цилиндрдан итариб чиқараётганда, шестерня жўмрак тикинини буриб цилиндрни жўмракдаги чиқариш тешиги билан боғлайди. Сиқиш вақтида узатувчи стол кўзғалмасдан туради, тара маҳсулот билан тўлдирилади. Цилиндр ичига поршен ҳаракати ёрдамида сўриладиган маҳсулот ҳажми маховик айланиши билан ростланади. Маховик кулисали механизмга таъсир кўрсатиб поршен қадами узунлигини ўзгартиради. Маховикда "Больше" ва "Меньше" ёзувли стрелкалар, айланиш йўналишини кўрсатадиган бор.

Занжирли узатгич эксцентрики стол приводи кулачоки билан боғланган. Кулачокнинг ҳар бир айланишида стол 30 о га айланади ва стол уяси (гнездо) краннинг чиқариш туйнуги қаршисига тўғри келади. Столнинг краннинг чиқарув туйнугига нисбатан баландлиги валга ўрнатилган шайбалар ёрдамида ростланади. Автомат двигателдан редуктор ва клинтасмали узатгич ёрдамида узатиладиган куч билан ҳаракатга келтирилади. Узатиш столи ёнида рамага электрли блок-контакт ўрнатилган бўлиб, у тарани уяга (гнездо) бериш тўхтатилганда полуавтомат ҳаракатини тўхтатади.

ПАД-3 полуавтомати техник характеристикаси

Унумдорлик, порция соатига

2615

Порция ҳажми см <sup>3</sup> :	
ЭНГ катта	300
ЭНГ кичик	50
Узатиш столи уяси сони	12
Дозировка мосламаси поршени диаметри мм.	60
Поршен қадами сони, мин.	45
Поршен қадами, мм:	
ЭНГ катта	108
ЭНГ кичик	18
Белгиланган қувват, кВт	0.55
Габарит ўлчамлари, мм	1150x620x1450
Масса, кг	245

## **СОЧИЛУВЧАН ДОНАДОР МАҲСУЛОТЛАРНИ ҚАДОҚЛАШ ВА ТАҲЛАБ ЖОЙЛАШТИРИШ (УСКУНАЛАРИ) ЖИҲОЗЛАРИ**

Сочилувчан сут маҳсулотларини қадоқлаш ва жойлаштириш учун қўлланиладиган ждиҳозлар томонидан бажариладиган жараёнлар алоҳида ёки биргаликда амалга оширилади яъни битта-битта ёки бир нечта машина жалб қилинади. Картон-метал комбинацияли №28 банкаларига 250 ва 500 г массада маҳсулотни қадоқлаш учун -расмдаги технологик схемадаги автомат қўлланилади.

У станина, горизонтал конвейерлар, ҳажмли дозатордан иборат. Автомат станинасига барча механизм ва узеллар ўрнатилган. Конвейер 4 га бўш банкалар келиб тушади. Тўхташ вақтида конвейер чўнтагига учтадан банкалар келиб тушади ва дозатор тагига узатилади. Ҳар бир қатордаги банкаларни маҳсулотга тўлдириш учун маълум дозатор қўлланади. Маҳсулотга тўлдирилган банкалар 6 конвейерга ва сўнг беркитиш (закаточная) машинасига йўналтирилади.

Сочилувчан сут маҳсулотини қадоқлаш автоматининг техник

характеристикаси	
унумдорлик, банка мин.	150
Дозалаш аниқлиги, %	+ -2
Белгиланган қувват, кВт	3.96
Габарит ўлчамлари, мм	3400x2580x2475
масса, кг	3277

Қуруқ сут маҳсулотларини транспорт тарасига қадоқлаш учун (тўрт ва беш қаватли полиэтилен астарли қоғоз қопплар) тикиш механизми, тасмали ва бошқа (протяжного) конвейерлар, ультратовушли аппарат, вибростол тарози ва рольгангдан ташкил топган агрегатдан фойдаланилади ( -рasm).

Бўш қопп (полуавтомат) яримавтоматли тарози оғзига кийдирилади, дозатор ишга туширилади ва маҳсулот (полуавтомат) яримавтоматли тарози оғзига кийдирилади, дозатор ишга туширилади ва маҳсулот қоппга солинади. Тўлдирилган қопп ультратовушли аппарат рольгангига келиб тушади, унинг қисқичларига маҳкамланади ва пайвандланади. Сўнг қисқичлар бўшатилиб қопп тасмали конвейерга 9 келиб тушади. Кейин махсус мослама ёрдамида қопплар цех ичидаги транспортёрга ташланади.

Таянч сўз ва иборалар:

Назорат саволлари:

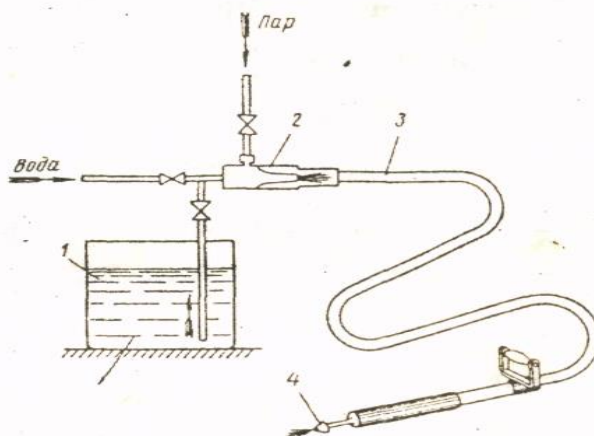
- 1.
- 2.
- 3.

## 13-БОБ. УСКУНА ВА ТАРАЛАРНИ ЮВИШ УСКУНАЛАРИ

### УСКУНАЛАР ЮВИШ УЧУН ВОСИТАЛАР

Озиқ-овқат машиналари ва аппаратларини санитар тозалаш 2 босқичдан иборат. 1 - босқич - механик ювиш. 2 - босқич - биологик тозалаш. Механик ювишдан мақсад - ифлосни йўқотиш. Биологик тозалашдан мақсад - микроорганизмларни йўқотиш.

Бу ускунанинг умумий кўриниши расмда кўрсатилган ( -расм).

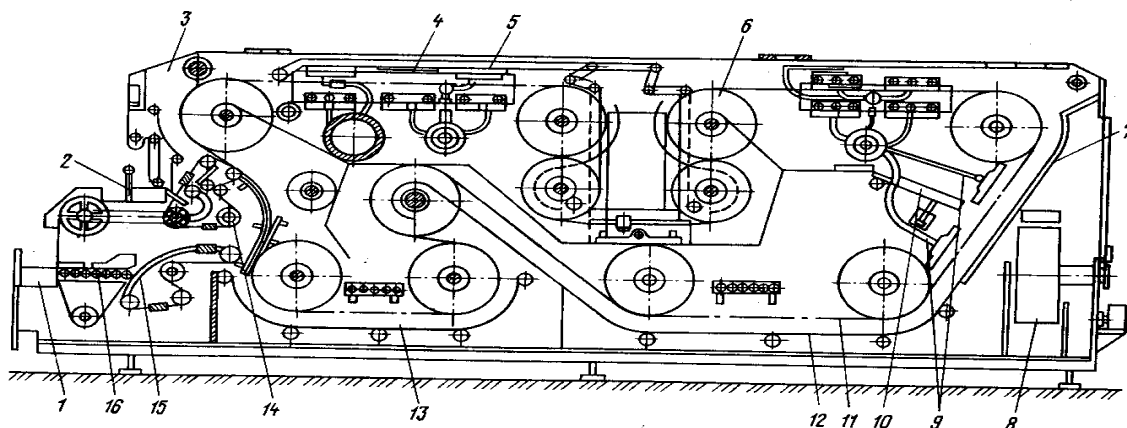


11-расм. Усқунани ювиш машинаси.

1-ишқор эритмаси учун идиш; 2-буғли эжектор; 3-эгилювчан қувур; 4-пуркагич.

### ТАРАЛАРНИ ЮВИШ ЖИҲОЗИ

Бу СП-72 типдаги жиҳоз шиша бутилларни ювиш учун ишлатилади ( -расм).



12-расм. СП-72 типдаги идиш ювиш жиҳози.

1- киритиш транспортери; 2- чиқариш транспортёри; 3 - корпус; 4 - қути; 5 - труба; 6 - вални тортиш учун юлдузча; 7, 12, 13 - йўналтиргичлар; назорат усқуналари; 8 - этикетка йиғувчи қисм; 9 - трубалар; 10- лоток; 11 - банка олиб кетувчи; 14 - чиқариш механизми; 15 - юклаш механизми; 16 - аккумулятор.

Ишлаш тартиби.

Идишлар 40-45<sup>0</sup>С сув ёки ишқор эритмасига тўлдирилган ваннага келиб тушади. Биринчи ваннадан иккинчисига утиб бориб, идишлардаги сув тўкилади ва буғ билан 60-65<sup>0</sup>С қиздирилади. Иккинчи ваннада 3% миқдорда 80-85<sup>0</sup>С қиздирилган ишқор эритмасида ювилади. Идишлар ускунанинг юқори қисмига кўтарилади. Бу ерда ишқорли эритма ёрдамида 0,25 МПа босимда шприцланади. Сўнгра шу қисмда 80-85<sup>0</sup>С иссиқ сув билан шприцланади ва буғланади. Тоза 85-90<sup>0</sup>С исситилган сув билан шприцланиб 110-115<sup>0</sup>С буғ билан стерилизацияланади ва ускунадан чиқиб кетади.

#### Таянч сўз ва иборалар

Ювиш; ифлослардан тозалаш; ишқор эритмаси; шиша банклар; шприцлаш; буғ; ҳарорат; занжир.

#### Назорат саволлари:

1. Ускуна ювувчи воситанинг вазифаси, тузилиши ва ишлаш тартиби.
2. Шиша бутилларни ювувчи машинасининг тузилиши ва ишлаш тартиби.

## **14-БОБ. ТЕХНОЛОГИК УСКУНАЛАРНИ ЦИРКУЛЯЦИОН ЮВИШ СИСТЕМАЛАРИ**

### **СУТ САНОАТИ КОРХОНАЛАРИ ЖИҲОЗЛАРИНИ ЮВИШ**

Проблематика маҳсулот билан контакда бўладиган жихозларни ювиш билан боғлиқ жараёнлар, озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг муҳим қисмларидан ҳисобланади. Сут ва сут маҳсулотлари ишлаб чиқарувчилар ҳар доим юқори гигиеник стандарт талабларига риоя қилишни эсда тутишлари лозим.

Юқоридаги мажбуриятни ускуна ва жихозларга, ҳамда ишлаб чиқариш персоналига ҳам тегишлилигини таъкидлаш мумкин. Бу мажбуриятларни қуйидаги уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Коммерциал мажбуриятлар
2. Виждоний мажбуриятлар
3. Юридик (адлия) мажбуриятлар

Сифатли, санитария гигиена талабларига жавоб берадиган, юқори сақланиш сифатига эга, соғлиқ учун хавфсиз бўлган фойдали маҳсулот сўзсиз, истеъмолчини жалб этади ва у томондан доим харид қилинади.

Агар маҳсулот тоза бўлмаса, ёмон сақланса ёки харидорлар арз қилса ва қайтарилса, у ёмон репутацияга эга бўлади.

Ҳар доим сифатсиз ювиш (тозалаш) нинг сифат ва стандарт кўрсаткичларининг паст даражадалигининг потенциал натижаларини эътибордан четда қолдирмаслик лозим.

Маҳсулот истеъмол қилувчилар аксарият, ишлаб чиқариш корхоналарини ва маҳсулотга ишлов бериш шароитини ҳеч қачон

кўрмаганлар. Улар фирмага, унинг репутациясига (обруйига) ишонадилар ва барча жараёнлар юқори санитария муҳитида, барча омилларни доим назорат қилиб турувчи, яхши тайёрланган персонал бажаради деб биладилар.

Соғлиқ хавфсизлиги ва маҳсулот сифатига нисбатан қонун буюртмачи ва истеъмолчини химоя қилишга интилади. Қонунчилик меъёрий талабларига риоя қилмаслик, қатъий чоралар кўришга олиб келади. Рекламациялар бўйича ўтказиладиган тадбир ва чоралар қимматга тушиши мумкин.

Олдини олиш, тузатишдан кўра яхшироқ, ва фирмалар қонун талабларини бажаришга, юқори стандарт кўрсаткичларини ушлаб туришга мажбурдирлар. Сут ва сут маҳсулотлари микроорганизмлар, шу жумладан кўплаб патоген турлари ўсиши учун, идеал муҳит бўлиб хизмат қилиши мумкин. Шунинг учун сут ва сут маҳсулотларини ишлаб чиқаришга, транспортировка қилишга, сотишга тегишли бўлган қонунлар мажмуаси-озик-овқат маҳсулотларига қулланиладиганлари (ичида) орасида энг катта хамжмдагисидир.

Ҳар бир мамлакат ўзининг миллий ва айрим ҳолларда маҳаллий қонунчилик меъёрий ҳужжатларига эга.

## **ЮВИШ ОБЪЕКТЛАРИ**

Ювиш натижаларига нисбатан тозалик даражасини аниқлаш учун қуйидаги терминлар қўлланилади.

- физик тозалик – юзадаги барча кўринадиган ифлослик изини йўқотиш.

- кимёвий тозалик – нафақат барча кўриниб турган ифлосликни, балки кўзга кўринмас микроскопик чўкмаларни (таъми ва хиди бўйича сезиш мумкин бўлган) йўқотиш.

- бактериологик тозалик – дезинфекция натижасида эришилади.

- стерил тозалик – барча микроорганизмлар йўқ қилинади.

Қайд қилиш лозимки, жихоз физик ёки кимёвий тоза бўлмасдан туриб бактериологик тоза бўлиши мумкин. Лекин жихоз юзаси физик тоза бўлган ҳолда, бактериологик тозалик даражасини таъминлаш осон кечади.

Амалда, ҳар доим ювиш жараёнини бажаришдан мақсад – ҳам кимёвий ҳам бактериологик тозалик даражасига эришиш. Шундан келиб чиқиб, жихозлар юзаси аввал кимёвий ювиш воситалари билан обдон тозаланади, сўнгра дезинфекцияланади.

## **ИФЛОСЛАНИШ**

Сут корхоналари жихозлари юзасида қандай ифлосликлар мавжуд ва тозалашни талаб этади? Ифлосликлар юзадаги сутли компонентли чўкма ва колдикдан иборат бўлиб, унда “беркиниб олган” бактериялар томонидан озуқавий муҳит сифатида фойдаланилади.

## **ИСИТИЛАДИГАН ЮЗАЛАР**

Сут 60<sup>0</sup>С дан юқорироқ ҳароратда қиздирилганда сут тоши(молочный камень) ҳосил бўла бошлайди. Бу чўкма кальций (ва магний) фосфатлари, оксил, ёғ ва хоказолардан иборат бўлиб, узоқ давом этган ишлаб чиқариш

циклидан кейинги иссиалик алмашилиш ускунаси қиздириш секцияси платиналарида кўриш мумкин. Чўкма юзага мустахкам ёпишган бўлиб, саккиз ёки ундан кўпроқ соат ишдан сўнг унинг оқиш ранги оч жигарранггача ўзгаради. Ифлос қолдиқ компонентларининг қиздирилган юзадаги кўринишини қуйидаги расмдагидек ифодалаш мумкин.

7-жадвал

Ифлос қолдиқ кимёвий таъсири ва характеристикаси

Юзадаги компонент	Эрувчанлик	Тозаланиш даражаси	
		Паст ўрта хароратли пастеризация	Юқори хароратли пастеризация
Қанд	Сувда	Осон	Караменлизация қийин
Ёғ	Сувда эримади	Қийин ишқор билан	Полимеризация қийин
Оқсил	Сувда эримади	Ўта қийин ишқор билан озроқ кислота билан	Денатурация ўта қийин
Минерал моддалар	Баъзилар сувда кўп тузлар кислотада	Хар хил (турли)	Хар хил (турли)

Сут пленкаси қувурлар, насослар, резервуарлар деворларига (“совук” юзага) юқиб қолади. Система сутдан бўшатишга уни тезроқ ювишни бошлаш керак, акс холда ҳосил бўлган пленка қуриб қолади ва уни йўқотиш мураккаблашади.

**ЮВИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

Бир вақтлар (баъзида ҳозир ҳам) сут ва сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш жихозларини щетка ва ювиш воситалари(эритмалари) билан қуролланган одамлар ускунани қисмларга ажратиш ва танклар ичига кириб ювишни амалга оширганлар. Бу нафақат кўп меҳнат талаб этар, балки паст самара берувчи фаолият эдики, гоҳида маҳсулотлар қоникарсиз ювилган жихозлардан қайта ифлосланарди.

Қисмларга бўлмайд(безразборная) циркуляцион ювиш системалари (CIP) технологик линиянинг турли қисмлари учун қўлланилиши мумкин ва талаб қилинган санитар ҳолатни таъминловчи юқори сифатли ювишни амалга ошириш имконини беради.

Ювиш жараёнлари, талаб қилинган тозалик даражасига эришиш мақсадида, ( обдон) мукамал тузилган технологияга қатъиян мос равишда бажарилиши шарт. Бу жараёнлар кетма-кетлиги доим бир хилда бўлиши кераклигини билдиради.

Сут корхоналарида ускуналарни ювиш цикли қуйидаги босқичлардан (стадия) иборат:

- Маҳсулот қолдиқларидан сидириб, оқизиш ва сув ёки сиқилган хаво ёрдамида итариб чиқариш йўллари қўллаб тозалаш.

- Ифлос қолдиқларни йўқотиш мақсадида сув билан дастлабки чайиш.
- Ювиш воситаси билан ювиш.
- Тоза сув билан чайиш.
- Термоишлов бериш ёки кимёвий воситалар ёрдамида дезинфекция қилиш;

Агар ушбу босқич амалга оширилса, цикл юқори сифатли сув билан ювишдан сўнг тугалланади.

Ҳар бир босқич кутилган натижага эришиш учун, маълум бир муддатни талаб этади. 21.1 жадвалда ифлос қолдиқларнинг баъзи характеристикалари ва кимёвий моддаларнинг уларга таъсир этиш натижалари келтирилган.

### **МАҲСУЛОТ ҚОЛДИҚЛАРИДАН ТОЗАЛАШ**

Иш сўнгида ишлаб чиқариш линиясидан барча маҳсулот қолдиқлари тозаланиши лозим. Бу учта сабабга кўра бажарилиши керак:

- маҳсулот йўқотилишини минималлаш учун
- ювишни енгиллаштириш учун
- канализация системаси фаолиятини енгиллаштириш учун (бу ўз навбатида канализация системаси эксплуатацияси сарф-харажатларини сезиларли камайтиради)

Маҳсулот резервуарлар ва қувурлар деворларидан оқиб тушиши учун бир оз вақт бериш лозим. Қотиб қолган қолдиқларёпишган юзалардан, масалан тарёғ тайёрлаш ускунаси тозалаб қириб олиниши керак. Ювишни бошлашдан аввал сут технологик линиядан сув билан сиқиб чиқарилади. Агар имконият бўлса, сут қувурлардан хаво ёрдамида пуфлаб ёки сув билан хайдалиб йиғиш бакларига туширилади.

### **СУВ БИЛАН ДАСТЛАБКИ ЧАЙИШ**

Жиҳозларни сув билан чайиш дархол маҳсулот ишлаб чиқариш жараёни тугагач амалга оширилиши керак. Акс холда сут қолдиқлари қотиб қолади ва ускуна юзасига ёпишиб ювишни мураккаблаштиради. Сут ёғи қолдиқлари анча осон ювилади, агар чайиш учун ишлатиладиган сув илиқ бўлса, лекин унинг харорати  $55^{\circ}\text{C}$  дан юқори бўлса оксил коагуляцияланиб қолади.

Дастлабки чайишни системадан чиқаётган сув тоза холга келгунча давом эттириш лозим, акс холда қолаётган ифлослик ювиш воситалари сарфини оширади ва ювиш воситасидаги хлор фаоллигини пасайтиради. Агар юзада қотган сут қолдиқлари бўлса, ускунани бўктириш мақсадга мувофиқ бўлади. Бўктириш қолдиқни юмшатади ва ювиш жараёни самарадорлигини оширади.

Сут ва сув аралашмаси дастлабки чайишдан сўнг маҳсус ишлов бериш учун бакка йиғилади. Одатда яхши чайилган ускунадаги 99% қолдиқ тозаланади.

### **ЮВИШ ВОСИТАЛАРИ ЁРДАМИДА ЮВИШ**

Қиздирилган юзалардаги ифлос қолдиқлар одатда, ишқор ёки кислота таркибли ювиш воситалари ёрдамида, ювилади. Хамма холларда дархол сув



билан чайилади. Совуқ юзалар одатда ишқорли ва баъзи вақтлар кислотали эритмалар билан ювилади.

Ишқорли ювиш воситаси, одатда каустик сода ( $\text{NaOH}$ ), ва қолдиқ плёнкаси (қавати) орасида яхши боғланиш хосил қилиш мақсадида бўктирувчи агент (смачиватель) қўшилади (сувоқлик юза тортилишини пасайтирувчи). Одатда анионли бўктирувчилардан бири –типолдан (алкиларилсульфонат) фойдаланилади.

Ювиш воситаси қолдиқни дисперсланиши ва суспензия зарачаларини қисмларини (частицы) паға-паға бўлаклар (хлопьев) хосил бўлиши олдини олган ҳолда (бўлишига йўл қўймай) (ажратиб) тортиб кетишини таъминлаши керак. Самарали эллульгация ва дисперслаш имконини берувчи агент сифатида полифосфатлар, шунингдек сувни юмшатувчи, хизмат қилади.(трифосфат натрий) Натрий трифосфати ва фосфатли комплекс бирикмалари фосфат брикмалари комплекси кенг тарқалган.

Ушбу ювиш воситасини қўллашдан ижобий натижа олишни таъминлаш учун жараённинг бир нечта кўрсаткичларини назорат остига олиш лозим. Бу кўрсаткичлар:

- Ювиш воситаси эритмаси концентрацияси
- Ювиш воситаси эритмаси харорати
- Ювиш юзасига механик таъсиф кучи (тезлик)
- Ювиш даври

Ювиш эритмаси концентрацияси эритмадаги ювиш воситасининг миқдори ювишдан аввал талаб даражасидаги концентрацияга келтирилиши керакю Ювиш жараёнида эритма чайиш суви ва сут долдиқлари билан аралашиб кетади. Шунингдек озроқ нейтраллашув ҳам рўй беради. Шунинг учун ювиш жараёни давомида концентрацияни текшириш лозим. Назорат қўл ёрдамида ёки автоматик тарзда амалга оширилиши мумкин. Дозировка қилиш хар доим ювиш воситасини ишлаб чиқарувчи корхона кўрсатмасига биноан олиб борилиши керак, чунки концентрацияни оширилиш ҳамма вақт ҳам ювиш самарадорлигини оширавермайди –амалда кўпик хосил бўлиши тескари натижани ҳам бериши мумкин ва х.к. Хаддан зиёд кўп миқдорда ювиш воситасини сарфлаш ювиш жараёни корхонани кўтарилиб кетишига олиб келади.

Таянч сўз ва иборалар:

Назорат саволлари:

- 1.
- 2.
- 3.

## 15-БОБ. СУТ КОРХОНАЛАРИ УЧУН УСКУНАЛАР ТАНЛАШ

### Технологик жиҳоз танлаш. Техник тавсиф ва ҳисоб.

#### Умумий тушунчалар

Жиҳоз танлашда умумий принципларга таянилади. Материал (мисол учун мис), автоматлаштирилмаган, қисман автоматлаштирилган, автоматлаштирилганлиги ҳисобга олинади.

Пировард операцияларни бажарувчи жиҳозлар тўлиқ ишлатилиши керак. Масалан, буғлатиш аппаратлари, пресслар, қадоқлагичлар, беркитиш машиналари.

Сут корхоналарида линиялар параллел қўйилиши мумкин ва бошқа махсулотга ўтиб беркитиш машинасини ишлатиш керак. Асептик қадоқлашни кенг қўллаш керак, бунинг учун омбор, катта сиғимлар, сонутиш, қувурларда ташиш, ферментатив жараёнларни амалга ошириш шароитларини лойиҳада ҳисобга олиш керак. Цех ичи транспорти бир-бирига туташган бўлиши керак.

Жиҳозни қайси бири бор, арзон, олиб келиш осон, таъмирлаш осон, захира қисми бор, қисмларни алмаштириш мумкин бўлган жиҳатларга қараб танлаш керак.

Цехни рационал жиҳоз билан комплектлаштириш учун параметрларни мавқе қатори тузилиши керак.

1. Бош параметр – унумдорлик.
2. Ўлчов бирлиги – масса (т), ҳажм (л), вақт бирлигида ва баъзан хом ашё миқдори билан белгиланади.

Миқдор – унумдорлик сон кўрсаткичи стандартга мос бўлиши керак.

4. Амалга оширилиш даражаси – танланган линия унумдорлиги амалга оширилганлиги ҳақидаги маълумот.

Лойиҳа - аппаратура қисми ишланганда ҳар бир аппарат ва машина тавсифи бўлиши керак, (каталог, технологик лойиҳалаш меъёрлари, махсус техник адабиёт).

Жиҳоз техник тавсифи қуйидагилардан иборат:

1. Жиҳозни тайёрлаган завод маркаси (буюртма учун)
2. Жиҳознинг масса, ҳажм ва дона бўйича унумдорлиги соатига. Жиҳоз унумдорлиги маълум хом ашё учун берилади, бошқа хом ашё учун фарқ қилади.
3. Габарит ўлчамлари. Цехда майдон ажратиш учун.
4. Жиҳозни юклаш ва бўшатиш баландликлари. Бу маълумотлар линияда уларни туташтириш учун керак.
5. Қувват, диаметр ва айланиш частотаси. Электр энергияни ҳисоблаш учун.
6. Иссиқлик аппаратларини иситиш юзаси, бу кўрсаткичдан аппарат унумдорлиги боғлиқ.

7. Патрубкалар диаметрлари (маҳсулот бериш, буғ, хладоагент бериш ва қайтиш учун).
8. Машина ёки аппарат массаси.

Лойиҳалашда керакли унумдорликни таъминлаш учун машина ва аппаратдан бир нечтасини танлаш мумкин.

Қўл меҳнати бор жойга иш ҳажмига қараб, ишчи сони ва улар ишлайдиган ишлаб чиқариш майдони лойиҳалаштирилади.

Буғ, совуқликнинг керакли миқдори ҳисоб-китоб қилинади. Шу асосда қувурлар диаметри топилади, қувурлар узунлиги ҳисобланади. Электродвигателлар танланади, кинематик схемалар тайёрланади.

#### **Машина ва аппаратлар миқдорини аниқлаш. Даврий ишлайдиган жиҳознинг ишлаш графиги**

Керакли машина ва аппарат миқдори қуйидаги формула билан топилади  
Узлуксиз ишлайдиган жиҳоз учун

$$n = \frac{N}{M}$$

N-цех соатли унумдорлиги, дона, кг, л;

M-машинанинг соатли унумдорлиги, дона, кг, л.

Даврий ишлайдиган жиҳоз учун

$$n = \frac{N * \tau}{60 * v}$$

$\tau$  - тўлиқ цикл вақти;

V- аппаратнинг ишчи сифими.

Назорат саволлари:

1. Меъёрий кўрсаткичлар, иш режими, қурилиш ва лойиҳа умумий талаблари.
2. Технологик жиҳоз танлаш.
3. Техник тавсиф ва ҳисоб. Умумий тушунчалар.
4. Машина ва аппаратлар миқдорини аниқлаш.
5. Даврий ишлайдиган жиҳознинг ишлаш графиги.

## 4-БЎЛИМ. СОВУТИШ ТЕХНИКАСИ АСОСЛАРИ

### Сунъий совутиш усуллари

Сунъий совутиш жараёнларида совуқлик элткич ҳарорати куйидаги йўллар билан пасайтирилади:

- 1) паст ҳароратда қайнайдиган суюқликларни буғлатиш;
- 2) сиқилган ҳар хил газларни кенгайтириш.

Газларни куйидагича кенгайтириш мумкин:

а) газни дросселловчи қурилма (тешикли шайба, вентиль ва шунга ўхшаш) ичидан ўтказиш. Дросселланишдаги кенгайтиш адиабатик ва ташқи иш бажаришсиз амалга ошади.

б) тузилиши жиҳатдан поршенли ёки турбокомпрессорга ўхшаш машина – детандерда газни кенгайтириш. Бундаги кенгайтиш адиабатик, лекин ташқи иш бажариш билан амалга ошади.

**Паст ҳароратда қайнайдиган суюқликларни буғлатиш.** Паст, манфий қайнаш ҳароратсига эга бўлган ҳар хил суюқликларни буғлатиш совуқлик олишда кенг қўлланилади. Буғланишда бундай суюқликларнинг энтальпияси камаяди, натижада улар қайнаш ҳароратсигача совийди. Масалан, суюқ аммиак 1 атм босимда буғланса, унинг ҳароратси – 34<sup>0</sup>С гача пасаяди, бу ҳарорат аммиак учун шу босимдаги қайнаш ҳароратси ҳисобланади. Бу ҳолатда аммиакни ҳар хил муҳитларни – 30<sup>0</sup>С гача совутишга ишлатиш мумкин. Юқори босимда аммиак буғлатилса, қайнаш ҳарорати ҳам юқори бўлади.

**Газларни дросселлаш.** Дросселлашда газ томонидан бажариладиган иш дросселловчи қурилма тешигининг қаршилигини енгиш учун сарфланади ва иссиқликка айланади, натижада кенгайтиш жараёни энтальпиянинг ўзгаришсиз кечади (изоэнтальпик).

Идеал газ бўлганда энтальпиянинг ўзгармас бўлиши газ ҳарорати ҳам ўзгаришсиз қолишига олиб келади. Реал газларни дросселлашда эса, энтальпиянинг ўзгаришсиз қолишига қарамай газ ҳароратси ўзгаради.

Ҳақиқий газларда бундай ҳолатнинг бўлишига сабаб, уларнинг энтальпияси нафақат ҳарорат  $T$  нинг, балки босими  $P$  нинг ҳам функциясидир:

$$i = u + pV = c_v T + u_{nom} + pV \quad (4.1)$$

бу ерда,  $u$  – ҳақиқий газнинг ички энергияси;  $V$  – солиштирма ҳажм;  $c_v$  – ўзгармас ҳажмдаги солиштирма иссиқлик сиғими;  $c_v T$  – газ молекулаларининг ички кинетик энергияси;  $u_{nom}$  – газнинг ички потенциал энергияси;  $pV$  – газнинг ҳажмий энергияси.

Ташқи муҳитдан системага иссиқлик оқими бўлмаганда, дросселлаш мобайнида газнинг кенгайтиши учун керак бўлган энергия фақат газнинг ички энергияси ҳисобига олиниши мумкин.

(4.1) формулага дросселлашдан олдин ва кейинги ҳолатлар учун 1 ва 2 индексларни қўйсақ, ҳамда энтальпиянинг ўзгаришсиз қолишини эътиборга олсак:

$$c_v T_1 + u_1 + p_1 V_1 = c_v T_2 + u_2 + p_2 V_2 \quad (4.2)$$

бу ердан:

$$c_v (T_1 - T_2) = (u_2 - u_1) - (p_1 V_1 - p_2 V_2) \quad (4.3)$$

Охирги ифода дросселланишда ўзини қандай тутишини кўрсатади: агар  $p_2 V_2 > p_1 V_1$  бўлса,  $T_1 - T_2 > 0$  бўлади ва натижада дросселланишда газнинг ҳарорати пасаяди. Агар  $p_2 V_2 < p_1 V_1$ , лекин  $(u_2 - u_1) > (p_1 V_1 - p_2 V_2)$  бўлганда ҳам газ ҳарорати пасаяди ( $T_2 < T_1$ ). Ва ниҳоят,  $(u_2 - u_1) < (p_1 V_1 - p_2 V_2)$  бўлганда, дросселланишдан кейин газнинг ҳарорати кўтарилади  $T_2 > T_1$ .

Ҳақиқий газнинг дросселланишидаги ҳарорати ўзгариш ҳолати дросселланиш эффекти ёки Жоуль-Томсон эффекти номини олган. Дросселланишда газ совитилса, бу эффект мусбат эффект дейилади, акс ҳолда - манфий эффект дейилади.

$(u_2 - u_1) = (p_1 V_1 - p_2 V_2)$  бўлганда, (4.3) формулага мувофиқ,  $c_v (T_1 - T_2) = 0$ , яъни дроссель эффекти нолга тенг.

Ҳароратнинг кўтарилиши билан дроссель эффекти камайиб боради. Дроссель эффекти нолга айланадиган ҳарорат **инверсион ҳарорат** дейилади ( $t_{инв}$ ). Кўпгина газлар юқори инверсион ҳароратга эга ва дросселланишда совийди. Водород ва гелий манфий дросселланиш эффектига эга ва бошқа газлардан фарқли равишда дросселланиш вақтида ҳарорати кўтарилади. Лекин улар ҳам инверсион ҳароратдан пастроқ ҳароратларда (водород учун  $t_{инв} = -73^{\circ}C$ , гелий учун  $t_{инв} = -243^{\circ}C$ ) дросселланганда совийди.

Ҳароратнинг жуда кичик ўзгаришини уни келтириб чиқарган жуда кичик босим ўзгаришига нисбати дифференциал **дроссель эффекти** дейилади.

$$j = \left( \frac{\partial T}{\partial p} \right)_{i=const} \quad (4.4)$$

Лекин амалий ҳисобларда дифференциал дроссель эффекти деганда ҳақиқий газнинг босими бир бирликка ўзгарганда, унинг ҳароратини ўзгариши тушунилади.

**Интеграл** дроссель эффектига газ босимининг бошланғич  $P_1$  дан охирги  $P_2$  га ўзгаргандаги температура ўзгариши тўғри келади:

$$j_{инт} = \int_{P_1}^{P_2} o dp = \int_{P_1}^{P_2} \left( \frac{\partial T}{\partial p} \right)_{i=const} \quad (4.5)$$

Интеграл дроссель эффекти энтальпия диаграммаси  $i-T$  ёки энтропия диаграммаси  $T-S$  орқали аниқланиши мумкин. 28-расмда ҳаво учун энтропия

диаграммаси тасвирланган.

Масалан, ҳарорат  $T_1(T_1=205^{\circ}K)$  ва босим  $P_1(P_1=100 \text{ атм})$  бўйича дросселланишдан олдинги нуқта 1 топилади. Кейин  $i_1=const$  чизиғи ва охириги босим  $P_2=1 \text{ атм}$  изобара чизиғининг кесишишида 2 нуқта аниқланади. Нуқта 2 га дросселланишдан кейинги ҳарорат  $T_2=150^{\circ}K$  тўғри келади. Дроссель эффекти  $\Delta T = T_1 - T_2 = 55^{\circ}K$  ни ташкил этади.

Иссиқлик бирликларида ифодаланган дроссель эффектини **изотермик дроссель эффекти** дейилади.

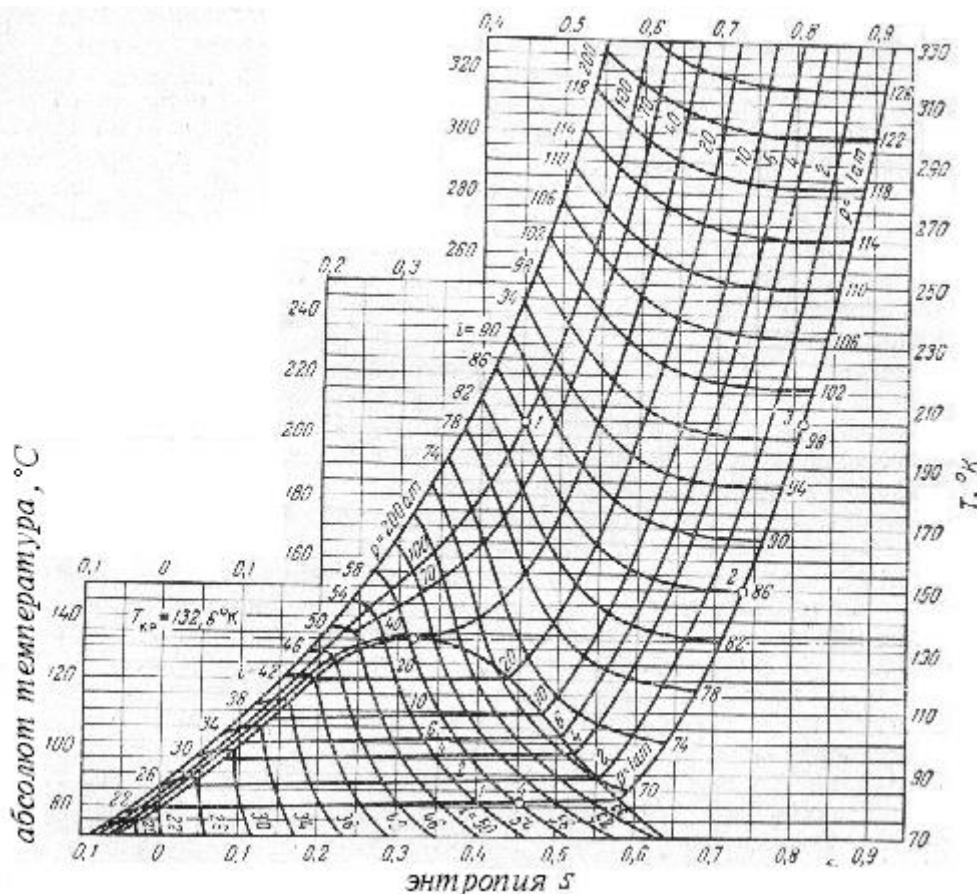
Изотермик дроссель эффектини аниқлаш учун  $P_2=const$  изобара бўйича (28-расм) 2-нуқтадан  $T_1$  изотермада ётган 3-нуқтага кўтариламиз. 3-нуқтага  $i_3 \approx 100 \text{ ккал/кг} = 4,19 \cdot 10^5 \text{ Ж/кг}$  энтальпия тўғри келади.

Шунга кўра, изланилаётган эффект 1-ва 2- нуқталар энтальпияларининг айирмасига тенг ва манфий қийматга эга, чунки  $i_3 > i_1$ :

$$\Delta i = i_1 - i_3 = 86 - 100 = -14 \text{ ккал / кг} \approx -16,8 \text{ Ж/кг} \quad (4.6)$$

Дросселланишда эришилаётган совуқлик унумдорлиги  $Q_0$  газни изотермик сиқшдан олдинги ва кейинги энтальпиялари фарқи билан аниқланади.

Яна ҳам пастроқ ҳарорат олиш учун дросселланиш эффектини **регенератив иссиқлик алмашиниш** билан боғлашади. Бунда девор орқали дросселланишга келаётган газ билан дросселланишдан совуган газ ўзаро



28-расм. Ҳаво учун T-S диаграмма

иссиқлик алмашади. Бундай дросселланишдан олдинги соғутиш жараёни газларни суюлтиришга олиб келиши мумкин.

**Газларни детандерда кенгайиши туфайли соғиши.** Бу ҳолатда олдиндан сиқилган газ ташқи иш бажараётган газ машинасида кенгайди. Бу иш ихтиёрий мақсадларда ишлатилиши мумкин. Масалан, суюқлик ва газларни ҳайдаш учун. Сиқилган газнинг детандерда кенгайиши ташқи муҳит билан иссиқлик алмашишсиз амалга оширилади ва газ томонидан бажарилаётган иш унинг ички энергияси туфайли соғир бўлади, шунинг учун газ соғийди. Идеал газнинг чегаравий соғиш ҳарорати қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$T_2 = T_1 \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \quad (4.7)$$

Бу формула адиабатик жараён учун тўғри. Ҳақиқатда эса, эришилаётган ҳарорат пасайиши камроқ бўлади ва ҳақиқий политропик жараёнга тўғри келади.

Бу усулда газ соғиганда олинаётган иссиқлик ва ҳарорат пасайишини **T-S** диаграммасидан аниқлаш мумкин (28-расм).

Фараз қилайлик, сиқилган газнинг детандердан олдинги ҳолати  $T_1=205\text{ K}$  ва  $P_1=100\text{ атм}$  – нуқта 1 бўлсин. Газнинг ташқи иш бериш билан адиабатик кенгайиши  $S=\text{const}$  бўйича амалга ошади. Шунинг учун 1- нуқтадан берилган охириги босим  $P_2=1\text{ атм}$  изобара чизигича вертикал тушириб, детандерлашнинг охириги ҳолатини белгиловчи 4- нуқтани аниқлаймиз. Бу нуқтага тўғри келувчи ҳарорат  $T_4 \approx 82\text{ K}$  ва ҳарорат пасайиши  $\Delta T = T_1 - T_4 = 205 - 82 = 123\text{ K}$ . Газдан олиб кетилаётган иссиқлик бўйича ( $Q = i_1 - i_4 = 86 - 58 = 26\text{ ккал/кг} = 10,9 \cdot 10^4\text{ Ж/кг}$ ) газнинг кенгайиш иши аниқланади.

**T-S** диаграммадан кўришиб турибдики, дросселланишга қараганда газнинг детандерда кенгайишида соғутиш эффекти анча юқори. Бундан ташқари, детандерда ташқи иш олиш ҳисобига циклнинг умумий энергия сарфи камаёди.

Лекин амалиётда детандерлашнинг дросселланишдан устуворлиги унчалик катта эмас. Идеал газнинг адиабатик кенгайишдаги иш формуласига кўра:

$$l_{aa} = \frac{k}{k-1} P_1 V_1 \left[ \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right] \quad (4.8)$$

бу иш газ абсолют ҳароратсининг 1- даражасига тўғри пропорционал. Детандерда газларнинг кенгайиши компрессордаги сиқиш ҳароратидан анча пастроқ ҳароратларда амалга оширилади ва шунинг учун ҳам детандер иши туфайли энегия сарфининг камайиш миқдори унчалик катта эмас. Агар

детандерда газнинг суюлиши ҳосил бўлса бу миқдорда яна камаяди. Гидравлик зарба, уюрмаларнинг ҳосил бўлишида ҳам совутиш унумдорлиги пасаяди.

Юқорида кўрсатилган камчиликларни инобатга олган ҳолда, совутиш унумдорлигини ошириш мақсадида газни детандерда кенгайиши ва дросселланиш усуллари бир-бирини алмаштириб туради.

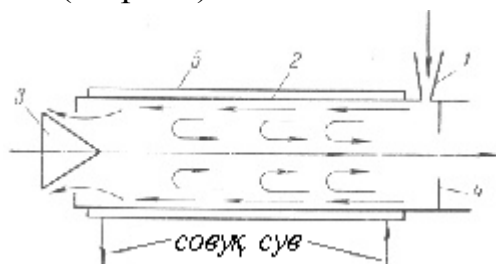
### Паст ҳарорат олиш усуллари

Дросселланиш ва сиқилган газни детандерда кенгайишидан бошқа усуллар билан ҳам совуқлик олиш мумкин.

Бу усуллар ичига фазавий ўзгариш (эриш, қайнаш, сублимация ва бошқалар) жараёнлари киради. Аммиак, фреон каби паст ҳароратда қайнайдиган суюқликларни буғлатишдан ташқари, совуқлик олиш учун музни эритиш ҳам ишлатилади. Лекин тоза сув яқини эритиб олишда фақат  $0^{\circ}\text{C}$  гача ҳарорат пасайиши мумкин. Эриш ҳароратсини пасайтириш учун майдаланган муз (ёки қор) ва туздан (масалан  $\text{NaCl}$  ёки  $\text{CaCl}$ ) ташкил топган аралашмалар қўлланилади. Кальций хлорид тузи билан муз аралашмасини –  $55^{\circ}\text{C}$  ҳароратгача совуқлик олиш учун ишлатиш мумкин.

Куйида келтирилган бошқа усуллар саноатда кам қўлланилсада, улар ҳақида тўхтатилиб ўтиш лозим.

**Уюрмавий эффект.** Бу эффект оддийгина қурилма – уюрмавий қувур ёрдамида газ ҳароратини –  $10^{\circ}\text{C}$  дан –  $60^{\circ}\text{C}$  гача пасайтириш учун қўлланилади (29-расм).



29-расм. Уюрмавий қувур.

1-сопло; 2- қувур; 3- дроссел вентил; 4- диафрагма; 5-совуқ қатлам.

Юқори тезликда ( $200-400$  м/с) сиқилган газ (ҳаво) қувур 2 нинг соплоси 1 га тангенциал ҳолатда киритилади ва у ердаги мураккаб уюрмавий ҳаракат туфайли газни иссиқ ва совуқ оқимларга ажратилади. Газнинг исиган ташқи оқими ўнгдан чапга ҳаракатланади ва дроссел вентили 3 орқали  $50...100^{\circ}\text{C}$

ҳарорат билан чиқиб кетади, совуган ички оқим эса қарама-қарши томонга ҳаракатланиб, соплодан ўнг томонда жойлашган диафрагма 4 нинг тешигидан чиқиб кетади.

Оқимларнинг ҳароратси вентил 3 ни очилиб-ёпилиши орқали ростланади.

Нисбатан кичик термодинамик самарадорликка эга бўлишига қарамай, бу усул бир йўла иссиқлик ва совуқлик олишда, вақти-вақти билан совуқлик олиш талаб қилинганда қўлланилади. Сиқилган газларнинг арзон ресурслари бўлган ҳолларда бу усулни ишлатиш мумкин. Уюрмавий усулда совутишнинг асосий афзаллиги қурилманинг оддийлиги ва ишлатишдаги ишончлилиги.

**Магнит калорик эффект.** Жуда паст ҳароратларни парамагнит материалларни адиабатик магнитсизлантириш йўли билан олиш мумкин.



Бунда газларни адиабатик кенгайиши каби ички энергия сарфланиб, ташқи кучлар устидан иш бажарилади, натижада ҳароратнинг кескин пасайишига олиб келинади.

Бу усулда совуқлик олишда парамагнит моддаси (кўпинча парамагнит туз бўлаги) ўзгармас ҳароратда чуқур вакуумда, масалан қайнаётган гелийли ваннада ушланиб турилади.

Модда кучли магнит майдони остида бўлади. Майдон узилганда (ўчирилганда) адиабатик магнитсизланиш юзага келади ва натижада парамагнит модда абсолют нольга яқин ҳароратгача совийди. Ҳозирги вақтга келиб 10К дан пастроқ ҳарорат олиш имконини берадиган (жуда кичик совуқлик унумдорлигида) магнит совутиш машиналари яратилган.

**Термоэлектрик эффект.** Бир-бирига кавшарланган икки ҳар хил ўтказгичдан тузилган занжир орқали электр токи ўтказилганда кавшарланган бир томон исийди, бошқаси совийди (**Пельтье эффекти**). Оддий ўтказгичлар ўрнига ярим ўтказгичлар қўлланилса, паст ҳароратлар олиш имкони яратилади. Бунинг учун самарали термоэлементлардан тузилган батареялар яратилиши керак.

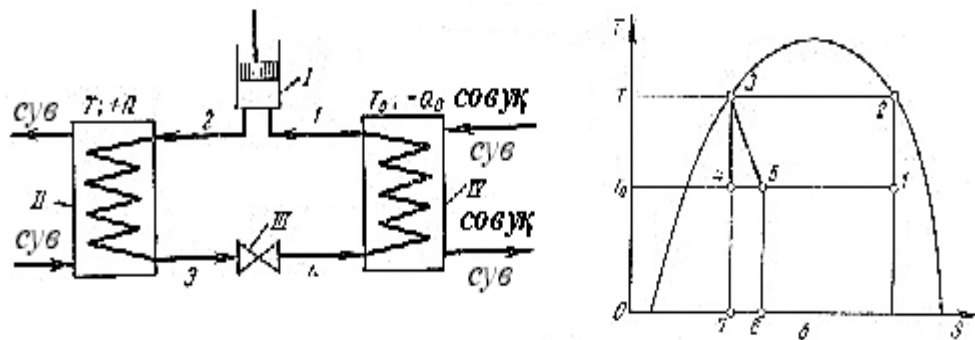
**Ўртача ҳароратгача совутиш.** Бундай совуқлик олишда совуқлик элткичи сифатида критик ҳароратси атроф муҳит ҳароратсидан юқори бўлган газлар ишлатилади. Юқорида айтиб ўтганимиздек, бу усул билан қуйи чегараси  $-100^{\circ}\text{C}$  ҳароратни олиш мумкин.

### **Компрессор буғ совутиш машиналари**

Ўртача ҳароратли совуқлик олишда компрессор буғ совутиш машиналари кенг қўлланилади. Бундай машиналарда совутувчи элткич сифатида паст ҳароратда қайнайдиган суюқликлар ишлатилади.

**Идеал машина цикли.** Карнонинг тескари цикли бўйича ишлайдиган идеал компрессор совутиш машинасида (30-расм) компрессор **I** совутиш элткичи буғларини сўриб, уларни сув билан совутишда суюқликка айланиш мумкин бўлган босим даражасигача сиқади ва конденсатор **II** га ҳайдайди.

**T-S** диаграммада (30б-расм) буғларнинг адиабатик сиқиш жараёни вертикал адиабатик чизиғи 1-2 билан тасвирланган. Сиқиш буғнинг ҳароратсини  $T_0$  (1 нуқта) дан  $T$  (нуқта 2) гача кўтарилишига олиб келади. Конденсатор **II** да суюқланиш жараёни ўзгармас  $T$  ҳароратда бориши учун, сиқиш жараёни суюқлик - буғ мувозанат чизиғи билан чегараланган соҳада амалга оширилиши керак. Идеал машинада компрессордан чиқаётган буғ қуруқ тўйинган ҳолатда  $P$  босимда бўлади.

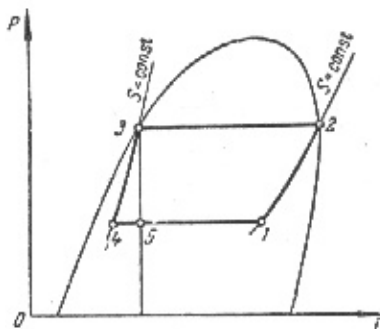


30-расм. компрессор совитиш машинаси.

а-қурилма схемаси; б-жараённинг T-S диаграммадаги кўриниши;  
I-компрессор; II-конденсатор; III-дроссел вентили; IV-буғлаткич.

Конденсатор II даги суюқланиш (конденсацияланиш) жараёни  $T$  хароратда изотермик равишда боради (горизонтал 2-3 чизик).

Конденсатордан суюқ совутиш элткичи кенгайтирувчи цилиндрга келади (30а-расмда идеал циклда қўлланиладиган кенгайтирувчи цилиндр ўрнига реал циклда қўлланиладиган дрессел вентили III кўрсатилган). У ерда адиабатик кенгайиб, қайнаш босимиға тўғри келадиган  $T_0$  хароратга эга бўлади (3-4 адиабатик чизиғи). Сўнг суюқ совутиш элткичи буғлатигич IV да буғланиб (қайнаб), совитилаётган мухитдан иссиқликни олади.  $T_0$  хароратдаги буғланиш



31-расм. p-i диаграммадаги компрессор совитиш машина цикли.

жараёни 4-1 изотерма чизиғи билан ифодаланади.  $T_0$  хароратдаги буғларни (1 нукта) компрессор сўриб олади ва цикл такрорланади. Шундай қилиб бутун жараён 2 та адиабата (1-2 ва 3-4 кесмалар) ҳамда иккита изотерма (2-3 ва 4-1 кесма) лардан иборат.

31-расмда  $p-i$  диаграммадаги идеал компрессор совутиш машинасининг цикли кўрсатилган. Бу диаграммада совуқлик унумдорлиғи  $Q_0$  ва сарфланган иши  $L$  диаграммадаги каби юзалар орқали эмас, балки тўғри чизикли кесмалар орқали аниқланади. 1-2 кесма компрессор 1 даги совутиш элткичи буғларининг адиабатик сиқилиши; 2-3 кесма шу буғларнинг II конденсатордаги суюқланиши; 3-4 кесма суюқ совутиш элткичининг кенгайтириш цилиндридаги кенгайиши; 4-1 кесма суюқ совутиш элткичининг буғлатгич IV даги буғланиши.

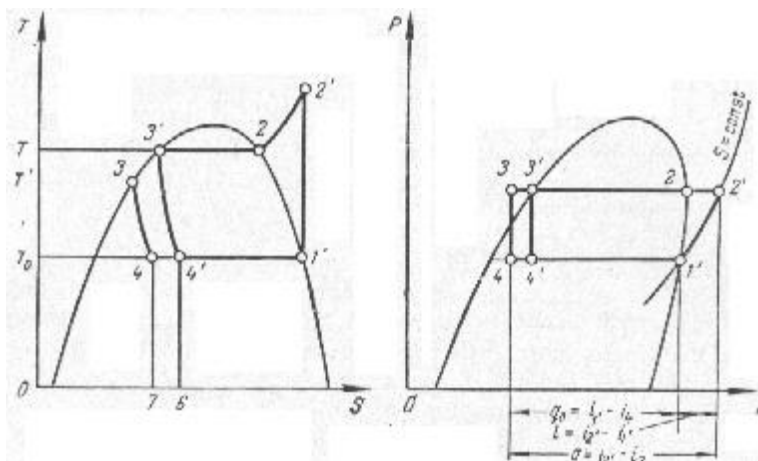
**Ҳақиқий машина цикли.** Идеал совутиш машинаси конструктив ясалиши мураккаб бўлгани учун кенгайиш цилиндри дрессел ростловчи вентил билан алмаштирилган. Бундан ташқари T-S ва p-i диаграммаларидаги (32-расм) ҳақиқий машина цикли идеал машина циклидан қуйидаги 2 та ўзгариш билан фарқланади:

а) совутиш элткичи буғларининг компрессор томонидан сиқилиши нам-буғ соҳасида эмас, балки ўта қизиган буғ соҳасида амалга оширилади ва

компрессор қуруқ тўйинган, баъзида ўта қизиган бугларни сўради;

б) конденсаторда суюқланган совутиш элткичи конденсация ҳароратидан пастроқ ҳароратга ўта совитилади.

Назарий томондан қаралганда, қуруқ тўйинган бугларни сиқиш энергия сарфини оширишга олиб келсада, амалиётда компрессорнинг «қуруқ юриши»



32-расм. Хақиқий компрессор совутиш машинаси циклининг T-S ва p-i диаграммалардаги кўриниши

фойдалироқдир. Буг қуруқ тўйинган ҳолатда сўрилади (1-нуқта) ва берилган босимгача адиабатик сиқилади (2-нуқта). Бунда компрессор цилиндри деворлари билан нам –буг орасидаги интенсив иссиқлик алмашилишига асосланган совуқлик йўқотилиши камаяди. Бундан ташқари, компрессорнинг «нам юришида» совутиш элткичи цилиндр ичида буғланади, бу эса компрессорнинг фойдали иш ҳажмий ва узатиш коэффициентининг камайишига ва ўз навбатида циклининг совуқлик унумдорлигини пасайишига олиб келади.

Конденсаторга кираётган ўта қизиган совутиш элткичи буғлари ўзгармас босимда конденсация ҳароратигача совийди (2-2 изобара чизиғи), сўнг иш босими ва ўзгармас ҳароратда конденсацияланади (2-3 горизонтал чизиғи). Агар совутиш элткичи ўта совитилмаганда эди, дроссел вентилидаги унинг кенгайиши 3'-4' изоэнтальпия чизиғи орқали кўрсатиш мумкин бўлар эди. Совутиш элткичи  $T$  ҳароратигача ўта совитилса, дросселланиш жараёни 3-4 энтальпия чизиғи бўйлаб боради. Натижада циклининг совутиш унумдорлиги ортади 4-5-6-7 юза). Цикл совутиш элткичини буғлатгичда  $T_0=const$  ҳароратда буғланиш билан тугайди (4-1 изотермаси).

$T-S$  ва  $p-i$  диаграммалар орқали хақиқий совутиш циклини характерловчи асосий катталикларни аниқлаш мумкин: компрессордаги сиқиш иши, конденсаторнинг иссиқлик юкламаси ва совутиш коэффициенти.  $P-i$  диаграммада 1кг совутиш элткичи буғларини сиқиш учун компрессорда сарфланган солиштирма иши қуйидагича:

$$l = i_{2'} - i_{1'} \quad (4.9)$$

бу ерда  $i_2'$ ,  $i_1' - 2'$  ва  $1'$  нукталардаги энтальпиялар.

Конденсаторга тушаётган солиштирма иссиқлик юкламаси:

$$q = i_{2'} - i_3 \quad (4.10)$$

бу ерда  $i_3$  – совутиш элтқичининг 3-нуктадаги энтальпияси.

$q$  нинг миқдорига қараб, конденсаторнинг иссиқлик алмашилиш юзасини, ҳамда совутиш элтқичи буғларини суюлтириш учун керак бўлган сувнинг сарфий миқдори аниқланади.

Циклнинг солиштирма совутиш унумдорлиги  $q_0$  жараёндаги совутиш элтқичи энтальпиясининг ўзгаришига тенг:

$$q_0 = i_{1'} - i_4 \quad (4.11)$$

бу ерда,  $i_4$  - совутиш элтқичининг 4-нуктадаги энтальпияси.

Ҳақиқий совутиш циклнинг совутиш коэффициентини куйидагича:

$$\varepsilon = \frac{q_0}{l} = \frac{i_{1'} - i_4}{i_{2'} - i_{1'}} \quad (4.12)$$

Совутиш машинаси томонидан таъминланаётган совуқлик унумдорлиги шу машинанинг ҳарорат режимига боғлиқ.

Компрессор совутиш машиналарининг номинал совутиш унумдорлиги маълум бир ҳарорат даражасига нисбатан олинади. Халқаро амалиётда шундай «стандарт» ёки «нормал» режим сифатида (бунда компрессор қурук тўйинган буғларни сўради деб қабул қилинади): буғланиш ҳароратси  $t_0 = -15^\circ\text{C}$ , суюқланиш (конденсация) ҳароратси  $t_k = +30^\circ\text{C}$ , ўта совуш ҳарорати  $t_\pi = +25^\circ\text{C}$  қабул қилинган.

Ҳақиқий совутиш машиналарининг схемалари 32-расмдаги машинага караганда бир мунча мураккаблашган бўлади. Масалан, суюқ совутиш элтқичи конденсаторда ўта совий олмаса, дроссел вентилидан аввал схемага қўшимча иссиқлик алмашилиш қурилмаси – ўта совитқичлар ўрнатилади. Компрессорнинг «қурук юриш»ини таъминлаш учун буғлатгич ва компрессор орасига суюқлик ажратгич (томчи ушлагич) қўйилиб, совутиш элтқичи буғидан ажраган суюқлик буғлатгичга қайтарилади, қуриган буғ эса компрессорга йўналтирилади.

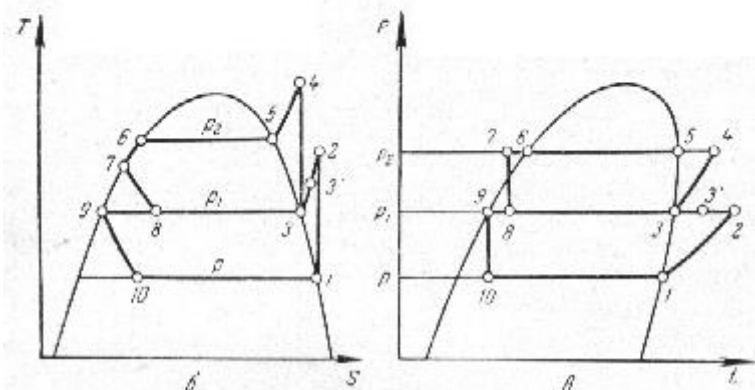
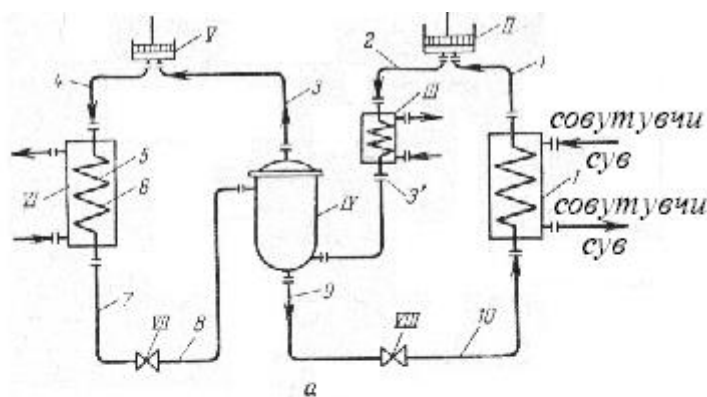
### **Икки ва уч босқичли совутиш машиналари**

Баъзи бир паст ҳарорат олиш талаб қилинган технологик жараёнларда бир босқичли машиналарни эффектив ишлатиб бўлмайди. Масалан, аммиак учун 1 атм босимда қайнаш ҳароратси  $t_0 = -34^\circ\text{C}$ . Агар бундан паст буғланиш ҳароратсини олиш талаб қилинса, бир босқичли совутиш машинаси иқтисодий курсатқичи кичик ёки умуман ишлатишга яроқсиз бўлиши мумкин. Чунки бу ҳолатда конденсация ва қайнаш ҳароратлари фарқи ортганлиги туфайли сиқилиш даражаси ҳам ортади, натижада компрессорнинг фойдали сиқилиш коэффициенти камаяди. Бундан ташқари совутиш элтқичи буғларининг сиқилиш даражаси ортганда уларнинг ҳароратси ҳам ортади, бу эса буғларнинг парчаланишга олиб келиши мумкин.

Шу сабабларга кўра, нисбатан паст ҳароратларни олиш учун мураккаброқ бўлган икки босқичли (33-расм) ва уч босқичли машиналар қўлланилади. Аммиак буғларини сиқиш натижасида икки босқичли машиналарда  $-50^{\circ}\text{C}$  гача, уч босқичлида эса  $-70^{\circ}\text{C}$  гача ҳарорат пасайтирилиши мумкин.

Икки босқичли компрессор совутиш машинасида  $P$  босимдаги совутиш элткичи буғлари буғлатгич I дан сўрилиб олинади ва паст босим компрессор цилиндрида оралиқ  $P_1$  босимгача сиқилади. Сиқилган буғ совитгич III дан ўтиб ажратгич идиш IV га келтирилади. У ерда буғлар қайнаётган суюқ совутиш элткичи ичидан юқорига ўтиб (барботаж), совийди ва қурук тўйинган ҳолда юқори босим цилиндри V ёрдамида сўриб олинади. У ерда  $P_2$  босимгача сиқилиб, конденсатор VI га йўналтирилади. Конденсацияланиш туфайли ҳосил бўлган суюқ совутиш элткичи дроссел вентил VII да  $P_1$  босимгача дросселанади. Шу босимда суюқ совутиш элткичи ажратгич-идиш IV га кириб, шу босимда совитгич III дан келаётган совутиш элткичи буғларини совитади ва бир қисми буғланади. Суюқ совутиш элткичининг қолган қисми эса VIII дроссел вентилида  $P$  босимгача дросселланиб буғлатгич I га келади, у ерда совитилаётган муҳитдан иссиқликни олиб буғланади. Ҳосил бўлган совутиш элткичи буғларини  $P$  босимда паст босим цилиндри II сўриб олади.

$T-S$  ва  $p-i$  диаграммаларда (33б,в-расмлар) икки босқичли компрессор совутиш машинасининг цикли кўрсатилган. Совуқ элткич буғлари паст босим цилиндрида 1-2 адиабата бўйича сиқилади, совиткич III да 2-3' изобара чизиғи бўйлаб бир оз совийди, кейин ажратгич идиш IV да ўта қизиш



**33-расм. Икки босқичли компрессор совутиш машинаси.**

а-қурилма схемаси; б,в-жараённинг  $T-S$  ва  $p-i$  диаграммалардаги кўриниши;  
 I-буғлатгич; II-паст босим цилиндри; III-совиткич; IV-ажратгич идиш;  
 V-юқори босим цилиндри; VI-конденсатор; VII,VIII-ростловчи вентиллар.

иссиқлигини тўлиқ йўқотади ва тўйиниш ҳароратигача совийди (3'-3 изобараси).

Кейин тўйинган буғлар юқори босим цилиндрида 3-4 адиабата бўйича 4 - ўта қизиган ҳолатигача сиқилади. Конденсатор IV ўта қизиган совуқлик элткич буғлари 4-5 бўйича тўйиниш ҳолатигача (5 нуқта) совийди ва шу қурилманинг ўзида 5-6 изобара (ҳам изотерма) чизиғи бўйлаб конденсацияланади, ҳамда 6-7 изобара бўйича ўта совийди. VII дроссел вентилидаги дросселланиш жараёни 7-8 – изоэнтальпия чизиғи билан ифодаланади. Кенгайишдан кейин ҳосил бўлган нам буғ (8-нуқта) IV ажраткич идишда буғ (3- нуқта) ва суюқ фазага (9-нуқта) ажралади. Суюқ совуқлик элткич VIII дроссел вентилида 9-10 изоэнтальпия бўйича *P* босимгача дросселланади ва буғлаткич I да 10-1 изотерма бўйича буғланади.

Икки босқичли совутиш машинасининг паст ва юқори босим цилиндрларидаги сиқилиш даражаси бир босқичлига қараганда кичик, шунинг учун ҳам компрессорнинг ҳажмий фойдали иш коэффициентлари юқори бўлади.

### **Совуқлик элткичлар**

Юқорида кўрсатиб ўтилганидек совутиш коэффициентининг миқдори совуқлик элткичининг хусусиятларига боғлиқ эмас. Лекин, совутиш машинасининг ўлчамлари, конструкцион материалнинг тури, ишчи босимлар совуқлик элткичининг хусусиятларига боғлиқ. Шунинг учун совуқлик элткичларига қуйидаги талаблар қўйилади:

1) Конденсаторда совуқлик элткич буғларини табиий совуtuvчи моддалар (сув, ҳаво) билан суюлтиришга имкон бўлиши учун, совуқлик элткичи юқори критик ҳароратга эга бўлиши керак.

2) Юқори буғланиш иссиқлигига эга бўлиши керак. Бу совутиш унумдорлиги юқори бўлиши, ҳамда совуқлик элткич сарфининг камайишига олиб келади.

3) Кичик солиштирма ҳажмга эга бўлиши керак. Бу ўз навбатида совутиш машинасининг ўлчамларини камайтиради.

4) Буғланиш (сўриш) босими атмосфера босимидан юқорироқ бўлгани маъқул. Чунки совуқлик элткич йўқотилишини тўхтатиш, ҳаво сўрилишини тўхтатишдан осонроқ. Системага сўрилган ҳаво буғлаткич, конденсаторда иссиқлик алмашилиш жараёнини ёмонлаштиради, сув буғлари киргани сабабли ростловчи вентилда музлаб қолиш ҳавфи, ҳамда кимёвий фаол бирлашмаларининг ҳосил бўлишига сабаб бўлади.

5) Суюқланиш (конденсацияланиш) босимининг жуда юқори бўлмаслиги керак. Акс ҳолда қурилма конструкцияси мураккаблашади ва нархи ортиб кетади.

Ундан ташқари, совуқлик элткич кимёвий агрессив бўлмаслиги ва инсон организмига зарарли таъсир кўрсатмаслиги керак; оловга ва портлашга ҳавфсиз, олиниши (тайёрланиши) осон ва арзон бўлиши керак.

Қўйилган талабларнинг иккинчиси фақат поршенли компрессорларга тегишли. Турбокомпрессор қурилмалари учун совуқлик элткичлар кичик

буғланиш иссиқлигига эга бўлиши керак. Чунки турбокомпрессорлар кўп миқдордаги совуқлик элткичини сиқиш учун мўлжалланган.

Ҳозирги пайтда юқоридаги талабларнинг кўпига мувофиқ келган совуқлик элткичлари – аммиак ва фреонлар. Жуда кам ҳолларда совуқлик элткичи сифатида углерод икки оксиди, олтингугурт ангидриди ва хлорли метил ишлатилади. Пропан, этан ва этилен моддаларини  $-70^{\circ}\text{C}$  дан паст ҳароратни олиш учун ишлатилади.

**Аммиакнинг** афзалликлари қуйидагилар: юқори буғ ҳосил бўлиш иссиқлиги, буғлатгичдаги унча катта бўлмаган ортикча (атмосферадан) босим ва юқори бўлмаган конденсация босими. Шу билан бирга аммиак, ёнувчан, заҳарли, ҳаво билан аралашиб портловчи аралашма ҳосил қилиши мумкин ва намлик бўлганда мис ва унинг қотишмаларини емирилиши (коррозия) мумкин.

**Фреонлар** – бу метаннинг фторхлор бирикмаларидир. Фреонлар юқори бўлмаган суюқланиш ва буғланиш босимига эга, зарарсиз, ёнғин ва портлашга ҳавфсиз, конструкцион материалларни емирмайди. Камчиликларга эса совуқлик элткичининг йўқотилишига сабаб бўладиган жуда кичик қовушоқлик ва мойлар билан яхши аралашishi киради.

**Углерод диоксиди** – юқори солиштирма ҳажмий унумдорликка эга, бу ўз навбатида компрессор цилиндрларининг ихчам бўлишига олиб келади. Лекин жуда паст критик ҳарорат ва юқори конденланиш босимига эга бўлгани учун унинг ишлатилиш соҳаси чегараланган.

**Хлорли метил ва олтингугурт ангидридининг** асосий камчиликлари паст буғланиш босими (атмосферадан) ва олтингугурт ангидридининг коррозия фаоллиги ва заҳарлилигидир.

Ишлаб чиқариш шароитларида совутиш қурилмалари бошқа бир қанча қурилмаларга хизмат кўрсатиши мумкин ва бу қурилмалар **оралиқ совуқлик элткичлар** орқали совутилади. Оралиқ совуқлик ташувчилар сифатида паст ҳароратда музлайдиган эритмалар – натрий хлорид, кальций хлорид ёки магний хлорид тузларининг сувдаги эритмалари қўлланилади. Совутиш эритмалари насос ёрдамида совутиш машинасининг буғлатгичи ва қурилмалар орасида айланма ҳаракат (циркуляция) қилади. Буғлаткичда эритма совийди ва қурилмаларда иссиқликни ўзига олиб исийди. Эритма ва унинг концентрациясини танлаш талаб қилинаётган совутиш ҳароратсига боғлиқ. Бу ҳарорат эритманинг музлаш ҳароратси – **криогидрат нуқта** ҳароратидан юқори бўлиши керак.

### **Компрессор қурилмаларининг жиҳозлари**

Совутиш қурилмаси таркибига компрессорлар ва ҳар хил турдаги иссиқлик алмашилиш қурилмалари киради.

**Компрессорлар.** Компрессор совутиш қурилмаларида поршенли, роторли, турбокомпрессорлар ва винтли компрессорлар қўлланилади. Шулардан энг кенг тарқалгани - поршенли компрессорлардир. Юқори ва ўртача унумдорликда V- ва W- симон компрессорлар қўлланилади. Кичик унумдорликда ишловчи фреонли компрессорлар электр юриткич билан бир

қобикда жойлаштирилиб, сальниксиз ва герметик равишда ишлаб чиқарилади.

Юқори сиқиш даражаларига эришиш учун кўп босқичли компрессорлар билан бир қаторда кўп босқичли агрегатга уланган бир босқичли компрессорлар ҳам қўлланилади. Масалан, паст босим босқичида махсус сиқиб берувчи (бустер компрессор) қўлланилса, юқори босимгача эса - бир босқичли компрессор қўлланилади. Саноатда икки босқичли компрессорлар ҳам кенг ишлатилади. Юқори совутиш унумдорлигида икки ва уч босқичли турбокомпрессорлар қўлланилади.

**Иссиқлик алмашиниш қурилмалари.** Совутиш қурилмаларида қўлланиладиган конденсаторлар иссиқликни ажратиб олиши бўйича қуйидагиларга бўлинади:

- 1) Иссиқлик сув томонидан олиб кетиладиган оқимли конденсаторлар;
- 2) Иссиқлик сув томонидан олиб кетилиб ҳавога буғланадиган, ювилиб турувчи – буғлатгичли конденсаторлар;
- 3) Ҳаволи конденсаторлар.

Юқори ва ўрта унумдорликда ишловчи қурилмаларда конденсаторларнинг 1-турига мансуб бўлган қобик - трубаи конденсаторлар қўлланилади. Кичик қурилмаларда эса, кўпинча ҳаволи конденсаторлар қўлланилади. Буғлаткич сифатида кўпчилик ҳолларда чўктирилган ва қобик-трубаи иссиқлик алмашиниш қурилмалари қўлланилади.

### **Абсорбцион совутиш машиналари**

Компрессор совутиш машиналаридан фарқли, абсорбцион совутиш машиналарида совуқлик олиш учун механик энергия эмас, балки юқори потенциалли иссиқлик сарфланади.

Абсорбцион совутиш машинасининг ишчи совуқлик элткичи буғларининг  $P_0$  босимда абсорбент томонидан ютилиши (абсорбция) ва кейин қиздиришда  $P$  конденсация босимида чиқарилишига асосланган. Совуқлик элткичини суюлтириш учун сиқиш ўрнига, бу ерда ортиқча босим остида ҳайдаш қўлланилади.

Абсорбцион совутиш машиналарида кенг тарқалган совуқлик элткичи сифатида аммиак, югувчи (абсорбент) сифатида эса - сув қўлланилади. Маълумки, аммиак сув томонидан яхши ютилади ва бу аралашманинг қайнаш ҳароратси тоза аммиакнинг қайнаш ҳароратсидан анча юқори.

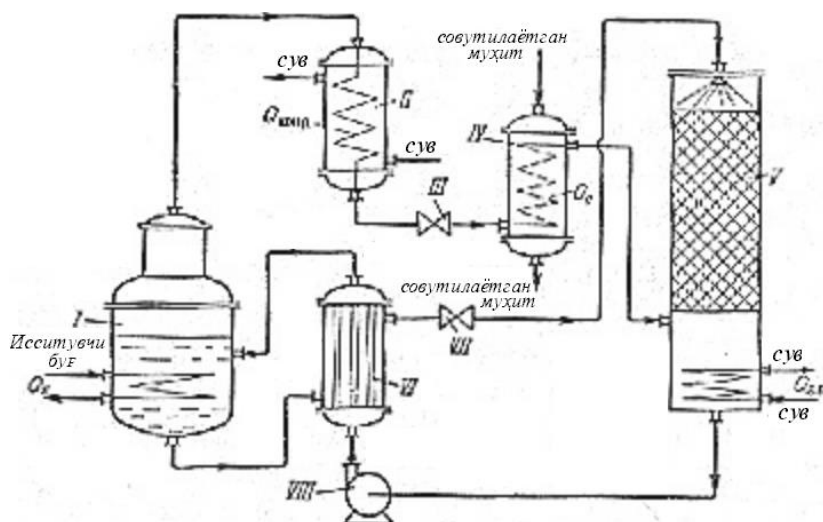
Сув-аммиак абсорбцион совутиш машинасида (35-расм) 50% аммиак бўлган сув-аммиак аралашмаси юқори  $P$  босимда ишловчи қайнатгич I га келади. Аралашмадан ажраган аммиак конденсатор II да суюкланиб, вентил III дан  $P_0$  босимгача дросселланиб ўтади. Буғлатгич IV га кириб, совитилаётган муҳитдан иссиқликни олиб буғланади. Машинанинг совутиш унумдорлиги олиб кетилаётган иссиқлик билан белгиланади.

Аммиак буғлари буғлатгичдан абсорбер V га келади ва қайнатгич I дан келиб пуркалаётган кучсиз аралашма томонидан ютилади. Ютилиш даражасини ошириш мақсадида қайнатгич ва абсорбер орасига VI иссиқлик алмашгич ўрнатилган. Бу иссиқлик алмашгичдан чиққан кучсиз аралашма



VII дроссел вентилида дросселланиб совийди, кейин абсорберга киради. Абсорбердаги абсорбция иссиқлиги сув томонидан олиб кетилади.

Қайнатгич I га иссиқлик элткич (кўпинча, қизиган буғ) томонидан сув аммиак аралашмасини қайнатиш учун иссиқлик киритилади. Бу иссиқлик совутиш циклини амалга ошириш учун керак бўлган ишга эквивалент. Ёурилманинг иқтисодий самарадорлигини ошириш учун амалиётда қайнатгични улуксиз ишлайдиган ректификацион колонна билан алмаштирилади.



35-расм. Сув-аммиак абсорбцион совутиш машинасининг схемаси:

I – қайнатгич; II – конденсатор; III, VII – ростловчи вентиллар; IV – буғлатгич; V – абсорбер; VI – иситкич; VIII – насос.

Абсорбцион совутиш машинасининг иссиқлик баланси қуйидагича:

$$Q_k + Q_0 = Q_{конд} + Q_{абс} \quad (4.13)$$

бу ерда,  $Q_k$  – иссиқлик элткич томонидан қайнатгичда сув-аммиак аралашмасига келтирилган иссиқлик;  $Q_0$  – буғлатгичда совуқ элткичи томонидан қабул қилинган иссиқлик миқдори (қурилманинг совутиш унумдорлиги);  $Q_{конд}$  – совуқ сув томонидан конденсаторда олиб кетилаётган иссиқлик миқдори;  $Q_{абс}$  – совуқ сув томонидан абсорберда олиб кетилаётган иссиқлик.

Абсорбцион совутиш машинасининг совутиш коэффициенти қуйидагича топилади:

$$\varepsilon = \frac{Q_0}{Q_k} \quad (4.14)$$

Абсорбцион совутиш машинасининг совутиш коэффициенти компрессор совутиш машинасининг совутиш коэффициентида кичик. Лекин бу машиналарнинг нисбий самарадорлиги нафақат сарфланган энергиянинг миқдори, балки унинг турига ҳам боғлиқ. Абсорбцион совутиш машиналарида компрессор ишлатадиган электр энергия ўрнига, иккиламчи, арзон энергия сарфланади. Бунинг натижасида айрим ҳолларда бундай машиналарни компрессор машиналарига нисбатан ишлатиш самаралироқ

бўлиши мумкин. Абсорбцион совутиш машиналарининг асосий камчилиги (поршенли машиналарга нисбатан) – уларни тайёрлаш учун кўп металл сарфланиши.

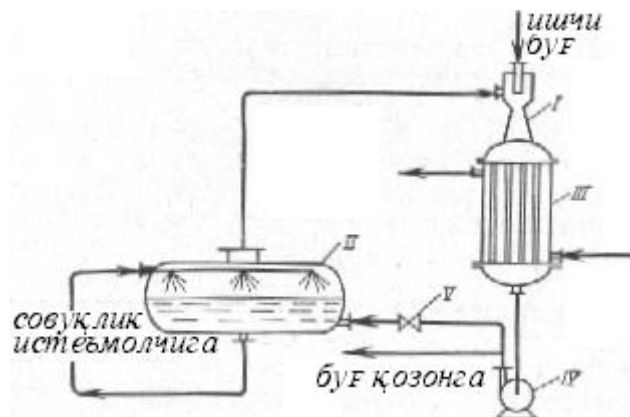
### Сув буғ-инжектор совутиш машиналари

Компрессор буғ совутиш машиналарида сувни совутовчи элткич сифатида ишлатиб бўлмайди. Чунки паст ҳароратларни олиш учун жуда паст босимлар ҳосил қилиниши керак. Маълумки, сув буғларининг солиштирма ҳажми юқори бўлади ва уларни сиқиш учун керак бўладиган поршенли компрессор ўлчамлари ясаб бўлмайдиган даражада катта бўлиши керак.

Лекин поршенли компрессорлар ўрнига буғ-оқимчали инжекторлар қўлланилса, сувни совутовчи элткич сифатида ишлатиш мумкин.

Бундай машинада  $40 \cdot 10^4 \dots 60 \cdot 10^4$  Н/м<sup>2</sup> (~4...6 ат) босимидаги сув буғи инжектор соплоси I га киради (36-расм).

Буғнинг инжектордаги кенгайишидан буғлатгич II даги босимга тўғри келадиган вакуум ҳосил бўлади. Буғлатгичдан инжекторга совуқ сув буғлари сўрилади. Инжекторнинг диффузорида буғлар аралашмасининг тезлиги пасаяди, босими буғлатгичдагидан конденсатор III даги босимгача кўтарилади. Бу ерда совитилаётган сув ёрдамида буғлар аралашмаси суюлтирилади. Ҳосил бўлган конденсат насос IV ёрдамида сўриб олиниб, иккинчи қисми буғ қозонига, бир қисми эса, дроссел вентили V орқали буғлатгич II га, унда буғланиш ҳисобига камайишини компенсация қилиш учун берилади.



36-расм. Сув-буғ инжектор совутиш машинасининг схемаси:

I – инжектор; II – буғлатгич; III – конденсатор; IV – насос;  
V – ростловчи вентил.

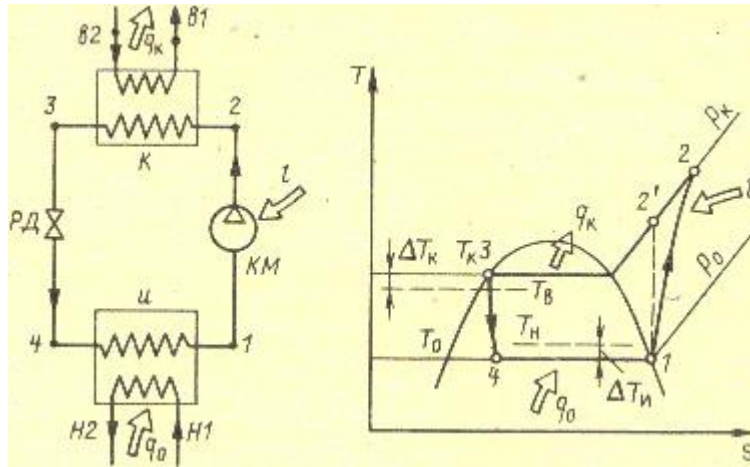
Буғлатгичда совитилган сув истеъмолчисига узатилади. У ердан исиб қайтган сув, яна буғлатгичга қайтади.

Бундай машиналарни  $-10$  дан  $+10^{\circ}\text{C}$  гача буғланиш (қайнаш) ҳароратини олиш учун ишлатиш мумкин.

Сув-буғ инжектор машиналарининг камчиликларидан бири конденсаторда сув сарфи катта ўта, ҳамда унумдорликни ростлаш мураккаб.

## Совутиш жараёни ва машиналарини ҳисоблаш

**1-мисол.** Қуйидаги шартлар учун бир босқичли аммиак компрессор совутиш қурилмасининг схемаси ҳисоблансин: совутиш унумдорлиги  $Q_0=17,45 \text{ кВт}$ ; совуқлик элткичининг буғлаткичга кириш ва чиқишдаги



**44-расм.** Буғ ва суюқлик компрессор совутиш қурилмасининг схемаси ва жараеннинг T-S диаграммадаги тасвири.

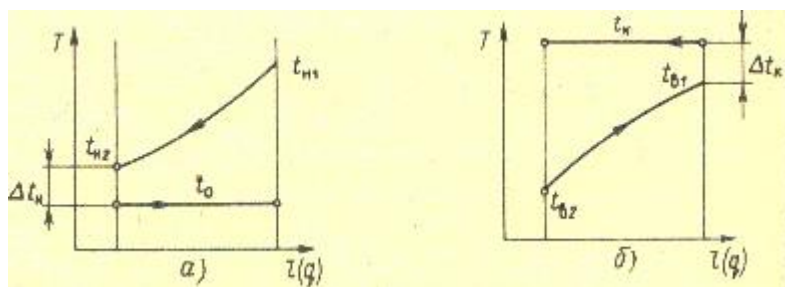
ҳарорати  $t_{н1} = -15^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{н2} = -22^{\circ}\text{C}$ ;

Совутувчи сувнинг конденсаторга кириш ва чиқишдаги ҳарорати  $t_{B2} = +20^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{B1} = 25^{\circ}\text{C}$ . қурилма орalik совуткичсиз ишлайди. қурилма схемаси 45-расмда берилган.

Ҳисоблаш ишларидан схеманинг характерли нукталарининг параметрлари, қурилмаларнинг иссиқлик юкламалари, компрессор қуввати, қурилманинг совутиш коэффициентини ва эксергетик фойдали иш коэффициентини аниқланиши лозим.

Буғлаткичдаги ҳароратлар минимал фарқини  $\Delta t_u = t_{н2} - t_0 = 3^{\circ}\text{C}$  деб қабул қилиб, ҳисобий қайнаш ҳароратини аниқлаймиз (46-расм).

$$t_0 = t_{н2} - \Delta t_u = -22 - 3 = -25^{\circ}\text{C}$$



**45-расм.** Оқимлар температурасининг ўзгариш графиклари  
а) буғлаткичдаги; б) конденсатордаги

Конденсатордаги ҳароратлар минимал фарқини  $\Delta t_k = t_k - t_{B1} = 5^{\circ}\text{C}$  деб қабул қилиб, ҳисобий конденсация ҳароратсини аниқлаймиз:

$$t_k = t_{B1} + \Delta t_k = 25 + 5 = 30^{\circ}\text{C}$$

Аммиакнинг T-S – диаграммаси ёки термодинамик жадваллардан ишчи элткичининг қуйидаги характерли нукталардаги параметрларини топамиз:

1-нуқта  $t_1 = t_0 = 25^{\circ}\text{C}$ ;  $p_1 = 0,5\text{МПа}$ ;  $i_1 = 1652\text{ Ж/кг}$ ;  $V = 0,78\text{ м}^3/\text{кг}$ ;  
 2-нуқта  $t'_2 = 126^{\circ}\text{C}$ ;  $p_2 = 1,2\text{МПа}$ ;  $i'_2 = 1960\text{ Ж/кг}$ ;  
 3-нуқта  $t_3 = 30^{\circ}\text{C}$ ;  $p_3 = 1,2\text{МПа}$ ;  $i_3 = 562\text{ Ж/кг}$ ;  
 4-нуқта  $t_4 = -25^{\circ}\text{C}$ ;  $p_4 = 0,15\text{МПа}$ ;  $i_4 = 562\text{ Ж/кг}$ ;  
 Буғлаткичнинг нисбий иссиқлик юкламаси:

$$q_0 = i_1 - i_4 = 1652 - 562 = 1090\text{ кЖ/кг} \quad (4.15)$$

Аммиакнинг массавий сарфи:

$$G = 17,45/1090 = 0,016\text{ кг/с (57,7 кг/соат)} \quad (4.16)$$

Компрессорнинг электромеханик ва ички фойдали иш коэффициентларини мос равишда  $\eta_{эм} = 0,9$  ва  $\eta_i = 0,8$  деб қабул қилиб, совутовчи элткичнинг компрессордан чиқишдаги энтальпиясини аниқлаймиз:

$$i_2 = i_1 + \frac{l_a}{\eta_i} = i_1 + \frac{(i'_2 - i_1)}{\eta_i} = 1652 + \frac{1960 - 1652}{0,8} = 2040\frac{\text{кЖ}}{\text{кг}} \quad (4.17)$$

Компрессорнинг нисбий ички иши:

$$l_B = i_2 - i_1 = 2040 - 1652 = 388\text{ кЖ/кг} \quad (4.18)$$

Конденсаторнинг нисбий иссиқлик юкламаси:

$$q_k = i_2 - i_3 = 2040 - 562 = 1478\text{ кЖ/кг} \quad (4.19)$$

Қурилма балансини текшираемиз:

$$q_k = l_b + q_0 = 388 + 1090 = 1478\text{ кЖ/кг} \quad (4.20)$$

Компрессорнинг ҳажмий унумдорлиги:

$$V_0 = G \cdot v_1 = 57,7 \cdot 0,78 = 45\text{ м}^3/\text{соат} = 0,0125\text{ м}^3/\text{с} \quad (4.21)$$

Конденсаторнинг иссиқлик юкламаси:

$$Q_k = 0,016 \cdot 1478 = 23,7\text{ кЖ/с} \quad (4.22)$$

Компрессорнинг нисбий иши:

$$l_k = \frac{l_B}{\eta_{эм}} = \frac{388}{0,9} = 432\text{ кЖ/кг} \quad (4.23)$$

Олинган совуқлик бирлигига тўғри келувчи электр энергиянинг нисбий сарфи:

$$\mathcal{E}_x = \frac{l_k}{q_0} = \frac{l_a}{\eta_i \eta_{эм} q_0} = \frac{432}{1090} = 0,3955 \quad (4.24)$$

Компрессорнинг электрик қуввати:

$$N_э = l_k G = 432 \cdot 0,016 = 6,92\text{ кВт} \approx 7\text{ кВт} \quad (4.25)$$

Совутиш коэффициенти:

$$\varepsilon = \frac{q_0}{l_k} = \frac{1}{\mathcal{E}_x} = \frac{1090}{432} = 2,53 \quad (4.26)$$

Совуқликнинг ишга яроқлилик коэффициенти аниқлаш учун совуқлик элткичининг ўртача ҳароратсини аниқлаймиз:

$$T_{н.ср.} = \frac{T_{н1} - T_{н2}}{\ln \frac{T_{н1}}{T_{н2}}} = \frac{258 - 251}{2,3 \lg \frac{258}{251}} = \frac{7}{2,3 \cdot \lg 1,027} = \frac{7}{2,3 \cdot 0,0118} = 254K \quad (4.27)$$

Совуқликнинг ишга яроқлилик коэффициентини:

$$(\tau_q)_н = 1 - \frac{T_{o.c.}}{T_{н.ср.}} = 1 - \frac{293}{254} = -0,153 \quad (4.28)$$

$\mathcal{E}_н = -(\tau_q)_н$  бўлгани учун, идеал циклдаги электр энергиясининг нисбий сарфи 0,153 га тенг бўлади.

Совутиш қурилмаси буғлаткичидаги энергия йўқотилишлари (совуқлик элткичи бўйича) ни назарда тутган фойдали иш коэффициенти:

$$\eta'_e = \frac{q_0(\tau_q)_н}{l_k} = \frac{Q_0(\tau_q)_н}{N_s} = \frac{1090 - 0,153}{432} = 0,387 (\approx 39\%) \quad (4.29)$$

Совутиш қурилмаси буғлаткичидаги энергия йўқотилишлари (совуқлик элткич бўйича) назарда тутган фойдали иш коэффициенти:

$$\eta''_a = \frac{\bar{q}_0(\tau_0)_0}{l_e} = \frac{1090 \cdot 0,182}{432} = 0,46 (\approx 46\%) \quad (4.30)$$

бу ерда

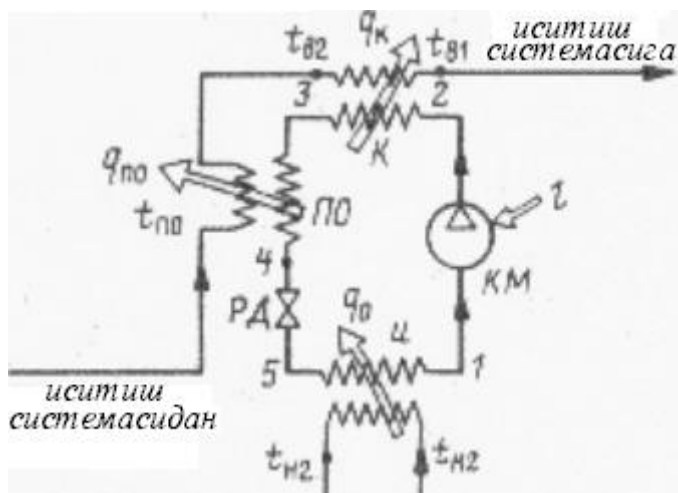
$$(\tau_q)_0 = 1 - \frac{T_{o.c.}}{T_0} = 1 - \frac{293}{248} = -0,182 \quad (4.31)$$

**2-мисол.** Иссиқлик унумдорлиги  $Q_B=46,5$  кВт бўлган бир босқичли буғ-компрессор иссиқлик насосининг схемаси ҳисоблансин (46-расм). Паст потенциал иссиқлик манбаи сифатида буғлаткичга кириш ҳарорати  $t_{н1}=10^{\circ}\text{C}$ , чиқиш ҳароратси  $t_{н2}=6^{\circ}\text{C}$  бўлган дарё сувидан фойдаланилади. Совутичга сувнинг кириш ҳароратси  $t_{н.о.}=35^{\circ}\text{C}$ , конденсатордан сувнинг чиқиш ҳарорати  $t_{В1}=70^{\circ}\text{C}$ . қурилмадаги ишчи элткич фреон R-21.

Буғлаткичидаги ҳароратлар фарқини  $\Delta t_u = t_{н2} - t_0 = 2,5^{\circ}\text{C}$  деб олиб, қайнаш ҳароратсини аниқлаймиз:  $t_0 = t_{н2} - \Delta t_u = 6 - 2,5 = 3,5^{\circ}\text{C}$ .

Конденсатордаги ҳароратлар фарқини  $\Delta t_k = t_{В1} - \Delta t_k = 5^{\circ}\text{C}$  деб олиб, конденсацияланиш ҳароратни аниқлаймиз:  $t_k = t_{В1} + \Delta t = 70 + 5 = 75^{\circ}\text{C}$ .

T-S диаграммадан фойдаланиб схеманинг қуйидаги характерли нуқталарида ишчи элткич ҳароратларини топамиз:



46-расм. Иссиқлик насосининг схемаси.

- 1- нуқта  $t_1 = t_0 = 3,5^{\circ}\text{C}$ ;  
 $p_1 = 0,08 \text{ МПа}$ ;  $i_1 = 665 \text{ кЖ/кг}$ ;  
 $v_1 = 0,275 \text{ м}^3/\text{кг}$ ;
- 2- нуқта  $p_2 = 0,78 \text{ МПа}$ ;  
 $i'_2 = 724 \text{ кЖ/кг}$ ;  $t'_2 = 110^{\circ}\text{C}$ ;
- 3- нуқта  $t_3 = 75^{\circ}\text{C}$ ;  
 $p_3 = 0,78 \text{ МПа}$ ;  $i_3 = 506 \text{ кЖ/кг}$ ;
- 4- нуқта  
 $t_4 = t_{н.о.} + \Delta t_{н.о.} = 35 + 10 = 45^{\circ}\text{C}$ ;  
 $p_4 = 0,78 \text{ МПа}$ ;  $i_4 = 468 \text{ кЖ/кг}$ ;
- 5- нуқта  $t_5 = +3,5^{\circ}\text{C}$ ;  
 $p_5 = 0,08 \text{ МПа}$ ;  $i_5 = 468 \text{ кЖ/кг}$ .

Компрессорнинг ички адиабатик фойдали иш коэффициенти  $\eta_i = 0,8$  бўлганда, ундан чиқаётган ишчи элткич энтальпиясини:

$$i_2 = i_1 + \frac{l_a}{\eta_i} = 665 + \frac{724 - 665}{0,8} = 739 \frac{\text{кЖ}}{\text{кг}} \quad (4.32)$$

Компрессорнинг ички иши:

$$l_B = i_2 - i_1 = 739 - 665 = 74 \text{ кЖ/кг} \quad (4.33)$$

Буғлаткичнинг нисбий иссиқлик юкламаси:

$$q_0 = i_1 - i_5 = 665 - 468 = 197 \text{ кЖ/кг} \quad (4.34)$$

Конденсаторнинг нисбий иссиқлик юкламаси:

$$q_k = i_2 - i_3 = 739 - 506 = 233 \text{ кЖ/кг} \quad (4.35)$$

Совуткичнинг нисбий иссиқлик юкламаси:

$$q_{n.o.} = i_3 - i_4 = 506 - 468 = 38 \text{ кЖ/кг} \quad (4.36)$$

Энергетик баланс:

$$q = l_B + q_0 = q_k + q_{n.o.} = 74 + 197 = 233 + 38 = 271 \text{ кЖ/кг} \quad (4.37)$$

Ишчи элткичнинг массавий сарфи:

$$G = \frac{Q_k}{q_k + q_{n.o.}} = \frac{465}{233 + 38} = 0,172 \text{ м}^3/\text{с} \quad (4.38)$$

Компрессорнинг ҳажмий унумдорлиги:

$$V_1 = 0,172 \cdot 0,275 = 16,9 \text{ м}^3/\text{соат} = 0,0047 \text{ м}^3/\text{с} \quad (4.39)$$

Буғлаткичнинг ҳисобий иссиқлик юкламаси;

$$Q_0 = q_0 G = 197 \cdot 0,172 = 34 \text{ кВт} \quad (4.40)$$

Совуткичнинг ҳисобий иссиқлик юкламаси:

$$Q_{n.o.} = G q_{n.o.} = 0,172 \cdot 38 = 6,536 \text{ кВт} \quad (4.41)$$

Компрессорнинг электромеханик фойдали иш коэффициенти  $\eta_{эм} = 0,9$  деб қабул қилиб, унинг нисбий ишини аниқлаймиз:

$$l_{км} = \frac{l_B}{\eta_{эм}} = \frac{74}{0,9} = 82,2 \text{ кЖ/кг} \quad (4.42)$$

Олинган иссиқлик бирлигига тўғри келувчи нисбий электр энергиясининг сарфи:

$$\varepsilon_{т.н.} = \frac{l_{км}}{q_k + q_{no}} = \frac{82,2}{233 + 38} = 0,304 \quad (4.43)$$

Компрессорнинг қуввати:

$$N_э = l_{км} \cdot G = 82,2 \cdot 0,172 = 14,14 \text{ кВт} \quad (4.44)$$

Трансформация коэффициенти:

$$\mu = \frac{q_k + q_{n.o.}}{l_{км}} = \frac{1}{\varepsilon_{т.н.}} = \frac{1}{0,304} = 3,3 \quad (4.45)$$

Совуқлик манбаининг ўртача ҳарорати:

$$T_{н.ур.} = \frac{10 + 6}{2} + 273 = 281 \text{ К} \quad (4.46)$$

Олинган иссиқликнинг ўртача ҳарорати:

$$T_{B.yp.} = \frac{70 + 35}{2} + 273 = 325,5 \text{ K} \quad (4.47)$$

$T_{B.yp.}$  потенциалли ишга яроқлилик коэффициентлари:

$$(\tau_q)_B = 1 - \frac{293}{325,5} = 1 - 0,9 = 0,1 \quad (4.48)$$

Иссиқлик насос қурилмасининг фойдали иш коэффициентлари:

$$\eta = \frac{(q_k + q_{n.o.}) \cdot (\tau_q)_B}{l_{км}} = \frac{271 \cdot 0,1}{82,2} = 0,33 \text{ ёки (33\%)} \quad (4.49)$$

**3-мисол.** Бир босқичли абсорбцион совутиш қурилмасининг совутиш унумдорлиги  $Q_0=1000$  кВт. Намоқобнинг буғлаткичга кириш ҳарорати  $t_{н1}=-20^0\text{C}$  ва чиқиш ҳарорати  $t_{н2}=-30^0\text{C}$ ; совутивчи сувнинг қурилмага кириш ва чиқиш ҳароратлари  $t_{B2}=-20^0\text{C}$ ,  $t_{B1}=-25^0\text{C}$ . иситувчи сув буғининг босими  $p=0,275$  МПа ( $t_s=130^0\text{C}$ ). Ишчи элткич - аммиак; абсорбент - сув. Буғлаткич ва конденсатордаги ҳароратлар фарқи мос равишда  $\Delta t_u=3^0\text{C}$ ,  $\Delta t_k=5^0\text{C}$ ; ҳароратлар фарқи: абсорберда- $\Delta t_a=5^0\text{C}$ ; генераторда- $\Delta t_r=6^0\text{C}$ ; совуткичда- $\Delta t_3$ - $7=10^0\text{C}$ ; аралашма иссиқлик алмашиниш қурилмасида  $\Delta t_{14-10}=10^0\text{C}$ ; дефлегматорда  $\Delta t_D=15^0\text{C}$  (47-расм).

Жараённинг характерли нуқталаридаги параметрларни аниқлаймиз ва жараённи  $i$ - $\xi$  - диаграммада қураимиз. қурилмаларнинг иссиқлик юкламалари, энергиянинг нисбий сарфи, қурилманинг совутиш ва эксергетик фойдали иш коэффициентларини топамиз. Совутивчи элткичнинг қайнаш ҳарорати:

$$t_0 = t_{н2} - \Delta t_u = -30 - 3 = -33^0 \text{ C} \quad (4.50)$$

Бу ҳароратга мос келувчи босим  $p_0=0,1$  МПа. Конденсатордаги босим  $p_k=1,2$  МПа. Конденсацияланиш ҳарорати:

$$t_k = t_{B1} + \Delta t_k = 25 + 5 = 30^0 \text{ C} \quad (4.51)$$

Паст концентрацияли эритманинг генератордан чиқиш ҳарорати:

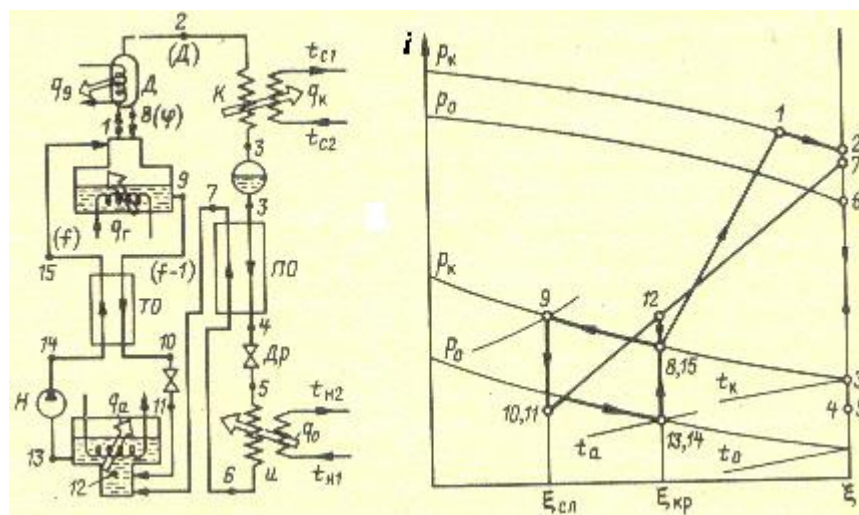
$$t_9 = t_s - \Delta t_r = 130 - 6 = 124^0 \text{ C} \quad (4.52)$$

Паст концентрацияли эритманинг параметрлари:

$$\xi_{сг} = 0,0225; \quad i_9 = 462 \text{ кЖ/кг}$$

Юқори концентрацияли эритманинг абсорбердан чиқиш ҳарорати:

$$t_{13} = t_{B2} + \Delta t_a = 20 + 5 = 25^0 \text{ C} \quad (4.53)$$



47-расм. Сув-аммиак совитиш қурилмасининг схемаси ва  $i - \xi$ - диаграммада жараён тасвири.

Юқори концентрацияли эритманинг параметрлари:

$$\xi_{13} = 0,315; \quad i_{13} = 0 \text{ кЖ/кг}$$

Эритманинг циркуляция карралиги:

$$f = \frac{G_{кр}}{D} = \frac{G_{15}}{G_2} = \frac{\xi_2 - \xi_{сл}}{\xi_{кр} - \xi_{сл}} = 1 - \frac{0,225}{0,315 - 0,225} = \frac{0,775}{0,09} = 8,62 \quad (4.54)$$

Дефлегматордан чиқишдаги буғнинг параметрлари:

$$t_2 = t_{B1} + \Delta t_D = 25 + 15 = 40^\circ \text{C}; \quad \xi_2 = 1; \quad i_2 = 1660 \text{ кЖ/кг} \quad (4.55)$$

Генератордан чиқишда мувозанат ҳолдаги буғ параметрлари:

$$p_1 = 1,2 \text{ МПа}; \quad t_1 = 105^\circ \text{C}; \quad \xi_1 = 0,925; \quad i_1 = 1890 \text{ кЖ/кг}$$

Дефлегматордан флегманинг нисбий чиқиши (флегма нисбати):

$$\varphi = \frac{G_8}{G_2} = \frac{\xi_2 - \xi_1}{\xi_1 - \xi_8} = \frac{1 - 0,925}{0,925 - 0,315} = \frac{0,075}{0,61} = 0,123 \quad (4.56)$$

Дефлегматорни нисбий иссиқлик юкламаси:

$$q_D = (i_1 - i_2) + \varphi(i_1 - i_8) = (1890 - 1660) + 0,123(1890 - 377) = 416 \text{ кЖ/кг} \quad (4.57)$$

Паст концентрацияли эритманинг иссиқлик алмашиниш қурилмасидан кейинги параметрлари:

$$t_{10} = t_{14} + \Delta t_{mo} = t_{14} + \Delta t_{14-10} = 25 + 10 = 35^\circ \text{C}; \quad i_{10} = 62 \text{ кЖ/кг} \quad (4.58)$$

Юқори концентрацияли эритманинг генераторга киришидаги энтальпияси:

$$i_{15} = i_{14} + \frac{f-1}{f}(i_9 - i_{10}) = 0 + \frac{8,62-1}{8,62}(462 - 62) = 352 \text{ кЖ/кг} \quad (4.59)$$

Флегманинг  $\xi_8=0,315$  даги энтальпияси:

$$i_8 = 377 \text{ кЖ/кг}$$

$i_8 > i_{15}$  бўлгани учун топилган  $i_{10}$  қиймат кейинги ҳисоблашлар учун ишлатилади.

Иссиқлик алмашиниш қурилмасининг нисбий иссиқлик юкламаси:



$$q_k = i_1 - i_2 = 1660 - 500 = 1160 \text{ кЖ/кг} \quad (4.60)$$

Совуқлик элткичи буғларининг совуткичдан кейинги ҳарорати:

$$t_7 = t_3 - \Delta t_{n.o} = t_k - \Delta t_{3-7} = 30 - 10 = 20^\circ \text{C} \quad (4.61)$$

Аммиакнинг  $T-S$  диаграммасидан  $i_7=1760 \text{ кЖ/кг}$  эканини аниқлаймиз.  $T-S$  ва I- $\xi$  диаграммаларидаги энтальпия қийматлари ўртасидаги фарқнинг тузатиш катталигини  $\Delta i=285-210=75 \text{ кЖ/кг}$  эътиборга олиб  $i_7=1760-75=1685 \text{ кЖ/кг}$  ни топамиз.

Совуткичнинг нисбий иссиқлик юклагаси:

$$q_{n.o.} = i_7 - i_6 = 1685 - 1574 = 111 \text{ кЖ/кг} \quad (4.62)$$

Суюқ аммиакнинг дросселдан олдинги энтальпияси:

$$i_4 = i_3 - q_{n.o.} = 500 - 111 = 389 \text{ кЖ/кг} \quad (4.63)$$

қурилманинг нисбий совутиш унумдорлиги:

$$q_o = 1574 - 389 = 1185 \text{ кЖ/кг} \quad (4.64)$$

Абсорбция жараёнида ажраб чиқаётган нисбий иссиқлик миқдори:

$$q_a = (i_7 - i_{10}) + f(i_{10} - i_{13}) = (1685 - 62,8) + 8,62 = (62,8 - 0) \approx 2160 \text{ кЖ/кг}$$

ёки

$$q_a = f(i_{12} - i_{13}) = 8,62(2,51 - 0) \approx 2160 \text{ кЖ/кг} \quad (4.65)$$

Генераторнинг нисбий иссиқлик юклагаси:

$$\begin{aligned} q_z &= (i_1 - i_9) + f(i_9 - i_{15}) + \phi(i_1 - i_9) = \\ &= (1890 - 462) + 8,62 = (462 - 352) + 0,123(1890 - 377) = 25560 \text{ кЖ/кг} \end{aligned} \quad (4.66)$$

қурилманинг иссиқлик баланси:

$$q_{узат} = q_{ажр}$$

$$q_{узат} = q_z + q_o = 2550 + 1185 = 3735 \text{ кЖ/кг}$$

$$q_{узат} = q_a + q_k + q_D = 2160 + 1160 + 416 = 3736 \text{ кЖ/кг}$$

Ишчи элткич (аммиак) сарфи:

$$G = 1000/1175 = 0,85 \text{ кг/с} \quad (4.67)$$

қурилмаларнинг иссиқлик юклагалари:

а) генераторники:  $Q_z = Gq_z = 0,85 \cdot 2550 = 2170 \text{ кВт};$

б) абсорберники:  $Q_a = 0,85 \cdot 2160 = 1835 \text{ кВт};$

в) совиткичники:  $Q_{n.o.} = 0,85 \cdot 111 = 94,5 \text{ кВт};$

г) конденсаторники:  $Q_k = 0,85 \cdot 1160 = 985 \text{ кВт};$

д) дефлегматорники:  $Q_D = 0,85 \cdot 416 = 354 \text{ кВт}.$

Иссиқликнинг нисбий сарфи:

$$\varepsilon = \frac{q_z}{q_o} = \frac{Q_z}{Q_o} = \frac{2170}{1000} = 2,17 \quad (4.68)$$

Совутиш коэффициенти:

$$\varepsilon = \frac{q_o}{q_z} = \frac{1000}{2170} = 0,463 \quad (4.69)$$

қурилманинг совуқ элткич бўйича эксергетик фойдали иш коэффициенти:

$$\eta_e = \frac{q_0(\tau_q)_0}{q_z(\tau_q)_B} = \varepsilon \frac{(\tau_q)_0}{(\tau_q)_B} = 0,463 \frac{0,22}{0,273} = 0,373 \quad (4.70)$$

бу ерда

$$(\tau_q)_0 = \frac{T_0 - T_{o.c.}}{T_0} = \frac{240 - 293}{240} = -0,22$$

$$(\tau_q)_B = \frac{T_B - T_{o.c.}}{T_B} = \frac{403 - 293}{430} = 0,273$$

бу ердан

$$\eta_2 = \frac{l_k^a}{l_x^a} = \frac{0,22}{0,592} = 0,373 \quad l_x^a = \frac{q_i(\tau_q)_B}{q_0} = \varepsilon(\tau_q)_B = 2,17 \cdot 0,273 = 0,592$$

$$l_k^a = \frac{T_{oi} - T_0}{T_0} = \frac{293 - 240}{240} = 0,22$$

қурилманинг совук элткич бўйича фойдали иш коэффициентини:

$$\eta_{\dot{a}} = \varepsilon \frac{(\tau_q)_i}{(\tau_q)_{\dot{a}}} = 0,463 \frac{0,181}{0,273} = 0,306 \approx 31\% \quad (4.71)$$

бу ерда

$$(\tau_q)_n = 1 - \frac{T_{o.c.}}{T_n^{yp}} = 1 - \frac{293}{248} = -0,181, \quad T_n^{yp} = \frac{253 + 243}{2} = 248K \quad (4.72)$$

Таянч сўз ва иборалар:

Абсорбция, эритма, концентрация, совук элткич, абсорбер, генератор, юқори босим цикли, паст босими цикли, дросселланиш, карра, сунъий совутиш, паст ҳароратли совутиш, газ.

Назорат саволлари:

1. Совуқлик олишнинг термодинамик асосларини изоҳланг.
2. Сунъий совутиш усулларини айтинг.
3. Юқори босим цикли (Гейландт цикли)ни тушунтиринг.
4. Ўрта босим цикли (Клод цикли)ни тушунтириб беринг.
5. Паст ҳарорат олиш усулларини айтинг.
6. Абсорбцион совутиш машиналари.

### Атроф - муҳит ҳароратигача совутиш

Материалдан иссиқлик олиш йўли билан ҳароратини пасайтириш жараёни **совутиш** деб номланади.

Саноат миқёсида газ, буғ ва суюқликлар ҳароратини 15...20 °С гача совутиш учун ҳаво ва сув қўлланилади. Маҳсулотларни паст ҳароратларгача совутиш учун паст ҳароратли совуқлик элткичлар - фреонлар, аммиак, углерод диоксиди, совутувчи эритмалар ва ҳоказолар - ишлатилади.

**Сув билан совутиш** иссиқлик алмашиниш қурилмасида амалга оширилади. Бу қурилмаларда иссиқлик элткичлар ажратувчи девор орқали ёки бевосита аралаштириш натижасида иссиқлик алмашади. Масалан, сувни газларга тўғридан – тўғри пуркаш йўли билан совутилади.

Одатда совутиш учун 15...25°С ҳароратли оддий сув ёки 8...12°С артезиан суви ишлатилади. Сувни тежаш мақсадида ишлатиб бўлинган

сувнинг ҳароратси градирняларда совутилади ва қайтадан иссиқлик алмашиниш жараёнида қўллаш учун қайтарилади.

Совутиш учун зарур сувнинг массавий сарфи иссиқлик балансидан аниқланади:

$$Gct_{\delta} + Wc_c t_{\delta} = Gct_{ox} + Wc_c t_{ox} + Q_{iуқ} \quad (4.73)$$

бундан:

$$W = \frac{Gc \cdot (t_{\delta} - t_{ox}) - Q_{iуқ}}{c_c(t_{ox} - t_{\delta})} \quad (4.74)$$

бу ерда  $G$  – совутилаётган иссиқлик элткичнинг массавий сарфи, кг/соат;  $c$ ,  $c_c$  - иссиқлик элткич ва сувнинг солиштира иссиқлик сифими, кЖ/(кг·К);  $t_{\delta}$ ,  $t_{ox}$  – иссиқлик элткичнинг бошланғич ва охириги ҳарорати, °С;  $Q_{iуқ}$  - атроф муҳитга йўқотилаётган иссиқлик миқдори, кЖ/соат.

**Муз билан совутиш** бир қатор маҳсулотлар ҳароратини нольгача совутиш учун қўлланилади. Маълумки, муз маҳсулотга иссиқлигини бериш натижасида 0°С гача исийди ва эриб бошлайди. Шу пайтда совутилаётган маҳсулотдан иссиқлик ажратиб олинади. Совутиш жараёни давомийлиги тажриба ўтказиш йўли билан аниқланади.

Муз ёрдамида бевосита совутиш жараёнида маҳсулот олиб кирилаётган совуқлик миқдори ушбу тенгламадан топилади:

$$Q = L(-r) \quad (4.75)$$

бу ерда  $L$  - муз массаси, кг;  $r$  - музнинг эриш иссиқлиги, кЖ/кг.

Совитувчи суюқлик билан олиб кирилаётган иссиқлик миқдори қўйидаги тенгламадан аниқлаш мумкин:

$$Q_{ж} = Gct_{\delta} \quad (4.76)$$

бу ерда  $G$  - совутилаётган суюқлик массаси, кг;  $c$  – суюқлик солиштира иссиқлик сифими, кЖ/(кг·К);  $t_{\delta}$  - суюқликнинг бошланғич ҳарорати, °С.

Музнинг эриш ҳароратсида ҳосил бўлган сув ва совутилаётган суюқликнинг охириги ҳароратси  $t_{ox}$  деб қабул қиламиз. Унда, иссиқлик баланси ушбу кўринишга эга бўлади:

$$Gct_{\delta} - Lr = Gct_{ox} + Lc_c t_{ox} \quad (4.77)$$

бу ерда  $c_c$  - сувнинг солиштира иссиқлик сифими, Ж/кг·К.

(4.77) дан музнинг сарфини аниқлаймиз:

$$L = \frac{Gc \cdot (t_{\delta} - t_{ox})}{c_c t_{ox} - r} \quad (4.78)$$

**Ҳаво билан совутиш** табиий ва сунъий усулларда амалга оширилади. Иссиқ маҳсулотларни табиий усулда совутиш жараёни атроф муҳитга иссиқлик тарқатилиши ҳисобига содир бўлади. Бу усулда совутиш қиш фаслида самарали ўтади.

Сувларни ҳаво ёрдамида градирняларда совутиш сунъий совутиш усулида амалга оширилади. Градирняда совутилаётган сув юқоридан пастга қараб пуркалса, совутивчи ҳаво эса пастдан юқори йўналган бўлади. Бунда

суяқлик ҳароратининг пасайиши фақат иссиқлик алмашилиш ҳисобига бўлмай, балки суяқлик бир қисмининг буғланиши ҳисобига ҳам совутилади.

Таянч сўз ва иборалар:

Сув, муз, ҳаво, атроф-муҳит, ҳаво билан совутиш, совутиш, муз билан совутиш, сув билан совутиш, буғ, суяқлик, иссиқ, иссиқлик элткич.

Назорат саволлари:

1. Сув билан совутишни тушунтиринг.
2. Муз билан совутишни тушунтиринг.
3. Ҳаво билан совутишни тушунтиринг.
4. Атроф-муҳит ҳароратини совутишни изоҳланг.

### **Атроф - муҳит ҳароратидан паст ҳароратгача совутиш**

Кимё ва озик - овқат маҳсулотларини атроф муҳит ҳароратидан паст (+4...-60°C) ҳароратларда совутиш, музлатиш ва сақлаш учун совутгичлар ишлатилади. Совутгичларнинг асосий ишчи қисми бу совутиш машиналаридир.

Совутиш машиналарида совуқлик ишлаб чиқариш учун газни сиқиш, конденсациялаш ва буғланиш жараёнлардан таркиб топган тескари айланма термодинамик цикл қўлланилади.

Термодинамиканинг иккинчи қонунига биноан, атроф муҳит ҳароратидан паст ҳароратгача совутиш, ҳарорати қуйи сатҳдан юқори сатҳга иссиқлик ўтказиш билан боғлиқ бўлганлиги учун, албатта энергия сарфланиши зарур. Бундай иссиқлик узатиш Карнонинг тескари цикли асосида амалга оширилади.

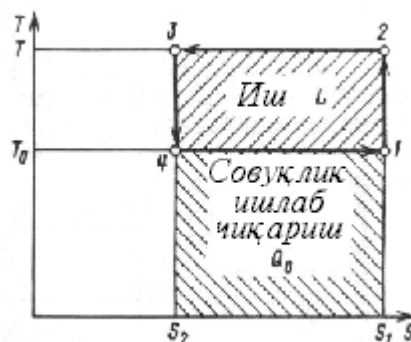
Карно тўғри циклининг энергетик баланси ушбу тенглама билан ифодаланади:

$$Q = L + Q_0 \quad (4.79)$$

Карно тескари циклини кўриб чиқамиз (48-расм).

$T_0$  ҳароратли газ ҳолатидаги ишчи жисм маълум миқдорда иш бажарганда адиабатик сиқилмоқда ва шу жараён натижасида  $T$  ҳароратгача иситилмоқда. Ушбу жараён графикда вертикал 1-2 чизиғи билан тасвирланган. Сиқиш жараёнидан сўнг,  $T$  ҳароратда газ изотермик конденсацияланади (2-3 чизиқ). Бу жараёнда  $Q$  миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади. Ундан кейин эса, ҳосил бўлган суяқлик адиабатик кенгайтирилади.

Кенгайтириш жараёнида суяқлик  $T_0$  ҳароратгача совутилади (3-4 чизиқ) ва фойдали иш бажарилади. Сўнг эса, паст босимда ва  $T_0$  ҳароратда буғланади (4-1 чизиқ). Шу жараён пайтида совутилаётган объектдан  $Q_0$  миқдорда иссиқлик олинади.



48-расм. Карно тескари цикли.

$L_{1-2-3-4}$  – ушбу юза сарфланган ишга тенг;  
 $Q_0$  – совуқлик иш унумдорлиги.

(2.3.1) тенгламадан газнинг фойдали ишини аниқлаймиз:

$$L = Q - Q_0 \quad (4.80)$$

$Q$  ва  $Q_0$  иссиқлик миқдорларини ишчи жисмининг конденсациягача  $S_1$  ва ундан кейинги  $S_2$  энтропиялари билан ифодалаш мумкин:

$$\begin{aligned} Q &= T \cdot (S_1 - S_2); \\ Q_0 &= T_0 \cdot (S_1 - S_2) \end{aligned} \quad (4.81)$$

Агар,  $Q$  ва  $Q_0$  қийматларини (4.81) тенгламага қўйсак, ушбу ифодани оламиз:

$$L = (T - T_0) \cdot (S_1 - S_2) \quad (4.82)$$

Совутиш коэффициентини ушбу кўринишга эга:

$$\varepsilon = \frac{Q_0}{L} = \frac{Q_0}{Q - Q_0} = \frac{T_0}{T - T_0} \quad (4.83)$$

Шундай қилиб, совутиш коэффициентини  $\varepsilon$  сарфланган иш бирлиги  $L$  ҳисобига қўйи  $T_0$  ҳароратдан юқори  $T$  ҳарорат сатҳигача қанча иссиқлик миқдори  $Q_0$  ни узатиш мумкинлигини ифодалайди. Иссиқлик миқдори  $Q_0$  **совуқлик иш унумдорлиги** деб номланади.

Таянч сўз ва иборалар:

Сув, ҳаво, атроф-муҳит, совуқлик, совутиш, Карно цикли, буғ, суюқлик, иссиқ, иссиқлик элткич, иссиқлик миқдори, иш унумдорлиги, адиабатик кенгайиш.

Назорат саволлари:

1. Атроф - муҳит ҳароратидан паст ҳароратгача совутиш.
2. Карно тўғри циклининг энергетик баланси қандай тенглама билан ифодаланади?
3. Совутиш коэффициентини қандай кўринишга эга?
4. Иш унумдорлиги нима?
5. Адиабатик кенгайиш нима?

## 5-БЎЛИМ. ТЕХНОЛОГИК УСКУНАЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ. 1-БОБ. УСКУНА ДЕТАЛЛАРИНИНГ ОРТИҚЧА ИШЛАШИ (ИЗНОСИ).

### *Ўрнатиш ва таъмирлаш ишларида қўлланиладиган материаллар*

Технологик жиҳозларни ўрнатишда, металлконструкциялар ясашда, ейилган деталлар ўрнига янги детал ясашда пўлат, рангли металлар ва метал коришмалар ишлатилади.

Пўлат кимёвий таркиби бўйича углеродли ва легирланган пўлатга бўлинади.

Ишлатилишига қараб пўлат ГОСТ 380-91\* бўйича қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

А- механик хусусиятларига қараб танланадиган;

Б- кимёвий таркибига қараб танланадиган;

С- механик хусусиятларига ва кимёвий таркибига қараб танланадиган.

Углеродли пўлат оддий сифатли ва сифатли бўлади.

Оддий сифатли пўлат қуйидаги русумда тайёрланади:

А гуруҳи – Ст0, Ст1, Ст2, Ст4, Ст5, Ст6;

Б гуруҳи - БСт0, БСт1, БСт2, БСт4, БСт5, БСт6;

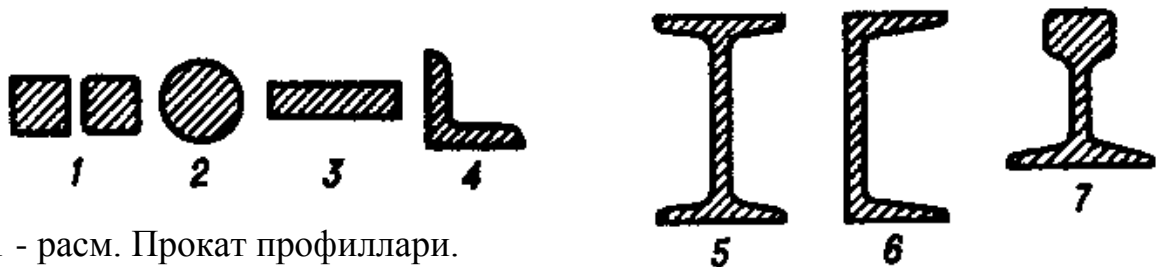
В гуруҳи - ВСт0, ВСт1, ВСт2, ВСт4, ВСт5.

Пўлат конструкцияларни тайёрлашда ГОСТ 380-93 бўйича В гуруҳи пўлатидан тайёрланган прокат ишлатилади.

Асосий пўлат прокат турлари 1- расмда келтирилган.

Бу пўлат прокатлар қуйидагиларга бўлинади:

- катта ўлчамли пўлат – диаметри 30 мм дан иборат айлана пўлат; томони 30 мм дан катта бўлган квадрат пўлат; кенглиги 56 мм дан катта ясси пўлат; профили № 3 дан № 25 гача бўлган барча қалинликдаги тенг томонли бурчак пўлат; профили 7,5/5 дан 26/16 гача бўлган барча қалинликдаги ҳар хил томонли бурчак пўлат; барча шаклдаги махсус профилли пўлат (кичик ва ўрта ўлчамдагилар бундан мустасно);



1 - расм. Прокат профиллари.

1- квадрат; 2- думалок; 3- ясси; 4- бурчакли; 5- қўштаврли; 6- швеллер; 7- темир йўл релси.

- ўрта ўлчамли пўлат - диаметри 20 мм дан 30 мм гача бўлган айлана пўлат; томони 20 мм дан 30 мм гача бўлган квадрат пўлат; кенглиги 50-56 мм бўлган ясси пўлат; профили № 3,6; 4 ва 4,5 бўлган барча қалинликдаги

тенг томонли бурчак пўлат; профили № 4,5/2; 6,3/4; 4,5/2,8; 5/3,2; 5,6/3,6 ва 6,3/4 бўлган барча қалинликдаги ҳар хил томонли бурчак пўлат;

- кичик ўлчамли пўлат - диаметри 10 мм дан 19 мм гача бўлган айлана пўлат; томони 10 мм дан 19 мм гача бўлган квадрат пўлат; кенглиги 12 дан 45 мм гача бўлган ясси пўлат; профили № 3,2 гача бўлган барча қалинликдаги тенг томонли бурчак пўлат; профили № 4/2,5 гача бўлган барча қалинликдаги ҳар хил томонли бурчак пўлат, бошқа шаклдаги профилли пўлат;

- тунука пўлат – қалинлиги 4 мм гача бўлган юпқа тунука пўлат ва қалинлиги 4 мм дан катта бўлган қалин тунука пўлат.

- 10, 15, 20, 35, 40, 45, 50 маркали сифатли углеродли пўлат (ГОСТ 1050-74\*) труба, доира ва олтибурчак қирқим шаклида тайёрланади.

09ГС, 09Г2С ва 14Г2 маркали прокат қалинлиги 4-60 мм бўлган легирланган пўлат (ГОСТ 19281-73\*) метал конструкциялар ва ностандарт жиҳозлар ясашда ишлатилади.

Озиқ-овқат саноатида қўлланиладиган технологик қувурларни йиғишда зангламайдиган пўлатдан (коррозияга чидамли пўлат ГОСТ 9940-81 ва ГОСТ 9941-81), рангли металллардан ва қоришмалардан тайёрланган (алюминий ва унинг қоришмалари ГОСТ 18475-82, мис ГОСТ 617-72) трубалардан, шиша (ГОСТ 8894-77) ва полимер (ГОСТ 18599-83) трубалардан фойдаланилади.

Қувур деталларига қайтаргич, тақсимлагич, эгарча, ўтказгич, ёпқич ва фланецлар киради. Қувур арматураларига жўмрак (вентил), зулфин (задвижка), клапан, босим ростлагич ва конденсат ҳайдовчилар киради. Улар углеродли, легирланган, зангламайдиган пўлатдан, чўян, латун, бронза ва пластмассалардан ясалади.

**Ёрдамчи материаллар.** Жиҳозларни ўрнатиш, ишга тушириш ва таъмирлашда қуйидаги ёрдамчи материаллар ишлатилади: болт, гайка ва шайба, прокладка ва уриладиган салник материаллар, мойлайдиган, тозалайдиган ва абразив материаллар.

Зичлагич (тиқин) материаллар (1-жадвал) қувурлар фланецлари, резбамуфтали бирлашмалари, труба арматураси ва аппаратураси орасига кўйилиб, уларнинг бирикиш юзаларини зичлаш учун хизмат қилади.

Қувур арматураси вал ва штокларини, насос валини зичлаш учун вал ва корпус орасига салниклар урилади.

*Мойлайдиган материаллар* суюқ мойларга ва консистент мойловчи моддаларга бўлинади. Суюқ мойлар – бу 20°С ҳароратда суюқ ҳолда бўладиган минерал ва синтетик мойлар, консистент мойлар эса – совун, парафин ва бошқа қуюқлаштирувчи моддалар кўшилиб қуюқлаштирилган минерал мойлардир.

Суюқ мойлар билан катта тезлик билан ҳаракатланувчи деталлари бўлган машина ва механизмлар, консистент мойловчи моддалар билан эса - катта юкланиш остида, юқори ҳароратда ишлайдиган ва кичик тезлик билан ҳаракатланувчи деталлари бўлган машина ва механизмлар мойланади.

Салникни зичлагичларнинг техник характеристикаси

1-жадвал

Зичлагич маркаси	Чегаравий параметрлар		Ўлчам, мм (квадрат томони ёки диаметр)	Зичланадиган муҳит
	Ҳарорат, °С	Босим, МПа		
ХБС, ХБП	100	20	4, 5, 6, 8, 10, 13, 16, 19, 22, 28	ХБП- инерт газлар, мойлар; ХБП – қисилган ҳаво, мойлар, озик-овқат маҳсулотлари
АПП, АП	200	20	3, 4, 5, 6, 8, 12, 14, 16, 18	Тўйинган ва ўта қиздирилган буғ, иссиқ сув, қисилган ҳаво
АПР, АП, АМБ	300	3	4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16	Исилган ҳаво, нефт маҳсулотлари, АП- агрессив газ ва буғлар

*Тозаловчи материаллар* сифатида бўздан ва читдан тайёрланган салфеткалар, ветош (чип ва капрон, лавсан, нитрон, вискоза ва бошқа сунъий иплар аралашмали газлама қолдиқлари), катта диаметрли иплар ишлатилади.

*Абразив материаллар* деталлар устини ишқалаб силлиқлаш ва хасталарини йўқотиш учун ишлатилади. Уларга корунд, жилвир қоғоз, олмос кукуни ва хар хил пасталар киради.

**Ўрнатиш ва таъмирлаш асбоблари.** Жихозларни ўрнатиш ва таъмирлаш объектларида пармалаш ва токарлик станоклари, электрқайчилар, электргайка ва шуруп айлантиргичлар, шлифмашиналар, электрболға, перфоратор, долбёжник, труба тозалайдиган, труба кесадиган ва развалцовка қиладиган машиналар ишлатилади. Электр токи билан ишлайдиган машина ва асбобларнинг қабул қилиш кучланиши: бир фазали ўзгарувчан ток учун 12, 36, 127, 220, 380 В; уч фазали ток учун 36, 220/127, 380/220 В. Асбоблар электродвигател симлари бир ва икки қатлам изоляция билан чиқарилади. Икки қатлам изоляцияга эга бўлган асбоблар хавфсизроқ ҳисобланади.

36 ёки 127 В кучланишда ишлайдиган электр асбоблар саноат электр тармоғига (380/220 В) ИВ русумидаги 0,5 дан 1,5 КВт қувватли кучайтирувчи трансформаторлар ёрдамида 50 Гц ток частотаси билан уланади. Бунда резина изоляцияли КРПТ кабеллар ва штепселли бириктирувчилар ишлатилади.

Электр асбоблар билан бир қаторда пневматик асбоблар ҳам ишлатилади (пармалаш ва шлифмашиналар, гайковертлар, пичоқли қайчилар). Пневматик юритмали машиналар электрмашиналарга нисбатан



икки марта енгил ва габарит ўлчамлари кичик. Бу, албатта, ишлатиш шароитларини яхшилайдди. Пневмоюритмасига 0,6 МПа босимли қисилган ҳаво ҳаракатчан компрессордан узатилади.

**Ўрнатиш ва таъмирлашда ишлатиладиган чилангарлик асбоблари**  
Ўлчов-белгилаш ишларида 200 г гача бўлган болға, ҳар хил чилангарлик ишлари учун 360-500 г массали болға, тунока пўлатларни кесиш учун 600-1000 г массали болғалар ишлатилади. Темирчилик кувалдалари 2 дан 8 кг гача бўлади.

Болтли бирикмаларни йиғиш ва ечиш учун 4-80 мм ўлчамли бир ёки икки томонли гайка калитлари ишлатилади. Торцевой калитлар диаметри 10-27 мм бўлган болтли бирикмалар учун ишлатилади. Гайка разводной калитлар 12, 19, 30 ва 46 мм ли ўлчамда чиқарилади.

Труба калитлари труба ва ҳар хил резбали бирикмаларни бириктириш учун ишлатилади.

Энг кўп тарқалган труба калити бу 1-5 рақамли ричагли труба калитидир. 1-рақамли калит диаметри 2,4 см гача бўлган трубалар учун, 5-рақамли калит эса – 9,6 см гача бўлган трубалар учун ишлатилади.

Масъулиятли болтли бирикмаларни йиғиш учун 10 дан 1400 Н.м гача айлантирувчи моментга эга бўлган КД динамометрик калитлар ишлатилади.

Метални эговлаш учун эговлар, надфил, шаберлар ишлатилади. Эговлар узунлиги 100-400 мм, шакли ясси, уч томонли, айлана ва квадрат бўлади. Дастаси ёғочдан ишланади. Надфиллар 1 дан 6 рақамигача бўлади, шакли ясси, айлана ва ярим айлана кўринишда бўлади. Шаберлар асбоб ясайдиган пўлатдан яхлит ёки қаттиқ қоришмали пластинкадан ясалади. Шакли ясси, уч томонли ва қошиқ шаклида бўлиб дастаси ёғочдан ишланади.

Метални кесиш ва қирқиш учун зубило, пробойник, метал кесувчи аррача (ножовка) ва метал кесувчи қайчилар ишлатилади.

7211-72 ДСт га асосан зубило 47А, 48А, 7ХФ, 8ХФ маркали пўлатдан тайёрланади.

Пармалаш учун ҳар хил диаметрли пармалар ишлатилади. Метрли, дюймли ва трубали резба кесиш асбобларига плашка ва метчиклар киради.

Ажратгичлар (съемниклар) вал ва ўқлардан подшипникларни, тишли ғалтак, юлдузча, шкив ва бошқаларни (валга маҳкам қўндирилган детал ва тугунларни) ажратиш олиш учун мўлжалланган.

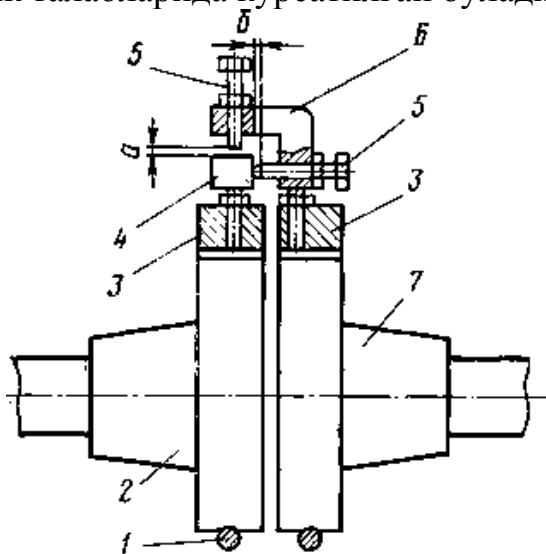
Детал ва йиғма бирикмаларни мойлаш учун қуйидаги асосий мосламалар ишлатилади: пресс-маслёнка, томчили маслёнка.

Чилангарлик ёрдамчи асбоб ва қурилмаларга кесувчи асбобларни чархлаш учун чархтош, деталларга ишлов беришда (кесишда, эговлаш ва бошқаларда) кўзгалмас ҳолат бериш учун гира (тиски) ишлатилади. Кавшарлаш ишлари бажариш учун кавшарлаш лампаси қўлланилади.

Бундан ташқари **махсус қурилмалар** ҳам ишлатилади. Булар жумласига қуйидагилар киради:

➤ машина ва электродвигател валлари яриммуфталарини ўрнатишда ўқдошлигини текширувчи қурилма (2-расм). У иккита хомутдан (1) иборат бўлиб биринчи хомутда иккита болтли (5) кронштейн (6), иккинчисида яхши

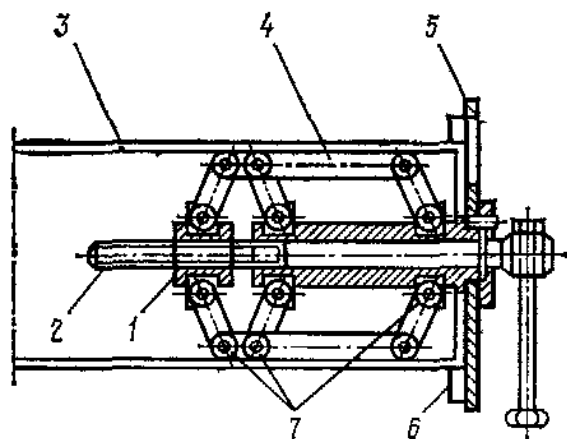
ишлов берилган квадрат детал (4) ўрнатилган. У қурилмани ишлатишда *a*, *б* жойларидаги барча нуқталар ораси бир бўлиши керак, шунда икки вал бири-бирига нисбатан параллел ва ўқдош жойлашган бўлади, *a* ва *б* тирқишларнинг қиймати ҳар хил жиҳоз тури учун шу жиҳозни ўрнатишнинг техник талабларида кўрсатилган бўлади;



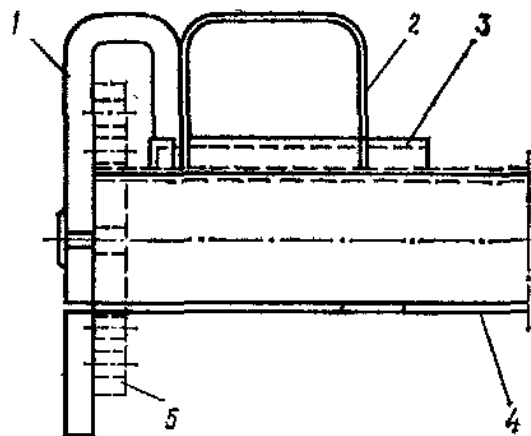
2-расм. Электродвигател ва жиҳоз валлари ўқдошлигини текшириш схемаси

1- хомут; 2- жиҳоз яриммуфтаси; 3- асос; 4- квадрат детал; 5- микрометрли резбали болтлар; 6- кронштейн; 7- электродвигател яриммуфтаси.

**Ўрнатиш ва таъмирлашда ишлатиладиган ўлчаиш асбобларига** рулетка, йиғиладиган металл метр, металл чизғич, штангенциркул, нутромер, микрометр, ҳар хил обтарозилар, шоқул, текширувчи линейка ва плиталар, резбали шаблонлар, шуплар ва бошқалар киради.



3 - расм. Ричаг асбоби трубаларда фланецни ўрнатиб ростлайдиган қурилма.  
1- втулка; 2-марказий шток; 3- труба;  
4- таянч пластиналар; 5- диск; 6- фланец;  
7- қўзғалувчан пластиналар.



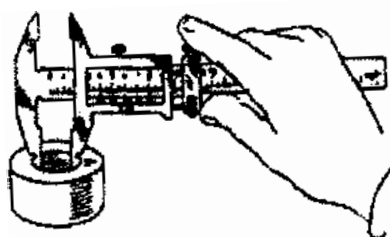
4 - расм. Текширув скобаси  
1- скоба; 2- дастак; 3- текширув  
чизғичи; 4- труба; 5- фланец.

Рулеткалар унчалик катта аниқлик талаб қилинмайдиган катта узунликларни ўлчаш учун ишлатилади. Рулетканинг ўлчаш белгиси 1 мм бўлиб, 1, 2, 5, 10, 20, 30 ва 50 м узунликдаги рулеткалар бўлади.

Йиғиладиган метал метр чизиқли ўлчашларни олиб бориш учун ишлатилади. Унинг ўлчаш аниқлиги +0,5 мм, ўлчаш белгиси 0,5 ёки 1 мм.

Метал чизғичлар узунлиги 150, 300, 500, 1000 мм бўлади, ўлчаш белгиси 0,5 ёки 1 мм, ўлчаш аниқлиги 0,25 мм.

Штангенциркул (5-расм) ички ва ташқи ўлчами 200 мм гача бўлган деталлар ўлчамини олиш учун ишлатилади. Ўлчаш чегараси 0...125 мм гача бўлган штангенциркулларда ўлчаш бўйинчаси икки томонлама (ички ва ташқи ўлчамларни ўлчаш учун) ва чуқурликни ўлчаш учун линейка мавжуд. Ўлчаш аниқлиги штангенциркулларда асосан 0,1 мм.



5 - расм. Штангенциркул ёрдамида ички диаметрни ўлчаш.

Нутромер – 0,25 ..... 0,5 мм аниқликда деталларнинг ички диаметрларини (тешик ва тиркичларни) ўлчаш учун ишлатилади. Ўлчаш линейкаси ёки микрометр (индикатор) билан таъминланган.

Микрометрлар (текис ва ричагли) ташқи ўлчамларни аниқ ўлчаш учун ишлатилади. Текис микрометрлар ўлчаш белгиси 0,01 мм, ричагли микрометрники эса – 0,002 мм.

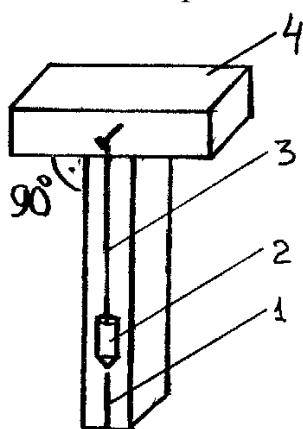
Обтарозиларнинг ёғочли, рамали, микрометрли, ампулалари, қияликни ўлчайдиган турлари бўлади. Ҳар хил ўлчов белгили ампуласи бўлган обтарозилардан юзалар текислигини текшириш ва жиҳозни ўрнатишда горизонталлик ҳолатини назорат қилиш учун фойдаланилади. Рамали ва брусочки обтарозиларда ампулалар бўйлама ва кўндаланг жойлашган бўлади, ампулалар спирт ёки эфир билан тўлдирилган бўлади. Обтарозининг ўлчаш белгиси деб – асосий ампуласи ичидаги ҳаво пуфакчасининг 1 м да 1 мм аниқликдаги шкаласининг бир бирлиги даражасида силжишига тушунилади. Обтарозилар ўлчаш белгиси  $a$  (мм/м да) га қараб уч тоифа аниқликдаги гуруҳларга бўлинади: биринчи гуруҳ 0,02-0,05; иккинчи гуруҳ 0,06-0,10; учинчи гуруҳ 0,12-0,2. Обтарозилар -5 дан +35<sup>0</sup>С ҳарарот диапазонида ишлашга мўлжалланган. Горизонталлик ҳолати обтарози шкаласи кўрсаткичига қараб назорат қилинади, бунда ҳаво пуфакчасининг шкаладаги нол ҳолатидан оғиш қиймати  $i$  аниқланади. Бир-биридан  $L$  масофада турган икки таянч юзалар баландлиги орасидаги фарқ  $H$  (м да) қуйидагича аниқланади:

$$H = a \cdot i \cdot L \quad (1)$$

Гидростатик обтарози  $\pm 1 \div 2$  мм аниқликда баландлик белгиларини ўлчаш учун ишлатилади. Гидростатик обтарози нолдан бошланадиган миллиметрларда белгиланган иккита шиша трубкачадан иборат бўлиб, бу

трубкачалар бир-бири билан резина шланг орқали боғланган (шланг диаметри 10 мм, девор қалинлиги 2 мм, узунлиги 20 м гача). Трубкачаларнинг иккинчи учи пробкалар билан ёпилган. Шланг -30 дан +50°C гача бўлган ҳароратда ишлашга лаёқатли. Трубкачалар рангли суюқлик билан тўлдирилган (атроф ҳарорати  $t = 0 \div 50^{\circ}\text{C}$  бўлганда рангли сув ёки  $t = -30 \div 0^{\circ}\text{C}$  бўлганда спирт ишлатилади). Бу трубкачалар бир-биридан керак бўлган масофага қўйилганда, туташ идишлар қонунига асосан трубкачалардаги суюқлик сатҳи бир хил бўлади, бу икки сатҳни бирлаштирувчи хаёлий чизиқ горизонтал бўлади. Суюқликлар баландлиги қиймати фарқи трубкачалар турган икки юзанинг горизонталлик ёки вертикаллик белгисидан оғишини кўрсатади.

Шокул (6-расм) ёрдамида жиҳозлар ва конструктив элементларнинг вертикаллик ҳолати текширилади.



6 - расм. Шокул.

- 1- Т-симон шаблон;
- 2- юк; 3- ип ( $d = 0,2$  мм);
- 4- текширув чизиғи

Текширувчи чизғич ва плиталар деталлар ҳамда юзалар текислиги ёруғлик тирқиши усули, бўёқ доғи усули бўйича текширилади.

Резба шаблонлари резба қадамини аниқлаш учун ишлатилади (№1 тўплам – метрли резба учун, №2 тўплам - дюймли резба учун).

Шуплар деталлар орасидаги тирқишни ўлчаш учун ишлатилади. Улар қалинлиги 0,02 дан 0,1 мм гача, пластинкачалар узунлиги 100 ва 200 мм бўлади. 100 мм ли шуплар 4 та тўпламдан иборат, 200 мм ли шуплар алоҳида пластина шаклида бўлади.

### **Жиҳозларни таъмирлаш ишларини ташкил қилиш ва унинг технологияси**

**Таъмирлаш** (ремонт) деганда маълум бир техник ва ташкилий тадбирлар мажмуаси тушунилади. Ана шу тадбирларни амалга ошириш натижасида технологик ва бошқа жиҳозларнинг, қувурлар системасининг иш қобилияти давлат стандарти (ДСТ) ва техник шартлар (ТШ) талабларига жавоб берадиган даражагача етказилади, яъни **машинанинг иш қобилияти** қайтадан тикланади.

**Машинанинг иш қобилияти** (работоспособность)– бу машинанинг ДСТ ва ТШ да белгиланган талаблар бўйича ўз функциясини бажариш ҳолатидир.

**Бузилиш** (отказ) – бу машинанинг ўз иш қобилиятини тамомила ёки қисман йўқотиш ҳолати.

**Носозлик** (неисправность) – бу машинанинг ДСТ ёки ТШ да кўрсатилган талабларнинг бирини ёки бир нечтасини бажара олмаслик ҳолати. Носозликлар икки сабабга кўра келиб чиқади: биринчиси – машина ўзига юклатилган вазифани бажариш учун созланмаган, бу носозликни йўқотиш учун машинани созлаш (ростлаш) кифоя, иккинчиси – машинада созлаш билан бартараф этиб бўлмайдиган ўзгаришлар рўй берган, бу ҳолатда машина деталларини қайта тиклаш ёки алмаштириш, яъни машинани таъмирлаш талаб этилади.

### **Жиҳозларнинг техник ҳолатини баҳолаш**

#### **1.1. Жиҳозларнинг ишончлилиги**

**Ишончлилик** (надежность) – бу машинанинг иш қобилиятини маълум муддат ичида ёки маълум бажарган иш ҳажмида сақлаб туриш хусусияти. Ишончлилик назарий ва амалийга бўлинади. Назарий ишончлилик жиҳозни конструкциялаш (лойиҳалаш) жараёнида таъминланади. Амалий ишончлилик жиҳозни яшашда таъминланади ва уни тўғри транспортлаш, сақлаш ва ишлатишда муайян даражада сақлаб турилади. Ишончлиликнинг миқдорий кўрсаткичларини аниқлаш учун эҳтимоллар назарияси ва математик статистика қонунларига асосланган **ишончлилик назарияси** қўлланилади. Бу назариянинг асосий вазифаси машинани бузилиш ва носозликларини олдиндан рўй бериш эҳтимолини аниқлаш ва улар рўй беришининг олдини олишдир. Машинанинг ишончлилигини оширишнинг асосий йўли – бу унинг конструкциясини соддалаштиришдир, яъни машинанинг ташкил қилган ишчи органлар (деталлар) конструкцияси қанча содда бўлса, уларнинг ишдан чиқиш эҳтимоли ҳам шунча кичик бўлади ва аксинча, деталлар конструкцияси қанча мураккаб бўлса, уларнинг ишдан чиқиш эҳтимоли шунча катта бўлади.

Ишончлилик миқдор жиҳатдан **бузилиш орасидаги иш ҳажми** ва **бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги** билан белгиланади.

**Бажарган иш ҳажми** (наработка) – машина бажарган ишларнинг миқдори ёки давом этиш вақти; *тн*, *кг*, *м<sup>3</sup>*, литр, соат ва бошқаларда ўлчанади.

Бажарган иш ҳажмининг қуйидаги турлари бўлади: **сменадаги**, **суткадаги**, **ойдаги** ва **бузилиш орасидаги** иш ҳажми.

**Бузилиш орасидаги иш ҳажми** (БОИХ) – таъмирланаётган жиҳоз учун икки кетма–кет бузилишлар орасидаги иш ҳажмларининг (ИХ) ўртача қиймати. Агар иш ҳажми вақт бирлигида белгиланса, унда бузилиш орасидаги иш ҳажми деб машинанинг бузилмасдан ишлаш муддатларининг ўрта қиймати тушунилади.

$$\text{БОИХ} = \sum_{1}^n \text{ИХ} / n \quad (2)$$

бу ерда *n* – икки таъмирлаш орасидаги бузилишлар сони.

Бузилиш орасидаги иш ҳажми жиҳозни таъмирлашнинг режали огоҳлантириш системасидаги таъмирлаш даврийлиги структураси ва

таъмирлаш орасидаги даврни аниқлашнинг илмий асосланиши учун муҳим кўрсаткич ҳисобланади.

**Машинанинг умрбоқийлиги** (долговечность) – машинанинг ўз иш қобилиятини чегара ҳолатига етганча техник кўрик ва таъмирлаш учун танаффусни ҳисобга олган ҳолда сақлаш хусусияти. Умрбоқийликнинг миқдорий кўрсаткичлари бўлиб жиҳознинг чегара ҳолати, хизмат муддати ва ресурси, умрбоқийлик коэффициенти хизмат қилади.

**Жиҳознинг чегара ҳолати** (предельное состояние) – жиҳозни бундан кейин эксплуатация қилиш имконияти бўлмаган ҳолати.

**Машина хизмат муддати** (срок службы) – машинанинг чегара ҳолатигача эксплуатация қилишнинг календар вақти.

**Машина ресурси** – машинанинг маълум муддат ичида бажарган иш ҳажми. Машина ресурсининг “**биринчи капитал таъмиргача**”, “**икки таъмир орасидаги**” ва “**тайинланган**” турлари бўлади. Тайинланган машина ресурси миқдори завод-тайёрловчи томонидан техник паспортида кўрсатилади.

**Умрбоқийлик коэффициенти** УК- (машинанинг техник ишлатиш коэффициенти) бу назорат қилинаётган машинанинг маълум давр ичида маҳсулот ишлаб чиқарган вақтининг (МИЧВ) шу даврга тўғри келадиган ишлатиш вақтининг (ИВ) таъмирлашга ва техник хизматга кетган вақт (ТВ) билан йиғиндисига нисбатига тенгдир.

$$УК = \frac{МИЧВ}{ИВ + ТВ} \quad (3)$$

Бу коэффицент миқдори қанча 1 га яқин бўлса, шунча машина умрбоқий ҳисобланади.

Техник қурилманинг «**ишончлилиқ**» ва «**умрбоқийлиқ**» тушунчалари бир-бири билан боғлиқдир.

Машинанинг умрбоқийлигини ошириш учун уни ишлатиш, техник кўрик ўтказиш ва таъмирлаш талабларини тўлиқ ҳамда сифатли бажариш, деталларни ясашда лойиҳада кўрсатилган материаллардан фойдаланиш, деталларга механик ишлов бериш сифати юқори бўлишини таъминлаш керак бўлади.

### **Жиҳозларнинг ишчи орган ва деталларининг ейилиши**

Технологик жиҳоз ишлаётган пайтида унинг детал-жуфтликлари бир-бирига нисбатан кўзгалмас туради ёки (айланма ёки илгариланма-қайтарма) ҳаракатда бўлади. Ҳаракатланаётган деталлар юзаси орасидаги ишқаланиш натижасида вақт ўтиши билан деталлар юзасидан металл заррачалар тушиб, юзалар пластик деформацияга учрайди ва детал ўлчами аста-секин ўзгариб (камайиб) боради. Бу жараён натижаси деталларнинг **ейилиши** дейилади.

Ейилишнинг асосий характеристикаларига қуйидагилар киради:

**мутлоқ ейилиш** – детал ҳажми, ўлчамлари ва массасининг ўзгариши;

**ейилиш тезлиги** – детал ейилиш ҳажмининг у содир бўлган вақтга нисбати;

*ейилиш жадаллиги* – ейилиш ҳажмининг ейилиш пайдо бўлган вақтда машина бажарган иш ҳажмига нисбати;

*ейилишга турғунлик* – детал материалининг ейилишга қаршилиқ кўрсатиш хусусияти.

Ейилиш асосан келтириб чиқарувчи сабабларга кўра 4 турга бўлинади: **механик, термик, кимёвий (чириш) ва аварияли.**

**Механик ейилиш** – детал материали “чарчагани” туфайли кўшма деталлар юзасининг сирпаниб ишқаланиши натижасида келиб чиқади.

**Термик ейилиш** деталларнинг катта тезликда ҳаракатланаётганида ва катта солиштирма босим остида ишлаётганида ишқаланиш натижасида ҳосил бўладиган иссиқлик таъсирида қизиб кетишидан келиб чиқади.

**Чириш (коррозия)** – электрокимёвий ва кимёвий жараён туфайли металнинг емирилиши. Металнинг ҳаводаги кислород билан қўшилиши чиришнинг кенг тарқалган туридир.

Детал тайёрлашнинг қониқарсизлиги, мойлаш режимининг бузилиши, ўрнатиш ва таъмирнинг нотўғри бажарилиши, техник ишлатиш қоидаларининг бузилиши ва ишқаланиш юзасига бегона заррачаларнинг ўтириб қолиши натижасида деталнинг **аварияли ейилиши** юзага келади.

Ейилиш тезлиги ва ҳажмига қуйидаги сабаб ва омиллар таъсир кўрсатади:

**1. Детал ясалган материал сифати.** Ишқаланаётган детал юзаларининг турли хил материаллардан ясалгани, материалларнинг каттиқлик ва ишқаланишга турғунлик хусусияти деталлар ейилиш даражасига катта таъсир кўрсатади. Бир жуфтлик бўлиб ишлаётган иккита деталнинг бирини (тайёрланиши бўйича мураккаб ва масъулиятли детални) каттиқроқ, ейилишга турғун материалдан, иккинчисини эса – нисбатан юмшоқроқ, кичик ишқаланиш коэффициентига эга бўлган материалдан ясаши тавсия этилади. Масалан, вал-втулка жуфтлигида вал қаттиқ пўлат материалдан, втулка бўлса юмшоқроқ пўлат, чўян ва бошқа материаллардан тайёрланади.

**2. Ишқаланиш ва қўндириш юзаларининг механик ишлов бериш сифати.** Деталларга механик ишлов бериш сифатсиз ўтказилган бўлса, детал юзасидаги микро нотекикликлар ейилиш интенсивлигини белгилайди.

**3. Мойлаш режими ва сифати.** Деталларнинг ишлашини узайтириш учун мойлаш материални тўғри танлаб, ишқаланиш юзасига тўғри аниқ етказиш лозим. Шунингдек, мойлаш режимининг нормал ҳолатини танлаш керак.

**4. Детал ҳаракат тезлиги ва деталларга тушадиган солиштирма босим катталиги.** Юқори айланиш частотаси билан ишлаётган машина деталлари кам айланиш частотаси билан ишлаётган деталларга нисбатан, бошқа тенг шароитларда, тезроқ ейилади. Солиштирма босим қанча кўп бўлса, ишқаланаётган юзалар шунча тез ейилади. Буни қуйидагича тушунтириш мумкин: солиштирма босим ошиши билан мой деталлар орасидан сиқиб чиқарилади, қуруқ ишқаланиш кучаяди.

**5. Детал ишлайдиган мухит шароити, температураси ва бошқалар.** Чангли шароитларда ишлаётган жиҳозларда чанг заррачалари деталлар орасига кириб, мойлаш материалининг сифатини пасайтиради, деталлар орасида абразив заррачалар пайдо қилади, шунинг учун бундай деталлар тез ейилади. Ейилиш тезлиги яна атроф-мухитнинг ҳарорати, намлиги ва хизмат кўрсатаётган ишчи-чилангарларнинг малакасига боғлиқ.

Деталнинг янгисига алмаштирилиши ёки таъмирлаш кераклиги ейилиш ҳажмига қараб аниқланади. Бунинг учун эса деталнинг **номинал, рухсат этилган ва чегаравий ўлчамларини** билиш керак.

**Номинал ўлчам** – детал тайёрлаш чизмасида кўрсатилади. **Рухсат этилган ўлчам** (ейилиш) – детални таъмирсиз машинани иш қобилиятини сақлаган ҳолда ишлатиш мумкин бўлган ўлчами. **Чегаравий ўлчамга** эга бўлган детални ёки таъмирлаш керак ёки янгисига алмаштириш керак бўлади. Чунки бу ўлчамдаги детални ишлатиш авария ҳолатига олиб келиши мумкин.

Мисол қилиб баъзи деталларнинг ейилиш чегараларини келтирамиз. Шпиндел бўйинчасининг ейилиш чегараси 0,01 дан 0,05 мм гача, тебраниш подшипниги валининг бўйинчаси учун – 0,03-0,04 ммгача, шлица ейилиши эни бўйича 0,01-0,15 ммгача бўлиши керак. Тишли узатмалар тишининг ейилиши тишнинг бирламчи қалинлигининг (ўрта диаметри бўйича) 10 фоизигача бўлиши керак ( $v = 2$  м/с ва зарбсиз юклама остида ишлайдиган узатмалар учун) ва реверсли ёки зарбли юклама остида ишлайдиган тишли узатмалар учун бу кўрсаткич 5 фоиздан ошмаслиги керак.

#### **Жиҳозларнинг носозлик ва бузилишининг ишлатиш-техник сабаблари**

Жиҳозларнинг бузилиш ва носозлик сабабларининг асосийлари куйидагилардан иборат:

- жиҳозни йиғаетганда айланадиган қисмларини мувозанатлаштириш, чилангарлик-йиғиш, пайвандлаш ва бошқа ишларнинг сифатсиз бажарилиши;
- жиҳозни ўрнатиш, созлашишга тушириш ва таъмирлаш ишларининг қониқарсиз бажарилиши;
- жиҳозни ишлатиш вақтида қониқарсиз техник хизмат кўрсатиш.

Силлиқ ва поғонали валларнинг характерли зарар кўриши: чарчаш, мустаҳкамлик ва қаттиқлик етарли бўлмаганлиги сабабли валнинг бурилиш деформациясига учраши; ейилиш сабаблари: подшипниклар, тишли узатма ғилдираги, юлдузча ва шкив қўнадиган вал бўйинчаси ва цапфаларининг шакли ва ҳолатининг ўзгариши; шпонканинг вал материалдан қаттиқроқ материалдан тайёрланганлиги ёки шпонкани нотўғри қўндириш сабабли вал шпонси ўйиқчаларининг ейилиши; вал резбалари ва марказий тешикларининг ейилиши ва ҳ.к.

Жиҳоздаги подшипникларнинг исиб кетиш сабаблари:

- подшипник цапфаси (корпуси)даги ёғлаш материалининг абразив заррачалар билан ифлосланиши;
- корпусда керагидан кўп мойлаш материали бўлиши;



- мойлаш материали нотўғри танланиши ёки вақтида мойланмаслиги ;
- корпус тирқишларидан мойловчи модданинг сизиб чиқиши сабабли “қуруқ” ишқаланишнинг ҳосил бўлиши ;
- подшипникнинг ҳаддан ташқари ейилиши;
- подшипник халқасида дарз ва хаста пайдо бўлиши;
- подшипник сепараторининг ейилиши;
- валлар ўқдошлиги нотўғри ёки подшипник валга қийшиқ ўрнатилган бўлиб, подшипникка катта юклама тушиши ;
- узатмалар (тасмали, занжирли) қаттиқ тортилган бўлса, ишлаш пайтида зарба ва силкиниш пайдо бўлиши.

Резбали бирикмаларнинг сусайиши натижасида зарбали юклама пайдо бўлиб, бу жиҳоз корпуси ва деталларининг дарз кетиши ёки синишига сабаб бўлади.

Тишли узатмаларда нуқсонлар валлар ўқдошлигининг қийшайиши, илашма юзаларининг ифлосланиб ёки мойлаш материалининг камлиги туфайли вужудга келади. Илашманинг юқори юклама остида ишлаши, тишли ғилдиракларнинг валга нотўғри қўндирилиши натижасида пайдо бўладиган ён томон ва радиал урилиш, ўқ бўйича ғилдиракнинг кўчиши ёки қийшайиши тишларнинг синишига олиб келади.

Занжирли ва тасмали узатмаларда бўладиган нуқсонларга сабаб: вал деформацияси ва валлар қийшиқлиги, мойлаш материалининг йўқлиги, шпонкали қўндириш нотўғрилиги, занжир ёки тасманинг ҳаддан зиёд тортилганлиги ёки бўшлигидан иборат бўлади.

### **Таъмирлаш ишларини ташкил қилиш**

#### **Жиҳозни режали-огоҳлантириш таъмирлаш системаси**

Жиҳозни режали-огоҳлантириш таъмирлаш системаси (РОТС) деб олдиндан ишланган режа асосида бажариладиган жиҳозни таъмирлашнинг барча ташкилий ва техник ишлар қўламига айтилади.

РОТСнинг мақсади корхонадаги барча турдаги машина ва аппаратларни, транспорт қурилмаларини, автоматик бошқарув ва муҳандислик таъминот системалари иши тўхтовсизлигини таъминлашдан иборатдир.

РОТСнинг асосий вазифаси жиҳознинг таъмир орасидаги хизмат муддатини узайтириш, таъмирга кетадиган сарф-харажатни камайтириш, таъмирлаш ишлари сифатини оширишдир.

РОТ системасига қуйидаги хизмат кўрсатиш ва таъмир турлари киради: *таъмир оралигидаги хизмат кўрсатиш, техник кўрик, жорий таъмирлаш, ўрта таъмирлаш, капитал таъмирлаш.*

*Таъмир оралигидаги хизмат кўрсатиш.* Бу иш ҳар кун бажарилиб, жиҳозни техник тўғри ишлатилишини кўриб бориш ва механизмларни ростлаш, кичик носозликларни йўқотиш ишларидан иборат. Бу хизмат тури цех ишида танаффус бўлганда, технологик режимни бузмаган ҳолда навбатчи чилангарлар томонидан амалга оширилади.

**Техник кўрик.** Жихозни ишлатиш давомида иш қобилиятини қувватлаб туриш ва жихозни аниқ ишлашини таъминлаш мақсадида жихоз техник кўригдан ўтказилади. Бунда қуйидаги ишлар бажарилади: жихозни тозалаш ва ишқаланиш юзаларини мойлаш; подшипниклар ҳолатини текшириш; ўлчов асбоблари; узатмалар ҳолати; резба ва шпонкали бирикмаларни текшириш; аниқланган кичик нуқсонлар ростлаш ва сошлаш ёрдамида бартараф этиш ва навбатдаги таъмирлаш вақтида бажариладиган ишлаш кўламини аниқлаш ва бошқалар. Техник кўрик корхона таъмир ишларининг режа графигида кўрсатилган муддатда, смена орасидаги танаффусларда ёки иш пайти бўлмаганда корхонанинг таъмир персонали томонидан амалга оширилади.

**Жорий таъмирлаш.** Жихозни ишлатиш пайтида навбатдаги режали таъмиргача иш қобилиятини кафолатли таъминлаш мақсадида жорий таъмир ўтказилади. Бунда йиғма бирикма очиб йиғилади, ундаги носозликлар аниқланади, ейилган деталлар алмаштирилади ёки қайта тикланади, кистирмалар, занжирлар ва тасмалар ҳолати текширилади ва керак бўлганда таъмирланади ёки алмаштирилади, подшипниклар ва ёғлаш системалари текширилади ва тозаланади ҳамда ораликлар ростланади. Жорий таъмир жихоз ўрнатилган жойида ишлаб чиқариш цехи кучи ёрдамида таъмирлаш режа-графиги асосида амалга оширилади. Жорий таъмирлашни сифатли ва вақтида ўтказиш учун жавобгар шахс цех механиги ҳисобланади.

Жорий таъмирлаш ишларига кетган сарф-харажатлар корхона ишлаб чиқараётган маҳсулот таннархига қўшилади.

**Ўрта таъмирлаш.** Бу таъмирлашни бажаришдан мақсад жихознинг техник характеристикаларини ишлаб чиқариш жараёнида ейилган ва нуқсонга учраган деталларни алмаштириш ёки таъмирлаш йўли билан қайта тиклашдир. Иш ҳажми жиҳатидан бу таъмир тури жорий ва капитал таъмирлаш ўртасида туради. Ўрта таъмирда жихоз ўрнатиш жойида демонтаж қилмасдан очилади ва қуйидаги ишлар бажарилади:

- машина барча механизмлари қисман ечилиб, текширувдан ўтказилади;
- рухсат этилган чегаравий ўлчамдан ортиқ ейилган деталлар алмаштирилади ёки таъмирланади;
- ейилган трос, занжир, тасма ва фрикцион ленталар текширилади ва янгисига алмаштирилади;
- барча подшипниклар тозаланади, тебраниш ва сирпаниш подшипниклари режа асосида алмаштирилади;
- редуكتورлар текширилади ва ювилади;
- хаста бўлган юзалар тозаланади;
- тикинлар, зичлагичлар, маҳкамловчи деталлар текширилади ва керак бўлганда янгисига алмаштирилади;
- керак бўлганда машинанинг баъзи қисмлари бўялади;
- машинани йиғиш, қисмлар ва механизмлар ишини ростлаш ва синовдан ўтказиш ишлари амалга оширилади.

Ўрта таъмирда машина айрим қисмларини капитал таъмирлаш мумкин. Ўрта таъмир ишлаб чиқариш ва таъмирлаш-механика цехлари

таъмирлаш персонали томонидан цех механиги ёки бош механик бошчилигида амалга оширилади.

Бу таъмирга кетадиган сарф-харажатлар, агар ўрта таъмирлаш ҳар йили ўтказилса, маҳсулот таннари ҳисобидан, агар таъмирлаш ишлари ҳар йил ўтказилмаса, сарф-харажатлар жиҳознинг амортизацияси камайиши ҳисобидан қопланади.

**Капитал таъмирлаш.** Таъмирнинг энг қийин ва кўп меҳнат талаб қиладиган туридир. Бунда машина (агрегат) бутунлай бирламчи деталларгача ажратилади ва дефектовка қилинади, барча ейилган деталлар янгисига алмаштирилади ёки қайта тикланади, шу жумладан асосий деталлар ҳам, бир-бирига илашган деталлар қўндирилганлиги ва рухсат этилган ўлчамлари техник шартларга кўрсатилган талабларга тўғри келишига эришилади. Машина ташқи кўриниши янгиланади. Бошқача қилиб айтганда, капитал таъмир натижасида жиҳознинг паспорт характеристикалари қайта тикланади.

Капитал таъмирлаш ишларига қуйидагилар киради:

- барча ейилган детал ва қисмларни алмаштириш ёки ўлчамларини техник талабларга кўрсатилган катталикларга етказган ҳолда қайта тиклаш (бошланғич рухсат ва қўндирмалар ишчи чизмалари ва техник шартлар бўйича олинади);
- машина деталлари ва қисмларини марказлаштириш ва мувозанатлаштириш;
- машина станина ва рамасини таъмирлаш (керак бўлганда пойдевори ҳам таъмирлаш);
- қувурларни ёпувчи-ростловчи арматураси билан бирга текшириш, тозалаш ва таъмирлаш;
- бошқарувчи ва назорат қилувчи барча автоматик қурилма ва асбобларни ростлаш ёки янгисига алмаштириш;
- керак бўлганда машина қисмларини ёки ҳамма жойини бўяш;
- машинани комплекс текшириш, ростлаш ва синовдан ўтказиш.

Капитал таъмирлаш ишлари бош механик бошчилигида корхона таъмирлаш цехи ходимлари томонидан бажарилади.

Капитал таъмирга кетган сарф-харажатлар жиҳоз амортизацияси камайиши ҳисобидан қопланади.

РОТСнинг режавий таъмирларидан ташқари авария ҳолати юз берганда ўтказиладиган таъмир бўлади. Бу **аварияли таъмир** иш ҳажми бўйича содир бўлган авария ва жиҳоз қандай даражада ишдан чиқишига қараб жорий, ўрта ва капитал бўлиши мумкин. **Авария ҳолати** деб ишлаб чиқариш жараёнини бузган ҳолда машина деталларининг синиши ёки шикаст етиши сабабли машинанинг бузилиш ҳолати тушунилади.

Авария ҳолатини келтириб чиқарувчи сабабларга қуйидагилар киради:

- машина конструкциясида нуқсон мавжудлиги ва деталларининг сифатсиз тайёрланиши;
- жиҳозни ишлатиш қоидаларига риоя қилмаслик (сифатсиз техник хизмат кўрсатиш, технологик жараён талабларига риоя қилмаслик, жиҳозни юқори юклама остида ишлатиш ва ҳ.к.);

- жиҳозни нотўғри ўрнатиш ва сифатсиз таъмирлаш;
- жиҳоз ишчи қисмларига бегона предметларнинг тушиб қолиши ва ҳ.к.

### Таъмирлаш ишларини ташкил қилиш ва бошқариш

Таъмир ишларини режалашда бажариладиган ишларнинг ҳажми, муддати ва нархи кўрсатилади.

Таъмирлаш ишларининг муддати ва ҳажмини аниқлашда ҳар бир жиҳоз тури учун таъмир оралиғи даври йиллик структураси ва таъмирлар орасидаги даврни билиш керак.

**Таъмир оралиғи даврийлик структураси** – бу режали таъмир ва техник кўрикларни маълум вақт ва навбат билан ўтказиш тартибидир.

**Таъмир оралиғи даврийлиги** деб икки капитал таъмир орасидаги вақтга, янги жиҳозлар учун ишлатиш бошланашидан биринчи капитал таъмиргача бўлган вақтга айтилади.

**Таъмирлар оралиғидаги давр** деб режа бўйича икки навбатма-навбат келадиган таъмирлаш ишлари орасидаги вақтга айтилади.

Таъмир ораси даврийлиги ва икки таъмир оралиғидаги давр ҳар бир тур жиҳоз учун алоҳида белгиланади ва бу жиҳоз деталларининг хизмат муддати корхона турига боғлиқ бўлади.

$$P_{p.c} = C_{c.d} / D_{v.f} \quad (4)$$

бу ерда  $P_{p.c}$  – таъмирлар оралиғидаги давр муддати (ой ёки йил);

$C_{c.d}$  – деталлар хизмат муддати;  $D_{v.f}$  – ҳақиқий ишчи вақт фонди.

Ўртача ҳақиқий ишчи вақт фонди сменада узлуксиз ишловчи жиҳозлар учун 2-жадвалда келтирилган.

Конструктив, технологик ёки бошқа сабабларга кўра сменада даврий ишловчи жиҳозлар учун бу кўрсаткич ишлаб чиқариш маълумотларига қараб белгиланади.

Деталларни хизмат муддати нормативлар асосида, агар улар бўлмаса – ишлаб чиқаришда тажрибавий ва статистик маълумотларни йиғиб таҳлил қилиш орқали аниқланади.

Таъмир ишларининг йиллик режа-графикини тузиш учун:

1. Ўтган йилда қачон жиҳоз охириги режали таъмирланганлигини билиш;

2. Жиҳозни техник кўрувдан ўтиш ва таъмир оралиғи даврийлик структурасини тузиш керак бўлади.

Ҳақиқий ишчи вақт фондининг жиҳозни ишлатиш сменасига боғлиқлиги

2-жадвал

Ишчи вақти фонди, соат	Жиҳозни ишлатиш сменаси		
	I	II	III
Ойлик	175	350	525
Квартал	525	1050	1575
Ярим йиллик	1050	2100	3150
Йиллик	2100	4200	6300

Таъмир ишларини ташкил этиш услубларига қуйидагилар киради: марказлаштирилган таъмир, марказлаштирилмаган таъмир ва аралаш таъмир услублари.

Марказлаштирилган таъмирлаш услубида барча таъмирлаш ишлари корхона таъмирлаш-механика цехи ёки махсус таъмирлаш корхоналари томонидан индустриал асосда амалга оширилади. Бунда барча таъмирлаш ишлари, шу жумладан жиҳознинг мураккаб қисмларини капитал таъмирлаш, жиҳозни такомиллаштириш ва таъмирдан кейин ўрнатиш, эҳтиёт ва бутловчи қисм ҳамда деталлар, мураккаб бўлмаган механизмлар, қурилмалар тайёрлаш ишлари ушбу цех ёки махсус таъмирлаш корхонаси ишчи-мутахассислари томонидан бажарилади.

Марказлаштирилмаган таъмирлашда барча таъмирлаш ва техник хизмат кўрсатиш ишлари корхона ишлаб чиқариш цехи механиги бошчилигида шу цех чилангар ва ишчилари томонидан бажарилади. Корхона таъмирлаш-механика цехи томонидан бу услубда фақат эҳтиёт қисмлар тайёрлаб берилади. Бу услуб ишлаб чиқариш қуввати катта бўлмаган ва ҳар хил русумли жиҳозлари кўп бўлган корхоналарда қўлланилади.

Таъмирлашнинг аралаш услубида техник хизмат кўрсатиш ва капитал таъмирдан ташқари бошқа таъмирлаш ишлари корхона ишлаб чиқариш цехи ишчи-чилангарлари томонидан, капитал таъмирлаш эса корхонанинг таъмирлаш-механика цехи томонидан бажарилади.

Таъмирлаш ишларининг қайси услубини танлаш корхонанинг ишлаб чиқариш қувватига, жиҳознинг мураккаблигига, корхонанинг таъмирлаш ускуналари ва қурилмалари билан таъминланганлигига, таъмирлаш ишчилари штатига ҳамда улар малакасига боғлиқ ҳолда корхона бош муҳандиси ва бош механиги томонидан танланади.

Таъмирлаш ишларига тайёргарликнинг асосий шартларидан бири – бу таъмирлаш ишлари олиб бориш технологиясини ишлаб чиқиш ҳисобланади. Бунда таъмирлашнинг индивидуал, қисмли, кетма-кет қисмли ва агрегат усуллари қўлланилади.

Индивидуал таъмир усулида жиҳоздан таъмирлаш пайтида ечиб олинган детал ёки қисмлар таъмирланиб, шу жиҳознинг ўзига ўрнатилади (таъмирга яроқсиз деталлар янгисига алмаштирилади). Бу усулнинг камчилиги – детал ва қисмларни таъмирлаш пайтида жиҳоз тўхтаб туради, таъмир таннархи катта бўлади ва қисқа муддат ичида деталларни таъмирлаб машинани йиғиб ишга тушириш учун юқори малакали мутахассислар талаб қилинади.

Қисмли таъмир усулида носоз детал ва қисмлар эҳтиёт детал ва қисмлар ҳисобидан алмаштирилади, ечиб олинган детал ва қисмлар таъмирланади ва эҳтиёт қисм сифатида сақланади. Бу усул бир русумдаги жиҳозларни таъмирлашда қўлланилади. Бу усул жиҳозни таъмирлашда тўхтаб туриш вақтини қисқартиради.

Кетма-кет қисмли таъмирлаш усулида ҳамма қисмлар бир вақтда таъмирланмайди, балки деталларнинг хизмат муддатга қараб кетма-кет

таъмирланади. Таъмир ишлари асосан иш вақтидан ташқари вақтда олиб борилади.

Агрегат таъмирлаш усулида таъмирланадиган жиҳоз фундаментдан олиниб, ўрнига олдиндан шу русумдаги таъмирланган ёки янги жиҳоз ўрнатилади. Фундаментдан олинган жиҳоз таъмирлаш учун таъмирлаш устахонасига юборилади. Бу усулни амалга ошириш учун корхонанинг машина парки катта бўлиши керак. Бу усул таъмирлаш ишларини бутунлай механизациялаштириш ва таннархини камайтириш имконини яратади. Бу усулни яхши таъминланган таъмирлаш базасига эга бўлган корхоналарда демонтаж, монтаж ва транспортлаш ишлари катта бўлмаган нисбатан кичик ўлчамли жиҳозларни таъмирлашда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

### **Асосий таъмирлаш жараёнлари**

Юқорида айтиб ўтганимиздек, жиҳознинг сарфланган ресурси ва иш қобилиятини тиклаш *таъмирлаш* дейилади.

Жиҳозни таъмирлашда қуйидаги жараёнлар бажарилади: жиҳозни тўхтатиш ва ювиш; жиҳозни қисмлар ва деталларга ажратиш; детал ва қисмларни ювиш ва тозалаш; деталларнинг нуқсонини аниқлаш ва саралаш; ейилган деталларни қайта тиклаш ёки янгисига алмаштириш; роторларни мувозанатлаштириш; комплектация ишлари; жиҳозни йиғиш; жиҳозни якка синовдан ўтказиш ва созлашга топшириш.

Жиҳозни таъмирлашдан олдин у **тўхтатилади ва ювилади**. Бунинг учун у электр манбаидан ажратилади, барча қувурлар ажратилади, маҳсулот қолдиқларидан, ёғлаш материаллари ва бошқа ифлосликлардан ювиб тозаланади. Маҳсулот ёпишган юзалар метал шётка билан тозаланади, кальцийли ва каустик соданинг иссиқ эритмаси ҳамда иссиқ сув билан ювилади, буғ билан ишлов берилади. Жиҳоз қартерларини тозалаш учун иссиқ мой ва иссиқ сувдан фойдаланилади. Барча ювилган юзалар қурук латта билан артилади. “Эҳтиёт бўлинг, одамлар ишляпти!” мазмунидаги ёзув осилиб қўйилади.

**Жиҳозни қисмлар ва деталларга ажратиш** қуйидаги тартибда олиб борилади: жиҳоз айрим қисмларга; қисмлар йиғма бирликларга; йиғма бирликлар деталларга ажратилади.

Дастлаб машина тузилиши мукамал ўрганилади, уни деталларга ажратиш кетма-кетлиги аниқланади. Бунда умумий қоидалар қуйидагилардан иборат бўлади:

1. Ажратишда шундай асбоб ва мосламалардан фойдаланиш керакли, улардан фойдаланиш яроқли деталларни ишдан чиқармасин;
2. Аввал алоҳида гуруҳ ва йиғма бирликлар ажратилади, сўнгра улар алоҳида деталларга ажратилади. Қийин ажраладиган деталларни зўриқтирмасдан, эҳтиёт бўлиб ажратиш талаб қилинади;
3. Йиғишни осонлаштириш учун деталларни бирикмадаги жойлашувини эслаб қолиш, ажратиш кетма-кетлигида юмшоқ латта ёки ёғоч устига жойлаштириш, уларни уйиб ташламаслик;
4. Деталга болға билан унинг устига ёғоч ёки металдан таёрланган махсус жисмларни қўйиб зарб бериш ;

5. Болт, гайка, шайбаларни ажратгандан кейин яна ўз тешикларига бураб кўйиш, бир нечта бир хил деталларни симга ўтказиб боғлаб кўйиш;
6. Йирик деталларни таъмирланаётган жиҳоз ёнида тоқчаларга кўйиш, узок сақланадиган бўлса мойлаш талаб қилинади.

Бир нечта болт ёки шпилка билан маҳкамланган йиғма бирликни ажратишда дастлаб уларнинг барчасини бўшатиш, сўнгра бирин-кетин очиб олиш керак.

Гайка қийинчилик билан буралса, гайканинг очилиш томонига қараб болға билан оҳиста уриш, 20-30 минут давомида керосин билан хўллаб кўйиш, кавшарлаш лампаси ёки газ горелкаси билан иситиш керак.

Узилган шпилка ёки винтни ажратиш учун дастлаб унда парма ёрдамида тешик тешилади ва тешикка уч қиррали стержен киритилиб бураб очилади. Агар синган бўлак тешикдан чиқиб турган бўлса, ундан ёрик очилади ва отвертка билан бураб очилади.

Шкив, тишли ғилдирак ва юлдузчалар механик ёки гидравлик ажратгич (съёмник) лар ёрдамида очилади. Съёмник бўлмаган тақдирда уларни болға ёрдамида ёғоч бўлаклари орқали оҳиста уриб чиқарилади. Деталлар машинадан ечиб олинган кетма-кетликда териб кўйилади.

Кейин деталлар тозалаб ювилади. Бунда деталлар зангдан ва бошқалардан метал шеткачалар ёки скребоклар билан тозаланади. Деталлар керосинда ювилади. Бунинг учун иккита идишдан фойдаланилади: биринчисида деталлар керосинда 1-8 соатга ботириб кўйилади; иккинчисида якуний ювилади ва ветош билан яхшилаб артилади. Ёғли деталлар каустик соданинг иссиқ эритмасида, кейин иссиқ сув билан ювилади ва қуритилади. Деталлардаги тешиклар ва ёғлаш йўллари сиқилган ҳаво ёрдамида тозаланади.

Сўнгра деталлар нуқсони аниқланади. Нуқсонлаш усуллари кўйидагилардан иборат:

➤ **детални кўздан кечириш ва пайпаслаб кўриш.** Тажрибали чилангар ёки механик детални кўздан кечириб ёки кўли билан пайпаслаб буралиш деформациясини, детал юзасидаги хасталарни, резбалар ейилишини ва ҳ.к.ларни аниқлаши мумкин;

➤ **детални болғача билан тақиллатиш.** Детал дарз кетган ёки бошқа деформацияга учраган бўлса, ўша жойидан чиқадиган товуш деталнинг яхлит дарз бўлмаган жойидаги товушдан бошқача бўлиб чиқади;

➤ **ўлчов асбоблари билан текшириш ёки микрометр аж усули.** Бу усул деталларни ишлатишдан олдинги ва маълум вақт мобайнида ишлатилгандан кейинги ўлчамларини ўлчаб, бир-бири билан солиштиришга асосланган. Агар солиштириш натижасида детал ўлчамлари рухсат этилган ўлчам (ейилиш) чегарасида бўлса, детал таъмирланмайди. Агар таққослаш натижасида детал ўлчами (ейилиши) чегаравий ўлчамдан ўтган бўлса, детал таъмирланади ёки янгисига алмаштирилади. Ўлчаш асбоблари тариқасида штангенциркул, микрометр, штангенглубомерлардан фойданилади;

➤ **керосин синама усули.** Бунда ясси деталнинг бир томони бир қават бўр билан оқланади, қарама-қарши томонига бўлса керосин суртилади. Агар

бўр қорайса, деталнинг шу жойида ичидан дарз кетган деб ҳисобланади;

➤ **магнитдефектоскопия усули.** Детал магнитланиб, детал устига курук темир кукуни сепади, магнит куч чизиклари таъсирида детал ичидан дарз кетган жойларида темир кукунлари тўпланиб қолади. Детални магнитлаш учун 77 ПМД-3М, М-217 ЗИЛ ва бошқа дефектоскоплар ишлатилади.

Деталлар нуқсони аниқлангандан кейин нуқсонли деталлар учун нуқсонлаш қайдномаси тузилади ва деталлар 3 гуруҳга сараланади: 1- таъмир талаб қилинмайдиган деталлар; 2- таъмир талаб деталлар; 3- янгисига алмаштириладиган деталлар.

Таъмир талаб деталлар кейинги бўлимларда кўриб чиқиладиган усуллар ёрдамида таъмирланади ва қайта тикланади, айланувчи роторлар мувозанатлаштирилади.

Кейинги бажариладиган операция – комплектация, яъни машинага керакли барча детал ва қисмлардан комплект қилиб йиғишга тайёргарлик кўриш.

**Жихозни йиғиш** уни ажратишга қарама-қарши тартибда олиб борилади. Бунда завод-тайёрловчидан юборилган ишчи йиғиш чизмаларида кўрсатилган рухсат этилган допуск, марказлаш ва бошқаларга эътибор бериш керак.

Йиғиш жараёни жуда масъулиятли операция бўлиб, эҳтиётсизлик билан йиғиш деталларни тиклаш натижаларини йўққа чиқариши мумкин. Ундан ташқари йиғиш сифатининг пастлиги машинанинг фойдаланиш самарадорлигини, унинг фойдали иш коэффициентини ва хизмат муддатини камайишига, истеъмол қувватининг ортишига, сифатсиз маҳсулот ишлаб чиқариш ва аварияга олиб келиши мумкин.

**Йиғиш технологик жараёни** – детал, йиғма бирлик ва гуруҳларни маълум кетма-кетлик асосида бирлаштириш операциялари йиғиндисидир. Бу жараён икки қисмдан иборат: қисмли ва умумий йиғиш. Қисмли йиғишда деталлар қисмларга йиғилади. Умумий йиғишда детал, йиғма бирлик гуруҳларидан тўлиқ машина йиғилади.

Қисмли ва умумий йиғиш ишлари ўтиш (переход) ва йиғиш (сборка) операцияларидан иборат. **Йиғиш операцияси** деб бир йиғма бирлик бир иш жойида бир ишчи томонидан амалга ошириладиган йиғиш технологик жараёнининг бир қисмига айтилади. Бир асбоб ёрдамида маълум бирикмада бажариладиган операция қисмига **ўтиш** дейилади. Масалан: қотирилган накладкали колодкани сепаратор марказдан қочма фрикцион муфтасининг диски ўқига ўрнатиш операцияси учта ўтишдан иборат: колодкани ўққа ўрнатиш; ўққа шайбани ўрнатиш ва ўққа шплинтни ўрнатиш. Машина тузулишининг мураккаблигига кўра йиғишнинг кетма-кет ёки параллел усули қўлланилади. Кетма-кет усулда деталларни кетма-кет йиғма бирликларга йиғиб, машинага ўрнатилади. Оддий машиналар, насос, сепараторлар шу усулда йиғилади.

Параллел усулда бир вақтда бир нечта йиғма бирликлар йиғилади. Бир деталнинг иккинчиси ичига кириши билан бирлаштирилишига **бирикиш**



дейилади. Бир детал иккинчисига нисбатан ҳаракатланмаса, **бирикиш қўзғалмас**, акс ҳолда **қўзғалувчан** бўлади.

Бирликни ва деталларни зарарлантормасдан тўлиқ ажратиш мумкин бўлса, бундай бирикмалар **ажралувчан** дейилади. Замонавий машиналарнинг 85% гача бириклари ажралувчандир. Қўзғалмас ажралувчан бирикмаларга резбали, шпонкали ва понали бирикмалар мисол бўлади. Қўзғалувчан ажралувчи бирикмаларга вал бўйининг сирпаниш подшипники билан, тишли узатмалар ғилдиракларининг тишлари мисол бўлади.

**Қўзғалмас ажралмас бирикмаларга** пайвандланган, кавшарланган, елимланган, развалцовкаланган, прессланган, тўмтоқланган (заклепкали) бирикмалар мисол бўлади. **Қўзғалувчан ажралмас бирикмаларга** радиал шарикли подшипниклар шарик ва ҳалқалари бирикмалари мисол бўлади.

Йиғиш ишлари яқунлангач, машина синовдан ўтказилиб, қуйидагилар текширилади:

1. Барча детал ва йиғма бирикмаларнинг мавжудлиги, бирикиш мустаҳкамлиги;
2. Бирикишлар, қопқоқлар, бўшатиш тиқинлари ва мой кўрсаткичлари орқали мой сизиб чиқмаслиги;
3. Айланадиган деталлар: муфта, тасма, занжир, очик тишли узатмалардаги ҳимоя воситаларининг мавжудлиги;
4. Ишқаланиш сиртларининг мойланганлиги;
5. Подшипник, салникларнинг зичлиги;
6. Валлар, муфтали бирикмаларнинг тўғрилиги ва ишончлилиги, шпонка ва винтлар ҳолати, ўқдошликлар.

**Жиҳозни якка синовдан ўтказиш.** Таъмирланган жиҳоз салт ҳолат ва юклама остида якка синовдан ўтказилади. Синовдан ўтказиш тартиби ўрнатишдан кейинги синов тартиби бўйича олиб борилади. Ҳар бир таъмир тури учун юклама остида синаш муддати белгиланган: жорий таъмир – 8 соат; ўрта таъмир – 16 соат; капитал таъмир – 24 соат.

Жиҳозни таъмирдан қабул қилиб олиш учун далолатнома тузилиб, бу далолатномани бош муҳандис тасдиқлайди. Агар синов пайтида жиҳоз ишида нуқсон аниқланса, таъмир бригадаси аниқланган нуқсонларни бартараф қилиши зарур.

#### **Таъмирлаш-техник ҳужжат қоғозлари**

Асосий таъмирлаш-техник ҳужжат қоғозларига қуйидагилар киради: *машина шахсий карточкаси; режали техник кўрик журнал;*, *жиҳозни топшириш-қабул қилиш смена цех журнали; нуқсонлар қайдномаси; жиҳозни таъмирлаш режа-графи;* *жиҳозни таъмирдан қабул қилиб олиш далолатномаси.*

**Машина шахсий карточкаси.** Бу машина техник паспортига қўшимча ҳисобланиб, уни корхона бош механиги тузади. Шахсий карточка папка тарикасида расмийлаштирилиб, папкада машина техник паспорти, ўрнатиш ва ишлатиш бўйича йўриқномалар, электродвигател, узатмалар, редукторлар бўйича техник маълумот, тез ейиладиган деталлар ишчи чизмалари (албоми),

ўтказилган таъмирлаш ишлари карточкаси, авариялар ҳақида далолатнома ва бошқалар бўлади.

**Режали техник кўрик журналида** техник кўрик вақтида аниқланган нуқсонлар, уларнинг характеристикаси кўрсатилади. У қуйидаги шаклда бўлади:

**Режали техник кўрик журнали**

(цех, бўлинма)

Са-на	Жиҳоз номи, тури, русуми	Инвен-тар рақа-ми	Детал ва қисм-лар номи	Аниқланган нуқсон ва уларнинг характери-стикалари	Навбатдаги режали таъмирда нуқсонларни йўқотиш чора-тадбирлари	Масъул шахс имзоси (механик, цех бошлиғи)
1	2	3	4	5	6	7

**Жиҳозни топшириш-қабул қилиш смена цех журналида** смена вақтида аниқланган нуқсонлар ва уларни бартараф қилиниши, машинанинг шу сабабга кўра тўхташ вақти ва бошқалар кўрсатилади.

**Жиҳозни топшириш-қабул қилиш смена цех журнали**

(цех, бўлинма)

Смена санаси	Жиҳоз номи, тури, русуми	Инвентар рақами	Навбатчилик вақтида аниқланган нуқсонлар, уларни келиб чиқиш сабаблари	Смена вақтида нуқсонларни бартараф этиш учун кўрилган чоралар	Тўхташ муддати		Имзо	
					Тўхташ соатлар сони	Цех бошлиғи (уста) имзоси	Цехни топширувчи чилангар	Цехни қабул қилиб олувчи чилангар
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**Нуқсонлар қайдномаси** ўрта ва капитал таъмирлашни бошлашдан олдин тузилади. У таъмирлаш ишлари ҳажмини аниқлаш ва ейилган деталларни алмаштириш ёки таъмирлаш ишларини, керакли материалларни топишни режалаштириш учун тузилади. Нуқсонлар қайдномасига қараб деталлар ейилиш тезлиги, ҳажми, деталнинг хизмат муддатини ўрганиб,

уларни мустаҳкамлаш чора-тадбирлари белгиланади. Қайдномада жиҳозни топшириш-қабул қилиш смена цех журналида кўрсатилган нуқсонлар, машинани очишда, деталларни нуқсонини аниқлаш вақтида аниқланган нуқсонлар, уларнинг характери, ейилиш даражаси кўрсатилади. Қайдномага деталлар уларни машинадан ечиш тартиби бўйича ёзилади. Нуқсонлар қайдномасини бош механик тажрибали чилангарлар ёрдамида тузади.

Нуқсонлар қайдномаси қуйидаги шаклда бўлади:

“Тасдиқлайман”

\_\_\_\_\_

(цех, бўлинма)  
муҳандис)

(бош

**Машина (агрегат) нуқсонлар қайдномаси**

Машина номи \_\_\_\_\_

Паспорт рақами \_\_\_\_\_ Инвентар рақами \_\_\_\_\_

Тури, маркаси \_\_\_\_\_

Ўрнатилган вақти \_\_\_\_\_

Т.р.	Таъмирланиши ёки алмаштирилиши керак бўлган детал ва қисмлар	Чизма рақами	Деталлар сони	Детал ёки қисмлар нуқсонининг	Бажариладиган ишлар рўйхати	Эҳтиёт қисмларга талаб	Материалларга талаб	
							Материал тури	соли

Таъмирлаш «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ йилдаги йиллик режа-таъмирлаш графиги бўйича олиб бориш белгиланган.

Таъмирлаш «\_\_\_» \_\_\_\_\_ дан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ йил гача олиб борилди.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ йил

Қайдномани тузди \_\_\_\_\_

ИМЗО

**Жиҳозни таъмирдан қабул қилиб олиш далолатномаси.** Капитал таъмир якунлангандан кейин таъмирлаш ишлари олиб борган бригада бошлиғи, корхона бош механиги ва ишлаб чиқариш цехи бошлиғи иштирокида жиҳозни таъмирдан қабул қилиб олиш далолатномаси тузилади.

**Жиҳозни таъмирдан қабул қилиб олиш далолатномаси № \_\_\_\_\_**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ йил

Қуйидаги таркибга эга бўлган комиссия:

Комиссия раиси \_\_\_\_\_

Комиссия аъзолари \_\_\_\_\_

(фамилияси, лавозими)

\_\_\_\_\_ цех балансида турган инвентар рақами № \_\_\_\_\_ бўлган  
“ \_\_\_\_\_ ” йилда ишлаб чиқарилган

\_\_\_\_\_ (жиҳоз номи, тури, маркаси)  
жиҳозни \_\_\_\_\_ режали (режадан ташқари)  
(таъмир тури)

таъмирлашдан кейин кўригдан ўтказиб, текширув ва юклама остида  
синовдан ўтказди.

Таъмирлаш ишлари \_\_\_\_\_ - сонли нуқсонлар қайдномаси ва \_\_\_\_\_ -  
сонли буюртма-наряд асосида « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ дан « \_\_\_\_\_ »  
\_\_\_\_\_ 200\_\_ йил гача олиб борилди.

Таъмирлаш ишлари бўйича изоҳлар \_\_\_\_\_

Комиссия таъмирлаш ишларини \_\_\_\_\_

(таъмирлаш ишлари сифати

кўрсатилади)

бажарилганлигини тасдиқлайди ва жиҳоз ишлаб чиқаришга қабул қилиши  
мумкин деб ҳисоблайди.

Таъмирлаш ишларига тўхташ вақти: режа бўйича \_\_\_\_\_ соат;  
ҳақиқатда \_\_\_\_\_ соат.

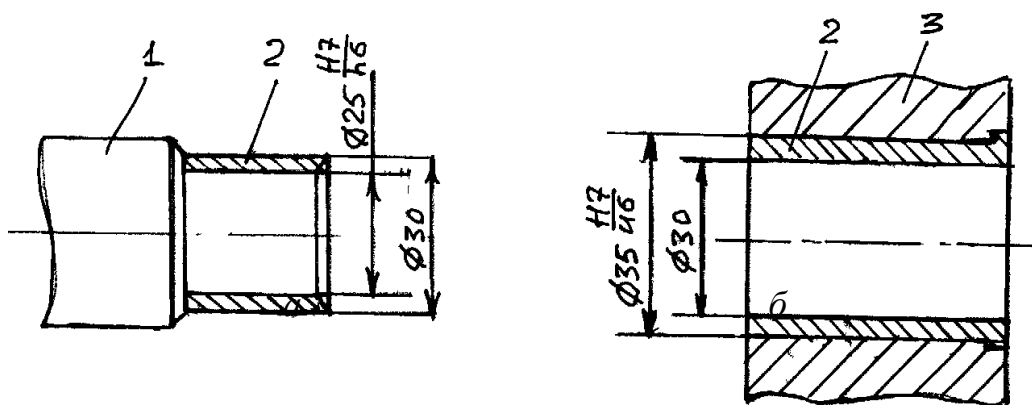
Комиссия раиси: \_\_\_\_\_

Комиссия аъзолари: \_\_\_\_\_

**Деталларни қайта тиклаш (таъмирлаш) усуллари**

Ишлаш пайтида ейилиш натижасида ўлчами ўзгарган деталларни кўп  
холларда қайта тиклаш мумкин. Деталларни қайта тиклаш усулларининг  
асосийлари қуйидагилар:

▪ **Қўшимча деталлар билан таъмирлаш.** Деталнинг ейилган юзасига  
токарлик станогида механик ишлов берилади ва бу юзага махсус тайёрланган  
қўшимча детал елим , пайвандлаш йўли ёки таранг қўндириш усули билан  
қўндирилади ( 2.1 - расм). Қўшимча детал тариқасида втулка, тишли чамбара  
ва бошқалар ишлатилади. Пўлат втулкалар қалинлиги вал диаметри  
Ø 20 – 30 мм бўлганда 2 – 2,5 мм ни, диаметр Ø 120 мм гача бўлганда –  
втулка қалинлиги 3 – 3,5 мм ни ташкил қилади. Чўян втулкалар девори  
қалинлиги икки баробар катта бўлади.



2.1 - расм. Втулка қўндириш схемаси.

*a*- вал бўйинчасига; *б*- подшипник халқасига

1- вал; 2- втулка; 3-подшипник халқаси.

- **Электр-ёй ва газли пайвандлаш.** Синган, ёрилган деталлар (асосан станина ва рама деталлари) пайвандлаш билан тuzатилади. Пайвандлаш ишлари турли шароитларда тез бажариш ва унумдорлиги катта бўлганлиги учун таъмирлашда кенг қўлланилади. Шу билан бирга пайвандлашнинг ўзига яраша камчиликлари бор: иссиқлик таъсир қилиш зонасида ҳудудий кучланиш пайдо бўлиб, металл структураси бузилади. Бунда электр-ёй пайвандлаш (Э42, Э42А, Э46 электродлар, ТС-300, ТС-500 трансформаторлар) ва ацителен-кислородли газ пайвандлаш (горелка ГС- 2, «Маква») ишлатилади.

Деталнинг дарз кетган ёки ейилган юзасига электр пайвандлаш билан метал қуйилиб, кейин токарлик станогида қоралама ва оклама механик ишлов берилади. Бу усул метал қуйиш йўли билан қайта тиклаш дейилади. Бу усул билан ўқлар, вал-втулка бирикмаси, подшипниклар ўрнашадиган жойлар қайта тикланади. Метал қуйишда деталларнинг ейилишга турғунлигини оширадиган ОЗН-250, ОЗН-300 электродлар ишлатилади.

- **Кавшарлаш билан таъмирлаш.** Бу таъмирлаш усули билан тунукадан ясалган деталларни бирлаштириш, девори юпқа бўлган сифимларнинг дарзини ёпиш, метал кесувчи резецларга қаттиқ қоришма пластиналарини ёпиштириш ва ҳ.к.лар бажарилади.

Кавшарланаётган бирикмаларда мустаҳкамлик талаб қилинмасдан фақат герметиклик талаб қилинса ПОС-4 дан ПОС-90 гача маркали энгил припойлар ишлатилади. Улар тез эрийдиган металлар (рух, кўрғошин) ва сурма, висмут ва мышьяк қоришмасидан таркиб топган бўлади. Қаттиқ припойлар кавшарланаётган жойлар катта юклама остида ишлаётганда ишлатилади. Уларга мисруҳли ПМЦ-36, ПМЦ-18 ва кумушли ПСр70, ПСр72 припойлар киради. Асосий металнинг припой билан бирикишини яхшилаш ва занглашдан ҳимоя қилиш мақсадида кавшарлаш ишларида ҳар хил флюслар (хлорли, руҳли, фторли, натрийли) ишлатилади. Иссиқлик манбаи сифатида ҳар хил кавшарлаш лампалари қўлланилади.

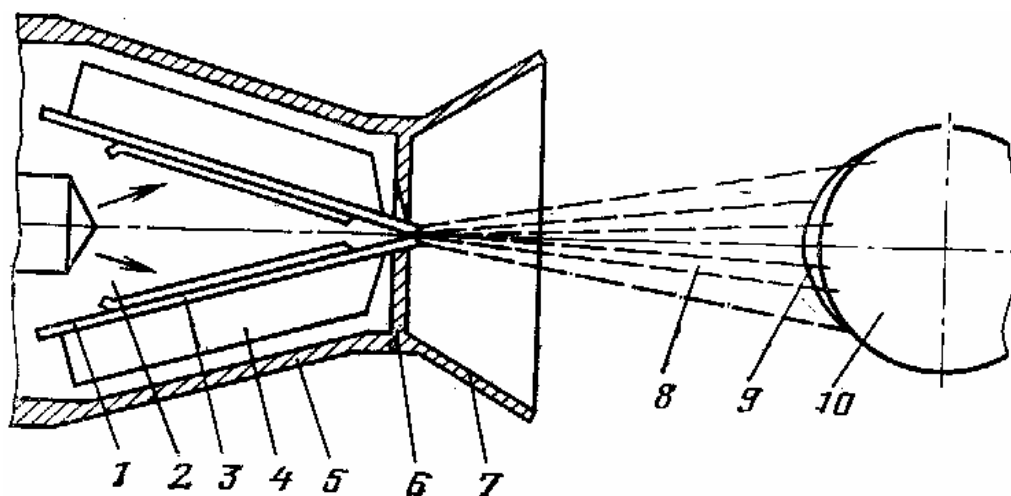
- **Металлизациялаш йўли билан таъмирлаш.** Эритилган металлни

чангсимон ҳолатда деталнинг ейилган юзасига қисилган ҳаво ёрдамида кўндириш жараёни металлзациялаш дейилади. Бошқа усулларга нисбатан бу усул қатор афзалликларга эга: қатлам қуйилиш унумдорлиги катта (45 кг/соат гача); 0,1 мм дан бир неча мм гача ейилишга турғун қатлам ҳосил бўлади; жараён нисбатан паст ҳароратда 100-120 °С олиб борилади (бу иссиқликдан деформациялаш олдини олади); маталлизациялаштирилган юзалар анча вақтгача ёғловчи материалсиз ишлаши мумкин, масалан қалинлиги 0,5 мм қатлами бўлган вал бўйинчаси ёғлаш материали берилиши тўхтатилгандан кейин металлзация қилинмаган тобланган пўлат бўйинчага нисбатан ейилишгача 14 марта кўпроқ вақт ишлайди; металлзацияланган вал бўйинчаси тобланган пўлатдан тайёрланган бўйинчасининг ейилишга олиб келадиган юклашинишдан 3-4 марта кўпроқ юкланишда ишлай олади. Буни шундай изоҳлаш мумкин: металлзацияланган қатламнинг бикрлик модули (**модул унругости**)  $7 \cdot 10^4$  МПа, яхлит пўлатники бўлса  $- 20 \cdot 10^4$  МПа.

Электр ёй металлзациялаш усули цилиндрик ва ясси, чўяндан, углеродли ва легирланган пўлатдан, рангли металдан тайёрланган деталларни, сирпаниш ишқаланишида ишлайдиган ва кўзғалмас кўндириш деталларни қайта тиклашда, дарз ҳамда бошқа нуқсонларни йўқотишда қўлланилади.

Металлизациялашдан олдин детал юзаси тозаланади ва юзасида метал заррачалари яхши кўниши учун кичик ғадир-будурлик пайдо қилинади.

Диаметри Ø 1-3 мм бўлган метал сим металлзация апаратига берилади (2.2. -расм) ва электрометаллизатор (ЭМ-12, ЭМ-15, ЭМ-14) ёрдамида электр ёйи билан эритилади. Металнинг 15-20 мкм ўлчамли заррачалари қисилган ҳаво таъсирида 140-300 м/с тезлик билан металлизатордан чиқиб, детал юзасига сочилади ва детал юзаси билан ўзаро мустаҳкам бирикиб, туташ қатлам ҳосил қилади.



2.2- расм. Электр-ёй металлзация қурилмаси ва жараёни схемаси.

1- электрод сими; 2- ҳайдовчи қисилган ҳаво; 3- қисувчи пластина; 4- электр токи олиб келадиган пошна; 5- қалпоқ; 6- диффузор; 7- ёруғликдан

химояловчи экран; 8- чангсимон метал заррачалари оқими; 9- заррачалар кўнадиган сирт; 10- детал.

Металлизация икки босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда бирламчи қатлам ётқизилади, ундан кейин эса - асосий қатлам ётқизилади. Бирламчи қатлам учун молибден, вольфрам, никел, хром ва уларнинг қоришмаларидан (масалан, Х20Н80) тайёрланган симлар, баъзан углеродли пўлат ёки рух симлар ишлатилади. Асосий қатлам учун ишлатиладиган симлар материали детал ишлаш шароитига қараб танланади ва у 2.2.- жадвалда келтирилган. Қўзғалмас бирикмада турадиган пўлат деталларни металлизациялашда Ст8, Ст10, Ст20 пўлат симларни, кўзгалувчан бирикмаларда ишлайдиган пўлат деталлар учун юқори углеродли У7, У7А, У8, У8А пўлат симларни ишлатиш мумкин.

Деталлни қайта тиклашда ишлатиладиган пўлат маркалари

2.3 - жадвал

Пўлат маркаси	Мустаҳкамлик, МПа	Қўллаш шароити
Св08Г2С	2500-3000	Дарз кетган, тешилган жойларни ёпиш, ейилган юзаларни тиклаш
Нп40	2500-3000	Ўрта меъёр юклама остида ишлайдиган подшипникларни, валларни, роторларни тиклаш
Нп105Х	2700-3700	Юқори юклама остида ишлайдиган, валларни, роторларни тиклаш
40Х13	2200-2700	Коррозия кучли шароитларда ишлайдиган деталлар: насос валлари ва бошқаларни тиклаш
Х18Н10Т	2200-3000	Иссиққа чидамли қилиш

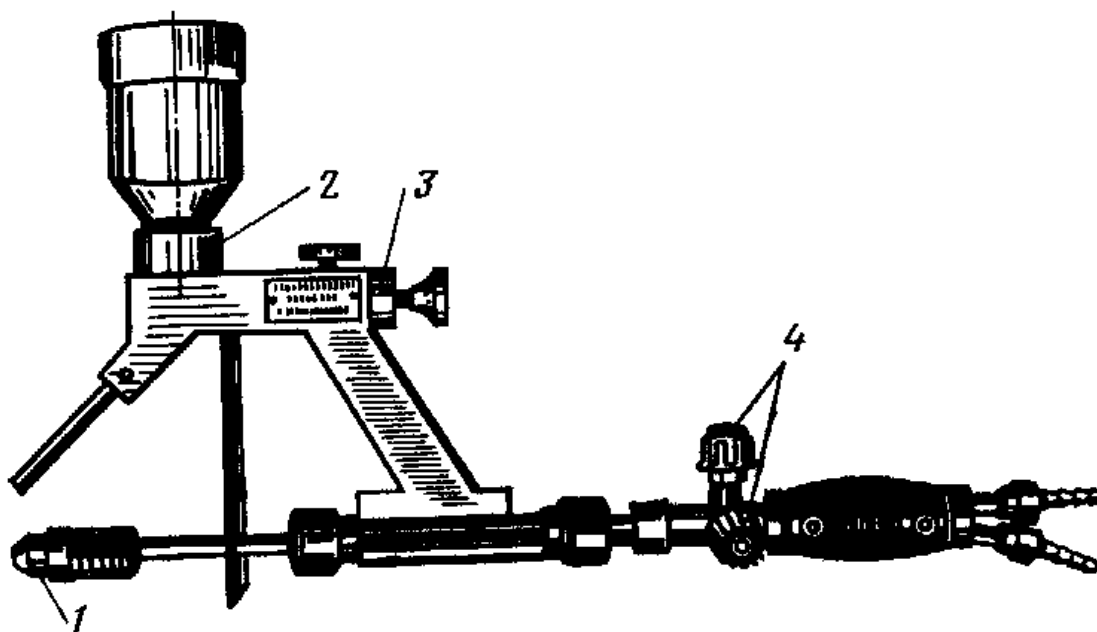
▪ **Газ–алангали метал қуйиш.** Бу усулда ейилган юзаларни қайта тиклаб, уларга керакли физик-механик хоссаларни бериш учун метал кукунлар газ-термик йўл билан эритиб қуйилади.

Кукунли материалларни “совуқ” усулда (детал кукунни эритиб қуйиш жараёнида температура 200<sup>0</sup>С дан ошмайди) ва “иссиқ” усулда (кукунни эритиб қуйиш жараёнида детал ва кукуннинг ўзи 900-1100 <sup>0</sup>С гача исиб кетади) бажариш мумкин.

Бу усулни бажариш учун махсус ускуналар ишлатилади. Шулардан бири – газ-алангали метал қуйиш ускунаси 021-4 “Ремдетал” ҳисобланади. Бу ускуна Г-3 русумли газ горелкасига бириктирилган бўлиб, метал кукунни аланга зонасига ташқаридан берилади ( 2.3 -расм).

Горелка асосига кўпсополи мунштук (1) уланган ва шу асосга маҳкамлагич орқали кукун солинадиган бункерчани ушлаб турадиган кронштейн (2) маҳкамланган. Аланга зонасига кукун беришни тўхтатиш учун кукун тушадиган ускунага заслонка (3) ўрнатилган. Кукуннинг аланга зонасининг марказига тушишини бункерли кронштейнни асос ўқи бўйлаб

харакатлантириш билан тўғрилаш мумкин. Газнинг аланга зонасига берилиши иккита вентил (4) билан ростланади.



2.3- расм. 021-4 “Ремдетал” типдаги газ-алангали метал қуйиш ускунаси

1- кўпсополи мундштук; 2- метал кукун бункерчали кронштейн; 3- заслонка; 4- вентиллар.

Бу ускуна валга ўхшаш, ясси ва шакли деталларни қайта тиклаш ҳамда мустаҳкамлаш учун қўлланилади.

Металл қуйиш учун тайёрланаётган деталлар ёғ моддаларидан, смоладан ва бошқалардан тозаланади. Метал заррачалари юзага яхши ёпишиши учун бу юзада корунд ёрдамида озгина ғадир-будурлик пайдо қилинади.

Металл қуйиб пайдо бўлган қатламлар қаттиқлиги 50 НРС гача бўлса, метални йўниш (точение) билан ишлов берилади, 50 НРС дан катта бўлса – метални силлиқлаш (шлифования) билан ишлов берилади.

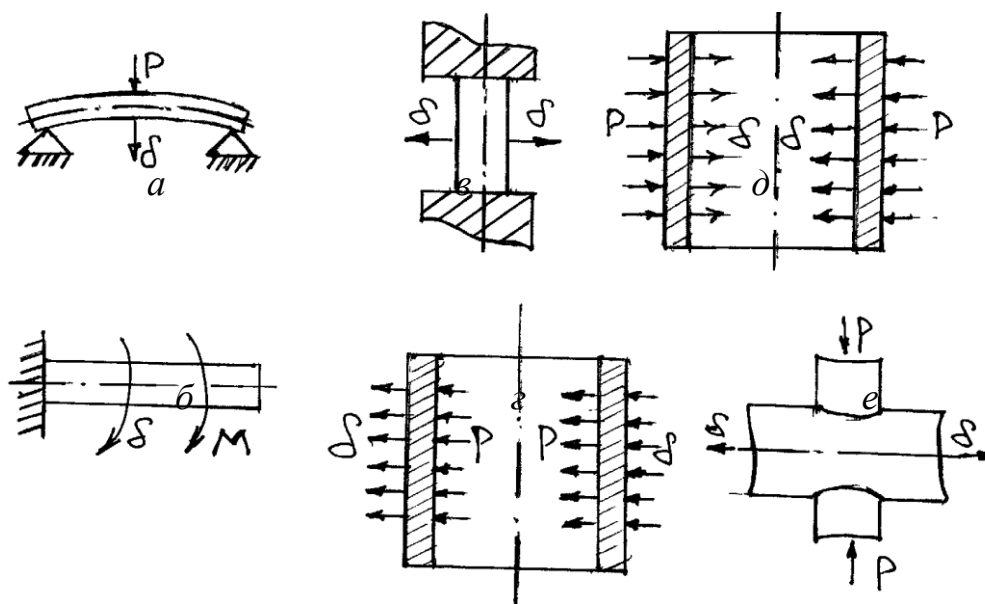
**Пластик деформациялаш йўли билан таъмирлаш.** Нуқсонга учраган деталларни бирламчи ўлчамига қайтариш учун пластик деформациялаш (совуқ ва иссиқ ҳолда) қўлланилиши мумкин. Бу усул металнинг юклама остида ўз шакл ва ўлчамларини синмасдан, қолдиқ деформация натижасида ўзгартиришига асосланган. Пластик деформацияга метал температураси катта таъсир кўрсатади: совуқ деталлар иссиқ деталларга қараганда кўпроқ куч талаб қилади. Ҳаракат кучи  $P_0$  ва деформация  $\delta$  йўналишига қараб пластик деформациялаш қуйидаги турларга ажратилади (2.4 -расм).

▪ **Механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш.** Бу усул алоҳида (янги таъмир ўлчамигача таъмирлаш) ёки бошқа таъмир усуллариغا (метал қуйиш, металлзация, қўшимча деталлар билан таъмирлаш ва х.к.) қўшимча усул сифатида қўлланилади.



Янги таъмир ўлчовигача таъмирлашда ейилган детал сирти метал кесиш станокларида қорама ва оклама ишлов берилиб, детал юзи текисланади. Лекин унинг ўлчами ҳали рухсат этилган ўлчам чегарасида бўлади. Детални механик ишлов бериш Т6К10 (қоралама ишлов учун) ва Т15К6 (оклама ишлов учун) маркали қаттиқ пластина ўрнатилган резецлар ёрдамида токарлик станогида бажарилади.

Бундан ташқари метал кесиш станогида фрезерлаш, пармалаш, резба кесиш ҳам шу усулга киради.



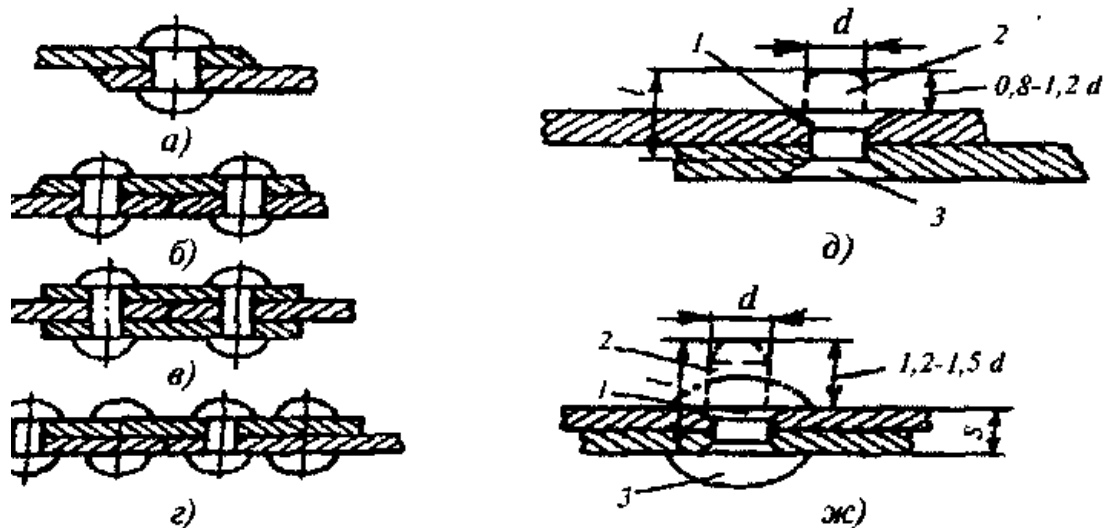
2.4 - расм. Пластик деформациялаш йўли билан таъмирлаш схемаси.

а- эгилган детални ростлаш; б- бурама деформацияга учраган детални ростлаш; в- босиш; г- эзиш; д- сиқиш; е- тортиш.

▪ **Чилангарлик (слесарлик) ишлов бериш йўли билан таъмирлашга** куйидаги операциялар киради: метални кесиш ва ёриш, пармалаш, резба очиш, эговлаш, силлиқлаш (шлифовка қилиш), штифтовка қилиш, ямоқ куйиш. Бу ҳамма операциялар цех чилангарлари томонидан оддий асбобларни ишлатган ҳолда (эгов, зубило, метчик, плашка, парма ва бошқалар) корпус деталларини, кичик деформацияланиб овал бўлиб қолган, резбаси ёки тешиги ейилган валларни ва бошқаларни таъмирлашда қўлланилади.

Жиҳоз станинаси ёки корпусига ямоқ қўйиш учун парчинлаш ишлари бажарилади. Парчинли бирикмалар тури 2.5 - расмда кўрсатилган.

Жиҳоз деталларини қайта тиклашда таъмирлаш турини танлаш учун унинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари инобатга олинади. Деталнинг эксплуатацион-техник характеристикасини бутунлай қайта тиклаган ҳолда шу қайта тиклаш нархи ва унинг ўтказиш муддати янги детални тайёрлаш нархи ва муддатидан кичик бўлса, бундай таъмирлаш тури техник-иқтисодий жиҳатдан энг самарадорли ҳисобланади.



2.5 - расм. Парчин михли бирикмалар.

*а*-бир қаторли устма-уст, *б*-битта устқуймали бир қаторли учма-уч, *в*-иккита устқуймали бир қаторли учма-уч, *г*-битта устқуймали икки қаторли учма-уч.

### Деталларни мустаҳкамлаш ва коррозияга чидамли қилиш

Деталларнинг хизмат муддатини узайтириш мақсадида мустаҳкамлаш учун уларга печларда термик ва кимёвий–термик усулда, лазер қурилмаларида термик ишлов берилади, детал юзасига ейилишга ва коррозияга турғун метал қуйилади.

Деталларни «чарчашликка» чидамлигини ошириш, коррозиядан ҳимоялаш ва ейилишга чидамлигини ошириш учун цементация, хромлаштириш ва бошқа кимёвий–термик усуллар амалга оширилади. Булар орасида цементация кўп қўлланилади. Цементация – бу катта ҳарорат остида карбюратордаги (цементацияловчи моддадаги) углерод детал сирт юзасидаги қатламга диффузияланиб 1–1,2 мм қалинликдаги юза ҳосил қилади. Бу юза юқори қаттиқликка ва ейилишга турғун бўлади. Одатда 0,2 % гача углерод таркибида бўлган пўлат ҳамда хромли, хромникелли ва бошқа легирланган пўлат цементацияланади.

Деталларнинг мустаҳкамлашнинг термик усулларида киздириш ва чиниктириш кўп қўлланилади. Қиздиришда детал печларда 550–600°C температура остида қиздирилади ва детал совитилади. Чиниктиришда детал маълум тезликда қиздирилади ва сув, ҳаво муҳитида ёки кислота, ишқор, тузларнинг сувли эритмаларида маълум тезлик билан совитилади. Совитиш тезлигини ўзгартириб детал сирт қисмининг хоссасини ўзгартириш мумкин. Чиниктириш ацитилен–кислородли аланга ёки юқори частотали ток ёрдамида бажарилади.

Лекин бу усуллар орасида лазер қурилмалар билан ишлов бериш катта самара беради. Лазер термик ишлов беришда деталнинг термик деформацияга учраш ҳолати бўлмайди. Шунинг учун ҳам бу усул ёрдамида мураккаб шаклга эга бўлган деталларга ҳам ишлов бериш мумкин. Бунда

детал юзаси ҳаракатланаётган лазер нури билан қисқа вақтда иситилади. Бу усул билан барча марқадаги пўлат, чўян ва бошқа материаллардан тайёрланган деталларни ЛГН-702, ЛГ1-2, “Иглан” ва бошқа русумли лазер қурилмаларида мустаҳкамлаш мумкин. Лазер нури билан мустаҳкамланган чўян деталлар ейилишга турғунлиги 8-10 маротаба, пўлат деталларники – 3-5 маротаба ошади

Лазер қурилмасида мустаҳкамлангандан кейин  
материаллар мустаҳкамлигининг ўзгариши

2.5-жадвал

Материал	Мустаҳкамлик, НРС	
	Бошланғич ҳолати	Лазер қурилмасида мустаҳкамлангандан кейин
Чўян СЧ 18-36	18-20	65-68
Чўян СЧ 24-44	24-26	62-63
Чўян ХНМЧ	22-25	65-68
Чўян КЧ 35-10	10-14	50-60
Пўлат 35	18-22	53-55
Пўлат 45	18-20	60-65
Пўлат 40Х	18-20	59-60
Пўлат У8,У9,У10	21-29	72 гача

Лазер нури билан мустаҳкамланган деталларнинг ишлаш муддати 3-4 баробар ошса, оддий (термик ва химик-термик) усулда мустаҳкамланган деталлар хизмат муддати фақат 2-2,5 маротаба ошади.

Деталларни, трубалар юзасини, ҳар хил сиғимларни, пайвандланган метал конструкцияларни коррозиядан ҳимоялаш учун уларни алюминий, рух ва кадмий билан **металлизация** қилинади. Бунинг учун металлизаторда алюминий, рух симларидан фойдаланилади. Металлизациялашда уларнинг детал юзаси устидаги қатлами қалинлиги 0,3-0,5 мм атрофида бўлиши керак.

Деталларни коррозиядан ҳимоялаш учун қуйидаги усуллар ҳам мавжуд:

- **Ишлаб чиқариш цехида керакли метеорологик шароитни яратиш.** Ишлаб чиқариш хонасининг намлиги ва жиҳоз ёки қувур устида намликни конденсацияланишига олиб келувчи иссиқ ҳароратдан кескин совуқ ҳароратга ўтиш (ёки аксинча) жиҳоз ва қувурлар учун хавф туғдиради, чунки бу нам муҳит коррозияни келтириб чиқаради. Бу учун цехда ҳаво намлиги ва ҳароратни рухсат этилган даражада сақлаш ва совуқ ҳароратли цехларни иссиқ ҳароратли цехлардан иссиқлик ҳимоя қилиниши керак.

- **Деталларни нометал қатлам билан қоплашнинг** қуйидаги турлари мавжуд: жиҳоз ва конструкциялар уст қисмини мойли бўёқ ва лаклар билан бўйаш, юзаларни мойлаш (техник вазелин, универсал ёғлаш моддаси билан) ва деталлар юзасини резина билан қоплаш (гуммирование).

**Жиҳоз детал ва қисмларини мойлаш**

**Мойловчи моддалар турлари.** Ишқаланаётган сиртларни мойлаш асосан қуйидаги мақсадларда амалга оширилади:

- ишқаланиш натижасида йўқоладиган энергияни тежаш;
- ейилиш жадаллиги ва тезлигини камайтириш;
- сиртларни чириш (коррозия)дан, хасталиклар ва дарз кетишдан ҳимоялаш;
- сиртларни исиб кетишини олдини олиш (иссиқликни мой ўзига қабул қилиб олиш эвазига).

Мойлашни ўз вақтида ва аниқ бажарилиши машинанинг узоқ вақт аварияга учрамасдан бенуқсон ишлашини таъминлайди ва деталларининг ишлаш “умрини” узайтиради.

Мойлаш материалларини физик ҳолатига кўра уч гуруҳга бўлиш мумкин:

- суюқ (нефтли ва синтетик) мойлар;
- пластик (консистент) мойловчи моддалар;
- қаттиқ ёғлар.

Озиқ-овқат саноатида ишлатиладиган технологик жиҳозлар учун суюқ мойлар номенклатураси ва асосий физик хоссалари индустриал мойлар учун ГОСТ 20779-81 да, компрессорли мойлар учун ГОСТ 1861-73 да, цилиндрли мойлар учун ГОСТ 6411-76 да кўрсатилган.

Суюқ мойларнинг асосий хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

- ишқаланиш юзасида турғун, ёпишқоқ ва қуримайдиган қатлам ҳосил қилиш;
- мойнинг ички хусусиятини характерлайдиган мой қовушқоқлиги. Мойнинг муҳим хоссаларидан бири – кинематик қовушқоқлик коэффициентини  $\nu_t$  бўлиб ( $\text{м}^2/\text{с}$ ) ҳисобланади. У  $t$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) температурадаги мойнинг динамик қовушқоқлигининг  $\mu_t$  ( $\text{Па}\cdot\text{с}$ ) шу температурадаги мойнинг зичлигига  $\rho$  ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ) нисбатига тенг, яъни  $\nu_t = \mu_t / \rho$ . Мойнинг температураси ошган сари кинематик қовушқоқлиги пасаяди ва мойнинг ҳаракатчанлиги ошади. Мойнинг температураси пасайган сари аксинча мойнинг ҳаракатчанлиги пасаяди ва мойнинг ишқаланиш юзалари орасидаги тирқишга кириши камаяди. Бу паст температурадаги ҳали “қизмаган” жиҳозни максимал ишга тушириш жиҳозни юқори юклама остида қолишига олиб келади ;
- мойнинг қотиб қолиш, яъни ҳаракатчанлигини йўқотиш температураси. Бу температура  $45^{\circ}$  да оғдирилган пробиркадаги мой устунининг 1 дақиқа ичида ўз шаклида ўзгартирмай туриш температурасидир ;
- хоссаларини ўзгармаслиги – бу мойнинг маълум шароитда ишлаганда ёки узоқ вақт сақланганда ўзининг хоссаларини сақлай олиш хусусияти ;
- таркибида зарарли моддаларнинг (масалан, сув, олтингурут, сувда эрийдиган ишқор ва кислоталар) ва механик қўшимчалар борлиги.

Суюқ минерал мойларнинг ишлатиш хусусиятларини яхшилаш учун уларга бир ва кўп функцияли кўшимчалар кўшиш мумкин. Бу кўшимчалар мойнинг қовушқоқлигини ошириб, қовушқоқлик-температура хоссаларини яхшилади, қотиб қолиш температурасини туширади, кўпик пайдо бўлишини камайтиради, ёпишқоқлигини оширади, металллар коррозиясини олдини олади. Масалан, мойнинг моддаларнинг ейилишига қаршилик хусусиятларини яхшилайдиган кўшилма ЭФО (ГОСТ 14625-78) ҳисобланади.

Пластик (консистентли) мойловчи моддалар икки турга бўлинади:

- антифрикцион;
- жиҳозларни сақлаш ва транспортлашда метал сиртларни коррозиядан ҳимоялаш ва жиҳозларни консервациялаш учун ишлатиладиган мойлар.

Антифрикцион пластик (консистент) мойлар (намга чидамли солидол, намга сезгир консталин) – ёғли кислоталарнинг калцийли ва натрийли совунлари, парафин ва бошқа қуюқлаштирувчи моддалар кўшилиб қуюқлаштирилган минерал мойлардир.

Солидол подшипниклар температураси 80<sup>0</sup>С гача бўлган шароитда, эритилган консталин эса 150<sup>0</sup>С гача температурада ишлатилади.

Пластик мойловчи моддалар техник хоссаларига қуйидагилар киради:

- мойнинг иссиқликка ва намга чидамлигини характерлайдиган томчи тушиш температураси (мойни иситганда биринчи томчи тушиш температураси);
- метални коррозиялаши (маълум температура ва вақт ичида синалаётган мойнинг ичида турган метал намунаси массанинг ўзгаришга қараб аниқланади);
- тирқишга кириб бориш, хоссаларини ўзгартирмаслик ва ишқаланиш юзасига ёпишиш хоссалари.

Консистент мойлар номенклатураси ва асосий физик хоссалари ёғли солидол учун ГОСТ 1033-79 да, синтетик солидол учун ГОСТ 4366-76 да, консталин учун ГОСТ 1957-73 да келтирилган.

**Мойловчи моддаларни танлаш.** Жиҳоз ёки унинг деталларининг ишончлилиги ва узоқ вақт ишлаши кўп жиҳатдан мойни тўғри танлашга, мойнинг тозалигига, ўз вақтида мойлаш ва эскирган мойларни янгисига алмаштиришга боғлиқ.

Жиҳоз техник паспортининг “Машинани ишлатиш ва унга хизмат кўрсатиш йўриқномаси”да машинани мойлаш схемаси ва картаси албатта бўлиши керак. Бу йўриқнома машинани яратиш даврида тузилади. Мойлаш схемасида унча катта бўлмаган форматда машина кинематик схемасида белгилар билан барча механизм ва ишқаланувчи деталларни мойлаш жойлари кўрсатилади. Мойлаш картаси жадвал тариқасида тузилади: унда мойланадиган қисмлар номи; мойлаш материалининг маркаси; мойлаш материалининг мойлаш картасида кўрсатилган шартли белгиси; мойлаш даврийлиги ва мойни узатиш тартиби кўрсатилган бўлади.

Агар машина заводнинг ўзида тайёрланса, келтирилган машинанинг ҳужжати бўлмаса, машинанинг иш режими ўзгарса, машина

такомиллаштирилса мойлаш материални мустақил танлашга тўғри келади. Мойлаш материални танлашда қуйидагиларга эътибор бериш лозим:

- юклама қанча катта бўлса, қовушқоқлик шунча юқори бўлиши керак;
- ташқи муҳит таъсири: чанг, намлик, агрессив муҳитлар мавжудлиги ҳисобга олиниши шарт;
- тезлик катта бўлса, танланадиган мойнинг қовушқоқлиги кичик бўлиши керак.

Тебраниш подшипникларининг нормал ишлаши учун кам мой талаб қилинади. Уларда бўш ҳажмининг 1/3 қисмига мой солинади. Керагидан кўп мой солинса, подшипник температураси ва электр энергия сарфи ошади, мойлаш материали парчаланиб, ўз хусусиятини йўқотади. Подшипниклардаги суюқ мойлар ҳар ойда камида бир марта, қуюқ мойлар эса 1-2 ойда бир марта алмаштирилади.

Мойлаш материали машина ишига ва унинг вазифасига боғлиқ ҳолда танланади. Тебраниш подшипниги учун энг яхши мойлаш материали бўлиб суюқ мой ҳисобланади. Аммо, кўп ҳолларда уларни мойлашда ишлатиш қулай ва қовушқоқлиги катта бўлган мойлардан фойданилади. Температура 65<sup>0</sup>С гача бўлган шароитда ишлайдиган кам юклатилган тебраниш подшипниги учун қовушқоқлиги катта бўлган мой тариқасида солидол – УС-2, кўп юклатилгани учун –УС-3 ишлатилади. Температураси 90<sup>0</sup>С гача ишлайдиган қисмлар учун юкланишидан қатъий назар консталин УТВ ёки УТ1 мойлари ишлатилади. Тишли ва червяк узатмалар суюқ мойга қисман ботириш йўли билан мойланади. Мойлар қовушқоқлиги тишли жуфтликларнинг материали ва айланма тезлигига қараб танланади. Кўп босқичли редукторлар учун мойлаш материали кичик айланма тезлик ва катта юкланиш билан ишлайдиган тишли жуфтликларга қараб танланади.

Қўл юритмали узатмалар учун қовушқоқлиги катта бўлган мойлар ишлатилади. Очик тишли узатгичлар учун графит маз ишлатилади. Занжирли узатмалар учун мой айланма тезлик, ишчи температураси ва мойлаш системасига қараб танланади. Асосан цилиндр 11 мойи ёки индустриал 45 мойи ишлатилади. Очик занжирли узатмалар графит аралаштирилган қовушқоқлиги катта бўлган мой билан мойланади. Мойлаш даврийлиги қуйидаги нормативларга қараб аниқланади:

1. Нормал шароитда тебраниш подшипниги қовушқоқлиги катта бўлган мой билан 6 ойда бир марта; оғир шароитларда (нотекис кучланиш, реверсив ҳаракат, тез-тез ишлатиш, чанг муҳит ва бошқалар) ишлайдиганлар учун уч ойда бир марта; суюқ мойлар ишлатганда подшипник асосига 2-3 кунда бир марта мой қуйилади;

2. Сирпаниш подшипниги ва втулкалар суюқ мой билан ҳар сменада қўлда бир-икки марта мойланади;

3. Сирпаниш подшипники қовушқоқлиги катта бўлган мой билан 1 ойда бир марта мойланади;

4. Тишли, червякли ва винтли узатгичлар суюқ мой билан қўлда сменада бир марта; қовушқоқлиги катта бўлган мой билан 2-3 кунда бир

марта; картерни мойлашда корпусига қовушқоқлиги катта бўлган мой бир ойда бир марта қўшилади, суюқ мойлаш материали 3-4 кунда бир марта қўшилади ;

5. Занжирли узатгичлар қовушқоқлиги катта бўлган мой билан 1 ойда бир марта; суюқ мой билан – сменада бир марта мойланади ;

6. Йўналтирувчи параллеллар сменада икки-уч марта мойланади.

Сирпаниш подшипниклари ва втулкаларни мойлашда 8 соат иш давомида вал диаметри ва мойлашда сарфланадиган қовушқоқлиги катта бўлган мой миқдори 5 граммга тенг бўлади. Лубиктор ишлатиб мойланганда кетадиган мой миқдори томчили мойлаш харажатларига тенг. Шприц ишлатганда қўл билан мойлаш жадвалига қаралади.

Қўл билан суртиладиган параллел йўналишлар (ясси сиртлар) мойланганда сарф бўладиган мой миқдори қуйидагича аниқланади:

$$Q = 0,01 \cdot k \cdot F \quad (2.5)$$

бу ерда,  $Q$  – бир марта сарф бўладиган мой миқдори, кг ;

$K$  – тузатиш коэффициенти, масалан, мойланадиган юза  $0,05 \text{ м}^2$  дан кам бўлса,  $K=12$ ;

$F$  – мойланадиган параллеллар юзаси,  $\text{м}^2$ .

Графит мойнинг тишли узатгичларини мойлашда бир мартада сарф бўладиган мой миқдори тишли ғилдирак диаметрининг ҳар бир см. га  $0,5$  гр. қилиб олинади. Винт ва червякларни мойлашдаги сарф бўладиган мой миқдори унинг диаметрига қараб олинади.

Диаметр, мм .....	60	50	40	30	20
Сарф, гр .....	6	5	4	3	2

Шарнинг 8 соат иши давомида сарф бўладиган мой миқдори –  $0,5$  г қилиб белгиланади. Занжирни қовушқоқлиги катта бўлган мой УС -1 билан мойлашда сарф бўладиган мой миқдори соатига  $0,4$  гр. қилиб, суюқ мой миқдори эса  $1$  м га  $1,0$  гр қилиб олинади. Мойлаш материаллари мойлаш нуқталарига индивидуал ёки марказлаштирилган мойлаш системалари ёрдамида узатилади. Индивидуал мойлаш қурилмалари қуйидагилардан иборат:

1. Резервуарли масленка ичига увода ёки жун иплардан тайёрланган фильтр жойлаштирилган корпусдан иборат. Фильтр мойлаш сиртларига чанг заррачаларини тушишдан асрайди. Фитилли масленка резервуар ва ичига пилик ўрнатилган каналдан иборат. Мой пилик орқали ўтиб тозаланади ва мойлаш сиртига тушади. Пиликни мойга ботиб туриш чуқурлиги ип мўйловчалар ёрдамида ростланади. Бу ҳар иккала масленка қопқоқларида тешикчалар бўлиб, улар камера ичига ҳаво киришини таъминлайди.

2. Қалпоқчали масленка қуюқ мойларни узатишда ишлатилади. Қопқоқни бураш йўли билан камера ичида босим ҳосил қилинади. Шарикли пресс-масленка ҳам қуюқ мойларни узатишда ишлатилади. Томчили масленка маълум миқдордаги мойни вақт бирлиги ичида етказиш учун қўлланилади. Марказлаштирилган мойлаш қурилмаларига мой ваннаси ва картер мисол бўлади.

Мойлаш материалларнинг сарф нормалари маълумотномаларда берилган. Завод, цех ёки бўлимнинг йиллик мойлаш материалга бўлган талаби қуйидагича аниқланади.

$$П = (\Phi_r \cdot N_p \cdot K) / 2000 \quad (2.6)$$

Бу ерда: **П**- бир йиллик мойлаш материалга бўлган талаб миқдори, кг;  
**Φ<sub>r</sub>**- жиҳознинг йиллик иш вақти фонди, соат;  
**N<sub>p</sub>** – мойлаш материали сарф нормаси;  
**К** – ушбу турдаги жиҳозлар сони.

### **КЕНГ ИШЛАТИЛАДИГАН ДЕТАЛ ВА ЙИҒМА БИРЛИКЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ (ҚАЙТА ТИКЛАШ) ТЕХНОЛОГИЯСИ Ажраладиган, ажралмайдиган ва подшипникли бирикмаларни таъмирлаш**

**Ажраладиган бирикмаларни таъмирлаш.** Резбали бирикмалар кенг тарқалган ажраладиган бирикмалардан иборат бўлиб, бунда болт тешикка тирқиш билан киритилади ва бирикма мустаҳкамлиги гайкани қотириш билан таъминланади. Бундай ҳолда гайка тортилаётганда ва ишлатиш вақтида марказлаштириш бузилиши мумкин.

Резбали бирикмаларда қуйидаги нуқсонлар учрайди:

- тебраниш ёки ажратиш – йиғиш натижасида резба ейилади;
- иш юкламаси ёки кучли тортиш натижасида резба эзилади;
- бўйлама иш юкламаси ёки тортиш кучи таъсирида резба қадами ўзгариб, болт стержени узаяди;
- катта ўлчамли калит ишлатиш натижасида болт каллагини ейилади;
- оддий шайба ейилади, пуржинали шайбалар эзилиб синади.

Болт, винт, шпилка, гайка, шайбалар сезиларли ейилганда янгисига алмаштирилади. Йирик деталларни винт, шпилка ёрдамида бириктирганда, масалан, электродвигателни сепаратор станинасига ўрнатишда, фақат тешик қайта тикланиб, шпилка ва винтлар янгисига алмаштирилади. Ички резбали кичик тешиклар қайта тикланганда, тешик ГОСТ бўйича кейинги катта ўлчамга мослаштирилиб, қайта тешилади ва янги резба чиқарилади.

Резбали бирикмаларда деталлар ўзаро зичроқ ёпишиши учун улар орасига ип-газлама, картон ёки қоғоз зичлагичлар сурикга бўктириб қўйилади. Деталларни бириктирганда одатда болт каллаклари бир томонда, резбали қисми иккинчи томонда бўлиши лозим. Сўнгра гайкалар енгил тортилиб, деталлар ҳолати текширилиб, гайкалар маҳкам тортилади. Гайкалар очилиб кетмаслиги учун контргайка, махсус шайба, тожли гайкалар ва шплинтлар ишлатилади.

Шпонкали бирикмаларда шпонкалар эзилиши, ишчи юзалар ейилиши мумкин. Бундай шпонка янгисига алмаштирилади. Шпонка ариқчаси ейилганда, ариқча стандарт бўйича кейинги катта ўлчамгача кенгайтирилади ва чуқурлаштирилади. Шпонкали бирикмаларда призмасимон ва сегментли шпонкаларда баландлиги бўйича, понасимон шпонкаларда эса кенглиги бўйича тирқиш бўлади ва бу тирқиш қиймати шуп билан назорат қилинади.



**Ажралмайдиган бирикмаларни таъмирлаш.** Ажралмайдиган бирикмаларга парчин михли, пайванд ва кавшарланган бирикмалар мисол бўлади. Парчин михли бирикмаларда қуйидаги нуқсонлар учрайди: парчин михлар сусаяди; стержени эгилади; каллагии ейилади; тешиклар кенгаяди.

Парчин михли бирикмаларни ажратиш учун унинг каллагии зубило билан чопилади ва стержен бородок билан уриб чиқарилади ёки пармаланади. Бунинг учун каллакда унинг баландлигига тенг тешик пармаланди. Каллак уриб синдирилади ва стержен бородок билан учириб чиқарилади. Тешиклар қайта пармаланади, тешикка янги стержен ўрнатилади, деталлар зич ёпиштирилади. Стержен бир учи деталга зич ёпиштирилиб, иккинчи учи уриб ейилади ва сўнгра каллакка тўғри шакл берилади.

**Сирпаниш подшипникларни таъмирлаш.** Нотўғри мойлаш, мойларга чанг, қум ва металл зарралари тушиши натижасида сирпаниш подшипникларининг шакли бузилади: оваллик, конус ёки бочкасимон шакл ҳосил бўлади ва мойлаш ариқчалари ейилади. Вал ва вкладыш орасидаги тирқиш қиймати ўзгариши мумкин. Ажралмайдиган подшипникларда тирқиш қиймати шуп билан ўлчанади. Ажраладиган подшипникларда вал ва подшипникнинг 2 – 3 жойига қўрғошин симлар қўйилади. Бунинг учун подшипник очилади, сим қўйиб йиғилади. Қопқоқ гайкалар тортилганда симлар эзилади. Сим қалинлиги микрометр билан ўлчаниб, тирқиш аниқланади.

Ажралмайдиган подшипниклар таъмирланганда унинг тешиги силлиқланади. Бунда метал эритиб қуйиш орқали силлиқланади ёки янги чўян, бронза втулкалар прессланади. Янги втулка юмшоқ зичлагич орқали болға билан урилиб ёки пресс ёрдамида ўрнатилади. Бунда йўналтирувчи ҳалқалардан фойдаланиш мумкин. Баъзан ишни осонлаштириш учун детал қиздирилади.

Ажраладиган подшипникларда вкладыш ейилганда тирқишни камайтириш мақсадида қопқоқ ва подшипниклар орасидаги компенсаторлар олиб ташланиб, болтлар тортилади. Тирқишни камайтириш имкони бўлмаса, баббит вкладыш қўйилади, бронза вкладышлар янгисига алмаштирилади.

Подшипниклар таъмирланганда мойлаш тешиклари ва ариқчалар яхшилаб тозаланади. Ўрнатишдан олдин подшипник тортилиб, юпқа мойланади.

**Тебраниш подшипникли йиғма бирикмаларни таъмирлаш.** Тебраниш подшипниклар ажратгич (съемник)лар ёрдамида ажратилади ва бензин билан ювилади. Нуқсонли подшипниклар янгисига алмаштирилади. Эскиларини тўплаб қайта тиклаш учун юборилади. Аниқ валларда радиал ва бўйлама тирқиш қиймати 25% гача, қолганларида эса уч-тўрт мартагача рухсат этилади.

Вақтида мойланмаган ва қизиб кетган подшипник ҳалқа ва тебраниш жисмлари сиртида камалак рангларига хос излар ҳосил бўлади. Металл чарчаши натижасида ишчи юзаларда ёриқ, тирналишлар ҳосил бўлади. Намлик, ювиш эритмалари ва маҳсулот қолдиқлари таъсирида ишчи юзалар

занглаб қолади. Бундай сиртлар тозаланади, агар сиртларда ёриқлар бўлса, янгисига алмаштирилади.

Янги подшипник ўрнатишдан олдин 6-8 % минерал мой қўшилган бензин ёки 60-90 °С қиздирилган 12 ва 20 маркали индустриал мой билан ювилади. Ювилган подшипниклар қоғозда қуритилади. Бунда чанг, метал зарралари тушишдан эҳтиёт бўлиш керак. Сўнгра қўл билан айлантрилиб, унинг созлиги текширилади. Подшипникни валга ўрнатишда қўл пресси ёки монтаж турбасига болға билан уриш усулидан фойдаланилади. Ўрнатишда бевосита болға билан ҳалқа устига зарб бериш, тебраниш жисмларини ва ҳалқани зўриқтиришга йўл қўймаслик керак. Подшипникни ўрнатишда уларни 70-80 °С температурали мойда иситган маъқул.

### **Вал ва ўқларни таъмирлаш**

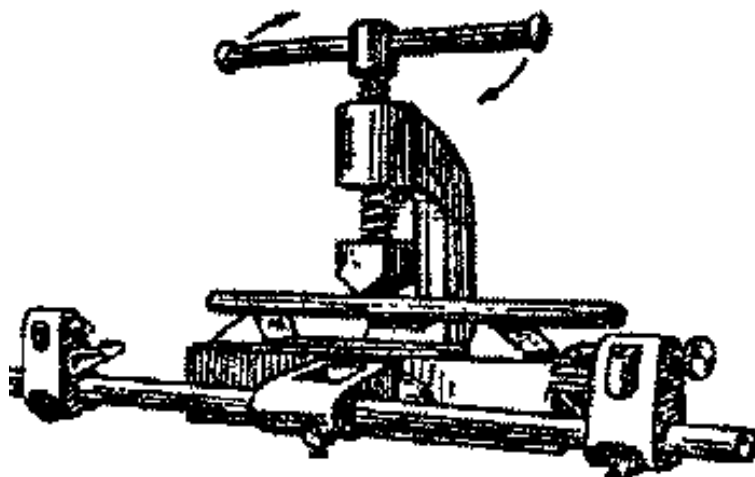
Вал ва ўқлар ўта юқори юкланиш, тиқилиб қолиш, ишқаланиш, мойлашнинг сифати пастлиги ёки умуман мойланмаслиги, ҳамда ишқаланиш юзасига бегона жисмларнинг тушиб қолиши натижасида ейилади. Ейилиш ва нуқсонларнинг характерли турлари қуйидагилар: вал эгилиши; бўйиннинг ейилиши; резба ва мойлаш тешикларининг ишдан чиқиши; дарз кетишлар.

Таъмир марказий тешикларни парма билан тиклашдан бошланади. Озроқ оваллик ва тимдаланиш ишқалаш ёрдамида йўқотилади. Агар вал бўйинчасини олдинги ўлчамига келтириш керак бўлса, унда аввалига токарлик дастгоҳида механик ишлов бериш йўли билан текисланади. Шундан кейин эпоксид елим ёрдамида ёки пресслаш усули билан втулкалар ўрнатилади ва яна механик ишлов берилади. Шу мақсадда яна металлизация, метални эритиб қуйиш, хромлаш ва бошқа усулларни қўллаш мумкин.

Бу усуллардан валда эгрилик бўлмаган ҳолда қўлланилади, акс ҳолда, эгрилик дастлаб тўғриланади. Тўғрилаш совуқ ёки иссиқ ҳолатда токарлик дастгоҳида кўтаргич ва бошқа ускуналар ёрдамида бажарилади.

Таъмирланган вал қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- вал уриши 1000 мм, га 0,02...0,06 мм, дан ошмаслиги;
- вал бўйинчасида хасталиклар, эгри-бугриликлар бўлмаслиги;
- бўйинча юзасининг қаттиқлиги HRC 45...56 бўлиши керак.



2.6- расм. Вални пресда тўғрилаш

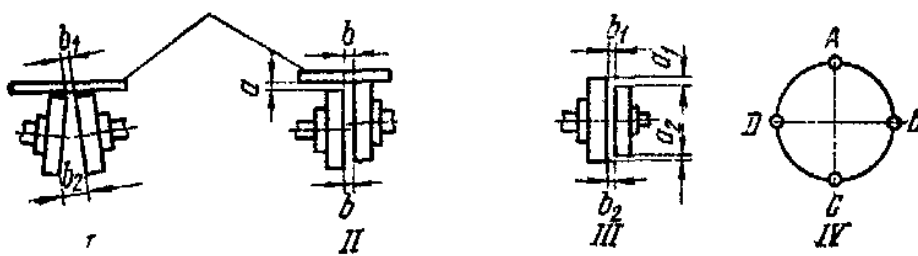
## Станина, рама ва муфталарни таъмирлаш

**Станина ва рамаларни таъмирлаш.** Станинанинг асосий нуқсонлари – дарз кетиш, тешилиш, чиқиб турувчи қисмининг синиши, тешиқлардаги резбанинг, тешиқнинг ейилиши, зичлагич қистирманинг ейилишидан иборат бўлади. Бу нуқсонлар машинанинг ўта юкланишда ишлатишдан, машина пойдеворининг ўтириб қолишидан, машинани нотўғри йиғишдан, металл коррозиясидан келиб чиқади. Станиналар асосан электр пайвандлаш йўли билан таъмирланади. Дарзнинг тарқалиб кетишини олдини олиш учун станина ёки ромда дарзнинг икки учидан зинапояли пармалаш ишлатилади ва бир нечта парма ёрдамида пармаланади, дарз бўйича канал ўйилади ва каналчага пайвандлаш йўли билан металл қуйилади.

**Муфталарни таъмирлаш.** Втулкали – бармоқли муфталарда резина втулкалар, бармоқлар, шунингдек муфтанинг шпонкали бирикмалари ейилади.

Муфтали бирикма мукамал ишлаши учун етакловчи ва етакланувчи валнинг ўқдошлигини таъминлаш лозим. Марказлаштиришнинг энг содда усули ярим муфталар бўйича марказлаштирилган усулдир. Бунда электродвигател ва машинанинг болтлари бўшатилади. Нисбатан параллел ярим муфталарнинг А, В, С, Д нуқталарига пўлат чизғич ўрнатилади. Сўнгра электродвигателнинг асосдаги ҳолатини ўзгартириш йўли билан кўрсатилган нуқталарда чизғичнинг ярим муфта сиртига зич тегиб туриши таъминланади. Ўқдошлик бузилишининг характерли ҳолатлари оғма ҳолат ва вал ўқларининг силжишидир. Бунинг асосий сабаблари, ярим муфталар марказлашувининг бузилиши, горизонталликдан оғиш, ишчи орган зўриқишидир. Марказлаштиришдан сўнг электродвигател ва машина асосга қотирилади.

Таъмирдан сўнг ва ишлатиш пайтида муфтали бирикма марказлашуви доимий равишда текшириб турилиши лозим.



2.7- расм. Ярим муфталар бўйича марказ схемаси

Марказдан қочма фрикцион муфталарда аввало накладкалар ейилади. Бунинг сабаби табиий ишқаланиш, накладкага сув, маҳсулот, ювиш эритмалари, мой тушишидир. Таъмирлашда электродвигател ёки сепаратор станинаси қопқоғи очилиб, муфта ажратилади. Колодка очилишидан олдин унга ва бармоқларга белгилар қўйилади. Колодкадан ўқдан ажратиш учун пассатиж ёрдамида шплинт олинади. Шайба олиниб колодка ажратилади. Мойланган накладкалар бензин билан ювилиб, жилвир қоғоз билан тозаланади ва ўққа ўрнатилади. Ейилиш 50% дан ортганда, эски накладка

олиб ташланади, янгиси кесилади, тешик пармаланади ва парчин мих қилинади.

### **Узатмаларни таъмирлаш**

**Тасмали узатмаларни таъмирлаш.** Тасма ва шкивларни тоза ҳолда сақлаш керак. Тасмадаги ифлос жисмлар ёғоч қирғич ёки пичокнинг орқа томони билан қириб ташланади. Сўнгра тасма совунли сувда ювилади ва қуритилади. Тасмани мой тушишдан асраш талаб қилинади. Ишқаланишни ошириш учун конифолдан фойдаланишга рухсат берилмайди, чунки бунда тасма мўрт бўлиб қолади. Понасимон тасмаларни ишлатишда тасма сирпаниши натижасида шкив ариқчалари ейилади. Агар тасма шкив ариқчаси остига тегиб қолса ва ён томонлари билан зичлашмаса, шкив таъмирланади. Бунинг учун шкив ариқчасининг ён томони ва асоси қирилади. Тайёрлаш ноаниқлиги, металнинг бир жинсли бўлмаганлиги натижасида айланувчи деталларда дисбаланс ҳосил бўлиши мумкин. Бунда деталнинг оғирлик маркази айланиш ўқиға нисбатан силжиб қолади. Бундай ҳолда айланувчи деталлар бир текис айланмайди. Мувозанатлаштирилмаган куч вужудга келиб, подшипкаларнинг тез ишдан чиқишига олиб келади. Шунинг учун ҳам шкив, шестерня, юлдузчалар, сим ғилдираклари валга ўрнатишдан олдин мувозанатлаштирилади. Мувозанатлаштириш статик ва динамик бўлиши мумкин. Шкивларни статик мувозанатлаштиришда, уларнинг айланиш ва оғирлик марказлари яқинлаштирилади. Бунда шкивга ўқ кийдирилиб асос призма ёки роликлар устига ўрнатилади. Аввало улар юзаларнинг горизонталлиги таъминланиши лозим. Шкив призма устида оҳиста айлантириб юборилади. Шкивнинг оғирроқ қисми ҳолатини эгаллаган ҳолда тўхтаб қолади. Сўнгра шкивнинг ушбу оғир қисмидан нормадан ортиқча вазн олиб ташланади ёки қарама-қарши томонига метал пайвандланади. Мувозанатлаштирилган шкив айлантирилганида турли ҳолатларда тўхтаб қолиши керак. Мувозанатлаштирилган шкив валга зич ҳолатда прессланади. Валларнинг параллеллиги, ён томонларнинг бир текисликда ётиши, радиал ва ёнаки зарбалар ётиш чизиғи ёки метал сим билан текширилади.

Янги тасмаларни ўрнатишдан олдин, уни барабанга кийдирилиб,  $1 \text{ мм}^2$  кесим юзасига  $0,3-0,35 \text{ кг}$  миқдордаги юк 2-3 сутка давомида осиб қўйилади. Сўнгра, тасмани ўтказишни осонлаштириш учун электродвигател асос бўйлаб бир оз силжитилади, қўл ёрдамида тасма олдин етакчи, сўнгра етаклувчи шкивга кийдирилади. Тасма электродвигателни силжитиш ёки тарангловчи роликлар ёрдамида таранглаштирилади.

**Тишли ва червякли узатмаларни таъмирлаш.** Тишли ғилдиракларда тишларнинг ейилиши, синиши, тожида ёриқлар ҳосил бўлиши, шпонка ариқчалари, вал ва тешикларнинг ейилиши каби нуқсонлар учрайди.

Ейилган тишлар қаттиқ қотишмаларни эритиб қуйиш, сўнгра йўнувчи, жилвирловчи станокларда ишлов бериш йўли билан қайта тикланиши мумкин. Бунда қайта тикланган тиш шакли шаблон билан назорат қилиб турилади. Ғилдирак тожидаги ёриқлар одатда пайвандланмайди, балки унга иссиқ ҳолатда хомут ёки бандаж прессланади. Ейилган тишлари бор тишли ғилдираклар иқтисодий тежамсиз ҳолларда янгисига алмаштирилади. Янги

ёки таъмирланган ғилдираклар валга прессланади ёки юмшоқ зичлагич орқали болга билан уриб ўрнатилади.

Йиғилгандан сўнг, ўқлараро масофа, тишлар иш юзаларининг илашув даражаси, ғилдиракларнинг радиал ва ёнаки уриниши текширилади. Тишлар илашуви тўғрилиги тегиш изларига кўра текширилади. Бунинг учун етакчи ғилдирак тишлар олифда эритилган юпқа куя ёки синка қатлами билан бўялади. Сўнгра, узатма бир неча марта айланттирилади. Бунда етакланувчи ғилдирак тишларида излар қолади. Тўғри йиғилган узатмада тишларнинг ўрта қисмида излар қолиши керак. Агар из тишнинг юқори қисмида ҳосил бўлса, ўқлараро масофа талаб қилинганидан катта, пастки қисмида ҳосил бўлса кичик бўлади. Агар из тишдан ўнг ёки чап томонга силжиган бўлса, ғилдираклар эгри ўрнатиладиган ҳисобланади. Конуссимон тишли узатмалар илашуви тўғрилигини текшириш ҳам юқоридагидек амалга оширилади. Илашув тўғри бўлмаса, тишларни абразив кукун ва пасталар ёрдамида силлиқлаш, мойланган ҳолда юқори юкламада ишлатиш йўли билан бу нуқсон бартараф қилинади.

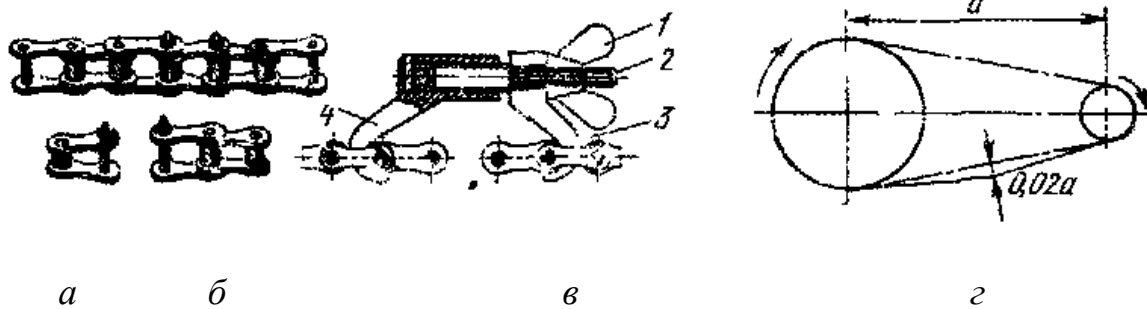
Червяк узатмаларда ғилдирак бронза ёки текстолитдан тайёрланганлиги учун червякдан тезроқ ейилади. Тож ейилганда тож ёки ғилдирак тўлиқ алмаштирилади. Червякли узатмаларни йиғишда ўқлараро масофа, валлар ҳолати, тишлар орасидаги тирқиш, илашув текширилади. Червяк жуфтлигини ўрнатиш ҳолати шаблон, шуп, шокул, чизғич ва обтарози ёрдамида назорат қилинади.

**Занжирли узатмаларни таъмирлаш.** Занжирли узатмалар деталлари – занжир ва юлдузчалар ейилишининг асосий сабаблари юлдузчалар ўқлари параллеллигининг бузилиши; занжирнинг кам ёки ортиқча таранглиги; занжир ва юлдузчалар қадамларининг ҳар хиллиги; юқори температура ва сифатсиз мойлашлар бўлиши мумкин.

Занжир таранглиги сусайганда тишлар учи илашиб, занжир чўзилади, юлдузчадан сакраб чиқади, узатма шовқин ва силтанишлар билан ишлайди, натижада занжир узилиши ёки тишлар синиши мумкин.

Занжир ейилиши, чўзилиши унинг қадамининг ортиши билан характерланади ва қадам бошланғич ўлчамига нисбатан фоизларда ифодаланади. Қулайлик ва юқори аниқлик учун 50 та бўғин узунликдаги занжир узунлиги ўлчанади. Бунинг учун занжир вертикал ҳолда осилади ва пастки учига юк маҳкамланади. Втулкали-роликли занжирлар учун қадамнинг рухсат этилган ортиши қуйидагича белгиланади:

<i>Катта юлдузчадаги тишлар сони.</i>	15	30	35	40	45	50	60	70	80	90
<i>Занжир қадамининг рухсат этилган ортиши, %</i>	6,4	5,3	4,6	4,0	3,5	3,2	2,6	2,3	2,0	1,7



2.8 - расм. Занжирли узатмаларни йиғиш. Занжир қисмлари  
 а- бириктирувчи бўйин; б- оралиқ бўйин; в- мослама ёрдамида занжирни бириктириш; г- занжир таранглигини назорат қилиш 1- ғилофли гайка; 2- винт; 3,4 – илгаклар.

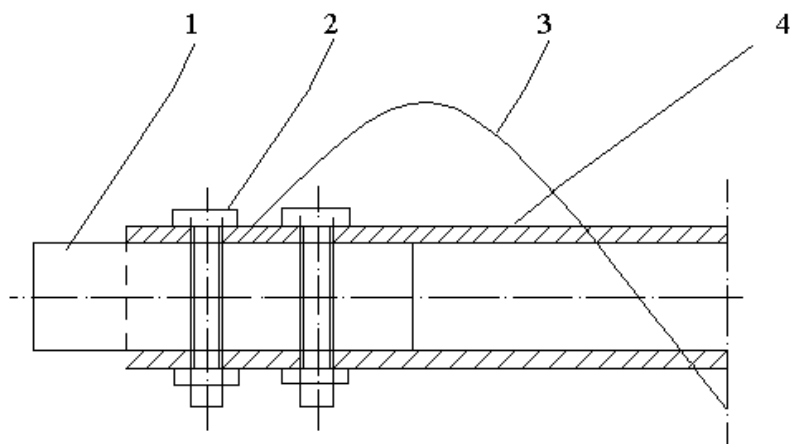
Занжирли узатмани таъмирлашда ейилган юлдузча ва занжир янгисига алмаштирилади. Янги занжир ва юлдузча қадами бир хил бўлиши керак. Акс ҳолда занжир узилиши ёки юлдузча тиши синиши мумкин. Занжирни ўрнатишдан олдин бўғинларни текшириш мақсадида унинг ҳар бир шарнири қўлда эгиб кўрилади. Сўнгра занжир керосинда ювилади ва артилади. Бир соат давомида иссиқ мойда қайнатилади, юлдузча кийдирилиб, бириктирувчи звено бириктирилади. Занжирларни УС-1 ва УТ-1 русумидаги мойлар билан мойланади. Занжирнинг осилиш даражаси занжирнинг етакчи тармоғига чизгични қўйиш йўли билан аниқланади. Бунда занжир ўқлараро масофанинг 2 % га тенг қисмига, яъни 1 м узунликка 2 см га осилиши мумкин. Акс ҳолда, ортиқча таранглик ёки салқишликда ўқлараро масофа ростланади.

## ЦЕХ ИЧИДАГИ ТРАНСПОРТЛОВЧИ ҚУРИЛМАЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ

### Винтли (шнекли) конвейерлар

Винтли конвейерларда қуйидаги нуқсон ва камчиликлар учрайди: транспортланадиган шнек учи ва жўяк ичининг маҳсулот билан ишқаланиши натижасида уларнинг ейилиши; конвейер кўп миқдорда тўлдирилиб ишлатиш натижасида шнек ўрамларининг узилиши; мойлаш моддасининг йўқлиги ёки камлиги ва чанг билан ифлосланиши натижасида осма подшипник ва оралиқ валик бўйинчаларининг ейилиши.

Агар ейилиш кўп бўлса, жўяк алмаштирилади; унча катта бўлмаган ейилишлар ямоқ пайвандлаш ёки елимлаш йўли билан таъмирланади. Жўяк деформацияланганда ёғоч болғача билан тузатилади. Таъмирлаш пайтида эгилган ўрамлар ёғоч болғача ёрдамида тўғриланади; узилганлари янгисига алмаштирилади; янги ўрамлар тайёрлаш учун қалинлиги 1,5–2,5 мм бўлган тунука пўлат ишлатилади. Шнек ўрамлари шнек трубасига пайвандланади, бунда ўрам юза текислиги труба ўқиға нисбаттан перпендикуляр жойлашиши керак. Шундан кейин труба мувозанатлаштириш дастгоҳида текширилади, чунки у пайвандлаш пайтида деформацияга учраши мумкин. Бир вақтнинг ўзида оралиқ валиклар ҳам токарлик дастгоҳида йўнилади ва силлиқланади.



2.9- расм. Шнек схемаси.

1— оралик валик; 2— M10 ёки M12 болтли бирикма; 3—шнек ўрами; 4— труба

Подшипниклар таъмирланиши остки қопқоқ ва подшипник асоси орасидаги қистирмани алмаштириш билан бошланади. Сўнгра хомут ёрдамида юқориги асосга вкладишлар тортилади. Бу вкладишлар ўлчами валиклар диаметрига мос келиши керак.

Таъмирланган винтли конвейер қўл билан айлантрилади. Ўрам учлари жўяк ички юзасига тегмаслиги, радиал урилиш 0,3 мм, ўк бўйича урилиш конвейер узунлигининг 0,0001 қисидан ортиқ бўлмаслиги керак. Бу шартлар бажарилгандан кейин конвейерни юқориги қопқоғи ёпилади ва юритмасига тўсиқ қўйилгандан сўнг 2 соат мобайнида салт ҳолатда синовдан ўтказилади.

### Тасмали конвейерлар

**Тасмали транспортёрларнинг** ейилиш ва емирилишга дуч келадиган қисмлари бўлиб юритма ва тортувчи станциялар, тасма ва таянч роликлари ҳисобланади. Юритма ва тортувчи станцияларда асосан подшипниклар, валлар ва юритма механизм узатмаси ейилади. Улар таъмирланади ёки янгисига алмаштирилади. Транспортёр тасмасининг ишдан чиққан бўлаклари ямалади ёки қисман янгисига алмаштирилади. Тасма учларини вулканизация билан бириктириш учун қуйидаги ишлар бажарилади: аввалига тасма қийқимлари қия бичилади; сўнгра унинг учлари жилвир қоғози ёки пичоқ билан тозаланади (силлиқловчи машинага ўтказилган айлана металл щётка тасманинг қалинлигига қараб ишлатилади).

**Транспортловчи конвейерларни ишлатиш.** Транспортловчи машиналарни (занжирли ва роликли элеваторлар, тасмали ва винтли конвейерлар, норияларни) ишлатишда олдиндан ишчи занжир тортилиши керак (эгилиш 60 мм дан кўп бўлмаслиги керак): элеваторлар учун – 100 мм, нория ва тасмали конвейерлар учун 80-120 мм. Юритма ва тортувчи юлдузча (барабанларнинг) ўрнатиш текислигига нисбатан қийшиқ бўлмаслиги; электродвигател, редуктор ва машина валларининг ўқдошлиги; ишқаланувчи деталларнинг (вал, подшипник, юлдузча ва бошқаларнинг) мойланиши таъминланиши керак. Қурилмани ишлатишда мунтазам равишда махсус

механизмлар ёрдамида занжир тортилиши текширилиб турилади. Белгиланган нормадан ортиқ тортилганда занжирдан 1-2 бўғин олинади ва таранглик қайта ростланади. Ишқаланадиган қисмлар қурилма мойлаш картаси ва схемасига асосан мойланади. Подшипникли бўғинларнинг, конвейер занжирларининг мойлаш даврийлиги - бир ойда бир марта, редукторларда мойни алмаштириш – 3 ойда бир марта амалга оширилади.

Асосий эътибор транспортловчи машиналарнинг юритма станцияларига қаратилади. Электродвигател, редукторларнинг ва юритма барабанларининг таянчга маҳкамланганлиги ҳамда валлар ўқдошлиги бир ойда бир марта текширилади. Бу машиналар ишлатилаётганда уларнинг электродвигателлари 60-70<sup>0</sup>С температурадан ортиқ исиб кетмаслиги керак.

## **УМУМИЙ АҲАМИЯТГА ЭГА БЎЛГАН ҚУРИЛМАЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ**

### **Насос ва насос агрегатларни таъмирлаш**

Марказдан қочма насосларда кўпинча қуйидаги деталлар ейилади: ишчи вал, ишчи ғилдирак, йўналтирувчи аппарат, тебраниш подшипниклари, лабиринт зичлагичлар.

Насосни таъмирлашдан олдин сўрувчи ва ҳайдовчи қувурлар зулфини ёпилади, насосдан барча ўлчов асбоблари, тўсиқлар, муфта ечиб олинади ва қуйидаги тартибда насос қисмларга ажратилади:

- Сўрувчи қисм қопқоғи билан ечилади;
- Ишчи ғилдирак ечилади;
- Салник ечилади;
- Корпус кронштейндан олинади;
- Подшипниклар қопқоғи ечилади;
- Вал подшипниклар билан бирга муфта томонига уриб олинади;
- Валдан подшипниклар ечиб олинади.

Насос қисмларга ажратилгандан кейин қуйидагилар бажарилади:

1. Насос корпуси ва ишчи ғилдирак чириш (коррозия), лой, куйқумлардан пўлат шетка билан тозаланади;

2. Подшипниклар мой камераси текширилади ва у керосин билан ювилади;

3. Салниклар ҳолати текширилади.

Насос совуқ сувда ишласа мойланган пахта материалдан тайёрланган зичлагич, агар суюқлик температураси 60 °С дан юқори бўлса асбест зичлагич ишлатилади.

Насос вали катта тезликда (2000-2900 айл/мин) айланади, шунинг учун салник зичлагич нотўғри урилса вал бир неча минутда қизиб кетади ва салник урилган жойи ейилади.

Зарур бўлганда ишчи ғилдирак янгисига алмаштирилади ёки ишқалаш йўли билан таъмирланади.

Агар насос вали текширилганда салникли зичлагич уриладиган жойи ейилган бўлса, бу насосни ишлатганда атмосфера ҳавосини сўрилишига ва насос иш унумдорлигининг пасайишига олиб келади. Шунинг учун бундай



вал қайта таъмирланади ёки янгисига алмаштирилади. Қайта таъмирлашда вал ейилган жойи электр пайвандлаш билан тўлдирилади ва токарлик дастгоҳида ишлов берилади.

Ейилган подшипниклар янгисига алмаштирилади. Подшипникларни валга ўрнатишдан олдин улар 80-90 °С ҳароратли мойда иситилади. Ейилган шпонка ва втулка янгисига алмаштирилади.

Ишчи ғилдирак валга маҳкам, таранг қўндириш усули билан ўрнатилиши керак (посадка с натягом), муфта ҳам валга худди шундай ўрнатилади. Валга ўрнатилган ишчи ғилдирак статик мувозанатлаштирилади.

*Насосни йиғиш уни қисмларга ажратиш тартибига қарши тартибда олиб борилади.* Насос йиғилгандан кейин унинг подшипник қопқоғи мойловчи материал – солидол билан тўлдирилади, насос вали қўл билан айлантирилиб, текширилади ва ишчи ғилдирак йўналтирувчи аппаратга тегмасдан, енгил айланишига ишонч ҳосил қилинади. Кейин насос вали ва электродвигател вали ярим муфталар ёрдамида боғланади. Бунда асосий эътибор валлар ўқдошлигига қаратилади. Ўқдошлик “ярим муфталар» усули билан текширилади.

Марказдан қочма насосларда учрайдиган асосий носозликлар ва уларни бартараф этиш чоралари қуйида келтирилган:

<i>Носозлик</i>	<i>Йўқотиш йўли</i>
Насос суюқлик бермайди. Насос ва сўрувчи қисм герметик эмас, суюқлик баландлиги пасаяди.	Насосга ва қувурга суюқлик солиш
Қабул қилувчи клапан герметик эмас, суюқлик қуйилгандан кейин суюқлик сатҳи пасаяди	Қабул қилувчи клапан таъмирланади
Сўрувчи тизим герметик эмас	Ораликлар тўлдирилади
Салникдан ҳаво ўтяти	Салникни қайтадан уриш керак
Насос вали айланиши нотўғри	Электр тармоқ фазаларини алмаштириш керак
Сув бериш камаяди ёки сув бериш бир хилда эмас	Танаффус билан ишлатиш керак
Суюқлик сатҳи шунчалик пасаядики, бунда ҳаво сўрилиши мумкин	Сўрувчи труба узайтирилиши керак
Қабул қилувчи тўр талаб даражада суюқликка ботирилмаган	Сўрувчи труба узайтирилиши керак
Сув бериш бир хилда эмас	Трубалар бирикишини тўлдириш, салникни алмаштириш ёки тортиш керак
Қабул қилувчи тўр ва трубопровод лой билан тўлган	Лойдан тозалаш керак
Насос талаб қиладиган қувват ошган	Насоснинг иш унумдорлигини ҳайдаш трубасидаги зулфинни

	бураш билан камайтириш керак
Электродвигател исийди, сув бериш ошади	Электродвигателни тўхтатиб, совутиш керак
Тўлиқ монометрик напор бошланишидагига нисбатан камроқ	Насоснинг иш унумдорлигини ҳайдаш трубасидаги зулфинни бураш билан камайтириш керак

Нуқсон ва носозликлар мавжуд бўлмаса насос ишлаб чиқаришга топширилади.

### **Компрессорларни таъмирлаш**

Ҳаволи ва аммиакли поршенли компрессорларни таъмирлашда қуйидаги ишлар бажарилади: асосий йиғма бирликларни тўлиқ ажратиш; улар ҳолатини текшириш ва ейилиш даражасини аниқлаш; ейилган деталларини алмаштириш; цилиндрларни таъмирлаш; шатун–поршен деталларни таъмирлаш; подшипник ва бошқа қисмларни таъмирлаш; йиғиш ишлари; компрессорни синовдан ўтказиш.

Ажратиш вақтида тирсакли вал, шатун, поршен, салниклар, сўрувчи ва ҳайдовчи клапанлар, подшипниклар ва вал бўйинчаси вкладиши ювилади ва текширилади.

Ейилган цилиндрларни таъмирлашда улар янги таъмир ўлчамигача йўнилади. Бу ўлчам цилиндрнинг номинал (бирламчи) ўлчамидан бир оз каттароқ бўлади ва ушбу янги ўлчамга мос поршен ўрнатилади. Цилиндр ейилиш жойларини текислаш даражасигача йўнилади ва ишқалаш каллаклари билан ишлов берилади. Цилиндр диаметри 80 дан 150 мм гача бўлганда ишлов бериш даражаси 0,02 дан 0,1 мм гача бўлади. Таъмирланган цилиндр қуйидаги техник талабларга жавоб бериши керак: унинг ўлчами цилиндр ва поршен орасидаги рухсат этилган монтаж тирқишини таъминлаши лозим; оваллик ва конуслик даражаси цилиндрнинг 100 мм диаметрида 0,08 мм дан кўп бўлмаслиги керак.

Поршен халқаларининг ейилган ариқчалари эни бўйлаб янги таъмир ўлчамигача ишлов берилади. Халқалар ариқча бўйича ён томон урилиш даражаси ишлов беришдан кейин 0,1 мм дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Тирсакли валнинг шатун жойи ва бўйинчаси ейилганда оваллик ва конуслик пайдо бўлади ва вал таъмирланади. Оваллик ва конуслик микрометр билан уч жойдан ўлчаб текширилади. Тирсакли вал бўйинчасининг оваллиги 0,2 мм дан ва конуслиги 0,4 мм дан ортиқ бўлганда ишқалаб йўқотилади.

Валнинг букилиш даражаси токарлик дастгоҳининг марказ нуқталарига ўрнатилиб текширилади. Бунда вал бўйинчаларида индикаторнинг ўлчаш стержени қўйилиб вал айлантирилади ва букилиш даражаси аниқланади. Агар вал букилиш даражаси 0,3 мм дан кўп бўлса, вал ростланади. Ростлаш валнинг совуқ холида винтли ёки гидравлик пресс ёрдамида бажарилади.

Компрессор картери керосин билан ювилиб тоза компрессор мойи солинади. Компрессорни синовдан ўтказиш завод–тайёрловчи йўриқномасида келтирилган кўрсатмалар бўйича амалга оширилади.

## Марказдан қочма вентиляторларни таъмирлаш

Вентилятор ишида қуйидаги нуқсонлар учрайди:

1. Ишчи ғилдиракнинг ёки шкивнинг нотўғри ўтказилганлиги, роторнинг тебраниши ёки мойлашнинг етарли даражада қилинмаслиги туфайли вал бўйинчаси ва подшипникларнинг ейилиши;
2. Чанг ва кул таъсирида ёки газнинг юқори температураси таъсирида ишчи ғилдирак курагининг ва ғилофининг ейилиши;
3. Пойдевор болтларининг бўшаши туфайли тебраниш пайдо бўлиши ва ҳоказо.

Вентиляторни таъмирлаш учун уни қисмларга ажратиб, подшипник, вал, ғилоф ва ротор кураклари текширилади.

Вентиляторни қисмларга ажратиш тартиби:

- ҳаво юрувчи аспирацион трубалар ечилади;
- подшипниклар очилади;
- ишчи ғилдирак томонидан вентилятор ғилофи очилади ва ишчи ғилдирак ечиб олинади.

Ишчи ғилдирак таъмирланганда ейилган деталлар: курак, диск ва ҳалқа алмаштирилади.

Янги кураклар ишчи ғилдирак дискига парчинлаб ёки электр пайванд билан уланади. Янги кураклар Ст1 маркали пўлатдан тайёрланади. Узунлиги, шакли, қалинлиги ва оғирлиги билан улар эскиларига тенг келиши керак. Куракни иккита ботиқ ва қавариқ (шаблон) қолипга қўйиб, шакли тўғриланади. Тайёрланган курак қавариқ қолипга қўйилади ва берилган шаклга келтирилади. Сўнгра иккита қолип билан текширилади.

Ғилоф таъмирланганда ундаги пачоқ бўлган жойлари, ғадир-будурликларни тўғрилаш, чокини зичлаштиришга эътибор берилади, чунки чоклар вентиляторнинг фойдали иш коэффицентини камайтиради.

Вентиляторларда подшипниклар бошқа машиналарга нисбатан тез ейилади ва улар янғисига алмаштирилади.

Юритма валида асосан унинг бўйинчаси ейилади. Вал бўйинчасини тиклаш электр пайвандлаш ёрдамида метал билан тўлдириш йўли билан бажарилади. Кейин токарлик дастгоҳида қайта ишлов берилади.

Вентилятор таъмирлангандан сўнг, унинг ишчи ғилдирагини дастгоҳда алоҳида ва шкив билан мувозанатлаштирилади. Нотўғри мувозанатлаштирилган вентилятор иш пайтида шовқин ва тебраниш пайдо қилади.

Ишчи ғилдиракни ғилофга солишда диск текислиги ва ғилоф ён деворларининг бир-бирига нисбатан паралеллигини сақлаш талаб қилинади. Ғилдирак ва вентиляторнинг сўрувчи патрубкиси, орасидаги оралик ҳамма жойда бир хил бўлиши ва ғилдирак диаметрининг 0,5 фоизидан ошмаслиги керак. Ғилофнинг орқа девори ва вентилятор орасидаги оралик ишчи ғилдиракнинг 4 фоизидан ошмаслиги керак.

Вентиляторни ишлатишдан олдин мойлаш картаси ва схемасига қараб барча ишқаланувчи деталлар мойланади, бегона предметлар олиб ташланади, кейин қўл билан вентилятор вали бир тўлиқ айланишгача айлантирилади.

*Таъмирдан кейин вентиляторни қабул қилиб олиш:* Вентилятор иши юклама остида текширилади. Бунда электродвигател, подшипник ва бошқа ишқаланадиган деталлар ҳолати аниқланади. Вентилятор ишлаётганида вал уриши, станина тебраниши, роторнинг ғилофга урилиши, қаттиқ шовқин ва урилиш бўлмаслиги, подшипниклар исиб кетмаслиги ва мойлаш материали оқиб кетмаслиги керак.

### **Қувурларни таъмирлаш**

Қувурларни ишлатишда қуйидаги носозликлар учрайди:

- фланецли, пайвандли ва муфта-резбали бирлашмаларда носозлик;
- вентил ва жўмракларда носозлик;
- салникли зичлагичлар ва трубаларнинг ейилиши;
- трубаларда дарз пайдо бўлиши;
- трубаларнинг узилиши;
- вибрация натижасида труба бирлашмалари болтлари ва резбаларининг бўшаши.

Трубалар ейилган, узилган ва дарз кетган бўлса, ўша участка янгисига алмаштирилади ёки пайвандлаш билан таъмирланади. Труба участкасини алмаштиришда шу участка ўлчамларига (диаметр ва узунлик) мос янги труба секцияси тайёрланади. Бу қуйидаги жараёнлардан иборат бўлади:

1. Тайёрлаш жараёнлари (трубани тозалаш, ўлчаш, кесиш, бирлаштирувчи учларни тозалаш, зарур бўлганда тешиклар очиш, букиш, отбортовка қилиш ва ҳ.к.);

2. Йиғиш–пайвандлаш жараёнлари (фасонли деталларни йиғиш ва пайвандлаш, қувур бирикмаларни йиғиш ва пайвандлаш);

3. Якуний жараёнлар (тайёрланган қувур участкасини йиғгандан кейин синовдан ўтказиш).

Пўлатдан тайёрланган трубаларни кислород–ацителен газ пайвандлаш ва электр–ёй пайвандлаш билан кесиш мумкин. Бунда труба узунлигини талаб қилинганидан бир оз кўпроқ ўлчанади (чекка трубалар учун заготовка узунлигини 2–3 мм га, ўртадагилари учун 4–5 мм кўпроқ ўлчанади). Пўлат трубаларни кесишнинг энг яхши усули диски арра билан абразив доира ишлатиб кесиш ҳисобланади. Бунда кесиш текислиги труба ўқиға нисбатан перпендикулярлиги қуйидаги қийматлардан катта бўлмаслиги керак: труба девори қалинлиги 3 мм гача бўлганда – 0,5 мм; 3 дан 4,5 мм гача – 1 мм ва 5 мм дан катта бўлганда – 1,5 мм.

Пластмассали трубалар диск аррали қурилма ёрдамида ёки шпиндели 1000–2000 айл/мин тезликда айланадиган токарлик дастгоҳида кесилади.

Шиша қувурлар таъмирланмайди, янгисига алмаштирилади. Уларни кесишда 0,8–1,2 мм диаметрли нихром сим ўралади ва 36 В кучланишли ток манбаига уланади. Сим очиқ ва қизил рангга кирганда очилади, кейин сув сепилади. Трубалар учлари йирик донатор карборунд тош билан тозаланади. Конусли ёки штуцерли қувурларни алмаштиришда, улар одатда пайвандланади. Айрим ҳолларда эса конус ва штуцер трубаға ўрнатилади. Труба учи развалцовкаланади ва бирикма герметиклиги таъминланади.

Штуцер труба бўйлаб силжимаслиги учун уни бир неча жойи трубага кавшарланади. Таъмирнинг бу усули содда бўлиб, кам вақт талаб қилади (15 мин) ва бунда қувурнинг хизмат муддати узаяди.

Қувурларни жорий таъмирлашда қувур секциялари орасидаги нозичликлар болтларни тортиш билан йўқотилади; дарз кетган жойига хомут қўйилади; паронит, асбест ёки резина қистирмалар алмаштирилади ва ҳ.к. Капитал таъмирлашда ейилган қисмлар кесиб олинади, янги қўйилади, пайвандчоклар қайта пайвандланади, носоз арматуралар алмаштирилади ёки таъмирланади, таянчлар ҳолати текширилади, дарзлар пайвандланади ва ҳ.к. Таъмирланган қувур участкаси ўрнатишдан кейин ўтказиладиган синов тартиби бўйича синовдан ўтказилади.

Ўсимлик мойлари узатиладиган қувурлар таъмирлашдан олдин каустик сода эритмаси билан ва иссиқ сув билан ювилади, сўнгра трубалар учлари куйдирилади. Бунда развалцовкалаш осонлашади. Трубаларнинг эгилиш жойларида уларнинг кесим юзаси 10 % дан ортиқ камаймаслиги керак. Акс ҳолда бу ерда босим ошади, мой исийди ва напор камаяди. Уланиш жойларидаги пайванд чоклари занглаб тешилади. Гидроаппаратуралар уланиш жойларида конуссимон штуцер резбаси ейилганда, улар алмаштирилади.

Таъмирланган қувурларга сиқилган ҳаво юборилиб, герметикликка текширилади, сўнгра ишга туширилади.

#### **Назорат саволлари:**

1. Машина чидамлилиги.
2. Жиҳознинг иш қобилияти.
3. Носозлик турлари ва уларни бартараф қилиш йўллари.
4. Мутлоқ ейилиш.
5. Ейилиш тезлиги.
6. Ейилиш жадаллиги.
7. Ейилишга турғунлик тушунчаси.
8. Ейилишнинг келиб чиқиш сабаблари.
9. Режали огохлантириш таъмирлаш системасига кирадиган тадбирлар.
10. Техник хизмат кўрсатиш даврийлиги.
11. Таъмирлаш даври .
12. Таъмирлашнинг усуллари ва услублари.
13. Корхона бош механиги вазифалари.
14. Асосий таъмирлаш жараёнлари.
15. Деталларни нуқсонини аниқлашнинг усуллари.  
Таъмирлашнинг техник ҳужжатлари.
16. Машина деталларини қайти тиклаш усулларида металлзациялаш ва пайвандлаш билан қайта тиклаш усуллари.
17. Қўшимча деталлар билан, пластик деформациялаш ва метал қуйиш усуллари.
18. Деталларни мустаҳкамлаш ва коррозияга чидамли қилиш йўллари.
19. Тебраниш подшипникларини валдан ажратиш механизмлари.

20. Мойлаш материалнинг турлари ва уларнинг физик хоссалари.
21. Подшипниклардаги суюқ мойларни алмаштириш даврийлиги.
22. Вал ва ўқларда учрайдиган нуқсонлар ва уларни бартираф этиш йўллари.
23. Таъмирланган вал қандай талабларга жавоб беради?
24. Узатмаларда учрайдиган нуқсонлар ва уларни бартираф этиш йўллари.
25. Норияларни таъмирлаш кетма-кетлиги.
26. Винтли ва тасмали конвейерларни таъмирлаш тартиби.
27. Насосларни таъмирлаш тартиби.
28. Компрессорларни таъмирлаш тартиби.
29. Вентиляторларни таъмирлаш ҳақида маълумот.
30. Қувурларни таъмирлаш йўллари.

## **ТЕХНОЛОГИК ЖИҲОЗЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ**

**Сепараторларни таъмирлаш.** Сепараторнинг юқори аниқлик даражаси, материалларнинг ўзига хослиги, ушбу деталларни корхона таъмирлаш механик устахоналарида тайёрлаш ва тиклашнинг мураккаблиги сепараторларни даврий равишда текшириб (ревизия қилиб) бориш зарурлигини тақозо қилади. Бунда рухсат этиладиган ейилишларни аниқлаш ва ейилган деталларни алмаштириш керак.

Узатиш механизмлари деталларини таъмирлаш сепараторларни таъмирлашнинг асосий қисмини ташкил қилади. Уларнинг ейилиши бегона шовқин, ортиқча тебраниш, барабаннинг секин айлана бошлаши ва бошқа қатор белгилар орқали маълум бўлади.

Сепараторни ажратишда эҳтиёт бўлиб завод инструкциясида белгиланган барча талабларга қатъий риоя қилинади.

Қисмларга ажратилган сепараторнинг айланувчи деталлари обдон ювилади, эътибор билан кузатувдан ўтказилади ва ўлчанади. Ўта муҳим деталлар (вертикал ўқ, тарелкаушлагич, ажратувчи тарелкалар, подшипниклар) деталлар лупа орқали текширилади ва ёриқлар борлигига шубҳа қилинса рентген ёки ултратовуш дефектоскоплардан фойдаланилади.

Пружинанинг бош таянчи таранглигини аниқлаш учун уларнинг баландлиги ўлчанади ва ўтирган пружиналар алмаштирилади. Шунинг назарда тутиш керакки бош таянчнинг бир дона пружинаси ишдан чиққан бўлса ҳам бутун комплектни алмаштириш талаб қилинади.

Янги пружиналар бир хил тарангликга эга бўлиши керак. Уларнинг таранглиги эркин ва қисилган ҳолда баландлигини ўлчаш орқали аниқланади. Бундай рухсат этилган четлашиш  $\pm 0,3$  мм дан ошмаслиги керак.

Агар тишларнинг ейилиши қалинликнинг  $1/3$  қисмини ташкил қилса червякли жуфтлик ғилдираги алмаштирилади.

Ўрамнинг шарикли подшипниклари ейилганда уларни завод тайёрловчи томонидан кўрсатилган ўша гуруҳ подшипниклари билан алмаштириш керак. Подшипникларни валга ўрнатишдан олдин улар  $80-90^{\circ}\text{C}$  ли мойда қиздирилади.

Деформацияга учраган тарелкалар конусли тагликда ёғоч болғалар ёрдамида тўғриланади.

Ишлаб чиқариш корхонасида кичик ва ўрта таъмирлаш ишлари амалга оширилади. Капитал таъмирлаш талаб қилинганда сепараторлар таъмирлаш заводларига ёки ишлаб чиқариш бирлашмаси ҳузуридаги устахоналарга юборилади.

Таъмирлашдан олдин картердан тўкиш йўли билан олинган мой филтрланади ёки янгиси билан алмаштирилади.

Таъмирдан кейин сепараторни ишга тушириш жуда эҳтиёткорлик билан амалга оширилади. Ортиқча тебраниш, шовқин ёки тақиллаш, ҳамда подшипникларнинг ва картердаги мойнинг ҳаддан ташқари қизиш ҳоллари кузатилса сепаратор тўхтатилади, ажратилади ва унинг нормал иш режими бузилишининг сабаблари аниқланади ва бартараф қилинади.

### **Фарш аралаштиргичларни таъмирлаш.**

Асосий ейиладиган деталлари: аралаштириш винтлари, уларни ушлаб турадиган валнинг подшипникларда таяниб турадиган бўйинчаси ва винтлар маҳкамланган жойи. Уларни таъмирлаш деталларни қайта тиклаш усуллари бўйича олиб борилади.

Фарш аралаштиргичларда учрайдиган носозликлар ва уларни бартараф қилиш йўллари

3.3- жадвал

<i>Носозлик ва бузилиш</i>	<i>Келтириб чиқарувчи сабаб</i>	<i>Бартараф этиш йўли</i>
Асосий электродвигател каттиқ исияпти	Мотор корпусида сув кириб, сим ўрами намланган Винт вали подшипниклари носоз	Моторни очиб, сим ўрамини қуритиш  Подшипник корпусини очиб, носозликни бартараф этиш
Аралаштиргич ишлаётганида тоғорада шовқин эшитиляпти	Подшипник вкладишлари ишдан чиққан ва винт тоғора деворига тегяпти	Подшипникни таъмирлаш ёки алмаштириш керак, винтнинг тоғора деворига тегишини бартараф қилиш керак
Тоғора тўнкарилгандан кейин фарш қорароқ рангда бўлиб, қисман ифлосланган	Тоғора юзаси ейилган ёки юзасида занг пайдо бўлган. Бундай ҳолда машина иши бутунлай тўхтатилади.	Зангланган жойлар тозаланади, тоғоранинг ейилган жойлари озиқ-овқат саноатида ишлатиладиган тоза руҳ билан қопланади.

### **Шиша идиш ювувчи машиналарни таъмирлаш**

Бу машиналар сут, пиво, алкогольсиз ичимликларни идишларга куйиш автоматик технологик тизим таркибига киради ва монтажга йиғилган ҳолда ювадиган суюқлик ҳамда иссиқ сув учун марказдан қочма насослар ва қувурлар билан жамланмада келади.

Шиша ювадиган машиналарда энг кўп ишдан чиқадиган қисмлари бўлиб кассеталар, трасса бўйлаб ҳаракатни етказиб берувчи деталлар, таянч органлари (занжирлар, тросслар), юкловчи ва бўшатувчи механизмлар ҳисобланади.

Шиша юритувчи кассеталар синиқ шиша парчалари кириб қолиши сабабли ишдан чиқади. Уларни тўғрилаш қолип-шаблонлар орқали бажарилади. Ишдан чиққан кулачок ва копирлар янгисига алмаштирилади (баъзан метал куйиш ва йўниш орқали ишлов бериш йўли билан қайта тиклаш мумкин). Ишдан чиққан шприцлар ҳам янгисига алмаштирилади.

### **Буғлатиш аппаратларини таъмирлаш**

Вакуум буғлатгичларда асосан сиртий конденсатор ва буғлатгичларнинг трубалари ишдан чиқиши мумкин. Сиртий конденсаторни капитал таъмирлашда труба ичи ва трубалараро бўшлиқ тозаланади. Бунинг учун конденсатор юқори қопқоғи очилади, трубалар ичи тозаланади. Сўнгра трубаларга сода эритмаси қўйилиб, 8 соат давомида циркуляция қилинади. Сўнгра эритма тўкиб ташланади ва трубалар иссиқ сув билан ювилади. Трубалараро бўшлиқ ҳам шу тарзда тозаланади.

Трубаларнинг труба панжарасига развалцовка қилинган жойларида нуқсонлар пайдо бўлиб, герметиклар бузилади. Кичик нуқсонларда труба учлари қайта развалцовкаланади. Ейилиши 25 % дан ошганда трубалар алмаштирилади. Алмаштиришда дастлаб барча трубаларни аввал бир панжарага, сўнгра иккинчи панжарага развалцовкалаш лозим. Таъмирлашдан сўнг конденсатор йиғилади, гидравлик босим остида герметикликка текширилади ва буғлатгичнинг қолган элементлари билан уланиб, яна синовдан ўтказилади.

### **Назорат саволлари:**

1. Катта ҳажм ва вазндаги жиҳозларни монтаж қилиш тартиби.
2. Пўлат прокатдан тайёрланган каркасда монтаж қилинадиган жиҳозларнинг хусусиятлари.
3. Технологик тизимда бириктирилган жиҳозларни ўрнатиш хусусиятлари.
4. Жўвали майдаловчи дастгоҳни ўрнатиш ва таъмирлаш тартиби.
5. Болғали майдалагичларда учрайдиган нуқсонлар ва уларни бартараф этиш йўллари.
6. Хамир бўлувчи жиҳозларни ўрнатиш ва таъмирлаш тартиби.
7. Элакловчи жиҳозларни ўрнатиш ва таъмирлаш усуллари.
8. Фильтрпрессни ўрнатиш ва таъмирлаш.
9. Сепараторларни ўрнатиш ва таъмирлаш тартиби.
10. Протиркалаш (сидириш) жиҳози ўрнатиш ва таъмирлаш.



11. Фарш аралаштиргичларни ўрнатиш ва таъмирлаш йўллари.
12. Хамир қориш машиналарини ўрнатиш ва нуқсонларни тугатиш йўллари.
13. Хамирга шакл бериш жиҳозларини ўрнатиш ва ишлашда пайдо бўладиган носозликларни йўқотиш йўллари.
14. Печеньёга шакл бериш жиҳози ўрнатиш ва таъмирлаш.
15. Карамелни совутиш ва шакл бериш жиҳозини ўрнатиш ва ишлашда пайдо бўладиган носозликларни йўқотиш йўллари.
16. Вентиляторли ювувчи машиналарни ўрнатиш ва таъмирлаш.
17. Шиша идиш ювувчи машиналарни ўрнатиш хусусияти.
18. Макарон прессини ўрнатиш тартиби.
19. Пневматик прессни таъмирлаш.
20. Пишириш қозонлари ва буғлатиш аппаратлари ўрнатиш ва таъмирлаш йўллари.
21. АВ русумидаги автоклавларни ўрнатиш ва таъмирлаш йўллари.
22. Иссиқлик алмашинув аппаратларини ўрнатиш ва таъмирлаш.
23. Конвейер тасмали қуритгичларни ўрнатиш.
24. Барабанли қуритгичларни ўрнатиш.
25. Туннелли печларни ўрнатиш ва таъмирлаш.

### **Жиҳозни таъмирлаш ишларини жадаллаштириш**

**Таъмирлаш ишларини марказлаштириш ва махсулаштириш**  
 Озиқ–овқат ишлаб чиқариш корхоналарида таъмирлаш ишларини ўз вақтида ва сифатли бажариш эҳтиёт қисмлар ҳажмига, деталларни тайёрлаш ва қайта тиклаш имкониятига боғлиқдир.

Таъмирлаш ишларини марказлаштириш ва махсулаштириш деганда барча таъмирлаш жараёнларини марказлаштирилган ҳолда махсус таъмирлаш корхоналарида ўтказиш тушунилади. Бунда иккита йўналиш ажратилади:

1. Технологик, совутиш ва бошқа жиҳозларни капитал таъмирлашини марказлаштириш ва махсулаштириш;
2. Жойида таъмирлаш учун керак бўладиган янги деталларни тайёрлаш ва ейилган деталларни қайта тиклаш жараёнларини марказлаштириш ва махсулаштириш.

Технологик жиҳозни марказлаштириш ва махсулаштиришни амалда қўллаш жиҳознинг транспортланиш хусусиятига боғлиқ бўлади. Машинани транспорт воситалари ёрдамида кўчириш машинани махсус таъмир корхонасида марказлаштирилган ҳолда таъмирлашнинг асосий шarti ҳисобланади.

Марказлаштирилган ҳолда махсус корхоналарда таъмир ишларини ташкил қилишнинг иқтисодий мақсадга мувофиқлигининг асосий мезони – бу жиҳозни марказлаштирилган ҳолда таъмирлашнинг таннархи (демонтаж, монтаж, транспортга юклаш ва бошқа харажатларни ҳисобга олган ҳолда) шу жиҳозни жойида таъмирлашнинг таннарихидан кам бўлишидир:

$$T_{\text{мар}} + X_{\text{м.д.}} + X_{\text{т.ю}} + X_{\text{к}} + X_{\text{т}} < T_{\text{м-н}} \quad (4.2)$$

бу ерда  $T_{\text{мар}}$  – марказлаштирилган таъмир таннархи;  $X_{\text{м.д.}}$  – монтаж ва демонтажга кетадиган харажатлар;  $X_{\text{т.ю}}$  – жиҳозни транспортга юклаш ва туширишга кетадиган харажатлар;  $X_{\text{к}}$  – жиҳозни қадоқлашга кетадиган харажатлар;  $X_{\text{т}}$  – жиҳозни махсус таъмир корхонасига транспортлашга кетадиган харажатлар;  $T_{\text{м-н}}$  – марказлаштирилмаган таъмир таннархи.

Агар куйидаги шарт бажарилса, марказлаштирилган таъмир ўтказиш мақсадга мувофиқ бўлади:

$$T_{\text{м-н}} - T_{\text{мар}} > X_{\text{м.д.}} + X_{\text{т.ю}} + X_{\text{к}} + X_{\text{т}} \quad (4.3)$$

Бундан кўриниб турибдики, таъмирлаш ишларини марказлаштириш ва махсуслаштиришдан иқтисодий самара олиш учун жиҳозни махсус корхонага транспортлашга кетадиган барча харажатлар йиғиндиси марказлаштирилмаган ва марказлаштирилган таъмирлашнинг таннархлари айирмасидан кам бўлиши керак.

Марказлаштиришдан олинмаган иқтисодий самандорликни нисбий капитал қўйилмалар бўйича ҳам аниқлаш мумкин. Агар  $K_1 > K_2$ ;  $C_1 > C_2 + 2G \cdot L \cdot Z$  бўлса таъмирлашни махсус корхонада марказлаштирилган ҳолда ўтказиш иқтисодий самарали бўлади (бу ерда  $K_1$  ва  $C_1$  – марказлаштирилмаган таъмирлашдаги нисбий капитал қўйилмалар ва нисбий ишлатиш харажатлари;  $K_2$  ва  $C_2$  – марказлаштирилган таъмирлашдаги нисбий капитал қўйилмалар ва нисбий ишлатиш харажатлари;  $G$  – жиҳоз оғирлиги, т;  $L$  – корхона ва махсус таъмир корхона орасидаги масофа, км;  $Z$  – 1 т юкни транспортлашда сарф бўладиган харажат, сўм. Бу ҳолат нисбий капитал қўйилмалар ва ишлатиш харажатларини тежаш имконини беради.

Агар  $K_1 < K_2$ ;  $C_1 > C_2$ ;  $C_1 < C_2 + 2G \cdot L \cdot Z$  бўлса, марказлаштирилган таъмир иқтисодий самарасиз бўлади. Бунда катта капитал қўйилмалар ва ишлатиш харажатлари (жиҳозни махсус корхонагача олиб бориш ва олиб келиш учун сарф бўладиган харажатларни ҳисобга олган ҳолда) талаб этилади.

**Таъмирлаш ишларини механизациялаш.** Таъмир ишларининг унумдорлигини оширишнинг асосий йўли – бу таъмир ишларини механизациялашдир (биринчи навбатда ажратиш йиғиш ишларини). Чунки озиқ–овқат саноати корхоналарида таъмирлаш ишларидаги ажратиш – йиғиш ишларининг ҳажми умумий иш оғирлигининг ўртача 60 % га яқин қисмини, механизациялаш даражаси бўлса атиги 5–10 % ни ташкил қилади. Шунинг учун корхонанинг таъмирлаш бўлинмаларида жиҳозни ва унинг қисмларини ажратиш–йиғиш стендларини, ҳамда жиҳозни кўтариш–тушириш, қўл билан бажариладиган жараёнларни механизацияловчи мосламаларини ташкил қилиш катта аҳамиятга эга.

Махсус таъмирлаш устахоналарида катта ҳажм ва вазнга эга бўлган машина қисмларини бир метал кесиш дастгоҳидан иккинчисига олиб бориш учун кўприкли кран, аравача, ролганг ишлатилади. Метал йўниш ва ишқалаш бўйича технологик таъмирлаш операцияларини токарлик дастгоҳида, тешик йўнишни радиал–пармалаш ва вертикал–пармалаш дастгоҳида, шпонка ариқчаларини очиш фрезерлик дастгоҳида, резба кесиш токарлик ва резба кесувчи дастгоҳларда бажарилади. Ейилган деталларни қайта тиклаш ва

мустаҳкамлаш операциялари электрметаллизаторларда, кукун эритиб қуювчи дастгоҳларда, лазер қурилмаларида бажарилади. Машина жойида таъмирланганда механизациялаштирилган (электрик ёки пневмо юритмали) қўл асбоблари ишлатилади: пармалаш асбоблари, гайка бурагичлар, силлиқловчи машиналар ва бошқалар.

Корхоналарда таъмирлаш ишларини механизациялаш даражасини қуйидагича ҳисобланадиган мезон (критерий)  $d_m$  бўйича аниқлаш мумкин:

$$d_m = [ (t_k - t_{k,m}) / (t_k - t_{t,m}) ] \cdot 100 \quad (4.4)$$

бу ерда  $t_k$ – қўл меҳнати билан бажариладиган таъмир ишларига сарф бўладиган иш вақти;  $t_{k,m}$ –қисман механизациялаштирилган ҳолда бажариладиган таъмир ишларига сарф бўладиган иш вақти;  $t_{t,m}$ – тўлиқ механизациялаштирилган ҳолда бажариладиган таъмир ишларига сарф бўладиган иш вақти.

Бу мезон қисман механизациялаштирилган ҳолда бажариладиган таъмир ишларида иш вақтининг камайишини шу ишларини тўлиқ комплекс механизациялаштирилган ҳолда бажаришда иқтисод қилинадиган иш вақти билан таққослайди. Мезон  $d_m$  ни алоҳида таъмир операциясига нисбатан ҳам, жиҳозни барча таъмир операциялари йиғиндисига нисбатан ҳам қўллаш мумкин.

#### **Назорат саволлари:**

1. Жиҳозларни такомиллаштириш (модернизациялаш) босқичлари.
2. Такомиллаштиришнинг капитал таъмирдан фарқи.
3. Такомиллаштиришдан бўладиган иқтисодий самадорликни аниқлаш.
4. Таъмирлаш ишларини марказлаштириш тушунчаси.
5. Таъмирлаш ишларини махсуслаштириш.

#### **Техник атамаларнинг изоҳли луғати**

**АВТОКЛАВ** – қиздириб ва атмосфера босимидан юқори босим остида турли жараёнлар ўтказиладиган аппарат.

**АГРЕГАТ** (лат. *aggrego*– улайман) – 1) машинанинг тўла ўзаро алмашинадиган ва технологик жараёнда маълум вазифани бажарадиган йириклашган (унификацияланган) элементи (масалан, электродвигател, насос). 2) биргаликда ишлайдиган бир қанча машиналарнинг механик бирикмаси.

**АЖРАТГИЧ** (съёмник) – машиналар ва агрегатларни қисмларга ажратиш ва йиғиш, айрим деталларни ажратиш ва ўрнатишни тезлаштирадиган ҳамда осонлаштирадиган мослама.

**АНКЕР БОЛТИ** – пойдеворга жиҳозни анкер плитаси ёрдамида маҳкамлайдиган болт.

**АРМАТУРА** (лат. *armatura* – қуролланиш, жиҳозлаш) – асосий жиҳозларга кирмайдиган, лекин уларнинг нормал ишлаши учун зарур бўлган ёрдамчи, одатда, стандарт қурилма ва деталлар. Арматуранинг трубопроводларда ишлатиладиган (вентиллар, зулфинлар ва б.), электротехник (шчитлар,

патронлар, электр машиналарнинг баъзи деталлари, изоляторлар маҳкамланадиган мосламалар ва б.), темир-бетон конструкциялар арматураси ва б. хиллари бор.

**АСБЕСТ** (юнон. asbestos – ўчмайдиган, сусаймайдиган) – эгилувчи ва юпқа (қалинлиги) 0,5 мкм гача) толаларга ажралиш хусусиятига эга бўлган толасимон минераллар номи. Асбестнинг иссиқлик ўтказувчанлиги жуда паст – 0,25 – 0,4 Вт/ (м.К);  $t_0 = 1550$  °С хризотли асбест, асосан, асбест картони, фильтрлар, иссиқлик изоляция материаллари (тўқима, тормоз лентаси, тикма, қистирма ва б.) ишлаб чиқариш учун хизмат қилади

**БАРАБАН** - машина, механизм ва аппаратларнинг цилиндрсимон (баъзан конуссимон) деталли.

**БЛОК** (ингл. block) - юк кўтариш машиналарининг гардишида занжир, арқон, тросс ёки арқонлар учун нови бўлган ғилдирак шаклидаги оддий механизм. Машина ва механизмларда куч таъсири йўналишини ўзгартириш кўзгалмас блок, кучдан ёки йўлдан юритиш учун кўзгалувчан блок қўлланилади.

**БОЛТ** (нем. bolt) – маҳкамлаш деталли. Одатда, олти қиррали ёки квадрат каллакли цилиндрик стержендан иборат бўлади; танасининг резбали қисмига гайка буралади. Махсус пойдевор учун мўлжалланган анкерли болтлар ҳам ишлатилади.

**БОЛТЛИ БИРИКМА** (болтовое соединение) – машина деталларининг бир ёки бир неча болт ва гайкали бирикмаси.

**БУНКЕР** (ингл. bunker) – сочилувчан ва бўлаккли материаллар (дон, ун ва бошқалар) сақланадиган идиш. Материаллар ўз оқими билан бўшатилиши учун бункернинг пастки қисми қия деворли (масалан, тўнтарилган кесик пирамида ёки конуссимон шаклли қилиб ясалади.

**ВАЛ** - бўйлама ўқи бўйича буровчи момент узатувчи машина деталли; ўзи билан бирга айланаётган бошқа деталларни тутиб туради, улар воситасида буровчи моментни қабул қилади ва узатади. Вазифасига қараб, тишли ғилдирик, шкив юлдузчалар ўрнатилган узатиш валларига; узатиш деталларидан ташқари машинанинг иш органи (турбина ғилдираги, кривошип) ўрнатилган ўзак валларга бўлинади.

**ВЕНТИЛ** (нем. ventil – клапан), трубаларда – трубаларнинг маълум қисмларини қўшиб-ажратиб турадиган, шунингдек трубада ҳаракатланувчи суюқлик, газ ёки буғ бериш миқдорини ростлайдиган беркитиш-очиш мосламаси.

**ВЕНТИЛЯТОР** (Ventilo – елпийман) – хоналарни шамоллатиш, аэроаралашмаларни трубалардан узатишда ҳаво ёки бошқа газларни ҳайдаш учун ортиқча босим ҳосил қиладиган қурилма.

**ВКЛАДИШ** - сирпанма подшипникнинг алмашинувчи деталли; унга айланувчи валнинг цапфаси тиралади. Одатда, вкладиш биметаллдан ясалади: юпқа анифрикцион қатлам пўлат ёки чўянга, муҳим ҳолларда бронза асосига эритиб ёпиштирилади. Вкладиш яхлит ёки втулкали (мас., шатунинг поршен каллагиди), икки ва ундан ортиқ қисмга қирқилган бўлиши мумкин.

**ВТУЛКА** - машиналарнинг ўқ йўналишидаги (бўйлама) тешикли цилиндрлик ёки конус шаклли деталлар; унга туташадиган детал кирди. Сирпаниш подшипникларида ишлатиладиган, маҳкамлаш (тербаниш подшипниклари ҳалқалари, вал, ўқларининг цилиндрлик қисмларида) ва бошқа хиллари бор.

**ГАБАРИТ** (франц. gabarit) – предмет, иншоот ва қурилмаларнинг ташқи чегаравий қиёфаси. Бинолар иншоотлар, қурилмалар ва жиҳозларнинг габарит ўлчамлари бўлади.

**ГАЙКА** - резбали бирикма ёки вентил узатманинг резбали тешиги бўлган деталлар. Болт ёки шпилкага буралган маҳкамлаш гайкаси болтлик бирикма ташкил этади, шаклига қараб гайкалар олти қиррали, думалоқ, тожли, қулоқли (барашкали) ва б.бўлади. Куч винти ёки юриш винти билан жуфт ҳосил қиладиган гайка узел конструкциясига мос шакли ва ўлчамларда ясалади. Баъзи ҳолларда икки қисмдан иборат ажралма гайкалар ишлатилади.

**ГАЙКА КАЛИТ** - (гаечный ключ) – гайка ва винтларни бураб киргизиш ёки чиқариш учун ишлатиладиган дастаки асбоб. Оддий бир ва икки томонли, юмалоқ гайкалар учун мўлжалланган, жағи кериладиган, торец, парасимон, чегаравий (таранглаш кучини чеклайдиган шакилдоқ), динамометрик ва б.хиллари бор. Кўплаб ишлаб чиқариш шароитида гайка бурагич қўлланилади.

**ГИЛЗА** (нем. Hulse) – поршенлик двигателларда блоккартерида, компрессорларда ўрнатилиб, алмаштирилладиган цилиндрлик қуйилма; гилза ичида поршен ҳаракатланади.

**ГИРА** - (тиски) – деталларга ишлов бериш ёки йиғиш жараёнида деталлар қисиб қўйилладиган мослама. Г.икки жағли (қўзғалмас ва қўзғалувчан) асосдан иборат, улар орасига детал маҳкамланади. Винт ёки эксцентрик дастани қўлда айлантриб, пневматик ёки гидравлик усулда Г.жағлари яқинлаштирилади ва деталлар қисилади.

**ГОРЕЛКА** – газсимон, суюқ ёки чангсимон ёқилғиларнинг ҳаво ёки кислород билан аралашмасини ҳосил қиладиган ва уни ёқиш жойига узатадиган қурилма.

**ДВИГАТЕЛ** – бирор турдаги энергияни механик ишга айлантирувчи машина.

**ДЕВОР** – бино девори (стена здания) – асосий тўсувчи конструкция; кўтарувчи (юклама қабул қилиш) вазифасини ҳам бажаради. Ички ва ташқи: кўтарувчи ва кўтармайдиган (юклама тушмайдиган) хилларга бўлинади. Кўтарувчи ва ўз оғирлигини кўтарувчи Д.нагрузкани бевосита пойдеворига узатади; кўтармайдиган Д.бинонинг бошқа конструкцияларига кўра д. йиғма (йирик панелли ёки йирик блокли), яхлит (кўпинча, бетон Д.)ва қўлда терилган хилларга бўлинади.

**ДЕТАЛ** - (франц. detail, айнан, муфассаллик) – йиғиш операцияларисиз бир жинсли материалдан тайёрланган буюм. Шунингдек, ҳимоя ёки безак қопламали ёхуд бир бўлак материалдан кавшарлаб, елимлаб, пайвандлаб тайёрланган ва бошқа буюмлар ҳам детал дейилади.

**ДЕТАЛЛАРНИ БИРИКТИРИШ** - соединение деталей – деталлардан механизмлар, агрегатлар, асбоблар ва б.ясаш учун уларни бир-бирига

маҳкамлаш. Деталларнинг кўзгалувчан ва кўзгалмас бирикмалари бўлади. Кўзгалувчан бирикмалар кинематик жуфтларни ҳосил қилади (мас., подшипникдаги вал, гайкадаги винт ва б) Кўзгалмас бирикмалар ажраладиган (винтли, болтли бирикмалар ва б) ва ажралмайдиган (пресслаб, пайвандлаб, парчинлаб ҳосил қилинган бирикмалар) хилларга бўлинади.

**ДЕФОРМАЦИЯ** (лат. deformation – ўзгариш) жисм зарраларининг нисбий ҳолати ўзгаришига олиб келувчи ташқи кучлар – иситиш, совутиш, намлик ва бошқа омиллар таъсирида жисм (ёки жисм қисмлари)нинг шакли ёки ўлчамлари ўзгариши. Қаттиқ жисмлар эластик деформация (деформацияни вужудга келтирган таъсир бартараф қилингандан кейин йўқоладиган), пластик деформация (юклама олингандан кейин ҳам қоладиган) хиллар бор. Чўзилиш, сиқилиш, силжиш, буралиш, эгилиш – деформациянинг энг оддий турлари.

**ДИСБАЛАНС** (франц. disbalance, лат dis... - бузиш маъносини англатувчи олд кўшимча ва франц. айнан – тарози), дисбаланс машиналарнинг айланувчи деталлари ўқиға нисбатан мувозанатда бўлмаслиғи. Д.(мувозанатлаштиришда) аниқланади ва йўқотилади.

**ДРЕЛ** (нем. Drillbohrer) – металл, ёғоч ва б.материалларда тешик очиш учун фойдаланиладиган дастаки машина.

**ДОМКРАТ** (голл. dommekracht) – юкларни бир оз баландга (одатда, 2 м гача) кўтарадиган стационар, олиб юриладиган ёки кўчма механизм. Рейкали, винтли, пневматик, гидравлик хиллари бор.

**ДОЗАТОР** - суяқ ва сочилувчан моддаларнинг зарур масса ёки ҳажмларини автоматик тарзда ўлчайдиган (дозалайдиган) қурилма. Тарозили ва ҳажмий, даврий ёки узлуксиз ишлайдиган, дастки ҳамда автоматик бошқариладиган, бир ва кўп компонентли хиллари бор.

**ЖИЛВИР ҚОҒОЗ** (шлифовальная шкурка)- донадор абразив материалли эластик қоғоз ёки мато полотно; металл деталларни тозалаш; силлиқлаш, ялтиратиш, ёғоч ва б.сиртларга жило бериш учун ишлатилади.

**ЖИЛОЛАШ** (полирование) (нем. Polieren, лат. polio – силлиқлайман) – материаллар сиртига ойнадай силлиқ қилиб ишлов бериш (пардозлаш).Металлар фетра ёки мовутдан ясалган, тез айланувчи юмшоқ чархлар ёки сиртига сайқалловчи паста суркалган, тез ҳаракатланувчи ленталар билан Ж.станокларида, шуниндек абразив суяқлик билан ишланадиган қурилмаларда жилоланади. Баъзи ҳолларда электролиз ёрдамида электролитик Ж.усули қўлланилади. Ёғоч материалларнинг силлиқланган сирти рангсиз смола (политура) ва ялтиратувчи кислота ёки спиртда суюлтирилган вена оҳангини суркаб жилоланади. Тош (силлиқлангандан кейин) сиртига майин кукун (мас.,қалай оксиди) сепиб, намланган чарх бғн ишқалаб жилоланади.

**ЗЕНКЕР** (нем. Senker) – металл, пластмасса ва б.деталларда цилиндрик тешиклар зенкерлайдиган кўп тиғли кесиш асбоби. Текис очиқ тешикларга ишлов берадиган ясси зенкре., поғонали тешикига ишлов берадиган зенкер, яхлит (монолит) ва йиғма (алмаштирилгадиган кесувчи қисмлар ва корпусдан иборат), қуйруқли ва қуйма зенкерлар бор.

**ЗИЧЛАГИЧ** (уплотнение) – суюқлик буғ ёки газнинг деталлар орасидаги тиркишдан сизиб чиқишининг олдини олувчи ёки камайтирувчи, шунингдек деталлар ичига ифлослик, нам, чанг ва лой киришидан сақловчи резина-металл мослама. Қўзғалувчи ва қўзғамас деталлар орасидаги герметикликни таъминлайди. Қўзғалувчан контактли (салник, манжет ва бошқа), қўзғалмас контактли (турли қистирмалар, шнур, пластина ва бошқа), контактсиз (масалан, лабиринтли – бир неча детал орасига қўйиладиган) зичлагичлар бор.

**ЗОЛОТНИК** - буғ машиналари ва турбиналари, пневматик механизмлари, пневматик механизмлар, гидроавтоматик системалари ва бошқада иссиқлик ёки механик жараёнларни бошқариш системасининг қўзғалувчан элементи; 3.сирпанадиган сиртидаги тешикларга нисбатан силжиб, иш суюқлиги ёки газни оқимини керакли каналга йўналтиради.

**ЗУБИЛО** – металлларни йўниш, кесиб тушириш, новлар ҳосил қилиш ва бошқа учун мўлжалланган пона шаклидаги металл кесиш асбоби. Қиздирилган заготовкаларга ишлов беришда темирчилик, совуқ заготовкаларга ишлов беришда эса слесарлик зубилоси ишлатилади, ҳаракатлантириладиган механик зубило ҳам бор.

**ЗУЛФИН** (задвижка) – буғ, сув магистраллари ва бошқаларни беркитадиган қурилма.

**ИЗОЛЯЦИЯ** (франц. isolation – ажралиш, узулиш), электротехникада – электротехника қурилмалари қисмлари орасида заррали электр контакт ҳосил бўлишининг олдини олиш ёки труба ва бошқа иссиқлик ёки совуқлик ташувчи мосламаларни ҳимоялаш усули.

**КАНАТ** – пўлат симлар, ўсимлик толалари, синтетик ёки минерал толалардан қилинган иплар ва калава иплардан тайёрланадиган эгилувчан буюм. Пишитилган ёки эшилган, эшилмаган, ўрилган хиллари бор.

**КЛАПАН** (нем. Klappe – қопқон, тўсиқ) – машиналар ва қувурларда газ, буғ ёки суюқлик сарфини бошқарадиган детал ёхуд қурилма. Клапан қувурлар, технологик аппаратлар, иссиқлик энергетикаси қувурлари ва бошқаларни герметик беркитиш арматураси сифатида ҳам қўлланилади.

**КОРПУС** (лат. corpus – тана, яхлит нарса) – машина деталли; одатда, машинанинг барча асосий механизмларини кўтарадиган асоси, негизи ҳисобланади.

**КРОНШТЕЙН** (нем. Kragstein) - машина ёки иншоот қимлари (трансмиссия подшипниклари, электр двигателлари ва бошқалар) ни вертикал девор ёки колоннага маҳкамлаш учун хизмат қиладиган консолли таянч детал ёки конструкция.

**МЕХАНИЗМ** – бир ёки бир неча қаттиқ жисм (звено) ҳаракатини бошқа қаттиқ жисмларнинг талаб этиладиган ҳаракатига айлантириб берувчи жисмлар системаси.

**МОНТАЖ** (франц. montage – кўтариш, ўрнатиш, йиғиш) – иншоотлар, конструкциялар, технологик жиҳозлар, агрегатлар, машиналар, асбоблар ва уларнинг қисмларини тайёр деталлардан йиғиш ва ўрнатиш.

1) Қурилиш конструкциялари монтажи – бино ва иншоотларни заводларда тайёрланган йиғма конструктив элемент ва деталлардан тиклашдаги асосий жараён; қурилиш-монтаж кранлари ва монтаж мосламалари воситасида бажарилади. Монтаж қўйидаги кетма-кетликда бажарилади: монтаж қилинаётган элементларни Монтаж воситаларининг иш органлари билан бириктириш, ўрнатиш жойига кўтариш ва силжитиш, мослаш элементларни лойиҳадаги вазиятга келтириб қўйиш. Яхлитлаб йиғишлар (блокли монтаж) қўлланилганда монтаж самарадорлиги анча ошади. Турар-жой биноларини ҳажмий блоклардан йиғиш истиқболлидир.

2) Технологик жиҳозлар монтажи – янги саноат корхоналарини қуриш ва ишлаб турганларини реконструкция қилишда бажариладиган монтаж ишларида технологик жиҳоз лойиҳада кўрсатилгандек вазиятда ўрнатилади, у назорат, автоматика воситалари, шунингдек хом-ашё, сув, буғ, сиқилган ҳаво, электр энергия ва бошқа билан таъминланади. Коммуникация уланади ва и.ч чиқиндиларини чиқариб ташлаш ишлари бажарилади; технологик жиҳозлар ишлатса бўладиган даражага келтирилади.

**МУФТА** (нем. Muffe) – вал, тортқи, труба, канат, кабел ва бошқа бириктириладиган қурилма. Бириктириш муфтаси вазифасига кўра бирикма мустаҳкамлиги, герметикликни таъминлайди, занглаш ва бошқалардан сақлайди (масалан, кабел муфтаси баъзи фитинглар); машина ва механизмлар юритмалари муфтаси бир валдан иккинчисига ёки валдан унда эркин ўтирган деталга (масалан, шкив, тишли ғилдиракларга) айланма ҳаракат ёки айланиш моментини узатадиган хиллари бор.

**ПОДШИПНИК** - вал ёки айланувчи ўқ таянчининг бир қисми; валдан радиал, ўқ ва радиал-ўқ йўналишида тушадиган юкламаларни қабул қилиб, унинг эркин айланишида тушадиган юкламаларни қабул қилиб, унинг эркин айланиши таъминлайди. Подшипник ғмашина, механизм, прибор ва б.қурилмаларнинг энг кўп ишлатиладиган деталлари. Ишлаш принципига кўра сирпаниш ва думалаш подшипниклари бўлади. Сирпаниш подшипникида эса айланувчи деталнинг сирти билан таянч сирти орасида шарлар ёки роликлар жойлашади. Сирпаниш подшипникнинг таянч сирти цилиндр, конус, шарсимон бўлиб, қуруқ, суyoқ ёки аралаш ишқаланиш шароитда ишлаши мумкин. Энг оддий сирпанадиган подшипники машина корпусида очилган тешикдан иборат. Бу тешикка бошқа (антифрикцион) материалдан тайёрланган вкладишлар ўрнатилади. Думалаш подшипниклари, одатда, ташқи ва ички халқалар, думаланувчи жисмлар (шар ёки роликлар) ва сепаратор жисмларни турувчи детал) дан иборат.

**РОТОР** (лат. rotor – айланма) – 1) иш машиналарнинг, одатда, статор ичига жойлашган айланувчи қисми. Барча роторли машиналарда, жумладан электр двигателлари, трубиналар, вентиляторлар, баъзи насослар, ички ёнув двигателлари, трубиналар, вентиляторлар, баъзи насослар, ички ёнув двигателлари, компрессорлар ва бошқа машиналарда ротор иш органи ҳисобланади.

**САЛНИК** - Машиналарнинг қўзғалувчи ва қўзғалмас деталлари (мас., шток ва цилиндр) орасидаги тирқишни герметик беркитиб турадиган машина



детали. Юмшоқ тикинли (асбест, кигиз, резина ва бошқадан тайёрланган) ва металл тикинли, шунингдек асбест толаси ва графитдан қилинган қайишоқ ҳам ишлатилади.

**СТАНИНА** – машинанинг асосий корпус қисми; механизмлар ва машина қисмларининг ўзаро жойлашишини ва кинематик боғланишини таъминлайди. Машина ишлаганда бу механизмлар ва қисмлар орасидаги таъсир этувчи зўриқишларни қабул қилади.

**СТРОП** (голл. strop – сиртмоқ) – юкларни юк кўтариш машиналарига осииш ёки бошқага хизмат қиладиган мосламалар – қилмоқ, скоба, трос ёки занжир бўлган. Юкни қамраш ёки бўшатиш учун мўлжалланган автоматик мослама автостроп дейилади.

**ТИРҚИШ (ззор)** – машинасозликда машина б.конструкциялар туташ деталларининг сиртлари орасидаги масофа, тирқиш; қамровчи деталнинг ички ўлчами билан қамралувчи деталнинг ташқи ўлчам орасидаги фарк сифатида аниқланади.

**ТРАВЕРСА** – тик таянчга таянадиган кўндаланг балка. Турли конструкциялар ва машиналар (асосан, станина қисми ҳисобланади. Станокларнинг кўзғалувчан траверсаси поперечина деб аталади. Масалан, гидравлик пресса, бўйлама-рандалаш станогиди. ЭУЛ ёки смил алоқада таянчлар юқори қисмидаги кўндаланг брус ҳам (траверсага изоляторли штирлар маҳкамланади), шунингдек мачтадаги кўндаланг тахтача ҳам траверса деб аталади.

**ТРУБАЛАР** (труба) – ичи ғовак, асосан ҳалқасимон кесимли ва нисбатан анча узун маҳсулотлар. Асосан, қувурлар ва қурилиш иншоотлари тайёрлашда фойдаланилади.

**ШАБЕР** (нем. Schaber – қирмоқ) – 1) бир томони ўткирланган тўғри бурчак ёки учёкли пўлат брусок кўринишидаги дастаки слесарлик асбоби. Машиналарни созлаш, йиғиш ва таъмирлаш бирғбирига тўғри келади.

**ШАЙБА** (нем. Schebe) – гайка ёки болт каллагиди остига қўйиладиган текис ҳалқасимон детал. Шайба бураб маҳкамлашда детал сиртини кирилишдан сақлайди ва таянч сиртини кенгайтиради. Гайкалар ўз-ўзидан буралмаслиги учун қирқма пружинасимон (аввалги Гровер шайбаси), кертикли, учлари букилган юлдузчасимон ва бошқа шайбалар ишлатилади.

**ШПОНКА** (полякча szponka, нем. Spon – пона) - 1) шпонкали бирикма деталди; шкив тишли ғилдирак ва бошқаларнинг гупчагиди ариқча ва вал танасига қўйилади. Шпонканинг призматик, понасимон, сегмент хиллари бор.

**ҚИСТИРМА** (прокладка) – двигател, аппарат, асбобларнинг, босим остида ишловчи ажраладиган қисмларини жипслаш, беркитиш учун ишлатиладиган детал. Қистирма, одатда, зичланадиган деталлар материалига нисбатан анча юмшоқ бўлади. Юқори босим ва ҳарорат шароитларида мис, алюминий ёки юмшоқ пўлатдан, паст ҳароратларда эса картон, резина, асбест ва бошқадан тайёрланган қистирма ишлатилади.

**ЦАПФА** (нем. Zapfen) – ўқ ёки валнинг подшипникка тиралиб турадиган қисми. Валнинг учидаги цапфани шип, ўрта қисмидагиси бўйин дейилади.

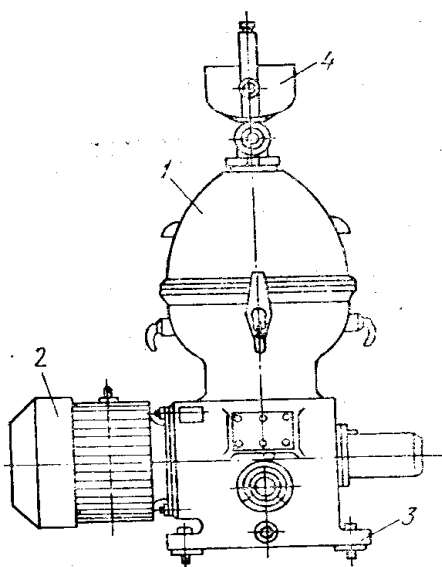
## АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

### 1-амалий машғулот. ОСП-3М СЕПАРАТОРИ

И ш д а н м а қ с а д. Сепаратор тузилишини такрорлаш, унинг ишлаш принципини эсга олиш, сепараторни қисмларга ажратиш ва йиғишни ўрганиб олиш.

Ж и ҳ о з л а р в а а с б о б л а р. ОСП-3М сепаратор-қаймоқ ажраткичи, гайка калитлари ва махсус калитлар, отвёртка, плакатлар, ишлатишга доир инструкция.

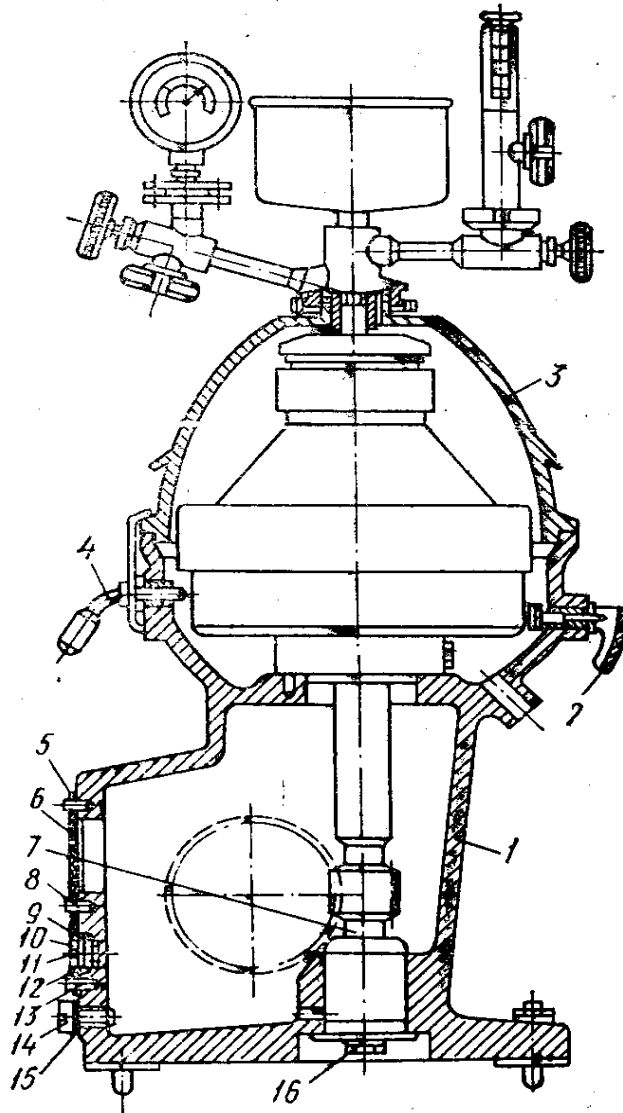
И ш н и ў т қ а з и ш т а р т и б и. ОСП-3М сепараторини кўздан кечирши (2-расм). Унинг конструкциясидан барабан кожухи, 1, юритма 2, станина 3 топилади. Гайкани бураб чиқариб, қабул қилиш-чиқариш қурилмаси 4 ва барабан кожухи олинади. Барабаннинг деталларини кўздан кечириб унинг барча элементлари вазифаси билиб олинади. Сепаратор барабанида сут, ёғи олинган сут ва қаймоқнинг ҳаракатланиш йўли кўздан кечирилади. Ёғи олинган сут ва қаймоқни сепаратор барабанидан чиқариш қурилмаси конструкциясига эътибор берилади. Барабан деталларининг герметик бириктирилишини таъминловчи элементлар конструкцияси ўрганилади. Барабаннинг барча деталлари тозалаб ювилади ва қурилади.



2- расм. ОСП-3М сепаратор – қаймоқ ажраткичи:  
1–кожух, 2–юритма, 3–станина, 4 – қабул қилиш-чиқариш қурилмаси.

*Сепаратор барабанини қисмларга ажратиш ва йиғиш.*

1. Сепаратор ўқининг пастки қисмидаги конуссимон тешикни кўздан кечириб чиққач, ўққа барабан асоси эҳтиётлик билан ўтқазилади. Бунда барабан асосининг фиксатори ўқнинг пазига кириши зарур. Барабан айланганда гайка буралиб чиқиб кетишининг олдини олиш учун барабанда чапақай резьба қирқилган.

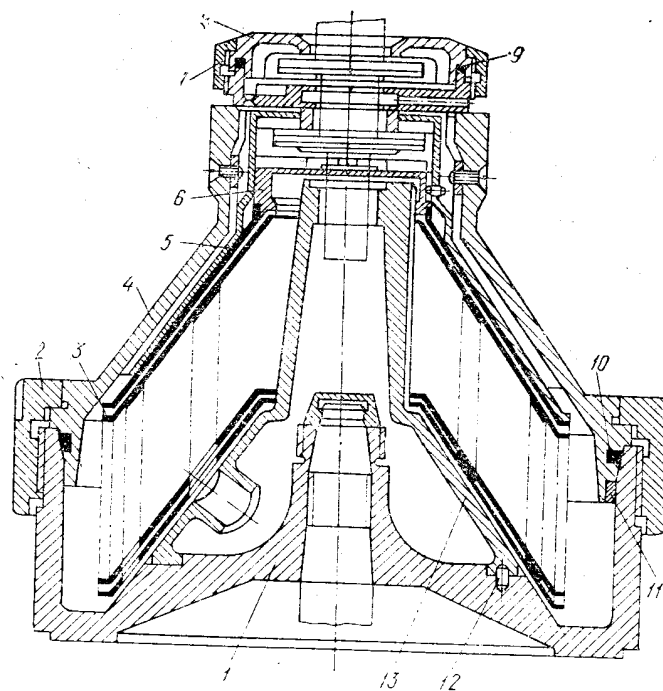


3- расм. Сепараторнинг вертикал қирқими

1 – станина, 3, 6 – қопқоқ, 4 – стопор, 5, 9, 15 – қистирма, 7 – юритма механизми, 8, 13–винт, 10–қисиш шайбаси, 11–қараш ойнаси, 12 – қалпоқча, 14, 16 – тиқин.

2. Барабан асоси станина косасига стопорлаш винти 4 (3-расм) билан маҳкамлаб қўйилади; винтлар барабан асосидаги махсус кертикларга кириб туриши зарур.

3. Тарелка туткич 13 га (4-расм) қатъий кетма-кетлик билан, биринчи номердан бошлаб тарелкалар 5 ва 3 ўрнатилади. Тарелкаларнинг маҳкамланиши ва ҳолатига, шунингдек тарелка туткич ҳамда тарелкаларнинг конуссимон қисмидаги тешикларнинг мос келишига эътибор берилади.



4-расм. Барабан:

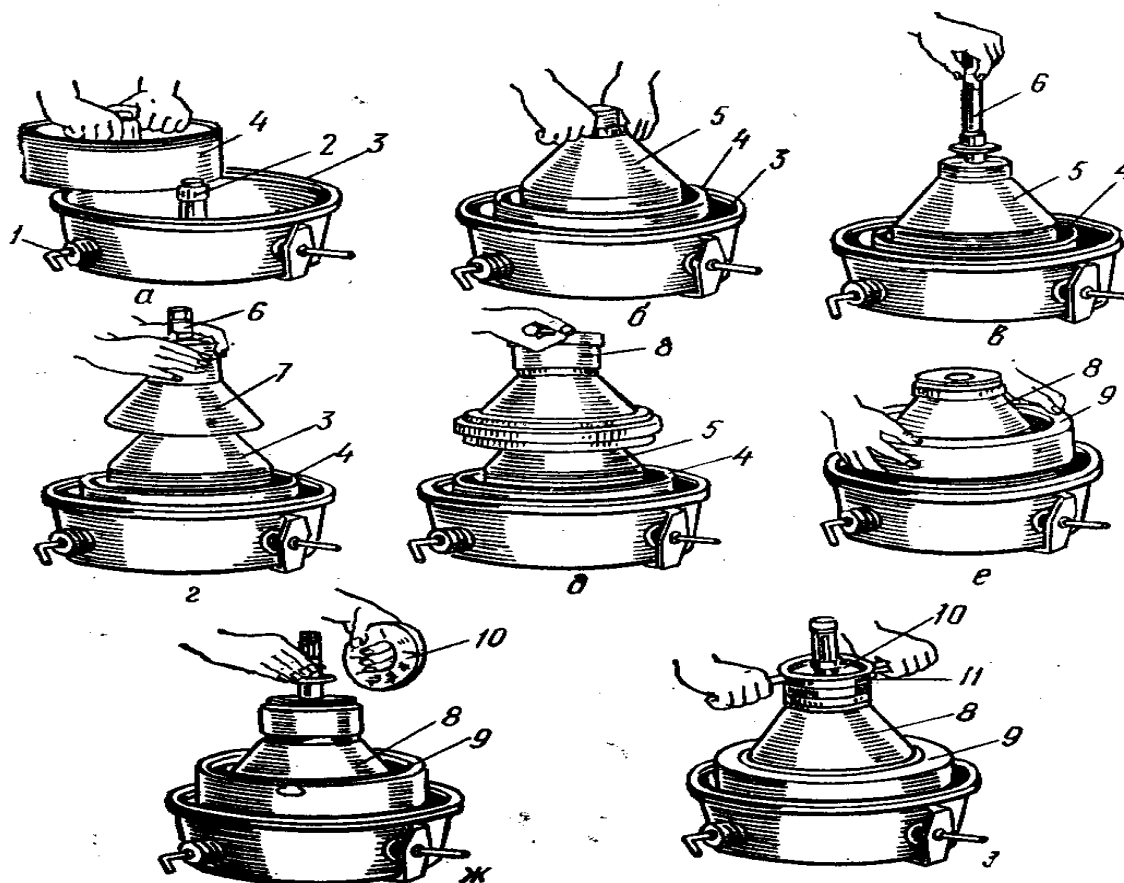
1 – асос, 2 – катта таранглаш ҳалқаси, 3 – оралиқ тарелка, 4 – қопқоқ, 5– ажратиш таселкаси, 6 – юқориги тарелка , 7 – кичик таранглаш ҳалқаси, 8– босим камерасининг қопқоғи, 9–кичик зичлаш ҳалқаси, 10–катта зичлаш ҳалқаси, 11 – фиксатор, 12 – штифт, 13 – тарелка туткич.

4. Махсус мосламадан фойдаланиб тарелка туткич билан тарелкалар пакети барабан асоси 4 га (5-расм) ўрнатилади. Барабан асосидаги штифт тарелка туткич асосидаги тешикка киришига эътибор берилади.

5. Тарелка туткичга ажратиш тарелкаси 7 ўрнатилади. Ажратиш тарелкасидаги қаймоқ ўтувчи тешиклар 2 га (6- расм) эътибор берилади. Марказий трубкага қаймоқ босимини ҳосил қиладиган диск ўрнатилиб, тарелка туткичга охиритача киргизилади.

Бу дискнинг маҳкамланиши кўздан кечирилади. Юқориги тарелка ўрнатилади.

6. Барабан қопқоғининг ариқчасига зичлаш кистирмаси қўйилади. Фиксаторга эътибор берилади, у барабан асосининг пазига бемалол кириши лозим. Катта таранглаш ҳалқасига юпка қилиб мол ёғи суртиб, барабан асосига ўрнатилади ва соат стрелкасининг ҳаракат йўналишига тесқари томонга айлантириш билан бураб киргизилади. Узайтиргич ёрдамида таранглаш ҳалқаси 1 тортиб қўйилади. Ҳар гал катта таранглаш ҳалқасини ўрнатиш олдидан кожух билан асос орасидати зазорни текшириб кўриш зарур, у 14 мм дан кичик бўлмаслиги керак. Сепараторни ишлатиш жараёнида зазор кичиклашиши мумкин, бу ҳолда 1–3 та тарелка қўшиш лозим.



5-расм. Сепаратор барабанини йиғиш тартиби:

а – барабан асосини ўққа ўтказиш, б – тарелкалар пакетини ўрнатиш, в – марказдан трубкани ўрнатиш, г – ажратиш тарелкасини ўрнатиш, д – барабан қопқориғи ўтказиш, е – катта таранглаш ҳалқасичи бураб киргизиш, ж – ёғи олинган сутни қабул қилувчи тарелкани ўрнатиш, 3 – кичик таранглаш ҳалқасини бураб киргизиш; 1 – стопор, 2 – ўқ, 3 – станина, 4 – барабан асоси, 5 – тарелкалар пакети, 6 – марказий трубка, 7 – ажратиш тарелкаси, 8 – қопқоқ, 9, 11 – ҳалқа, 10 – ёғи олинган сутни қабул қилувчи тарелка.

7. Барабандан чиқиб турувчи марказий трубка 6 га ёғсизлантирилган сут камерасининг қабул қилиш тарелкаси 10 ни ўрнатиб, уни «0» белгилари тўғри келгунча зичлаш ҳалқаси бор қопқоқ билан беркитилади. Барабан қопқоғининг штифти ёғи олинган сут камераси қопқоғи пазининг тўғрисиغا келишига эътибор берилади.

8. Стопорлаш винтларини бураб чиқариб, сепаратор ишга туширилади ва барабаннинг равон айланиши текширилади.

Барабан йиғишга нисбатан тескари кетма-кетликда қисмларга ажратилади.

*Сепараторни ишга тайёрлаш.* 1. Унинг тўғри йиғилганлиги, тормозлар ва стопорлаш винтларининг ҳолати, шунингдек юритма картеридаги мой сатҳи текширилади.

2. Сепараторни ишга тушириб, барабаннинг равон айланишига эътибор берилади.

3. Сепаратор исиши учун у орқали  $10 - \text{дм}^3$  иссиқ ( $40-50 \text{ }^\circ\text{C}$ ) сув ўтказилади. Бирикиш жойларининггерметиклиги текширилади. Улардан сув сизмаслиги керак. Топилган камчиликлар бартараф этилади.

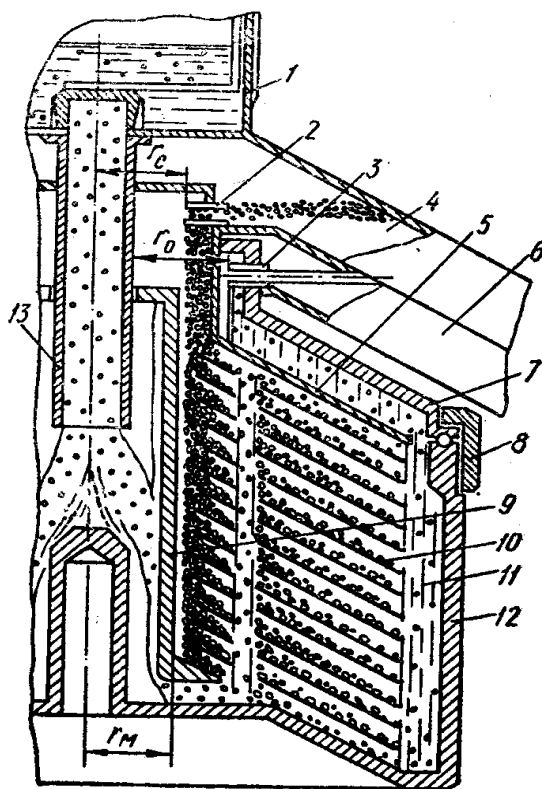
4. Қаймоқ ва ёғи олинган сут учун идиш тайёрлаб қўйилади. Сут насоси ишга туширилади.

5. Чиқиш жойига бир вақтда ўлчов идишлари қўйилади ва уларга тушган қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутнинг нисбати аниқланади. Ростлаш жўмраклари ёрдамида қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутнинг зарур нисбатда чиқишига эришилади. Ростлаш жўмракларининг турли ҳолатларида қаймоқнинг ёғлилиги қандай ўзгариши кузатилади.

6. Ёғсизлантирилган сутдаги ёғ миқдори текшириб кўрилади.

7. Ёғи олинган сутни қаймоқ қолдиғидан тозалаш учун у сепаратордан ўтказилади.

8. Барабан ва сут тегувчи деталлар қисмларга ажратилади ва ювиб тозаланади.



6-расм. Сепаратор барабанида сутнинг бўлиниш схемаси:

1 – қалқовичли камера, 2 – қаймоқ чиқадиган жой, 3 – ёғи олинган сут чиқадиган жой, 4 – қаймоқ трубаси, 5 – ажратиш тарелкаси, 6 – ёғи олинган сут трубаси, 7 – барабан кожухи, 8 – гайка, 9 – тарелка туткич, 10 – оралиқ тарелкалар пакети, 11 – ифлослик йиғиладиган бўшлиқ, 12 – барабан асоси. 13 – марказий трубка.

*Сутни сепаратордан ўтказиш.* Сутнинг ёғсизланишига қуйидаги, омиллар таъсир қилади.

1. Барабаннинг айланиш тезлиги. Барабаннинг айланиш тезлиги пасайиши билан сутнинг ёғсизланиши ёмонлашади. Барабаннинг айланиш частотасини тахометрга қараб мунтазам текшириб туриш зарур.

2. Сутнинг ифлосланганлиги. Сут ифлос бўлганда тарелкалараро бўшлиқ механик аралашмалар билан тез тўлиб қолади, ёғнинг ёғи олинган

сутга чиқиб кетиши ортади. Сепаратор 2 соат давомида тўхтовсиз ишлаганда ҳам шу ҳодиса юз беради.

3. Сутдаги кислота миқдори ва сутнинг температураси. Температура 35–40 °C ва кислота миқдори 22 °T гача бўлганда сут энг яхши ёғсизланади. Пастеризацияланган сут сепаратордан ўтказилганда у ёмон ёғсизланади.

4. Тарелка туткичининг тореци зич тегиб турмаслиги оқибатида сут ифлослик йиғиладиган бўшлиққа тушади ва ёғсизланмайди.

5. Барабаннинг равон айланиши. Барабаннинг равон айланиши бузилишига барабани ва ўқнинг бўғиз таянчларини нотўғри йиғиш ёки котириш, тарелкалар пакетининг бўшашиб қолиши, шарикли подшипникларнинг ейилиши ҳамда шарикли подшипникларни нотўғри ўрнатиш сабаб бўлиши мумкин.

6. Иш унумининг ортиши. Сепараторнинг иш унуми оширилганда ёғнинг ёғи олинган сутга чиқиб кетиши ортади.

7. Сутдаги ёғ зарраларининг катталиги. Ёғ шарчалари қанча катта бўлса, улар шунча тез ажралади. Диаметри 0,001 дан 0,0001 мм гача бўлган ёғ шарчалари деярли ажралиб чиқмайди. Шунинг учун ёғ фазасининг бўлиниб кетишига олиб келувчи насослар ҳамда иситкичлардан фойдаланишга рухсат этилмайди.

8. Тарелкалар пакетининг зич қисилиб турмаслиги. Тарелкалар орасидаги зазор катталашганда ёғнинг ёғи олинган сутга чиқиб кетиши кўпаяди.

Синалаётган барабаннинг сутни ёғсизлантириш даражаси

$G_{\text{ё}} = G_{\text{с.х}} \cdot G_{\text{э}} / G_{\text{э.х}}$  формуладан аниқланади, бу ерда:  $G_{\text{ё}}$  — синалаётган барабанда ёғи олинган сутдаги ёғ миқдори, %;  $G_{\text{с.х}}$  — синалаётган барабанда ёғи олинган сутдаги ёғнинг ҳақиқий миқдори, %;  $G_{\text{э}}$  — сутнинг ёғлилиги 3,5% бўлганда барабаннинг эталон намунасида ёғи олинган сутдаги ёғнинг миқдори;  $G_{\text{э.х}}$  — синаш даврида эталон намунада ёғи олинган сутдаги ёғнинг ҳақиқий миқдори, %.

*Сепараторни қисмларга ажратиш.* 1. Қалқовични чиқариб олиб, сепараторга сут кирадиган трубкадаги воронка ва гайка бураб чиқарилади. Қисқич бўшатилади ва қаймоқ ҳамда ёғсизлантирилган сутни чиқариш қурилмаси ростлаш амматураси билан бирга олинади.

2. Чиқариш қурилмаси ўрганилади. Қаймоқ ўлчагич, жўмраклар, ёғсизлантирилган сут ҳамда қаймоқ қабул қилгич конструкциясига эътибор берилади. Бирикиш жойларидаги зичлаш қистир малари текширилади. Қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутнинг чиқариш қурилмасида ҳаракатланиш йўли қараб чиқилади.

3. Қалпоқни очиб, барабан қисмларга ажратилади ва олинади. Станина косаси кўздан кечирилади. Стопорлаш винтлари, тормозларга ва станина косасидан суюқлик чиқиб кетадиган тешикка эътибор берилади.

4. Бўғиз подшипнигини маҳкамлаш болтларини бураб чиқариб, ўқ шарикли подшипниклари билан чиқариб олинади. Корпусни эҳтиётлик билан олиб, бўғиз подшипниги кўздан кечирилади.

5. Бўғиз подшипниги қисмларга ажратилади, ювиб тозаланади ва таянчнинг барча деталлари кўздан кечирилади. Пружиналарнинг қотирилишига эътибор берилади. Пружиналар аҳволи ва уларнинг ўлчамлари текшириб кўрилади. Нуқсонли пружиналар алмаштирилади.

6. Бўғиз подшипниги йиғилади. Қалпоқчаларнинг обоймада қотирилишига аҳамият берилади.

7. Янги мой қуйиладиган ва ишлатилган мой тўкиладиган тешиқлар топилади. Мой тўкиш тикинини бураб чиқариб, мой идишга бўшатиб олинади.

8. Картер қопқоғи олинади. Уқнинг пастки таянчи қисмларга ажратилади. Деталларнинг аҳволи текширилади. Уқнинг пастки таянчидаги подшипниклар турига эътибор берилади.

9. Ўқнинг пастки таянчи йиғилади. Деталларни ўрнатиш изчиллигига аҳамият берилади.

10. Электр двигателни станинага маҳкамлаш шпилькалари гайкасини бураб чиқариб, у етакчи яриммуфта ҳамда фриқцион колодкалар билан бирга олинади. Фриқцион колодкалар қопламасининг аҳволига эътибор берилади. Зарур бўлса, қоплама кум-қоғоз билан тозаланади.

11. Тахометр олинади. Валдан тахометрға ҳаракат узатилиши кузатилади. Зарур узатиш нисбати ўрнатилади.

12. Юритма механизми деталларининг ишқаланувчи ва айланувчи сиртлари қандай мойланиши билиб олинади.

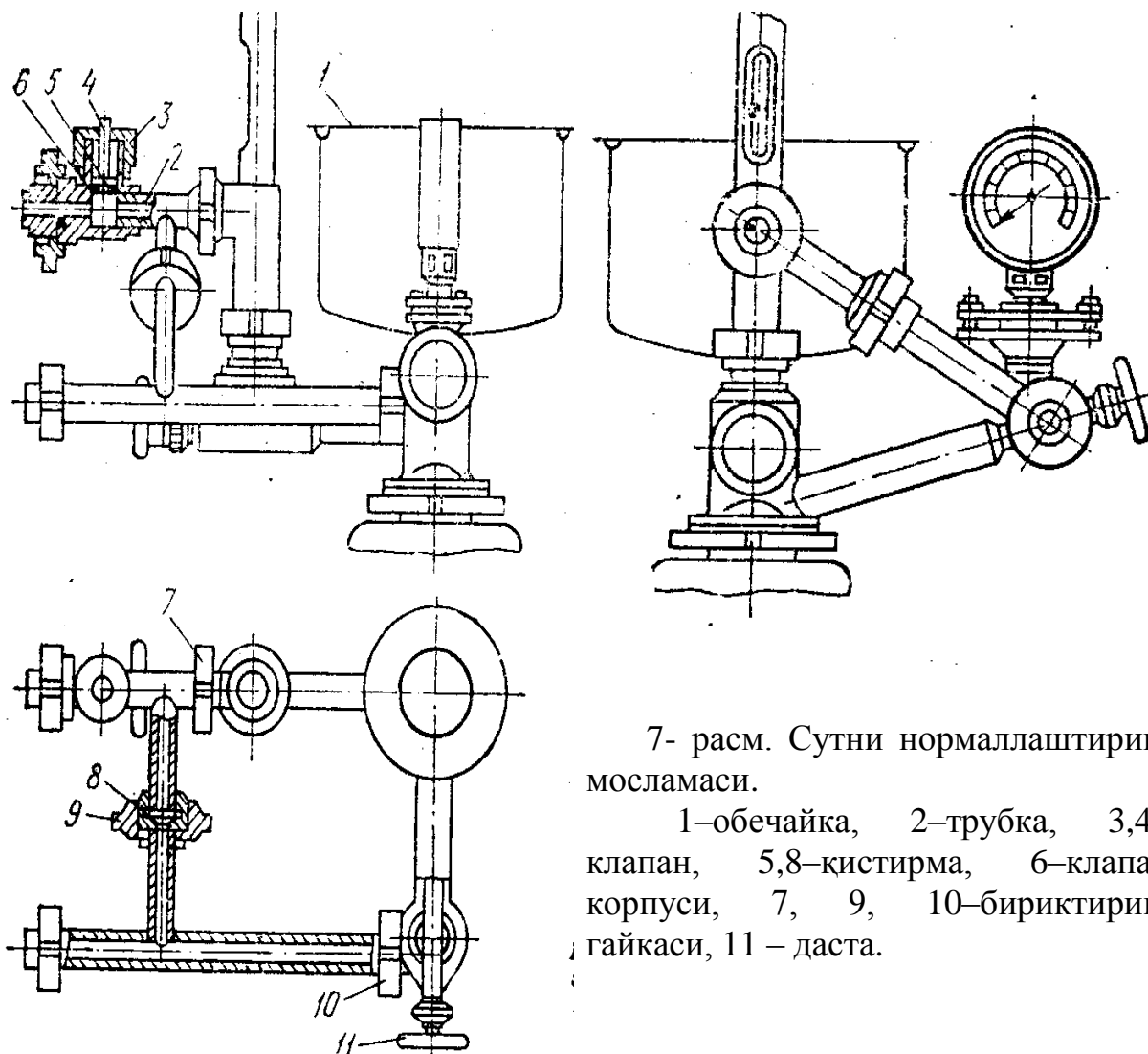
13. Ўқ шестерняси ва червягининг аҳволи аниқланади. Айни жуфтликнинг зарур узатиш нисбати ўрнатилади.

14. Сепараторни йиғиб, ишга туширилади. Барабан ва юритма механизмнинг равон ишлаши текшириб кўрилади.

*Сутни нормаллаштириш мосламасини кўздан кечириш (7–расм).* Нормализатор клапанининг корпуси 6, клапан 4, қистирма 5, трубка, бириктириш гайкалари 7, 9, 10, даста 11 топилади. Унинг ишлаш принципи ва сутни нормаллаштириш аниқлиги билиб олинади. Сут ва қаймоқ йўли кузатилади ва расми чизилади. Нормаллаштириш вақтида сут гайка воситасида нормализатор корпусига маҳкамланган ниппель орқали чиқишига, қаймоқнинг ортиқчаси эса нормализатор корпусидаги тешиқ орқали киришига эътибор берилади. Шкалали даста нормализатор корпусидаги клапанни сутнинг бошланғич ёғлилигини ҳисобга олган ҳолда маълум ёғлиликда сут олинадиган қилиб ўрнатиш учун хизмат қилади. Бундай мосламали сепараторни ишлатишда корпусдаги

йт





7- расм. Сутни нормаллаштириш мосламаси.

1—обечайка, 2—трубка, 3,4—клапан, 5,8—қистирма, 6—клапан корпуси, 7, 9, 10—бириктириш гайкаси, 11 — даста.

клапан ҳолати, бинобарин, унинг нормаллаштирилган сутнинг маълум даражада ёғлигини таъминлаши намуналар олиш йўли билан аниқланишини эсда тутиш лозим.

*Хавфсизлик техникаси.* Тормозлар ишламайдиган ҳолатга қўйилади.

Ерга улагичнинг тузуклиги, сепаратор станинасидаги мой сатҳи, барабан тўғри йиғилганлиги текширилади.

Барабанининг мувозанати бузилган, механизми бузилган сепараторни ишлатиш мумкин эмас, чунки бу аварияга ва сепараторнинг ишдан чиқишига олиб келиши мумкин. Барабanni бошқа барабан деталларидан йиғиш унинг мувозанати бузилишига олиб келиши мумкин. Барабан фақат инструкция кўрсатмаларига мувофиқ йиғилиши зарур. Ейилган подшипниклар, сепараторнинг ишлаш муддатидан қатъи назар, зудлик билан алмаштирилиши керак. Барабан деталлари фақат тахта жавонларда сақланиши лозим.

Барабан айланаётганда қабул қилиш-чиқариш қурилмасини олиш, тўғрилаш ёки ўрнатиш ва сепараторни қисмларва ажратиш, шунингдек корпус деталларда ёриқлар ёки қаваклар, бегона шовқин, вибрация пайдо бўлганда, вертикал валнинг пружиналари синганда ёки эластиклигини

йўқотганда, барабан қабул қилиш-чиқариш қурилмасининг деталларига тегиб ишлаётганда ҳамда станинанинг мой ваннага сепаратордан ўтказилаётган суюқлик ёки сув тушганда ишлаш қатъиян тақиқланади.

## **2-амалий машғулот. 001-У10 ТИПИДАГИ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН, ПЛАСТИНКАЛИ СУТ СОВИТИШ УСТАНОВКАСИ**

И ш д а н м а қ с а д. Установканинг конструкцияси ва ишлаш принципини ўрганиш, уни қисмларга ажратиш ва йиғишни, ишга тайёрлашни, ишлатиш жараёнида хизмат кўрсатишни ўрганиб олиш.

Ж и ҳ о з л а р, п р и б о р л а р в а а с б о б л а р. 001-У10 сут совитиш установкаси, резервуар-термос, сут насоси, бўлинмасининг қиймати 0,1 °С ли, 0 дан 50 °С гача бўлган температурани ўлчайдиган термометрлар, ўлчов идишлари, сарф ўлчагич, ВЦП–25 тарозилари, секундомерлар, ишлатишга доир инструкция, пластинкали аппаратни жойлаштириш схемаси, плакатлар, сле-сарлик асбоблари комплекти, НТ 87.00 калити, 78-БЦС елими, «галоша» бензини, прокат ролик, нитрат кислота, сода.

И ш н и б а ж а р и ш т а р т и б и. Установканинг вазифаси, ундан қандай комплексларда фойдаланиш мумкинлиги эсга олинади. Совитиш жараёни юпқа қатламли ёпик оқимда юз беришига, жараён автоматик ростланиб туришига, бу эса яхши санитария-гигиена шароитларини таъминлашига ва яхши совимаган сутнинг чиқишига имкон бермаслигига эътибор қаратилади. У қанақа комплектация билан етказиб берилиши ва қандай совитиш установкалари билан ишлай олиши, бунда қандай оралик совуқ элткичлардан фойдаланилиши билиб олинади.

*Установкани кўздан кечириш (8-расм).* Унинг конструкциясидан пластинкали аппарат 1, контрол-ўлчаш приборлари ва регуляторлари бор бошқариш пульти. 2, ростлаш клапани 4 топилади. Пластинкали аппарат конструкцияси тушуниб олинади. У қандай планстинкалар билан комплектланганлиги, улар нечта секцияга бўлинганлиги, пластинкалар қандай материалдан тайёрланганлиги, хар бир пластинка ва бутун аппаратнинг иссиқлик бериш қиймати билиб олинади. Пластинкалар бурчагида тешик борлиги ва уларнинг жойлашувига, суюқлик оқими йўналиши бўйича бир хил бўлган пластинкалар (пакетлар) группасига эътибор берилади. Ҳар бир секциядаги пластинкалар пакети сони санаб чиқилади ва уларни жойлаштириш схемаси чизилади. Пластинкалар қисиш плитаси билан ва тортқилардаги қисиш қурилмалари билан стойкага қисиб қўйилганлигига аътибор берилади. Секцияларни қисиш даражаси таянчларга ўрнатилган шкалага қараб аниқланади. Нолинчи бўлинма тортқй планкасидаги чизиқча бўйича ўрнатилади, шунда аппаратнинг герметик бўлиши таъминланади.

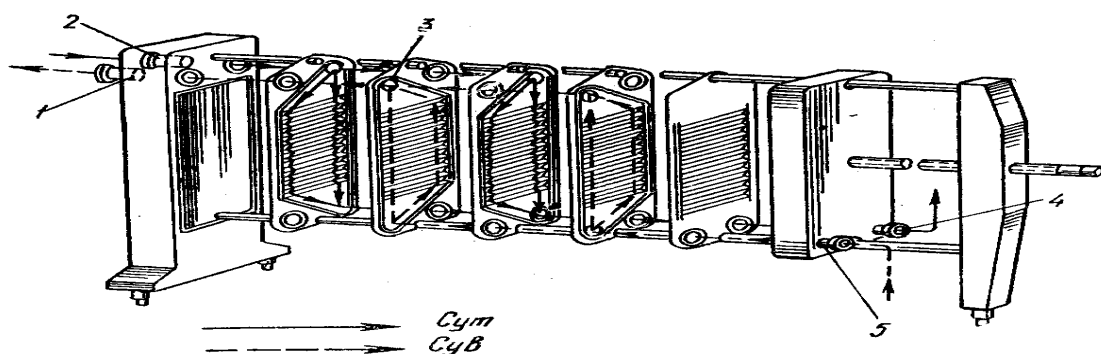
Пластинкалар, таянч, оралик ва қисиш плиталаридаги резина зичлагичларнинг аҳволи синчиклаб кўздан кечирилади.

Бошқариш пултини кўздан кечириб, унинг конструкциясидан установкага электр энергияси берувчи тумблёр, совитиш температурасини



элементлари ишдан чиққан ҳолларда автоматик режимдан қўл билан бошқариш режимига ўтиш тавсия этилади.

Қўл билан бошқариш режимда қуйидаги ишларни бажариш зарур.



9-расм. Пластинкали аппаратда сут ва совуқ элткичнинг ҳаракатланиш схемаси.

1 - совуқ элткични чиқариш патрубogi, 2 – сув киритиш патрубogi  
3 – иссиқлик алмаштирувчи пластинка, 4 – сутни чиқариш патрубogi, 5 – совуқ элткични киритиш патрубogi.

1. Бошқариш режими переключателини «Диск» ҳолатига ўрнатиш.
2. Аппаратдан чиқаётган сут температурасини кузатиб туриш. Чиқаётган сут температураси кўтарилганда совитувчи сув ёки намакобнинг циркуляцияланиш сонини ошириш зарурлигини эсда тутиш лозим.

Установкани автоматик иш режимига созлашда қуйидаги ишларни бажариш керак.

1. Бошқариш системасини ўтказиш переключателини «Авт» ҳолатига ўрнатиш.
2. Электр энергияси берувчи тумблёрни «Включено» ҳолатига ўрнатиш. Бунда сигнализатр лампаси ёнишини кузатиб туриш.
3. Электрон регулятор ёрдамида зарур сут совитиш температурасини ўрнатиш.

Совитиш температураси ўзгарганлиги тўғрисидаги дастлабки сигнал қаршилик термометридан электрон блокка кириш жойига келиши ва бошқариш сигналинини оралиқ релега бериши билиб олинади. Оралиқ реленинг контактлари орқали ижрочи механизм ишга тушади. Белгиланган совитиш температурасига қараб ижрочи механизм ишга тушади ёки тўхтади, намакоб ёхуд муздай сувнинг циркуляцияланиш сони ортади ёки камаяди.

*Установкани ишга тайёрлаш.* 1. Аппарат пластинкаларинини қисиб шкаладаги тегишли чизикчага тўғри келтирилади, шунда аппарат герметиклашади. Агар установка ишга туширилганда аппаратга фақат битта иссиқлик алмашинувчи муҳит, чунончи, сут кирса, яъни пластинкаларга бир томонлама босим таъсир этса, у ҳолда пластинкаларнинг зичлаш

кистирмалари орқали бир оз сизиш содир бўлиши мумкин. Буни бартараф этиш учун пластин-кадарни яна бир бор қисишга ҳожат йўқ, чунки совитувчи сув ёки намакоб юборилганда зарур герметикликка эришилади, яъни пластинкаларга икки томонлама баравар босим таъсир этади.

2. Аппарат штуцерларига сут ва сув (намакоб) трубалари ту таштирилади. Муздай сув трубасини ҳам, намакоб трубасини ҳам совук элткични бошқа аппаратларга ўтказмай туриб, бевосита совитиш машинасининг буғлаткичига туташтириш мақсадга мувофиқдир. Артезиан кудуғидан олинаётган сувни ҳам тўғридан-тўғри магистрал трубадан туташтирган маъқул. Бу шартлар бузилганда совитувчи сув ёки намакобнинг белгиланган берилиш қар-и ралилиги бузилиши туфайли совитиш режими етарлича турғун бўлмайди.

3. Сут коммуникациялари орқали кайноқ (85 °С) сув ўтказиб установка микроблардан тозаланади.

*Установкани ишга тушириши.* 1. Установканинг электр схемаси электр тармоғига уланади.

2. Бошқариш системаси ишини ўтказиш переключатели «Авт» ҳолатига қўйилади.

3. Совиткичга маҳсулот узатувчи насос ишга туширилади.

4. Маҳсулот совиткичга киргандан кейин намакоб ва артезиан суви узатиш линиясидаги вентиль очилади. Сутни аппарат орқали бетўхтов ўтказиш установкани тўғри ишга туширишнинг зарур шарти ҳисобланади. Акс ҳолда намакобдан фойдаланишда аппарат яхлаб қолиши мумкин. Сут келиши тўхтаганда намакоб берилишини ҳам дархол тўхтатиш зарур. Сунъий совукни тежаш мақсадида артезиан сувининг узатилиши мазкур температурага мос келадиган қилиб ростланади. Сув температураси паст бўлганда совуклик сарфи мос равишда камайтирилиши зарур.

*Аппаратни ювиб тозалаш.* 1. Сут ва намакоб беришни тўхтатиб, аппаратга сув юборилади.

2. Аппарат орқали сут ўтгандан кейин насослар тўхтатилади ва бошқариш пульти электр тармоғидан ажратилади.

3. Ҳамма намакоб тўкиб олинади ва намакоб келадиган каналлар тоза сув билан ювиб тозаланади.

4. Аппарат 65 – 70 °С температурадаги 0,7 %ли сода эритмаси билан 30 мин ювилади ва водопровод суви билан чайилади.

5. Аппаратни очиб, иссиқлик бериш пластинкалари майда қил чўтка ёки илдиздан ясалган чўтка билан тозаланади ҳамда пластинкалар шланг ёрдамида сув билан чайилади. Бу мақсадда металл чўтка ва қирғичлардан фойдаланиш мумкин эмас, чунки зангламайдиган пўлат ишқор эритмаси таъсирида ялтироқлигини йўқотади. Ялтир оқликни тиклаш учун, ювишдан сўнг хафтасига бир-икки марта аппарат орқали аввал 0,5% ли нитрат кислота қўшилган совук сув. Сўнгра кучсиз ишқор эритмаси ва сув ўтказиш зарур.

Агар намакоб билан совитиш секциясининг каналларидан намакоб бутунлай чиқариб ташланмаган ва пластинкалар, намакоб ўтадиган томондан сув билан ювилмаган бўлса, аппаратни юваётганда уни иситиш тақиқланади.

Намакоб иссиқлик бериш пластинкаларининг занг босишига ва тез ишдан чиқишига олиб келади. Пластинкалар шамоллаши ҳамда куриши учун тозалан-ган аппаратни иш бошлангунча очиқ қолдириш ва пластинкалар орасида зазорлар қолдириш зарур.

*Установкага техник хизмат кўрсатиши.* 1. Кўтариб турувчи тортқилар тозаланади ва пластинкалар равон сирпаниши учун тортқиларга мой суртилади.

2. Винтлар резъбаси тозаланади ва мойланади.

3. Юпқа қилиб консистент мойи қопланган латта билан аппаратнинг стойкалари ва чўяндан ясалган бошқа қисмлари артилади. Шундай қилинса, аппаратнинг бўялган қисмлари зангламайди.

4. Зичлаш қистирмаларининг пластинкаларга маҳкамланиши текширилади ва зарур бўлса, улар алмаштирилади. Қистирмалар пластинкаларга 78–БЦС елими билан ёпиштирилади. Елим аввал аралаштириб олинади, кейин пластинкалар сирти кумқоғоз билан ғадир-будир қилинади ва «галоша» бензини воситасида ёғсизлантирилади. Ёпиштириладиган қистирмалар сирти кумқоғоз билан ишланиб, эритувчи билан ёғсизлантирилади ва 10–15 мин давомида қурилади. Пластинка ва қистирмаларнинг тайёрлаб қўйилган сиртига бир текис қилиб елим суркалади ва у 10 мин давомида қурилади, сўнгра эса иккинчи марта елим суркалади. Кейин суртилган елим қатлами сал-пал ёпишадиган ҳолатга келгунча 1–3 мин қуритилиши керак. Қуритиш вақти елим қатламининг қалинлигига боғлиқ. Сўнгра қистирмалар новларга жойлаштирилади ва устидан ролик юргизиб ёпиштирилади. ёпиштирилган пластинкалар хона температурасида 24 соат давомида тутиб турилади. Пластинкалар 15–20 °С температурада ёпишти-рилади ва тутиб турилади.

*Хавфсизлик техникаси.* Пластинкали совитиш установкасида ишлаганда унинг бошқариш пультини албатта ерга улаш зарурлигини эсда тутиш лозим. Бошқариш пультига ўтиш жойи бегона нарсалардан холи бўлиши зарур. Аппаратда босим ҳаддан ташқари кўтарилиб кетмаслиги учун иш бошлашдан аввал ички коммуникациялардаги жўмракларни очиб қўйиш керак.

### **3-амалий машғулот. РПО СУТ РЕЗЕРВУАРИ – СОВИТКИЧИ**

И ш д а н м а қ с а д. Сут резервуари-совиткичи тузилишини такрорлаш, унинг айрим узелларини қисмларга ажратиш ва йиғишни, бузуқликларини бартараф этишни ҳамда техник хизмат кўрсатишни ўрганиб олиш.

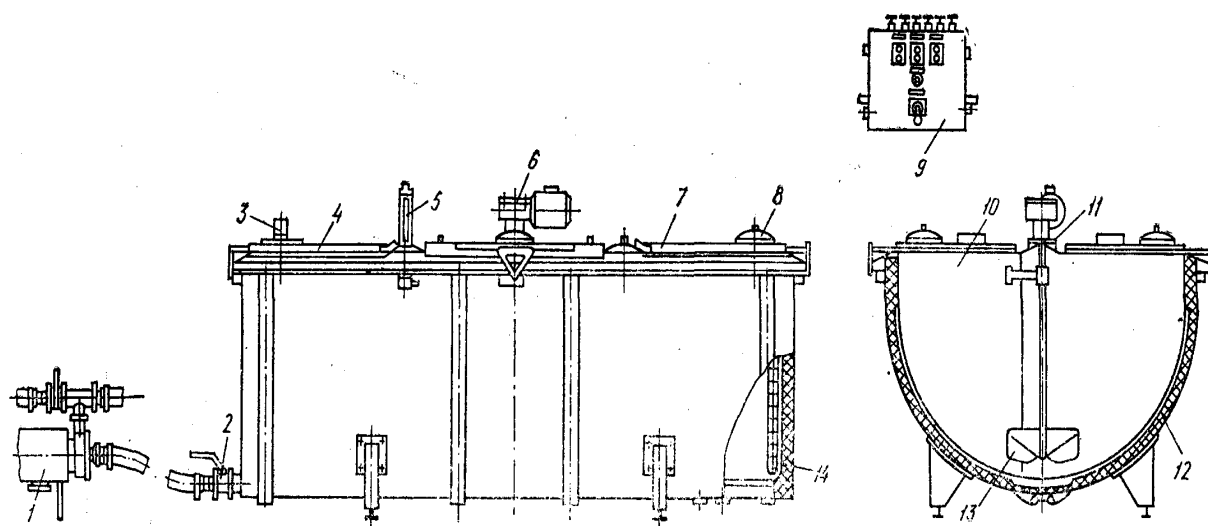
Жиҳозлар, приборлар ва асбоблар. РПО резервуар-совиткичи, слесарлик асбоблари комплекти, чўткалар, «Дезмол» ювиш кукуни, плакатлар, ишлатишга доир инструкция.

И ш н и б а ж а р и ш т а р т и б и. Инструкциядан резервуарнинг техник характеристикаси қараб чиқилади. Мазкур резервуар-совиткичлар учун совуқлик манбаи сифатида сув билан совитувчи установкадан

фойдаланиш тавсия этилиб, у ҳавонинг температураси 25 °С бўлганда сут температурасини 4 °С гача пасайтиришига эътибор берилади.

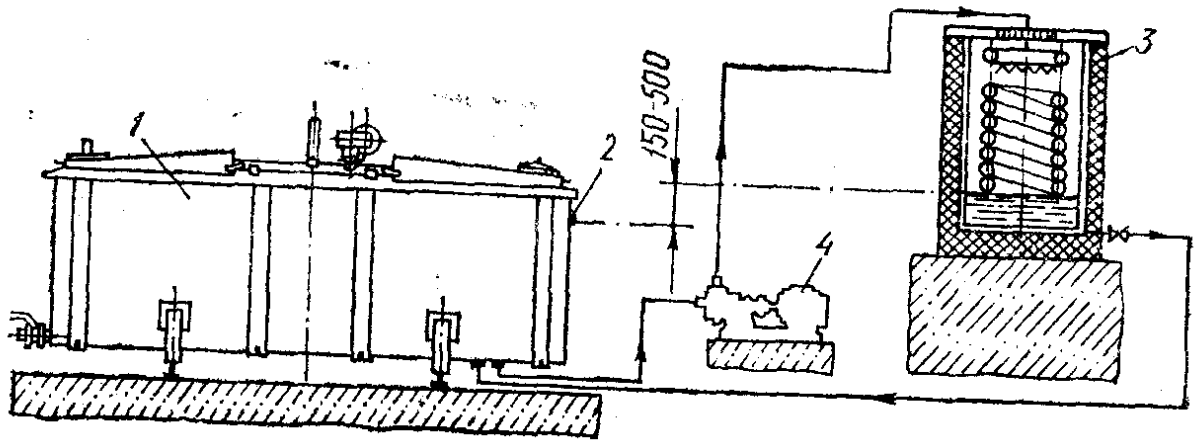
*Резервуарни кўздан кечириши (10-расм).* Унинг конструкциясидан сут ваннаси 10, қопқоқлар 4 ва 7, электр юритмали аралаштиргич 13, ювиш қурилмаси, ўлчов линейкаси 14, ташлаб юбориш қурилмаси, ташлагич 3, бошқариш шкафи 9 топилади. Резервуарни оқар сув билан совитувчи машина 3 га (11-расм) туташтириш схемаси тушуниб олинади. Сут ваннаси кислотабар-дош зангламайдиган пўлат листдан қўш деворли қилиб ясалган идиш эканлигига, унинг ташқи девори углеродли пўлатдан ишланиб, зангламаслиги учун бўяб қўйилганлигига эътибор берилади. Совитиш системасининг бўшлиғи (12-расм) тешикли тўсиқлар 4 ва 5 билан бўлинган бўлиб, улар совуқ элткич оқимини белгиланган контур бўйича йўналтиради. Совуқ элткичнинг резервуарнинг совитиш системаси бўшлиғида ҳаракатланиш принципиал схемаси чизилади.

Резервуарнинг қопқоқларини қараб чиқишда уларда сут куйиш туйнуғи ва сутни совитиш ҳамда сақлаш вақтида шамоллатиш учун туйнук



10-расм. РПО сут совиткич- резервари:

1–сут насоси. 2 – тўкиш жўмраги, 3– ташлагич, 4, 7– резервуар қопқоғи, 5 – термометр, 6 – редуктор, 8– туйнук қопқоғи, 9 —бошқариш шкафи, 10–сут ваннаси, 11–редуктор корпусини ерга улаш пластинаси, 12– иссиқлик изоляцияси, 13 – аралаштиргич кураги, 14 – ўлчов линейкаси.

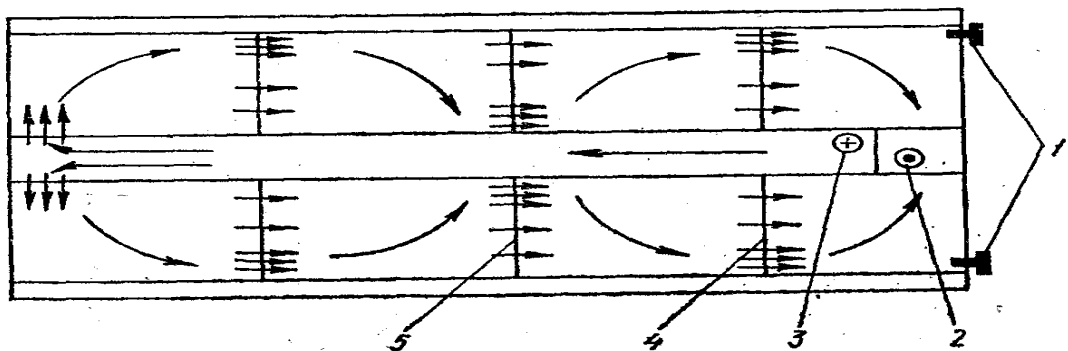


11 -расм. Резервуарни оқар сув билан совитувчи установкага тугашти-риш схемаси:

1-резервуар, 2 – совутиш схемаси бўшлиғидан ҳавони чиқариб юбориш патрубogi, 3 – сув Силан совитувчи машина, 4 – насос.

учун туйнук борлигига эътибор бериледи. Туйнуклар пластмассадан ясалган қопқoқлар билан беркитилган бўлиб, улар резервуарни тўлдириш вақтида ташлагич билан алмаштирилиши мумкин. Ташлагич сутни сут ваннаси деворига йўналтиради ва кўпиришининг олдини олади.

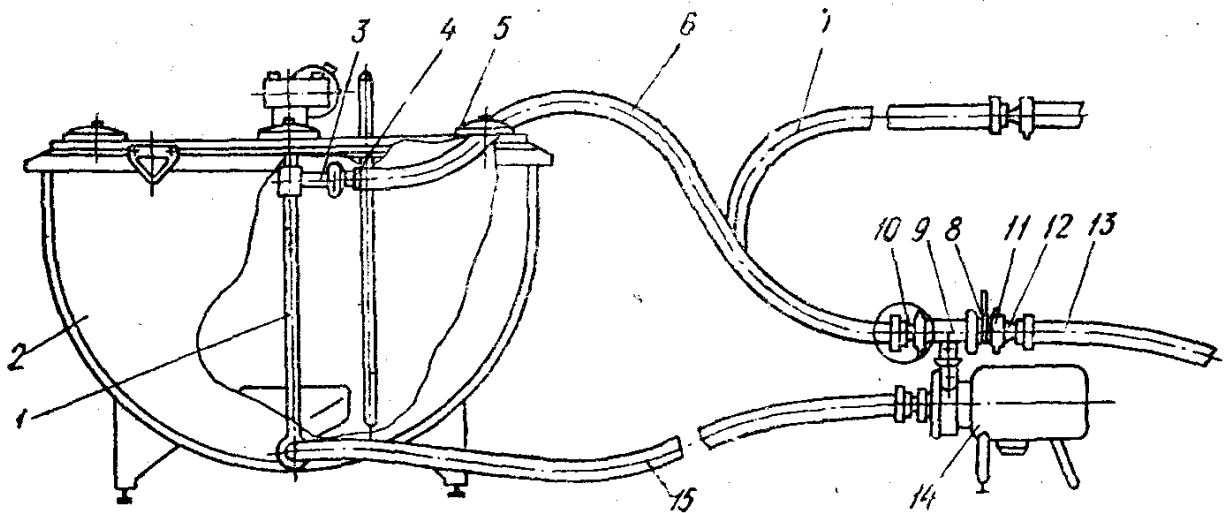
*Аралаштиргични кўздан кечирши.* Аралаштиргич кураги пастки кирралари бурчак остида қайрилган тўртбурчак шаклида ясалганлигига эътибор бериледи. Аралаштиргич кураги  $0,41с^{-1}$  тезликда айланувчи вал орқали юритма редукторига боғланган. Сутни совутиш ва резервуарни ювиб тозалаш жараёнида аралаштиргич кўл билан ҳам, автоматик режимда ҳам тўхтовсиз ишлаши мумкин. Ишлаётганлар шикастланишининг олдини олиш учун аралаштиргич кураги ванна қопқoғи билан блокировка қилинган: қопқoқни кўтарган ёки олган вақтда аралаштиргич тўхтайтиди.



12- расм. Совутиш системаси бўшлишда совуқ элткичнинг ҳаракатланиш схемаси:

1-ҳавони чиқараб юбориш патрубogi, 2-совуқ элткични чиқараш патрубogi, 3 – совуқ элткични киритиш патрубogi, 4, 5 – тўсик.





13-расм. Ювиб тозалаш системасининг схемаси:

1 – аралаштиргичнинг тешик-тешик вали, 2 – ванна, 3, 4, 12 – патрубок, 5 – туйнук қопқоғи, 6, 7, 13, 15 – шланг, 8 – жумрак, 9 – тройник, 10 — штуцер, 11 – ташлама гайка, 14 – насос.

Ювиш қурилмаси вазифасини билиб олиб, уни кўздан кечирилади. Ювиш системасидан (13-расм) ўзи сўрадиган насос 14, насосни сут ваннасининг тўкиш жўмрагига туташтирувчи шланг 15, ташлама гайкалар, ювиш қурилмасининг патрубоги, зичлаш ҳалқалари, хомутлар, жўмрак 8, тройник 9, штуцер 10, сутни автомобиль цистернасига узатиш ва ювиш эритмасини тўкиш шланглари топилади. Резервуарни ювиб тозалашда ювиш эритмаси сут ваннасига қуйилиб, насос ва аралаштиргич ишга туширилишига эътибор қаратилади. Уларнинг иш жараёнида тайёрланган зритма ювиш қурилмаси орқали ванна деворларига келади. Резервуарни ювиб бўлгандан кейин ювиш суюқлиги тройник 9, жўмрак 8 ва шланг 13 орқали канализацияга оқизилади.

Сут миқдорини аниқлаш линейкасини кўздан кечириб у қандай бирликларда даражаларга бўлинганлиги билиб олинади. Ваннадаги сутни қопқоқни кўтариб ёки олиб қўйиб (шунда-блокировка ишга тушиб аралаштиргични тўхтатади ва сут сатҳи тинчийди) ўлчаш кераклигига эътибор қаратилади.

Автоматик режимда совуқ элткич насоси ва аралаштиргич электр двигателларининг ишини термоконтатор бошқариб туради. У ваннадаги сутнинг температурасига қараб ишлайди. Соғиш установкадан келаётган сутнинг температураси 32–36 °С бўлади. Бундай температурада термоконтатор контактлари туташиб совуқ элткич насоси ва аралаштиргични ишга туширади. Сут температураси 4 °С гача пасайганда термоконтатор контактлари ажралади ва насос ҳамда аралаштиргичнинг электр двигателлари тўхтади. Сақлаш жараёнида сут исиб қолганда термоконтатор-контактлари яна туташиб насос ҳамда аралаштиргичнинг

электр двигателларини ишга туширади. Ювиш насосининг электр двигателини фақат қўл режимида ишлатиш мумкин. Сут ваннасининг қопқоғи ёпиқ бўлгандагина аралаштиргич двигателини юргизиш мумкинлигини эсда тутиш лозим. Қопқоқ очилганда блокировкалаш қурилмаси шнга тушади.

*Резервуар-совиткичнинг иш жараёни.*

1. Резервуар илиқ сув билан чайилади.
2. Уни сут билан тўлдирилади.
3. Сут совитилади.
4. Резервуарни бўшатиш олдидан ундаги сут аралаштирилади.
5. Резервуар бўшатилади ва ювиб тозаланади.

Сут сув билан совитиш машинасидан совитиш системаси орқали марказдан қочирма насос сўриб оладиган оралиқ совуқ элткич билан совитилишига эътибор берилади. Сутнинг белгиланган температурагача совитилиши, сақлаш вақтида бу температуранинг тутиб турилиши, шунингдек совитиш жараёнида сутнинг тўхтовсиз аралаштириб турилиши автоматик равишда амалга ошади.

Резервуарни бўшатишдан олдин аралаштиргични қўл билан яшлатиб ундаги сут 10 мин давомида аралаштирилади. Резервуарни ювиб тозалашдан аввал уни илиқ ( $25-30^{\circ}\text{C}$ ) сув билан чайиб, кейин сув тўкиб ташланади ва резервуарда «Дезмол»нинг 0,5%ли иссиқ ( $55-60^{\circ}\text{C}$ ) эритмаси тайёрланади. Сут ваннаси «Дезмол» эритмаси билан 10 мин давомида ювиб тозаланади, сўнгра совуқ сув билан 2–3 мин давомида чайиб ташланади. Сут тошларини йўқотиш учун сут ваннасининг ички юзаси ҳафтада бир марта сирка кислотанинг 0,1% ли эритмаси ёки хлорид кислотанинг 0,1% ли эритмаси билан 15 мин давомида ювиб тозаланади. Қисқа муддатли чайишдан сўнг сут ваннасининг ички юзаси «Дезмол»нинг 0,5% ли эритмаси билан чўткалар ёрдамида қўлда ювиб тозаланади ва совуқ сувда чайиб ташланади. «Дезмол» эритмаси бевосита ишлатиш олдидан тайёрланади.

Сутни резервуарда аста-секин совитишда сув билан совитиш установкасининг тузуклигини, совитиш системасида ҳаво йўқлигини текшириш, зарур бўлса, зич бўлмаган жойларни топиш, уларни бартараф этиш ва совитиш бўшлиғи патрубогидан тикинли чиқариб олиб ҳавони чиқариб юбориш лозим. Ювиб тозалаш самарадорлиги пасайганда ювиш қурилмасидаги тешикни тоза-лаш, керак. Ўлчов линейкасининг кўрсатишлари резервуардаги сут миқдорига тўғри келмаганда унинг миқдори сатҳига қараб аниқланади. Редуктордан вертикал ва горизонтал валлар бўйлаб мой сизган ҳолларда нуқсонли манжетлар алмаштирилади.

*Техник хизмат кўрсатиши.* Кундалик техник хизмат кўрсатишда сут ваннасининг ички ва ташқи юзаларини ювиб тозалаш, ерга уланганлигини текшириш зарур.

Даврий техник хизмат кўрсатишда кундалик техник хизмат кўрсатиш операцияларини бажариш, аралаштиргич электр двигателининг маҳкамлигини текшириш, уни чанг ва кирдан тозалаш керак.

Аралаштиргич редукторидаги мой алмаштирилади. Бунинг учун: а) редукторни ванна траверсаларидан олиб, ундан ишлатилган мой бўшатиб олинади;

б) редуктор керосинда ювиб тозаланади;

в) редукторни йиғиб, ванна траверсасига ўрнатилади;

г) контрол сатҳгача мой қуйилади.

РПО резервуари билан ишлаганда резервуар корпуси, бошқариш шкафи, шунингдек насос ва аралаштиргичнинг электр двигателлари ерга ишончли уланган бўлиши зарурлигини эсда тутиш лозим. Техник хизмат кўрсатиш, шунингдек бузукликларни бартараф этиш билан боғлиқ бўлган барча ишларни резервуарнк электр тармоғидан узиб қўйгандан кейин амалга ошириш зарур.

#### **4-амалий машғулот. УЗОҚ МУДДАТ ПАСТЕРИЗАЦИЯЛАШ ВАННАСИ**

И ш д а н м а қ с а д. Узоқ муддат пастеризациялаш ваннаси тузилишини такрорлаш ва унинг ишлаш принципини эсга олиш.

Ж и ҳ о з л а р в а а с б о б л а р. Г6–ОПА–600 ваннаси, гайка калитлари ва махсус калитлар, термометрлар, ишлатишга доир инструкция, плакатлар.

И ш н и б а ж а р и ш т а р т и б и. 1. Ваннанинг ички резервуари (14-расм) ва унинг туби қўздан кечиради. Резервуардан сутнинг тўкилишига унинг нишаблиги қандай таъсир қилиши билиб олинади.

2. Аралаштиргич 4 ни ва унинг юритмаси 6 ни ўрганиб, куракларининг конструкциясига ва аралаштиргичнинг резервуардаги ҳолатига эътибор берилади. Аралаштиргичнинг айланиш частотаси қандай омилларга боғлиқлиги текширилади.

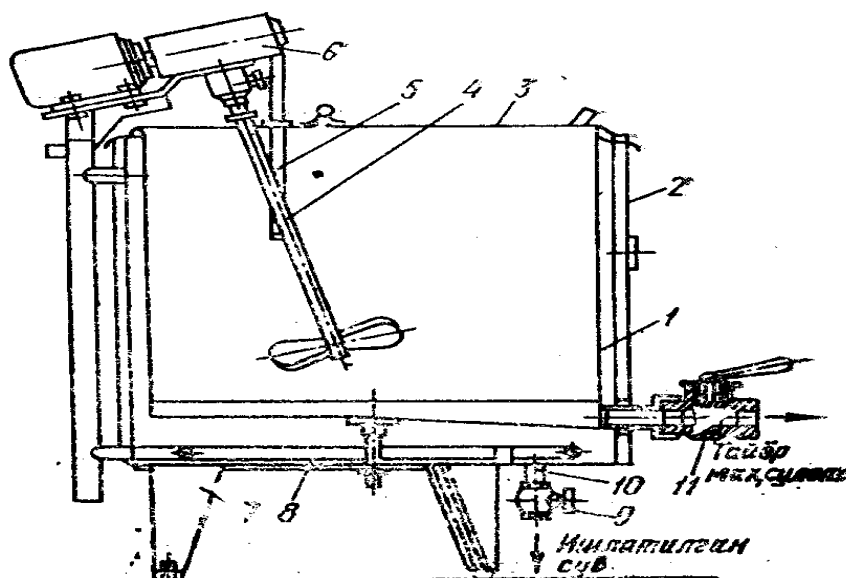
3. Буғ қурилмасининг коллектори 8, шунингдек коллекторга буғ ва совитувчи сув келтириш схемаси ўрганилади. Қуйиш трубаси ва тўкиш штуцерининг вазифаси билиб олинади.

4. Ички резервуар ва ғилоф сув билан тўлдирилади. Сув температураси ўлчаб кўрилади. Буғ вентилини очиб, аралаштиргич ишга туширилади.

5. Секундомерга қараб резервуардаги сувнинг бошланғич температурасидан 85 °С гача исшига кетадиган вақт аниқланади.

6. Буғ вентилини беркитиб, ғилофга совитувчи сув берилади ва секундомер ишга туширилади. Резервуардаги иссиқ элткич совитувчи сув температурасидан 2–3 ° ортиқ температурагача совитилади. Бунга кетадиган вақт аниқланади.

7. Бир хил миқдордаги суюқликнинг исшиш ва совиш вақти солиштирилади. Олинган натижалар таҳлил қилинади.



14-расм. Г6-ОПА-600 узок муддат пастеризациялаш ваннаси:

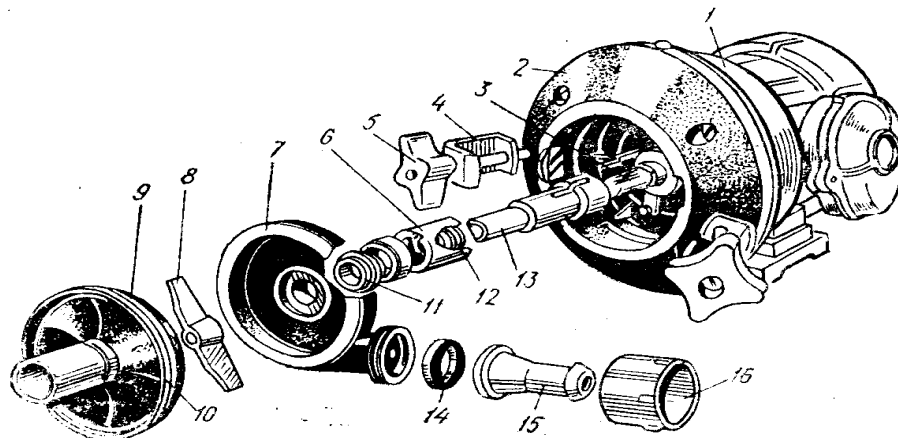
1-резервуар, 2 - ташки корпус, 3-қопқоқ, 4-аралаштиргич, 5-термометр, 6 - аралаштиргич юритмаси, 7-таянч, 8-бур коллектори, 9-вентиль, 10-совитувчи сувни тўкиш трубаси, 11- тўкиш жўмраги

**5-амалий машғулот. МАРКАЗДАН ҚОЧМА НАСОС**

И ш д а н м а қ с а д. Марказдан қочма насоснинг тузилишини эсга олиш, уни қисмларга ажратиш ва йиғишни ўрганиш.

Ж и ҳ о з л а р в а с б о б л а р. НМУ-6 марказдан қочма универсал насос гайка бурайдиган ва махсус калитлар, отвёрткалар, болға, плакатлар, ишлатишга оид инструкция.

И ш н и б а ж а р и ш т а р т и б и. Насос (1- расм) кўздан кечирилади.



1- расм. Марказдан қочирма насос:

1 - ҳимоя кожухи, 2 - фланец, 3 - шпонка, 4 - қисий қурилмаси, 5 - корпуски маҳкамлаш гайкаси, 6 - обойма, 7 - насос корпуси, 8 - курак, 9 -ҳалқа, 10 - қопқоқ, 11 - торец зичлагич, 12 - торец шайба, 13 - вал учлиги, 14 - тескари клапан, 15 - патрубоч, 16 - босим патрубогини; маҳкамлаш гайкаси

Насос корпуси 7 электр двигателга маҳкамланади, сўриш ва ҳайдаш патрубоклари 15 га эътибор берилади.

Насос қисмларга ажратилади. Унинг асосий узеллари ва ҳар бир конструктив элементининг вазифаси билан танишилади. Учлик электр двигатели вали билан қандай бириктирилганлигига эътибор берилади.

Насоснинг иш принципи ўрганилади. Суюқликни вакуум идишдан вақт-вақтида сўриб чиқаришда клапаннинг роли аниқланади.

Марказдан қочма насос йиғилади ва қисмларга ажратилади:

а) электр двигатель валига насос деталарини монтаж қилиш учун учлик ўрнатилади. Учлик шпонка воситасида электр двигатель валига маҳкамланади. Учликка пружина, обойма ва графит сальник кийгизилади. Насоснинг қандай зичланиши аниқланади;

б) насос корпуси электр двигателга маҳкамланади. Вал учлигига насоснинг иш кураги ўрнатилади. Қопқоқнинг қайрилган четига зичлаш ҳалқаси қўйилади. Қопқоқ иккита ташлама қисқич билан корпусга маҳкамланади. Бирикмаларнинг зичлигига эътибор берилади;

в) тескари клапан ҳайдаш патрубогига қўйилади ва насос суюқлик линиясига бириктирилади.

Насос тескари тартибда қисмларга ажратилади.

## АДАБИЁТЛАР

1. Сурков В.Д., Липатов Н.Н., Барановская Н.В. Технологическое оборудования предприятий молочной промышленности. -М.:«Пищевая промышленность», 1970.

2. Стахеев И.В. пособие по «Курсовому проектированию процессов и аппаратов пищевых производств» М.: 1961.

3. Ростросса И. Практикум по оборудованию молочной промышленности. –М.:1977.

4. Бредихин С.А. и другие. Технология и техника переработки молока. –М.: КолосС. 2003, -400 с.

5. Гальперин Д.М., Миловидов Г.В. Технология монтажа, наладки и ремонта оборудования пищевых производств – М: Агропромиздат, - 1990 г. – 399 с. – (Учебники и учебн. пособия для студентов ВУЗ)

6. Гальперин Д.М. Монтаж и наладка технологического оборудования предприятий пищевой промышленности. Справочник – М: Агропромиздат., 1988 г. -320 с.: ил.

7. Тартаковский М.А., Царев А.Г. Ремонт и монтаж оборудования.- М.: Агропромиздат, 1987. - 264 с.

8. Красов В.В. Ремонт и монтаж предприятий молочной промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 240 с.

9. Зайцев Н.В. Ремонт и монтаж оборудования предприятий пищевой промышленности. – М.: Пищепромиздат, 1957. – 335 с.

10. Борисов Ю.С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования. -М.: Машиностроение, 1978.- 360 с.

11. Гельберт Б.Т., Пекелис Ч.Д. Ремонт промышленного оборудования. – М.: Высшая школа, 1977. – 292 с.

12. Гальперин Д.М. Монтаж технологического оборудования предприятий мясной и молочной промышленности. –М.: Стройиздат, 199. – 226 с.

## М У Н Д А Р И Ж А

КИРИШ	-
1-Бўлим. ТЕХНОЛОГИК ЖИҲОЗЛАР	-
Технологик қурилмалари структураси синфланиши, асосий кўрсаткичлари ва уларга қўйиладиган талабалар	-
	-
	-
	-
	-
	-
2-бўлим.	-
	-
3-бўлим.	-
	-
4-бўлим.	-
	-
5-бўлим.	-

## АДАБИЁТЛАР