



ЎУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ,  
БУУМЛАРИ ВА КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ  
ИШЛАБ ЧИЎАРИШ

Тошкент архитектура-қурилиш  
институтини ҳузуридаги тармоқ  
маркази

**ЎУРИЛИШ  
ИНДУСТРИЯСИНИНГ  
ТЕХНОЛОГИК УСКУНАЛАРИ**

**ТОШКЕНТ-2020**

*Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.*

**Тузувчи:** ТАҚИ, т.ф.н., профессор, З.М.Сатторов

**Тақризчи:** ТАҚИ, т.ф.д., доцент, И.И.Касимов

*Ўқув -услугий мажмуа ТАҚИ Кенгашининг 2020 йил 11 декабрдаги 2-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.*

## МУНДАРИЖА

<b>I. ИШЧИ ДАСТУР .....</b>	<b>4</b>
<b>II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....</b>	<b>12</b>
<b>III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР .....</b>	<b>15</b>
<b>IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....</b>	<b>69</b>
<b>V. КЕЙСЛАР БАНКИ .....</b>	<b>107</b>
<b>VI. ГЛОССАРИЙ.....</b>	<b>109</b>
<b>VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....</b>	<b>111</b>

# I. ИШЧИ ДАСТУР

## Кириш

Ишчи дастур олий ва ўрта махсус таълим муассасалари педагог кадрларнинг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг илғор педагогик тажрибаларни ўрганишлари ҳамда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Ишчи дастур мазмунида хориж таълим тажрибаси, ривожланган давлатларда таълим тизими ва унинг ўзига хос жиҳатлари ёритиб берилган.

Ушбу ишчи дастурда қурилиш материаллари саноатида маҳаллий минерал хом ашё ресурсларини қайта ишлаш, меҳнат унумдорлигини ошириш, ресурслардан оқилона фойдаланишни таъминлайдиган энергия самарадор ва энергия тежайдиган технологик ускуналарни кенг жорий этиш долзарб вазифа ҳисобланиши кўрсатилган. Қурилиш материалларини тайёрлаш ва қайта ишлашда майдаловчи ва кукунловчи машиналар, материалларни саралаш, меъёрлаш, аралаштириш ва қориштириш учун технологик ускуналар, арматурани тўғрилаш, қирқиш ва маҳкамлаш учун дастгоҳлар, бетон қоришмасини зичлаш учун тебратувчи ускуналар қурилиш индустриясида жуда кўп қўлланилади. Республикамизда рақобатбардош маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва экспорт қилиш бўйича барқарор ўсиш суратларини таъминлаш, шунингдек, корхоналарни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилашга қаратилган қурилиш материаллари саноатидаги таркибий ўзгартиришларни янада чуқурлаштириш юзасидан тизимли ишлар амалга оширилмоқда.

Ишчи дастурнинг мазмуни тингловчиларни **“Қурилиш индустриясининг технологик ускуналари”** модулидаги назарий методологик муаммолар, чет эл тажрибаси ва унинг мазмуни, тузилиши, ўзига хос хусусиятлари, илғор ғоялар ва махсус фанлар доирасидаги билимлар ҳамда долзарб масалаларни ечишнинг замонавий усуллари билан таништиришдан иборат.

## Модулнинг мақсади ва вазифалари

**“Қурилиш индустриясининг технологик ускуналари”** модулининг **мақсади:** педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курси тингловчиларини қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш соҳасидаги инновацияларга доир билимларини такомиллаштириш, инновацион технологияларни ўзлаштириш, жорий этиш, таълим амалиётида қўллаш ва яратиш бўйича кўникма ва малакаларини таркиб топтириш.

**“Қурилиш индустриясининг технологик ускуналари”** модулининг **вазифалари:**

- қурилиш индустрияси соҳасидаги технологик ускуналар, қурилиш материалларини ишлаб чиқариш тизимидаги мавжуд муаммолар, ресурслардан оқилона фойдаланиш ва ишлаб чиқаришда энергияни тежаш билан боғлиқ самарадор техник ва технологик ускуналардаги инновацияларни ўрганишга йўналтириш;

- тингловчиларда қурилиш индустриясида технологик ускуналарни кенг жорий этиш, қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқариш соҳасидаги илғор технологияларига оид замонавий билимларни ўз фанларини ўқитишда ўринли ишлата олиш кўникмаларини ҳосил қилишдан иборат.

### **Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар**

“Қурилиш индустриясининг технологик ускуналари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

#### **Тингловчи:**

- қурилиш индустрияси соҳасидаги сўнгги технологик ускуналар, уларнинг таснифлари, ишлатилиши, самарадорлиги;

- технологик ускуналарнинг асосий йўналишлари ва уларнинг техник талаблари;

- қурилиш индустриясининг технологик ускуналари соҳасидаги фанларни ўқитишдаги илғор хорижий тажрибалар;

- қурилиш материалларини тайёрлаш ва буюмларини ишлаб чиқаришдаги инновациялар;

- қурилиш индустриясининг технологик ускуналари соҳасидаги долзарб масалалар;

- қурилиш материалларини тайёрлаш ва буюмларини ишлаб чиқаришда технологик ускуналарнинг энергия ва ресурс тежамкорлигини ошириш усуллари ҳақида **билиши** керак.

#### **Тингловчи:**

- Мамлакатимизда қурилиш индустриясидаги корхоналарни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилашга қаратилган қурилиш материаллари саноатидаги таркибий ўзгартиришларни янада чуқурлаштириш юзасидан амалга оширилаётган тизимли ишларни мазмун-моҳиятини тушуниш;

- қурилиш индустриясининг технологик ускуналарини кенг жорий этиш орқали қурилиш материалларини тайёрлаш ва буюмларини ишлаб чиқаришни самарали ташкил қилиш;

- қурилиш материалларини тайёрлаш ва буюмларини ишлаб чиқаришда замонавий энергия ва ресурс тежамкор технологик ускуналарни қўллаш олиш;

- қурилиш индустриясининг технологик ускуналари турлари, тузилиши, ишлатилиш кўлами ва уларни муайян шароитларга мос ҳолда танлашни, қурилиш материалларини тайёрлаш, қайта ишлаш ва буюмларини ишлаб

чиқариш технологияларини танлай олиш;

- илмий адабиётларда келтирилган замонавий маълумотларни излаб топа олиш ва уларни таҳлил эта олиш **кўникмаларига** эга бўлиши лозим.

**Тингловчи:**

- қурилиш индустриясининг технологик ускуналари соҳасидаги халқаро эришилган ютуқлардан фойдаланиш ва илғор технологияларни жорий эта олиш;

- тайёрланадиган ва ишлаб чиқариладиган қурилиш материаллари ва буюмлари сифатини замонавий технологик ускуналар ёрдамида аниқлай олиш;

- тайёрланадиган ва ишлаб чиқариладиган қурилиш материаллари ва буюмлари сифатини таъминлаш учун энергия тежамкор технологик жараёнларни танлаш ва ташкил эта олиш **малакаларига** эга бўлиши зарур.

**Тингловчи:**

- ўз фанларини ўқитишда қурилиш индустриясининг технологик ускуналари соҳасидаги инновациялардан ҳамда илғор хорижий тажрибалардан янгиликлардан самарали фойдалана олиш **компетенцияларига** эга бўлиши лозим.

### **Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар**

“Қурилиш индустриясининг технологик ускуналари” модулини ўқитиш жараёнида қуйидаги инновацион таълим шакллари ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- замонавий ахборот технологиялари ёрдамида интерфаол маърузаларни ташкил этиш;

- амалий машғулотларни замонавий таълим услублари ва инновацион технологияларга асосланган ҳолда ўтказишни назарда тутилади.

### **Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

“Қурилиш индустриясининг технологик ускуналари” модули бўйича машғулотлар ўқув режасидаги “Йиғма темир-бетон буюмларнинг инновацион технологияси”, “Ўзбек бетон буюмларнинг инновацион технологияси”, “Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг инновацион технологияси” ва бошқа блок фанлари билан узвий боғланган.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Фан олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг қурилиш индустриясидаги технологик ускуналарида тайёрланадиган ва ишлаб чиқариладиган қурилиш материаллари ва буюмларида энергия ва ресурсларни тежаш ҳамда соҳадаги инновациялар бўйича малака ва

кўникмаларини такомиллаштиришга қаратилганлиги билан аҳамиятлидир. Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар ўз фанларини ўқитишда бетон ва темир-бетон технологиялари соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар тизимидаги, қурилиш индустриясининг технологик ускуналари соҳасидаги инновациялардан ҳамда илғор хорижий тажрибалардан янгиликлардан ўринли фойдалана олиш креатив ва технологик касбий компетентликка эга бўладилар.

## Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг уқув юкلامаси, соат			
		Ҳаммаси	Аудитория уқув юкلامаси		
			Жами	Жумладан	
		Назарий		Амалий	
1	Қурилиш материалларини майдалаш қонуниятлари ва технологик ускуналарнинг таснифлари.	2	2	2	
2	Жағли ва қонусли майдалагичлар. Валикли ва зарбли ҳаракатланувчи майдалагичлар.	2	2	2	
3	Шарли тегирмонда қукунлаш назарияси. Ўрта ва тез юрадиган марказдан қочма тегирмонлар.	2	2	2	
4	Қурилиш материалларини саралаш учун технологик ускуналар. Ясси ва барабанли сим ғалвирлар. Ҳаволи сепарация учун машиналар.	2	2	2	
5	Қурилиш материалларини меъёрлаш учун технологик ускуналар.	2	2		2
6	Аралаштириш жараёнлари ва қориштирувчи машиналар таснифи. Қукунли ва суюқ массаларни аралаштириш учун замонавий қориштиргичлар.	2	2		2
7	Арматурани тўғрилаш, қирқиш ва маҳкамлаш учун технологик ускуналар. Арматураларни олдиндан таранглаш учун замонавий жиҳозлар. Арматура цехи ускуналари ва машиналарини жойлаштириш.	2	2		2
8	Бетон қоришмасини зичлаш учун тебратувчи ускуналар.	4	4		4



<b>Жами</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
-------------	-----------	-----------	----------	-----------

## **НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

**1-мавзу: Қурилиш материалларини майдалаш қонунияти ва технологик ускуналарнинг таснифлари.** Майдалашнинг услублари. Майдалашнинг сифати тавсифи. Майдалашнинг асосий қонунияти. Майдалаш учун машиналарнинг таснифи.

**2-мавзу: Жағли ва конусли майдалагичлар. Валикли ва зарбли ҳаракатланувчи майдалагичлар.** Умумий маълумотлар. Конусли майдалагичларнинг конструкцияси. Валикли майдалагичларнинг конструкцияси. Зарбли ҳаракатланувчи майдалагичларни таснифи ва ишлатилиши.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

**1-амалий машғулот: Оддий ва мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагичлар.**

Станина кучланиш ишида юзага келадиган қабул қилувчи ва конструкциянинг қаттиқлигини таъминловчи майдалагичнинг хавфсизлик тўсиқ элементлари. Оддий ва мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагичларнинг ишлаш ҳолати. Қўзғалувчан ва қўзғалмас жағларнинг вазифалари. Мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагичлар турлари.

**2-амалий машғулот: Болғали ва роторли майдалагичлар конструкцияси.**

Роторли майдалагичлар. Болғали майдалагичнинг қандай турлари мавжуд ва уларнинг ишлаш ҳолати. Роторли майдалагичларнинг турлари мавжуд ва уларнинг ишлаш ҳолати. Майдалагичнинг узатмаси электродвигателдан пона тасмали орқали ўтказишни амалда қўллаш йўллари.

**3-амалий машғулот: Аралаштириш жараёнлари ва қориштирувчи машиналар таснифи. Куқунли ва суюқ массаларни аралаштириш учун замонавий қориштиргичлар.**

Материалларни аралаштириш учун машиналар таснифи. Материалларни аралаштиришда қориштирувчи машиналарнинг ҳаракатланиш принциплари. Куқунсимон массаларни аралаштириш ва

уларни кейинги намланиши учун қориштиргичлар. Қориштирувчи машиналар ҳаракат принципи ва конструкцияси бўйича гуруҳларга бўлиниши. Пластикли (майин) материалларни тайёрлаш учун қориштиргичлар ажбурий аралаштирувчи қориштиргичларни ишлаш принципи. Замонавий БП-1Г-100 русумли бир валли бетон қориштиргичнинг конструкцияси ва уларнинг техник тавсифи

марказдан қочма тегирмоннинг камчилиги ва афзалликлари.

**4-амалий машғулот: Қурилиш материалларини саралаш учун технологик ускуналар. Ясси ва барабанли сим ғалвирлар. Ҳаволи сепарация учун машиналар.**

Саралаш усуллари ва машинаси таснифи. Сим ғалвирда элаш йўллари. Гидравликли саралаш учун машиналар ва аппаратлар. Айланма ҳаракатни ҳосил қиладиган сепараторлар. Сим ғалвирда элаш жараёнининг технологик белгилари. Ҳаволи ажратиш усули.

**5-амалий машғулот: Қурилиш материалларини меъёрлаш учун технологик ускуналар.**

Бункерлар. Даврий ҳаракатланувчи бетон қориштиргичлар. Замонавий ПКТ-10 русумли тебранувчи таъминлагич ҳақида умумий маълумотлар. Таъминлагичларнинг вазифаси. Қурилиш материаллари саноатида меъёрлагичлар қўлланилади Тамбалар вазифасига бошқарилиши.

## **ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Мазкур модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва интерфаол педагогик (Ақлий ҳужим, Венн диаграммаси, концептуал жадвал ва ш.к.) усул ва технологиялардан фойдаланилади;
- давра суҳбатлари (кўрилаётган муаммо ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (муаммолар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш ва ш.к.).
- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, график органайзерлардан, кейслардан фойдаланиш, гуруҳли фикрлаш, кичик

гуруҳлар билан ишлаш, блиц-сўровлардан ва бошқа интерактив таълим усуллари кўллаш назарда тутилади.

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

Амалий машғулот дарсларини ўтказиш даврида маълумотларни таҳлил қилиш, солиштириш ва таққослашнинг Венн диаграммаси, Т жадвалидан ва ш.к.лардан фойдаланилади.

### Венн Диаграммаси методи

**Методнинг мақсади:** Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

### Методни амалга ошириш тартиби:

– иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;

– навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништирадилар;

– жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.



### Т – жадвал

Бита концепция (маълумот)нинг жиҳати ўзаро солиштириш ёки уларни (ха/йўқ, ха/қарши) учун.

**Методнинг мақсади:** Танқидий мушоҳада ривожлантиради

T – жадвал қоидалари танишилади. Якка тартибда расмийлаштирилади.

Ажратилган вақт оралиғида тартибда (жуфтликда) тўлдиради, унинг чап томонига сабаблари ёзилади, ўнг томонига эса чап томонда ифода қарама – қарши ғоялар, омиллар ва шу кабилар.

Жадваллар жуфтликда (гуруҳда) таққосланиши тўлдирилиши

Барча ўқув гуруҳи ягона T – тузади.

### “Кейс-стади” методи

“Кейс-стади”— инглизча сўз бўлиб, (“case” – аниқ вазият, ҳодиса, “stadi” – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетиде амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибиде қўлланилган. Кейсде очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

### “Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
<b>1-босқич:</b> Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"><li>• якка тартибдаги аудио-визуал иш;</li><li>• кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда);</li><li>• ахборотни умумлаштириш;</li><li>• ахборот таҳлили;</li><li>• муаммоларни аниқлаш</li></ul>
<b>2-босқич:</b> Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"><li>• индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li><li>• муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш;</li><li>• асосий муаммоли вазиятни белгилаш</li></ul>
<b>3-босқич:</b> Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"><li>• индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li><li>• муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш;</li><li>• ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш;</li><li>• муқобил ечимларни танлаш</li></ul>
<b>4-босқич:</b> Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"><li>• якка ва гуруҳда ишлаш;</li><li>• муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш;</li><li>• ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш;</li><li>• якуний хулоса ва вазият ечимининг</li></ul>



### **III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР**

#### **1-назарий Қурилиш материалларини майдалаш қонунияти ва технологик ускуналарнинг таснифлари.**

##### **Режа:**

1. Қурилиш материалларини майдалаш қонунияти ва технологик ускуналарнинг таснифлари.

2. Жағли ва конусли майдалагичлар. Валикли ва зарбли ҳаракатланувчи майдалагичлар.

3. Шарли тегирмонда кукунлаш назарияси. Ўрта ва тез юрадиган марказдан қочма тегирмонлар

*Таянч иборалар: Бўлак, гипотеза, деформация, донадор, жараён, жисм, зарба, йириклик, шиқаланиш, кукунлаш, қиймат, майдалагичлар, майдалаш даражаси, майдалаш, майин, масса, материал, маҳсулот, машиналар, мустаҳкамлик чегараси, назария, сиқилиш, таъсир, тегирмонлар, тоғ жинслари, ўлчам, ҳаракатланувчи, эластиклик, энергия.*

#### **1.Қурилиш материалларини майдалаш қонунияти ва технологик ускуналарнинг таснифлари**

Майдалаш остида бошланғичдан якунигача қаттиқ материалларнинг бўлаклари ўлчамларини кичрайтириш, саноатда ишлатиш учун зарур маҳсулотни майдалаш мақсадига эга бир қатор ишлар кетма-кетлиги тушунилади. Цемент саноатида бошланғич хом-ашё бўлаклари ўлчамлари 0,7 – 1,2 м гача ва ундан юқори келади, шу вақтда цементнинг якуний маҳсулот зарралари ўлчамлари 008-рақамли элақда 10% гача қолдиқда аниқланади.

Материалларни майдалаш жараёнини икки босқичга, яъни майдалаш ва кукунлашга бўлиш қабул қилинган. Ўз навбатида майдалаш жараёнлари бошланғич бўлакнинг йириклигидан боғлиқликда ёки оралиқ маҳсулотнинг йириклиги йирик, ўрта ва майда майдалашга бўлинади. Кукунлашда босқичлар дағал, майин ва ўта майинга фарқланади.

Илгари майдалаш ва кукунлаш орасидаги фарқланиш, сиқишдан зўр бериб босишда ва шу вақтда кукунлашда зўр беришни қирқилиш (парчаланиш) жойига эга бўлишидан ташкил топиши фараз қилинган.

Ҳақиқатдан ҳам майдалаш ва кукунлаш орасидаги фарқланиш унча катта эмас. Материалнинг нисбатан йирик бўлаклари майдалашга, майда бўлаклари эса кукунлашга йўлиқилишига хулосаланади. Шулар қаторида материалларни майдалаш учун қўлланиладиган машиналар, зўр бериб қирқилиши (парчалаши) бирдан-бир таъсир этувчи зўр бериш ҳисобланмайди ва улар имкони борича энг асосийси эмас.

Кукунсимон ҳолатигача материалнинг кукунланиши ишқаланиш ва сиқиш йўли билан амалга оширилади. Бунда кукунланувчи жисм бир-бири билан зич тегиши талаб этилади. Тегирмон ва майдалагич ўртасидаги фарқланиш шундан ташкил топадики, тегирмон юзасида кукунланадиган жисм бир-бирига тегиши мумкин ва улар ўртасига майдаланадиган материал жойлашади, шунда худди майдалагичга ўхшаб, ушбу юза машиналар конструкцияларини ўзини ўзи бир-биридан ҳимоя қилади.

Саноатда майдаланадиган материал зарралари ўлчами энг кўп амалий қийматга эга, бундай майдалагич ва кукунлагич машиналарининг таснифи мақсадга мувофиқлиги аниқ шаклланиб боради, унинг асоси сифатида маҳсулотларнинг бошланғич ва якуний ўлчамлари белгиланади.

Материалларни майдалаш услублари ҳар хил бўлади. Майдалаш янчиш, ишқалаш, синдириш, зарба, парчалаш йўллари билан содир этилади. Амалиётда ушбу услублар ҳар хил бирикишда қўлланилади.

Қуйида майдалаш услубларининг асослари келтирилади:

1. **Янчиш** (1–расм, а чизма). Материал бўлагини янчишда икки юқори юзалари сиқилади ва босимни аста-секинлик билан таққослаб, ўсиб боришида янчилади.

2. **Зарба** (1–расм, б чизма). Материал майдаланиши қуйидаги йўллар билан амалга оширилади:

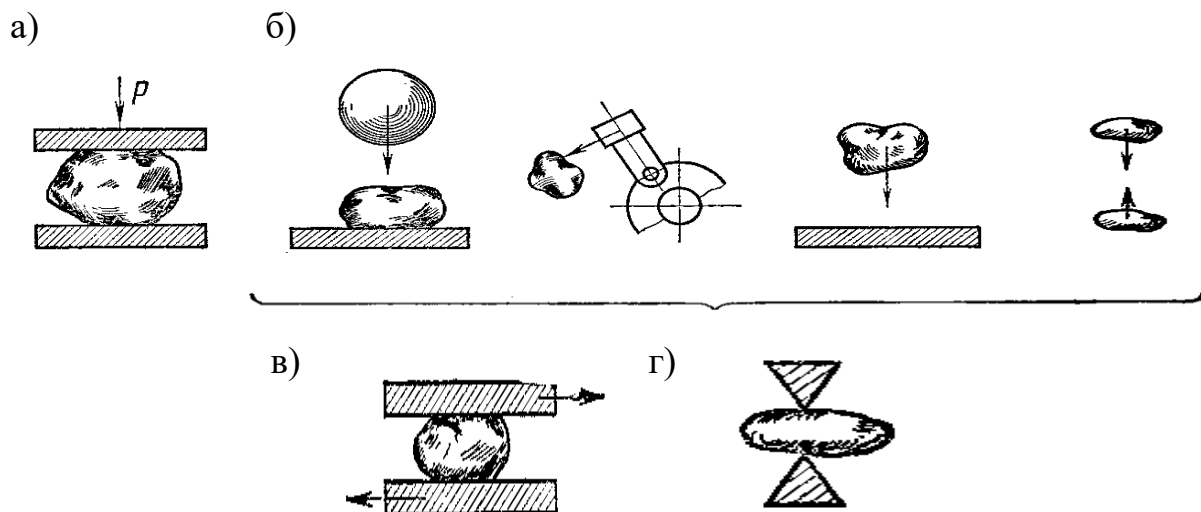
➤ қандай юзада ётган бўлса ҳам материал бўлаги бўйича зарба бериш;



➔ тез ҳаракатланувчан деталлар (болға, савагич) материал бўлаги бўйича зарба бериш;

➔ қўзғалмайдиган плитага катта тезлик нисбати билан ҳаракатланувчи материал бўлагига зарба бериш;

➔ материал бўлаклари бир-бирига зарба бериш.



**1–расм. Материалларни майдалаш услублари.**

3. **Ишқалаш** (1–расм, в чизма). Ҳаракатланувчи юзалар ўртасида ёки ҳар хил шаклдаги кукунланадиган жисмлар ишқаланиш, шунингдек материал бўлаклари (зарралари) бир-бирига ишқаланиш йўли билан материал майдаланади.

4. **Парчалаш** (1–расм, г чизма). Понасимон жисм парчалаши таъсири натижасида материал бўлаклари майдаланади.

Мавжуд кукунлайдиган машиналарнинг (1% кам) паст фойдали иш коэффициенти юқори кучланиш билан конструкцияларни яратишни мажбур этади. Бунга тебранувчан, марказдан қочма ва оқимли тегирмонлар киради.

Охирги йилларда майдалашнинг янги услублари яратилган. Булар: электрогидравлик, ультратовуш, гравитация, юқори ва паст ҳарорат тез алмашадиган услубни қўллаш ва квант генератори ёрдамида олинган ёруғлик нури билан майдалаш. Бу услубларнинг ҳаммаси ҳам қурилиш индустриясида кенг қўлланилмайди.

## 1.2. Майдалашнинг сифати тавсифи.

Майдалашнинг сифати майдалаш даражаси ва майдаланадиган маҳсулотнинг донадор таркиби ва йириклиги билан майдалашга тушадиган бошланғич материал йириклиги орқали тавсифланади. Ҳар бир бўлак қоришмасининг йириклиги унинг чизиқли ўлчамлари: узунлиги  $l$ , эни  $d$  ва қалинлиги  $c$  ҳамда диаметри  $d$  билан тавсифланади. У бўлакнинг ўртача арифметик қийматлари узунликлари, энлари ва қалинликлари, яъни  $d = (a+b+c) / 3$  га, ушбу катталикларнинг ўртача геометрик қийматлари, яъни  $d = \sqrt[3]{abc}$  га ёки бўлакнинг қалинликлари ва энлари атрофининг айлана диаметри  $d = \sqrt{b^2 + c^2}$  га тенг бўлиши мумкин.

Майдалашга тушадиган тоғ жинслари массасининг йириклиги, ундаги бўлақларнинг ҳар хил ўлчамлари фоизи таркибидан, яъни унинг донадор таркибларига боғлиқ. Массанинг донадор таркиби режаграмм ва фоторежаграмм ишлатилиши йўли билан унинг юзаси бўйича аниқланиши мумкин, унда ҳар хил йирикликларда жойлашган бўлақлар майдони йиғиндиси аниқланади. Бунда маълум ўлчамда жойлашган бўлақлар майдонига нисбатан (%  $\delta a$ ) тоғ массасининг бўлақлар таркибига нисбатан худди шундай йириклигига тенг деб қабул қилинади. Шунда бошланғич массанинг йириклиги ўртача тортилган ўлчамлар ( $m$ ) билан тавсифланади.

$$D_{\text{ўқ}} = (d_1\gamma_1 + d_2\gamma_2 + \dots + d_n\gamma_n) / 100, \quad (1)$$

бу ерда:  $d_1, d_2, \dots, d_n$  – бўлақлар йириклиги,  $m$ ;  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$  – тоғ массасидаги ушбу бўлақларнинг таркиби, %.

Майдаланадиган маҳсулотнинг донадор таркиби айланали тирқишлар билан элаклар тўпламида материалнинг сочилиши, унинг қадами  $D_{\text{max}} = 40$  мм бўлганда 5 мм га ва  $D_{\text{max}} = 100$  мм бўлганда 10 мм га тенг. Сочилишга йўлиқадиган материал массаси ( $кг$ )  $M_{\text{сў}} = 0,02d_{\text{max}}^2 + 0,5d_{\text{max}}$  (бу ерда:  $M_{\text{сў}}$  – сочилишга йўлиқадиган материал.) боғлиқликда бўлақларнинг энг катта ўлчамлари  $d_{\text{max}}$  билан боғлиқ. Сочилиш натижасида материал синфларга бўлинади, уларнинг ҳар бири тортилади, ундан сўнг маҳсулотнинг умумий

массасида унинг фоиз таркиби аниқланади. Янада аниқ натижани олиш учун сочилиш бир неча маротаба амалга оширилади ва кейин бир текисли синфлар қиймати ўрта арифметикаси аниқланади. Олинган ифода бўйича донадор таркибнинг эгри чизиклари чизилади. Абсцисса ўқи бўйича элак тирқиши ўлчамлари, ордината ўқи бўйича материалнинг йирик диаметри таркиби маълумотлари қўйилади.

Бошланғич материалнинг йириклиги  $D$  ва маҳсулот майдаланиши  $d$  бўйича қуйидаги майдалаш кўринишида фарқланади:

Майдалаш:	$D, мм$	$d, мм$
йирик.....	1200...1500	100...300
ўртача.....	300...100	30...100
майда.....	100...30	5...30
Кукунлаш:	$D, мм$	$d, мм$
дағал.....	30...5	5...0,1
майин.....	5...0,1	0,1...0,05
ўта майин.....	0,1 дан	0,05 дан
	кичикроқ	кичикроқ

Материалнинг майдалаш даражаси  $i$  материалнинг бошланғич ўлчамлари бўлаклари маҳсулотнинг майдаланиш бўлаклари ўлчамлари ўзининг нисбатига эга бўлади:

$$i = D/d , \quad (2)$$

бунда катталиклар  $D$  ва  $d$  бўлақларнинг максимал ўлчамлари ва шунингдек бошланғич материалнинг ўртача тортилган ўлчамлари ва майдаланадиган маҳсулот –  $D_{ўрт}$  ва  $d_{ўрт}$  бўлиши мумкин. Охирги ҳодисада  $i$  қиймат энг кўп аниқ олинади. Майдаланиш даражаси кенг чегарада ўзгаради: майдаланиш бўлганда 3 дан 20 гача, кукунланиш бўлганда эса 1000 гача эришади.

### 1.3. Майдалашнинг асосий қонуниятлари.

Майдаланишга эга бўладиган тоғ жинслари ўзида қийин полиминераллар муҳитига эга, уларда алоҳида минераллар доналари ўзи ўртасида тишлашиш кучларига боғлиқ. Иккита кўринишда тишлашиш кучи фарқланади – доналар ичида ҳаракатланувчи (кристалл ичра) кучлар ва доналар ўртасида ҳаракатланувчи (кристаллараро) кучлар. Майдалаш самарадорлигига иккинчи гуруҳ кучлари энг кўп таъсир этади, шундай экан алоҳида бўлақларнинг парчаланиши энг кўп кучсиз жойи уланиш текислиги бўйича содир бўлади. Ушбу кучларнинг қийматлари хилма-хил омиллар билан аниқланади ва аниқ аниқлашга берилмайди. Бундан ташқари, майдалагич машиналарида майдалаш жараёнида энергия йиғувчанлик ўлчамларга, бўлақларнинг шакли ва бир жинслилигига, унинг физик-механик хусусиятига, намлигига ва ш.к. боғлиқдир. Шунинг учун майдалаш жараёнининг назарий изланишларининг якуний мақсади энергия сарфланиши ва майдаланадиган материалнинг алоҳида тавсифи ўртасидаги боғлиқликда олиш (умумий кўринишда) ҳисобланади.

**Энг кўп маълум гипотезалар бундай боғлиқликларни белгиланганлиги Риттингер ва Кирпичев-Кикнинг майдалаш назарияси ҳисобланади.**

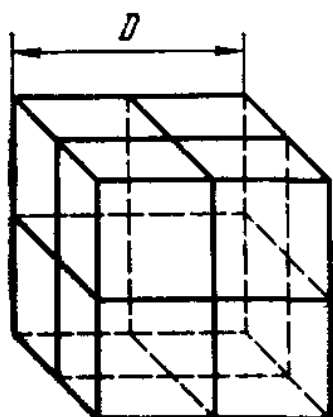
**Риттингер (1867 й.) назарияси материалнинг майдаланишига сарфланган ва бўлақлар юзасида яна пайдо бўлган иш билан боғлиқликни белгилайди, яъни**

$$A = k\Delta S, \quad (3)$$

бу ерда:  $A$  – майдаланишга сарфланган иш,  $n\cdot m$ ;  $k$  – мутаносиблик коэффициент,  $n/m$ ;  $S$  – юзада яна пайдо бўлган катталиқ,  $m^2$ .

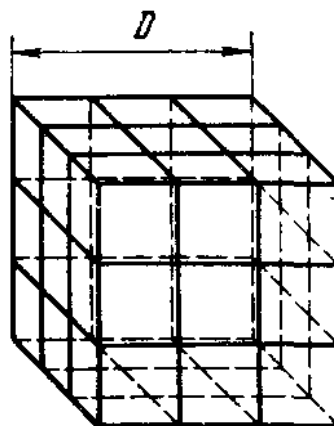
Мазкур гипотезани тажрибавий тасдиғини Риттингер ўтказмади, лекин юзада яна пайдо бўлган катталиқларни аниқлаш услубини таклиф этди. Ушбу мақсадда куб шаклларидаги бўлақлар майдаланишга учрайди, уларнинг парчаланиши ўзаро перпендикуляр текисликда содир бўлди.

а)



i=2 бўлганда

б)



i=3 бўлганда

**2–расм. Риттингер назарияси бўйича бўлаклар парчаланиши чизмаси.**

Бошланғич бўлакнинг қирралари узунлигини  $D$  орқали ва майдаланиш даражасини  $i$  орқали белгилаб, қуйидагини оламиз:  $i_1=2$  (2–расм, а чизма) бўлганда, бўлак ўзаро учта перпендикуляр текис-ликларга бўлинади. Бўлиш натижасида  $2^3=8$  кублар олинади. Шундай қилиб, яна пайдо бўлган юза қуйидагига тенг бўлади:  $\Delta S=8 \cdot 6(D/2)^2-6D^2=6D^2$  ва балким  $\Delta S=6D^2(i_1-1)$  кўринишда ёзилиши мумкин. Майдалаш иши  $A_1=k_1 6D^2(i_1-1)=k_1(i_1-1)$   $i=3$  (2–расм, б чизма) бўлганда, бўлак ўзаро олтита перпендикуляр текисликларга бўлинади. Бўлиш натижасида  $3^3=27$  кублар олинади. Шундай қилиб, яна пайдо бўлган юза қуйидагига тенг бўлади:  $\Delta S=6(D/3)^2 \cdot 27-6D^2=12D^2$  ва балким  $\Delta S=6D^2(3-1)=6D^2(i_2-1)$  кўринишда ёзилиши мумкин. Майдалаш иши  $A_2=k_2 6D^2(i_2-1)=k_2(i_2-1)$  тенг бўлади. Шундай қилиб, майдаланиш даражаси  $i_n$  ва  $i_m$  бўлганда,  $A_n=k_1(i_n-1)$  ва  $A_m=k_1(i_m-1)$  га тенг бўлади. Бу ердан

$$A_n / A_m = (i_n - 1) / (i_m - 1).$$

Майдалаш даражаси катта ( $i > 1$ ) бўлганда  $A_n / A_m \approx i_n / i_m$  га тахминан тенглигини оламиз. Материалнинг ҳажми  $V$  ( $m^3$ ) бўлакларга майдаланишида, уларнинг ўртача тортилган  $D_{\text{ўрт}}$  бўлакларининг шундай сони  $V/D_{\text{ўрт}}^3$  га тенг бўлади. Битта бўлакни парчаланишига сарфланадиган иш  $A=6kD_{\text{ўрт}}^2(i-1)$  га тенг эканлигини эътиборга олиб, материални ҳажми  $V$  ( $m^3$ ) майдаланишига

талаб этиладиган иш  $A=6kD^2_{\dot{y}_{pm}}(i-1)/V/D^3_{\dot{y}_{pm}}=6k(i-1)V/D_{\dot{y}_{pm}}$  га тенг бўлади. Материалнинг мустаҳкамлигини  $\rho$  ( $кг/м^3$ ) материал массасининг  $m$  ( $кг$ ) парчаланишига тенг деб қабул қилсак, унда қуйидаги иш сарфланади:

$$A = 6k / \rho \cdot i - 1 / D_{\dot{y}_{pm}} \cdot m .$$

$6k/\rho$  ни  $k_R$  орқали белгилаб, Риттингер гипотезасини ифодаловчи боғлиқликни оламиз:

$$A = k_R (i-1) m / D_{\dot{y}_{pm}} . \quad (4)$$

Ушбу боғлиқликда фақатгина мутаносиблик коэффициентини  $k_R$  аниқлаш қийин, бу эса унинг амалий қийматини пасайтиради.

**Кирпичев-Кик назарияси майдаланишга сарфланадиган иш  $A$  ва жисмнинг парчаланадиган ҳажми  $V$  ( $m$  масса билан) ўртасидаги боғлиқликни белгилайди.**

1874 йилда проф. В.Л.Кирпичев биринчи бор эластик ҳолатда жойлашган жисм учун ўхшайдиган қонунни ифодалайди, унга мувофиқ

$$A_1 / A_2 = V_1 / V_2 = m_1 / m_2 . \quad (5)$$

1885 йилда проф. Кик В.Л.Кирпичев қонунига ўхшаш ишни чоп этди ва бу мўрт материалларнинг пластик деформацияланиши соҳасига тарқалди. Унинг ишига мувофиқ, майдаланишга сарфланадиган иш  $A=\sigma^2V/(2E)$  га тенг бўлади, бу ерда:  $\sigma$  – материалнинг парчаланишида содир бўладиган кучланиш,  $н/м^2$ ;  $V$  – майдаланадиган бўлак ҳажми,  $м^3$ ;  $E$  – эластиклик модули,  $н/м^2$ .

Аниқ материалнинг физик-механик хусусияти доимий катталиқ ҳисобланишини эътиборга олиб, Кирпичев-Кик қонуни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$A = k V . \quad (6)$$

Ушбу қонунга мувофиқ, қирра узунлиги билан  $D$  куб шаклидаги битта бўлакни майдалаш иши  $A=k D^3$  га тенг. Массаси  $m$  ва йирик бўлақлар мустаҳкамлиги  $\rho$  билан материални майдалашда ўртача тортилган  $D_{\dot{y}_{pm}}$  бўлақларнинг парчаланиш ишини аниқлаш услуби аввал кўриб чиқилган Риттингер назариясига ўхшашдир. Шундай қилиб,

$$A = kD^2_{\dot{y}_{pm}}m/(\rho D^3_{\dot{y}_{pm}}) = km/\rho = kV.$$

Шу сабабли  $k/\rho$  ушбу материал учун доимий катталиқ ҳисобланади ва у қуйидаги кўринишда бўлади:

$$A = k_1 m. \quad (7)$$

Кўриб чиқилган назариянинг умумий камчилиги уларнинг ҳар бирида майдалаш жараёнида фақатгина энергия сарфланиши қисми эътиборга олингани ҳисобланади:

**биринчидан** – эластиклик (пластиклик) чегарасидан ташқарида пайдо бўладиган бевосита ҳосил бўлган янги юза;

**иккинчидан** – эластиклик деформациясида майдаланадиган материал.

Шунинг учун кетма-кетликда ҳар бир гипотеза майдалашнинг ҳар хил босқичлари учун одилона мулоҳаза тарқалган:

➔ Риттингер назарияси материалнинг эластиклик деформациясида энергия сарфланишини ҳисобга олмайди ва шунинг учун қуқунлаш жараёнда одилона ҳисобланади, бунда янги юза жадаллик билан ҳосил бўлиши содир бўлади;

➔ Кирпичев-Кик назарияси тескарисига, яъни майдалашнинг асосий иш қисми майдаланиш жараёнида содир бўладиган материалнинг эластиклик деформациясига сарфланади.

Ушбу назариялар бир-бирини тўлдиради, шундай қилиб тоғ жинсларини реал майдалаш жараёнида бир вақтнинг ўзида материалнинг деформацияси ва янги юза ҳосил бўлиш жараёнлари содир бўлади.

1940 йилда П.А.Ребиндер материал майдаланишида энергия сарфининг формуласини таклиф этди, бу юқорида кўрилган назарияларни бирлаштиради:

$$A = k_1 \Delta V + k_2 \Delta S, \quad (8)$$

бу ерда:  $k_1$  ва  $k_2$  – мутаносиблик коэффициентлари;  $\Delta V$  – деформацияланган материал ҳажми;  $\Delta S$  – яна пайдо бўлган юза.

Ушбу формуланинг камчилиги мутаносиблик коэффициентларини  $k_1$  ва  $k_2$  аниқлаш услуби йўқлиги ҳисобланади.

**1951 йилда Ф.Бонд майдалаш жараёни гипотезасини илгари сурди, унда Риттингер ва Кирпичев-Кик назарияларини математик бирлаштирди.** Ф.Бондга назариясига мувофиқ, материални массасини  $m$  ( $кг$ ) ўртача йирикликдан  $D_{\dot{y}p}$  тайёр маҳсулотнинг ўртача йириклигигача  $d_{\dot{y}p}$  майдалаш учун зарур иш қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$A = k_{\sigma}(1/\sqrt{d_{\dot{y}p}} - 1/\sqrt{D_{\dot{y}p}})m, \quad (9)$$

бу ерда:  $k_{\sigma}$  – мутаносиблик коэффициентлари.

Ф.Бонднинг боғлиқлиги кейинда А.К.Рундквист томонидан қайта ҳосил қилинди:

$$A = k_p \dot{v}^{n-1} m / D_{\dot{y}p}^{n-1}. \quad (10)$$

Ушбу боғлиқлик қиймати  $n$  ни 2; 1,5 ва 1 га тенг деб қўйиб, Риттингер, Бонд ва Кирпичев-Кик қонунлари ифодаси ўзаро мос эканлигини олиш мумкин.

Кўриб чиқилган гипотезаларни таҳлил қилганда шуни белгилаш керакки, уларнинг биронтаси универсал ҳисобланмайди: бири материалда эластиклик деформациясини енгиб чиқишда (Кирпичев-Кик гипотезаси) энергия сарфини ҳисобга олади; бошқалари майдалаш даражаси (Риттингер ва Бонд гипотезалари) жараёнининг якуний натижалари билан энергия сарфини боғлайди. Кўриб чиқилган гипотезаларнинг шартлилиги жисмларнинг парчаланиши жараёнида изланишлари юкларни сиқилиши тенг меъёردа тақсимланиши таъсири остида геометрик шакллари тўғрилиги ҳисобланади. Бироқ, майдаланиш жараёнининг кўп сонли изланишлари шуни кўрсатадики, майдалаш кукунлаш машиналарида материал парчаланиши юкларни бир ерга қаратилганлик таъсири остида содир бўлади, бу эса жараён юришини сезиларни ўзгартиради. Шу билан бирга, техник-иқтисодий ва майдалаш-кукунлаш машиналарини конструктив ҳисоблаш учун бевосита майдалаш гипотезасини ишлатилиши жуда ҳам қийин ва қоидага мувофиқ тажрибавий олинадиган тузатиш коэффициентларини киритиш талаб этади.



#### 1.4. Майдалаш учун машиналарнинг таснифи.

Майдаланадиган материалларнинг турли–туманлиги уларнинг хусусияти бўйича ва саноат мақсадида кузатиладиган ушбу жараёнлар ускуна ва майдалаш-кукунлаш машиналарининг катта микдордаги ҳар хил конструкцияларини келтиради.

Материалларни майдалаш учун қўлланиладиган барча машиналар иккита гуруҳга бўлинади: майдалагичлар ва тегирмонлар. Майдалагичлар – ушбу машиналар материалларнинг солиштирма йирик бўлақларини (*бошланғич ўлчами 100–1200 мм*) майдалаш учун қўлланилади, шунингдек майдалаш даражаси 3–20 чегарада жойлашган бўлади. Тегирмонлар – майин майдаланган кукунсимон материалларни олиш учун мўлжалланган, шунингдек бўлақларнинг бошланғич ўлчами 2–20 мм, якуний маҳсулотнинг зарралари ўлчами 0,1–0,3 мм дан микрометр улушигача ташкил этади. Кукунлаш агрегатига бўлақларни бериш мақсадга мувофиқ эмас, бу баъзида 15–20 мм дан ортиқ ўлчамларда жой эга бўлади, бундай ҳолатда майдалаш жараёни бошланишида тегирмон худди майдалагич каби ишлаши зарур, бу эса кукунлаш жараёни самарадорлигини пасайтиради. Тегирмонларда майдалаш даражаси, масалан сунъий тошни кукунлашда  $D_{\dot{y}p}=1$  см ва  $d_{\dot{y}p}=0,003$  см ни ташкил этади:

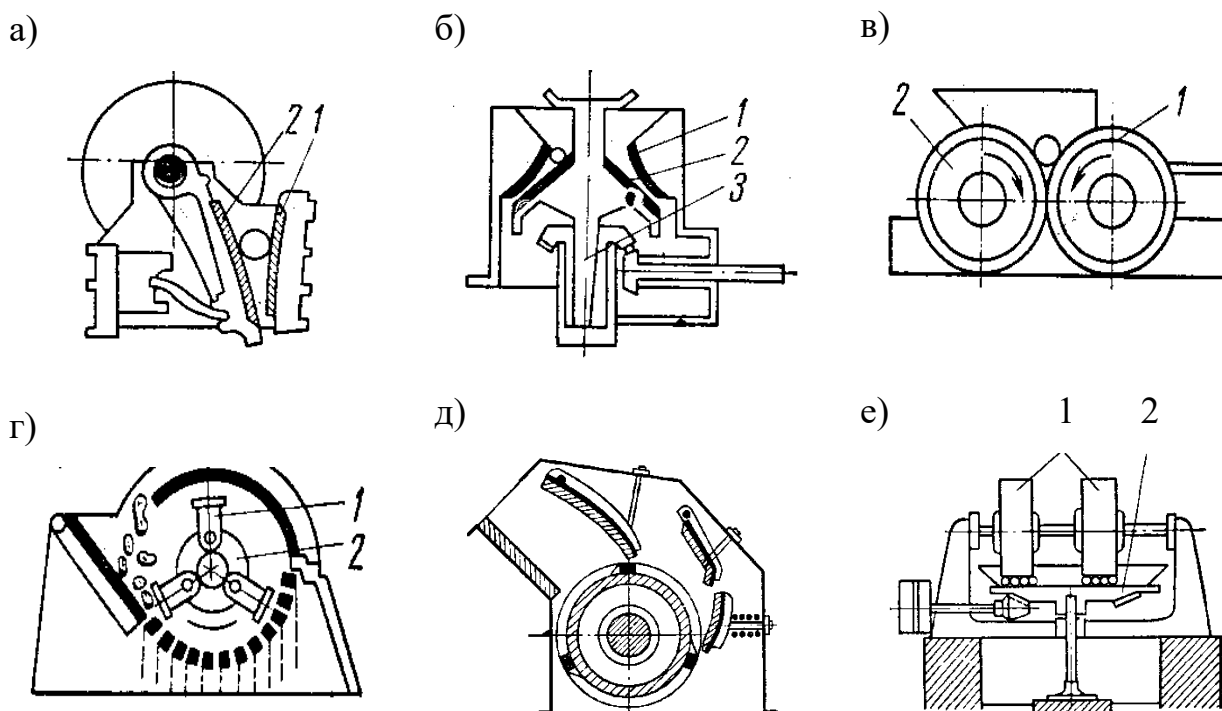
$$i = D_{\dot{y}pm} / d_{\dot{y}pm} = 1/0,003 = 333 . \quad (11)$$

Кукунлашни ўта юқори майин талаб этадиган материалларни тегирмонларда майдаланишида майдаланиш даражаси 1000 дан ва ундан юқорига боради.

**Майдалагичлар.** Конструкцияси ва ишлаш принципи бўйича қуйидаги асосий типлардаги майдалагичлар бир–биридан фарқланади:

1) **жағли майдалагичлар** (3–*расм, а чизма*), уларда янчиб ташлаш қўзғалмас (1) ва қўзғалувчан (2) жағлар орасида даврий босиш натижасида

содир бўлади; алоҳида конструкцияларда янчиб ташлаш ишқаланиб ейилиши билан биргаликда бўлади;



3–расм. Майдалагичлар чизмаси.

2) **конусли майдалагичлар** (3–расм, б чизма), уларда материал янчилиши ва унинг қисман эгилиши иккита конус ўртасида содир бўлади. Ташқи конус (1) қўзғалмас, ички конус (майдалайдиган) эса (2) вертикал (тик) валга (3) ўрнатилган ташқи конус нисбати бўйича эксцентрик айлана бўйлаб ҳаракатланади. Конусли майдалагичларда майдалаш жараёни узлуксиз содир бўлади;

3) **валикли майдалагичлар** (3–расм, в чизма), уларда материал бирига қарама–қарши айланадиган иккита валиклар (1 ва 2) орасида янчилади. Алоҳида конструкцияларда майдалаш янчиб ташлаш ва ишқаланиб ейилиши йўли билан содир бўлади, унда валиклари айланишлари сони ҳар хил бўлганлиги сабабли амалга ошади. Тош ажратувчи ёки майдалаш машинаси (дезинтегратор) деб аталадиган валикли майдалагичларда эгилувчан ва нам материалларни майдалаш типидан нафақат майдалаш, балким ўзга қўшилган қаттиқ материалларни ҳам ажратиш содир бўлади;

4) **болғали майдалагичлар** (3–*расм, г чизма*) ва **зарбли харакатланувчи роторли майдалагич** (3–*расм, д чизма*), уларда материал майдаланиши унга болғалар бўйича зарблар (1) ёки роторнинг тез айланадиган савагичи (2), шунингдек майдалаш камераси деворларида бўлаклар ва бошқа бўлаклар зарблари натижасида амалга ошади;

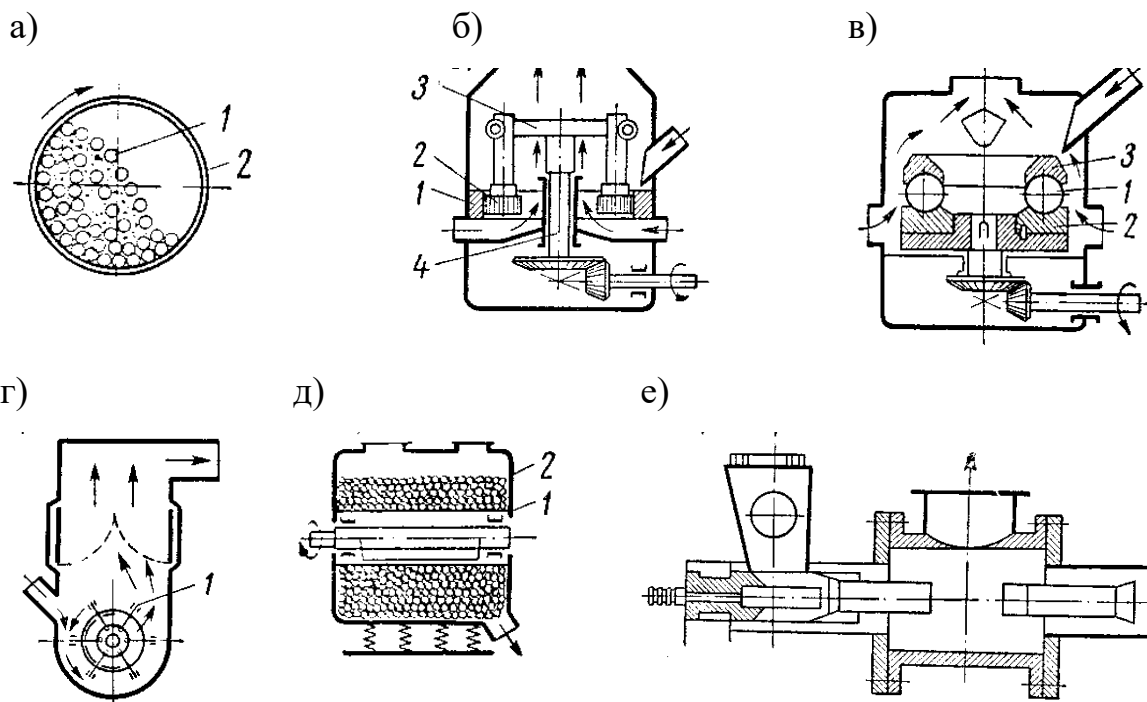
5) **эзиб майдалаш-аралаштириш машинаси** (3–*расм, е чизма*), улар якуний махсулотда доналар катталигидан ва материалнинг хоссаси боғлиқлигида майда майдалаш ва кукунлаш учун мўлжалланади. Материал майдаланиши кўзғалувчилар (1) ва коса (2, кўзғалувчан ёки кўзғалмас) айланувчилар ўртасида янчилиши ва ишқаланиб ейилиши йўли билан содир бўлади.

**Тегирмонлар.** Конструкцияси ва ишлаш принципи бўйича қуйидаги асосий типлардаги тегирмонлар бир–биридан фарқланади:

1) **барабанли тегирмонлар** (4–*расм, а чизма*), майин майдалаш учун мўлжалланган. Ушбу тегирмонлар зарб принципи бўйича ва айланаётган ёки тебранувчи барабанда (2) майдаланадиган материал билан биргаликда жойлашган эркин бериладиган жисмларни (1) майдаланиши (шарлар, цилиндрлар, чивиклар, стерженлар ва ш.к.) қисман ишқаланиб ейилиб ишлаши мумкин. Барабанли тегирмонлар материалнинг йирик бўлаклари майдага қисман ишқаланиб ейилишида зарб билан кукунланадиган жисмсиз ишлайди;

2) **роликли тебранувчи тегирмонлар** (4–*расм, б чизма*), уларда материал кўзғалмас ҳалқалар (1) ва вертикал (тик) валга (4) маҳкамланган, чорбармоқга (бир-бирига кўндаланг қилиб чалиштирилган икки детал) шарнирли осилган (3) тез айланувчан роликлар (2) орасида янчилади. Роликлар кўзғалмайдиган ҳалқанинг ишчи йўлагидан марказдан қочма куч инерцияси билан сиқилади. Ушбу синфга ҳалқали тегирмонлар киради, уларда майдалайдиган роликлар (уларнинг бири етакчи) пружиналар ҳалқасига сиқилади;

3) **ҳалқали шарли тегирмонлар** (4-расм, в чизма), уларда материални туйилиши бир-биридан унча катта бўлмаган тирқиш билан чопиш йўлагиди ётқизилган ва ҳалқа (2) билан айланувчан шарлар (1) янчиши услубида амалга оширилади. Шарлар чопиш йўлагиди юқори ҳалқанинг (3) пастки айланувчан ҳалқасиди сиқилади;



4-расм. Тегирмонлар чизмаси.

4) **зарбли тегирмонлар** (4-расм, г чизма) материалларни кукунлаш ва шунингдек ҳодиса қаториди уни бир вақтни ўзиди бир оз қуришиб олиш учун мўлжалланган. Зарбли тегирмонлар **шахтали тегирмонлар** – эркин осилганлик билан ёки *аэробилли тегирмонлар* – қаттиқ маҳкамланган болғалар (1) билан қурилади. Майдалаш зарб принципи бўйича, ишқаланиб ёйилиши қисмидан ва зарраларнинг бир-бирига зарби ҳисобидан амалга оширилади;

5) **тебранувчан тегирмонлар** (4-расм, д чизма) материалларни майин ва ўта майин кукунлаш учун қўлланилади. Материални кукунлаш 15÷50 гц частота билан тегирмоннинг корпуси (1) айлана бўйлаб тебраниши натижасиди содир бўлади. Шунингдек, майдаланадиган материал тегирмонга юкланган унча катта бўлмаган шарлар (2) таъсирига бир неча бор йўлиқиди;

б) **оқимли энергия тегирмонлари** (4–*расм, е чизма*), уларда кукунлаш катта тезлик билан ҳаракатланувчи гирдобли (турбулент) ҳаволи оқимда материал зарраларининг ўзаро зарби ҳисобига ва шунингдек, кукунлаш камераси деворларига материалнинг қисман ишқаланиши ҳисобига содир бўлади.

### **Назорат саволлари:**

1. Майдалаш ва кукунлаш назарияларини таърифлаб беринг?
2. Майдалаш услубларининг асослари нимага боғлиқ бўлади?
3. Майдалашнинг сифатини тавсифлаб беринг?
4. Майдалаш даражаси нимага боғлиқ бўлади?
5. Риттингер гипотезасини тушунтириб беринг?
6. Кирпичев-Кик гипотезасини тушунтириб беринг?
7. Ребиндер гипотезасини тушунтириб беринг?
8. Бонд гипотезасини тушунтириб беринг?
9. Рундквист гипотезасини тушунтириб беринг?
10. Майдалашнинг асосий қонуниятлари гипотезаларининг бир-бирига боғлиқлиги қандай бўлади?
11. Майдалагич машиналарини ва уларнинг ишлаш ҳолати бўйича фарқланишини таърифлаб беринг?
12. Тегирмон машиналарини ва уларнинг ишлаш ҳолати бўйича фарқланишини таърифлаб беринг?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув кўлланма. – Т.: 2019. – 294 б.

## **2-назарий Жағли ва конусли майдалагичлар. Валикли ва зарбли харакатланувчи майдалагичлар.**

### **Режа:**

1. Қурилиш материалларини саралаш учун технологик ускуналар. Ясси ва барабанли сим ғалвирлар.

2. Ҳаволи сепарация учун машиналар. Қурилиш материалларини меъёрлаш учун технологик ускуналар.

***Таянч иборалар:** Бўлақлар, вал, втулка, гидравлик, жағлар, жағли майдалагич, зирҳ (пўлат қоплама), ишлаб чиқариш самарадорлиги, конструкция, конуслар, қувват, қўзғалувчан, майдалаш камераси, маркази силжиган, материал, маховик, маҳсулот, поршен, пружина, пўлат, станина, тиргович плита, тирқиш, узатма, ўлчамлар, ҳажм, шатун, шкив, электродвигатель.*

### **1.Қурилиш материалларини саралаш учун технологик ускуналар. Ясси ва барабанли сим ғалвирлар**

қурилиш материаллари саноатида материал бўлақларини йирик ва ўрта майдалаш учун кўпроқ қўлланилади. Уларнинг оддий ва ишончли конструкцияси ҳамда хизмат кўрсатиши унча мураккаб эмаслиги билан фарқланади.

Жағли майдалагичларда материалларни майдалаш қўзғалувчан жағларни даврийлиги орқали материалга босилишида қўзғалувчан ва қўзғалмас жағлари ўртасида содир бўлади.

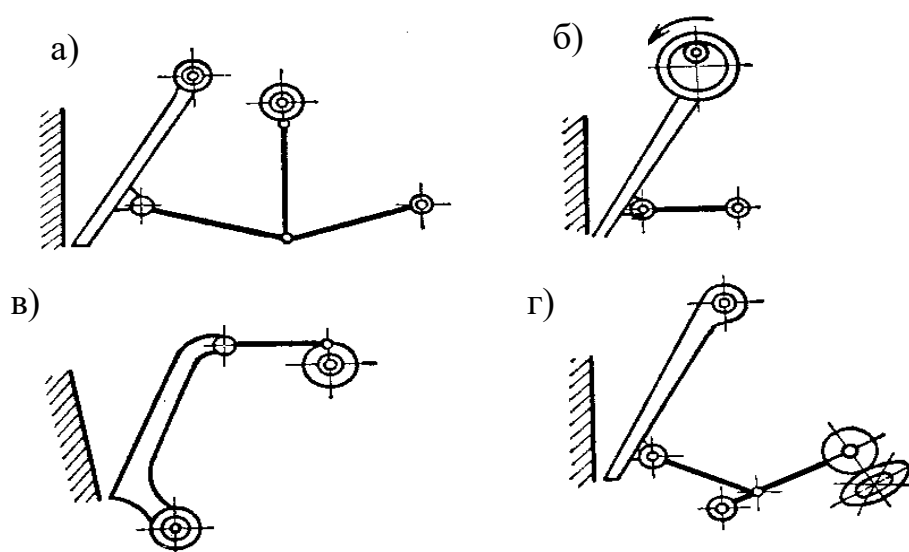
Жағли майдалагични тавсифловчи асосий кўрсаткичлари юкланадиган ва юк тушириш тирқишлари ўлчамлари ҳисобланади. Масалан, жағли

майдалагич куйидаги юкланадиган тирқишларга эга: эни  $1500\text{ мм}$ ; узунлиги  $2100\text{ мм}$ ; жағнинг тўлиқ қайтишидаги юк тушириш тирқиши эни  $180\text{ мм}$ .

Юкланадиган тирқиш эни юкланадиган бўлакларнинг энг катта ўлчами билан аниқланади. Бўлак ўлчами юкланадиган тирқиш эни  $0,8 \div 0,85$  га тенг деб қабул қилинади. Майдалагичнинг ишлаб чиқариш самарадорлиги материал узатилишининг тенг меъёридан ва юкланадиган тирқиш узунлиги бўйича унинг тенг меъёрида тақсимланишига боғлиқдир.

Жағли майдалагичларнинг барча типини куйидаги конструктив белгилари бўйича таснифлаш мумкин:

**Қўзғалувчан жағлар осма услуби бўйича** – майдалагичда юқори осилганлик (5–расм, а, б, г чизмалар) ва пастки осилганлик билан (5–расм, в чизма) қўзғалувчан жағлар.



5–расм. Жағли майдалагичлар чизмаси.

Пастки осилганда кириш тирқишида қўзғалувчан жағларнинг энг катта ўлчамлари юқорида бўлади. Майдалагичнинг қўзғалувчан жағлари пастки осилганлик билан жиддий конструктив камчилиги, бу энг катта бўлаклар осма ўқдан масофаси жуда ҳам катта жойлашиши ва янчилиши учун энг катта кучланиш талаб этиши ҳисобланади. Натижада механизмлар қисмларида оширилган юклар содир этилишида эгилувчан лаҳза анча ривожланади ва бунинг оқибатида конструкция оғирлашади. Бундан ташқари, чиқаётган тирқишда қўзғалувчан жағлар унча кўп бўлмаган талпинишида, айниқса эгилувчан материалларни майдаланишида майдалагичда тикилиши мумкин. Қўзғалувчан жағлари пастки осилган билан майдалагичлар қурилиш материаллари саноатида тарқала олмади, шу боис кейинчалик улар кўриб чиқилмади.

Юқорига осилганда жағларнинг энг катта талпиниши чиқаётган тирқишнинг пасти томонида юзага келади. Майдалагич жағларининг тебраниши оддий ва мураккаб бўлиши мумкин.

**Қурилма конструкцияси бўйича** – майдалагичлар қўзғалувчан жағларни ҳаракатга келтирувчи шарнирли–ричагли механизмлар билан (5–*расм, а ва б чизмаларга қаранг*) ва роликли (кулачоқли) механизмлар билан (5–*расм, г чизмага қаранг*) фарқланади. Узатма механизмининг энг кўп тарқалган кўриниши бу шарнирли–ричаглидир. У конструкцияси бўйича содда ва ишлаши ишончли. Роликли механизмлар ишлаши жараёнида тез ейилади, роликга кулачоқдан босим юзасидан эмас балки чизиқ бўйича берилади. Шунинг учун, юқори сифатли легирланган материаллардан кулачоқлар ва роликларни тайёрланиши зарур, бу механизм нархини қимматлаштиради.

**Қўзғалувчан жағлар ҳаракати тавсифи бўйича** – майдалагичларда оддий (5–*расм, а чизмага қаранг*) ёки мураккаб (5–*расм, б чизмага қаранг*) ҳаракатланишида бўлади. Майдалагичларда қўзғалувчан жағлар мураккаб ҳаракатланиш билан маркази силжиган валда осилади ва тебраниши нафақат валнинг ўқи атрофида, балки жағлар текислиги бўйлаб ҳаракатланади.

Жағли майдалагичларнинг оддий ва мураккаб ҳаракатланувчи жағлари билан кинематик чизмаси таҳлилида қуйидагилар аниқланди. Мураккаб ҳаракатланувчи майдалагичларнинг қўзғалувчан жағлари нуқталари ҳаракати траекторияси (5–*расм, б чизмага қаранг*) берк эгриликга эга, лекин юқори қисмида бу эгрилик эллипс шаклда айланага яқинлашувчи, пастки қисмида эса эллипс кучли чўзилган бўлади. Жағлар пастки нуқталарида горизонтал ташкил этувчи юришини  $x$  га тенг деб қабул қилинишида, юқори нуқталарида горизонтал ташкил этувчисини  $x$  ( $1,2 \div 1,5$ ) га тенг деб оламиз. Пастки нуқталарида вертикал ташкил этувчи юришлари  $3x$  га, юқориси эса  $x$  ( $2 \div 2,5$ ) га тенг бўлади.

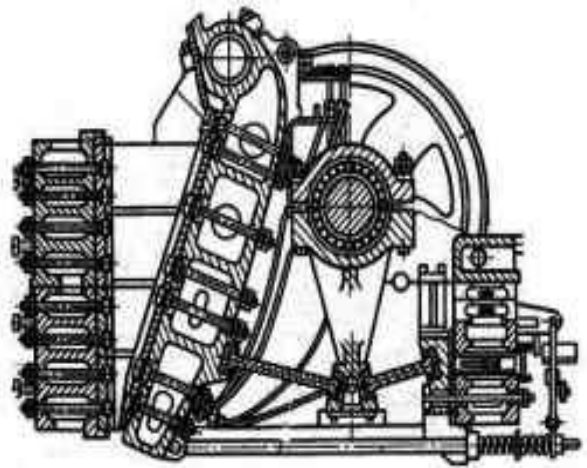
Оддий ҳаракатланувчи майдалагичларнинг қўзғалувчан жағлари нуқталари ҳаракати траекторияси жағлар осилган ўқида жойлашган умумий марказ билан ёй айланага эга.

Қўзғалувчан жағларнинг пастки нуқталарида горизонтал ташкил этувчи юриши катталиги  $x$  га тенглигида, юқори нуқтада горизонтал ташкил этувчи эса тахминан  $0,3x$  га тенг бўлади. Қўзғалувчан жағларнинг пастки нуқталарида вертикал ташкил этувчи юриши катталиги  $0,3x$  га, юқориси эса  $0,14x$  га тенг бўлади.

Жағнинг футеровкаси (ўтга чидамли материал)нинг хизмат қилиш муддати жағларнинг вертикал ташкил этувчи юриши катталигидан тўғридан – тўғри боғлиқ бўлади. Шундай қилиб, майдалагичларнинг мураккаб ҳаракатланувчи жағлари футеровкасининг хизмат қилиш муддати, оддий ҳаракатланувчи жағларига нисбатан паст бўлади.

**Замонавий СМД-117А русумли 2100×1500 мм ўлчамли оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагич.** СМД-117А русумли 2100×1500 мм ўлчамли оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагич (6–*расм*) гранит, базальт, кум тош ва бошқа тоғ жинсларини йирик майдалаш учун мўлжалланган.





**6–расм. СМД-117А русумли 2100×1500 мм ўлчамли оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагич.**

Ушбу майдалагичдан шахта ишларида фойдаланишда жуда қулай. СМД-117А русумли майдалагични қўллашда материалнинг намлигидан хавотир олмаса ҳам бўлади. Майдалаш ишлари 8% намликда содир бўлади. Шунингдек, таъкидлаш зарурки ушбу майдалагичга хизмат кўрсатиш оддий ва ундан фойдаланиш ишончли.

СМД-117А русумли 2100×1500 мм ўлчамли оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагичнинг техник тавсифи

Ишлаб чиқариш самарадорлиги чиқадиган тирқишлари нормал ўлчамда, $m^3/c$ .....	600
Қабул қилиш тешиклари ўлчамлари, см:	
эни.....	150
узунлиги.....	210
Юкланадиган материалнинг энг катта ўлчами, мм.....	1300
Чиқадиган тирқиши очилиш давридаги эни, мм:	
нормал ҳолатда.....	180
бошқариш диапазони.....	±45
Маркази силжиган валнинг айланиш частотаси, $айл/м$ .....	125
Электродвигатель қуввати, $квт$ .....	250
Жағли майдалагичнинг умумий ўлчамлари, узатмалари ҳисобга олинмаган ҳолатда, м:	
узунлиги.....	7,50
эни.....	7
баландлиги .....	6
Майдалагичнинг умумий оғирлиги (электр жиҳозлари ва тўпламлари билан биргаликда), $т$ .....	221,7

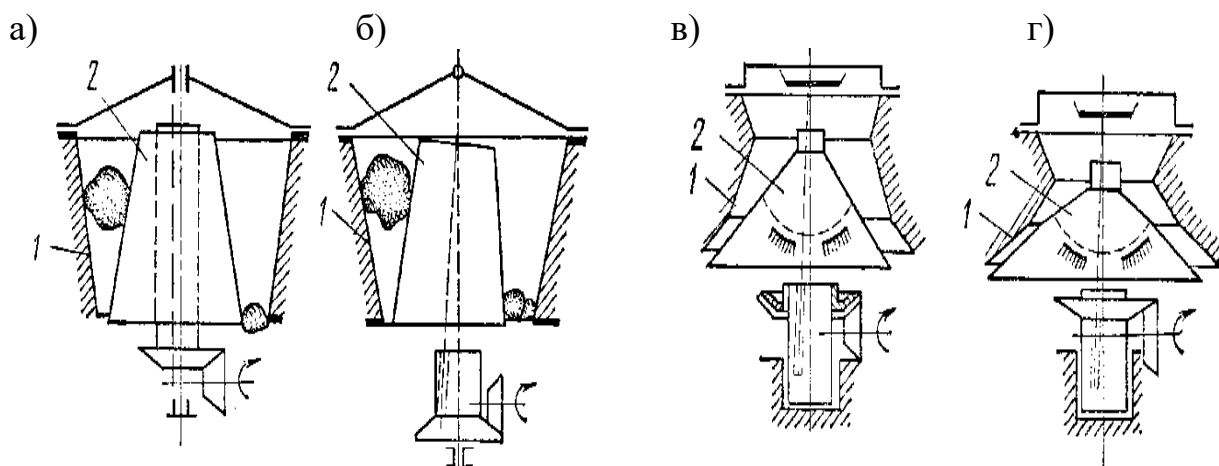
**Hartl русумли кўчма жағли майдалагич.** Hartl русумли кўчма жағли майдалагич ноёб, яъни юқори самарали майдалашни таъминлаш технологиясига эга (7–расм).



**7–расм. Hartl русумли кўчма жағли майдалагич.**

Ушбу майдалагичда майдалайдиган узелига материалнинг кириш нуқтасида майдалаш самарадорлиги катталашади, материал бўйича кўп сонли зарб берилади. Шунингдек, материалнинг чиқишида иккиламчи майдаланиш таъминланади. Бу эса бошқа жағли майдалагичлар билан таққослаш бўйича *Hartl* русумли жағли майдалагич 25% катта ўлчамга эга материалларни қайта ишлашга эга. Кўзгалувчан жағлар ҳаракати майдалаш камерасидан чиқадиган материалларни тамомила майдалашни таъминлайди. Ушбу жағли майдалагич конструкцияси ҳолатига кўра, бир маромда яқуний маҳсулотни яхши кубикли шаклда ишлаб чиқаради.

**Конусли майдалагичларда** (8–расм) материал бўлақларини янчилиши ташқи (1) ва ички (2) конуслар ўртасида материалга ички конус босилиши орқали содир бўлади. Конус бунда ёки *O* (8–расм, б чизма) кўзгалмас нуқтага (гирация) нисбатан тебранишни бажаради ёки илгариланма ҳаракат ҳосил қилиб (8–расм, а чизма), айланма траектория бўйича силжийди. Кўрсатилган ҳаракатларда ички конусда ясовчи конуслар гоҳ яқинлашади, гоҳ бир – биридан узоқлашади. Конуслар яқинлашганда материал майдаланади, узоқлашганда эса пастга тушади.



**8–расм. Конусли майдалагич.**

8–расм, *а* чизмада ўртача майдалайдиган конусли майдалагич, 8–расм, *г* чизмада эса майда майдалайдиган конусли майдалагич кўрсатилган.

Конусли майдалагичнинг ишлаши жағли майдалагич ишлаши сингаридир. Ички конуснинг биринчи ярми тебранишида, қачонки у ташқи конуснинг ички юзасига яқинлашганда материал шунда майдаланади. Иккинчи ярми тебранишида, яъни ички конуснинг нари кетишида майдаланган материал шу вақтда материал каби тушиб кетади, бошқа томонида жойлашгани эса майдаланиш ҳолатига тушиб қолади. Ўзининг ҳаракати остида майдаланган материал чиқиш тирқишига қараб пастга сирғанади. Конус майдалагичда майдаланиш айлана бўйича майдалаш майдонида кетма–кет жойлашувида узлуксиз содир бўлади.

**Конусли майдалагичлар қуйидаги белгилар бўйича таснифланади.**

**Технологик вазифаси бўйича:**

➔ йирик майдалайдиган майдалагичлар; тушаётган бўлакнинг максимал ўлчами майдалагич катталикларидан боғлиқликда 75 дан 180 мм гача чиқадиган тирқиш кенглигида 400 дан 1200 мм гача тебранади; оҳак тошда ишлашида ишлаб чиқариш самарадорлиги 390 дан 2000 т/с гача;

➔ ўрта майдалайдиган майдалагичлар; тушаётган бўлакнинг максимал ўлчамлари майдалагич катталикларидан боғлиқликда 12 дан 60 мм гача чиқадиган тирқиш кенглигида 65 дан 300 мм гача тебранади; оҳак тошда ишлашида ишлаб чиқариш самарадорлиги 32 дан 1450 т/с гача;

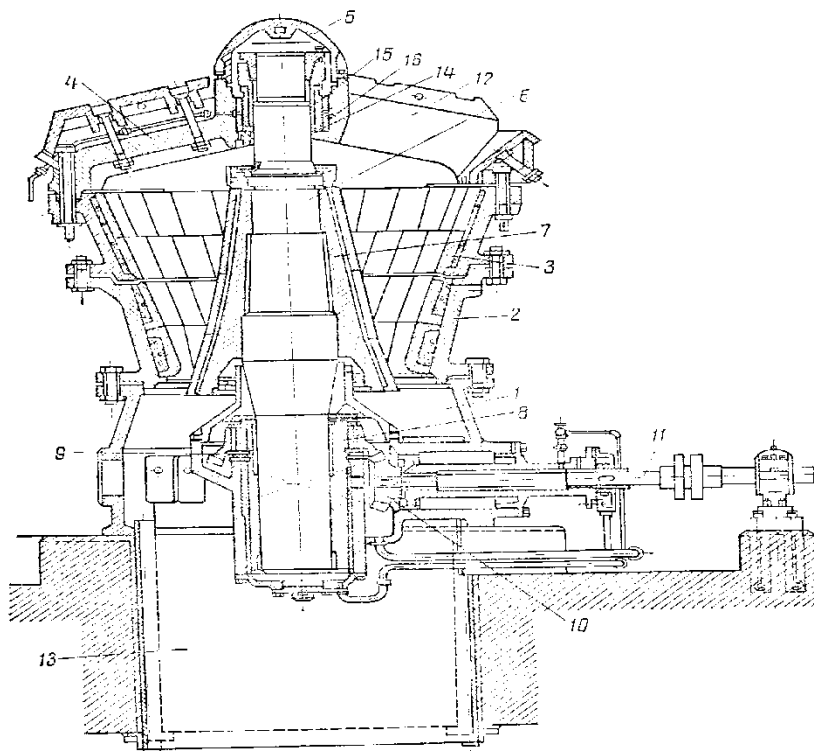
➔ майда майдалайдиган майдалагичлар; тушаётган бўлакнинг максимал ўлчами майдалагич катталикларидан боғлиқликда 75 дан 180 мм гача чиқадиган тирқиш кенглигида 3 дан 15 мм гача тебранади; оҳак тошда ишлашида ишлаб чиқариш самарадорлиги 18 дан 580 т/с гача.

**Конструктив бажарилиши бўйича:**

- ➔ осилган вал билан майдалагичлар;
- ➔ инерцияли майдалагичлар;
- ➔ консолли вал билан майдалагичлар, улар ўз навбатида нормал, ўртача ва қисқа конуслиларга бўлинади.

## 2.2. Конусли майдалагичларнинг конструкцияси.

Узун конусли майдалагич осилган вали билан геометрик ўқ конуссимон юзани тавсифлайди (9-расм). Яхлит асосга (1) ташқи конус (2) болтларда маҳкамланади. Конус ички ишчи томонлари билан марганецли пўлатдан зирҳли плиталари (3) ётқизилган. Конусга кўндаланг (4) қўйилган бош (5) маҳкамланган, унга асосий валнинг (6) осма подшипниклари ўрнатилади.



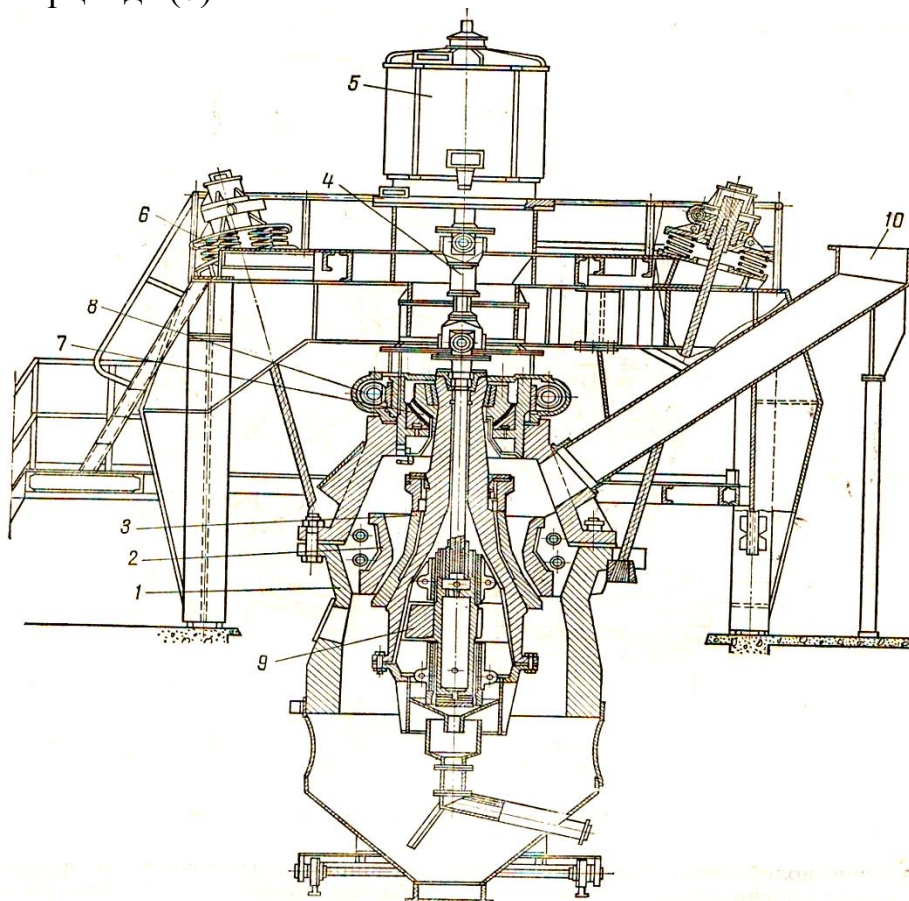
9-расм. Узун конусли майдалагич.

Кўндаланг (4) марказида кўзгалмайдиган осма нуқтага эга бўлган асосий валга ички майдалайдиган конус (7) жойлаштирилган. Валнинг пастки охирида йўниб кенгайтирилган қияли втулка (8) қўйилган бўлиб, унга конуссимон тишли ғилдирак (9) маҳкамланган. Ушбу ғилдирак редуктор ва вал (11) узатмаси (ёки пона тасмали ўтказиш ёрдамида) орқали двигателдан айланишга келтирувчи тишли ғилдирак (10) билан илашмада жойлашган.

Майдалайдиган конус ясовчи маркази силжиган втулка айланишида кетма-кет ташқи конуснинг ички деворларига гоҳ яқинлашади ва гоҳ ундан узоқлашади. Майдалашга эга материал юкланадиган дарчага (12) берилади ва конуслар ўртасида майдаланиб, аста-секинлик билан пастга тушади, сўнг камера (13) орқали бўшатилади. Осма подшипник юқориси конуснинг ён томонида ўзининг пастки қирқилган таянч халқасига таянадиган таянч халқа (14) ва втулкадан (15) ташкил топган. Втулка (15) конуссимон втулкага (16) қўйилган ва таянч халқа (14) бўйича думаланиши мумкин. Конусга (2) зирҳни (3) зич ёпишишини таъминлаш учун улар ўртасидаги тирқишга цемент қоришмаси қўйилади. Майдалагич ўлчами юкланадиган тирқиши эни билан тавсифланади. 900/160 русумли йирик майдалайдиган конусли

майдалагичнинг юкланадиган тирқиши эни 900 мм ташкил этади. Майдалашга тушаётган материал бўлагининг ўлчамлари юкланадиган тирқиш ўлчами 0,8 дан ошиб кетмаслиги лозим.

**Конусли инерцияли майдалагич** конструкцияси қуйидагилардан ташкил топган (10-расм). Майдалагич осмали корпус (1) ва унга маҳкамланган қўзғалмайдиган конусдан (2) ташкил топган. Майдалагичнинг марказий қисмида қўзғалувчан конус (3), кардан вали (4) ва унга ўзаро боғланган электродвигатель (5) ўрнатилган. Майдалагич корпуси осма пружинали арқонда (6) илинган.



10-расм. Конусли инерцияли майдалагич.

Қўзғалувчан конуснинг юқори қисми доирали таянчга (7) таянади, улар червякли редукторлар (8) ва иккита электродвигатель ёрдамида вертикал бўйича аралаштиради, бу эса чиқиш тирқишининг энини бошқарилишини таъминлайди. Валнинг (4) пастки қисмига дебаланс (9) маҳкамланган, у валнинг (4) айланишида қўзғалмайдиган конусга қўзғалувчан конусни сиқилишини ва бунда майдаланадиган материал бўлақларини янчилишини таъминловчи марказдан қочма куч инерциясини ҳосил қилади. Майдаланишга эга материал тешик (10) бўйича майдалагичга келиб тушади.

**Замонавий КСД-1750Т русумли ўрта майдалайдиган конусли майдалагич.** Ушбу конусли майдалагич ўртача майдаланган жисмларни ишлаб чиқаради (11-расм). Материалларни янчилиши сиқилиш ҳисобига содир бўлади. КСД-1750Т русумли конусли майдалагич пластикли материалларни майдаламайди. Барча конусли майдалагичлар майдалаш учун



мўлжалланган материаллар ишчи майдонида фақат тўлиқ тўлдирилганда самарали ишлайди. Майдалашга мойил материалнинг сиқилиш қаршилиги  $300 \text{ МПа}$  дан ошиб кетмаслиги лозим.



**11–расм. КСД-1750Т русумли ўрта майдалайдиган конусли майдалагич.**

*КСД-1750Т* русумли ўрта майдалайдиган конусли майдалагич халқаро стандартлар талаблари билан бажарилади. Майдаланиш бўлақларнинг бири-бирига ишқаланиши ҳисобига содир бўлганлиги туфайли, янчилган материал кўпроқ тўғри шаклларда олинади. Ушбу хусусият чақик тош ишлаб чиқаришда жуда муҳим.

*КСД-1750Т* русумли ўрта майдалайдиган конусли майдалагичнинг техник тавсифи

Материалга вақтинчалик қаршилик сиқилиши $100-150 \text{ МПа}$ да, намлик миқдори $4\%$ гача ишлаб чиқариш самарадорлиги, $\text{м}^3/\text{с}$ , камида.....	100-190
Қабул қилиш тирқишининг эни, $\text{см}$ .....	20
Энг юқори ўлчам, $\text{см}$ :	
юкланадиган материал.....	16
олинадиган материал.....	2,86
Юк тушириш тирқиши эни, $\text{см}$ :	
минимал.....	1,5
максимал.....	3
Майдалайдиган конуснинг асосий диаметри, $\text{мм}$ .....	1750
Узатмали вал айланишининг частотаси, $\text{с}^{-1}$ ( $\text{мин}^{-1}$ ).....	12,2 (735)
Электродвигателнинг номинал қуввати, $\text{квт}$ .....	160
Ясама ток кучланиши $50 \text{ Гц}$ частотада, $\text{в}$ .....	380
Мойлаш ускунасининг ишлаб чиқариш самарадорлиги, $\text{л}/\text{мин}$ .....	70
Конусли майдалагич ўлчамлари, $\text{м}$ :	
узунлиги.....	5,425

эни..... 3,20  
 баландлиги..... 4,185

Майдалагичнинг умумий оғирлиги, *m*:

электр жиҳозлари оғирлиги ҳисобга олинмаган ҳолда..... 47

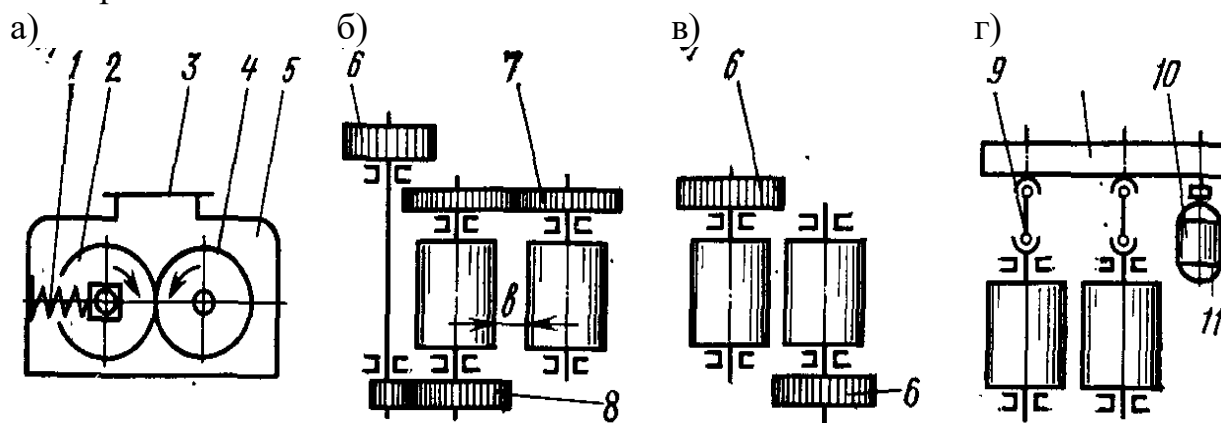
электр жиҳозлари оғирлиги ҳисобга олинган ҳолда..... 57

*Изоҳ:* Конусли майдалагичнинг бажарилиши икки вариантда бўлади:

1. Кўпол майдалаш; 2. Майин майдалаш.

### 2.3. Валикли майдалагичларнинг конструкцияси.

Валикли майдалагичда материалларни майдаланиши иккита цилиндрли валиклар ўртасида, бир–бирига учрашиб сиқилиши ва юк ишқаланиб ёйилиши ҳаракати остида горизонтал ўқ атрофида айланишида содир бўлади. Валикли майдалагичлар силлиқ, рифелли (бирор нарса сиртидаги тарам-тарам ботиқ чизиклар ёки ариқчалар), қовурғали ва тишли юзали валиклар билан бир, икки ва тўрт валикли бўлади. Ўртача мустаҳкамликдаги жинслар учун (*150 МПа гача*) силлиқ ва рифелли юзали, юмшоқ ва мўрт, синувчан жинслар учун (*80 МПа гача*) тишли юзали валиклар ишлатилади. Ҳозирги кунда икки валикли майдалагич энг кўп тарқалган ҳисобланади, унинг принципи ва узатма чизмаси 12–расмда келтирилган.



12–расм. Икки валикли майдалагичларнинг принципиал чизмаси (а) ва узатмалари (б...г).

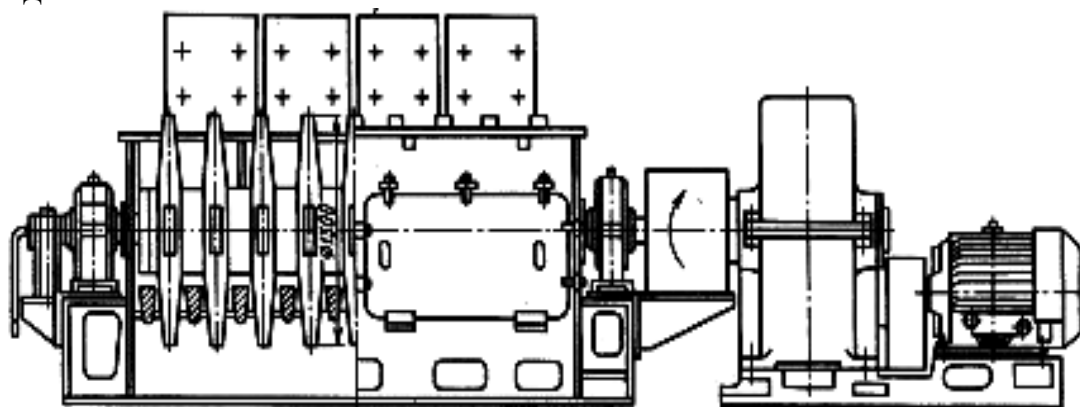
Майдалагичнинг асосий ишчи қисмлари валиклари (2 ва 4) ҳисобланади (12–расм, а чизма). Майдаланадиган материал корпусдаги (5) қабул қиладиган тирқиш (3) орқали машинага тушади. Машинани бузилишидан эҳтиёт қилиш учун майдаланмайдиган нарсаларни тушишида пружина (1) билан боғлиқ бўлган валикларнинг биттаси подшипникларга ўрнатилган ва бошқа валик сурилгандан жойлашиши мумкин.

Валикли майдалагичлар валикларнинг ҳар хил узатмаси чизмаларига эга. 12–расм, б чизмада шкив (6 узатма тасмасини ҳаракатга келтирувчи ғилдирак) ва тишли ғилдиракли узатмаси (8) орқали электродвигателдан битта валик узатмаси кўрсатилган. Бошқа валик биринчидан узайтирилган тишлари билан майдаланмайдиган жисмни ўтказиб юборишида валиклар нари кетишини таъминлайдиган тишли ғилдирак (7) орқали айланади.

Бундай узатманинг чизмаси қийин ва динамик юклар шароитида ишлаётган ва майда донадор каттик материаллар чангишида тез–тез тишли ғилдиракни (7) бузилиши унча катта бўлмаган ишончга эга. Шунинг билан бирга ҳозирги вақтда кенг тарқалган деб, шкивлар (6) орқали (12–расм, в чизма) ҳар бир валиклар аҳолида узатмаси ёки кардан валлари (9, 12–расм, г чизма) ва рудуктор (10) орқали битта электродвигателдан (11) қабул қилинган. Охириги вазиятда ҳар иккала валик силжишни амалга оширади, бу эса конструкция вазнининг динамик тенглашишини бажаради.

**Замонавий СМД-2А русумли 1300×2700 мм ўлчамли бир валикли тишли майдалагич.** Ушбу валикли майдалагич асосан йирик майдаланиши ўртача 600<sup>0</sup>С ҳароратга эга бўлган иссиқлик билан бирикишига мўлжалланган. Майдаланган материал юқори сифатли ва асосан кубикли шаклларда бўлади. Майдалагичнинг ишлаш принципи материалга зарб таъсир этиши остида бузилишига асосланган (13–расм).

Майдалагичнинг ушбу типи кам жойни эгаллайди, юқори ишлаб чиқариш самарадорлиги билан фарқланади, оз миқдорда электр энергияси сарфлайди. Майдалагичнинг ишлаб чиқариш самарадорлиги 200 тонна соатига эришади. Ушбу майдалагич типи алоҳида қараш ва хизмат кўрсатишга эҳтиёжи йўқ. Майдалагичда ишлаш учун алоҳида кўникма талаб этилмайди.



**13–расм. СМД-2А русумли 1300×2700 мм ўлчамли бир валикли тишли майдалагич чизмаси.**

**СМД-2А русумли 1300×2700 мм ўлчамли бир валикли тишли майдалагичнинг техник тавсифи**

Бир валикли тишли майдалагичнинг ишлаб чиқариш самарадорлиги, <i>т/с</i> .....	200
Юкланадиган агломератнинг (ҳар хил тоғ жинслари ва минералларнинг бир-бирига ёпишувидан ҳосил бўлган ғовак тўплам) мумкин бўлган максимал ўлчами, <i>мм</i> .....	250×1300×2500
Чиқаётган бўлақлар ўлчами, <i>мм</i> .....	150
Электродвигателнинг номинал қуввати, <i>квт</i> .....	55
Майдалагич ўлчамлари, <i>м</i> :	
узунлиги.....	7,5
эни.....	3,80



баландлиги .....	2,50
Майдалагичнинг электродвигатели ва тўплами қисмлари билан ҳисоблангандаги умумий оғирлиги, <i>m</i> .....	28,5

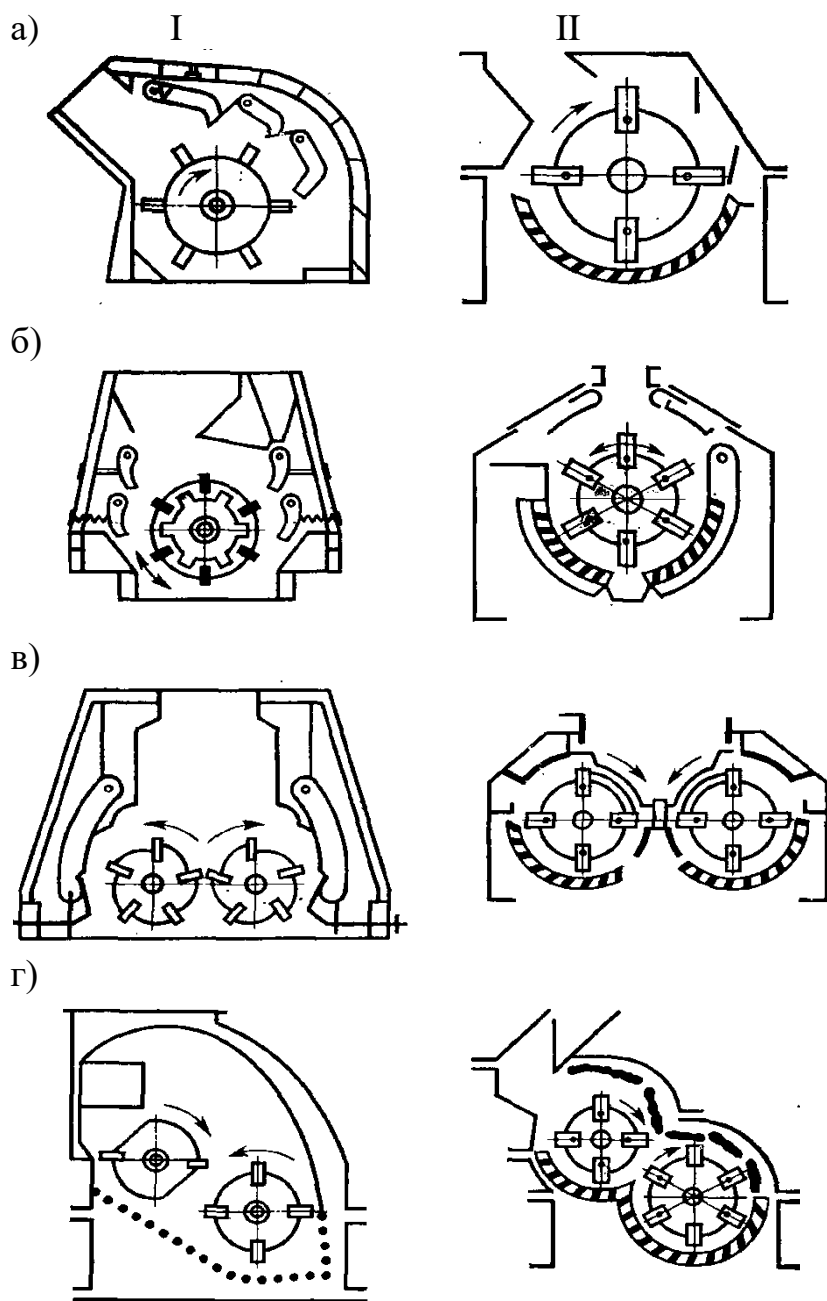
#### 2.4. Зарбли ҳаракатланувчи майдалагичларни таснифи ва ишлатилиши.

Зарбли ҳаракатланувчи майдалагичларда материалларни майдалаш бўлақларни ишчи қисмда (болғалар ва савагичларда) зарб билан урилишида ва тўсувчи элементлар (қайтарувчи плиталар, колосникли панжаралар) билан содир бўлади. Ушбу майдалагичлар ўртача мустаҳкамликда 10% дан ортиқ бўлмаган намликдаги майда донатор қаттиқ материал жинсларни майдалаш учун кўпинча ишлатилади. Зарбли ҳаракатланувчи майдалагичнинг афзалликлари – юқори даражада майдаланиши (50 гача), доналар шакли бўйича тайёр маҳсулот сифатлилиги, солиштирма ишлаб чиқариш самарадорлиги (машинанинг биргина массасида), конструкциясининг оддийлиги, хизмат кўрсатиш қулайлиги ҳисобланади. Камчилигига ишчи қисмларининг интенсив (зўр бериб) ейилиши ва нотекис (доналар таркиби бўйича) тайёр маҳсулот киради.

Конструктив бажарилиши бўйича бундай майдалагичлар болғали ва роторлига бўлинади. Биринчи ишчи қисми сифатида роторга шарнирли осилган болғалар бўлади. Иккинчидан яхлит роторга ейилишга чидамли пўлатдан тайёрланган алмашадиган савагичлар қаттиқ қотирилган бўлади. Роторга савагични қаттиқ қотирилиши материални майдаланишида бутун роторнинг кинетик энергияси ишлатилишини таъминлайди. Бу эса мустаҳкам материалларни бирламчи майдаланиши учун роторли майдалагичларни ишлатилишига имкон беради. Болғали майдалагичлар мўрт ва юмшоқ майда донатор қаттиқ материалларни (кўмир, гипс, оҳак тош ва ш.к.) майдалаш учун мўлжалланган.

Зарбли ҳаракатланувчи майдалагичнинг ишлаш жараёни қуйидаги ҳолатда содир бўлади. Майдаланишга эга бўлган материал майдалагичнинг юқори қисмида юкланади ва пастга тушган ҳолда тез ҳаракат остида айланаётган болғалар ёки савагичга келиб тушади. Зарбга урилиши натижасида бўлақлар турли томонларга учган ҳолда парчаланади ва тўсувчи қисмларга келиб тушади. У ерда колосниклар ва синдирувчи плиталарда қўшимча майдаланади. Тўсувчи қисмлардан қайтган бўлақлар яна ишчи қисмлари ҳаракати остига келиб тушади. Бундай жараён бўлақлар майдаланиши колосникли панжара ёки юкланадиган тирқиш орасидан ўтмагунча бир неча маротаба содир бўлади. Шунингдек, материал синдирилишига ишчи қисмлари билан маркази силжиганда (эксцентрик) бўлақнинг зарбга урилишида пайдо бўладиган марказдан қочма куч кўмаклашади. Шу туфайли унда материал мустаҳамлигининг чўзилиш чегарасидан ошиб кетишида чўзилувчан кучланиш ( $\sigma_i \approx 10 \text{ МПа}$ ) пайдо бўлади.

Болғали ва роторли майдалагичлар бир хил принципдаги чизмага эга (14–расм).



I—роторли; II—болғали.

**14-расм. Зарбли ҳаракатланувчи майдалагичлар чизмалари.**

Бир роторли нореверсив (ҳаракат йўналишини ўзгартиришга имкон бермайдиган) майдалагичлар (14-расм, а чизма) энг кўп тарқалган. Улар ўртача ва кичик мустаҳкамликдаги майда дондор қаттиқ материалларни майдалаш учун ишлатилади. Шунингдек, бир роторли майдалагич реверсив (ҳаракат йўналишини ўзгартиришга имкон берадиган) ҳам бўлиши мумкин (14-расм, б чизма). Бунда роторнинг айланиши ўзгарадиган йўналиши савагич ишчи юзасини ва болғаларнинг икки томони билан уларнинг жойини алмаштирмаган ҳолда ишлашига имкон беради, бу эса машинани хизмат қилиши муддатининг таъмирланиш оралиғини катталаштиради.

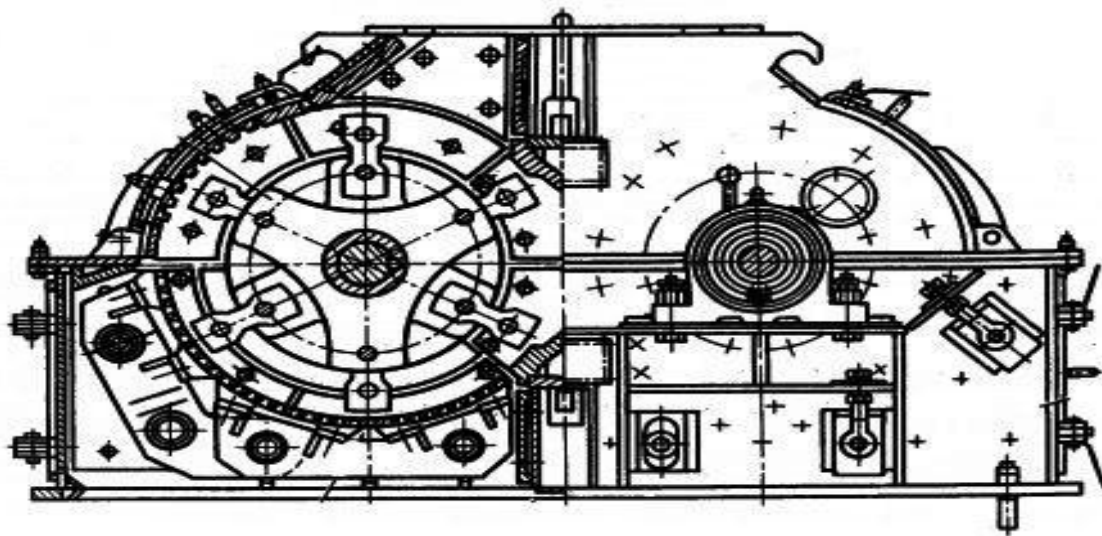
Икки роторли майдалагич бир поғонали (14-расм, в чизма) ва икки поғонали (14-расм, г чизма) ҳаракатланувчан бўлади. Биринчи бор катта

ишлаб чиқариш самарадорликни олиш учун қачонки ҳар қайси ротор мустақил равишда ишласа ва ҳар қайсидан тенг меъёрда материал келиб тушса қўлланилади. Битта машинада икки поғонали икки роторли майдалагичлар материалнинг майдаланиш даражасини кўтаришга имкон беради. Бунда бошланғич материал бошида биринчи ва кейин иккинчи роторга келиб тушади.

Зарбли ҳаракатланувчи майдалагичнинг асосий тугуни (мураккаб механизмнинг бир қисми ёки бир қанча деталларни туташтириб турувчи техник қурилма) ротор ҳисобланади. У юқори масса (*20 т гача*) ва айланма тезликга (*20 ... 80 м/с*) эга бўлиши керак, бу эса материалнинг майдаланиш самарадорлигини таъминлайди. Бундай масса ва тезлик кўрсаткичларида роторда катта зарбли ва марказдан қочма куч юклари пайдо бўлади. Бу эса ротор конструкциясидан алмашинадиган савагич ва юқори ишончли болғаларни ҳамда қулай техник хизмат кўрсатишни талаб этади.

Зарбли ҳаракатланувчи майдалагичнинг асосий кўрсаткичлари – қайсики унинг шартли белгисига роторнинг диаметри ( $D_p$ ) ва узунлиги ( $L_p$ ) киради.

**Замонавий СМД-114 русумли 800×600 мм ўлчамли икки роторли болғали майдалагич.** Ушбу болғали майдалагичнинг майдалаши жуда юқоридир. Ушбу типдаги майдалагич ишлаб чиқаришда бирламчи майдалашни амалга ошириш учун қўлланилади (*15–расм*). Роторли майдалагич материални танлаб майдалайди.



**15–расм. СМД-114 русумли 800×600 мм ўлчамли икки роторли болғали майдалагич чизмаси.**

800×600 мм ўлчамли икки роторли болғали майдалагич мустаҳкамлиги ўртача қийматдан ошмайдиган ва колосникли панжарада ёпишмайдиган тоғ жинслари (тош кўмир, оҳак тош, ёнадиган шлак ва бошқа майда дондор қаттиқ материаллар)ни майдалаш учун мўлжалланган.

Майдалагичнинг ушбу русуми жуда иқтисодий тежамли ва кам электр энергияси сарфлайди. 800×600 мм ўлчамли икки роторли болғали майдалагичнинг майдалаш даражаси 27 га эга. СМД-114 русумли 800×600 мм ўлчамли икки роторли болғали майдалагич замонавий технологияларни

кўлланилиши билан яратилган. Яъни юқори ишлаб чиқариш самарадорлиги, ишлаш тартиби меъёрдалиги, ишончли ва мустаҳкамлиги кўрсаткичларига жавоб беради.

*СМД-114* русумли  $800 \times 600$  мм ўлчамли икки роторли болғали майдалагичнинг техник тавсифи

Икки роторли болғали майдалагичнинг ишлаб чиқариш самарадорлиги, $m^3/c$ .....	27
Юкланадиган материалнинг мумкин бўлган максимал ўлчами, <i>см</i>	25
Ротор ўлчами, <i>см</i> :	
диаметри.....	80
узунлиги.....	60
Материал кирадиган эни, <i>мм</i> .....	8–13
Олинадиган материал ўлчами, <i>мм</i> .....	8–13
Роторнинг айланиш частотаси, <i>айл/мин</i> .....	1300
Электродвигатель куввати, <i>квт</i> .....	$2 \times 75$
Майдалагич ўлчамлари, <i>м</i> :	
узунлиги.....	2,15
эни.....	1,50
баландлиги .....	1,25
Майдалагичнинг умумий оғирлиги, <i>т</i> .....	5,5

### Назорат саволлари:

1. Жағли ва конусли майдалагичларни таърифлаб беринг?
2. Майдалагичлар тури бўйича нималари билан фарқланади?
3. Майдалагичнинг ишлаб чиқариш самарадорлиги ва электродвигатель куввати нимага боғлиқ?
4. Йирик, ўрта ва майда майдалагичларнинг конусли майдалагичларни ишлаш ҳолатини тушунтириб беринг?
5. Конусли инерцияли майдалагич конструкцияси нимадан ташкил топган?
6. Конусли майдалагичлар тури бўйича нималари билан фарқланади?
7. Валикли майдалагичнинг конструкцияси нималардан ташкил топган?
8. Замоनावий СМД-2А русумли  $1300 \times 2700$  мм ўлчамли бир валикли тишли майдалагичнинг техник тавсифини таърифлаб беринг?
9. Зарбли ҳаракатланувчи майдалагичларнинг ишлаш ҳолати бўйича афзалликлари ва камчиликлари нималардан иборат?

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув қўлланма. – Т.: 2019. – 294 б.

### **3-назарий Шарли тегирмонда кукунлаш назарияси. Ўрта ва тез юрадиган марказдан қочма тегирмонлар.**

#### **Режа:**

1. Кукунли ва суюқ массаларни аралаштириш учун замонавий қориштиргичлар
2. Аралаштириш жараёнлари ва қориштирувчи машиналар таснифи.

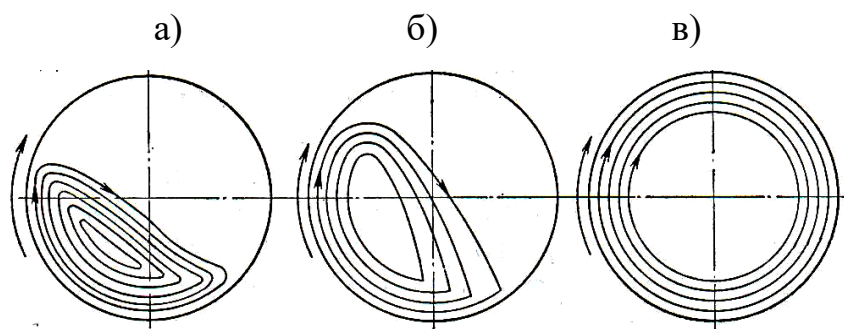
#### **1.Кукунли ва суюқ массаларни аралаштириш учун замонавий қориштиргичлар**

Шарли тегирмоннинг ҳаракат принципи тегирмон барабани айланаётганда мавжуд бўлган материал кукунланадиган жисмнинг эркин тушиш ҳолати таъсирига асосланади. Барабан айланишида кукунланадиган жисм (кўпчилик метал шарлар босадиган) аниқ бир баландликка кўтарилади, ундан кейин барабан деворларидан узилган ҳолда эркин тушушда материал майдаланади. Тегирмонда материал шарларнинг думаланиши ва уларнинг сирғаниши туфайли зарб ва қисман ишқаланиб ейилишида майдаланади.

Барабан кичик бурчак тезлигига нисбатан айланишида шарлар ва материал айланиш томонига қараб бир неча бурчак бурилади (20–*расм, а чизма*) ва кейинчалик худди шундай барабан айланиши тезлигида шу ҳолатда қолади.

Материал ва шарлар узлуксиз айланма ҳаракатни ҳосил қилиб, айлана траектория бўйлаб концентрик (битта умумий марказга эга бўлган) бўйича юқорига ҳаракатланади, ундан кейин материални эзиб ва ишқаланиб ейилиши майдаланишида, параллель қатламлари юмалоқланади.

Барабаннинг айланиш тезлиги ошиши билан юкланишнинг (материал ва шарлар) бурчак бурилиши катталашади ва барча шарлар юқорига кўтарилади, ундан кейин узилиш нуқтаси деб номланадиган баъзи бир нуқталари айлана траекторияни тарк этади ва кейинчалик горизонтнинг баъзи бир бурчак остига жисмдек ташланиб, ўзаро мос айлана траектория билан учрашиб ўзининг йўли охирида параболик траекторияга ўтади (20–*расм, б чизма*). Ушбу тартиб ишида материалнинг майдаланиши зарб ва қисман ишқаланиб ейилиши ҳисобига амалга ошади.



**20–расм. Тегирмон барабанида шарларнинг ҳаракати чизмаси.**

Барабан айланишининг бурчак тезлигини кейинчалик ошишида материал ва шарлар марказдан қочма куч инерцияси ҳаракати остида барабан деворларига ҳаммаси катта куч билан сиқилган бўлади. Ниҳоят шундай лаҳза келадики, қачонки марказдан қочма куч инерцияси катталиги шарнинг оғирлик кучидан ортиқ бўлиб ва ундан ажралмаган ҳолда ички юзаси бўйлаб барабан билан биргаликда у (шундай қилиб, юклаш) айланадиган бўлади (20–*расм, в чизма*).

Юқорида қайд этилгандан келиб чиқиб, материалнинг майдаланиш жараёнининг энг кўп самарали нуқта назари, иш тартиби, қайсики шарлар бошида айлана траектория бўйлаб силжийди кейин параболик траекторияга

ўтиб, ўзининг йўли охирида материалнинг майдаланиши содир бўлиши ҳисобланади.

Бироқ белгилаш зарурки, айлана траектория бўйича ҳар хил радиусларда ҳаракатланувчи турли қатламли шарлар ҳар хил чизиқли тезликга эга ва айлана траектория радиуси кичрайиши билан кичрайдиган бўлади. Шарнинг тезлиги қанча кичик бўлса, шунча кичикликда у баландликга кўтарилади ва шундай қилиб, ҳаракатнинг параболик траектория бўйлаб кичик потенциал энергия билан бошланишида эгалик қилади ва унинг оқибатида ўзининг йўли охирида камроқ зарб кучига эга бўлади. Шарлар ички қатлами четда юмалоқланишида юқори тенденция (кўтаришга интилиш)га эга бўлади ва шунинг учун улар юқори даражада ишқаланиб ейилиши билан ишлайди.

**Барабаннинг айланиш тезлигида шарлар юзасининг ташқи қатлами сиқилишига критик деб аталади.** Агарда ташқи қатлам учун барабаннинг аниқ айланишлар сонида критик тезлик пайдо бўлишини белгилаш қийин эмас. Демакки бу эса мутлақо, қатлам учун айлана траектория бўйича шарлар ҳаракатининг тезлиги ташқи қатламга ўтиши критик бўлади. Мадомики шар марказидан барабан ўқигача масофани кичрайиши билан шарлар ҳаракатининг чизиқли тезлиги камаяди ва шундай қилиб, улар марказдан қочма куч инерцияси катталигини камайиши сиқилган шарларнинг кейинги қатлами олдингига эга бўлади. Шундай экан, бундай иш тартибда қайсики шарлар қатлами барабан марказига яқинлашганида шарларнинг ташқи қатори учун критик тезликда майдаланиш ишини амалга ошириш мумкин бўлади.

Шуни ҳисобга олиш зарурки, критик тезлик катталигини барабан сиртини қоплашга нисбатан юкланиш сирпаниши ҳисоби билан ва шарларни думалаши ҳисобига қабул қилиш керак. Бироқ амалиётда кўпчилик ҳолатда шарлар сирпаниши ва думаланиши эътиборга олинмайди.

Қайд этилганлардан маълумки, шарли тегирмон барабанининг айланишида тезлиги критикдан паст бўлиши керак. Барабаннинг паст критик

тезликда айланиши кўрсатилганидек, шарлар бошида айланма траектория бўйича жойлашади, кейин узилиш нуқтасидан параболик траекторияга ўтади. Кейинчалик горизонтал бурчак остида бир оз тезлик билан эркин ташланган жисмлар каби ҳаракатланади. Маълумки, шарнинг тезлиги қанча катта бўлса, параболик траектория бўйича унинг узоққа учиши ва унинг тушиш баландлиги шунча катта бўлади. Бунинг ҳаммаси тўғри бўлар эдики, агарда тегирмон барабанининг кўриниши цилиндр шаклида бўлмаганда. Шу боис, агар учиш узоқлиги бир мунча чегарадан ошиб кетса, шарлар тушиш баландлиги камайган бўлади.

Шундай қилиб, тегирмон барабанининг айланиш тезлиги шундай мавжуд бўлиши керакки, қайсики шарнинг цилиндрикли баландликдан тушиши ҳисобига энг катта бўлган бўлар эди, шундай экан материалнинг майдаланишга шарнинг кинетик энергияси сарфланиши энг катта бўлди.

**Ўрта ва тез юрадиган марказдан қочма тегирмонлар.** Ўрта юрадиган тегирмонларнинг асосий ишчи қисмлари *1,67–5 айл/сек* ўрта тезлик билан айланишга келтирилганлик оқибатида ўзини номини олган. Улар кўмир, каолин, қуруқ гил тупроқ, бўр, тальк (оқ ёки кўкиш рангли минерал), оҳак ва ш.к. ўртача мустаҳкамликдаги материалларни туйилиши учун мўлжалланган.

Тегирмонларда туйилиш янчиб ташлаш ва қисман ишқаланиб ейилиш билан амалга оширилади.

Мавжуд ўрта юрадиган тегирмонларнинг типлари бир ёки икки қаторли жойлашган шарлари билан шарли, валикли, ғилдиракли тебранадиғанга бўлинади.

Ўрта юрадиган тегирмонларнинг асосий ишчи қисмлари *1,67–5 айл/сек* ўрта тезлик билан айланишга келтирилганлик оқибатида ўзини номини олган. Улар кўмир, каолин, қуруқ гил тупроқ, бўр, тальк, оҳак ва ш.к. ўртача мустаҳкамликдаги материалларни туйилиши учун мўлжалланган.

Тегирмонларда туйилиш янчиб ташлаш ва қисман ишқаланиб ейилиш билан амалга оширилади.



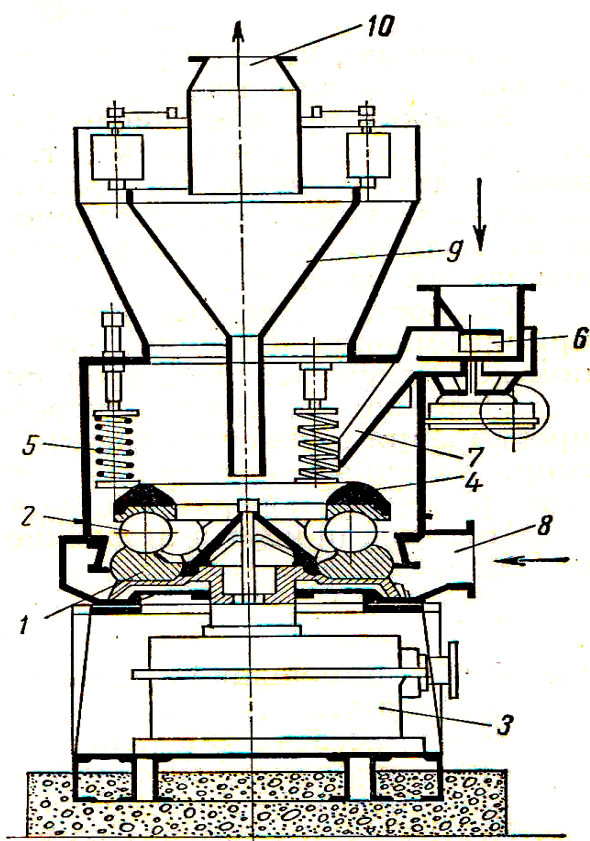
Мавжуд ўрта юрадиган тегирмонларнинг типлари бир ёки икки қаторли жойлашган шарлари билан шарли, валикли, ғилдиракли тебранадиғанга бўлинади.

Шарли ўрта юрадиган тегирмонлар (21–*расм*) шарикли подшипникларни эслатади. Тегирмоннинг ўлчамларидан боғлиқликда уларнинг пастки халқасида (1) 190–275 мм диаметрли металл шарлар деярли бир–бирига зич (2) ётқизилган.

Пастки халқа редуктор (3) орқали электродвигателдан айланишга келтирилади. Шарлар юқори халқанинг (4) оғирлиги ва пружинани (5) қўшимча қисиш ҳисобидан халқага сиқилади, шарлардаги босим туйиладиган материалнинг туридан боғлиқликда 1,8 дан 6,0 *Кн* ўзгаради.

Юқорида жойлашганлиги бўйича икки қаторли шарларда ўрта халқа узатмали ҳисобланади.

Майдаланишга эга материал таъминлагичга (6) берилади ва оқиш йўли (7) бўйича шарлар билан туйиладиган пастки халқага йўлланади. Марказдан қочма куч инерцияси таъсири остида майдаланган материал халқа ёнига ташланади ва қисқа қувур (8) орқали 25–30 *м/сек* тезлик билан кираётган ҳаво оқими ушлаб олади.



21–расм. Шарли ўрта юрадиган тегирмон чизмаси.

Материал ҳаволи оқим билан тайёр маҳсулотга ва донага бўлинадиган сепараторга (9) йўлланади. Тайёр маҳсулот қисқа қувур орқали (10) олиб чиқилади, доналар эса пастга берилади ва батамом янчилишга киради.

Пастки халқанинг айланма тезлиги шундай ҳисоблар билан танланадики, марказдан қочма куч инерцияси таъсирида пайдо бўладиган зарраларнинг тайёр маҳсулот учун энг катта йўл қўйиладиган ўлчамлари сезиларли ошиб кетганда халқадан отиб юбормаслиги эътиборга олинади.

Шарнинг диаметри қукунлашга тушаётган бўлаклар ўлчамларидан келиб чиқиб танланади. Шарлар диаметри  $D_{ш}$  ва бўлак диаметри  $d_б$  ўртасидаги нисбатни аниқланиши, худди шундай услуб бўйича қамраш бурчаги  $\alpha$  билан аниқланади, худди шунингдек эзиб майдалаш аралаштириш машинасини ҳисобларида ҳам шундай бўлади:

$$\alpha \leq 2\varphi ,$$

бу ерда:  $\varphi$  – ишқаланиш бурчаги;  $tg \varphi = f$  (ишқаланиш коэффициентига тенг).

Худди шундай ҳисоблаш услуби бўйича қуйидаги аниқланган эди.

$$D_{ш} / d_б = 1 + \cos \alpha / 1 - \cos \alpha . \quad (12)$$

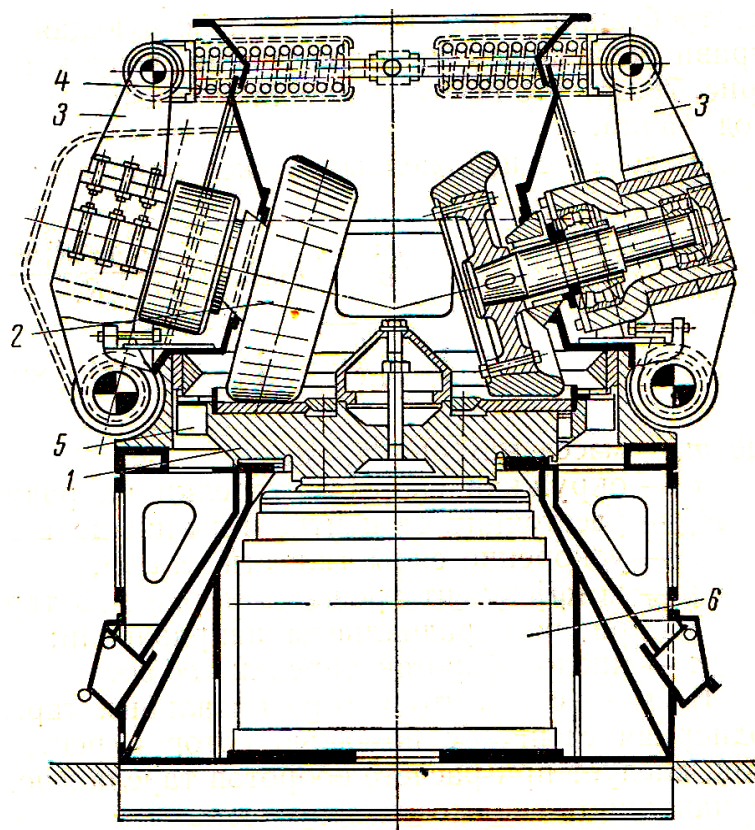
$f=0,3$  га тенг бўлганда қуйидагини оламиз, бунда  $\varphi = 16^{\circ}40'$  ва  $\alpha=33^{\circ}20'$ :

$$D_{ш} / d_6 = 1 + 0,835 / 1 - 0,835 = 11. \quad (13)$$

Кўрсатилган нисбатни 10% паст қабул қилиш тавсия этилади ва тамомила қуйидагини оламиз:

$$D_{ш} / d_6 = 10. \quad (14)$$

Валикли ўрта юрадиган тегирмонларда (22–расм) материалнинг майдаланиши янчиб ташлаш ва ликоп (1) ва валиклари (2) айланишлари ўртасида қисман ишқаланиб ейилиши билан амалга оширилади.



22–расм. Валикли ўрта юрадиган тегирмон чизмаси.

Валиклар ричагларга (3, восита) қотирилган қўзғалмас ўқда ўтиради ва пружинанинг (4) ликоплари айланишида сиқилади. Пружинанинг босими тегир-мон ўлчамидан боғлиқликда ғилдиракларда 2,0 дан 500 *Кн* гача тебранади. Валиклар ликопларининг айланишида ишқаланиш ҳисобидан айланиш ҳаракатига келтирилади, бунда ликопга бериладиган материал валиклар ва улар орасида тортилади ва майдаланади. Валиклар сони одатда иккига тенг деб қабул қилинади. Ликопнинг айланиш тезлиги 3 *м/сек*. Валик

диаметри ликоплар диаметридан  $0,7$  атрофида, эни эса ликоп диаметрининг  $0,2$  тенглигида ташкил этади.

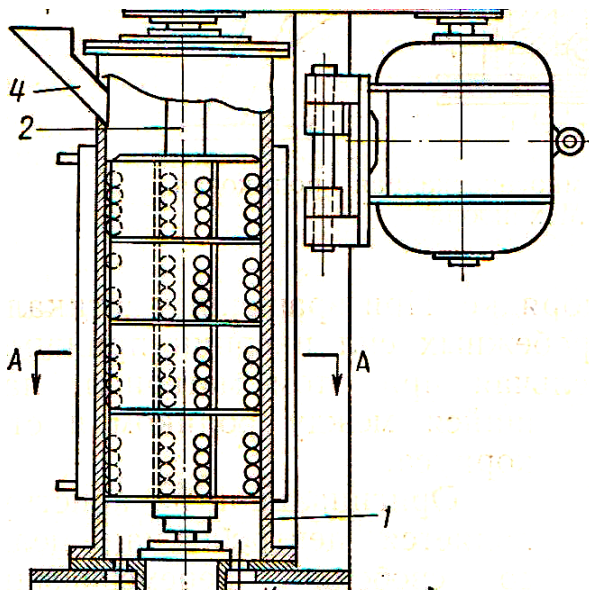
Салт юришида валиклар ва ликоплар ўртасида тахминан  $1,25$  мм тирчиш мавжуд. Ишчи юришида материалнинг қатлами ҳисобидан ликопда ётган валиклар (ғилдираклар) материалга зарур босимни яратган ҳолда бир қанча сал кўтарилади. Майдаланган материал халқали туйнук (5) орқали кираётган ҳаво оқими ёки иссиқ газлар билан ушлаб қолинади ва тегирмон устида монтаж қилинган сепаратор устига олиб чиқилади.

Сепараторда чўккан материалнинг йирик зарралари батамом туйилиш учун тегирмонга яна қайтади. Редуктор (6) орқали электродвигателдан ликоп ҳаракатга келтирилади.

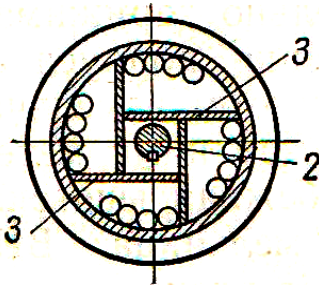
Валикли ва шарли ўрта юрадиган тегирмонларни шарли барабанли тегирмонлар билан таққослаганда ўрта ва кичик мустаҳкамликдаги материалларни туйилишида кўпроқ самаралидир. Кўмирни кукунлашда солиштирма энергия сарфи  $1$  т га  $13-18$  квт·с ташкил этади, яъни тахминан шарли барабанли тегирмонларга қараганда  $2$  марта паст.

Валикли тегирмонлар валиклар диаметри (ўртача)  $0,48$  дан  $1,2$  м гача ва валиклар узунлигига нисбатан  $0,125$  дан  $0,315$  м гача бўлганда ликопнинг диаметри  $0,65$  дан  $1,7$  м гача тайёрланади; ликопнинг айланишлар сони келтирилган ўлчамларга нисбатан  $1,5$  дан  $0,75$  айл/сек гача. Валиклар босими  $45$  дан  $450$  Кн гача. Электродвигатель қуввати  $20$  дан  $240$  квт гача, ўртача мустаҳкамликдаги материалларни туйилишида ва  $008$  рақамли элақда  $10\%$  қолдиқ қолишида тегирмоннинг ишлаб чиқариш самарадорлиги тегирмоннинг ўлчамидан боғлиқликда  $1,6$  дан  $22$  т/с гача бўлади.

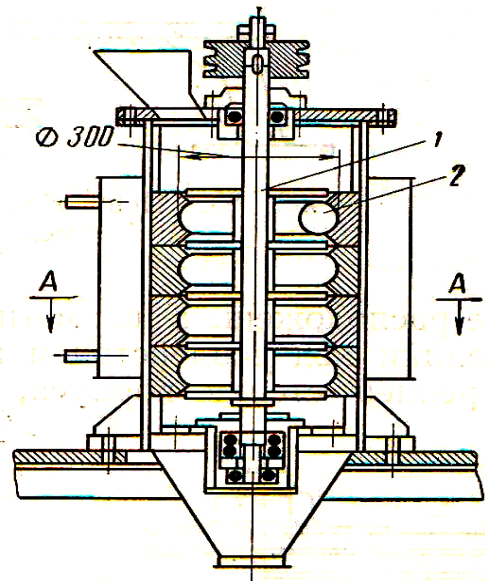
Тез юрадиган марказдан қочма тегирмоннинг конструкцияси корпусдан (1) ва унинг ўртаси бўйича валга (2) кураклари (3) маҳкамлангандан ташкил топган ( $23$ -расм). Валнинг айланишида баландлик бўйича бир неча қатор жойлашган шарлар охирида эргашади.



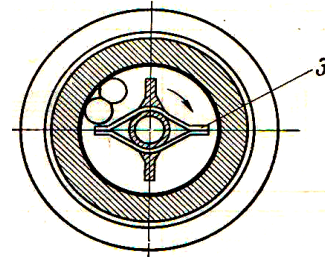
A - A



**23-расм. Тез юрадиган марказдан қочма тегирмон чизмаси.**



A - A



**24-расм. Тез юрадиган марказдан қочма шарли тегирмон чизмаси.**

Ўра (4) орқали кираётган материал кетма-кет майдаланиши учун шарларнинг кўп частотали таъсири ҳисобидан материалга (ва корпуснинг ички юзаси) ва марказдан қочма куч инерцияси сиқган ҳолда қиздирилади. Майдаланган материал ўзининг оғирлиги таъсири остида тегирмоннинг пастки қисмидан туширилади.

Руда ва клинкерни майдалашда ушбу тегирмон бошқалари билан таққосланганда унинг юқори самарадорлиги фарқланади. Бироқ жисми куқунлайдиган узатмаси куракларга туташтирилган, куқунланадиган жисм сирғаниши ишқаланиши билан ишчи юзаларини тезда ейилишига олиб келади. Бунинг ҳаммаси тегирмоннинг конструкцияси такомиллаштиришни талаб этади.

Тез юрадиган марказдан қочма шарли тегирмоннинг конструкцияси сезиларсиз даражада тез юрадиган марказдан қочма тегирмондан фарқ қилади (24–*расм*). Фарқи фақат уларнинг конструктив расмийлаштирилишида ҳисобланади.

Ушбу тегирмоннинг камчилиги худди тез юрадиган марказдан қочма тегирмоннинг конструкциясига ўхшаш ҳисобланади. Шарлар (1) кураклар (3) кўмагида марказий ўқ (2) атрофида айланишида ҳаракатга келтирилади ва улар таққосланганда тезда ейилиши билан фарқланади.

Марказдан қочма кўп поғонали ғилдиракли тегирмон юқорида қайд этилган тегирмонлардан фарқи шундаки, материалларни майдаланиши шарлар билан эмас, балки ғилдираклар билан амалга ошириши ҳисобланади. Тегирмоннинг вертикал (тик) валида ўтказиш ричаглари ўрнатилган бўлиб, уларга шахмат тартибида жойлашган ғилдираклар шарнир билан маҳкамланган. Вертикал (тик) валнинг айланишида ғилдираклар марказдан қочма қочма кучлар инерцияси таъсирида корпуснинг ички деворларига сиқилиб, корпус деворлари ва ғилдираклари орасида жойлашган материални майдалайди.

### **Назорат саволлари:**

1. Шарли тегирмоннинг ҳаракат ҳолати ниманинг таъсирига асосланади?
2. Критик тушунчасини таърифлаб беринг?
3. Ўрта юрадиган тегирмонларда материалларни туйилиши қандай амалга оширилади?
4. Шарли ва вликли ўрта юрадиган тегирмонларнинг конструкцияси нималардан ташкил топган?
5. Тез юрадиган марказдан қочма тегирмонда материалларни кукунлаш жараёни бошқа тегирмонларга нисбатан қандай фарқланиш билан амалга оширилади?

6. Тез юрадиган марказдан қочма ва шарли тегирмонларнинг конструкцияси нималардан ташкил топган?

7. Тез юрадиган марказдан қочма тегирмоннинг камчилиги ва афзалликлари нималардан иборат?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув кўлланма. – Т.: 2019. – 294 б.

### **4-назарий Қурилиш материалларини саралаш учун технологик ускуналар. Ясси ва барабанли сим ғалвирлар. Ҳаволи сепарация учун машиналар.**

#### **Режа:**

1. Арматурани тўғрилаш, қирқиш ва маҳкамлаш учун технологик ускуналар.
2. Арматураларни олдиндан таранглаш учун замонавий жиҳозлар.

3. Арматура цехи ускуналари ва машиналарини жойлаштириш. Бетон қоришмасини зичлаш учун тебратувчи ускуналар

### **1. Куқунли ва сууқ массаларни аралаштириш учун замонавий қориштиргичлар**

Шарли тегирмоннинг ҳаракат принципи тегирмон барабани айланаётганда мавжуд бўлган материал куқунланадиган жисмнинг эркин тушиш ҳолати таъсирига асосланади. Барабан айланишида куқунланадиган жисм (кўпчилик метал шарлар босадиган) аниқ бир баландликка кўтарилади, ундан кейин барабан деворларидан узилган ҳолда эркин тушушда материал майдаланади. Тегирмонда материал шарларнинг думаланиши ва уларнинг сирғаниши туфайли зарб ва қисман ишқаланиб ейилишида майдаланади.

Барабан кичик бурчак тезлигига нисбатан айланишида шарлар ва материал айланиш томонига қараб бир неча бурчак бурилади (20–*расм, а чизма*) ва кейинчалик худди шундай барабан айланиши тезлигида шу ҳолатда қолади.

Материал ва шарлар узлуксиз айланма ҳаракатни ҳосил қилиб, айлана траектория бўйлаб концентрик (битта умумий марказга эга бўлган) бўйича юқорига ҳаракатланади, ундан кейин материални эзиб ва ишқаланиб ейилиши майдаланишида, параллель қатламлари юмалоқланади.

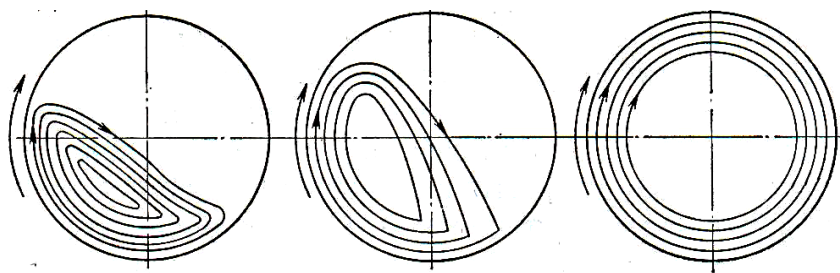
Барабаннинг айланиш тезлиги ошиши билан юкланишнинг (материал ва шарлар) бурчак бурилиши катталашади ва барча шарлар юқорига кўтарилади, ундан кейин узилиш нуқтаси деб номланадиган баъзи бир нуқталари айлана траекторияни тарк этади ва кейинчалик горизонтнинг баъзи бир бурчак остига жисмдек ташланиб, ўзаро мос айлана траектория билан учрашиб ўзининг йўли охирида параболик траекторияга ўтади (20–*расм, б чизма*). Ушбу тартиб ишида материалнинг майдаланиши зарб ва қисман ишқаланиб ейилиши ҳисобига амалга ошади.

а)

б)

в)





**20–расм. Тегирмон барабанида шарларнинг ҳаракати чизмаси.**

Барабан айланишининг бурчак тезлигини кейинчалик ошишида материал ва шарлар марказдан қочма куч инерцияси ҳаракати остида барабан деворларига ҳаммаси катта куч билан сиқилган бўлади. Ниҳоят шундай лаҳза келадики, қачонки марказдан қочма куч инерцияси катталиги шарнинг оғирлик кучидан ортиқ бўлиб ва ундан ажралмаган ҳолда ички юзаси бўйлаб барабан билан биргаликда у (шундай қилиб, юклаш) айланадиган бўлади (20–расм, в чизма).

Юқорида қайд этилгандан келиб чиқиб, материалнинг майдаланиш жараёнининг энг кўп самарали нуқта назари, иш тартиби, қайсики шарлар бошида айлана траектория бўйлаб силжийди кейин параболик траекторияга ўтиб, ўзининг йўли охирида материалнинг майдаланиши содир бўлиши ҳисобланади.

Бироқ белгилаш зарурки, айлана траектория бўйича ҳар хил радиусларда ҳаракатланувчи турли қатламли шарлар ҳар хил чизиқли тезликга эга ва айлана траектория радиуси кичрайиши билан кичрайдиган бўлади. Шарнинг тезлиги қанча кичик бўлса, шунча кичикликда у баландликга кўтарилади ва шундай қилиб, ҳаракатнинг параболик траектория бўйлаб кичик потенциал энергия билан бошланишида эгалик қилади ва унинг оқибатида ўзининг йўли охирида камроқ зарб кучига эга бўлади. Шарлар ички қатлами четида юмалоқланишида юқори тенденция (кўтаришга интилиш)га эга бўлади ва шунинг учун улар юқори даражада ишқаланиб ейилиши билан ишлайди.

**Барабанинг айланиш тезлигида шарлар юзасининг ташқи қатлами сиқилишига критик деб аталади.** Агарда ташқи қатлам учун барабанинг аниқ айланишлар сонида критик тезлик пайдо бўлишини белгилаш қийин эмас. Демакки бу эса мутлақо, қатлам учун айлана траектория бўйича шарлар ҳаракатининг тезлиги ташқи қатламга ўтиши критик бўлади. Мадомики шар марказидан барабан ўқигача масофани кичрайиши билан шарлар ҳаракатининг чизикли тезлиги камаяди ва шундай қилиб, улар марказдан қочма куч инерцияси катталигини камайиши сиқилган шарларнинг кейинги қатлами олдингига эга бўлади. Шундай экан, бундай иш тартибда қайсики шарлар қатлами барабан марказига яқинлашганида шарларнинг ташқи қатори учун критик тезликда майдаланиш ишини амалга ошириш мумкин бўлади.

Шуни ҳисобга олиш зарурки, критик тезлик катталигини барабан сиртини қоплашга нисбатан юкланиш сирпаниши ҳисоби билан ва шарларни думалашни ҳисобига қабул қилиш керак. Бироқ амалиётда кўпчилик ҳолатда шарлар сирпаниши ва думаланиши эътиборга олинмайди.

Қайд этилганлардан маълумки, шарли тегирмон барабанининг айланишида тезлиги критикдан паст бўлиши керак. Барабанининг паст критик тезликда айланиши кўрсатилганидек, шарлар бошида айланма траектория бўйича жойлашади, кейин узилиш нуқтасидан параболик траекторияга ўтади. Кейинчалик горизонтал бурчак остида бир оз тезлик билан эркин ташланган жисмлар каби ҳаракатланади. Маълумки, шарнинг тезлиги қанча катта бўлса, параболик траектория бўйича унинг узоққа учиши ва унинг тушиш баландлиги шунча катта бўлади. Бунинг ҳаммаси тўғри бўлар эдики, агарда тегирмон барабанининг кўриниши цилиндр шаклида бўлмаганда. Шу боис, агар учиш узоқлиги бир мунча чегарадан ошиб кетса, шарлар тушиш баландлиги камайган бўлади.

Шундай қилиб, тегирмон барабанининг айланиш тезлиги шундай мавжуд бўлиши керакки, қайсики шарнинг цилиндрикли баландликдан

тушиши ҳисобига энг катта бўлган бўлар эди, шундай экан материалнинг майдаланишга шарнинг кинетик энергияси сарфланиши энг катта бўлди.

**Ўрта ва тез юрадиган марказдан қочма тегирмонлар.** Ўрта юрадиган тегирмонларнинг асосий ишчи қисмлари *1,67–5 айл/сек* ўрта тезлик билан айланишга келтирилганлик оқибатида ўзини номини олган. Улар кўмир, каолин, қуруқ гил тупроқ, бўр, тальк (оқ ёки кўкиш рангли минерал), оҳак ва ш.к. ўртача мустаҳкамликдаги материалларни туйилиши учун мўлжалланган.

Тегирмонларда туйилиш янчиб ташлаш ва қисман ишқаланиб ейилиш билан амалга оширилади.

Мавжуд ўрта юрадиган тегирмонларнинг типлари бир ёки икки қаторли жойлашган шарлари билан шарли, валикли, ғилдиракли тебранадиганга бўлинади.

Ўрта юрадиган тегирмонларнинг асосий ишчи қисмлари *1,67–5 айл/сек* ўрта тезлик билан айланишга келтирилганлик оқибатида ўзини номини олган. Улар кўмир, каолин, қуруқ гил тупроқ, бўр, тальк, оҳак ва ш.к. ўртача мустаҳкамликдаги материалларни туйилиши учун мўлжалланган.

Тегирмонларда туйилиш янчиб ташлаш ва қисман ишқаланиб ейилиш билан амалга оширилади.

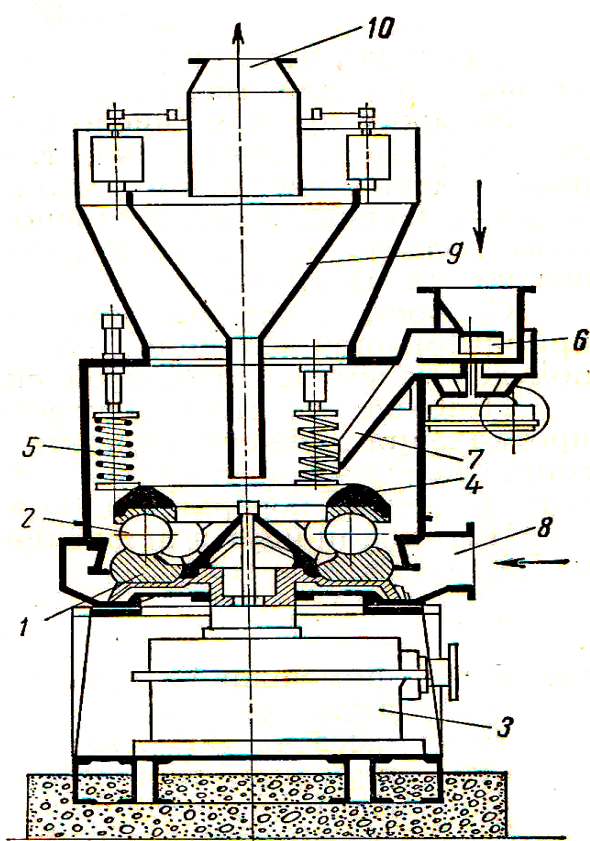
Мавжуд ўрта юрадиган тегирмонларнинг типлари бир ёки икки қаторли жойлашган шарлари билан шарли, валикли, ғилдиракли тебранадиганга бўлинади.

Шарли ўрта юрадиган тегирмонлар (*21–расм*) шарикли подшипникларни эслатади. Тегирмоннинг ўлчамларидан боғлиқликда уларнинг пастки халқасида (1) *190–275 мм* диаметрли металл шарлар деярли бир–бирига зич (2) ётқизилган.

Пастки халқа редуктор (3) орқали электродвигателдан айланишга келтирилади. Шарлар юқори халқанинг (4) оғирлиги ва пружинани (5) қўшимча қисиш ҳисобидан халқага сиқилади, шарлардаги босим туйиладиган материалнинг туридан боғлиқликда *1,8* дан *6,0 Кн* ўзгаради.

Юқорида жойлашганлиги бўйича икки қаторли шарларда ўрта халқа узатмали ҳисобланади.

Майдаланишга эга материал таъминлагичга (6) берилади ва оқиш йўли (7) бўйича шарлар билан туйиладиган пастки халқага йўлланади. Марказдан қочма куч инерцияси таъсири остида майдаланган материал халқа ёнига ташланади ва қисқа қувур (8) орқали 25–30 м/сек тезлик билан кираётган ҳаво оқими ушлаб олади.



21–расм. Шарли ўрта юрадиган тегирмон чизмаси.

Материал ҳаволи оқим билан тайёр маҳсулотга ва донага бўлинадиган сепараторга (9) йўлланади. Тайёр маҳсулот қисқа қувур орқали (10) олиб чиқилади, доналар эса пастга берилади ва батамом янчилишга киради.

Пастки халқанинг айланма тезлиги шундай ҳисоблар билан танланадики, марказдан қочма куч инерцияси таъсирида пайдо бўладиган зарраларнинг тайёр маҳсулот учун энг катта йўл қўйиладиган ўлчамлари сезиларли ошиб кетганда халқадан отиб юбормаслиги эътиборга олинади.

Шарнинг диаметри қукунлашга тушаётган бўлаклар ўлчамларидан келиб чиқиб танланади. Шарлар диаметри  $D_{ш}$  ва бўлак диаметри  $d_b$  ўртасидаги нисбатни аниқланиши, худди шундай услуб бўйича қамраш бурчаги  $\alpha$  билан аниқланади, худди

шунингдек эзиб майдалаш  
аралаштириш машинасини  
хисобларида ҳам шундай бўлади:

$$\alpha \leq 2\varphi ,$$

бу ерда:  $\varphi$  – ишқаланиш бурчаги;  $\operatorname{tg} \varphi = f$  (ишқаланиш коэффициентига тенг).

Худди шундай хисоблаш услуби бўйича қуйидаги аниқланган эди.

$$D_{ш} / d_{\sigma} = 1 + \cos \alpha / 1 - \cos \alpha . \quad (12)$$

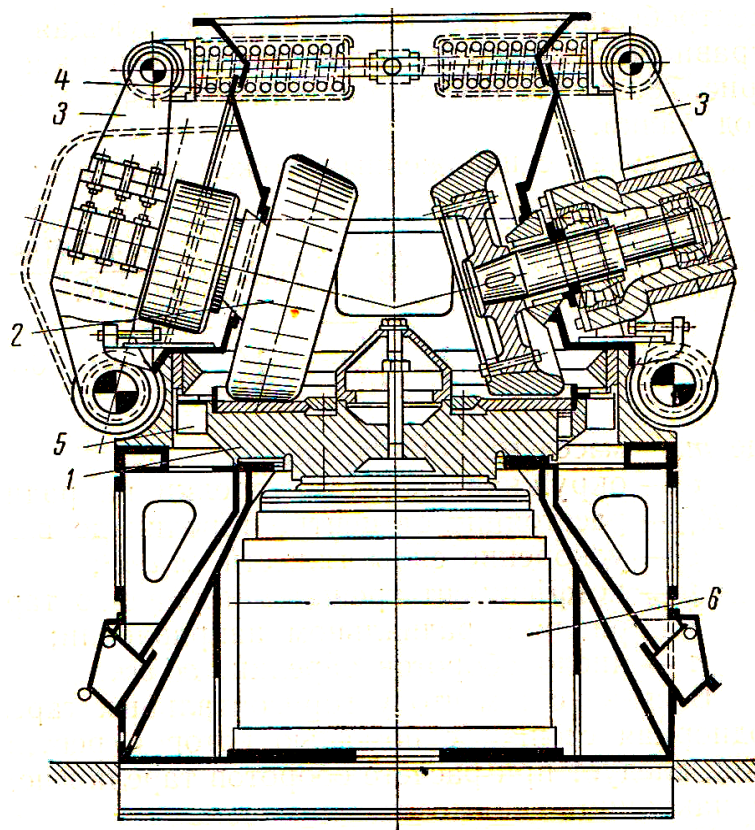
$f = 0,3$  га тенг бўлганда қуйидагини оламиз, бунда  $\varphi = 16^{\circ}40'$  ва  $\alpha = 33^{\circ}20'$ :

$$D_{ш} / d_{\sigma} = 1 + 0,835 / 1 - 0,835 = 11. \quad (13)$$

Кўрсатилган нисбатни 10% паст қабул қилиш тавсия этилади ва тамомила қуйидагини оламиз:

$$D_{ш} / d_{\sigma} = 10 . \quad (14)$$

Валикли ўрта юрадиган тегирмонларда (22–расм) материалнинг майдаланиши янчиб ташлаш ва ликоп (1) ва валиклари (2) айланишлари ўртасида қисман ишқаланиб ейилиши билан амалга оширилади.



22–расм. Валикли ўрта юрадиган тегирмон чизмаси.

Валиклар ричагларга (3, восита) қотирилган кўзғалмас ўқда ўтиради ва пружинанинг (4) ликоплари айланишида сиқилади. Пружинанинг босими тегир-мон ўлчамидан боғлиқликда ғилдиракларда 2,0 дан 500 *Кн* гача тебранади. Валиклар ликопларининг айланишида ишқаланиш ҳисобидан айланиш ҳаракатига келтирилади, бунда ликопга бериладиган материал валиклар ва улар орасида тортилади ва майдаланади. Валиклар сони одатда иккига тенг деб қабул қилинади. Ликопнинг айланиш тезлиги 3 *м/сек*. Валик диаметри ликоплар диаметридан 0,7 атрофида, эни эса ликоп диаметрининг 0,2 тенглигида ташкил этади.

Салт юришида валиклар ва ликоплар ўртасида тахминан 1,25 *мм* тирчиш мавжуд. Ишчи юришида материалнинг қатлами ҳисобидан ликопда ётган валиклар (ғилдираклар) материалга зарур босимни яратган ҳолда бир қанча сал кўтарилади. Майдаланган материал халқали туйнук (5) орқали кираётган ҳаво оқими ёки иссиқ газлар билан ушлаб қолинади ва тегирмон устида монтаж қилинган сепаратор устига олиб чиқилади.

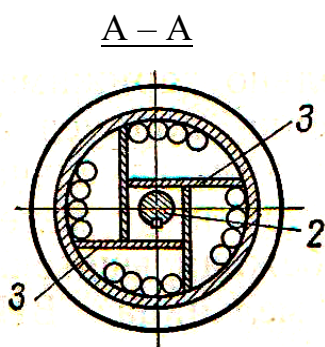
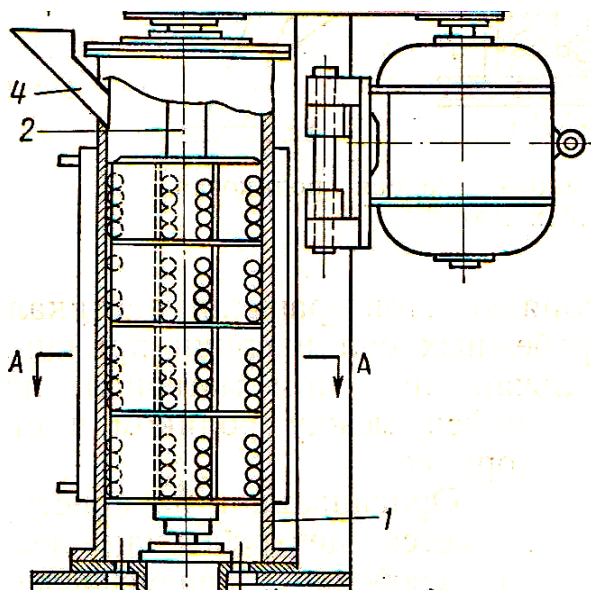
Сепараторда чўккан материалнинг йирик зарралари батамом туйилиш учун тегирмонга яна қайтади. Редуктор (6) орқали электродвигателдан ликоп ҳаракатга келтирилади.

Валикли ва шарли ўрта юрадиган тегирмонларни шарли барабанли тегирмонлар билан таққослаганда ўрта ва кичик мустаҳкамликдаги материалларни туйилишида кўпроқ самаралидир. Кўмирни кукунлашда солиштирма энергия сарфи 1 *т* га 13–18 *квт·с* ташкил этади, яъни тахминан шарли барабанли тегирмонларга қараганда 2 марта паст.

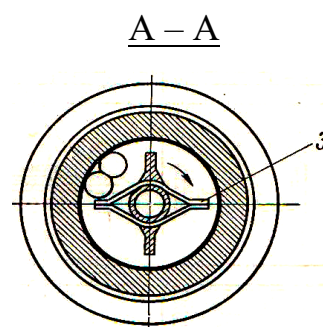
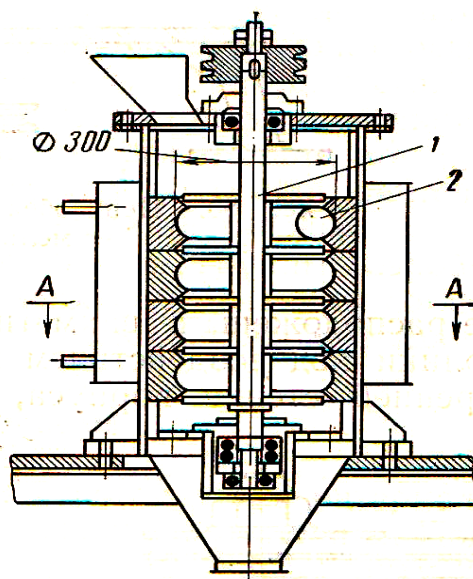
Валикли тегирмонлар валиклар диаметри (ўртача) 0,48 дан 1,2 *м* гача ва валиклар узунлигига нисбатан 0,125 дан 0,315 *м* гача бўлганда ликопнинг диаметри 0,65 дан 1,7 *м* гача тайёрланади; ликопнинг айланишлар сони келтирилган ўлчамларга нисбатан 1,5 дан 0,75 *айл/сек* гача. Валиклар босими 45 дан 450 *Кн* гача. Электродвигатель қуввати 20 дан 240 *квт* гача, ўртача мустаҳкамликдаги материалларни туйилишида ва 008 рақамли элақда 10%

қолдиқ қолишида тегирмоннинг ишлаб чиқариш самарадорлиги тегирмоннинг ўлчамидан боғлиқликда 1,6 дан 22  $m/s$  гача бўлади.

Тез юрадиган марказдан қочма тегирмоннинг конструкцияси корпусдан (1) ва унинг ўртаси бўйича валга (2) кураклари (3) маҳкамлангандан ташкил топган (23–расм). Валнинг айланишида баландлик бўйича бир неча қатор жойлашган шарлар охирида эргашади.



23–расм. Тез юрадиган марказдан қочма тегирмон чизмаси.



24–расм. Тез юрадиган марказдан қочма шарли тегирмон чизмаси.

Ўра (4) орқали кираётган материал кетма–кет майдаланиши учун шарларнинг кўп частотали таъсири ҳисобидан материалга (ва корпуснинг ички юзаси) ва марказдан қочма куч инерцияси сиқган ҳолда қиздирилади.

Майдаланган материал ўзининг оғирлиги таъсири остида тегирмоннинг пастки қисмидан туширилади.

Руда ва клинкерни майдалашда ушбу тегирмон бошқалари билан таққосланганда унинг юқори самарадорлиги фарқланади. Бироқ жисми кукунлайдиган узатмаси куракларга туташтирилган, кукунланадиган жисм сирғаниши ишқаланиши билан ишчи юзаларини тезда ейилишига олиб келади. Бунинг ҳаммаси тегирмоннинг конструкцияси такомиллаштиришни талаб этади.

Тез юрадиган марказдан қочма шарли тегирмоннинг конструкцияси сезиларсиз даражада тез юрадиган марказдан қочма тегирмондан фарқ қилади (24–*расм*). Фарқи фақат уларнинг конструктив расмийлаштирилишида ҳисобланади.

Ушбу тегирмоннинг камчилиги худди тез юрадиган марказдан қочма тегирмоннинг конструкциясига ўхшаш ҳисобланади. Шарлар (1) кураклар (3) кўмагида марказий ўқ (2) атрофида айланишида ҳаракатга келтирилади ва улар таққосланганда тезда ейилиши билан фарқланади.

Марказдан қочма кўп поғонали ғилдиракли тегирмон юқорида қайд этилган тегирмонлардан фарқи шундаки, материалларни майдаланиши шарлар билан эмас, балки ғилдираклар билан амалга ошириши ҳисобланади. Тегирмоннинг вертикал (тик) валида ўтказиш ричаглари ўрнатилган бўлиб, уларга шахмат тартибида жойлашган ғилдираклар шарнир билан маҳкамланган. Вертикал (тик) валнинг айланишида ғилдираклар марказдан қочма қочма кучлар инерцияси таъсирида корпуснинг ички деворларига сиқилиб, корпус деворлари ва ғилдираклари орасида жойлашган материални майдалайди.

### **Назорат саволлари:**

8. Шарли тегирмоннинг ҳаракат ҳолати ниманинг таъсирига асосланади?



9. Критик тушунчасини таърифлаб беринг?
10. Ўрта юрадиган тегирмонларда материалларни туйилиши қандай амалга оширилади?
11. Шарли ва вликли ўрта юрадиган тегирмонларнинг конструкцияси нималардан ташкил топган?
12. Тез юрадиган марказдан қочма тегирмонда материалларни кукунлаш жараёни бошқа тегирмонларга нисбатан қандай фарқланиш билан амалга оширилади?
13. Тез юрадиган марказдан қочма ва шарли тегирмонларнинг конструкцияси нималардан ташкил топган?
14. Тез юрадиган марказдан қочма тегирмоннинг камчилиги ва афзалликлари нималардан иборат?

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

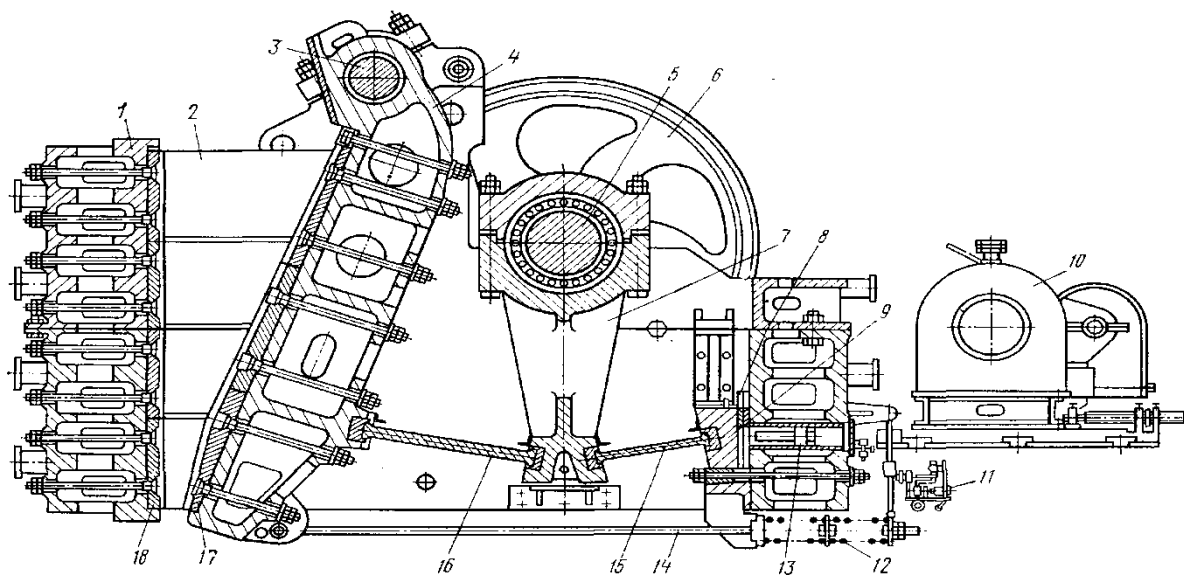
6. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.
7. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.
8. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.
9. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.
10. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув қўлланма. – Т.: 2019. – 294 б.



## IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

### 1-амалий Оддий ва мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагичлар.

Оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагич (16–расм) станиналар (1), кўзгалувчан жағлар (4), тиргович плиталар (15 ва 16), шатун (7, поршен ва двигателни бирлаштирувчи детал), узатмали маркази силжиган вал (5), шкив (6, узатма тасмасини ҳаракатга келтирувчи ғилдирак), узатма (10, асосий ва ёрдамчи), қисмлари суяқ ва қуюқ мойланадигандан ташкил топган.



16–расм. Оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагич.

Станина кучланиш ишида юзага келадиган қабул қилувчи ва конструкциянинг қаттиқлигини таъминловчи майдалагичнинг хавфсизлик тўсиқ элементи ҳисобланади. Станина олди, орқа ва икки ён деворлардан ташкил топган. Олди ва орқа деворлари қутисимон, ён томони эса қовурғалига шаклга эга. Станиналар яхлит ва уламаларда бажарилади. Яхлит станиналар қуйма ёки яхлит пайванд конструкциялар кўринишида тайёрланади. Улама станиналар горизонтал ажратгичдан иборат ва болтлари ўзаро боғланган икки уч қисмдан ташкил топган. Бундай станиналарни транспортда ташиш ва йиғиш жуда қулай. Станинада майдалагичнинг асосий тугунлари ўрнатилади. Майдалаш камераси кўзгалувчан ва кўзгалмас жағлардан, станинанинг ён деворлари алмашадиган, ейилишга чидамли

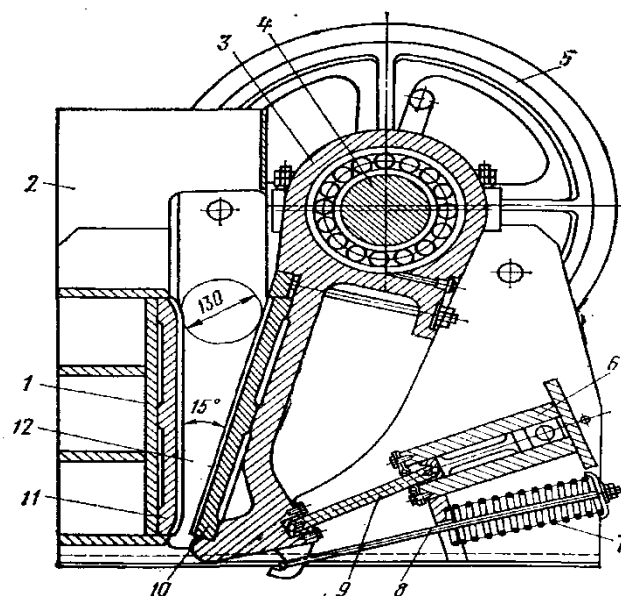
плиталари (2) футерлашдан ташкил топган. Майдалаш камераси шакли майдаланиш жараёнида сезиларли таъсир кўрсатади. Камеранинг пастки қисми қийшиқ чизиқли шаклда бўлишида, материалларни қабул қиладиган тирқишдан чиқадиган тирқишгача тенг меъёردа ўтиши ҳисобига машинанинг ишлаб чиқариш самарадорлиги катталашади. Бир вақтнинг ўзида майдалайдиган плитанинг хизмат муддати оширилади.

Майдалагичнинг асосий ишчи органи бу қутисимон шаклда қуйма қуйилган қўзғалувчан жағлардан ташкил топган. Жағнинг юқори қисми ўқда (3) осилган, пастки қисми эса олди тирговичли плиталарни (16) ўрнатиш учун ва туташтирувчи қурилманинг тортишиш кучини (14) маҳкамлаш учун бўртма ариқчага эга. Жағ алмашинадиган майдалайдиган плиталари (17) ишчи юзаси рифел (ботиқ чизиқлар ёки ариқчалар) билан футерланади. Йирик майдалагичларда плиталар таркибий ва улар яширин кичкина бош (каллак) билан жағларга болтлар билан қотирилади. Майдалайдиган плиталар пухталаш натижасида совуқ ҳолатга мустаҳкамлашга қодир юқори марганецли пўлатдан тайёрланади. Худди шундай майдалайдиган плиталар (18) билан қўзғалмайдиган жағлар футерланади. Қўзғалувчан жағлар ҳаракати узатмали валдан шатун (7) ва тиргович плиталар орқали амалга оширилади. Узатмали вал станиналар ён деворининг чуқурчаларига мустаҳкамланган туб подшипникларда жойлашган. Валнинг марказий (маркази силжиган) қисмида илгариланма–қайтувчи валнинг айлантирувчи ҳаракатини қайта шакллантирадиган шатун осилган. Йирик майдалагичларда шатун асосий вал билан йиғишда болтлар маҳкамланадиган кичкина бош ва корпусдан ташкил топган. Шатуннинг пастки қисмига олди (16) ва орқа (15) тиргович плитани ўрнатиш учун орасига қўйиладиган ариқчалар билан жойлашган. Узатмали вал ва шатун юкни динамик сезиларли ушлаб турадиган тебранадиган махсус подшипникларда ўрнатилган. Тиргович плиталар қўзғалувчан жағлар ва станинанинг орқа девори билан боғланган. Шатуннинг ҳаракатида тиргович плитанинг охирида тебранадиган ҳаракат бажарилади: шатун ҳаракатида плиталар орасидаги юқори бурчак

катталашади ва улар икки томонга сурилади, қўзғалувчан жағни қўзғалмайдиганга жойлашишида ишчи юриш содир бўлади; пастга ҳаракатида плита охирлари ўртасидаги масофа кичради ва қўзғалувчан жағ қўзғалмайдигандан нарига кетади ва юксиз юришни бажаради. Қўзғалувчан жағ нарига кетишида тортиш кучига (14) илинган пружиналарга (12) кўмаклашади.

Жағли майдалагичнинг даврийлик иши (ишчи мавжуд бўлиш ва юксиз юриш) двигателга юкни нотекис ва узатмали валнинг нотекис частотасини айланишини чақиради. Ушбу кўрсаткичларни текислаш учун валнинг охирида маховикларнинг яхлит деталлари айланиши ўрнатилган, уларнинг бири бир вақтнинг ўзида узатманинг камарли ўтказишига маълум шкив вазифасини бажаради. Маховиклар сирғаниш подшипникларида ўрнатилган ва жағларнинг юксиз юриши вақтида уни ишчи юришида қайтарадиган энергияни тўплайди. Маркази силжиган вал билан маховиклар қурилманинг сақлагич вазифасини ўйнайдиган ишқаланма муфтларда боғланган. Майдалагичнинг чиқадиган тирқиши эни станиналарнинг орқа девори ва қистирма (8) ёрдамида тиргович (9) ўртасидаги масофанинг ўзгариши орқали бошқарилади. Тиргович сиқилиши майдалагичнинг орқа деворига ўрнатилган ва насосли станция (11) ҳаракатидан ишлайдиган гидрокўтаргич (13) орқали бажарилади.

Мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагич (17–*расм*) яхлит пайванд станинага (1) эга, унинг ён деворлари пўлат япроқдан қилинган ва олдинги девори (2) кутисимон кесим ва орқа томон девори (6) билан пайвандланган. Қўзғалувчан жағ (3) пўлат қуйма кўринишида бажарилган, у маркази силжиган узатмали валдан (4) ҳаракат оладиган икки қаторли шарсимон подшипникларда ўрнатилган.



**17–расм. Мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагич.**

Вал (4) айланиши пона тасмали узатма ёрдами билан электродвигателдан шкив (узатма тасмасини ҳаракатга келтирувчи ғилдирак) – маховик (5) орқали амалга оширилади. Жағнинг пастки қисмида ариқча мавжуд, у ерда тиргович плиталар (9) тиргак орасига ва қурилманинг туташтирувчи тортиш кучини (8, механизмнинг тортиш қувватини бир қисмидан иккинчисига узатиб бериб турувчи узун ўқ) ўрнатиш учун чиқик қўйилади, шунингдек унинг таркибига пружина (7) ҳам киради. Қўзғалувчан ва қўзғалмас жағлар янчийдиган плиталари (10 ва 11) билан футерланади. Майдалаш камерасининг ён деворлари футеровка (12) билан жиҳозланган. Майдалаш камерасидан материал бўлақларининг учишини олдини олиш учун майдалагичнинг қабул қилиш тирқиши остида химоя қопламаси (2) ўрнатилган.

### **Назорат саволлари:**

1. Оддий ва мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагичларнинг ишлаш ҳолатини тушунтириб беринг?
2. Қўзғалувчан ва қўзғалмас жағларнинг вазифалари нимадан иборат?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

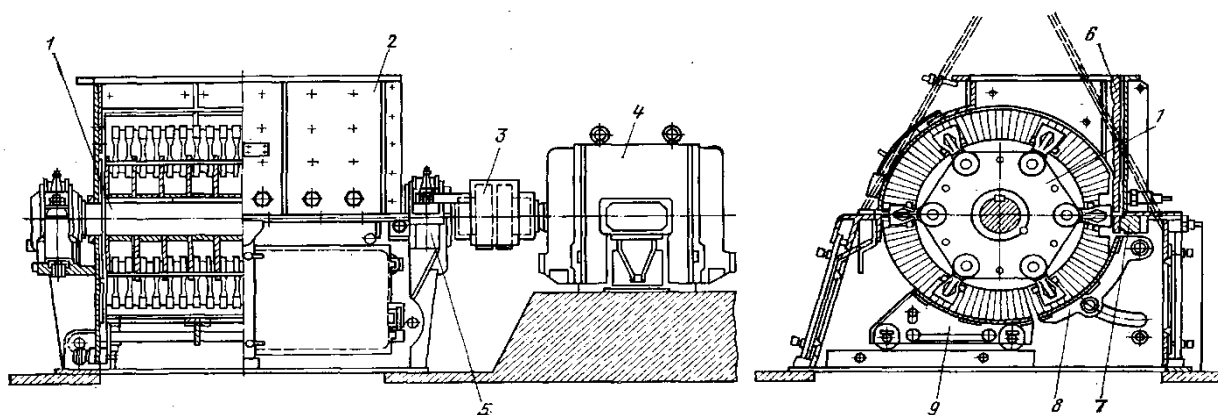
5. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув қўлланма. – Т.: 2019. – 294 б.

### **2-амалий Болғали ва роторли майдалагичлар конструкцияси.**

Конструктив жиҳатдан бир ва икки роторли болғали майдалагичлар реверсив (ҳаракат йўналишини ўзгартиришга имкон берадиган) ва нореверсив, колосник панжарали ва панжарасиз бўлади.

Майдалагичда мавжуд бўлган панжара максимал доналар бўйича тайёр маҳсулот йириклигини бошқаришга имкон беради. Майдалагичда колосникли панжара мавжуд бўлмаганда материални жуда юқори намликда майдалаши мумкин, шунингдек материални қайтада майдалаши мумкин. Юқори намлик билан турли материалларни майдалаш учун ёки майдалагичда қайтарадиган плита ўрнига сезиларли миқдорда ёпишқоқ қўшилганда оғир типдаги пластинкасимон конвейрлар орасига ўрнатилади.

Нореверсив бир роторли майдалагич 18–расмда кўрсатилган бўлиб, у ротор (1), корпус (2), синдирувчи плиталар (6), синдирувчи тўсин (7), осмали (8) ва суриладиган (9) икки колосникли панжарадан ташкил топган. Роликли подшипникларда (5) ўрнатилган ротор айланиши эластикли муфта (3) орқали электродвигательдан (4) амалга оширилади. Пайвандли корпус (2) горизонтал текисликда ротор ўқи бўйича ажратгичга эга. Ажратгич қисмлари – станина ва юқори қисми – ўзаро болтлар билан қотирилади. Корпуснинг ички деворлари ейилмайдиган чидамли материалдан алмашадиган плиталари футерланган. Корпуснинг юқори қисмида болғаларнинг алмашиши мақсадида деворнинг олдига ва орқасига отиб юбориш учун иккита вертикал ажраткич, майдалайдиган тўсин ва футерланган плита мавжуд.

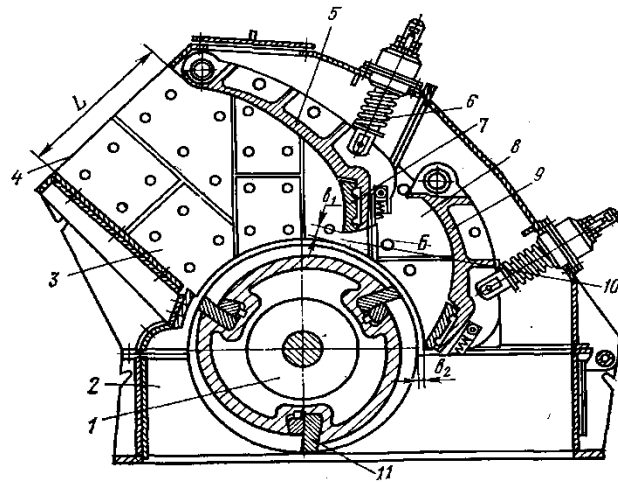


18–расм. Болғали майдалагич чизмаси.

Роторли майдалагичлар катта, ўртача ва майда майдалашга бўлинади. Улар конструктив жиҳатдан роторлар ўлчамлари ва қайтарувчи плита сонининг ўзаро нисбатида фарқланади. Катта роторли майдалагичнинг ротор диаметри унинг узунлигидан катта, ўртача ва майда роторли майдалагичнинг кўрсаткичлари эса тенг. Катта роторли майдалагичда майдалаш камераси ротор ва иккитали қайтарувчи плитадан, ўртача ва майда роторли майдалагичнинг майдалаш камераси эса ротор ва учтали қайтарувчи плитадан ҳосил бўлган.

Энг кўп тарқалган бир роторли нореверсив майдалагичнинг конструкцияси 19–расмда кўрсатилган.





**19–расм. Роторли майдалагич чизмаси.**

Роторли майдалагич корпусдан, ротор (1) ва унга маҳкамланган савагичдан (11), қайтарувчи плиталар (5) ва (9) ҳамда бошқариладиган механизмдан (6) ташкил топган. Майдалагичнинг корпуси – пайвандли ва ажратгичли, юқори қисмдан (3) ва пойдеворга қотирилган станиналардан (2) ташкил топган. Корпуснинг юқори қисмига қўзғалмайдиган ва қайтарувчи қисм киради.

Қўзғалмайдиган қисми қабул қиладиган тирқиш (4) новга ва қайтарувчи плита (5) деворига қотирилади. Қайтарувчи қисми бошқариш механизми (винтли, гидравлик ва ш.к.) ёрдами билан силжийди. Корпусда қопқоғли туйнук (люк) майдалагични профилактик кўриқдан ўтказиш учун кўзда тутилган. Корпуснинг ажраткич жойи ва қопқоғли туйнук билан корпуснинг боғланиши чанглар киришидан сақлаш учун герметизацияланади. Корпуснинг ички қисми футеровка (8) билан қопланган.

Майдалагичнинг ротори (1) катта (яхлит) цилиндрikli қуйма савагич ускунаси учун ариқча бўйламадан ташкил топган. Савагич қаторлари сони олтидан иккигача тебранади ва майдалашнинг туридан боғлиқ: йирик майдалашда – кичик, ўртача ва майда майдалашда – катта. Савагичлар юқори марганецли пўлатдан қуйма тайёрланади. Ротор вали конуссимон ўзи марказлашган подшипникларга, конуссимон қирқилган втулкага ўтказиб йиғишини енгиллаштириш учун ўрнатилган. Подшипниклар корпуси

майдалагичнинг корпусига ўрнатилади. Юқори тенг меъёрланганликни таъминлаш учун ротор тайёрланишида статистик мувозанатлашдан ўтади. Қайтарувчи плиталар (5) ва (9) ейилмайдиган чидамли марганецли пўлатдан ясалади ва пастки қисми футеровка (7) билан қопланган. Плиталарга резинали амортизаторлар билан (зарб юмшатувчи) пружинали қайтувчи – бошқариладиган қурилма (6) ўрнатилган, у майдаланмайдиган жисмларни машина орқали ўтиши ва тирқишдан (10) чиқадиган ўлчамларни бошқариш учун мўлжалланган. Кўриб чиқиладиган майдалагичда иккита қайтарувчи плита, иккита майдалагич камералар ясовчи ўрнатилган, бу катта роторли майдалагич учун тегишлидир. Ҳар иккала плиталарни бирлаштира бир камерали майдаловчи майдон ҳосил бўлади, бунда майдалагич энг катта ишлаб чиқариш самарадорлигига эга бўлади.

Майдалагичнинг узатмаси электродвигателдан пона тасмали орқали ўтказишдан амалга ошади. Баъзи бир роторли майдалагичларда қайтарувчи плита ўрнига қайтарувчи колосникли панжара ўрнатилади, бу эса қайта ишланадиган материалнинг умумий массасидан тайёр маҳсулотни ажратиб материални қайта майдалайди.

### **Назорат саволлари:**

1. Болғали майдалагичнинг қандай турлари мавжуд ва уларнинг ишлаш ҳолати қандай амалга ошади?
2. Роторли майдалагичларнинг қандай турлари мавжуд ва уларнинг ишлаш ҳолати қандай амалга ошади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

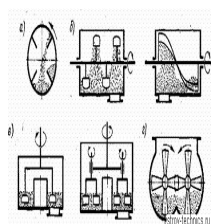
4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув кўлланма. – Т.: 2019. – 294 б.

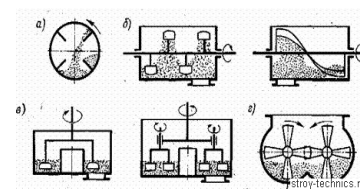
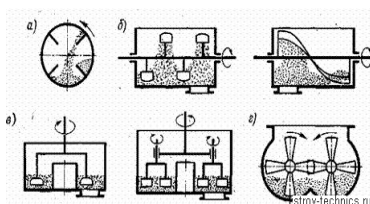
### **3-амалий Аралаштириш жараёнлари ва қориштирувчи машиналар таснифи. Кукунли ва суюқ массаларни аралаштириш учун замонавий қориштиргичлар.**

**Материалларни аралаштириш учун машиналар таснифи.** Ҳаракат принципи (30–расм) ва конструкцияси бўйича қориштирувчи машиналар қуйидаги асосий гуруҳларга бўлинади:

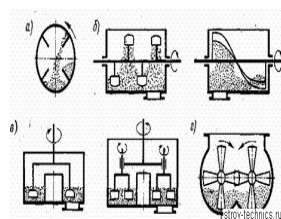
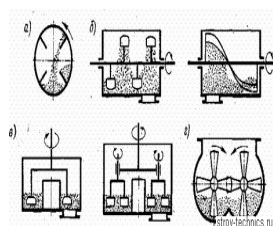
а)



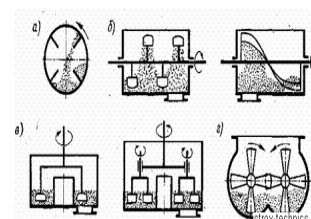
б)



в)



г)



### **30–расм. Материалларни аралаштиришда қориштирувчи машиналарнинг ҳаракатланиш принциплари.**

1. **Кукунсимон массаларни аралаштириш ва уларни кейинги намланиши учун қориштиргичлар.** Ушбу қориштиргичлар узлуксиз ва циклли (даврий) ҳаракатланувчан бўлиши мумкин. Уларнинг турларига узлуксиз ҳаракатланувчан (тўғри оқимли ва қарши оқимли) бир валли ва икки валли куракли қориштиргичлар; эзиб майдалаб-аралаштирувчи (беғуни) қориштирувчилар, z-симон валлари билан қориштирувчилар, планетар қарши оқимли ҳаракатланувчан мажбурий аралаштирувчи қориштиргичлар киради. Ушбу гуруҳлар машиналари циклли (даврий) ишлайди.

2. **Суюқ массаларни** (қуйқумли (тоғ жинсларини майдалаганда, бурғилашда ҳосил бўладиган кукунсимон маҳсулот), шликерли, сирли, суюқ керамик массалар, асбестцементли массалар, гипсли массалар) **аралаштириш учун қориштиргичлар.** Ушбу гуруҳдаги қориштиргичлар узлуксиз ва циклли (даврий) ҳаракатланувчан бўлади. Ушбу машиналарнинг турларига кранли, узлуксиз ҳаракатланувчан қуйқумли ва хаскашли аралаштиргич; даврий ҳаракатланувчан парракли, хаскашли, куракли аралаштиргичлар киради.

3. **Пластикли (майин) материалларни** (қоришмалар, бетон аралашмалар, керамикли массалар) **тайёрлаш учун қориштиргичлар.** Ушбу машиналар узлуксиз ва циклли (даврий) ҳаракатланувчан бўлади. Мазкур типдаги қориштирувчилар материалларни аралаштириш услуби бўйича мажбурий аралаштирувчи ва материалларни эркин тушишида қориштирувчи машиналарга бўлинади.

Биринчи типдаги машиналарда (мажбурий аралаштирувчи) материал қуйидагича тайёрланади:

а) қориштиргич тоғорасида (майдонида) кураклар (бир валли ва икки валли қориштиргичлар, қоришма қориштиргич машиналар ва ҳ.к.) ёрдамида мажбурий кураклаб ағдариш йўли билан;

б) куракларнинг (хаскашли қориштиргич, мажбурий аралаштирувчи бетон қориштиргич машиналар ва ҳ.к.) бир вақтнинг ўзида қарама-қарши айланишида қориштиргич барабани айланишида.

Иккинчи типдаги машиналарда (гравитацион) материаллар ички юзасида кураклар қотирилган айланувчан барабанда аралаштирилади. Барабanning айланишида кураклар бир қанча кўтарилади ва қоришмани ташкил этувчи материалларни аралаштириб, пастга улоқтириб ташлайди. Ушбу машиналар йирик тўлдиргичлар билан тайёрланадиган қоришмаларни тайёрлаш учун қўлланилади, қоришма материалларида мавжуд бўлган йирик бўлақларни (доналар) кураклар кўзгалмас барабанда (тоғора) айланишида тез ейилади ва кўпинча бузилади. Эгилувчан барабан билан даврий ҳаракатланувчан бетон қориштиргич ва горизонтал (ётиқ) ўрнатилган барабан билан узлуксиз ҳаракатланувчан бетон қориштиргич ушбу типдаги машиналарнинг вакили ҳисобланади.

Мажбурий аралаштирувчи қориштиргичларда аралашмалар тенг меъёردа энг тез ва яхши (пухта) аралашади. Бироқ, юқорида таъкидлаб ўтилганидек, йирик ўлчамли қаттиқ материаллар фракциялари билан аралашмаларда уларнинг ишлаши қониқарсиз. Шунинг учун мажбурий аралаштирувчи машиналар йирик тўлдиргичларсиз ёки ўлчами 20-40 мм дан ошмайдиган тўлдиргичлар билан аралашмалар тайёрлашда афзал ишлайди.

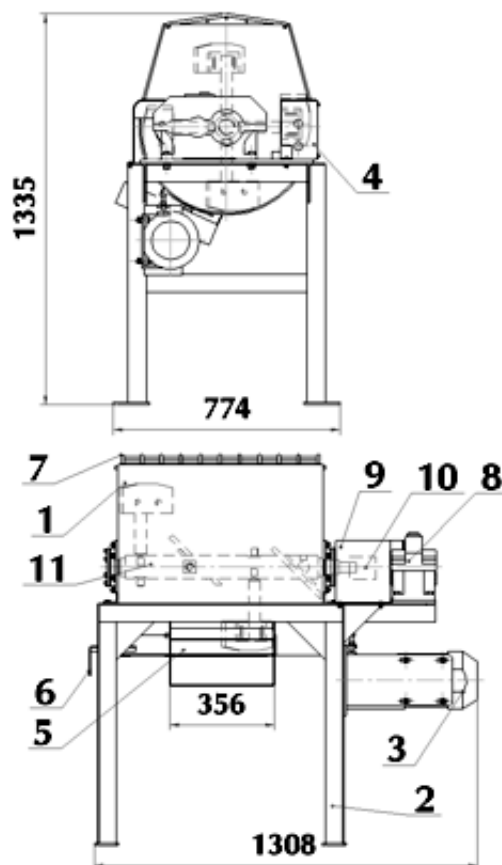
Материалларни эркин тушиши принципи бўйича ишлайдиган қориштиргичларда йирик бўлақлар қадалмайди. Ушбу машиналар бўлақлар ўлчами 120-150 мм гача бўлган йирик тўлдиргичлар билан бетон қоришмасини тайёрлаш учун қўлланилади. Машиналар кўзгалувчан бетонларни яхши аралаштиради, лекин суяқ бетон қоришмаларни ва аралашмаларни қисқа ичида таққослаб тайёрлашда зарурий сифатли қоришмаларни олинишини таъминламайди.

Суяқ бетон қоришмаларини тайёрлаш учун машиналар қаторига цемент, тўлдиргичлар ва сув қоришмалари кўп частотали тебраниш таъсири остида жадал аралаштиришга мубтало тебранувчи бетон қориштирувчи

машиналар киради. Ушбу қориштиргичларда юқори сифатли қоришмани тайёрлаш мумкин.

**Замонавий БП-1Г-100 русумли бир валли бетон қориштиргич.** *БП-1Г-100* русумли бир валли бетон қориштиргич кўзғалмас пайвандланган корпусдан, унинг ички қисмида битта горизонтал (ётиқ) жойлашган валдан иборат аралаштирувчи механизм жойлашган бўлиб, унга тўртта кураклар маҳкамлангандан ташкил топган (*31-расм*). Вал цилиндрикли редуктор ва муфта сақлагич орқали ҳаракатга келтирилади. Узатма қоплама билан ёпилган тасмали ўтказгич орқали электродвигателдан *2,2 квт* қувватда амалга оширилади. Тайёр бетон қоришмасини тушириш корпуснинг тагидаги дастаки узатма билан тамба ёпиладиган дарча орқали амалга оширилади. Бетон қоришмаси (инертли, цемент, сув) ташкил этувчини юклаш қориштиргич камерасига бевосита дастакида амалга оширилади. Электр жиҳозларини ва ҳимояни ишга тушириш бошқариш жойида жойлашган.

**Фарқланувчи хусусияти:** ишлаб чиқариш самарадорлиги  $2 \text{ м}^3/\text{с}$ ; ҳар қандай типдаги қоришмага тўғри келади; *4* куракли битта қориштиргич вали; конструкцияси оддий ва ишончли; электр автоматикаси Schneider Electric (Германия); узатманинг қуввати *2,2 квт*.



1–қориштиргич камерасининг корпуси; 2–рама; 3–электродвигатель узатмаси 2,2 квт; 4–бошқариш жойи; 5–секторли тамба; 6–тамбани очиш дастаси; 7 – панжарали химоя; 8–редуктор узатмаси; 9–тасмали ўтказгичнинг химоя қопламаси; 10–муфта сақлагич; 11–кураклар билан қориштиргич вали.

**31–расм. БП-1Г-100 русумли бир валли бетон қориштиргич.**

БП-1Г-100 русумли бир валли бетон қориштиргичнинг техник тавсифи

Юклаш бўйича ҳажми, л.....	100
Бетон бўйича тайёр қоришма ҳажми, л.....	70
Аралашма бўйича тайёр қоришма ҳажми, л.....	80
Ишлаб чиқариш самарадорлиги, м <sup>3</sup> .....	2
Автоматик линияни ишлатишда бир соатда цикллар сони .....	30
Қоришмани аралаштириш вақти, с.....	90...180
Тўлдиргич йириклиги кўпи билан, мм.....	70
Валлар айланиш частотаси, ай/м.....	40

Кучланиш таъминоти, <i>В/Гц</i> .....	380/50
Умумий ўрнатилган қувват, <i>квт</i> .....	2,2
Секторли тамба .....	<i>дастаки</i> <i>узатма</i>
Массаси кўпи билан, <i>кг</i> .....	350
Бетон қориштиргич ўлчамлари, <i>мм</i> :	
баландлиги.....	1335
эни.....	774
узунлиги.....	1308

**Кукунли ва суyoқ массаларни аралаштириш учун замонавий қориштиргичлар. Қоришма қориштиргичлар** тош териш, сувоқ ишлари ва қоришма қориштиргич қурилмалари ва заводларида ишлаб чиқариладиган қурилиш буюмларида ишлатиладиган цементли, оҳакли ва бошқа қоришмалар (тез қотишадигандан ташқари) тайёрлаш учун мўлжалланади.

Қурилиш қоришмаларини тайёрланишида қориштиргич машиналари – кўзгалмайдиган барабанда материалларни мажбурий равишда аралаштирувчи қоришма қориштиргич қўлланилади. Ушбу машиналарнинг асосий кўрсаткичи битта қоришма тайёрлаш учун барабанга зарур бўлган миқдорни юклашда қоришмани қуриқ ташкил этувчиларининг йиғилган ҳажмини аниқлайдиган қориштиргич барабанининг (ишлаб чиқариш сиғими) сиғими ҳисобланади.

Қоришма қориштиргич даврий ва узлуксиз ҳаракатланувчи, кўчмас ва кўчма бўлиши мумкин.

Қурилиш қоришмаларини тайёрлаш учун мажбурий равишда аралаштирувчи даврий ва узлуксиз ҳаракатланувчи қориштиргичлар қўлланилади. Саноатда 60, 100, 250, 800, 1200 л тайёр қоришма ҳажми билан қоришма қориштиргичлар ишлаб чиқарилади.

Сўнги вақтларда қурилиш қоришмаларини тайёрлаш учун ўта самарали тезюрар роторли ва гирдобли қориштиргичлар қўлланилмоқда.



Гирдобли қориштиргичларда материалларни аралаштириш мураккаб траектория бўйича қоришмани жадал ҳаракатланишида амалга оширилади.

**Бетон қориштиргичлар.** Бетон қориштиргич бетон қориштиргич қурилмаларида бетонларни тайёрлаш учун ишлатилади. Улар массаларни мажбурий равишда аралаштириш билан ва уларни даврий ва узлуксиз ҳаракатланувчида эркин тушишида аралаштириш билан бўлади.

Бетон қориштиргич машиналарини тавсифлайдиган асосий кўрсаткичи уларнинг барабанларининг ишлаб чиқариш сиғими ҳисобланади.

**Бетон қориштиргичларнинг таснифи.** Бетон тайёрлаш учун қўлланиладиган бетон қориштиргичлар қуйидаги кўрсаткичлари бўйича фарқланади:

**Аралаштириш услуби бўйича** – мажбурий равишда ва материалларни эркин тушиши билан (тортишувли) аралаштирувчи қориштирувчи машиналар.

Мажбурий равишда аралаштирувчи машиналарда массани қориштириш, корпусда горизонтал ўрнатилган металл кураклар айланиши ёрдамида амалга оширилади. Одатда бундай қориштиргичларнинг тури икки вали билан бажарилади.

Мажбурий равишда аралаштирувчи машиналарнинг иккинчи тури – планетар ҳаракатли аниқ қарама-қарши қориштиргичлардир. Бундай турдаги қориштиргичларда мажбурий равишда аралаштириш вертикал ўрнатилган ва вертикал ўқ бўйлаб айланадиган кураклар ёрдамида барабанни айланишида амалга оширилади.

Аралаштириш эркин тушиши билан амалга ошириладиган бетон қориштиргичларда, айланадиган барабанининг ички деворларида кураклар мавжуд. Кураклар ишлаш жараёнида материални қамраб олади, уни кўтарилади ва кейин ташлаб юборади. Кўтариш жараёни бир неча марта амалга оширилади. Шундай қилиб, қоришманинг таркибий қисмлари ўзида ўзаро жадал аралашиб, етарли даражада бир хил бўлган қоришма яратади.

Бетон қориштиргичларнинг учинчи тури – титратувчилдир. Бундай машинанинг турида материалларни аралаштириш нисбатан унча катта бўлмаган амплитудада айланма тебраниш оладиган, лекин тебранишлар сони катта бўлиб, горизонтал ўрнатилган барабанда амалга оширилади.

**Ишлаш таснифи бўйича** – бетон қориштиргичлар узлуксиз ёки даврий ҳаракатланувчилиги билан фарқланади.

Даврий ҳаракатланувчи бетон қориштиргичларда қоришманинг таркибий қисмларини аралаштириш, олдинги порция материаллари қориштиргич барабанидан тушгандан сўнг, алоҳида порциялар (қоришмалар) билан амалга оширилади.

Узлуксиз ҳаракатланувчи бетон қориштиргичларда қоришманинг таркибий қисмлари қориштиргич барабани (корпуси)га узлуксиз узатилади. Шунингдек, тайёр қоришманинг бўшаши узлуксиз содир бўлади.

**Конструкцияси бўйича** – қуйидагича фарқланади:

а) барабани эгилмайдиган бетон қориштиргичлар, вертикал кўринишда ўрнатилган цилиндрик шакли косаси вертикал ўқ атрофида айланадиган, косанинг геометрик ўқи билан мос келадиган конструктив равишда бажарадиган даврий ҳаракатланувчи мажбурий равишда аралашishi билан планетар ҳаракатли аниқ қарама-қарши қориштиргичлардир;

б) барабани горизонтал ўрнатилган бетон қориштиргичлар, барабаннинг горизонтал геометрик ўқи билан мос келадиган, горизонтал ўқ атрофида узлуксиз айланадиган, материалларни эркин тушишида аралашishi билан узлуксиз ҳаракатланувчи қориштиргичлардир;

в) барабани (одатда икки конусли) эгиладиган бетон қориштиргичлар, булар материалларни эркин тушишида аралашishi билан даврий ҳаракатланувчи бетон қориштиргичлардир;

г) бетон қориштиргичларни ўрнатиш услуби бўйича кўчмас (бир жойда ишловчи) ёки силжийдиган тури бўлади.

Бетон қориштиргичларни кўчмас тури доимий ҳаракатдаги заводларда, силжийдиган тури эса авто бетон қориштиргич машиналарида қўлланилади.

Даврий ҳаракатланувчи бетон қориштиргичлар аралаштириш барабанининг ишлаб чиқариш сиғими ва қоришмани тайёрлаш учун зарур бўлган вақти билан тавсифланади. Ишлаб чиқариш сиғими битта қоришмани тайёрлаш учун сарфланадиган, қоришманинг қуруқ таркибий қисмлари ҳажмининг йиғиндиси бўйича аниқланади. Тайёр қоришма олинадиган ҳажми ҳамма вақт таркибий қисмларининг ҳажми йиғиндисидан кичик бўлади, сабаби зарраларни аралаштиришда қоришманинг йирик доналари орасидаги бўшлиқни майда зарралар билан тўлдириш ҳисобидан уларни жуда зич жойлашишидадир.

Бетон тайёрлашда қоришманинг тайёр ҳажми, қуруқ таркибий қисмлари ҳажмининг  $0,65-0,70$  йиғиндисига тенг.

**Майин масса тайёрлаш учун** қориштиргич икки ва ундан кўп таркибий қисмли бир жинсли қоришма тайёрлаш мақсадида майин массалардан қурилиш буюмларини ишлаб чиқариш заводларида қўлланилади.

Майин массадан қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда хом ашёни тайёрлаш икки валли  $Z$  ифодали ва қуйида кўриб чиқиладиган қориштиргичларда амалга оширилиши мумкин.

**Парракли қориштиргичлар** суюқ кўринишдаги керамик массанинг таркибий қисмларини аралаштириш учун ва майин материаллар – гил ва каолиннинг заррали эритмасини тайёрлаш учун қўлланилади.

Парракли қориштиргичлар қурилмаси бўйича оддийлиги, унча катта бўлмаган оғирликга эга эканлиги ва ишлатишга қулайлиги учун уларни майин керамик корхоналарида кенг қўлланишга шароит яратди.

### **Назорат саволлари:**

1. Қориштирувчи машиналар ҳаракат принципи ва конструкцияси бўйича қандай гуруҳларга бўлинади?

2. Суюк массаларни аралаштириш учун қориштиргичлар қандай гуруҳларга бўлинади?
3. Пластикли (майин) материалларни тайёрлаш учун қориштиргичлар қандай гуруҳларга бўлинади?
4. Мажбурий аралаштирувчи қориштиргичларни ишлаш принципини тушунтириб беринг?
5. Замонавий БП-1Г-100 русумли бир валли бетон қориштиргичнинг конструкцияси ва уларнинг техник тавсифи нималардан иборат?

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.
2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.
3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.
4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.
5. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув кўлланма. – Т.: 2019. – 294 б.

**4-амалий Қурилиш материалларини саралаш учун технологик ускуналар. Ясси ва барабанли сим ғалвирлар. Ҳаволи сепарация учун машиналар.**

**Қурилиш материалларини саралаш учун технологик ускуналар.** Ҳар хил қурилиш материалларини тайёрлаш учун қўлланиладиган хом ашё кўпчилик ҳолатда бир хил бўлмаган ва бўлақлар ҳамда доналарнинг катталиги бўйича ёки чангсимон зарралардан ташкил топган. Бунинг орасида материалларни қайта ишлашда қоришмаларни алоҳида сортларга (фракцияларга) ажратилишида (саралашда), уларнинг ҳар бир бўлақлари (дорналар, зарралар) маълум чегарадан чиқмайди. Ҳодисалар каторида қайта ишланадиган материаллардан бегона аралашмалар ёки нарсаларни ажратиб олиш лозим.

Агарки маълум сортдаги маҳсулотларни тайёрлаш талаб этилса ёки ёрдамчи сифатида қачонки сараланган материал қуйидаги кетма-кетликдаги технологик операциялар учун мўлжалланаётган бўлса, саралаш мустақил қийматга эга бўлиши мумкин.

Саралаш вазифаси:

➔ майдаланишга мўлжалланган материаллардан катталиклари қайсики ўлчамлари берилган машина учун максимал рухсат этиладигандан ошадиган бўлақларни ажратиш;

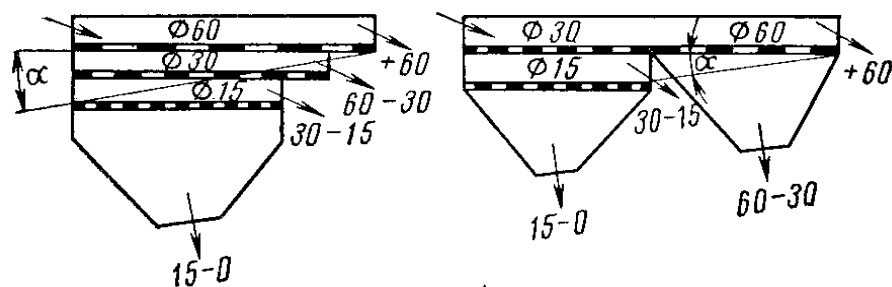
➔ берилган босқичда қайта ишлашда қайсики ўлчамлари кам талаб этиладиган бўлақларни ажратиш;

➔ қайсики ўлчамлари юқори талаб этиладиган майдаланган маҳсулотдан зарраларни ажратиш;

➔ зарралардан ҳар хил йирикликда маълум мутаносибликда аралашмалар (шихта) тайёрлашда зарур бўладиган бир неча сортларда йириклиги бўйича майдаланадиган материалларни ажратиш;

➔ хом ашёнинг қимматли таркиби қисмини ўзида кўпайтириб, фойдали қазилмадан бегона аралашмаларни олиб ташлаш. Масалан, каолин қазиб олишда, унинг сифатини пасайтирувчи кварц доналарини, дала шпатини ва бошқа минералларни олиб ташлаб, унга ишлов бериш. Бу жараён хом ашёни бойитилиши деб аталади;





25-расм. Сим ғалвирда элаш чизмасы.

Майдасидан йиригига сим ғалвирда элаш чизмасы ишлатилиш нуктаи назари билан жуда оддий, бу эса алоҳида қийинчиликсиз материалларни бункерларга тегишлилиги бўйича саралашга йўналтиришга имкон беради. Шунингдек, сим ғалвирга хизмат кўрсатишни ва уни таъмирлашни соддалаштиради. Кўриб чиқиладиган чизманинг катта камчилиги шундаки, энг катта бўлақлар ғалвирга энг кичкина тирқишлар билан келиб тушиши ҳисобланади, яъни энг кам мустаҳкамликда унинг тез ейилишига олиб келади. Бундан ташқари, қоришмани энг кичкина тирқишли ғалвирга узатилишида йирик бўлақлар тирқишларнинг бир қисмини тўсиб қолиб, майда фракцияларни ажратишига қийналади.

Қурилиш материаллари саноатида энг кўп тарқалган иккинчи чизма бўйича элаш яхши натижаларни беради, бундай ҳолатда материалнинг йирик бўлақлари майда ва ўрта фракцияларни ажралишига халақит бермайди. Бу чизманинг камчилиги шундаки, у бункерларга алоҳида сортларга йўналтирувчи қўшимча новларни ва оқишни талаб этади.

Қурамали (аралаш) чизма ўзининг афзалликлари ва камчиликлари бўйича оралиқ ҳолатни эгаллайди.

Сим ғалвирда элашга эга материал бўлақлари тирқиш орқали ғалвирга ёки агарки уларнинг ўлчамлари тирқиш ўлчамларидан кичик ёки унга яқинлашса фақат шу ҳолатда элакга ўтиши мумкин. Кўпчилик ҳолатда сим ғалвирлар материал ҳаракати йўналишига бир мунча қиялик билан ўрнатилади. Бу элак ёки ғалвир тирқишлари орқали ўтиши мумкин бўлган зарралар ўлчамларини янада кўпроқ кичрайтиради.

Тирқиш орқали элакга ўтган материалнинг барча зарралари пастки синф деб аталадиган маҳсулотни ўзида намоён этади, элак орқали ўтмаган барча зарралар эса юқори синфли маҳсулот деб аталади.

Қачонки барча зарраларнинг ўлчамлари элакнинг тирқиш ўлчамларидан бир мунча кичик бўлиб, у орқали эланадиган бўлса, шунда мукамал сараланган деб ҳисоблаш мумкин. Бироқ амалиётда пастки синфли бўлақларнинг бир қисми доим элакда ушлаб қолинади ва юқори синфли маҳсулот билан бирга чиқиб кетади. Саралашнинг самарадорлик кўрсаткичларига бошланғич маҳсулотда уларнинг ҳақиқий зарралари сони ўлчамлари элакнинг тирқиш ўлчамларидан кичик бўлган, сим ғалвирда эланишда олинган пастки синфли маҳсулотнинг нисбати хизмат қилиши мумкин. Бу ердан сим ғалвирнинг сим ғалвирда элаш сифати коэффиценти  $\eta$  қуйидагига тенг бўлади:

$$\eta = B / A , \quad (15)$$

бу ерда:  $A$  – бошланғич маҳсулотда пастки синфли зарраларнинг ҳақиқий сони;  $B$  – элак орқали ўтган пастки синфли зарралар сони.

Бошқа синфли маҳсулот билан фракцияларни энг кам ифлосланишини таъминлайдиган асосий шароитлардан бири, элак тирқишлари ўлчамларини тўғри танланишида ҳисобланади. Талаб этиладиган элак тирқишлари ўлчамларини танлаш учун бошланғич маълумот фракцияларининг ажралиши чегаралари (чегаравий доналар ўлчами  $d_{чег}$ ), материаллар кўриниши, бошланғич материалнинг доналари таркиби (чақиқ тош, шағал ва ш.к.) ва сим ғалвир типи (ётиқ, қия) ҳисобланади.

Сим ғалвирда элаш самарадорлигининг кутиладиган қийматини қуйидаги формула бўйича аниқлаш тавсия этилади:

$$E_{\Sigma} = e k_1 k_2 k_3 , \quad (16)$$

бу ерда:  $e$  –  $k_1, k_2, k_3$  бирга тенг бўлганда, сим ғалвирда элашнинг намунавий самарадорлик қиймати (ўртача шароит учун);  $k_1$  – сим ғалвирнинг қиялик бурчагини ҳисобга олувчи коэффицент;  $k_2$  – бошланғич материалда пастки синфли доналар ўтишининг таркибини ҳисобга олувчи коэффиценти;  $k_3$  –



элак тирқишининг ярми кичик ўлчамида пастки синфли доналарнинг фоиз таркибини ҳисобга олувчи коэффицент.

$e, k_1, k_2, k_3$  катталикларнинг қийматлари 1–жадвалда келтирилган.

Ишлаб чиқариш шароитида элак тирқишининг талаб этиладиган ўлчамини аниқлаш (ёки аниқлаштириш) ҳолатида  $E_3$  катталиқни жуда аниқ қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$E_3 = [C - A - A_1 / A \cdot (100 - C) / C] \cdot 100 \%, \quad (17)$$

бу ерда:  $C$  – бошланғич материалда пастки синфли фракциялар таркиби (саноат сим ғалвири элагининг тирқиши шакли ва мавжуд ўлчамларига айнан ўхшаш лаборатория элагиде бошлағич материалнинг намунаси сочилиши аниқланади), %;  $A$  – юқори синфли маҳсулотнинг танланган намунаси оғирлиги;  $A_1$  – юқори синфли маҳсулот намунаси элангандан кейин ундан пастки синфли доналар оғирлиги.

Бунда  $E_3$  катталиқнинг қиймати сим ғалвирни ҳар хил вақтларда ишлашида танланган энг камида учта намуна сочилишидан ўртачаси аниқланади.

1–жадвал

**$e, k_1, k_2, k_3, C$  кўрсаткичларнинг қиймати**

Кўрсаткичлар	Тўғри чизиқли тебранишли горизонтал сим ғалвир			Айлана тебранишли қия сим ғалвир				
	чақиқ тош	шағал		чақиқ тош		шағал		
$e, \%$	89,0	91,0		86,0		87,0		
Қия бурчак, град	0		9	12	15	18	21	24
$k_1$	1,0		1,07	1,05	1,03	1,0	0,96	0,88
$C, \%$	20	30	40	50	60	70	80	
$k_2$	0,86	0,90	0,95	0,97	1,0	1,02	1,03	
Элак тирқишининг ярми кичик ўлчамида $k_3$ паст-	20	30	40	50	60	70	80	
	0,90	0,95	0,98	1,0	1,01	1,03	1,04	

ки синфли дона- ларнинг таркиби								
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Яна шуни таъкидлаш зарурки, сим ғалвирда элаш сифатида қуйидагини айтиш лозим:

➤ материал намлиги – юқори намлик билан сим ғалвирда элашда самарадорлик кўпчилик ҳолатда пасаяди;

➤ элакда материал қатлами қалинлиги – қатлам қалинлигининг ҳаддан ташқарилиги ва унинг қалинлиги тескариси сим ғалвирда элаш сифатини пасайтиради;

➤ амплитуда (ҳолатлари орасидаги масофа) тебраниши шундай ҳисоблар билан танланиши зарурки, улар силкинишида материалнинг жадал ажралиши содир этилсин.

Аввал таъкидланганидек, норуда саноатида қайта ишланадиган материалларни саралаш сифатига алоҳида юқори талаб қўйилади. Чақиқ тош ва шағал учун фракцияларни рухсат этиладиган ифлосланиш чегаралари 5 % дан кўп эмас. Сим ғалвирларда материалларни бундай ажралиши фақатгина юқори сифатли элаklar билан жиҳозланган замонавий тебранувчи сим ғалвирларни тўғри ишлатилиши шароитида таъминлаш мумкин. Сим ғалвирда элаш жараёни, масалан қум, шағал ва чақиқ тошни қайта ишлашда турли-туман хусусиятга эга. Технологик белгилари бўйича уларни қуйидаги учта асосий кўринишига бўлиш мумкин:

1. Дастлабки сим ғалвирда элаш;
2. Оралиқ сим ғалвирда элаш;
3. Маҳсулотдор сим ғалвирда элаш.

**Дастлабки сим ғалвирда элаш** бошланғич тоғ массасидан бирламчи майдалагичда кейинчалик майдаланиши талаб этилмайдиган, бунда сим ғалвирда элаш сифатига юқори талаблар берилмайдиган майда бўлақлар нисбатан ажралиши мақсади билан амалга оширилади.

**Оралик сим ғалвирда элаш** замонавий майдалаш-саралаш ускуналарида ҳар хил технологиялар бўйича майдаланган ва бошқа материаллар бўлаклари тақсимланиши мақсади билан амалга оширилади. Ушбу жараёнларда одатда оғир типдаги (ҳаммасидан кўпроқ маркази силжиган) сим ғалвирлар ишлатилади.

**Маҳсулотдор сим ғалвирда элаш** сочилувчан ва бўлакли материалларни фракцияларга ажратилиши мақсади билан амалга оширилади. Нисбатан йирик фракцияли чақиқ тош ва шағал олиш учун ўртача инерцияли ва маркази силжиган сим ғалвирлар ишлатилади.

**Ҳаволи ажратиш** ҳаво оқимида материалларни йириклиги бўйича саралашга асосланган, яъни материаллар зарралари оғирлик кучи ёки марказдан қочма куч ёки уларнинг ва бошқаларининг қўшма ҳаракати таъсири остида тўкилади.

**Гидравликли саралаш** материаллар йириклиги бўйича сув муҳитида муаллақ ҳолатда жойлашган, бир хил бўлмаган солиштирма оғирлиги ва катталиклари ҳар хил тезликларда доналари (зарралари)нинг тушишига асосланади.

**Магнитли саралаш** қайта ишлов бериладиган материалдан маҳсулотни ифлослантирадиган ичида темир мавжуд бўлган аралашмаларни ажратиш учун ёки қайта ишланадиган хом ашёга тасодифан тушган металл нарсаларни ажратиш учун хизмат қилади. Магнитли саралаш магнит майдони зонасига тушган металл қисмларни магнитга тортишишига асосланади.

Қурилиш материаллари саноатида қўлланиладиган сим ғалвирда элаш ва саралаш учун машиналар қуйидагича таснифланади:

### **1. Сим ғалвирлар:**

- а) ясси қўзғалмайдиган;
- б) ясси қўзғалувчан, ўз навбатида титратувчи ва тебранадиғанга бўлинади;
- в) призмали ёки барабанли айланувчан.

## 2. Ҳаволи сепараторлар:

- а) горизонтал (ётиқ) ҳаво оқимли;
- б) вертикал (тик) ҳаво оқимли;
- в) марказдан қочма кучлар ва юқори йўналган ҳаво оқими таъсири остида зарраларнинг ҳаракати.

## 3. Гидравликли саралаш учун машиналар ва аппаратлар:

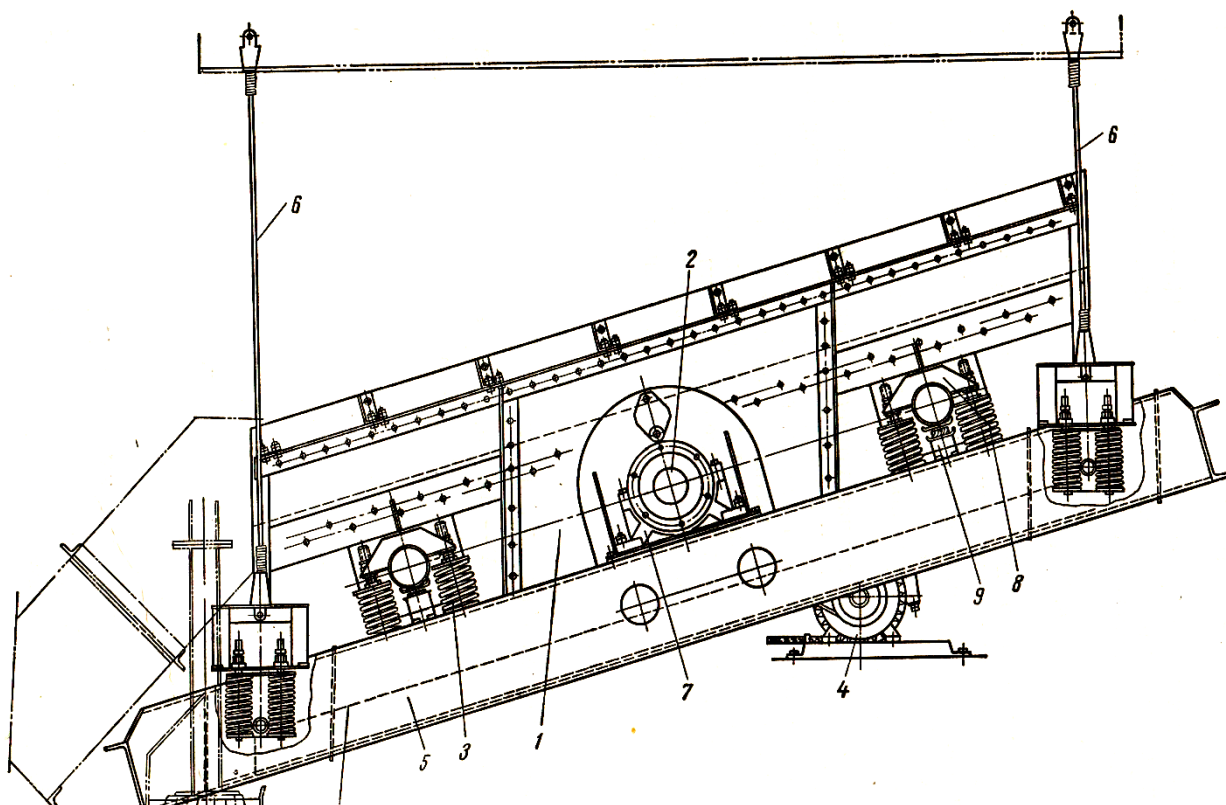
- а) конусли, камерали, гидромеханикли таснифлагичлар;
- б) тебратувчи столлар.

## 4. Магнитли сепараторлар:

- а) куриқ электромагнитли;
- б) нам электромагнитли.

**Ясси ва барабанли сим ғалвирлар.** Тебранувчи сим ғалвирлар гирацион (маркази силжиган, эксцентрик), инерцияли ва электромагнитлига бўлинади.

**Айлана тебранишли гирацион сим ғалвирлар.** Тез юрадиган икки элакли гирацион (маркази силжиган) тебранувчи сим ғалвирнинг типи куйида кўрсатилган (26–расм).



**26–расм. Икки элакли гирацион типдаги тебранувчи сим ғалвир.**

Материалларни фракцияларга бўлиниши уларнинг қия ўрнатилган элаklar бўйича жойлашувида содир бўлади, баъзилари сават (1) билан вертикал текисликда айлана тебраниш содир этади. Маркази силжиган валдан (2) сават тебраниши хабар беради, тебранадиған массанинг аниқ марказий оғирлигида ўтади. Сават марказий оғирликдан инерция (жисмларнинг ташқи таъсир бўлмаса, тинч ёки текис ҳаракатдаги ҳолатини сақлаш хусусияти) радиуси масофасида жойлашган тўрт жуфтли цилиндрли пружинага (3) таянади. Тебранадиған масса ва материаллар марказдан қочма кучлар инерциялари икки маховик ёрдамида оғирликга қаршилиги билан вазни тенглаштирилади.

Тебранувчи сим ғалвирнинг узатмаси электродвигателдан (4) пона тасмали ўтказиш (ҳаракатни машинанинг бир қисмидан бошқа қисмига ўтказувчи механизм) орқали амалга оширилади. Қўзғалмайдиган рамага (5) сават ўрнатилади, баъзилари ости пружинага ўхшаш чўзилувчан осма (6) воситаси орқали метали конструкцияга ёки тўсин ёпмасига, бироқ алоҳида аниқ мувозанатли тизимлар шароити бўйича маҳкамланади.

Кўриб чиқилаётган икки элакли гирацион типдаги сим ғалвирни пойдеворга ўрнатиш мумкин. Қўзғалмайдиган рамага узатмали вал (2) роликли подшипник (7) ва цилиндрли пружина (3) корпуслари ўрнатилади. Саватда махсус ишғол қилувчи ёрдами билан икки қават (ярус)ли элак, кўзда тутиладиган тақсимланиш йириқдан майдага, юқори элак пасткидан катта йирик тешикли бўлганлиги сабабли ўрнатилади. Юқори ва худди шундай пастки элаklar тешиклари томонлари бўйлаб ўзаро мос квадрат (томонлари тенг тўғри тўртбурчак) 55, 80, 90 ва 26, 35, 42 мм бўлади. Саватнинг ён томонидаги деворларига тўртта кронштейн (8) қотирилади, унинг воситасида рама пружинага таянади. Кронштейннинг ўрта қисмида ишга тушириш ва

сим ғалвирни тўхташида юзага келадиган резонансли (тебранишлар частотаси мос келган жисмлардан бирининг бошқаси таъсирида тебранма ҳаракатга келиши ёки тебраниш амплитудасининг кескин кучайиши) тебранишни сўндириш учун хизмат қилувчи резинали демпфер (тебранишни пасайтирувчи ёки ютувчи асбоб, қурилма) лар (9) ўрнатилган. Осмалар (6) буралиб тортилган бўлади, унинг ёрдами билан элакланадиган устки юзаси талаб этадиган қиялик бурчагини енгил ўрнатиш мумкин.

Юкланишни оқиши элак майдонининг энг кўп тўлиқ ишлатилиши ва унинг ейилиши тенг меъёрланмаганлигини огоҳлантиришини таъминлаш мақсади учун юқори элакда унинг барча эни бўйича материални берилишини тенг меъёрда таъминланиши зарур.

**Барабанли сим ғалвирларнинг ишчи қисми** – цилиндрик ёки конуссимон юза бўйича эгилган ғалвир, ёки кўп қиррали барабанли элак ҳисобланади. Барабанли сим ғалвир ғалвир бўйича сараланадиган материал аралаштириш ва силкенишсиз деярли силжийди, майда бўлакнинг аҳамиятли қисми юқори қатламга жойлашганлиги сабабли, сим ғалвирда элаш сифатига бу салбий таъсир этади. Сим ғалвирнинг ишчи майдонининг ишлатилиши аҳамиятсиз ва унинг умумий катталигидан *12 – 20%* ни ташкил этади.

Барабанли сим ғалвирларнинг асосий афзаллиги – секин ва бир маромда айланиши ҳамда ишга туртки йўқлиги ҳисобланади. Бу эса биноларнинг юқори қаватига уларни ўрнатиш ва кўчма ўрнатилишига имкон беради.

Конуссимон, кўп қиррали ва цилиндрикли барабанли сим ғалвирларнинг айланишида ишқаланиш кучи ҳаракати остида сараланадиган материал бир оз баландликка кўтарилади, ундан сўнг пастга сирғанишни бошлайди, бунда ўқ қиялиги ёки барабан конуслиги туфайли чиқишга элақдан ўтказиш юзаси бўйлаб силжийди.

**Барабанли сим ғалвирлар қуйидагича таснифланади:**

➡ **барабан конструкцияси бўйича** – конуссимон, кўп қиррали ва цилиндрикли;

➔ **барабанни ушлаб турувчи, таянч типни бўйича –**

валда ёки роликли таянчларда сим ғалвирлар.

Барабанли сим ғалвирларда материалларни уч ва ундан кўп даражаларга бўлинишида майдадан йирикга саралаш услуби қўлланилади. Барабан тасмали узатма орқали электродвигателдан ва бир жуфт тишли конуссимон ғилдирак ёки редуктор орқали электродвигателдан айланиши келтирилади. Асосий барабанга концентрикли (битта умумий марказга эга бўлган) нисбат бўйича юкланиши томонидан унга эгилган тўр билан иккинчи барабан ўрнатилган. Иккинчи барабан саралашга тушаётган ҳамма материал бошида ташқи барабаннинг элак чидамлилигини ошириб, мустаҳкамли ғалвирга берилиши учун керак.

Роликли таянчлар барабаннинг умумий узунлиги 4,5 дан 12 м гача бўлганда, цилиндрлар диаметри 900 дан 2000 мм гача бўлган оғир ва катта барабанли сим ғалвирлар учун қўлланилади. Енгилроқ машиналар марказий вал билан қурилади, унга барабан каркасини ушлаб турувчилар қотирилади.

Барабанли сим ғалвирлар 7<sup>0</sup> гача қиялик билан ўрнатилади.

**Ҳаволи сепарация учун машиналар.** Ҳаволи сепараторлар технологик белгиси бўйича икки гуруҳга бўлинади: ўтувчи ва айланма ҳаракатни ҳосил қиладиган сепараторлар.

**Ўтувчи сепараторлар.** Ўтувчи сепараторларнинг ўзига хос хусусиятининг фарқланиши булар аэроаралашма кўринишида уларга бошланғич материал келиб тушади, юпқа маҳсулот эса ҳаво (газ) билан бирга мустақил чанг чўктирувчи қурилмага қайтарилади, масалан циклон (ҳавони ёки газни ҳар хил қаттиқ жисмлардан тозалайдиган аппарат) ва фильтр.

Ўтувчи сепараторлар одатда шамоллатиладиган тегирмонлар билан қўлланилади. Улардан бири майдаланган материал ҳаволи оқим, масалан шахтали, аэробилли, пневматикли (босимли ҳаво), болғали, ғилдирак–тебрангичли ва оқимли, шунингдек унча юқори бўлмаган ишлаб чиқариш самарадорлигига нисбатан тегирмонлар, масалан тебранадиған билан олиб

чиқилади. Ушбу сепараторлар етарлича камдан–кам учрайдиган цемент саноатида қўлланилади.

Ҳаракат принципи, яъни асосий майдон бўлинишининг принципиал чизмаси бўйича ўтувчи сепараторларни қуйидаги кичик гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. Сепараторларда материаллар бўлиниши асосан оғирлик кучи ҳаракати остида содир бўлади. Ушбу кичик гуруҳларнинг вакили сифатида шахтали тегирмонлар билан ўрнатилишида қўлланиладиган шахтали сепаратор ҳисобланади.

2. Сепараторларда парраклари тангенциал (эгри чизикқа уринма чизик бўйича йўналган) йўналишга ўрнатилган ёрдами билан ҳаво оқими буралади. Бу ерда бўлиниш марказдан қочма куч ҳаракати остида оғирлик кучи билан комбинациясида (бир турдаги бир неча нарсанинг ўзаро уйғун бирикмаси) содир бўлади.

3. Сепараторларда ҳаво оқими кураклар (роторнинг) айланиши ёрдами билан буралади. Бу ерда бўлиниш марказдан қочма куч ҳаракати остида асосий равишда содир бўлади.

**Айланма ҳаракатни ҳосил қиладиган сепараторлар.** Айланма ҳаракатни ҳосил қиладиган сепараторларнинг муҳим фарқланиши шундаки, уларда шамолпаррак ҳаволи оқимни ҳосил қилиш учун, чанглагич чанг ҳаволи аралашма ҳосил бўлиши учун, сепараторли ва чанг чўктиргич қурилма битта агрегатда бирлаштирилганлиги ҳисобланади. Сепараторларда бошланғич материал ушбу гуруҳда қоида асосида механик йўл билан берилади.

Айланма ҳаракатни ҳосил қиладиган сепараторлар ўтувчи сепараторлар билан таққослаш бўйича 2–4 марта кам энергия сарфланишига эга, жуда қулай ва уларда аниқ бўлиниш бир қанча юқоридир. Ушбу устунлик туфайли айланма ҳаракатни ҳосил қиладиган сепараторлар қурилиш материаллари саноатида юқори ишлаб чиқариш самарадорлиги қурилмаларида асосан



тарқалган, жумладан цемент ишлаб чиқаришда, бойитилган фойдали қазилмаларда ва ш.к.

Ҳаракат принципи, яъни асосий майдон бўлинишининг принципиал чизмаси бўйича айланма ҳаракатни ҳосил қиладиган сепараторларни қуйидаги кичик гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. Кураксиз диск билан сочилувчан (ёки дискли) сепараторлар, уларда материаллар бўлиниши асосан оғирлик кучлари ҳаракати остида ва унча катта бўлмаган даражадаги марказдан қочма кучларда содир бўлади.

2. Куракли ва диск билан сочилувчан сепараторлар, уларда материаллар бўлиниши оқим тезлигини радиал ташкил этувчи бурчак остида ёки перпендикуляр йўналтирилган марказдан қочма кучлар ҳаракати остида содир бўлади.

3. Куракли ва диск билан сочилувчан сепараторларда материал бўлиниши оқим тезлиги радиал ташкил этувчи қаршисига йўналган бўлиб, марказдан қочма кучлар ҳаракати остида содир бўлади.

### **Назорат саволлари:**

1. Саралаш усуллари қандай амалга оширилади?
2. Сим ғалвирда элаш жараёнининг технологик белгилари қандай кўринишларга эга ва уларни таърифлаб беринг?
3. Ҳаволи ажратиш усули қандай амалга оширилади?
4. Гидравликли саралаш усули қандай амалга оширилади?
5. Магнитли саралаш усули қандай амалга оширилади?
6. Барабанли сим ғалвирларнинг конструкцияси нималардан ташкил топган?
7. Ҳаволи сепарация деб нимага айтилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув кўлланма. – Т.: 2019. – 294 б.

## **5-амалий Қурилиш материалларини меъёрлаш учун технологик ускуналар.**

**Бункерлар.** Ҳар хил қурилиш материалларини технологик йўлларда ишлаб чиқариш бўйича узлуксиз давра ва даврий ишлайдиган машиналар мавжуд.

Технологик йўлнинг юқори ишлаб чиқариш самарадорлигини таъминлаш учун олдида ва даврий ҳаракатланувчи машинадан сўнг ҳам етарлича талаб этилган материаллар захирасига эга бўлиши керак. Материалларнинг захираси учун машиналар (алоҳида ҳолларда ва ундан сўнг) олдида идишлар қўйилишини ташкил этиш зарурлигини кўрсатади.

Ўзи ағдаргич автомобиль ёки майдалагич машинасининг вагонларига жинсларни узатишда ўзаро мос (қабул қилувчи) сиғимли бункерларга жинсларни бўшатиш амалга оширилади.

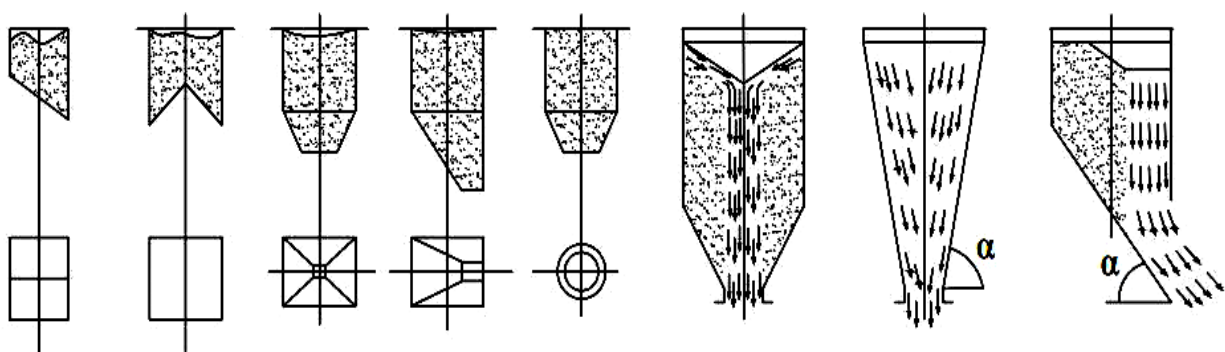
Даврий ҳаракатланувчи бетон қориштиргичлар (тўпламида меъёрлагич билан) ва бетон қоришмасининг таркибий қисмларини узлуксиз узатиш

воситаси ораликдаги мавжуд бункерлар билан биргаликда ишлайди. Одатда охиргиси материалларни қисқа муддатда сақлаш учун хизмат қилади, шунинг учун узоқ муддатга сақланадиган материалларнинг катта миқдори силослардан фарқли равишда нисбатан унча катта бўлмаган ўлчамларга эга.

Бункерлар вазифасидан боғлиқликда марказий ёки ёнлама юксизлантириш билан ҳар хил шаклларда (думалоқ, тўғри бурчакли, тўрт бурчакли) ишлаб чиқарилади (27–расм).

Бункерлардан материалларни тенг меъёрада оқиб чиқиши бункерлар деворининг етарлича катта бурчак қиялигида мумкин, бироқ жуда катта бурчак қиялигида материалларнинг чиқишини тўхташи ва гумбазлар ҳосил бўлиши хавфлилигини юзага келтиради.

Бункердан материалларни яхши оқиб чиқишини таъминлаш учун деворлар қиялигининг бурчаклари материалнинг табиий қиялиги бурчагидан 5–10% катталиқда қабул қилинади, бунда бункернинг деворларида тебратгичлар кўринишидаги кўзғатгичлар ўрнатилиши кўзда тутилади. Бир қатор ҳолатда таги тешикли плитка қўлланилади, у орқали кукунсимон материални тўйинтириш учун капилляр тақсимлайдиган ҳаво билан ҳаво узатилади ва бунинг оқибатида материал оқувчанликга эга бўлади.



**27–расм. Бункерлар чизмаси.**

Бункердан материални ўз-ўзидан чиқиб кетишини оғоҳлантириш учун ҳар хил конструкциядаги тамба (очиб-ёпувчи механизм) қўлланилади. Бункерли тамбалар сурилма қопқоқлар, секторлар, новлар, клапанлар кўринишида ясалади.

**Таъминлагичлар.** Машинага, юк ташийдиган механизм ускунасига, меъёрловчи аппаратларга ва ш.к. тенг меъёрда материалларни узатиш учун таъминлагич қурилмаси хизмат қилади. Таъминлагичлар хом ашёларни тўхтовсиз узатиш туфайли хизмат қиладиган машиналарни юқори муваффақиятли ишлаб чиқариш самарадорлиги имкониятини таъминлайди ҳамда ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштириш ва механизациялаштиришга (меъёрлагич билан биргаликда) имконият яратади.

Таъминлагичлар қуйидагича таснифланади:

*ишчи қисмининг ҳаракати тавсифи бўйича:* тўхтовсиз чизикли ҳаракати билан – тасмали, пластинкали, занжирли; тебранма ҳаракати билан – новли, титратувчили; айлантириш ҳаракати билан – бурамали, дискли, секторли;

*ўрнатиш услуби бўйича:* силжийдиган, кўчмас (бир жойда ишловчи);

*конструкцияси бўйича:* пластинкали, тасмали, новли, тебрангичли, ликопсимон, барабанли, шнекли.

**Замонавий ТК-16 русумли силжийдиган пластинкали бункер-таъминлагич.** Замонавий ТК-16 русумли силжийдиган пластинкали бункер-таъминлагич (28–*расм*) йирик майдалайдиган силжийдиган агрегатлар ва роторли майдалагичга массани тенг меъёрда узатиш учун мўлжалланган. бункер-таъминлагичнинг асосий ишчи қисмларига юклайдиган ва юк туширадиган ўраси киради.

Таъминлагич тоғ массасининг катта бўлақларини ажратиш учун колосникли панжара орқали қабул қилувчи ўрани беркитади. Бугунги кунда бункер-таъминлагичларни силжийдиган, кўчмас, ўзиюрар турлари билан фарқлаш қабул қилинган.



**28–расм. Замонавий ТК-16 русумли силжийдиган пластинкали бункер-таъминлагич.**

Замонавий ТК-16 русумли силжийдиган пластинкали бункер-таъминлагичнинг техник тавсифи

Ишлаб чиқариш самарадорлиги, $m^3/c$ .....	75; 150
Тасма эни, $m$ .....	1
Транспортёр узунлиги, $m$ .....	6
Узатиладиган материалнинг рухсат этилган ўлчами, $cm$ .....	60
Тасманинг ҳаракат тезлиги, $m/c$ .....	0,08-0,16
Электродвигателнинг қуввати, $квт$ .....	3; 6
Таъминлагич ўлчамлари, $cm$ :	
узунлиги.....	830
эни.....	415
баландлиги .....	470
Бункер-таъминлагичнинг умумий оғирлиги, $t$ .....	16

**Замонавий ПКТ-10 русумли тебранувчи таъминлагич.** Замонавий ПКТ-10 русумли тебранувчи таъминлагич (29–расм) бункерлар, ўралар ва бошқа сиғимли технологик машиналар ҳамда узатувчи қурилмалар нови энининг ярмидан кўп бўлмаган йириклигида ва  $2,6 m^3$  гача тўкиладиган юкнинг ҳажмий массаси билан ёпишқоқ бўлмаган сочилувчан материалларни тенг меъёрда бериш учун мўлжалланган. Таъминлагич узлуксиз юкларни узатувчи машина ҳисобланади. Таъминлагичнинг ишчи қисми нов бўлиб, у қайтма-илгариланма ҳаракатни бажаради. Таъминлагичнинг қолган ишчи қисмига узатма, редуктор ва таянч подшипникларни келтириш мумкин.

Ушбу кўринишдаги таъминлагич асосан кўмир саноати корхоналарида қўлланилади.



**29–расм. Замонавий ПКТ-10 русумли тебранувчи таъминлагич.**

Замонавий ПКТ-10 русумли тебранувчи таъминлагичнинг техник тавсифи

Ишлаб чиқариш самарадорлиги, $m^3/c$ .....	240
Новнинг ўлчамлари, <i>м</i> :	
эни.....	1
узушлиги.....	1,90
Новнинг юриши, <i>мм</i> .....	0-180
Электродвигателнинг қуввати, <i>квт</i> .....	15
Ташқи ўлчамлари, <i>м</i> :	
узушлиги.....	3,619
эни.....	1,508
баландлиги.....	1,518
Умумий оғирлиги, <i>т</i> .....	2,8

**Меъёрлагичлар.** Қурилиш материаллари саноатида меъёрлагичлар талаб этиладиган қаттиқликдаги ва таркибдаги бетон қоришмаларини тайёрлаш учун, силикат ғишт заводларида оҳакни ва қумни меъёрлаш учун, шиша заводларида шихта ва ш.к. тайёрлаш учун қўлланилади.

Меъёрлагичлар бетон қоришмасининг таркибларини (цемент, тўлдиргич, сув) меъёрлашда энг кўп қўлланилади. Шунингдек, аниқлик билан меъёрлаш сув ва цемент учун  $\pm 2\%$  ва тўлдиргичлар учун  $\pm 2,5\%$  чегарадан (массаси бўйича) чиқмаслиги лозим.

Алоҳида таркибий қисмлардан ҳар хил массалар ва аралашмаларни тайёрлашда, уларни вазнли ёки ҳажмли меъёрлаш талаб этилади. Бу ҳолатда, қачонки аниқ меъёрлашга алоҳида талаблар қўйилмаганда, таъминлагичлар ҳам қўлланилиши мумкин. Бироқ аниқ меъёрлаш заруриятида меъёрлагичлар қўлланилади. Ташкил этувчиларнинг меъёрланиш сифатидан бошланғич материалларнинг сарфланишида тежалишига ва қоришма сифатига боғлиқдир.

**Меъёрланиш иккита услуб, яъни ҳажми ва оғирлиги бўйича амалга оширилиши мумкин.** Ҳажми бўйича меъёрланиш унча мураккаб бўлмаган машиналарни оғирлиги бўйича меъёрланишга қараганда талаб этмайди. Бироқ ҳажми бўйича аниқ меъёрланиш нисбатан паст, улар бир қатор оғирлик ҳажмининг ўзгаришини келтирадиган омилларга боғлиқ: бошланғич материалнинг намлигидан, донадор таркибдан, материални зич жойлаштирилишидан ва ш.к. Битта ва ўша материалнинг тебраниш оғирлиги унинг физик-механик хоссаларидан боғлиқликда жуда ҳам аҳамиятлидир. Масалан, қумнинг ҳажмий массаси  $1200$  дан  $2000 \text{ кг/м}^3$  гача ва чақик тошнинг ҳажмий массаси  $1500$  дан  $2000 \text{ кг/м}^3$  гача ўзгариши мумкин. Бундай меъёрлагичларда аниқ ўлчаб бермоқ, уларни доимий ишлаши шартлигини талаб этади. Масалан, меъёрлагич сифимини ҳар хил жадал тўлдирилиши, идишга материалнинг узатилиши билан баландлигининг ўзгариши ва унинг зичланиш даражаси омиллари, ўлчаб берилган порция оғирлигининг сезиларли даражада тебранишини келтириши мумкин.

Меъёрлагичлар **меъёрлаш услуби** бўйича даврий ёки узлуксиз ҳаракатланувчан, **меъёрлаш усули** бўйича эса – ҳажмли, вазнли ва аралаш (ҳажмли-вазнли) бўлади.

**Меъёрлагичлар қуйидагича таснифланади:**

**конструкцияси бўйича:** ҳажмий, узлуксиз ҳаракатланувчи вазнли ёки порцияли (даврий);

**бошқариш тавсифи бўйича:** қўл билан бошқариш, ярим автоматлаштирилган, автоматлаштирилган.

Вазнли меъёрлагичлар қоришманинг ташкил этувчиларини аниқ тортилишини таъминлайди, меъёрланиш натижасига намлиги, тўкилган материалнинг зичлиги ва бошқа омиллар таъсир кўрсатмайди.

Вазнли меъёрлагичлар конструкцияси жиҳатидан ҳажмли меъёрлагичларга нисбатан мураккабдир. Лекин, вазнли меъёрлагичларда цемент ва тўлдиргичларни аниқлик билан меъёрлаш анча юқоридир. Тескариси, сувни (суюқликларни) меъёрлашда ҳажмли меъёрлаш анча аниқдир. Қоидага мувофиқ, вазнли меъёрлашда материалнинг йириклиги, ҳажмий оғирлиги, узатиш баландлиги ва жадаллиги, материалнинг зичлама даражаси ва ш.к. омилларнинг таъсири бундан мустаснодир.

Вазнли меъёрлагичлардан кўпроқ такомиллашгани автоматлаштирилган, ваҳоланки улар бошқасига қараганда конструкцияси бўйича мураккабдир. Улар аниқ меъёрлаш нуқтаи назаридан, тортилиш даврининг қисқарганлиги ва енгил бошқарилиши билан афзалликларга эга, бу эса уларни кенг қўлланилишини таъминлади. Масалан, темир-бетон буюмлари заводининг бетон қориштиргич ва қоришма қориштиргич цехларида.

**Бошқариш усули бўйича меъёрлагичлар дастаки, масофали ва автоматик бошқариш билан фарқланади.** Даврий ҳаракатланувчан автоматик вазнли меъёрлагичлар бетон қоришмасини тайёрлаш учун тўпламида бетонни жойлаштирадиган автоматик меъёрлагичлар ва суюқ материаллар, цемент, тўлдиргичлар учун меъёрлагичлар таркибида автоматик меъёрлагичлар чиқарилади.

Узлуксиз ҳаракатланувчан меъёрлагичлар бир ёки икки агрегатли чиқарилади. Узлуксиз ҳаракатланувчан бир агрегатли автоматик вазнли меъёрлагичлар тўлдиргичларни (қум, шағал, чақиқ тош) ва тавсифи бўйича ўхшаш материалларни ҳажмли меъёрлаш учун мўлжалланган.

Узлуксиз ҳаракатланувчан икки агрегатли автоматик вазнли меъёрлагичлар тўлдиргичларни меъёрлаш учун мўлжалланган бўлиб, унинг таркибига иккита машина, яъни таъминлагич ва вазнли меъёрлагич киради.



Электромагнит тебранувчан, барабанли ва бурамали таъминлагичлар вазнли меъёрлагичнинг тасмасига материалларни тенг меъёрда ва узлуксиз узатилишини таъминлаш учун қўлланилади.

Узлуксиз ҳаракатланувчан бир агрегатли вазнли меъёрлагичларда материалнинг узатилиши ва унинг тортилишини бошқариш битта агрегатда амалга оширилади.

Бундай меъёрлагичларнинг ишлаб чиқариш самарадорлиги тасмада меъёрланадиган материал қатламининг (оғирлиги) баландлигини ёки тасманинг тезлигини ўзгартириш йўллари билан бошқарилади.

Икки агрегатли вазнли меъёрлагичларнинг ишлаб чиқариш самарадорлиги тасмали конвейернинг ёки сарфлайдиган бункернинг тортадиган қурилмаларининг товушли хабарларидан ўзгартирилади.

**Қайтарма ва сиқиб турадиган қопқоқли тамбалар.** Тамбалар вазифасига кўра чиқарадиган тирқишни беркитиш ва бункерлардан материалларни узатилишини бошқаради. Тамбалар қурилмасининг принципи ва конструкцияси бўйича ҳар хил бўлиши мумкин.

Тамба қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши зарур ҳисобланади:

- ➔ тамбани очилиши ва ёпилиши учун талаб этиладиган унчалик катта бўлмаган куч;
- ➔ очилиши ва ёпилишида сезиларсиз вақтни сарфланиши;
- ➔ ўз-ўзидан очилиш имконияти йўқлиги ва зичлиги;
- ➔ материалнинг чиқишини бошқариш имконияти, ихчамлиги ва энг кам оғирлиги.

### **Назорат саволлари:**

1. Бункерлар вазифасидан боғлиқликда қандай шаклларда ишлаб чиқарилади?

2. Таъминлагичларнинг вазифаси нималардан иборат ва қандай кўрсаткичлар билан таснифланади?

3. Қурилиш материаллари саноатида меъёрлагичлар нима мақсадда қўлланилади?

4. Меъёрлагичларнинг вазифаси нимадан иборат ва улар қандай кўрсаткичлар билан таснифланади?

5. Тамбалар вазифасига кўра нимани бошқаради ва улар қандай асосий талабларга жавоб бериши зарур ҳисобланади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув кўланма. – Т.: 2019. – 294 б.

## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

### **1-Кейс: Арматурани тўғрилаш, қирқиш ва маҳкамлаш учун технологик ускуналар.**

Темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш катта миқдорда арматура пўлатларини қўлланилиши ва қайта ишланиши билан боғлиқ бўлади. Арматура буюмлари темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш заводларининг арматура цехларида ҳамда махсус арматура заводларида тайёрланади. Арматураларни ишлаб чиқаришда доимо технологик жараёнда иштирок этадиган махсус белгиланган машиналар, ускуналар ва технологик қаторларни ажратиш қабул қилинган.

*Биринчи типига:* ўзакли арматураларнинг бир текисдаги чивикларини тайёрлаш учун тўғри кесувчи дастгоҳлар; ўзакли арматураларни тайёрлаш учун технологик қаторлар; пайвандланган тўрларни тайёрлаш учун машина ва ускуналар; фазовий арматура каркаслари ва ш.к. йиғиш учун ускуналар киради. *Иккинчи типига:* арматураларни тозалаш ва мустаҳкамлаш учун машиналар; қувурларнинг арматура каркасларини тайёрлаш учун машиналар; тўлғазмали қисмлар ва ш.к. ишлаб чиқариш учун технологик қаторлар киради. Алоҳида ҳолларда ўзига хос кўринишдаги жиҳозлар қўлланилади.

Енгил арматуралар учун тўғри кесувчи дастгоҳларнинг бир неча турлари мавжуд. Ушбу дастгоҳларнинг ишлаш қобилияти арматура элементларининг тавсифлари ва механизация даражаси билан фарқланади.

Арматурани ишлаб чиқариш цехлари ва заводларининг техникавий жиҳозланганлигини қандай таснифлаш мумкин? Арматурадан темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини йиғишдан олдин қандай тайёрлаш жараёни амалга оширилади? Арматураларни тўғрилаш ва қирқиш қандай босқичларда амалга оширилади? Арматура элементларининг тавсифлари ва механизация даражаси қандай фарқланиши мумкин?

### **2-Кейс: Бетон қоришмасини зичлаш.**

Бетон қоришмасини зичлаш буюмларни қолиплаш жараёнида муҳим ҳисобланади. Зичлаш услублари ва шу мақсадларда қўлланиладиган механизмлар буюмлар тайёрланишида ўзининг технологик жараёнларини белгилаб беради.

Темир-бетон буюмлари ва конструкцияларини замонавий заводлар ва махсус майдонларда қолиплашда бетон қоришмасини зичлаш учун қуйидаги услублар қўлланилади:

1. Зичлаш – бетон қоришмасига катта босим таъсир этиши.
2. Центрифугалаш (марказдан қочма куч таъсирида қоришмани механик равишда ажратиш) – қувурли буюмларни

ишлаб чиқаришда марказдан қочма кучлар бетон қоришмасига таъсир этиши.

3. Вакуумлаш – бетон қоришмасидан ортиқча сув ва ҳавони тортиб олиш.

4. Титратиш – бетон қоришмасига тебранишли ҳаракатнинг таъсир этиши.

Амалиётда бетон қоришмасини зичлашнинг титратиш услуби кенг фойдаланилади.

Ўртача суюқлик бетон қоришмасига титратиш таъсиригача кристалланмаган (аморф) юмшоқ массани ўзида намойиш этади. Титратиш таъсирида тўлдиргичларнинг зарралари жадал ҳаракатга келтирилади ва бунинг натижасида уларнинг ўзаро жойлашиши ҳамда таркиблари ҳажмида бир қисми бошқасига нисбатан жойини ўзгартириши содир бўлади. Шунингдек, унинг марказдаги массаларига нисбатан ҳар бир зарраларнинг сезиларли даражада ҳаракат тезлигига эришилади. Тўлдиргичларнинг баъзи бир зарраларининг силжиш тезлиги бетон қоришмасида қовушқоқлик (окувчанлик) хоссасини пайдо бўлишига олиб келади ва берилган буюмнинг геометриясини эгаллашида “оғир суюқлик” ҳолатига ўтади.

Зичлашда бетон қоришмасида нима намоеън бўлади? Тўлдиргичлар зарраларининг ўзаро боғланиши қандай ҳолатга имконият бермайди? Маълум шартларга асосан қандай хулосаларни қилиш мумкин?

## VI. ГЛОССАРИЙ

Атаманинг рус тилида номланиши	Атаманинг инглиз тилида номланиши	Атаманинг ўзбек тилидаги номланиши
Абразивные инструменты	Abrasive tooling	Абразив материаллардан тайёрланган асбоблар, мас., чархтош, қайроқ ва ш. к. лар
Бегуны	Muller	Эзиб майдалаш–аралаштириш машинаси
Демпфер	Absorber	Демпфер (тебранишни пасайтирувчи ёки ютувчи асбоб, қурилма)
Диспергация	Dispergated	Тарқалиш, ёйилиш, майдаланиш
Заклинивать	Wedge	Тишлаштириб (харакатланмайдиган, айланмайдиган қилиб) қўймоқ
Захватное устройство	Gripping device	Қамраш қурилмаси
Измельчение	Decomposition	Майдалаш, майдаланиш
Изнашивание	Wear	Эскириши, едирилиши, ейилиши
Истираемость	Abradability	Ишқаланиб емирилиш, ейилиш
Камнедробилка	Stone-breaker	Тош майдалагич
Катковая	Roller-bearing	Қўзғалувчи
Конический	Conical	Конуссимон, конусавий, конус шаклидаги
Кривошип	Crankshaft	Кривошип (тўғри чизикли ҳаракатни айланма ҳаракатга айлантирадиган механизмларнинг зет (z) симон қисми)
Мельница	Mill	Тегирмон
Моток	Hank	Ўрам
Образующий	Constitutive	Ясовчи (ўз ҳаракати билан бирор юза ёки сирт ҳосил қиладиган)

Огибать	Round	Эгилиб ўралган, кийгизилган
Перемешивание	Agitation	Аралаштириш
Побудитель вибрационный	Stimulus vibrating	Тебранма қўзғатгич
Ползун	Runner	Сирғалгич (машина ва механизмларнинг тўғри чизик бўйлаб сирғалувчи қисми)
Привод	Drive	Узатма
Противоточные	Countercurrent	Аниқ қарама-қарши
Прутковый станок	Bar mill	Чивикларга ишлов бериш дастгоҳи
Смеситель	Mixer	Аралаштиргич, қориштиргич
Сортировка	Separator	Саралагич, саралаш, хил-хилига ажратиш
Ударно– вибрационные	Shock-and-vibration	Зарбли тебраниш
Устройство	Structure	Қурилма
Футеровка	Fettling	Футерлаш (ўтга чидамли материал)
Центрифугирование	Centrifugation	Центрифугалаш (марказдан қочма куч таъсирида қоришмани механик равишда ажратиш)
Эксцентриситет	Eccentricity	Эксцентрик (механизмларда: умумий ўқ билан бир марказга эга бўлмаган дисксимон детал)

## **VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ**

### **Махсус адабиётлар:**

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.
2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.
3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.
4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.
5. Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари. Ўқув кўлланма. – Т.: 2019. – 294 б.

### **Интернет ресурслари:**

[www.tpribor.ru](http://www.tpribor.ru)  
[www.mpchb.ru](http://www.mpchb.ru)  
[www.drobilki.com](http://www.drobilki.com)  
[www.mpchb.com](http://www.mpchb.com)  
[www.samlit.com](http://www.samlit.com)  
[www.dromash.ru](http://www.dromash.ru)  
[www.hartl.ru](http://www.hartl.ru)