

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

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ
ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

“ТАСДИҚЛАЙМАН”
ТКТИ ўқув ишлари бўйича
проректори доц. Муталов Ш.А.

“ _____ ” _____ 2015 йил

**“Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги замонавий жиҳозлар ва
ускуналар” модули бўйича**

ЎҚУВ УСЛУБИЙ МАЖМУА

Тузувчилар: доц. т.ф.н. **Б.Р.Рўзиев**
проф. т.ф.д **Х.Ч.Мирзақулов**

Тошкент 2015

Техника олий таълим муассасалари таълим йўналишлари ва мутахассисликларининг умумқасбий ва махсус фанлари педагоглари учун тузилган қайта тайёрлаш курсининг “Кимёвий технология жараёнидаги кимё маҳсулотларини замонавий таҳлил этиш усуллари” модули бўйича маърузалар матни намунавий ва ишчи ўқув дастури асосида тузилган. Ушбу модулнинг назарий қисми мутахассислик фанларидан дарс берувчи профессор ўқитувчиларни ноорганик моддалар, минерал ўғит, силикат материаллар ва нодир, камёб металллар замонавий ишлаб чиқариш технологиясида қўлланиладиган янги ускуна ва жихозлар, Республикамизда ишлаб чиқариш корхоналарини моддий базасини модернизация қилиш; ижтимоий-иқтисодий ислохотлар натижалари, илм-фан, техника ва технологияларнинг ютуқлари бўйича назарий ва қасбий тайёргарликни таъминлаш ва янгилаш, қасбий компетентликни ривожлантириш асосида таълим-тарбия жараёнларини самарали ташкил этиш ва бошқариш бўйича билим, кўникма ва малакаларни такомиллаштиришга қаратилган.

Тузувчилар: **Б.Р.Рўзиев** - Тошкент кимё технология институти, “Силикат материаллар, нодир ва камёб металллар технологияси” кафедраси доценти, т.ф.н.;
Х.Ч.Мирзақуллов - Тошкент кимё технология институти, “Ноорганик моддалар технологияси” кафедраси профессори, т.ф.д.

Такризчилар: **А.М.Реймов** - ЎзРФА “Умумий ва ноорганик кимё” институти директор муовини т.ф.д.
М.Ю.Юнусов - Тошкент кимё-технология институти илмий котиби т.ф.д. профессор.

Маъруза матни Тошкент кимё-технология институти илмий кенгашида тавсия қилинган (20__ йил “__” “_____” “__” -сонли баённома).

МУНДАРИЖА

1. ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ.....	4
МАЪРУЗАЛАР МАТНИ	11
1-МАЪРУЗА. Ноорганик моддалар, минерал ўғит, силикат материаллар ва нодир, камёб металллар замонавий ишлаб чиқариш технологиясида қўлланиладиган янги ускуна ва жихозлар. Ишлаб чиқаришдаги хом ашёни бойитишнинг замонавий усуллари ва жихозлари.....	11
2-МАЪРУЗА. Доналаш ва майдалаш ишлари, ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган асосий доналаш ва майдалаш жихозларининг турлари. Хом-ашё материалларини саралаш жихозлари. Аралаштириш учун жихозлар.....	17
3-МАЪРУЗА. Материалларни сувсизлантириш ва қуриштириш жихозлари. Қурилиш ва техника буюмларини замонавий шакллаш усуллари ва жихозлари.....	35
4-маъруза. Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда термик ишлов бериш ускуналари. Республикамизда ишлаб чиқариш корхоналарини моддий базасини модернизация қилишда мавжуд худудий муаммолар, ижтимоий-иқтисодий ислохотлар натижалари, илм-фан, техника ва технологияларнинг ютуқлари.....	41
Фойдаланилган адабиётлар	52
ГЛОССАРИЙ	53

1.ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ

Дастурнинг асосий мақсади ва вазифалари:

Кимёвий технология (ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқариш соҳалари бўйича) қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишини “Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологиялари” мутахассислиги ўқув режасида махсус фанлар блокига киритилган “Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги замонавий жихозлар ва ускуналар” фани ўқув дастурининг **мақсади** – мутахассислик фанларидан дарс берувчи профессор ўқитувчиларни ноорганик моддалар, минерал ўғит, силикат материаллар ва нодир, камёб металллар замонавий ишлаб чиқариш технологиясида қўлланиладиган янги ускуна ва жихозлар, Республикамизда ишлаб чиқариш корхоналарини моддий базасини модернизация қилиш; ижтимоий-иқтисодий ислохотлар натижалари, илм-фан, техника ва технологияларнинг ютуқлари бўйича назарий ва касбий тайёргарликни таъминлаш ва янгилаш, касбий компетентликни ривожлантириш асосида таълим-тарбия жараёнларини самарали ташкил этиш ва бошқариш бўйича билим, кўникма ва малакаларни такомиллаштиришга қаратилган.

“Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги замонавий жихозлар ва ускуналар” фанининг **вазифаси** - технологик ишлаб чиқаришни режалаштириш ва ташкиллаштиришни; технологик жараёнларда қўлланиладиган замонавий ускуна ва жихозларни ўрганиш.

Курс якунида тингловчиларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар:

“Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг замонавий технологиялари” фани бўйича тингловчилар куйидаги янги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларга эга бўлишлари талаб этилади:

Тингловчи:

- ноорганик моддалар, минерал ўғит, силикат материаллар, нодир ва камёб металллар технологиясида қўлланиладиган янги ускуна ва жихозларни;
- ишлаб чиқаришдаги хом ашёни бойитишнинг замонавий усуллари ва технологияларини;
- ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда доналаш, майдалаш, аралаштириш, термик ва бошқа ишлов бериш жараёнлари, жараёнларда қўлланиладиган ускуна ва жихозлар турларини **билиши** керак.

Тингловчи:

- ноорганик моддалар ишлаб чиқаришдаги замонавий жихозларни танлаш, ускуна ва жихозларнинг конструкцион параметрларини ҳисоблаш;
- ноорганик моддалар ишлаб чиқаришдаги термик ишлов бериш ускуналарини тузилишини, қўлланиладиган оловбардош материалларни; ишлаб чиқаришда иссиқлик балансини тузиш **кўникмаларига** эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

- Республикамизда ишлаб чиқариш корхоналари моддий базасини модернизация қилишда илм-фан, техника ва технологияларнинг ютуқлари қўллаш;
- ноорганик моддалар, минерал ўғитлар, силикат материаллар, нодир ва камёб металллар ишлаб чиқаришнинг замонавий жихоз ва ускуналар билан такомиллаштириш *малакаларига* эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- технологик ишлаб чиқаришни режалаштириш ва ташкиллаштиришни;
- технологик жараёнлар ўтказилиши учун оптимал омиллар танлашни;
- ноорганик моддалар ишлаб чиқариш корхоналарида комплекс масалаларни ечиш;
- ноорганик моддалар ишлаб чиқариш жараёнларидаги мавжуд долзарб амалий масалаларини ечиш учун янги технология ва ускуналарни қўллаш;
- ноорганик моддалар, силикат материаллар, камёб ва нодир металллар ишлаб чиқаришнинг йўналтирилган ҳолда бошқариш, маҳсулотлар хусусиятларини сифатини назорат қилиш усулларини ишлаб чиқиш ва амалда қўллаш *компетенцияларига эга бўлиши лозим.*

Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги замонавий жихозлар ва ускуналар” фани қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишини “Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологиялари” мутахассислиги бўйича киритилган “Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг замонавий технологиялари” фани билан узлуксиз боғлиқ. “Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги замонавий жихозлар ва ускуналар” фанини тўлиқ ўзлаштиришда ва амалий вазифаларни бажаришда “Таълимда мультимедиа тизимлари ва масофавий ўқитиш методлари”, “Электрон педагогика асослари ва педагогнинг шахсий, касбий ахборот майдонини лойиҳалаш”, ҳамда “Амалий хорижий тилни ўрганишнинг интенсив усуллари” фанлари ёрдам беради.

Фаннинг Олий таълимдаги ўрни

“Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги замонавий жихозлар ва ускуналар” фани қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишини “Ноорганик маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологиялари” мутахассислиги бўйича махсус фанлардан дарс берувчи профессор ўқитувчилар учун муҳим ўринни эгаллайди. Ушбу фан Олий таълим муассасаларида талаба ва педагоглар томонидан ўқув-илмий ишларини олиб бориш учун асосий назарий ва амалий билимларни беради.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Мавзу	Назарий	Амалий	Кўчмамаш	Тажриба алмашиш	Мустақил
1	Ноорганик моддалар, минерал ўғит, силикат материаллар ва нодир, камёб металллар замонавий ишлаб чиқариш технологиясида қўлланиладиган янги ускуна ва жихозлар. Ишлаб чиқаришдаги хом ашёни бойитишнинг замонавий усуллари ва жихозлари.	2	-	-	-	2
2	Доналаш ва майдалаш ишлари, ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган асосий донлаш ва майдалаш жихозларининг турлари. Хом-ашё материалларини саралаш жихозлари. Аралаштириш учун жихозлар.	2	6	-	-	
3	Материалларни сувсизлантириш ва қуритиш жихозлари. Қурилиш ва техника буюмларини замонавий шакллаш усуллари ва жихозлари.	2				
4	Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда термик ишлов бериш ускуналари. Республикамизда ишлаб чиқариш корхоналарини моддий базасини модернизация қилишда мавжуд худудий муаммолар, ижтимоий-иқтисодий ислохотлар натижалари, илм-фан, техника ва технологияларнинг ютуқлари.	2	6			2
	Жами	8	12		-	4

Маъруза машғулотларининг мазмуни

1 –мавзу. Ноорганик моддалар, минерал ўғит, силикат материаллар ва нодир, камёб металллар замонавий ишлаб чиқариш технологиясида қўлланиладиган янги ускуна ва жихозлар.

Ноорганик моддалар, минерал ўғит, силикат материаллар ва нодир, камёб металллар замонавий ишлаб чиқариш технологиясида қўлланиладиган янги ускуна ва жихозлар. Ишлаб чиқаришдаги хом ашёни бойитишнинг замонавий усуллари ва жихозлари. Хаво ректификацияси колонналари.

Синтез колонналар, тури ва тўзилиши. Абсорбцион ва карбонизацион колонналар.

2 – мавзу. Доналаш ва майдалаш ишлари. Аралаштириш учун жихозлар.

Доналаш ва майдалаш ишлари. Ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган асосий доналаш ва майдалаш жихозларининг турлари. Хом-ашё материалларини саралаш жихозлари. Аралаштириш учун жихозлар. Доналаштириш миноралари .

3- мавзу. Материалларни сувсизлантириш ва қуришиш жихозлари.

Материалларни сувсизлантириш ва қуришиш жихозлари. Қурилиш ва техника буюмларини замонавий шакллаш усуллари ва жихозлари. Лентали , каруселли ва барабанли вакуум филтirlар. Қайнар қатламли ва барабанли қуришгичлар

4-мавзу. Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда термик ишлов бериш ускуналари.

Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда термик ишлов бериш ускуналари. Шахтали куйдириш печлари . Республикамизда ишлаб чиқариш корхоналарини моддий базасини модернизация қилишда мавжуд худудий муаммолар, ижтимоий-иқтисодий ислохотлар натижалари, илм-фан, техника ва технологияларнинг ютуқлари.

Амалий машғулотлар мавзулари

Амалий машғулотларда тингловчилар ўқув модуллари доирасидаги ижодий топшириқлар, кейслар, ўқув лойиҳалари, технологик жараёнлар билан боғлиқ вазиятли масалалар асосида амалий ишларни бажарадилар.

Амалий машғулотлар замонавий таълим услублари ва инновацион технологияларга асосланган ҳолда ўтказилади. Бундан ташқари, мустақил ҳолда ўқув ва илмий адабиётлардан, электрон ресурслардан, тарқатма материаллардан фойдаланиш тавсия этилади.

1 –мавзу. Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда майдалаш жараёнлари ва ускуналарини ўрганиш.

Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда майдалаш жараёнлари ва ускуналарини ўрганилади; материаллар майдалаш жараёнининг параметрларини аниқланади. Майдалагичларнинг контрқцион тузилиши, авзалликлари ва камчиликлари ўрганилади.

Аппаратларнинг шамол таъсирига чидамлигини ҳисобини келтириш, ва уларни чидамлигини ва конструктив ўлчамларини аниқлаш. Хом ашёни қабул қилиб оладиган, сақлайдиган ва етказиб берадиган жиҳозлар ҳисоби.

Аммиакни синтез қилувчи калнасининг конструктив ва механик ҳисоблари

Аммиакли селитра ишлаб чиқаришида ИТН аппаратининг конструктив ва механик ҳисоблари.

Сульфат кислота ишлаб чиқаришида контакт чиқаришида ИТН аппаратининг конструктив ва механик ҳисоблари.

2 –мавзу. Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда термик ишлов бериш жараёнларини ўрганиш.

Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда иссиқлик жараёнлари ва ускуналари ўрганилади. Ишлаб чиқаришдаги замонавий печь ва қуритгичларнинг турлари, уларнинг қўлланилиш имкониятлари ўрганилади.

Аммофос ишлаб чиқаришида БГС аппаратининг конструктив ва механик ҳисоблари.

Мустақил иш мазмуни

Мустақил таълимни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Мустақил таълим тегишли ўқув модули бўйича ишлаб чиқилган топшириқлар асосида ташкил этилади ва унинг натижасида тингловчилар битирув иши (лойиха иши) ни тайёрлайди.

Битирув иши (лойиха иши) доирасида ҳар бир тингловчи ўзи дарс бераётган фани бўйича электрон ўқув модулларининг тақдимотини тайёрлайди.

Электрон ўқув модулларининг тақдимоти қуйидаги таркибий қисмлардан иборат бўлади:

Силлабус;

Кейслар банки;

Мавзулар бўйича тақдимотлар;

Бошқа материаллар (фанни ўзлаштиришга ёрдам берувчи қўшимча материаллар: электрон таълим ресурслари, маъруза матни, глоссарий, тест, кроссворд ва бошқ.)

Электрон ўқув модулларини тайёрлашда қуйидагиларга алоҳида эътибор берилади:

- тавсия қилинган адабиётларни ўрганиш ва таҳлил этиш;

- соҳа тараққиётининг устивор йўналишлари ва вазифаларини ёритиш;

- мутахассислик фанларидаги инновациялардан ҳамда илғор хорижий тажрибалардан фойдаланиш.

Шунингдек, мустақил таълим жараёнида тингловчи касбий фаолияти натижаларини ва талабалар учун яратилган ўқув-методик ресурсларини “Электрон потрфолио” тизимига киритиб бориши лозим.

Тавсия этилаётган малакавий иш мавзулари:

- 1.Хаво ректификацияси колонналари.
- 2.Аммоний нитрат ишлаб чиқаришдаги асосий жихозлар.
- 3.Карбамид ишлаб чиқаришдаги асосий жихозлар.
4. Синтез колонналар, тури ва тўзилиши.
5. Азот кислотасини ишлаб чиқариш жихозлари.
6. Сув электролиз ванналари.
- 7.Сод ишлаб чиқаришда ишлатиладиган асосий жихозлар .
- 8.Калили ўғитлар ишлаб чиқаришда ишлатиладиган асосий жихозлар.
- 9.Барабанли доналаштигич қуритгичлар.
- 10 Карбонизация колонналари .
- 11.Абсорберларда кетадишган жараёнлар ва уларнинг конструкцияси.
12. Коррозиядан сақлаш усуллари. Конструкцияга чидамли материаллар ва коррозиядан сақлаш усуллари танлаш.
13. Ноорганик материаллар ишлаб чиқаришда хом ашёларга ишлов бериш жараёнлари ва ускуналари.
14. Ноорганик материаллар ишлаб чиқаришда майдалаш ва саралаш жараёнлари; қўлланиладиган ускуна ва жихозлар.
15. Ноорганик материаллар ишлаб чиқаришда шакллаш жараёнлари; қўлланиладиган ускуна ва жихозлар.
16. Ноорганик материаллар ишлаб чиқаришда иссиқлик агрегатлар.
17. Ноорганик материаллар ишлаб чиқаришда майдалаш ва саралаш жараёнлари; қўлланиладиган ускуна ва жихозлар.
- 18 Камёб ва нодир металллар маъданларини флотация бойитиш жараёни.
19. Камёб ва нодир металллар маъданларини конуссимон, магнитли ва электр сепараторларда бойитиш жараёни.
20. Керамик материаллар ишлаб чиқаришда шакллаш жараёнлари ва қурилмалари.
21. Шиша материаллар ишлаб чиқаришда иссиқлик агрегатлари.
22. Керамик материаллар ишлаб чиқаришда иссиқлик агрегатлари.
23. Боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда иссиқлик агрегатлари.
- 24 Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда қўлланиладиган майдалагичлар турлари ва уларнинг тузилиши.

Дастурнинг ахборот-методик таъминоти

Модуларни ўқитиш жараёнида ишлаб чиқилган ўқув-методик материаллар, тегишли соҳа бўйича илмий журналлар, Интернет ресурслари, мультимедиа маҳсулотлари ва бошқа электрон ва қоғоз вариантдаги манбаалардан фойдаланилади.

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати

Асосий адабиёт

1. Хуснитдинов В.А. и др. Оборудование производств неорганических веществ. - Л.: Химия. 1987.
2. Тетеренков А.И., Песковский В.В. Оборудование заводов неорганических веществ и основы проектирования. - Минск: В/Ш. 1981.
3. Тетеревков А.И. Оборудование производств неорганических веществ. - Минск: Химия. 1987.
4. Исмаатов А.А. Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси. Дарслик.–Тошкент: Фан ва технология, 2006. -584 б.
5. Yusupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik.- T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.
6. Зубанов В. А., Чугунов Е. А., Юдин Н. А. Механическое оборудование стекольных и ситалловых заводов – М.: Машиностроение, 1975. -- 407 с.
7. Храмов В. П., Гулоян Ю. А., Лаптев В. И. Формование изделий из стекла – М.: Легкая индустрия, 1980. – 176 с.
8. Ахлестин Е.С. Стеклоформирующие машины – Владимир, Изд. ВПИ, 1979. – 89 с.
9. А.П. Ильевич. Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1979. – 344с., ил.
10. Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. Учебник. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.
11. Самыгин В.Д., Филипов Л.О., Шехиров Д.В. Основы обогащения руд. Учебное пособие.- М.: Альтекс, 2003. 304 с.
12. Исмаатов А.А., Атакузиев Т.А., Исмоилов Н.П. Ноорганик материаллар кимёвий технологияси. Дарслик.- Тошкент, Ўзбекистон нашриёти, 2002 й.
13. Вольдман Т.М. Основы экстракционных и ионообменных процессов гидрometаллургии. Учебное пособие.- М., 1982 г.
14. Эркаев А.У., Намазов Ш.С., Ибрагимов Г.И. Коррозионная стойкость материалов и конструкционных элементов защиты экстрактора в растворах серной кислоты.//Хим.пром.1993. №9.

IV. Электрон таълим ресурслари

1. www.ziyonet.uz
2. www.edu.uz
3. Infocom.uz электрон журнали: www.infocom.uz
4. www.mincrust.ru

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ.

1-МАЪРУЗА. Ноорганик моддалар, минерал ўғит, силикат материаллар ва нодир, камёб металллар замонавий ишлаб чиқариш технологиясида қўлланиладиган янги ускуна ва жихозлар. Ишлаб чиқаришдаги хом ашёни бойитишнинг замонавий усуллари ва жихозлари.

Режа:

1. Кириш.
2. Конуссимон майдалагичнинг ишлаш принципи.
3. Ҳаво ажратиш қурилмаларни ускуналарини тавсифи.

Таянч сўз ва иборалар: Қурилма, технология, ноорганик, кимёвий, ускуна, жихоз, конструкция, замонавий, бойитиш, флотация, гравитация. Конденсатор - М-3 қизил мисдан ясалган ва қопламага ўрнатилган қувурча, азот буг'ларини конденсатсиялаш учун ишлатилади, Филтр - чанг ва бошқа механик чиқиндиларни тозалайдиган мослама, Скруббер – хўл усул бўйича чиқиндиларни тозалайдиган мослама, Илонсимон - шавони сиқилган шаво шароратигача совутадиغان совутгич.

1.Кириш.

“Ноорганик моддалар ишлаб чиқариш технологиясининг ускуналари ва жихозлари” фанини ўрганишдан мақсади ва вазифалари. «Ноорганик моддалар ишлаб чиқариш технологиясининг ускуналари ва жихозлари» фанини ўрганишдан мақсад – «Кимёвий технология» йўналишининг асосий соҳаларидан бири – «Ноорганик моддалар ишлаб чиқариш замонавий технологияси» бўйича олган назарий ва амалий билимларини мустаҳкамлаш, Ўзбекистон Республикаси силикат саноатида машиналар ёрдамида материаллар ишлаб чиқаришнинг техник саъвияси ва кўлами билан танишиш, мазкур саноатга оид тармоқларни механизациялаш ва автоматлаштириш асосларини эгаллаш.

Ушбу фан билан танишиш натижасида тингловчилар силикат ва қийин эрийдиган материаллар ишлаб чиқариш саноатлари ускуналарининг ҳозирги аҳоли ва хориждаги технологик ускуналарга доир янгиликлар ҳақида тушунчага эга бўладилар. Шунингдек у тингловчида силикат ва қийин эрийдиган материаллар ишлаб чиқаришнинг назарий асослари ва амалий кўникмалари ҳақидаги тушунчаларни мустақил ўзлаштиришга олиб келади.

Мазкур фан тингловчиларда янги технологик линияларни лойихалаштиришда технологик жихозларнинг энг такомиллашган турларидан фойдаланиш, корхоналарнинг асосий қурилма ва ускуналарнинг ишлаш принциплари ҳамда тузилиши билан танишиш имконини беради.

Ноорганик материаллар, чинни ва фаянс, шиша ва ситаллар, эмал ва химояловчи қатламлар, асбестоцемент буюмлар ва боғловчи материаллар, электрон техникаси буюмлари ва материаллари ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг алоҳида цехлар ва корхоналарини лойихалаштиришнинг асосларини ўрганиш жараёни натижасида Тингловчилар танланган жиҳозларнинг асосий технологик параметрларини ҳисоблашни ўзлаштирадilar.

Технологик операциялар ҳақида умумий тушунча. Технология сўзи материалларни ишлаш воситалари ва усуллари ҳақидаги билимлар мужмаини англатади. Шу сабабали кўйида силикат модда ва маҳсулотларини ишлаб чиқариш процессига оид баъзи-бир умумий маълумотларнигина келтираимиз.

Боғловчи моддалар, керамика ва оловбардош материаллар ҳамда шиша ва ситалл буюмлари ишлаб чиқариш технологиясининг асосида табиий ёки сунъий хом ашё ва материаллар порошоги (кукуни) ни маълум даражадаги комплекс хоссалари билан характерланувчи техникавий монолит тоши ёки порошогига айлантириш ётади. Буни ишлаб чиқаришда қўлланиладиган цемент порошогини тайёрлашнинг умумий схематик кўриниши ҳам яққол тасвирлайди. Силикатлар технологиясининг айрим қисмларини схематик равишда кўйидагича тасвирлаш мумкин:

1. Боғловчи моддалар технологияси: хом-ашёни тайёрлаш, порошок ёки шлам тайёрлаш, аралашмани куйдириш, клинкерни туйиш;

2. Керамика ва оловбардош материаллар технологияси: хом ашёни тайёрлаш ва порошок, пластик масса ёки шлинкер тайёрлаш, қолиплаш, қуритиш, куйдириш;

3. Шиша ва ситаллар технологияси: хом ашёни тайёрлаш, порошок ёки брикет тайёрлаш, эритиш, қолиплаш, термик, механик ёки кимёвий ишлов бериш.

Аввало технологик жараёнда хом ашё сифатида ишлатиладиган материаллар устида тўхтаб ўтамиз. Боғловчи моддалар олинишида асосан оҳактош, гил, гипстош ва қум, керамика ва оловбардош материаллар олинишида – гил-тупроқ, лёсс, қум ва шамот, шиша ва ситалл маҳсулотлари ишлаб чиқаришда эса - қум, оҳактош, сода ва поташ каби хом ашёлар ишлатилади. Кўриниб туриптики турли-туман силикат маҳсулотларни олишда ишлатилувчи хом ашё турларида анчагина ўхшашлик бор. Аммо ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг хосса-хусусиятларига қараб уларнинг ўзаро миқдори ва тури ўзгариши мумкин. Масалан қурилиш ғишти, ғовак ва ковакли ғишлар олинишида гилнинг осон суюқланувчан тури (1350 оС дан паст ҳароратга бардош беради) ишлатилади. Турли механик кўшимчалар- кварц қуми, темир оксидлари, оҳактош заррачалари ва органик бирикмаларнинг кўплиги уларни пастроқ ҳароратда суюқланишига олиб

келади. Оловбардош материаллар олинишида эса ўтга бардошли гиллар ишлатилади. Улар осон суюқланувчан гилларга нисбатан тоза бўлиб, кварц, дала шпати, слюда, темир бирикмалари ва бошқалар нисбатан камроқ аралаш бўлгани сабабли 1580 оС -дан юқори ҳароратга бардош беради. Гилларнинг учинчи тури - қийин суюқланувчан гиллар эса 1350-1580 оС ҳароратда суюқланади. Уларда механик қўшимчалар ўтга бардошли гиллардагига караганда кўпроқ бўлгани сабабли оловбардош ғишт олиб бўлмайди. Улар асосан канализация қувурлари, пол ва ички пардозлаш плиткалари, фасадга оид керамика ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Силикат маҳсулотлари олинишидаги бажариладиган асосий технологик операциялардан биринчиси хом ашё материалларини тайёрлаш бўлиб, у хўл ёки курук усулда амалага оширилади. Хом ашё материаллари сувда тайёрланаётганда, ишлаб чиқариш усули “хўл” усул деб, куруклигича тайёрланаётганда “курук” усул деб аталади. Қайси усулни танлаш хом ашё тури ва унинг ҳоссалари, технологик ва техник иқтисодий характердаги бир қатор омилларга боғлиқ.

1-Анимацион ролики. Конуссимон майдалагичнинг ишлаш принципи.

Материалларни тайёрлашга оид асосий вазифа - талаб қилинган намлик ҳамда кимёвий, минералогик ва гранулометриқ таркибли бир жинсли хом ашё аралашмасини ҳосил қилишдир. Ана шундай аралашма тайёрлаш учун таркибига кирадиган материаллар (оҳактош, гил, тўгриловчи кўшилма, сув ва пар) нинг ҳаммаси майда тўйилади ва маълум микдордаги намликда яхшилаб аралаштиради. Таркибига кирадиган материаллар майда туйилса, хом ашё аралашмаси таркибидаги оксидлар куйдириляётган ёки эритиляётганда ўзаро тўларок таъсир этишади. Масалан, боғловчи моддалар олинишида хом ашё иложи борича майда туйилса, куйдириляётганда клинкерда таъсир этишмай қолмаган моддалар деярли бутунлай уч кальций силикат (алит), икки кальций силикат (белит), уч кальцийли алюминат ва тўрт кальцийли алюмоферрит (целит минераллари ҳолида боғланган бўлади)ларга айланади.

Ҳаво ажратиш қурилмаларни усқуналарини тавсифи.

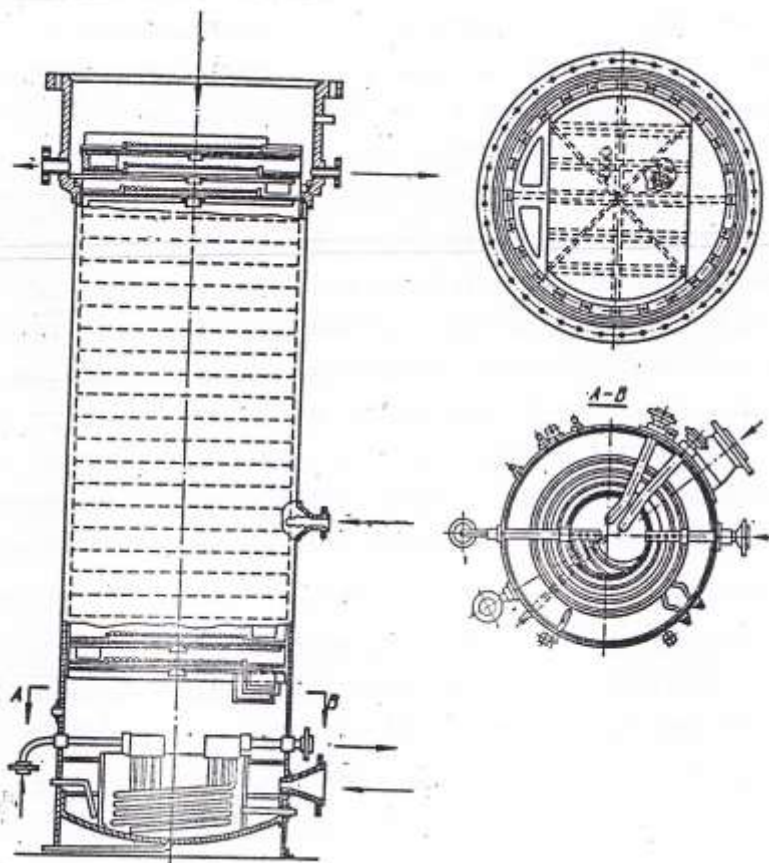
Ҳаво ажратиш қурилмаларнинг асосий усқуналарига киради: иккиталиқ ректификатсиялаш колонналар, конденсаторлар, қувурдетандерлар, иссиқлик алмаштиргичлар ва бошқалар. Бу аппаратлардаги газларни ё’налиши биз юқорида кўриб чиқанмиз. Энди аппаратларни алоҳида кўриб чиқамиз.

Г-6800 қурилмани ректификатсион колоннаси.

Аппарат юқори ва пацки колонналардан тузилган, колонналараро конденсатор ўрнатилган. Аппаратни умумий баландлиги 9,8 м .

Пацки колонна – бу вертикал тсилндрсимон мослама букилган туби билан. Юқори фланетсга конденсатор ўрнатилади ва блок бўлиб қўйилган тахсимчалар билан тапфага уланади. Булар колоннанинг ташқи қаватига ПМТС-51 клей билан махкамланади. Колоннанинг пацки қисми – кўринишда буг'латгичга ўхшаган, унинг учида юқори босимли илонсимон жойлашган. 180-200 атм босим билан шаво пацки колоннанинг илонсимонига тушади, шунда сиқилган шаво 160° С шароратгача совутилади, бу шарорат билин сиқилган шаво 200 атм дан 5 атм гача пацки колоннанинг ўртасига дросселятсия қилинади. Пацки колоннада бир- биридан 60-100 мм масофада 24 узуксимон тахсимчалар ўрнатилган. Колоннадаги газни тезлик харакатланишига қараб тахсимчалар орасидаги масофани ўзгартириш мумкин. Колоннанинг тирик кесим майдонида буг'ни тезлиги 0,15 м/сек, сетканинг тешикларида эса 2,6 м/сек ни ташкил этади. Тахсимчалар узуклар орасида махкамланган. Булар пацки колоннанинг ички қисмини ташкил қилади. Тахсимчаларни тешигини диаметри 0,9 мм, тешикларни ораси 3,2 мм га тенг. Суюқ шаво тахсимчадан тахсимчага гидрозатвор билан та'минланган тешикчалардан тушади. 200 атм гача мўлжалланган илонсимон кувурлар Пр-12 қотишма билан ёпиштирилади. Пацки колоннанинг баландлиги 3265 мм, оғ'ирлиги 1543 кг (расм. 1).
 Конденсатор (расм. 2) бу М-3 қизил мисдан ясалган ва қопламага ўрнатилган кувурча. Унинг юқори ва пацки қисмида панжаралар жойлашган. Пацки

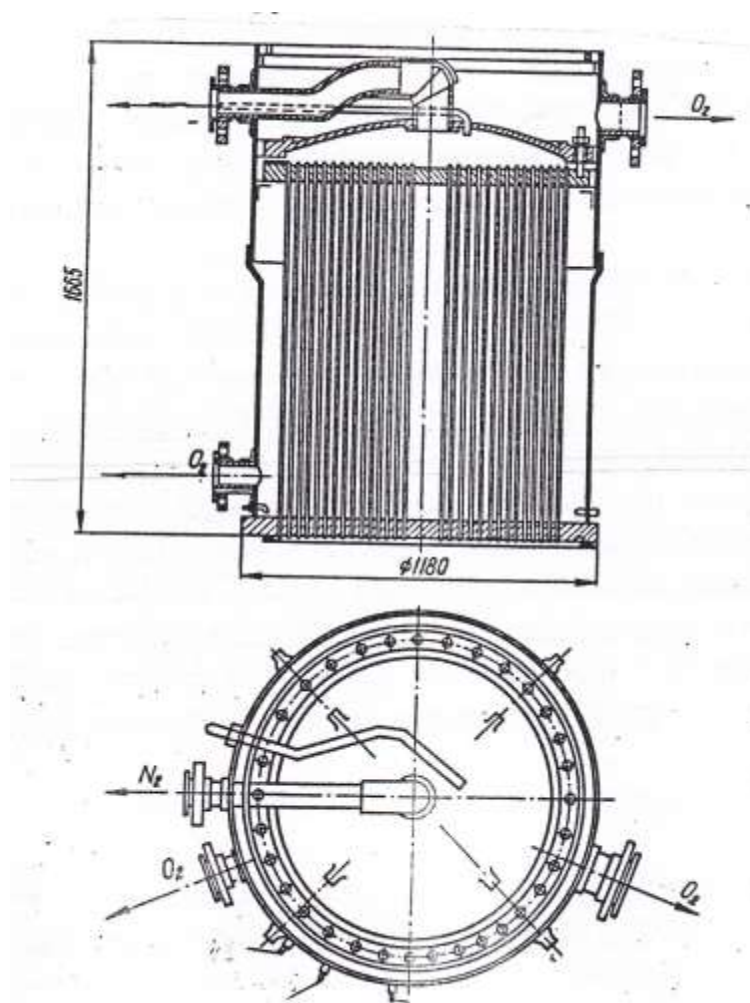
□Расм-1



қувурсимон панжара қўзғалмас, юқори қувурсимон панжара сузувчан ҳолатда жойлашган, қопқоқ билан ёпилган ва диаметри 6,27 мм панжара ва узунлиги 1290 мм ли қувурлар билан уланган. қувурлар сони 6998 дона, улар панжарага ПОС-40 қотишма билан маҳкамланган. Аппарат қувурлардаги азот буг'ларини конденсациялаш ва қувурлар аро майдондаги кислородни қуритиш учун қўлланилади. Бу жараёнлар иссиқлик алмаштириш натижасида олиб борилади. Конденсатнинг иссиқлик алмашиш сирти 167 м га тенг. қувурлар аро майдонда босим 0,6 атм тенг. Конденсатни қувурсимон панжараси делта-металдан ясалган , шпилкалари Л-59 латундан ясалган. Латундан ясалган фланец ва шпилкалар ёрдамида конденсатор юқори ва пацки колонналар билан уланган.

Юқори колонна – мисдан ясалган тсилиндрсимон мослама, алошида блоклардан тузилган, ичида горизонтал шолатда жойлашган ректификасион тахсимчалари мавжуд. Колоннанинг юқори қисми ёпиқ, пацки қисми конденсаторнинг юқори қисми билан уланган. Колоннанинг тубининг марказидан газ шолдаги азот пац босимли иссиқлик алмаштиргичга тушади. Юқори колоннанинг юқори қисмидан азотни бир қисми яқорсимон иссиқлик алмаштиргичга йўналади.

Расм-2.



Азотни чиқариш учун мўлжалланган қувур суюқ азотни қайта совутади. қайта совутилган азот колоннанинг юқори тахсимчасига боради. Юқори колонна 99,9 % -ли соф газ шолдаги азотни ишлаб чиқариш учун мўлжалланган. Бу жараён пацки колоннада бойитилган шавони ректификатсияси натижасида олиб борилади.

Аппарат қуйидаги режимда ишлайди: чиқинди азот тозалиги 99,9%; чиқинди кислород –92-94%; суюқ шаво – 35-40% O₂. Чиқинди азотни шарорати – 193°С, чиқинди кислороднинг шарорати –180°С. Колоннада 34 сеткасимон тахсимчалар бор. Бу тахсимчаларни тешикларидаги буг'ни тезлиги 5 м/сек, аппаратни тирик кесим майдонида буг'ни тезлиги 0,3-0,4 м/сек. Аппаратдаги иш шарорати 0,7 атм га тенг. Юқори тахсимчанинг уцида мащсулотни ўлчайдиган бак ўрнатилган, унинг диаметри 222 мм, баландлиги 410 мм, унга пацки колоннадан суюқ азот берилади. Колоннани юқори қисми рухланган темирдан ясалган қоплама билан химояланади. Колоннанинг баландлиги 4690мм, диаметри 1053 мм, оғ'ирлиги 1142 кг.

Назорат учун саволлар:

Шаво ректификатсияси, технологик оқим схемаси.

Шаво ажратиш қурилмаларини ускуналарини тавсифи.

Г-6800 шаво ажратиш қурилманинг асосий қисмлари, ишлаш қодалари.

Ректификатсион колонналарнинг тузилиши, эксплуататсион асослари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ильевич А.П. Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров. –М.:Высшая школа, 1979. – 339 с.

2. Исматов А.А. Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси. – Тошкент: Фан ва технология, 2006, - 584 б.

3. Шарипов Ж.Ш., Исматов А.А. Оборудование предприятий по выпуску силикатных тугоплавких материалов и основы проектирования. Учебное пособие для студентов факультетов химической технологии высших учебных заведений. - Ташкент: ТашХТИ, 2003. - 131 с.

2-МАЪРУЗА. Доналаш ва майдалаш ишлари, ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган асосий доналаш ва майдалаш жихозларининг турлари. Хом-ашё материалларини саралаш жихозлари. Аралаштириш учун жихозлар.

Режа:

1. Майдалаш ва туйиш ҳақидаги асосий тушунчалар.
2. Майдалаш ва туйиш ускуналари.
3. Доналашда ва майдалашда қўлланадиган жихозлар (жағли майдалагичлар, конуссимон майдалагичлар, валли майдалагичлар, ғовак цапфа орқали бўшатиладиган конусимон тегирмон, болғали майдалагичлар, дезинтеграторлар ва бегунлар) тузилиши ва ишлаш принципи.

Таянч сўз ва иборалар: Майдалаш, майдалаш ва туйиш ускуналари, иккиламчи майдалаш ускуналари, ҳаракатланувчи валл, болғали майдалагичлар, бегунлар, дезинтегратор, оқимли тегирмонлар, жағли майдалагичлар, ҳаракатланувчан жағ, оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагичлар, дағал ёки йирик майдалаш, ўртача майдалаш, кичик майдалаш, конуссимон майдалагичлар, валли майдалагичлар, болғали майдалагичлар.

1.Майдалаш ва кукунлаш жараёнларининг тавсифи. Майдалашда қўлланадиган жихозларнинг турлари.

Майдалаш ва туйиш ҳақидаги асосий тушунчалар. Қурилиш материаллари саноатидаги асосий операциялардан бири – бирламчи хом ашё материалларини ўлчамларини камайтиришдир.

Майдалаш деганда йирик бўлакларни майда бўлакчаларга айлантириш жараёни тушунилади. Майдалаш жараёни ташқи кучлар таъсирида қаттиқ материалнинг йирик бўлакларини бир неча бўлакларга ажралишидан иборатдир. Бунда ҳар бир бўлакча бошқа бўлакчалардан бутунлай ажралган ҳолда бўлади. Майдалаш жараёнида жисм (материал)нинг заррачаларини ўзаро жипслашиш кучларини енгишига маълум бир миқдордаги энергия сарфланади. Қаттиқ жисм (материал)ни емирилишидан кейин ажралган бўлакчаларда янги юзалар ҳосил бўлади.

Кўпгина ҳолларда хом ашё дастлабки майдаланишни талаб этади. Чунки, кўпинча хом ашё турли шакллардаги ва кўндалангига 1000-1200 мм бўлган бўлаклардан то заррачаларгача бўлган ўлчамли бўлаклардан иборат бўлади.

Саноатда дастлабки бўлакларга бўлиш ускуналаридан тортиб, то жуда майин туйиш жихозларигача қўлланилади.

Майдалаш-туйиш жихозларининг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлари бўлиб, майдалаш даражаси ва олинаётган маҳсулот бирлигига тўғри келадиган солиштирма энергия сарфи каби кўрсаткичлар хизмат қилади.

Материалнинг майдаланиш даражаси деб, майдаланаётган материал бўлақларининг ўлчамини майдалашдан кейинги бўлақчаларининг ўлчами нисбатига айтилади. Бўлақларнинг йириклиги уларнинг ўртача ўлчамларидан олинади. Бўлақларнинг ўртача ўлчами қуйидаги тенглама орқали аниқланиши мумкин:

$$D_{yp} = \frac{l+b+h}{3} \quad \text{ёки} \quad D_{yp} = \sqrt[3]{lbh}$$

Бу ерда: l , b , h – мос равишда бўлақларнинг узунлиги, эни ва баландлиги.

Бўлақларнинг ўртача ўлчами майдалаш даражасини аниқлашга хизмат қилади:

$$i = \frac{D_{yp}}{d_{yp}}. \quad \text{Ўз навбатида } d_{yp} \text{ топилади: } d_{yp} = \frac{d_1 + d_2}{2},$$

бу ерда D_{yp} – майдалашгача бўлган бўлақларнинг ўртача ўлчами мм ҳисобида; d_{yp} – майдалашдан кейинги бўлақчаларнинг ўртача ўлчами. U ҳам мм ҳисобида олинади; d_1 ва d_2 – катта ва кичик бўлақчаларнинг ўлчами.

Аралашмадаги бўлақчаларнинг ўртача ўлчами қуйидаги формула орқали топилади:

$$d_{cm} = \frac{d_{yp1}\gamma_1 + d_{yp2}\gamma_2 + d_{yp3}\gamma_3 + \dots + d_{ypn}\gamma_n}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \dots + \gamma_n}$$

$d_{yp1}, d_{yp2}, d_{yp3}, \dots, d_{ypn}$ – фракция бўлақчаларининг ўртача ўлчами;

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_n$ - фракцияларнинг процент ҳисобидаги оғирлиги.

Майдаланаётган бўлақчалар шаклига кўра уч турли бўлади:

а) кубсимон. Уларда узунлик l нинг эни b ва баландлиги h га нисбати 1:1: 0,5 бўлади;

б) пона шаклида (учи қирра). Уларда $h < 0,5b$ бўлади;

в) нина ёки ипсимон. Уларда $l > 1,5b$ бўлади.

Майдаланиш даражаси майдалашга юборилаётган бўлақларнинг шакли ва катталигига боғлиқ бўлади. Доналаш жараёнида у 3 дан 20 ва ундан юқори кўрсаткичга эга бўлади. Туйиш жараёнида эса майдалаш даражаси 500-1000 гача бўлиши мумкин.

Бўлақларнинг ўлчами элакли таҳлил усулларида аниқланади. Йирик ўлчамдаги бўлақларнинг ўлчамини аниқлашда уларнинг фақат энг йирик кўндаланг ўлчами ўлчанади.

Бўлақнинг энг катта ўлчами унинг узунлиги, эни ва баландлиги каби уч асосий ўлчамдан энг катта ўлчамдагиси ҳисобланади ва у майдалаш ускунасининг қабул қилувчи қисмини танлашга асос бўлади.

Дастлабки материалнинг йириклиги ва майдаланган бўлақларнинг ўлчамидан келиб чиқиб майдалашнинг босқичлари фарқланади.

Майдалаш (бўлақларга ажратиш):

1. Йирик, бўлақларнинг ўлчами 200-250 мм гача майдалаш;
2. Ўртача, бўлақларнинг ўлчами 20-200 мм гача майдалаш;
3. Майда, бўлақларнинг ўлчами 3-20 мм гача майдалаш.

Майдалашнинг кўрсаткичлари материалнинг механик мустаҳкамлиги, шу жумладан унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги кўрсаткичи билан характерланади. Мустаҳкамликка кўра улар қуйидаги тоифаларга ажратилади:

а) юмшоқ жинслар – сиқилишдаги мустаҳкамлиги 10 МН/м^2 (100 кг/см^2) дан кам.

б) ўртача қаттиқликдаги жинслар – сиқилишдаги мустаҳкамлиги $10\text{-}50 \text{ МН/м}^2$ ($100\text{-}500 \text{ кг/см}^2$)

в) қаттиқ жинслар–сиқилишдаги мустаҳкамлиги 50 МН/м^2 ва ундан юқори.

Тоғ жинсларининг қаттиқлигига кўра таснифлаш проф. М.М. Протодьяконовнинг шкаласи бўйича аниқланади. Ушбу шкалага кўра тоғ жинслари қаттиқлигига кўра 10 та тоифага бўлинади. Бунда f коэффиценти сиқилишдаги мустаҳкамликнинг $0,01$ га тенг бўлиб, $\sigma=2000 \text{ кг/см}^2$ ва $f=20$ бўлади.

Материалнинг қаттиқлик даражаси шунингдек Мооснинг қаттиқлик шкаласи бўйича ҳам аниқланиши мумкин. Моос шкаласи қаттиқлик даражаси ортиб борувчи 10 минераллардан иборат бўлиб, ҳар бир минерал ўзидан олдинги минералнинг юзасида тирнаш изларини қолдиради (тирнайди). Бу минераллар қуйидагилардир: 1-талък, 2-гипс, 3-оҳактошли шпат, 4-плавикли шпат, 5-апатит, 6-ортоклаз (дала шпати), 7-кварц, 8-топаз, 9-корунд, 10-олмос.

Қаттиқлик материалнинг тартиб рақами билан характерланади. Ўрганилаётган материалнинг силлиқланган юзасида тирналган из қолдиғига кўра қаттиқлик даражаси аниқланади.

Кўпинча керамик материалларнинг қаттиқлигини аниқлашда Бриннел усулидан фойдаланилади. Унинг моҳияти қуйида берилади.

Ўрганилаётган материалнинг аниқланган юзасига маълум P куч билан маълум ўлчамдаги пўлат золдирча ботирилади. Материалнинг юзасида S юзага эга бўлган сферик чуқурча ҳосил бўлади. Бриннел бўйича қаттиқлик кўрсаткичи H қилиб, P кучнинг S юзага нисбати олинади, яъни $H = P / S$.

Кейинги вақтларда материалдаги алоҳида-алоҳида кичик участкалардаги қаттиқликни ўрганишга имкон берувчи усуллардан кенг фойдаланилмоқда. Бу эса материалнинг алоҳида олинган таркибий тузилмаларининг қаттиқлигини ўрганишга имконият яратади. Микроқаттиқликни ўрганиш нисбатан кичик куч таъсирида ва кичик ўлчамдаги изларни ўрганиш асосида олиб борилади. Бу эса қаттиқликни ўрганишдан ташқари кўп фазали материалларда алоҳида фазаларнинг қаттиқлигини ўрганишга хизмат қилади.

Юқорида келтирилган қаттиқликка кўра материалларни таснифлаш материални бўлақларини майдалашга кетадиган куч (энергия) нинг миқдорини аниқлаш учун зарур. Лекин материалларни майдалаш қобилятини баҳолашда ушбу кўрсаткичлар етарли эмас.

Масалан, сиқилиш мустаҳкамлигига кўра бир хил икки турли материални танлаш мумкин. Аммо улардан бири жуда мўрт, иккинчиси эса аксинча қаттиқ. Шунинг учун биринчиси иккинчисига нисбатан анча осон майдаланади.

Материалларни майдаланишга лаёқати мойиллигини баҳолаш учун майдалашга қобилиятлилиқ коэффициентини деб номланувчи кўрсаткичдан фойдаланилади.

Майдалашга қобилиятлилиқ коэффициентини деб, бир хил майдалаш даражасига эга бўлган эталон материални майдалашга кетадиган солиштирма энергия сарфининг солиштирилаётган материални майдалашга кетадиган солиштирма энергия сарфига нисбати айтилади.

Материаллар турли тоифадаги ускуналарда майдаланади. Уларда майдалаш усуллари турлича (1-расм) ва улардан асосийлари қуйдагилардир:

1. Эзиш. Материал икки сирт ўртасида нисбатан секин босимни ошириш билан эзилади.

2. Ишқалаш. Материал икки харакатланаётган сирт ёки турли шаклдаги майдаловчи жисмлар, шунингдек материал бўлақларининг ўзаро ишқаланиши ҳисобига майдаланади.

3. Эгиш ва ёриш. Материал бўлағи понасимон майдаловчи жисмларнинг таъсирида майдаланади.

4. Зарб. Материал майдаловчи тош, қўзғалмас плита ёки ўзининг бошқа бўлағига урилиб майдаланади.

Майдалаш ва туйиш ускуналарида майдалаш жараёни икки ёки ундан ортиқ усулларни мувофиқлаштириш (комбинациялаш) йўли билан олиб борилади.

Материални майдалашда қайси усулни танлашда майдаланаётган материалнинг физик-механик хоссалари, бўлақларнинг дастлабки ўлчами ва талаб этиладиган майдаланиш даражаси ҳисобга олинади.

Майдалаш ва туйиш ускуналарининг турлари. Майдалаш ва туйиш ускуналари уларнинг турлари ва тузилишининг хилмаҳиллиги билан ажралиб туради (2-расм). Уларни қуйидаги асосий кўринишлари билан таснифлаш мумкин.

1. Технологик хусусиятларига кўра:

а) бирламчи майдалаш ускуналари (материал омбор ёки кондан бевосита узатилганда);

б) иккиламчи майдалаш ускуналари (бирламчи майдалашдан ўтган материални майдалаш учун).

2. Тугал маҳсулот заррачалари (доналари) ўлчамига кўра:

а) ўлчами 0,5 мм дан юқори бўлган катталиқдаги маҳсулот олиш учун мўлжалланган ускуна – майдалагичлар;

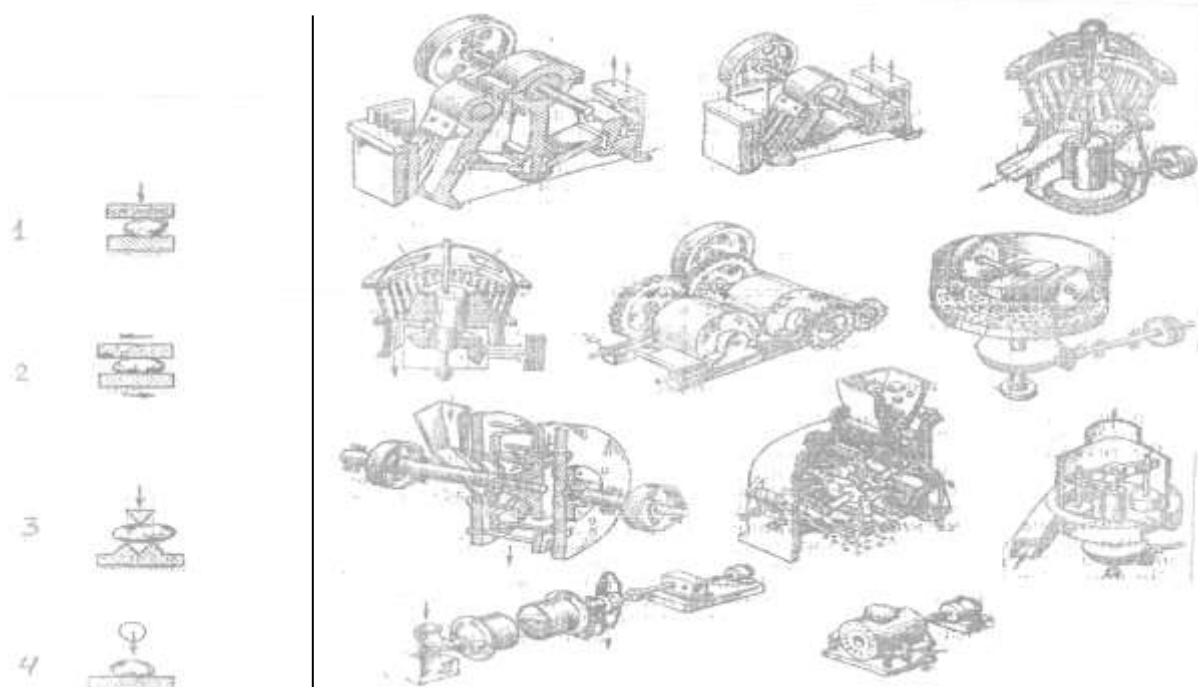
б) ўлчами 0,5 мм дан кичик бўлган майдаланган маҳсулот олиш учун мўлжалланган ускуна – тегирмонлар;

3. Ишлаш моҳияти ва тузилишининг хусусиятларига кўра:

а,б) ҳаракатланувчи содда жағли ва мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагичлар. Содда ҳаракатланувчи жағли майдалагичларда материал эзиш билан, мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагичларда эса эзиш ва даврий равишдаги ишқаланиш билан майдаланади;

в,г) ҳаракатланувчи валли ва ҳаракатсиз ўқли конуссимон майдалагичлар. Бундай майдалагичлар ҳаракатсиз конуссимон юзага томон илгариланма ҳаракатланувчи конуснинг доимий равишда яқинлашуви натижасида ёки ҳаракатсиз конуснинг ички юзасига нисбатан эксцентрик айлама ҳаракат воситасида материални эзиш ва эгиш усулида ишлайди;

д) валли майдалагичлар. Бундай майдалагичларда материал бир-бири томонига айланаётган икки вал ўртасида асосан эзиш, қисман ишқалаш, қисман зарб бериш ёки қисман эгиш йўли билан майдаланади. Уларнинг тош ажратгичли турида юлимшоқ ва нам материаллар ишлатилганида фақатгина майдалаш (доналаш) жараёни рўй бериб қолмай, балки қаттиқ қўшилмалар ҳам ажраб чиқади;



1-расм. Майдалаш усуллари:

1- эзиш;

2- ишқаланиш;

3- эгиш; 4- зарб.

2- расм. Майдалаш – туйиш ускуналарининг чизмалари: а- жағи оддий ҳаракатли майдалагич;

б- жағи мураккаб ҳаракатли майдалагич;

в- ҳаракатли ўқли конуссимон майдалагич;

г- ҳаракатсиз ўқли конуссимон майдалагич;

д- вали майдалагич; е- бегун; ж- саватли тегирмон;

к- барабанли тегирмон; л- тебранма тегирмон.

е) пичокли тупроқкесувчи-стругачлар. Ётиқ ёки тик равишда айланувчи дискка ўрнатилган пичоқлар ёрдамида гил материаллари майдаланади;

ё) бегунлар. Материал цилиндрик жағли ғилдирак билан текис жағли палла ўртасида эзиш ва ишқалаш йўли билан майдаланади;

ж) болғали майдалагичлар. Материални шарнир мосламага ўрнатилган болғаларнинг зарби билан ва қисман болғалар, бронеплиталар ва колосниклар орасида ишқалаш йўли билан майдаланади;

з) дезинтегратор–саватли тегирмонлар. Материал тез айланма ҳаракатланувчи роторларнинг зарби воситасида майдаланади. Улар одатда бир ёки икки айланувчан роторли қилиб тайёрланади. Роторларда икки, уч, тўрт ва ундан ҳам кўп қатор пўлат панжаралар жойлашган бўлади;

и) оқимли тегирмонлар. Босим остида ва катта тезликда майдалаш бўлими томон учи бораётган материал зарраларининг бир-бири билан урилиши натижасида майдаланади;

к) айлана тегирмонлар. Эгри чизикли текисликлар – айлана-йўлакча, роликлар ва золдирлар ўртасида материал эзиш ва ишқалаш натижасида майдаланади;

к,л) айланма барабанли ва тебранма тегирмонлар. Материални эркин тушаётган майдаловчи жисмлар билан зарб ва ишқалаш йўли билан майдаланади. Майдаловчи жисмлар айланма тегирмонларда марказдан қочма куч таъсирида юқорига кўтарилади. Тебранма тегирмонларда эса барабаннын тебраниши натижасида майдаланади.

Материаллар айланма барабанли тегирмонларда сув қўшиш билан хўл усулда ва сувсиз ёки камсувли қуруқ усулда майдаланиши мумкин. Сувли муҳитда майдаланиш қуруқ усулга нисбатан вақт нуқтаи назаридан тез амалга ошади. Майдаланиш кўрсаткичлари ҳам жуда яхши бўлади.

Иккала усулни ҳам ёпиқ циклда, ҳам очиқ циклда қўллаш мумкин.

Агарда майдаланиш жараёнида майдаланаётган материалнинг етарли даражада майдаланмаган зарралари ёки бўлакчари майдаловчи усқунанин ўзига қайтадан майдалаш учун юборилса ва етарли ўлчамгача майдаланган қисми эса кейинги технологик жараёнга ўтказилса, ушбу жараён ёпиқ цикл деб юритилади.

Агарда майдаланиш жараёнида майдаланган барча материал технологик тизимга кўра кейинги усқуна ёки жиҳозга ярим тайёр ёки тайёр маҳсулот сифатида ўтказилса, ушбу жараён очиқ цикл деб аталади.

Жағли майдалагичлар. Уларда уч турдаги майдалашни амалга ошириш мумкин:

1. Дағал ёки йирик майдалаш. Унда хом ашё 200-250 мм гача майдаланади;

2. Ўртгача майдалаш. Майдаланган бўлакчалар ўлчами 20-100 мм га боради;

3. Кичик майдалаш. Майдалагичдан чиққан доналар ўлчами 3-20 мм гача боради.

Жағли майдалагичлар саноат шароитида кўпроқ бирламчи (дағал) ва бўлақларни ўртача майдалаш учун қўлланилади. Улар тузилишининг соддалиги ва ишлатишда қулайлиги билан ажралиб туради.

Жағли майдалагичларда ҳаракатланмайдиган 1 ва ҳаракатланувчи 2 юзалар ўртасида материал бўлақлари эзиш натижасида майдаланади. Майдаланган материал майдалагичдан автоматик равишда қўзғалувчи жағнинг қузғалмас жағдан узоқлашиши натижасида чиқарилади.

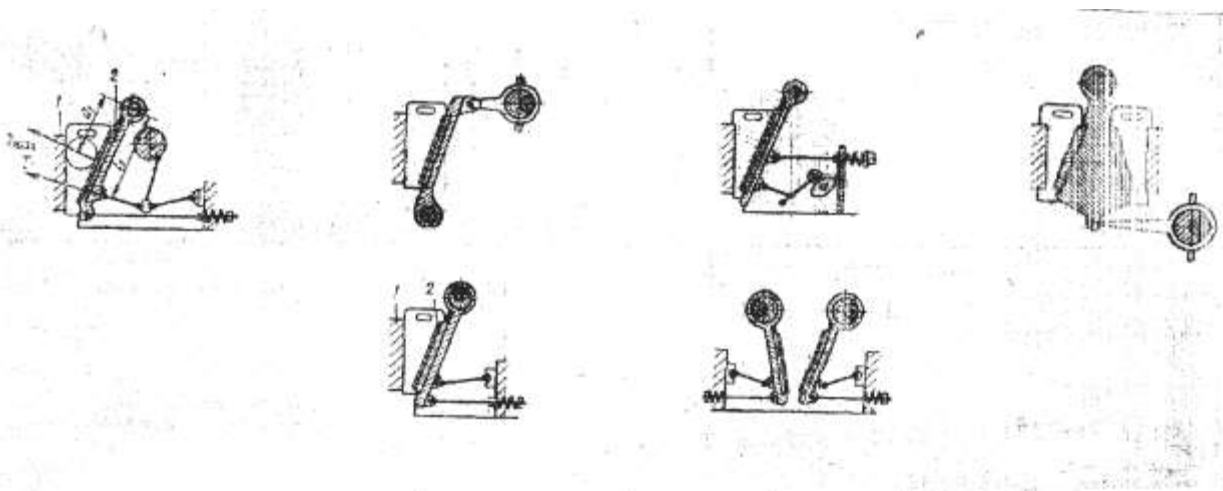
Барча турдаги жағли майдалагичларни куйидаги конструктив белгиларига кўра таснифлаш мумкин:

1. Ҳаракатланувчан жағнинг ҳаракатланишига кўра – оддий ва мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагичларга.

Мураккаб ҳаракатланувчи жағли майдалагичларда қўзғалувчи жағ эксцентрик ўққа ўрнатилади ва нафақат ўқнинг атрофида, балки қўзғалувчи жағнинг текислиги бўйлаб ҳаракатланади. Мураккаб ҳаракатда қўзғалувчи жағнинг ҳаракат траекторияси нуқталари юқори қисмида айлана, ўрта қисмида – эллипс, пастки қисмида эса ёй шаклига эга бўлади. Шундай қилиб, бу ерда материал эзиш билан биргаликда қисман ишқаланишга дуч келади ва интенсив майдаланади.

2. Ҳаракатланувчи жағнинг ўрнатилиш усулига кўра – юқоридан ўрнатилган ва пастдан ўрнатилган жағли майдалагичларга бўлинади.

Пастдан ўрнатилган жағли майдалагичлар саноатда деярли қўлланилмайди.



3- расм. Жағли майдалагичларнинг кинематик чизмаси:

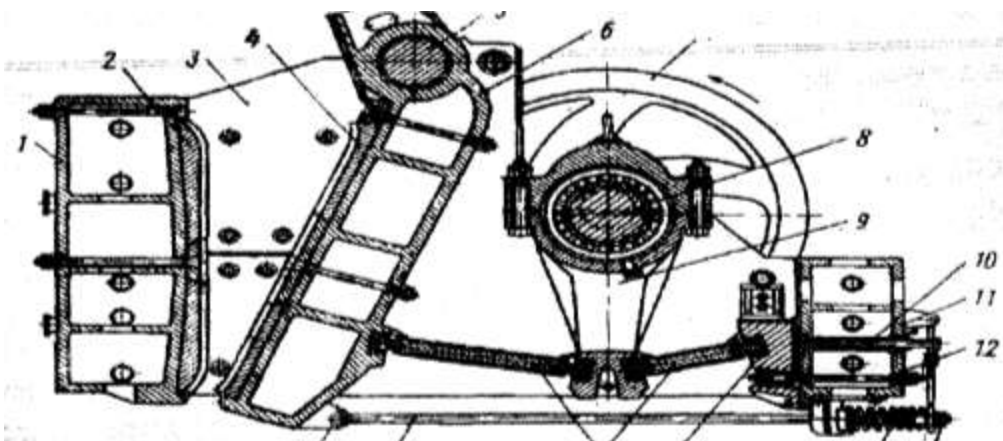
1- ҳаракатланмайдиган жағ; 2- ҳаракатланувчи жағ; а-эксцентрик-шатунла; б-жағли оддий ҳаракатланувчи; в-осма жағли; г- икки томонлама юкланадиган; д- жағли мураккаб ҳаракатланувчи; е-икки жағли ҳаракатланувчи.

Ҳаракатланувчи жағни ҳаракатга келтирувчи қурилманинг конструктив тузилишига кўра шарнир-ричаг механизмли ва роликтирсакли механизмли майдалагичларга бўлинади. Роликти-тирсакли майдалагичлар жуда кам ишлатилганлиги сабабли уларни чуқурроқ кўриб чиқмаймиз.

Жағли майдалагичлар кириш ва чиқиш тешиklarининг ўлчами билан ҳам фаркланади. Турлича ўлчамдаги жағли майдалагичлар тайёрланади: кичик – материал кирадиган тешиги 100x150 мм (чиқиш тешиги эса 25 мм дан кам); катта – кириш тешиги 1500-2100 мм (чиқиш тешиги эса 300 мм дан кичик). Жағли майдалагичларнинг ўртача қаттиқликдаги материаллар-ни майдалашдаги унумдорлиги 1-500 т/соат ва ундан ҳам юқори бўлади.

Оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагичлар. МДХ нинг машинасозлик саноати бундай майдалагичларни оғизи ўлчамини 150x100 мм то 2100x1500 мм гача қилиб чиқаради. Материал доналарининг чиқиш тешиги 25 мм дан 300 мм гача боради. Майдалагичларнинг унумдорлиги эса соатига 1 т дан 700 т гача боради.

Оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагич (4-расм) қуйидаги тузилишга эга. Майдалагичнинг асосига ҳаракатланмайдиган жағ 1 юзасига ишчи жағ 2 ўрнатилган. Майдалагичнинг танасига ўрнатилган подшипникларга ўқ 5 маҳкамланган бўлиб, унга майдаловчи-ҳаракатланувчи юза 4 осиб ўрнатилган.



4- расм. Оддий ҳаракатланувчи жағли майдалагич: 1- ҳаракатланмайдиган жағ; 2- ишчи плита – жағ; 3- озиқлинтириш қисми; 4- ҳаракатлантувчи жағнинг юзаси; 5- ўқ; 6- ҳаракатлантувчи жағ; 7- маховик; 8- ҳаракатлантувчи ўқ; 9- шатуннинг бошчаси; 10- болт; 11- девор; 12,15- поналар; 13- гайка; 14- пружина; 16- плита; 17- тяга; 18- ўқ.

Тананинг подшипникларида эксцентрик ўқ 5 унга осилган тирсак 6 билан бирга айланма ҳаракат қилади. Майдалагичнинг танасининг орқа деворида пона 12 ўрнатилган, бу понага эса иккинчи пона 15 маҳкамланган. Тир-сак 6, кўзғалувчи юза 4 ва пона 15 ўзаро жағ 4 билан боғланган. Кўзғалувчи жағга 4 шарнир воситасида штанга 11 маҳкамланган. Штанга 11 пружина 14 ёрдамида кўзғалувчи жағнинг пастки учини тортиб туради. Эксцентрик ўқ 8 тирсакни юқорига айлантирганда кошнлар 16 тўғриланишга ҳаракат қилади ва ҳаракатсиз жағ томонга яқинлашаётган жағ 4 ни сикади. Шундай қилиб, кўзғалувчи юза ўқ 5 атрофида ҳаракатланади.

Конуссимон майдалагичлар. Улар ҳам саноатда кенг қўлланади. Унумдорлиги соатига 45 т дан 1500 т гача тўғри келади. Майдалагичга

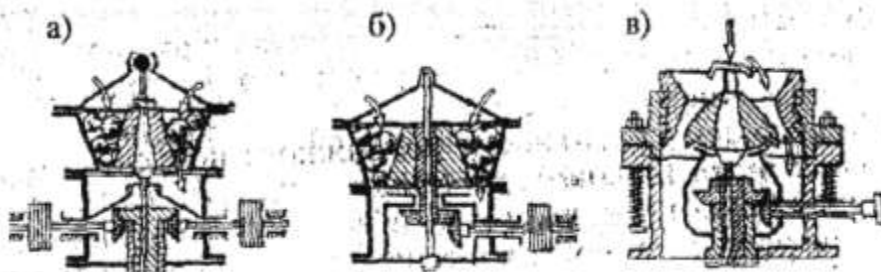
киритиладиган бўлакчалар ўлчами 50 мм дан 350 мм гача, чиқаётганлари эса 15-60 мм оралиғида бўлади.

Юқоридагиларга асосланиб, уларни қаттиқ ва ўртача қаттиқликдаги тошсимон материалларни дағал, ўрта ва майда майдалаш учун ишлатилади десак хато қилмаган бўламиз.

Конусли майдалагичларда майдалаш ётиқ текислик бўйича эксцентрик ёки илгариланма ҳаракатланувчи икки қўзғалувчи ва қўзғалмас конуслар орасида эзиш ва эгиш орқали амалга оширилади.

Конусли майдалагичнинг ишлаш моҳияти жағли майдалагичларникига жуда ўхшаш деб ҳисоблаш мумкин.

Жағли майдалагичларга нисбатан конусли майдалагичларнинг бир қатор афзалликлари мавжуд: 1 т майдаланувчи материалга сарфланадиган энергия сарфининг камлиги, юқори унумдорлик, ортиқча шовқиннинг йўқлиги ва жараённи ўзлуксизлиги ва ҳоказо (5-расм).]

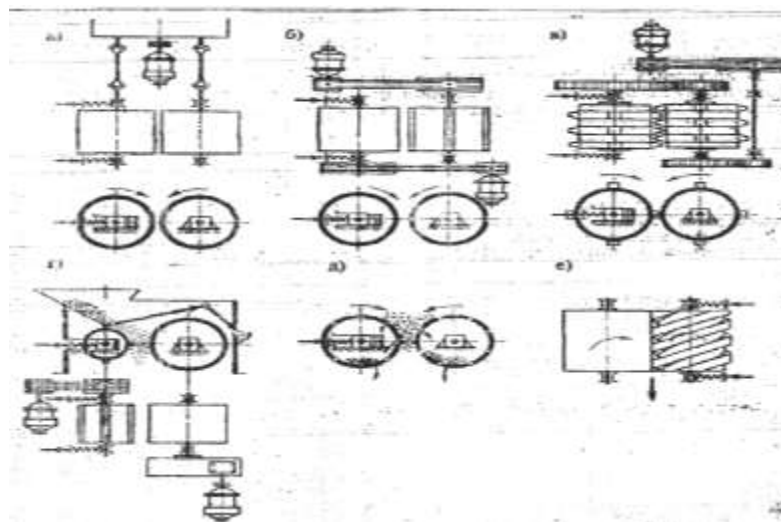


5 – расм. Конуссимон майдалагичлар: а-юқори таянчли ҳаракатланувчи валли; б- қуйи таянчли ҳаракатланувчи валли; в- эксцентрик ҳаракатли; г- гидравлик амортизаторли.

Конусли майдалагичларнинг камчилиги: нисбатан мураккаб тузилганлиги ва унинг қимматлиги, таъмирлашнинг қимматга тушиши ва қовушқоқ материалларни майдалашга мослашмаганлиги.

Валли майдалагичлар. Улар уч принцип асосида классификацияланади: биринчиси-бажарадиган ишига, иккинчиси-валлар ишчи юзасининг шаклига ва ниҳоят учинчиси –конструктив ясалишига қараб бир-биридан ажратиш мумкин.

Валли майдалагичлар тоғ жинслари ва бошқа турли қаттиқликдаги материалларни майин, майда, ўртача ва йирик майдалаш, материалларни брикетлаш, тупроқни таркибидаги тошсимон қўшимчалардан тозалаш мақсадларида ишлатилади (6-расм).



б – расм. Валли майдалагичларнинг турлари: а-юзаси текис валли; б-юзаси нотекис валли; в-юзаси тиш билан қопланган валли; г- текис нотекис вали; д- тешик вали; е- винт юзага эга валли.

Валли майдалагичларда материаллар ўлчамини камайтириш эзиш, қисман ишқалаш, зарб ёки бир-бирига томон айланаётган силлик, тишли ёки ариқча юзали иккита валдан фойдаланилган холда амалга ошади.

Валли майдалагичларнинг афзалликлари:

ускунанинг соддалиги, ишлатишдаги ишончлилик, катта бўлмаган энергия сарфи.

Камчиликлари: силлик юзали валлар билан нисбатан катта бўлмаган материал бўлакларини майдалаш, ишлаб чиқариш самарадорлигини катта эмаслиги, тебранишлар ҳосил килиш ва уларнинг самарадорлиги тушиб кетмаслиги учун тўхтовсиз равишда бир маромда ҳаракатлантириш зарурияти.

Пичоқли лойкескичлар. Стругач номли қириш машиналари куруқ ва хўл тупроқдан эни 50 мм ва қалинлиги 1-5 мм бўлган қириндилар олиш учун ишлатилади. Улардан таркибида каттик қўшилмаси бўлмаган тупроқ-симон материалларни дастлабки майдалаш ва таъминлаш учун кенг фойдаланилади (7-расм). Ноорганик материаллар ишлаб чиқариш саноати корхоналарида улар тупроқни қуриштириш мосламасига юборишдан аввал қўлланилади.

Тарошлоғич (стругач) лар ётиқ ва тик ўрнатилган кесувчи диски бўлади. Корхоналарда кўпроқ диски горизонтал ўрнатилган стругачлар ишлатилади.

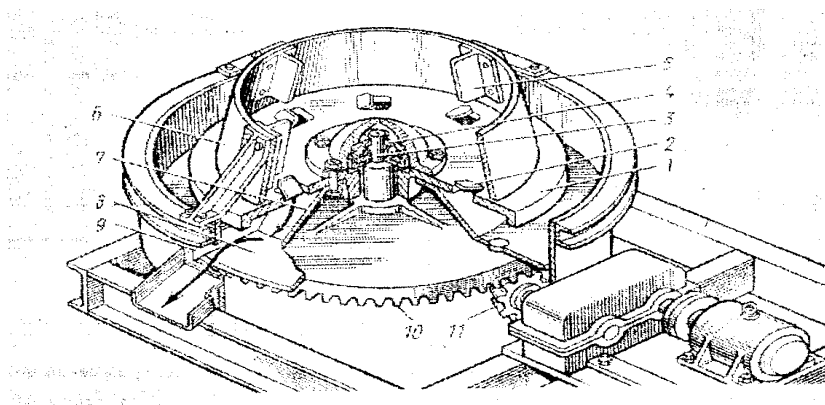
Тарошлоғичлар 30° остида ўрнатилган пичоқлари 2 бўлган дискдан 1 иборат. Диск ўқга 3 эркин ҳаракатланадиган қилиб ўрнатилган ва у таянч-лар 4 га маҳкамланган. Паст томондан дискга йўналтирувчи кесик конус 7 ликопча 8 билан бирга ўрнатилган. У эса ўз навбатида конусси-мон тишли ғилдиракча 10 билан бириктирилган. Тишли ғилдиракча элект-родвигателдан понасимон тасмали узатма ёки редуктор ёрдамида айланти-рилади. Ликопча остига ҳаракатсиз қилиб куракча-қорғич 9 ўрнатилган бўлиб, у кожухда хом

ашёни ўтказиш учун қўйилган дарчага йўналтирила-ди.Кожух ҳалкага қотирилган ва у тушурувчи ликопча 8 ни қамраб олган.

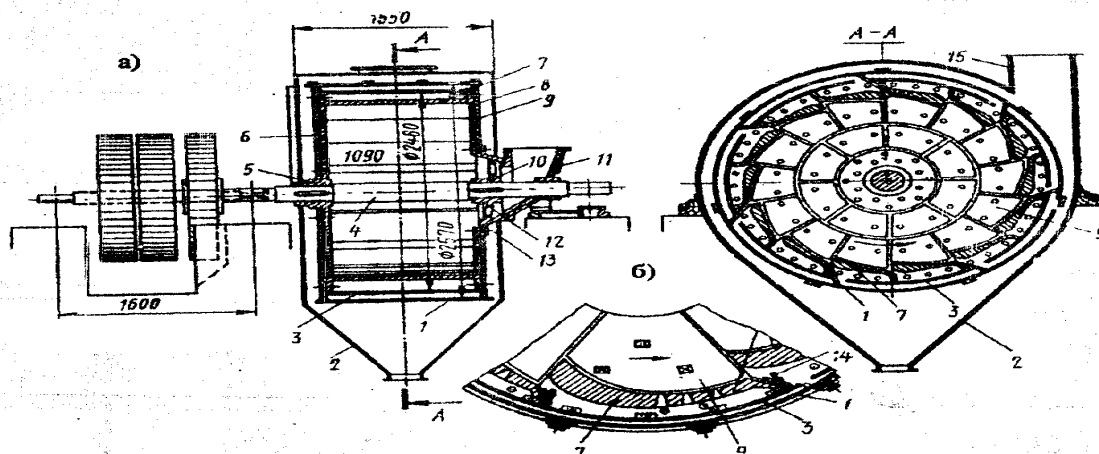
Пичоқли лойкескичларнинг кесувчи дискларининг диаметри 1,1м дан 2м гача,пичоқлар сони 16 тадан 36 тагача эни 0,05м дан 0,06м гача етади. Дискнинг айланиш сони 1 сек да 0,7 дон 0,2 гача бўлиб, ишлатиладиган қуввати 1,5 квт га тўғри келади.

Элак орқали бўшатиладиган тегирмонлар. Улар ўтга чидамли материаллар ишлаб чиқариш саноатида кенг фойдаланилиб, ўртача қаттиқликдаги материаллар (куруқ тупроқ, алебастр, шамот,оҳак, магнезит ва ҳоказо) ни майдалаш йўли билан 30-40 % дан кам бўлмаган миқдорда ўлчамлари 5 мм дан кичик заррачаларни олишга мўлжалланган.

Тегирмоннинг ён томонининг тик қисми 6 ва 8 юпқа пўлатдан ясалган бўлиб, унинг ички томони пўлатли бронеплиталар 9 билан қопланган. 6 ва 8 ларнинг ички томонига яна пўлатли бронеплиталар 7 қотирилган. Улар поғона-поғона шаклида жойлашган бўлиб, барабанинг ички юзасини ҳосил қилади. Деворча 6 ва 8 ларнинг бир томонига ступица 5, иккинчи томонига паррак 12 ва ступица 5 лар билан бирга қўйилган томоқча 13 жойлашган. Томоқча 13 га фундаментга ўрнатилган озикловчи қисм 11 фундаментга маҳкамланган подшипниклар 10 га таяниб туради. Барабан орқали ўқ 4 ўтган, у шпонкалар орқали ступица 5 ларга маҳкамланган. Ўқ



7-расм. Пичоқли лойкескич-стругач: 1- диск; 2- пичоқ; 3- ўқ; 4- тянч; 5- қирра; 6- қабул қилувчи қисми; 7- қирқилган конус; 8- ликобча; 9- қирғич; 10,11- шестерналар.



8- расм. Элак орқали бўшатиладиган золдирли тегирмон: а- золдирли тегирмон; б- элакловчи юзалар; 1,3- элаклар; 2- қоплама; 4- ўқ; 5- ступица; 6,8- тик деворчалар; 7,9- плиталар; 10- подшипник; 11- озиқловчи қисм; 12- паррак; 13- томоқча; 14- тирқиш; 15- патрубок.

4 ва плиталарнинг жойлашиши барабанни фақат кўрсатилган йўналиш бўйича айлантириш имконини беради.

Бронеплиталар бир томондан бироз юпқалантирилган бўлиб, шу қисмида диаметри 5 мм бўлган ва материал ўтадиган томонга кенгайтирилган тешиқларга эга.

Плиталар орасида йирик бўлақларни тутиб қолувчи тўлқинсимон шакли тирқишлар 14 билан беркитиладиган ёриқлар қолдирилган. Плиталар 7 устидан икки қатор қилиб 3 ва 1 элаклар ўрнатилган. Элак 3 да элак 1 га нисбатан тешиқлар сони кўп. Элак 3 материалнинг йирик доналарини тутиб қолади ва элак 1 ни ортиқча юклама билан ишлашини олдини олади.

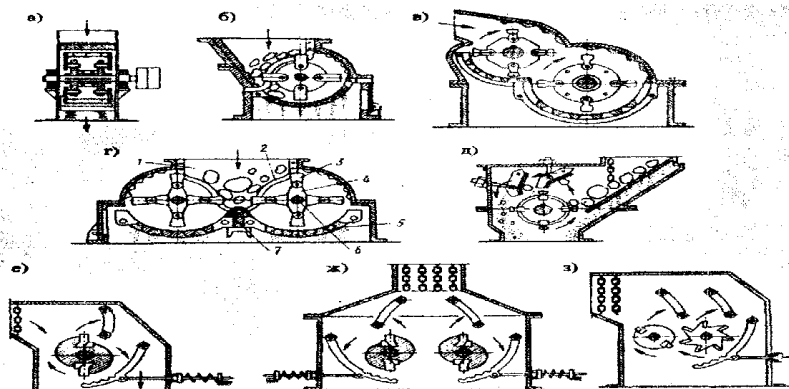
Элак 3 ўртасида ёриқлар қолдирилган алоҳида-алоҳида бўлмалардан ясалган. Элак 1 дан ўтмаган материалнинг қисми элак 3 ва 7 плита ёриқлари орқали барабанга қайтарилади. Майдаланган ва эланган матолик 2 га келиб тушади. Патрубкка 15 аспирацион қурилмага бириктирилади. Тегирмон тасмали узатгич ва бир жуфт цилиндрик шестернялар орқали ҳаракатга келтирилди. Барабан ўлчами 2260x1380 мм ли тегирмонда 1350 кг шар ишлатиладиган бўлиб, улар уч хил диаметр (120, 100 ва 80 мм) ва бир хил оғирлик (450,450 ва 450 кг) да бўлади.

Бу турдаги тегирмонларда материал сакровчи майдаловчи жисмларнинг ҳаракатланиши натижасида ишқаланиш йўли билан майдаланади. Тегирмонга тушаётган материалнинг 40-50 мм бўлган бўлақлари ~3-2-1-0,5 ва 0,088 мм гача ўлчамда майдаланади.

Диаметри 2260x1380 мм ли тегирмоннинг унумдорлиги 1 мм ли элак ишлатилганда қуруқ тупроқ учун 5т/соат, 3 мм ли элак ўрнатилган ҳолда шамотни майдалаш учун 7,5 т/соатни ташкил этади.

Болғали майдалагичлар. Улардан корхоналарда оҳактош, гипс, мел, шамот, ғишт, тупроқ ва бошқа юмшоқ ва ўртача қаттиқликдаги, камроқ намлик ва қовушқоқликдаги материалларни майдалаш учун фойдаланилади.

Болғали майдалагичларнинг ишлаш моҳияти шарнирли мосламага мустаҳкамланган болғалар ёрдамида тезлик билан материалга зарб бериш усулида майдалашдир (8-расм).



9- расм. Болғали майдалагичларнинг турлари: а-, б-, д-, ва е- бир роторли; в-, г-, ж- ва з- икки роторли.

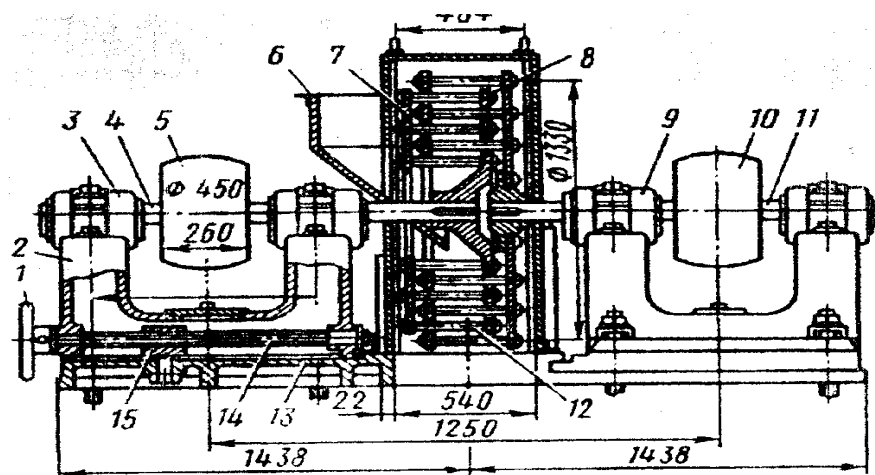
Майдаланиш даражаси колосникли панжара тешикларининг кенглигини ўзгартириш йўли балан бошқарилади ва 10-50 гача бўлишига эришилади. Болғали майдалагичда 1000 мм ўлчамдаги материал бўлагини 5 мм дан кичик ўлчамгача майдалаш мумкин. Майдалагичда 3 тадан 300 тагача болғалар ўрнатилиши мумкин. Роторнинг бурчак тезлиги минутига 300 дан 2500 гача айланишни таъминлайди.

Шарнир мосламали болғали майдалагичлар бир роторли ва икки роторли турларга бўлинади.

Болғали майдалагичларнинг афзаллиги: тузилишининг соддалиги, габарит ўлчамларининг кичиклиги, оғирлигининг камлиги, майдалаш даражасининг катталиги.

Камчиликлари: болғалар, колосниклар ва бронеплиталарнинг тез ишдан чиқиши, нам пластик материалларни майдалаганда колосникли панжарага материалнинг тикилиб қолиши.

Дезинтеграторлар. Улар болғачали тегирмонлар турига киради. Дезинтеграторларда ҳам майдаланаётган материал тез ҳаракатланувчи болғалар ёрдамида майдаланади. Дезинтеграторлар бир ёки икки айланувчи роторли қилиб тайёрланади. Саноатда асосан икки роторли дезинтеграторлар қўлланилади (9-расм).



10 - расм. Икки айланувчи роторли дезинтегратор: 1- маховик; 2- устун; 3,9- подшипник; 4,11- ўқ; 5,10- шкив; 6- қабул қилувчи қути; 7- пўлат диск; 8- ҳалқа; 12- майдаловчи жисмлар; 13- таянч плита; 14- винт; 15- гайка

Ҳар бир ротор концентрик айланалар бўйича икки, уч, тўрт ва ундан кўп қаторли пўлат бармоқлар – биллар 12 ўрнатилган пўлат диск 7 дан иборат. Бармоқларнинг қарама қарши учлари ўзаро пўлатдан ясалган халқалар ёрдамида бириктирилган. Бир ротордаги бармоқларнинг қатори орасига иккинчи ротордаги бармоқларнинг қатори киради.

Бир ротор ўқ 4 га мустаҳкамланган, иккинчиси эса ўқ 11 га мустаҳкамланган, ўқлар эса подшипниклар 3 ва 9 га ўрнатилган. Роторлар металл кожух 6 га ўралган. Роторлар тасмали узатма ва 5, 10 шкивлар ёрдамида қарама-қарши томонларга айланади.

Дезинтеграторда майдалашнинг майинлиги бармоқлар қаторининг кўпайиши билан ортади.

Дезинтеграторга узатилаётган материалнинг намлиги 8-11% дан кам бўлган ҳолатда майдаланаётган материал бўлақларининг ўлчами 25-35мм дан ортиб кетмаслиги зарур. Шунинг учун, материал одатда унга дастлабки доналаш ва қуритиш барабанида қуритилганидан кейин узатилади.

Дезинтеграторларнинг афзалликлари:

1. Қуруқ усулда ғиштни пресслаш билан ва ўтга чидамли маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнларга қўйиладиган талабларга мувофиқ даражадаги майдалаш даражасига эришиш имконияти борлиги;

2. Тузилишининг соддалиги ва хизмат кўрсатишнинг қулайлиги;

3. Бошқа ускуналарга нисбатан материалнинг юқори намлигида ҳам майдалашнинг имконияти борлиги;

4. Тупроқ намлигининг 8-11 % оралиғидаги ўзгаришига кам сезгирлиги.

Дезинтеграторларнинг камчиликлари:

1. Металл жисмлар тушиб қолганида синиб қолиши;

2. Бармоқларнинг тез емирилиши;

3. Нисбатан юқори энергия сарфи;

4. Подшипникларнинг тез емирилишига олиб келувчи бармоқларнинг

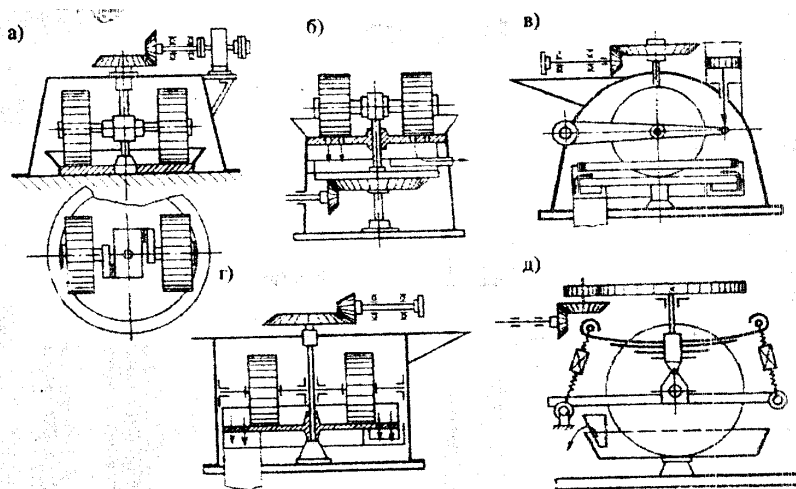
нотекис емирилиши натижасида роторларнинг балансировкасини бузилиши;

5. Майдалаш натижасида тупроқнинг очилиши.

Агар тупроқнинг 70-75 % ли қисмининг ўлчами 0,54 мм дан кам бўлиши керак бўлса ва унда қаттиқ металл кўшилмаларни кам учраса у ҳолда дезинтеграторлар қўлланилади. Дезинтеграторларни тупроқдан тозалаш ҳам осон бўлиб, у 10-15 минутлик вақтни талаб қилади.

Бегунлар. Қуруқ ва нам тупроқ, кварц, шамот, синган ва сифатсиз маҳсулот бўлақлари ва ҳоказоларни майда майдалаш (доналарнинг тугал ўлчами 3-8 мм), шунингдек дағал туйиш (доналарнинг ўлчами 0,2-0,5 мм гача) учун бегунлар қўлланилади (10- ва 11-расмлар).

Бегунлар (11-расм) пўлат идиш 2 га таянадиган икки каток 14 дан иборат. Тик ўқ 9 нинг айланганида улар ёки кўзғалма чашанинг узунлиги бўйлаб айланади, ёки чаша айланганида ўзининг ётиқ ўқи 4,16 бўйича айланади.



11- расм. Бегунларнинг турлари: а- қўл билан бўшатиладиган; б- панжара орқали эзиб бўшатиладиган; в- марказдан қочувчи кучлар натижасида бўшатиладиган; г- чеккасида жойлашган панжара орқали бўшатиладиган; д- тўлиб-тошиб бўшатиладиган.

Материал бегунларда катокларнинг оғирлиги ва катокларнинг сирпаниши натижасида вужудга келадиган ишқаланиш ҳисобига майдаланади. Катоклар қанчалик кенг бўлса, ишқаланиш ҳам шунча юқори бўлади.

Бугунги кунда мавжуд бўлган бегунлар қуйидаги белгиларига кўра таснифланади.

1. Тузилишига кўра:

1.1. Хар бир ўз ётиқ ўқи атрофида айланадиган кўзғалмас чашали бегунлар.

1.2. Фақат ўз ётиқ ўқи атрофида айланадиган ишқаланишга мойил бўлган катокли айланувчи чашали бегунлар.

1.3. Юқорида жойлашган юритмали;

1.4. Пастда жойлашган юритмали.

Металл ва тошдан ясалган катокли бегунлар мавжуд. Тошдан ясалган катокли бегунлардан қайта ишланаётган хом ашё таркибига металл тушиб қолиши ҳавфи бўлган тақдирда фойдаланилади.

2. Технологик мақсадларига кўра бегунлар кўйидагича таснифланади:

2.1. Майдаланаётган материалнинг намлиги 15 % дан юқори бўлган холда ҳўл усулда майдалаш учун мўлжалланган бегунлар;

2.2. Материалнинг намлиги 10-11 % дан кам бўлганда куруқ ёки ярим куруқ усулда майдалаш учун мўлжалланган бегунлар;

2.3. Қоришма таркибига кирувчи хом ашё материалларини бир вақтнинг ўзида ҳам майдалаш, ҳам аралаштириш ва жипслаштириш учун мўлжалланган бегунлар. Намлиги 10-12 % дан юқори бўлмаган аралашмалар тайёрлаш учун қўлланилади.

3. Ишлаш маромига кўра бегунлар узлуксиз ва даврий равишда ишлайдиган бегунларга бўлинади.

Юқорида жойлашган юритмали бегунларни таъмирлаш ва тузатиш осон. Аммо шестерня ёйилса тайёрланаётган масса қипиқ ва ёғлар ҳисобига ифлосланиши мумкин. Бу нарса айниқса нафис керамика массаси ва шиша шихтаси учун ўта зарарли. Пастда жойлашган юритмали бегунларда масса ифлосланмайди, аммо уларни кузатиш, бўлакларга ажратиш ва таъмирлаш анча қийин кечади.

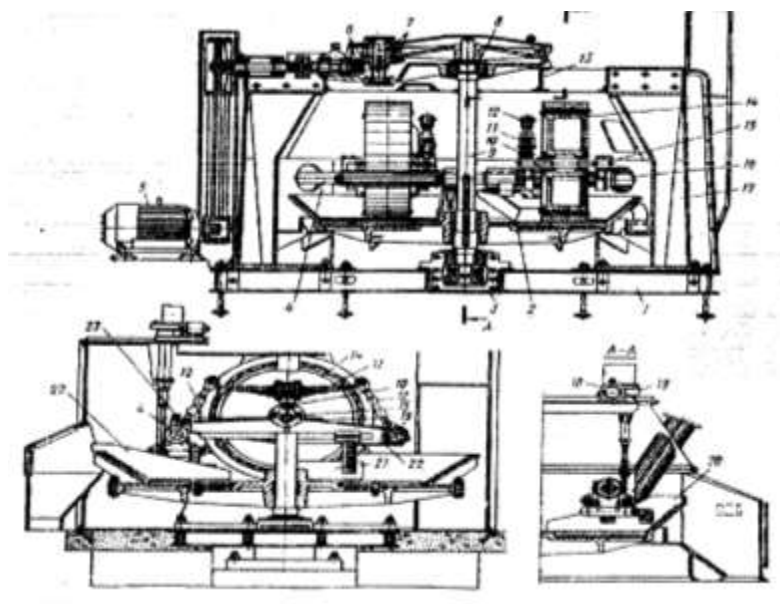
Даврий равишда ишлайдиган бегунларда уларга майдалаш учун юкланган материал 1-1,5 тонна миқдорида 10-15 минут давомида майдаланади ва бегундан тушириб олинади. Худди шу тартибда кейинги цикл қайтарилади.

Бегунлар катокларининг ўлчами ва оғирлиги билан фарқланади.

Куруқ усулда ишловчи бегунлар учун катокларнинг ўлчами (диаметри ва кенглиги) 600x200 мм дан 1800x450 мм га қилиб белгиланган бўлиб, унумдорлик куруқ тупроқ майдаланганида соатига 0,5 т дан 10 т гача, дала шпати майдаланганида эса 0,3 т дан 4,5 т гача. Катокларнинг оғирлиги 7 тоннагача етади.

Ҳўл усулда майдалашга мўлжалланган бегунларда катоклар 1200x350 мм дан 1800x550 мм гача ўлчамли қилиб ясалади. Катокларнинг оғирлиги эса 2 дан 7 тоннагача боради ва унумдорлиги соатига 10-28 тоннани ташкил этади.

Бегунларнинг тузилиши. Ҳўл усулда майдаловчи бегунлар узлуксиз равишда ишлайдиган кўзғалмас чашали, юқори ва пастки юритмали ускуналар туркумига киради ва намлиги 15-16 % дан юқори бўлган материалларни майдалаш учун ишлатилади (12-расм).



12- расм. Пружинанинг босими билан созиладиган аралаштиргич бегунлар: 1,3- таянч асос; 2- пўлат идиш; 4,16- ўқлар; 5- электроюритгич; 6- конуссимон шестерня; 7- цилиндрсимон шестерня; 8-подшипник; 9- тик ўқ; 10- стержень; 11- ресор; 12- винтли тортгич; 13- рама; 14- катоклар; 15- каток ўқи; 17- устун; 18- гилдирак; 19- редуктор; 20, 21- қирғичлар; 22- елкали роама; 23- болт.

Бу турдаги бегунлар қаторига тупроққа ишлов берувчи ғишт корхоналарига таалуқли СМ-268 ва кўмир – хом ашё аралашмасини брикетлаш учун ишлатиладиган цемент саноатининг пресс-бегунлари киради.

Бундай бегунларнинг яхлит устунларига чаша 2 ўрнатилади. Устунларнинг пастки қисмида кўндаланг устунлар ўрнатилган бўлиб уларга тик ўқ 9 учининг стаканлари маҳкамланади. Улардан юқорида эса тик ўқ бўйича электродвигателнинг айланишидан ҳаракатга келувчи бир жуфт конусли узатма ўрнатилган.

Ўқнинг юқори қисмида кривошип ўқлари билан бирга хомут қотирилган. Бегунларнинг катоклари ушбу хомутларга осилган бўлиб, майдаланаётган материал қатламининг юпқа ёки қалинлигига мос равишда тепага кўтарилади ёки туширилади. Катокларни бундай жойлаштириш бегун қисмларини емирилиш ва синишдан сақлайди ва тик ўқнинг қийшайишини олдини олади. Чашанинг туби тешикли плиталар билан қопланади. Тешиклар конуссимон шаклда бўлиб, пастга томон кенгайиб боради, юқоридаги қисми овалсимон бўлиб, майдаланаётган материалнинг майдалаш даражасига боғлиқ равишда 6x30 мм дан 12x40 мм гача бўлади.

Бегунлар материални бир маромда катокларнинг тагига ташлаб берувчи (етказувчи) ва катокларнинг юзасига ёпишиб қолган материал (тупроқ) дан тозалаш учун мўлжалланган кураклар қурилмаси билан таъминланган.

Катоклар билан майдаланган тупроқ кошинлардаги тешиклар орқали ликопчага тушади.

Бегунларнинг катоклари чашанинг кўпроқ қисмини эгаллаши учун тик ўқга нисбатан турли йўналишда жойлаштирилади.

Куруқ усулда майдалаш учун мўлжалланган бегунлар куруқ (яримкурук) тупроқ, шамот, дала шпати, кварцит ва бошқа материалларни майдалаш учун ишлатилади. Улар айланадиган чашали ва юқорига ўрнатилган юритмали узлуксиз ишлайдиган ускуналар туркумига киради.

Бегунлар иккита каток 14, ёнлама устунлар 17, тик ўқ 9 га ўрнатилган айланадиган пўлат идиш 4 ва кўзғалма таглик 5 дан иборат.

Чашанинг тубида четлари бўйлаб ҳалқасимон элак 6 ўрнатилган. Катокларнинг ўқлари 4, 16 ўзаро ўртасидан тик ўқ 9 бемалол ўтадиган муфта 8 ёрдамида бириктирилган. Бегунларнинг катоклари ўқ, муфта билан бирга майдаланаётган материал қатламининг юпқа ёки қалинлигига ёки бегона предметнинг тушиб қолганида мос равишда тепага кўтарилади ёки туширилади.

Бегунлар материални бир маромда катокларнинг тагига ташлаб берувчи (етказувчи) ва майдаланган маҳсулотни ўлчамлари 2-8 мм бўлган элакларга узатадиган кураклар қурилмаси билан таъминланган.

Эланган маҳсулот кўзғалма доирасимон таглик 5 га узатилади. Элакдан ўтмаган материални киргичлар 20, 21 яна катоклар остига юборади. Доирасимон тагликнинг ичида маҳсулотни тушириш (бўшатиш) учун курак ўрнатилган.

Бундай бегунларда тик ўқнинг айланишлари сони минутига 20 (кичик ҳажмдаги бегунларда) дан 30-36 (катта ҳажмдаги бегунларда) гача ўзгаради.

Айланишлар сони қанчалик ортган сари марказдан қочувчи куч таъсирида материал чашанинг деворларига кўпроқ урилади.

Назорат саволлари.

1. Майдалаш даражаси деб нимага айтилади? Майдалаш даражасини аниқлаовчи формулани ёзиб беринг.

2. Йирик майдалашдан сўнг бўлакларнинг мм даги ўлчами қайси формула орқали аниқланади?

3. Ўрта майдалашда материаллар қандай мм гача майдаланади ва майдаланиш даражаси қандай топилади?

4. Нафис майдаланган заррача деб қандай заррачаларга айтилади ва уларнинг ўлчами қандай бўлади?

5. Хом-ашъёларни майдалаш учун уларнинг қандай хусусиятларига аҳамият берилади ва қандай майдалагичлар қўлланилади?

3-МАЪРУЗА. Материалларни сувсизлантириш ва қуришти жихозлари. Қурилиш ва техника буюмларини замонавий шакллаш усуллари ва жихозлари.

Режа:

1. Пресслашда лентасимон прессларда борадиган жараёнлар.
2. Саноатда кенг тарқалган пресслар.
3. Ишлаб чиқариш нуқсонлари ва уларни бартараф этиш усуллари.

Таянч сўз ва иборалар. Керамик масса, қолиплаш жараёни, қовушқоқ масса, зичланиш, заррачалар орасидаги масофа, ташқи босим, юқори молекуляр намлик, вакуумсиз лентасимон парракли пресс, вакуумлаш, қабул қилувчи қути, парракли винт, пресснинг танаси, сиқиб чиқарувчи паррак, икки ўқли пресс, истеъмол қуввати, вакуумпресслар, бирвалли вакуум пресс, хавосизлантирилган масса, ишлаб чиқариш нуқсонлари

Пресслашда лентасимон прессларда борадиган жараёнлар. Қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда қўлланиладиган лойли керамик масса қовушқоқ ҳисобланади, бу ҳолат мўрт ва оқувчанлик ўртасидаги оралик ҳолатдир.

Қолиплаш жараёнида сопол (керамик) массаларнинг ўзини тутиши уларнинг тузилиши ва хусусиятларига боғлиқ.

Қовушқоқ массаларнинг физик-механик хоссалари уларнинг тузилиши, заррачаларнинг шакли ва ўлчамлари, дисперс (ёйилган) фазаси, унинг абсорбцион қобилияти ва заррачаларнинг фазода ўзаро жойлашиши каби омилларга боғлиқ.

Массанинг зичланиш жараёнида лойнинг заррачалари орасидаги масофа кичраяди ва ундан секин-аста эркин сув ажралиб чиқади. Агар массанинг заррачаларини ташқи босим боса бошласа, у ҳолда сув сиқиб чиқарилади. Натижада шундай фурсат юзага келадик, бунда сув пардасининг қолган қисми ва лой бутунлай баъзи бир хоссаларига эга бўладилар.

Қовушқоқ керамик массанинг лой заррачаларининг деформацияланувчанлиги ва боғланувчанлиги, заррачаларнинг сирти билан унда бўлган сувнинг боғланиши шаклига қараб турли хил бўлади.

Буюмларнинг қолипланиши прессланувчи массанинг заррачаларини бир текис керагича зичланишини таъминловчи шароитларини яратишдан иборат, шунингдек, буюм шаклини сақлаш учун масса заррачаларининг боғланишидан иборат.

Юқори молекуляр намликка эга бўлган сопол масса яхши қопланиш хусусиятларига эга, чунки бу ҳолда заррачаларнинг яхшироқ боғланиши таъминланади.

Сопол лойли массаларнинг физик-механик хоссалари, уларнинг зичлик даражаси, намлиги, инерт материалнинг миқдори ва сифати, минералогик

таркибига қанчалик боғлиқ бўлса, шунчалик қўлланилаётган кучнинг катталиги ва йўналиши билан аниқланувчи деформация шароитига боғлиқ.

Бинобарин, сопол массаларининг тузилиши ва хоссаларини уларнинг ташкил топиш жараёнида шихтани рационал тузиш ва қўшимчалар кири-тиш ҳамда механик қайта ишлаш усуллари ёрдамида бошқариш мумкин.

Қовушқоқ керамик массадан буюмларни лентасимон прессларда қолиплашда массани зичланиш жараёнида бир вақтнинг ўзида массани силжиши билан сиқиб чиқариш деформацияси рўй беради.

Қовушқоқ керамик массанинг лентасимон шнекли прессда қолипланишининг технологик жараёнини кузатиб чиқамиз.

Қабул қилувчи қутига келиб тушувчи масса шнекнинг парраклари билан ўраб олинади ҳамда цилиндр орқали пресс бошчаси томон юборилади. Қабул қилувчи қутидаги ўрамлар орасидаги бўшлиқ масса билан айниқса парракнинг фронтал қисмида 30-40% гача тўлдирилади. Орқа қисми эса доимо бўш қолади.

Массанинг прессни цилиндр танасининг ўртасига силжишига қараб, унинг айланиши камаяди, энг ўрта қисмида эса деярли бўлмайди, чунки ўрамлар орасидаги ҳажм деярли лой билан тўлган бўлади. Ўрамлар орасидаги масса бутун кесим бўйлаб ҳаракатланмайди, балки ҳосил бўлган табиий канал бўйлаб ҳаракатланади.

Цилиндрда масса узатилади, зичланади ва яхлит ҳаракатланувчи оқим ҳосил қилинади. Массани шнекли валнинг охириги ўрами – сиқиб чиқарувчи паррак пресслайди.

Пресснинг бошчаси ва мундштук – пресснинг асосий ишчи органи ҳисобланади. Сиқиб чиқарувчи паррак массани цилиндрдан кесим бўйлаб турли хил тезлик билан итаради ва пресс бошчасига спирал кўринишда юборади.

Пресснинг бошчасига келиб масса оқими умумлашган илгариланма ҳаракатга келади. Пресс бошчасининг кесими бўйлаб массанинг тезлиги бир хил эмас, яъни девор яқинида ўртадагига қараганда секинроқ бўлади.

Мундштукка киришда массанинг ҳаракат тезлиги ортади, босим камаяди, бу эса брус структурасининг анизатропиясига ва муайян турдаги бракка олиб келади. Шунинг учун мундштукнинг конструкцияси масса структурасининг мана шу нуқсонларини ва пресс бошчасида вужудга келувчи нуқсонларни бартараф этиши керак.

Саноатда кенг тарқалган пресслар. Вакуумсиз лентасимон парракли пресс – СМ-58 – фақат буюмларни қолиплашга мўлжалланган. Масса прессланишдан олдин тайёрланади ва прессга узатилади. Пресснинг танаси бўлинмас ҳолда цилиндрсимон қилиб ясалган ва қабул қилувчи қутига мустаҳкам маҳкамланган.

Қабул қилувчи қутида парракли винт пресснинг танасидагига нисбатан бирмунча катта қадам ва диаметрға эга.

Сиқиб чиқарувчи паррак – 2 киримли. Парракли винт вали билан сиқиб чиқарувчи валчанинг узатмаси умумийдир. Пресснинг танасига пресс бошчаси маҳкамланади, унга эса мундштук ўрнатилади.

Пресс СМ-294 пресс СМ-58 га ўхшаш. Ҳар иккисида ҳам бир хил конструкциядаги парракли винт мавжуд, бироқ СМ-294 пресснинг танаси бўлинма, унинг ҳар бир бўлаги қабул қилувчи қутига шарнирли маҳкамланади.

1-жадвал

Юқорида келтирилган прессларнинг техник кўрсаткичлари

	СМ-58	СМ-294
1. Сиқиб чиқарувчи парракнинг диаметри, мм	400	450
2. Парракли винтнинг бурчак тезлиги, айл/мин	25-35	30
3. И/ч самарадорлиги, дона/соат	4000-5500	4000-5500
4. Истеъмол қуввати, кВт	55	55

Вакуумли лентасимон винтли парракли пресслар. Сопол массаларини вакуумлаштириш уларга биртекислилик ва қовушқоқлик бериш учун чинни, фаянс, шамот буюмлар, қувурлар, лойли ғишт, черепица ва бошқаларни ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

Сопол массаларни вакуумлаштириш бўйича қилинган ишлар тажрибаси шуни кўрсатадики: 1) бундай массалар янги хоссаларга эга бўлади, бунга жавобан хатто кам ишлатиладиган қуруқ сопол массаларни муваффақият билан қувурларни қолиплаш учун, бўштанали ғишт ва бошқа юпқадеворли буюмларни ишлаб чиқаришда қўллаш мумкин; 2) баъзи бир массалар учун қўллаб бўлмайдиган мундштукларни вакуумлаштирилган массаларга нисбатан қўллаш мумкин; 3) кесувчи сим кам деформацияланади ва маҳсулотлар аниқ қиррали ҳолда олинади; 4) юпқадеворли сопол буюмларини қолиплашда салмоқли нуқсон ҳисоб-ланувчи – пуффакчалилик – бартараф этилади; 5) вакуумлаштирилган массалардан куйдирилган буюмларнинг мустаҳкамлиги, зичлиги ва бир жинслилиги сезиларли ортади.

Сопол массаларни вакуумлаштириш пресснинг таркибий қисми ҳисобланадиган зич беркитилган камерада олиб борилади.

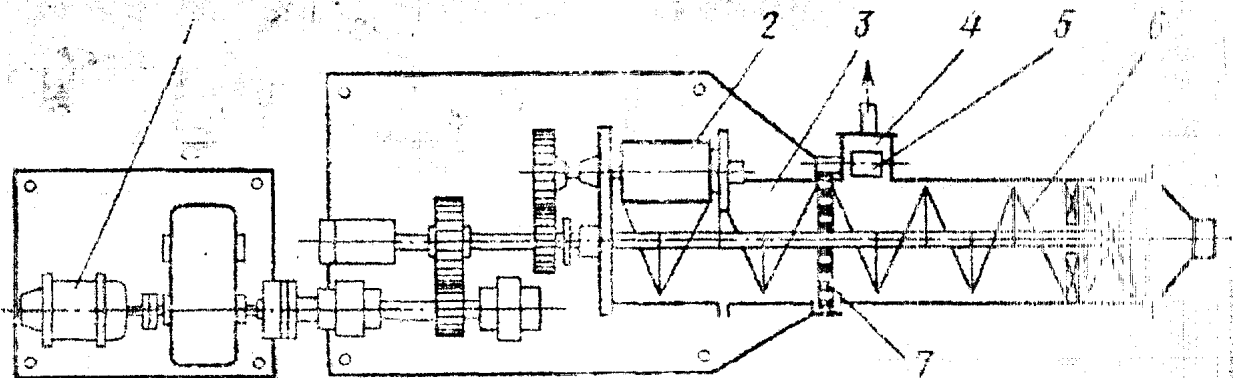
Жараён қуйидаги шароитда муваффақиятли бориши мумкин, вакуум-қутига масса тилимлар ёки чивикчалар кўринишида келиб тушса, бунда массага кирган ҳаво пуффакчалари юзага яқин жойлашган бўлади ва осон чиқиб кетади.

Вакуум қутидаги ҳавонинг сийраклашиши массанинг хоссасига қараб кенг чегараларда, яъни 720 дан 420 мм симоб устунигача ўзгаради. Вакуумлаштиришда энергия сарфи 5-6% га ортади.

Мавжуд вакуум-пресслар конструктив жиҳозланишига қараб қуйидаги икки асосий группаларга бўлинади: тешикли тўсиқли ва қувурларни қолиплаш учун мундштук кўринишида тўсиқлик; бир валли ва икки валли. Бундан ташқари вакуум-пресслар комбинациялашган – бир агрегатда икки машина мослашган – лой аралаштигич ва пресс; комбинациялаштирилмаган – буларда фақат буюмларни қолиплаш бажарилади.

Комбинациялаштирилган пресслар агрегатли, яъни лойаралаштиргичи мустақил тугун ҳосил қила оладиган ҳамда пресс ўқиға « || » ёки « ⊥ » равишда мосланиши мумкин бўлган ва ноагрегатли, яъни лойаралаштиргичли қолиповчи бўлаги билан яхлит бўлган прессларга бўлинади.

Бирвалли вакуум-пресснинг тузилиш схемаси. Бирвалли вакуум прессларда (28-расм) ғалвирли панжара (7) цилиндрни (2) икки қисмга ажратади, биринчиси массани дастлабки зичлаш камераси ва иккинчиси вакуум қути (4) жойлашган прессловчи цилиндрга.



28-расм. Вакуумли пресснинг чизмаси: 1-электрмотор; 2-оziқловчи вал; 3-дастлабки сиқилиш камераси; 4-вакуум қути; 5-валча; 6-шнек; 7-тешикли панжара.

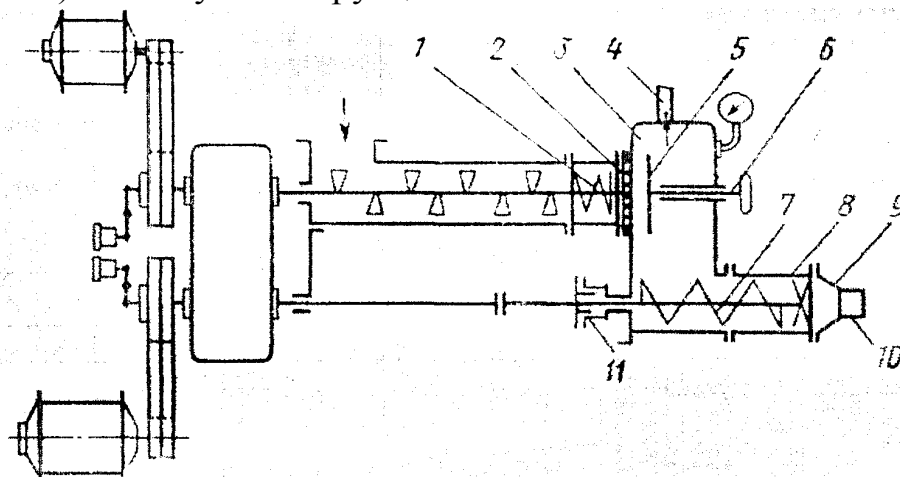
Ишлаш принципи: лой масса қабул қилувчи қутига келиб тушади, озиқланувчи валча (2) билан ўраб олинади ва парракли вал ёрдамида ғалвирсимон панжарага силжийди, у орқали масса эзилади ва лойли чивикчалар кўринишида вакуум-камеранинг таъсир зонасига келиб тушади.

Ҳавосизлантирилган масса шнек 6 нинг парраклари билан мундштукка томон сиджийди.

Камчиликлари: 1) ҳавосизлантирилган массанинг нотекислиги, яъни ҳаво юқоридан ва қисман чекка қисмларидан чиқиб кетиши; 2) ғалвирсимон панжара лойли массанинг яхши майдаланишини таъминламаслиги; 3) ҳосил бўлаётган ингичка стерженлар қирқилмайди, эгилиб бир-бирини юзасини қоплаб ҳавонинг чиқиб кетишига тўсиқлик қилиши.

Икки валли вакуум-пресснинг принципиал схемаси. Икки валли схема бўйича конструкциялашган ғалвирли панжара билан ёки бошқа

зичловчи ёки майдаловчи қурилмалар билан жиҳозланган вакуум-пресслар (29-расм) анча етук конструкцияга эга.



29-расм. Икки ўқли пресснинг чизмаси: 1- парракли ўқ; 2- тешикли панжара; 3- вакуум қути; 4- труба; 5- кескич; 6- ўқ; 7- парраклар; 8- тана; 9- бошча; 10- мундштук; 11- зичлагич.

Масса озикланувчи валдан парракли ўқ (1) билан ғалвирсимон панжаранинг (2) тешиклари орқали эзилади, кескич билан майдаланади ва вакуум-қутига (3) келиб тушади, ҳавосизлантирилади ва шнекли вал (7) орқали прессловчи бошчаси (9) га итарилади ва кейинчалик пресс мундштуги томон силжиди. Бу хил конструкцияли прессда масса бир текис ҳавосизлантирилади, бироқ ғалвирсимон панжара тез тиқилиб қолади ва прессни тўхтатишга тўғри келади.

Ҳозирги вақтда ишлаб чиқаришда СМ-443 (А,В), СМК-168 ва СМК-133 пресслари ишлатилади.

Лентасимон вакуумли комбинациялашган пресс 443 (В) қурилиш ғишти, бўштанали тошлар, дренаж қувурлар ва бошқа керамик қурилиш маҳсулотларини қовушқоқ қолиплаш учун мўлжалланган, бунда намлиги 18% дан кам бўлмаган лойли ҳавосизлантирилган масса ишлатилади.

Ишлаш жараёнида пресс аралаштиради, буғ билан намлайди, массани ҳавосизлантиради ва буюмларни қолиплайди.

Вакуум-кути одатда пресснинг юқори қисмида жойлашган бўлади, вакуум қурилма билан филтрга уланади. Вакуум камеранинг лой билан тўлиб бориши ичкарасига электр-лампа жойлашган дарча орқали кузатилади.

Вакуум-кутининг лой билан бир текис таъминланиши аралаштиригичнинг иши билан бажарилади.

Ишлаб чиқариш нуқсонлари ва уларни бартараф этиш усуллари. Массани сиқиб чиқаришнинг барча турларида ҳам қолипланувчи массада пресс танасида уни ҳаракатланиши жараёнида, айниқса, пресс бошчаси ва мундштуқда мураккаб кучланиш ҳолатлар вужудга келади. Бу ҳолда ҳаракатланаётган ва деформацияланаётган массага сиқувчи парраклар ёрдамида ҳосил бўладиган айланма босим, деворга ишқаланишига боғлиқ деворнинг реакциялари ва тормозловчи кучлари, шнекнинг сиқиб чиқарувчи

парраклари ҳамда шнекнинг массани узатишдаги баъзи бир нотенглик орқали ташкил топадиган айлантирувчи кучлар пайдо бўлади.

Пресснинг чиқиш қисмида массанинг марказий қисми ташқи қисмига нисбатан катта тезлик билан ҳаракатланади, унинг қаватлари эгилади ва улар орасида сурувчи кучланиш вужудга келади. Қаватлар орасидаги бу сурувчи кучланишлар катта хавф туғдиради; қачонки улар массадаги боғланишдан ортиб борса у ҳолда қаватлар узунлиги пайдо бўлади, ёки прессдан чиқаётган лентанинг ичидаги қаватланиш вужудга келади.

Гарчи кўзга ташланувчи қаватланиш бўлмаса ҳам, марказий ва ташқи қаватларнинг чиқиш тезлигидаги фарқ – сезиларли нотекис зичланишни (яъни ташқи қаватлар кучлироқ зичлашади) яратиш мумкин ва материалдаги ички кучланишни чақириши мумкин, бу эса технологик жараённинг кейинги босқичлари (қуритиш, куйдириш) да ёриқларнинг ҳосил бўлишига олиб келади.

Лентасимон прессларда қолиплашдаги нуқсонларни бартараф этишдаги асосий технологик усулларга қуйидагилар киради: массанинг оптимал намлиги ва уларнинг қовушқоқ бўлмаган компонентлар билан муносабати даражаси (қолиплаш жараёни учун нафақат ортиқча, балки кам миқдордаги боғлиқлик даражаси ҳам зарарлидир) ни танлаш, массани яхши вакуумлаш, пресс бошчасини узунлиги ва конуслигини массанинг хоссаларига қараб мослаш, пресснинг сиқиб чиқарувчи паррагининг қуйма шакли, массанинг қайтишини камайтирувчи махсус конструктив чораларни кўриш талаб этилади.

Назорат саволлари.

1. Пресслар қайси асосий қисмлардан тузилган?
2. Вакуумсиз пресларнинг ишлаш принципи?
3. Вакуумли ва вакуумсиз лентали пресларнинг бир-биридан фарқини ишлаш принципи мисолида тушунтиринг.
4. Нуқсонларни камайтириш учун прессларда қандай конструктив чоралар кўзда тутилади?

4-маъруза. Ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда термик ишлов бериш ускуналари. Республикамизда ишлаб чиқариш корхоналарини моддий базасини модернизация қилишда мавжуд худудий муаммолар, ижтимоий-иқтисодий ислохотлар натижалари, илм-фан, техника ва технологияларнинг ютуқлари.

Режа:

1. Кириш
2. Иссиқлик ишлови бериш жараёнлари ва қурилмалари
3. Иссиқлик ишловининг турлари
4. Ёқилғи ва унинг турлари

Таянч сўз ва иборалар;Иссиқлик ишлови, иссиқлик қурилмаси, механик жараён, масса алмашув жараёни, кимёвий жараён, гидродинамик жараён, иссиқлик жараёни, қуриштириш, қуйдириш, қўпчилиштириш, пишиштириш, ёқилғи, агрегат ҳолат. Ёқилғи ҳисоби, моддий баланс, энергетик баланс, иссиқлик баланс, иссиқлик бериш қобилияти, ёништириш маҳсулотлари, ёништириш температураси, ҳавонинг ортиқлик коэффициенти, қирим моддалар, қиким моддалар, фойдали иш коэффициенти, печни лойиҳалаш, аэродинамик ҳисоб, пуфлаштириш қурилмалари, тутун қувури

Кириш

Ноорганик материаллар технологиясида материаллар ва буюмларга иссиқлик ишловини бериш энг мураккаб, энг маъсулиятли жараён ҳисобланиб, унга кетадиган сарф харажатлар тайёр маҳсулот нархининг 30% ни ташкил этади. Бундан ташқари, иссиқлик ишловига бутун ишлаб чиқариш жараёнига сарф бўлган ёқилғи-энергетик ресурсларнинг 80% тўғри келади. Шу сабабдан, юқори сифатга эга маҳсулотни олиштириш мақсадида иқтисодий жихатдан самарадор ҳисобланган иссиқлик жараёнларини яратиштириш маҳсулот таннархини камайтириштиришга олиштириш келади. Ушбу жараёнларни яратиштириш учун эса, Ноорганик буюмларни ишлаб чиқариштириш жараёнидаги иссиқлик ишлови соҳаси бўйича етарлича билимларга эга бўлиштириш, иссиқлик ишлови қурилмаларининг тузилиштириш, ишлаштириш тартиби, уларнинг турлари, ишлаштириш жараёнидаги самарадорлиги хақида тўлиқ маълумотларга эга бўлиштириш лозим. Бунинг учун Ноорганик материалларни ишлаб чиқариштириш технологиясининг асосларини, уларга иссиқлик ишлови бериштириш қоидалари ҳамда иссиқлик ишлови қурилмаларида содир бўладиган иссиқлик техник қонуниятлар билан чамбарчас боғлиқ ҳолда ўргаништириш талаб этилади. Шуларни назарга олган ҳолда, ушбу фанни ўргаништириш жараёнида турли хилдаги Ноорганик материалларга иссиқлик ишлови бериштириш жараёнининг дастлабки ва якуний параметрлари ва уларга таъсир этиштириш йўллари ўрганилади. Фанни ўзлаштириштириш даврида энг замонавий, иқтисодий жихатдан самарадор ҳисобланган автоматлаштирилган иссиқлик қурилмаларини лойиҳалашти-

риш, улардан фойдаланиш ва уларни ишини тахлил этиш борасида етарли маълумотлар берилади.

Иссиқлик ишлови бериш жараёнлари ва қурилмалари

Ноорганик материаллар ишлаб чиқариш технология-сида иссиқлик ишлови беришдан асосий мақсад хом-ашё материалларига иссиқлик энергияси таъсирида уларда содир бўладиган физикавий ва физик-кимёвий ўзгаришлар хисобига янги, сифат жихатидан юқори бўлган хусусиятларни беришдир. Иссиқлик ишлови одатда иссиқлик қурилмалари ичида берилади, уларнинг хар бирида ўзига хос иссиқлик тартиби хосил қилинади.

Иссиқлик тартиби деб, материалга иссиқлик ва масса алмашув таъсирини яратиб берувчи шароитларнинг мажмуасига айтилади, бунда иссиқлик қурилмасидаги температура, газ ва суюқликларнинг харакат тезлиги, газларнинг концентрацияси ва босими белгилаб берилади.

Материалга иссиқлик ишлови бериш технологияси деб, иссиқлик қурилмасидаги иссиқлик жараёни билан материалда руй берадиган ўзгаришлар орасидаги боғланишга айтилади.

Технологияда кузатиладиган жараёнлар 5 турга ажратилади.

1) механик; 2) масса алмашув; 3) кимёвий; 4) гидродинамик; 5) иссиқлик.

Материалда иссиқлик ишлови бериш жараёнида иссиқлик, масса алмашуви ва кимёвий ўзгаришлар руй берса, иссиқлик қурилмаларида иссиқлик, масса алмашуви ва гидродинамик ўзгаришлар руй беради. Ушбу жараёнлар бир вақтда ёки биргаллашиб содир бўлиши мумкин, айрим ҳолларда уларнинг баъзиларигина кўзатилиши мумкин.

Ташкилий-техник жихатдан иссиқ жараёнлари узлуксиз ва даврий бўлиши мумкин. Узлуксиз жараёнларида иссиқликнинг барча босқичлари бир вақтнинг ўзида қурилманинг турли нукталарида содир бўлади. Даврий жараёнларда эса иссиқлик ишловининг босқичлари қурилма бўйлаб турли вақтда содир бўлади.

Иссиқлик қурилмаси деб, иссиқлик жараёни содир бўладиган қурилмага айтилади. Унда ташқаридан берилган иссиқлик энергияси ёрдамида материал хусусиятларининг ўзгариши руй беради. Иссиқлик қурилмаларида иссиқлик алмашинуви ишчи жисм хисобланган иссиқлик ташувчи билан материал орасида бевосита руй бериши ҳам мумкин, оралик девор орқали руй бериши ҳам мумкин.

Иссиқлик қурилмалари ҳам узлуксиз ва даврий равишда ишлайдиган турларга бўлинадилар. Даврий қурилмалар берк цикл тарзида ишлайдилар. Бунда аввал қурилмага материал юкланади, кейин иссиқлик ишлови берилиб, сунгра материал тушириб олинади. Бундай қурилманинг иссиқлик режими стационар бўлмайди, чунки унинг хар бир нуктасидаги температура вақт давомида ўзгаради.

Узлуксиз ишлайдиган курилмалар стационар режимда ишлайдилар, яъни ишчи камеранинг хар бир нуқтасида вақт давомида ўзгармас температура кузатилиб турилади, материалнинг юкланиши ва туширилиши эса узлуксиз давом этади.

Иссиқлик ишловининг турлари

Ноорганик материалларнинг турлари жуда кўп бўлганлиги сабабли, уларга берилаётган иссиқлик ишловининг хам тури кўпдир. Уларнинг асосийлари куйидагилар:

1. Қуритиш. Материал ичида намликни қайнаш температурасидан паст температура шароитида йўқотиш жараёни қуритиш деб аталади. Қуритишда фақат физик ва физик-кимёвий боғланган намлик йўқотилади, шу сабабдан қуритишда кимёвий жараёнлар содир бўлмайди. Қуритишда материал ва иссиқлик ташувчи орасида иссиқлик ва масса алмашуви содир бўлади. Намликнинг йўқолиши натижасида материалнинг заррачалари бир-бирига яқинлашади ва унинг структураси шаклланади.

2. Куйдириш. Куйдириш натижасида кўпгина қурилиш, иссиқлик химояловчи ва керамик махсулотлар олинади. Куйдириш деб, материалда юқори температура шароитида фазавий ва физик-кимёвий ўзгаришлар натижасида олдиндан мўлжаллаб олинган хусусиятларни вужудга келтириш мақсадида амалга оширилган иссиқлик ишловига айтилади.

3. Кўпчителиш. Кўпчителиш усули юқори ёпиқ ғовакликка эга бўлган структурали материалларни ишлаб чиқаришда қўлланилади. Кўпчителиш деб, материал заррачаси ёки шаклланган буюм хажмини ички газ ажралиш хисобига юқори температурали иссиқлик ишлови бериш ёрдамида ошириш жараёнига айтилади. Кўпчителиш иссиқлик ва масса алмашуви билан бирга кечади, натижада фазавий, физик-кимёвий ўзгаришлар рўй бериб, ғовакликнинг ошиши ва структура ўзгариши рўй беради.

4. Пишиш. Керамик материалларнинг пишиш жараёни деб, юқори температура таъсирида массанинг максимал даражада зичланиб, мустахкамланишига айтилади. Бундай пишиш 3 турда бўлади:

1. Қаттиқ фазадаги пишиш;
2. Суюқ фаза иштирокида пишиш;
3. Аввал қаттиқ фазада, кейин эвтектик суюлтмаларда ва сўнгра суюқ фаза иштирокидаги пишиш.

Биринчи турдаги пишиш учун юқори температура ва қиммат жихозлар талаб этилади, у махсус холларда амалга оширилади.

Иккинчи турдаги пишиш қурилиш керамикаси, хўжалик ва электр чиннисини олишда ишлатилади.

Учинчи турдаги пишишда асосий кристал фазалар доначалари деворларида осон суюқланувчи эвтектика суюлтмасининг хосил бўлиши кўзатилади. Кўпгина керамик массаларнинг пишиш жараёнида иккинчи ва учинчи турдаги пишиш бир-бири билан беллашади.

Ноорганик материаллар ишлаб чиқариш технология-сида бошқа турдаги пишишдан ҳам фойдаланилади. Бундай пишиш материалнинг юқори даражадаги очик ғовакли структурасини хосил қилиш мақсадида қўлланилади. Бунда тўкилувчан материал ичидаги ёқилғини ундан жадал равишда ҳавони ўтказиш ёрдамида куйдириш оқибатида конгломератга бирикиш жараёни содир бўлади. Пишиш жараёнида сизиб кираётган ҳаво билан материал орасида иссиқлик ва масса алмашуви кузатилиб, юқори температура шароитида фазавий ва физик-кимёвий ўзгаришлар рўй беради.

6. Суюқлантириш. Суюқлантириш деб, минерал хом-ашёни иссиқлик ишлови ёрдамида суюқ-оқувчан ҳолатга ўтказиш жараёнига айтилади. Суюқлантириш иссиқлик ва масса алмашинуви жараёнлари ва фазавий ўзгаришлар билан бирга кечади.

Ёқилғи ва унинг турлари

Турли ҳолдаги иссиқлик ташувчиларни олиш учун алкатта ёқилғи ёқилади. Ёқилғи деб, ҳаво кислороди билан бирикиш реакцияси натижаси-да иссиқлик ва ёруғликни вужудга келтирадиган моддаларга айтилади. Лекин, барча ёнувчи моддалар ҳам ишлаб чиқаришда ёқилғи сифатида ишлатилмайди. Ёқилғилар маълум даражадаги ёниш тезлигига, максимал қийматли иссиқлик эффектига эга бўлиши, арзон бўлиши ва камёб бўлмаслиги лозим.

Барча ёқилғилар табиий ва сунъий турларга бўлинадилар. Улар агрегат ҳолати бўйича қаттиқ, суюқ ва газсимон бўлади. Табиий ёқилғиларнинг барчаси бойитилмай ёқилади, сунъий ёқилғиларни эса кимёвий таркибини, агрегат ҳолатини ва хоссаларини термик қайта ишлаш ёрдамида ўзгартириш натижасида ҳосил қилиб олинади.

Водород-ёқилғида органик бирикма ҳолида бўлади. У ёнганда жуда юқори калорияни беради ва бунда нам вужудга келиб, у буғ ёки суюқ ҳолатда бўлади.

Олтингугурт-ёқилғида органик, колчедан ҳолда бўлиб, у ёнганда захарли агрессив газлар вужудга келади, шу сабабдан таркибида 7% дан ортиқ олтингугуртли ёқилғи иссиқлик қурилмаларида ишлатилади.

Кислород-ёнувчи моддаларни оксидлашда иштирок этади, алангани тутунини камайтиради, лекин ёқилғининг иссиқлик бериш қобилиятини пасайтиради.

Азот-ёнмайди ва ёниш жараёнини ушламайди.

Кул-ёқилғининг минерал қисми, ёнишни қийинлаштиради, иссиқликнинг йўқолишини оширади ва ёқилғининг иссиқлик бериш қобилиятини пасайтиради.

Сув-ёқилғини ёниш жараёнида иштирок этмайди, ёқилғини ёнишини қийинлаштириб, иссиқлик бериш қобилиятини туширади.

Техник-ёқилғиларнинг тавсифланиши

Ёқилғи тури	Табиий	Сунъий
Қаттиқ	Ўтин Торф Сланецлар Қўнғир кўмир Тошкўмир Антрацит	Торф брикетлари Бура кўмир брикетлари Кокс
Суюқ	Нефть	Мазут
Газсимон	Табиий газ	Генератор газы, Кокс газы Домна газы

Суюқ ёқилғининг таркиби ҳам қаттиқ ёқилғиникидек бўлади. Газсимон ёқилғининг энг кўп тарқалган тури табиий газдир. Унинг таркибида метан- CH_4 , этан- C_2H_6 , пропан- C_3H_8 , бутан- C_4H_{10} ва оз миқдорда CO_2 , N_2 ҳамда олтингурут бирикмалари бўлади.

Печларнинг иссиқлик баланси ҳисоби

Печнинг иссиқлик баланси печни ишлаш жараёнида ажралиб чиққан иссиқлик миқдори билан технологик жараённинг бориши даврида сарф бўлган иссиқлик миқдори асосида вужудга келган тенглама сифатида тузилади. Аланга печларида иссиқликни ажралиб чиқиши қўйидаги жараёнлар асосида содир бўлади:

ёқилғини ёниш даврида ажралиб чиққан иссиқлик $Q_{\text{топ}}$.

Иссиқ ҳаво билан кирадиган иссиқлик $Q_{\text{воз}}$ ва ёқилғи билан кирадиган иссиқлик $Q_{\text{топ}}$.

Электр печларда иссиқлик электр энергия ҳисобига ажралиб чиқади. Материалларни қиздириш чоғида экзотермик реакция ҳисобига ҳам иссиқлик ажралиб чиқиши мумкин. Агар печга қизиган материални киритиб, уни қуйдириш температурасигача яна қиздирилса, бу ҳолда материал ўзидан иссиқлик ажратиб чиқармайди, аксинча иссиқликни тезда юта бошлайди. Печнинг совўтиш зонаси учун, қиздирилган материал асосий иссиқлик манбаи ҳисобланганда, бу зонага келаётган қизиган материалнинг иссиқлиги иссиқлик балансининг кирим бўлимига киритилади. Баъзан, иссиқлик баланси тузилаётганда, материалнинг бошланғич иссиқлик сакловчиси кирим моддаларига киритилади. Бу эса хатога олиб келмайди ва чиқим бўлимида материални қиздириш учун сарф бўлган иссиқлик, шартли равишда материални ноль градусдан бошлаб қиздириш учун кетган иссиқлик деб қаралади.

Технологик жараёнга ва атроф-муҳитга сарф бўлган иссиқлик қўйидагича белгиланади:

1. Материални қиздириш учун сарф бўлган иссиқлик $Q_{\text{м}}$;

2. Намликни буғлатиш ва сув буғларини қиздириш учун сарф бўлган иссиқлик, $Q_{неп}$;
3. Материалдаги кимёвий жараёнлар учун сарф бўлган иссиқлик, $Q_{им}$;
4. Тутун газлари билан бирга ажралиб чиқиб йўқоладиган иссиқлик, $Q_{дым}$;
5. Ёқилғини тўлиқ ёнмаслиги натижасида йўқоладиган иссиқлик, $Q_{еп}$;
6. Тирқишлардан атрофга йўқоладиган иссиқлик, $Q_{кл}$;
7. Туйнук ва очиқ ойналардан нурланиш орқали иссиқликнинг йўқолиши, $Q_{луч}$;
8. Ишчи каналдан ўтаётган газлар билан иссиқликнинг йўқолиши, $Q_{выб}$;
9. Транспорт ускуналарини (вагонетка) қиздириш учун сарф бўлган иссиқлик, $Q_{тр}$;
10. Ишчи каналдан қуритгичга олиб ўтилган иссиқлик, $Q_{суш}$.

Энергияни сақланиш қонунидан келиб чиққан ҳолда, турли ускуналарда иссиқликни чиқими унинг киримига тенг бўлиши керак. Шунга кўра иссиқлик баланслар тенгламаси қўйидагича бўлади:

$$\Sigma Q = Q_2 + Q_B + Q_{гон} = Q_{им} + Q_{неп} + Q_{хим} + Q_{дым} + Q_{неп} + Q_{кл} + Q_{луч} + Q_{выб} + Q_{тр} + Q_{суш}$$

Печнинг ишлатилишига, конструкциясига ва ишлаш режимига қараб иссиқлик баланси тузилаётганда унинг баъзи бир бўлимлари берилмай қолиши ҳам мумкин. Масалан, айланма печлар учун транспорт қурилмаларини қиздириш учун сарф бўладиган иссиқлик берилмайди. Камерали печларда эса асосий иссиқлик печ деворини қиздириш учун сарф бўлади $Q_{акк}$, бунда печ деворлари температура ортиши билан иссиқликни ўзига тортиб йиғиб олади (аккумуляция). Иссиқлик баланси печни қай даражада самарали ишлаётганини кўрсатади, умумий иссиқликни вақт бирлигидаги сарфини, печнинг иссиқлик қувватини, ҳамда берилган иссиқлик режими ва печ унумдорлигини белгилайди. Печнинг иссиқлик қуввати, ундаги иссиқлик миқдори билан белгиланади.

Иссиқлик баланси асосан ёқилғи сарфини аниқлаш учун тузилади. Бунда иссиқликни сарф этувчи асосий печ зоналарига (қиздириш ва куйдириш) эътибор берилади. Печнинг совитиш зонаси учун эса алоҳида иссиқлик баланси тузилади, бунда совитиш учун сарф бўлган ҳаво миқдори аниқланади.

Даврий равишда ишловчи печларда иссиқлик баланси температурани ўсиш даври учун, юқори температурада ушлаб туриш ва совитиш даври учун ҳисобланади, ўзлуксиз ишловчи печларда эса иссиқлик баланси ҳар бир зона учун алоҳида ҳисобланади. Печ ва қуритгичларни иссиқлик баланси иссиқлик қуввати (квт ёки кдж/кг) бирлигида ҳисобланади ($1 \text{ кдж/кг} = 0,278 \text{ Вт}$).

Печнинг фойдали иш коэффиценти

Печнинг иссиқлик баланси ёқилғини ёниш натижасида ҳосил бўлган иссиқлик печга берилганда, ёқилғининг қанча миқдори самарали ишлатилганини, иссиқликнинг энергиясининг қанча қисми фойдали сарф бўлганини

баҳолаш имконини беради. Печнинг фойдали иш коэффициенти деб, технологик жараёнларга фойдали тарзда сарф этилган иссиқлик миқдорини ёқилғининг ёнишидан ҳосил бўлган иссиқлик миқдорига бўлган нисбатига айтилади, яъни у печга киритилган иссиқлик энергиясининг қай даражада материалга иссиқлик ишлови бериш учун сарфланганини билдиради.

$$\eta_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{пол}}}{Q_{\text{гор}}} = \frac{Q_{\text{м}} + Q_{\text{исп}} + Q_{\text{х}} + Q_{\text{дис}} + Q_{\text{гидр}}}{Q_{\text{гор}}};$$

Печнинг иссиқлик ишини баҳолашда, яна бир катталик, яъни ёқилғидан фойдаланиш коэффициенти (ё.ф.к.) қўлланилади. Ёқилғидан фойдаланиш коэффициенти деб, ишчи каналига ва ишлов берилаётган материалга берилган берилган иссиқлик миқдорини ёқилғининг ёнишидан ҳосил бўлган иссиқлик миқдорига бўлган нисбатига айтилади.

Ё.Ф.К. печга ёқилғи билан берилган иссиқликнинг қанча қисми узатилганини, ёқилғини ёндирувчи қурилмаларнинг қай даражада самарали ишлашини, печдан чиқиб кетаётган газларнинг иссиқлигидан печнинг ишчи худудида қай даражадаги фойдаланилганлиги кўрсатади:

$$\eta_{\text{и.т}} = \frac{Q_{\text{прих}} - Q_{\text{ух}}}{Q_{\text{гор}}} = \frac{Q_{\text{пол}} - Q_{\text{пот}}}{Q_{\text{гор}}};$$

$Q_{\text{пот}}$ -печнинг ишчи худудида иссиқликнинг йўқотилиши, бу иссиқлик печга ўзатилган, лекин материалга иссиқлик ишлови беришда ишлатилмаган, кВт.

Иссиқлик баланси қийматларини қўллаганимизда,

$$\eta_{\text{и.т}} = \frac{(Q_{\text{гор}} + Q_{\text{топ}} + Q_{\text{воз}}) - (Q_{\text{дым}} + Q_{\text{неп}} + Q_{\text{сш}})}{Q_{\text{гор}}};$$

Ё.Ф.К. печнинг ишчи худудида йўқотилган иссиқликнинг солиштирма қийматига ф.и.к. дан катта бўлади.

$$\eta_{\text{и.т}} = \eta_{\text{п}} + \frac{Q_{\text{пот}}}{Q_{\text{гор}}};$$

Ё.Ф.К. ва ф.и.к. орасидаги фарқ қанча кам бўлса, печ ёқилғи сарфи бўйича шунча самарадор равишда ишлайди.

Ёқилғи сарфини тахминий аниқлаш

Ёқилғи сарфини тажриба йўли билан аниқлашда одатда солиштирма иссиқлик сарфи ёки нисбий ёқилғи сарфининг амалий миқдорлари ҳисобга олинади. Бу миқдорлар печнинг тури, унинг конструкцияси ва ишлаш режимига боғлиқ бўлади. Даврий печларда буюмларни пишириш учун иссиқлик сарфининг нисбатан юқори бўлишига тутун билан чиқиб кетадиган иссиқлик миқдорининг (35-50%) ва печ деворларини қиздиришга (аккумуляция) (5-25%) сарф этиладиган иссиқликнинг кўплиги сабаб бўлади,

яъни уларнинг йиғиндиси пишириш учун сарф этиладиган умумий иссиқликнинг 40-75% ни ташкил этади.

Ҳалқали печларда оддий қурилиш ғиштларини пишириш учун сарф этиладиган шартли ёқилғининг солиштирма миқдори 1000 дона ғишт учун 110-150 кг ни ташкил этади. Ҳалқали печларда шамот буюмларини пишириш учун шартли ёқилғининг сарфи 10-12% ташкил этади.

Иссиқлик қурилмаларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш.

Печ ва қуритгичларни ҳисоблаш техникаси ва усуллари

Печ ва қуритгичлар ҳисоби уларнинг иссиқлик қувватини, қуритгичга керак бўладиган иссиқлик ташувчининг миқдорини аниқлаш, сўриш-пуфлаш воситаларини танлаш, печ конструкцияси ва унинг алоҳидаги элементларини танлаш ва қурилмаларнинг ва асосий ўлчамларини ҳисоблаш топиш имконини беради.

Таъкидлаш керакки, печ ва қуритгичларни ҳисоблаш усуллари печлар назарияси каби асосан тажрибавий материалларига асосланади, шунинг учун лойиҳалаш ишларида печ ва қуритгичларнинг иш тажрибаси ва техник-иктисодий кўрсаткичларини ҳисобга олиш алоҳида аҳамиятга эга.

Ҳисоблашда катта хатоларга йўл қўймаслик учун, ҳар гал олинган натижаларни ишлаб турган печ ва қуритгичларнинг амалий кўрсаткичлари билан солиштириш лозим ва шубҳали ҳолларда қўшимча текширув ҳисобларни олиб бориш керак.

Печ ва қуритгичлар ҳисобининг мураккаблиги шундан иборатки, унда ёқилғининг ёниши, газлар ҳаракати, иссиқлик алмашинуви ва ишлаб-чиқаришнинг технологик хусусиятлари каби жараёнлар билан боғлиқ бўлган турли омилларни печнинг иссиқлик ишига бўлган таъсирини ҳисобга олиш катта қийинчиликлар туғдиради. Шунинг учун лойиҳалашда ёқилғини ёқиш ускуналари, газларни сўриш-пуфлаш воситалари ва бошқа асбоблар ортиқча қувват билан қабўл қилинади. Ҳаттоки, ёқилғини ёниш температурасини аниқлашда ҳам бир қанча қийинчиликлар учрайди. Ёниш температурасини диссоцияланишини ҳисобга олган ҳолда юқори аниқликда топиш мумкин, лекин лойиҳалаштирилаётган печдаги ҳақиқий ёниш температурасини аниқ ҳисоблаш мумкин эмас, чунки бунда ҳар бир таъсир қилувчи омилларни ҳисобга олиш имкони йўқ. Шунинг учун, печларнинг ҳисоби одатда уларда маълум шароитда борадиган алоҳидаги жараёнларнинг ҳисобидан иборат бўлади. Печларни лойиҳалашда ҳисобларни ёқилғини ёниш жараёни, иссиқлик баланси ва аэродинамик ҳисоблар, ҳамда печ ўлчамлари ҳисоби билан боғлиқ ҳолда олиб борилади. Ҳисоблар техникасини енгиллаштириш ва соддалаштириш учун графиклар, жадваллар, маълумотномалардан кенг фойдаланилади.

Печнинг техник лойиҳасида бажариладиган ишлар

Техник лойиҳа тасдиқланган лойиҳа топшириғи асосида амалга оширилади. Техник лойиҳада қабул қилинган техник ечимлар аниқлаштирилади, моддий, иссиқлик ва бошқа ҳисоблар бажарилади, бундан ташқари

спецификация, харажат маблағ сметаси ва таннарх калкуляцияси тузилади. Техник лойиҳалашда корхонанинг бош режаси ҳам аниқлаштирилади.

Печни лойиҳалаш ишларига тайёргарлик ва дастлабки ҳисоблар

Лойиҳалашни бошлашдан олдин қуйидагиларни бажариш зарур:

- лойиҳа билан ишлаш жараёнида керак бўладиган адабиётлар, печ ёки қуритгичларнинг чизмалари эга бўлган альбомлар, атласлар, мақолалар ва бошқалар билан танишиш;
- печ ёки қуритгичларнинг конструкциясини ва технологик шартлар асосида қўйиладиган талабларни аниқлаштириш, унинг иш режими бўйича кўрсаткичларни танлаш.

Печ ёки қуритгичнинг эскизларини тузиш

Печ ёки қуритгичларни ужихозлаш учун механизмлар, яъни ўчоқлар, горелкалар, форсункалар, рекуператорлар, осма шип тизимлари ва бошқалар одатда мавжуд меъёрлардан ёки альбом, атлас, журнал ёки чизмалардан замонавий талабларга мувофиқ ҳолда танланади.

Лойиҳани график қисмини бажариш учун қуйидаги ҳисобларни амалга ошириш лозим:

1. Ёқилгини ёниш ҳисоби. Агар газ генераторларида қаттиқ ёқилгини газификациялаш кўзда тутилган бўлса, у ҳолда печга кираётган газнинг таркибини аниқлаш учун газификация жараёни ҳисобланади. Ёқилги ёнишини ҳисоблашда печда берилган технологик температурани ҳосил қилиш олиш учун керак бўладиган хавони рекуператор ёки регенератор ёрдамида қиздириш лозимлиги ҳам аниқланади.

2. Хом ашё бўйича моддий баланс ҳисоби. Моддий баланс қийматлари иссиқлик баланси ҳисоби учун керак бўлади.

Чанг ҳолдаги ёки қаттиқ ёқилги ёндирилганда (айланма ва шахтали печлар) моддий балансда ёқилги кулини материалга ўтириб қолиш ҳисобга олинади. Бунда олдиндан ёқилги сарфи берилган бўлиб, кейин у иссиқлик баланси бўйича ҳисоблаб топилади.

3. Технологик жараёнлар учун иссиқликнинг назарий солиштирма сарфи. Бунда амалий маълумотлар асосида печнинг иссиқликнинг балансини тузишда иссиқликни атроф-муҳитга йўқолиши билан берилган бўлади.

4. Печнинг берилган унумдорлиги бўйича ишчи худудининг асосий ўлчамлари аниқланади (узунлиги, кенлиги, баландлиги) ёки топшириқда цехнинг умумий унумдорлиги кўзда тутилган бўлса, печнинг унумдорлиги ҳисобланади. Туннел печлар учун вагонетка ўлчамлари ва тах типини танлашиб, вагонетка сифими ҳисобланади, кейин улар бўйича печ ўлчамлари топилади.

Агар печнинг асосий ўлчамлари амалий қийматлар асосида қабул қилинган бўлса, у ҳолда унинг унумдорлиги ва печ зоналаридаги ички иссиқлик алмашинув ускуналарининг ўлчамлари ҳисоб ёрдамида аниқланади (масалан, айланма печ). Агар печ ёки қуритгич қаттиқ ёқилгида лойиҳалаштириладиган бўлса, у ҳолда ўчоқ ўлчамлари аниқланади. Бошоқли

панжара ўлчамлари бу ҳолда, амалий қийматлар асосида берилган бўлиб, кейин унинг ва ўчоқ ҳажмининг кучланиши ҳисоблаш ёрдамида текшириб кўрилади.

5. Регенератив (ёки рекуперативли) печларда аввал уларни мўнжалли ҳисоби бажарилади ва ўлчамлари аниқланади. Кейин эса ҳисоблар аниқлаштирилади.

Қурилмани чизишга ўтишдан олдин, печ ва унинг жиҳозларнинг конструктив элементларини тўлиқ кўрсатиш мақсадида, асосий ва ёрдамчи проекцияларнинг сони аниқланади.

Иссиқлик қурилмаларида газларнинг ҳаракати ва аэродинамик ҳисоблар

Иссиқлик қурилмаларидаги газларнинг ҳаракати у ерда содир бўлаётган иссиқлик ва масса алмашув жараёнларига, температуранинг тақсимланишига, муҳитнинг материал билан таъсирлашувига катта таъсир кўрсатади. Одатда қуритувчи агент ёки ёниш газлари куйдириладиган материалга қараганда юқорироқ температурагача қизиган бўладилар ва ҳаракатланиш даврида ўз иссиқлик энергияларини материалга, уларни ўраб турган юза ва муҳитга берадилар. Уларни одатда иссиқлик ташувчилар деб аталади.

Иссиқлик ташувчиларнинг ҳаракати қуритгич ва печларнинг ичида вужудга келган ва ташқаридан берилган кучлар асосида амалга оширилади. Ички кучлар иссиқлик ташувчини турли муҳитли қисмларда ҳар хил солиштирма массага эга бўлишлари натижасида вужудга келадилар, яъни температура ва нам сақланиш турли бўлган шароитда солиштирма масса ҳам турлича бўлади. Натижада юқори солиштирма массага эга бўлган иссиқлик ташувчининг заррачалари пастга қараб, кичик солиштирма массалари эса юқорига қараб ҳаракатлана бошлайдилар. Бунинг натижасида оқимнинг табиий циркуляцияси вужудга келади. Иссиқлик ташувчининг мажбурий ҳаракатини эса ташқаридан берилган кучлар унинг ҳаракат йўналишида босимлар фарқини туғдириш йўли билан ҳосил қиладилар. Сунъий равишда вентиляторлар ёрдамида туғдирилган босимлар фарқи иссиқлик ташувчини каналлар, қувурлар ва иссиқлик қурилмалари бўйлаб ҳаракат қилишга мажбурлайдилар.

Иссиқлик ташувчининг каналлар қурилма орқали ҳаракати ва фойдаланиб бўлинган агентни чиқариб юборувчи каналлар бўйлаб ҳаракати иссиқлик қурилмасининг аэродинамик тизимни ҳосил қилади. Аэродинамик тизимини аниқлаш учун газлар ҳаракат йўлидаги қаршиликлар ўрганилиб, уларни ростлаш учун маълум миқдордаги юзага келтирувчи босим ҳисоблаб топилади.

Печларда газларнинг ҳаракати пуфловчи ва суриб олувчи қурилмалар ёрдамида амалга оширилади. Тортилиш кучи табиий ва сунъий равишда туғдирилади. Табиий тортилиш тутун қувурлари орқали, сунъий тортилиш эса вентиляторлар, тутун сўргичлар ва эжекторлар ёрдамида амалга оширилади.

Печ ва қуритгичларнинг аэродинамик ҳисоблари газ, ҳаво ва ёниш маҳсулотларининг йўлида вужудга келадиган қаршиликларни аниқлаш ва улар асосида пуфловчи ва босимни таъминловчи қурилмаларни танлаш ва тўтун мўрилариининг ҳисобини бажариш мақсадида амалга оширилади.

Мавзу бўйича назорат саволлари

1. Ноорганик буюмлар ишлаб-чиқариш жараёнида материалларга иссиқлик ишлови нима мақсадда берилади?
2. Иссиқлик ишлови пайтида материалда қандай жараёнлар рўй беради?
3. Иссиқлик қурилмаси деб нимага айтилади?
4. Қуритиш деб нимага айтилади?
5. Куйдириш деб нимага айтилади?
6. Қўпчитиш жараёнининг моҳияти нимадан иборат?
7. Пишиш деганда нима тушунилади?
8. Керамик материалларнинг пишиши неча хил усулда боради?
9. Ёқилғи деб нимага айтилади?
- а. 10. Ёқилғиларнинг қандай турлари мавжуд?
10. Ёқилғининг иссиқлик бериш қобилияти деб нимага айтилади?
11. Ёқилғининг қандай ёниш температуралари мавжуд?
12. Ҳавонинг ортиқлик коэффиценти деб нимага айтилади?
13. Ёқилғини танлаш асосида нималар етади?
14. Ёқилғининг ҳисоби нима мақсадда бажарилади?
15. Ёниш маҳсулотларига нималар киради?
16. Печларнинг иссиқлик баланси деганда нима тушунилади?
17. Печнинг иссиқлик баланси тузишда кирим ва чиқим моддалар нималардан иборат?
18. Печнинг фойдали иш коэффиценти деб нимага айтилади?
19. Печ ва қуритгичларни ҳисоблаш техникаси ва усуллари нимадан иборат?
20. Печни лойиҳалаш ишларига нималар киради?
21. Печнинг аэродинамик ҳисоби нима мақсада бажарилади?

Фойдаланилган адабиётлар

- 1.. Аппен А.А. Температурустойчивые неорганические покрытия. –Л.: Химия, 1976. –293 с.
2. Мазуров Д.Я. Теплотехническое оборудование заводов вяжущих материалов.-М.: Стройиздат, 1982. -288 с.
3. Вальберг Г.С. и др. Новые методы теплового расчета и испытания вращающихся печей. -М.: Стройиздат. 1973. -111 с.
4. Ходоров Е.И. Печи цементной промышленности. -Л.: Стройиздат. -1988.-456 с.
5. Роговой М.И., Макаров И.А., Рапопорт П., Хохлов В.К. Тепловые процессы в технологии силикатных материалов. Москва: Стройиздат, 1982. -249 с.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ильевич А.П. Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров. –М.:Высшая школа, 1979. – 339 с.
2. Исматов А.А. Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси. – Тошкент: Фан ва технология, 2006, - 584 б.
3. Шарипов Ж.Ш., Исматов А.А. Оборудование предприятий по выпуску силикатных тугоплавких материалов и основы проектирования. Учебное пособие для студентов факультетов химической технологии высших учебных заведений. - Ташкент: ТашХТИ, 2003. - 131 с.
4. Воеводский В.А. Машины и оборудование для производства асбестоцементных изделий. –М.:Машиностроение, 1973. –184 с.
5. Бахталовский И.В., Барыбин В.П., Гаврилов Н.С. Механическое оборудование керамических заводов. –М.:Машиностроение, 1982. –431 с.
6. Зубанов В.А., Чугунов Е.А., Юдин Н.А. Механическое оборудование стекольных и ситалловых заводов. –М.:Машиностроение, 1975. –408 с.
7. Храмков В.Н., Гулоян Ю.А., Лаптев В.И. Формование изделий из стекла. –М.:Легкая индустрия, 1980. –176 с.
8. Силенок С.Г. Механическое оборудование предприятий строительной индустрии. –М.: Стройиздат, 1976. –376 с.
9. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. –М.: Машиностроение, 1981. –327 с.
10. Булавин И.А. Машины и автоматические линии для производства тонкой керамики. –М.: Машиностроение, 1979. –333 с.
11. Орлов А.Н., Елизаров А.И., Рогачев И.Б. Новые автоматические линии для производства стеклянной тары. –М.:Легкая индустрия, 1976. –208 с.
12. Аппен А.А. Температурустойчивые неорганические покрытия. – Л.: Химия, 1976. –293 с.
13. Мазуров Д.Я. Теплотехническое оборудование заводов вяжущих материалов. –М.: Стройиздат, 1982. –288 с.
14. Вальберг Г.С. и др. Новые методы теплового расчета и испытания вращающихся печей. –М.: Стройиздат. 1973. –111 с.
15. Ходоров Е.И. Печи цементной промышленности. –Л.: Стройиздат. - 1988. –456 с.
16. Роговой М.И., Макаров И.А., Рапопорт П., Хохлов В.К. Тепловые процессы в технологии силикатных материалов. Москва: Стройиздат, 1982. - 249 с.
17. Г.С. Константонуло. «Примеры и задачи по механическому оборудованию заводов». - Москва: Высшая школа, 1975. -С.203-218.

ГЛОССАРИЙ

Майдалаш - йирик бўлақларни майда бўлақчаларга айлантириш жараёни.

Материалнинг **майдаланиш даражаси** деб, майдаланаётган материал бўлақларининг ўлчамини майдалашдан кейинги бўлақчаларининг ўлчами нисбатига айтилади.

Йирик майдалаш - бўлақларинг ўлчами 200-250 мм гача майдалаш;

Ўртача майдалаш - бўлақларнинг ўлчами 20-200 мм гача майдалаш;

Майда майдалаш - бўлақларнинг ўлчами 3-20 мм гача майдалаш.

Материалнинг механик мустаҳкамлиги - унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги кўрсаткичи билан характерланади.

Юмшоқ жинслар – сиқилишдаги мустаҳкамлиги 10 МН/м^2 (100 кг/см^2) дан кам.

Ўртача қаттиқликдаги жинслар – сиқилишдаги мустаҳкамлиги $10\text{-}50 \text{ МН/м}^2$ ($100\text{-}500 \text{ кг/см}^2$)

Қаттиқ жинслар—сиқилишдаги мустаҳкамлиги 50 МН/м^2 ва ундан юқори.

Материалнинг қаттиқлик даражаси - Моос қаттиқлик шкаласи.

Моос шкаласи қаттиқлик даражаси ортиб борувчи 10 минераллардан иборат бўлиб, ҳар бир минерал ўзидан олдинги минералнинг юзасида тирнаш изларини қолдиради (тирнайди). Бу минераллар қуйидагилардир: 1-талък, 2-гипс, 3-оҳактошли шпат, 4-плавикли шпат, 5-апатит, 6-ортоклаз (дала шпати), 7-кварц, 8-топаз, 9-корунд, 10-олмос. Эзиш. Материал икки сирт ўртасида нисбатан секин босимни ошириш билан эзилади.

Ишқалаш. Материал икки харакатланаётган сирт ёки турли шаклдаги майдаловчи жисмлар, шунингдек материал бўлақларининг ўзаро ишқаланиши ҳисобига майдаланади.

Эгиш ва ёриш. Материал бўлаги понасимон майдаловчи жисмларнинг таъсирида майдаланади.

Зарб. Материал майдаловчи тош, кўзғалмас плита ёки ўзининг бошқа бўлагига урилиб майдаланади.

Майдалаш ва туйиш ускуналарида майдалаш жараёни икки ёки ундан ортиқ усулларни мувофиқлаштириш (комбинациялаш) йўли билан олиб борилади.

Буюмларни қолиплашнинг уч усули мавжуд: қовушқоқ – паста ҳосил қилувчи массалардан қолиплаш, яримқуруқ – кукунлардан қолиплаш ва қуйиш – суюқ суспензиялардан – шликерлардан қолипларга қуйиш орқали қолиплаш.

Золдирли тегирмонлар - айланаётган барабан ичидаги материални марказдан қочувчи куч таъсирида юқорига кўтарилган ва эркин тушаётган майдаловчи жисмлар билан зарб ва қисман ишқаланиш кучи воситасида майдалайдиган ускуна.

Лентасимон пресс - қолиплашда массани зичланиш жараёнида бир вақтнинг ўзида массани силжиши билан сиқиб чиқариш деформацияси рўй беради.

Материалда **иссиқлик ишлови бериш жараёни**да иссиқлик, масса алмашуви ва кимёвий ўзгаришлар рўй берса, иссиқлик қурилмаларида иссиқлик, масса алмашуви ва гидродинамик ўзгаришлар рўй беради.

Иссиқлик қурилмаси деб, иссиқлик жараёни содир бўладиган қурилмага айтилади. Унда ташқаридан берилган иссиқлик энергияси ёрдамида материал хусусиятларининг ўзгариши рўй беради.

Иссиқлик қурилмаларида **иссиқлик алмашинуви** ишчи жисм хисобланган иссиқлик ташувчи билан материал орасида бевосита рўй бериши ҳам мумкин, оралиқ девор орқали рўй бериши ҳам мумкин.