

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

САМАРҚАНД ИҚТИСОДИЁТ ВА СЕРВИС ИНСТИТУТИ

**«Хизматлар кўрсатиш, сервис ва уни ташкил этиш»
кафедраси**

СЕРВИСДА ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР

фанидан

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

Самарқанд – 2018

Тузувчилар:

Сувонов З.Ш. Қаҳҳоров Ж.А., Сервисда технологик жараёнлар.
Маърузалар матни – Самарқанд, СамИСИ 2018 й.

Такризчилар:

С.Санақулов -Самарқанд тумани “Муроджонсут” МЧЖ
директори

Ж.Файзиев - Самарқанд иқтисодиёт ва сервис институти
«Хизматлар кўрсатиш, сервис ва уни ташкил
этиш» кафедраси доценти, т.ф.н.

«Хизматлар кўрсатиш, сервис ва уни ташкил этиш» кафедраси йиғилиши,
№ 7 сон баёни билан тасдиқланган «26» «февраль» 2018 йил.

Институт ўқув-услугий Кенгаши № _____ сонли баёни билан тасдиқланган.
“ ____ ” _____ 2018 йил.

Ушбу маърузалар матнида сервис ва хизмат кўрсатиш корхоналарида борадиган технологик жараёнларнинг назарий ва амалий қисмлари ва уларнинг аҳамияти очиб берилган. Сервисда технологик жараёнлар фанини ўрганишдан мақсад, талабаларга гидравлика асослари, гидромеханик, иссиқлик ва массаалмашилиши, механик ва совутиш жараёнларининг назарияси, ушбу жараёнларни амалга оширувчи машина ва қурилмаларнинг тузилиши, ишлаш принципи ҳамда уларни ҳисоблаш, лойиҳалаш ҳақида фундаментал билимларни беришдир. Шунингдек хизмат кўрсатиш жараёнларини, тайёр ва ярим тайёр маҳсулотларни таъминоти ва хизмат кўрсатиш жараёнининг боришини ташкиллаштиришда бакалаврларнинг билим савиясини оширишдан иборатдир.

Кириш

Хизмат кўрсатиш соҳасини жадал ривожлантириш, ялпи ички маҳсулотни шакллантиришда хизматларнинг ўрни ва улушни ошириш, кўрсатилаётган хизматлар таркибини, энг аввало, уларнинг замонавий юқори технологик турлари ҳисобига тубдан ўзгартири¹ борасида мамлакат миқёсида амалга оширилиши зарур бўлган вазифаларни Президентимиз Ш.М.Мирзиёев белгилаб берди.

Хизмат кўрсатиш соҳаси давлатимиз иқтисодиётида муҳим ўрин эгаллайди. Республикаси Давлат статистика қўмитаси хабар беришига кўра 2017 йил январь-декабрь ойларида хизматлар ишлаб чиқариш ҳажми 116,8 трлн сўмни ташкил этди ва 8,9%га ортди. Ҳажмнинг ошиши бир қатор омиллар таъсири билан изоҳланади, жумладан бозорда янги турдаги хизматларнинг пайдо бўлиши, кредит карталари орқали тўловлар, интернет-савдо, янги савдо-сотик марказлари, овқатланиш корхоналари, меҳмонхоналар очиш, таълим хизматларини кенгайтириш, дам олиш ва спорт-соғломлаштириш соҳасига тўғри келмоқда.

Республикада овқатланиш корхоналарининг ҳажмининг ошиб бориши билан бирга уларда кўрсатилаётган сервисга талаб ҳам ўсиб бормоқда. Буғунги кунда овқатланиш корхоналарида тақдим этилаётган сервисни янада ривожлантириш, истеъмолчилар талабларини чуқур ўрганган ҳолда ва унга мос равишда ташкил этиш буғунги кун талаби ҳисобланади. Овқатланиш хизматларини тақдим этаётган корхоналар ишини такомиллаштириш мақсадида замонавий ёндашиш талаб этилмоқда.

Фан, техника ва технология жадал суръатлар билан ривожланиб бораётган ҳозирги шароитда мустақил миллий иқтисодиётни барпо этиш кўп жиҳатдан тайёрланаётган мутахассисларнинг сифатига боғлиқ бўлади. Бозор иқтисодиёти шароитида мустақил ишлашга лаёқатли, юқори малакали ва рақобатбардош кадрларни тайёрлаш, уларни Ватанга фидойилик руҳида тарбиялаш олий таълимнинг асосий вазифасидир. Етарли билим даражасига ва амалий кўникмаларга эга бўлган мутахассисгина корхонада самарали ишлаши, ўз касбининг моҳир устаси бўлиши ва мустақил Ўзбекистонимиз тараққиёти учун муносиб ҳисса қўша олиши мумкин.

Умумий овқатланиш ва озиқ-овқат саноати буғунги кунда янги техника ва технологиялар асосида тез ривожланаётган соҳа ҳисобланади. Замонавий технологик линиялар ва жиҳозлар билан таъминланган корхоналарда ишлаб

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ -4947-сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги фармони

чиқарилаётган сифатли маҳсулот турлари, аҳолининг кундалик талаб ва эҳтиёжларидан келиб чиқиб, тобора кўпайиб бормоқда.

Хизматлар соҳаси (Ресторан иши) учун бакалавр даражасидаги кадрлар тайёрлаш тизимида «Сервисда технологик жараёнлар» фани умумқасбий фанлар сифатида ўқитилади. Бу фан технологик жараёнларни мукамаллаштириш, уларни амалга оширувчи жиҳозларнинг иш унумдорлигини орттириш, маҳсулот сифатини яхшилаш, энергия сарфини камайтириш, иш шароитини яхшилаш ва атроф-муҳит муҳофазасини таъминлаш борасида талабаларда мутахассислик кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади.

Мазкур фан ўз мазмунига кўра умумий овқатланиш корхоналари ва озик-овқат саноатидаги технологик жараёнларнинг назарий асосларини ёритиб, асосий жараёнларни таҳлилий ташқил этиш, уларнинг оптимал режимларини аниқлаш ва ушбу жараёнларни амалга оширувчи жиҳозларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш масалаларини ўрганади.

Маъруза материаллари 5610100 – Хизматлар соҳаси (Ресторан иши) йўналиши бўйича таълим олаётган талабалар учун йўналишнинг Ўзбекистон Республикаси Олий таълим Стандарти талабларига ва ўқув режасида белгиланган «Сервисда технологик жараёнлар» фани дастурига мувофиқ ҳолда ёзилди.

1-Мавзу «Сервисда технологик жараёнлар» фанининг мақсад ва вазифалари

Режа:

1.1. Фаннинг мақсад ва вазифалари.

1.2. Технологик жараёнларнинг асосий қонуниятлари

1.1. Фаннинг мақсад ва вазифалари.

Мамлакатимизда бозор муносабатларини чуқурлаштириш, иқтисодий эркинлаштириш ва глобаллашув йўлидан бораётган жараенда янги фаолият олиб бориш ва янги фикрларни талаб этмоқда. Бозор иқтисодиёти ҳаётимизда тобора кенгрок кўламда кириб келаётган шароитда сервис ва хизмат кўрсатиш соҳасида таълим олаётган мутахассислар кўп қиррали билимга эга, чуқур мулоҳаза ва мушоҳада асосида фаолият олиб боришга қодир, ўз ишини пухта эгаллаган мутахассис бўлиши шарт. Айниқса, сервис соҳасининг туризм ва меҳмонхона хўжалиги, техника ва технология каби ута мураккаб ва нозик соҳада банд бўлган амалиётчиларга жуда юқори талаблар қўйилади. Негаки, мавжуд ҳолатлардан мақбул даражада фойдаланиш ҳамда мамлакатнинг иқтисодий ўсишига, сервис фаолияти билан шуғулланувчи корхона ва ташкилотларнинг молиявий маблағларини кўпайштириш ҳамда уларни маблағлар билан таъминлашда ўзига хос хусусиятларни яхши билиши, иқтисодий жиҳатдан турли хулосалар чиқариш уларнинг тўғри ва асосли эканлигини исботлаб бера олиши керак.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришиб, бозор иқтисодиётига ўтгач ва республиканинг мустақил давлат сифатида жаҳон майдонига чиқиши янги йўналишдаги, жумладан сервис ва хизмат кўрсатиш соҳасида юқори даражада ишлай оладиган мутахассисларга талаб туғдиради. Ўзбекистон иқтисодининг халқаролашуви бозоримизда чет эл маҳсулотларининг, сармояларнинг пайдо бўлиши ва унга шароит яратиш, шунингдек сервис соҳасининг замонавий услулларини ривожлантириш ҳисобига амалга оширилади. Ҳозирги, яъни иқтисодий глобаллашув

даврида компаниялар бир-бирига қўшилиб, трансмиллий компаниялар ва альянслар тузилмоқда. Бундай шароитда иқтисодчи тадбиркорлардан хорижий тилларни, бошқа миллатларнинг маданиятини, ташқи мухитни ва туризм ва сервисни ҳалқаро миқёсда бошқара олишни билиш талаб этилади.

«Сервисда технологик жараёнлар» фанининг мақсади талабаларга сервис ва хизмат кўрсатиш соҳасидаги пайдо бўлаётган муаммоларни тушунтириб бериш, технологик жараёнларнинг сервис фаолияти соҳасидаги ролини, уларнинг турлари ва бажарилиши керак бўлган мақсад ва масалалар билан таништириш ҳамда бозор конъюктурасини ва унга таъсир этувчи омилларни таҳлил қилиш услубларини ўргатишдан иборат. Фанни ўрганиш асосида сервис, туризм ва хизмат кўрсатиш соҳаларида технологик жараёнларини ривожлантириш ва хорижий тажрибаларни ўзлаштириш имконини беради.

Кейинги йилларда овқатланиш корхоналари тез суръатлар билан ривожланмоқда. Овқатланиш корхоналарида озиқ-овқат маҳсулотларини қайта ишлаш ва сақлаш технологияси жараёнларининг мазмуни (моҳияти) ҳақидаги тасаввурлар кенгайди. Амалиётида фундаментал билимлар аҳамияти кўпроқ тан олинмоқда. Биокимё, биофизика, физика, иссиқлик ва масса ўтказиш, физик-кимёвий механика ва амалий математика соҳаларида эришилган фундаментал ютуқлар озиқ-овқат технологияси жараёнларининг кечиш механизмларини кимёвий ва биокимёвий реакциялар билан боғлиқ ҳолда ўрганиш ва миқдорий жиҳатдан кенгроқ тушунтириш имконини беради.

«Сервисда технологик жараёнлар» фани фундаментал, умумқасбий ва касбга йўналтирувчи фанларни ўзаро боғловчи махсус фан бўлиб ҳисобланади. Ушбу фанда асосий технологик жараёнлар назарияси, ушбу жараёнлар амалга ошириладиган машина ва қурилмаларнинг тузилиши, ишлаш принциплари ўрганилади.

Бу фан талабаларга таълим йўналишининг назарий асосларини чуқур эгаллашга, умуммуҳандислик фанларидан олган билимларини аниқ

технологик жараёнларга қўллашга, технологик жиҳозларни оптимал лойиҳалаш ва улардан унумли фойдаланишга ўргатади.

«Сервисда технологик жараёнлар» фани ҳақидаги асосий тушунчалар ва таълимотлар «физика», «олий математика», кимёвий фанлар туркуми, «амалий механика», «иссиқлик техникаси асослари», «менежмент асослари» каби бир қатор муҳандислик ва иқтисодий фанларнинг фундаментал қонунларига асосланади. Шу билан биргаликда «Сервисда технологик жараёнлар» фанининг ўзига хос хусусияти, тажриба услублари, ҳисоблаш методикаси ва назарий қонуниятлари ҳам мавжуд. Мазкур фанни ўрганиш жараёнида овқатланиш корхоналарида таннархи арзон ва экологик тоза маҳсулот ишлаб чиқаришнинг қулай йўллари, принципиал жараёнлари ва жиҳозлари умумий боғлиқликда кўриб чиқилади.

Сервис корхоналарида қўлланиладиган технологик жараёнлар, уларни амалга ошириш услубларидан қатъий назар, ўз табиатига кўра, умумий қонуниятлар билан тавсифланувчи бир турдаги физик ва физик-кимёвий жараёнлар туркумидан иборат бўлади. Бу жараёнлар турли соҳаларда қўлланиладиган, конструктив тузилиши ҳар хил, аммо ишлаш принциплари бир хил бўлган машина ва қурилмаларда олиб борилади. Ишлаб чиқариладиган маҳсулотни ўзига хос хусусияти, унинг сифатига кўрсатилган талаблар ва жараёнларни аппаратуравий-технологик шакллантириш тизими ушбу жараёнларни бошқа тармоқларнинг ўхшаш жараёнларидан фарқлаш имкониятини беради.

Замонавий ишлаб чиқариш жараёнларини лойиҳалашда ҳам ушбу фаннинг амалий аҳамияти катта. Мавжуд тадқиқот услубларига кўра, ўзлаштирилаётган жараён дастлаб лаборатория шароитида, сўнгра кичик ўлчамдаги қурилмада (моделда) ўрганилади. Шундан сўнг олинган тадқиқот натижалари катта ўлчамдаги саноат қурилмасига кўчирилиши мумкин. Кичик тизимда (системада) олинган тадқиқот натижаларидан катта тизимларда фойдаланиш қонуниятлари **моделлаштириш** деб юритилади.

1.2. Технологик жараёнларнинг асосий қонуниятлари

Ҳар бир фан аниқ назарий асосларга суянади, услубиёт бирлигига ва илмий материалларни тушунтиришнинг мантиқий кетма-кетлигига эга бўлади. «Асосий технологик жараёнлар ва аппаратлар» фанининг назарий асослари бўлиб, табиатни қуйидаги учта асосий қонунлари саналади.

1. Модда, энергия ва импульснинг сақланиш қонунларига асосан система ичида субстанциялар (масса, энергия ва импульс) ўзгаришлари йиғиндиси доимий катталиқдир. Субстанцияларни сақланиш қонунларидан жараёнларнинг иссиқлик ёки моддий баланси тенгламалари шаклида фойдаланилади. Баланс тенгламаларини тузиш ҳар қандай технологик жараённи таҳлил қилиш ва ҳисоблашнинг муҳим босқичини ташқил этади.

2. Термодинамик мувозанат қонунлари ҳар қандай субстанцияни ўтказиш жараёнларини ўз якунига етиши (тугалланиши) учун зарур бўлган шарт-шароитларни аниқлайди. Мувозанат шартлари асосида жараён йўналиши, амалга оширилиш чегаралари ва уни ҳаракатлантирувчи куч қиймати аниқланади.

3. Масса, энергия ва импульс (ҳаракат миқдори) ўтказиш қонунлари асосида субстанция оқими зичлигининг ўтказиш потенциалидан (градиентидан) боғлиқлиги аниқланади. Ўтказиш қонунлари асосида жараён интенсивлиги ва уни амалга оширувчи жиҳознинг иш унумдорлиги аниқланади.

Модданинг сақланиш қонуни

Модданинг (массанинг) сақланиш қонунида иккита чегаравий ҳолат мавжуд бўлиши мумкин.

1. Агар система битта фазадаги (масалан, суюқлик фазасидаги) бир неча n компонентдан иборат бўлса, у ҳолда модданинг сақланиш қонунига биноан, барча компонентлар массаларининг m_j йиғиндиси системанинг умумий массасига M тенг бўлади:

$$m_1+m_2+m_3+\dots+m_n = \sum_{j=1}^n m_j = M, \quad (1-1)$$

бу ерда $j=1,2,3,\dots, n$ – компонентлар сони.

2. Агар система бир неча фазадаги (масалан, буғ, суюқлик ва каттик жисм ҳолатидаги) битта компонентдан иборат бўлса, у ҳолда, модданинг сақланиш қонунига биноан, барча фазалар массаларининг $m_{\phi j}$ йиғиндисини системанинг умумий массасига M тенг бўлади, яъни:

$$m_{\phi 1} + m_{\phi 2} + m_{\phi 3} + \dots + m_{\phi n} = \sum_{j=1}^n m_{\phi j} = M, \quad (1-2)$$

бу ерда $j=1,2,3,\dots, n$ – фазалар сони.

Юқорида кўриб чиқилган икки ҳолат бўйича жараёнда қатнашувчи ҳар бир фаза ва ҳар бир компонент учун моддий баланс тенгламаларини тузиш мумкин.

Технологик жараёнда қатнашувчи барча моддалар одатда узлуксиз ҳаракатда бўлади. Ҳаракатдаги моддий оқим учун модданинг сақланиш қонуни, хусусий ҳолда, оқимнинг узлуксизлиги тенгламаси орқали ифодаланади:

$$Q_{\text{қир}} = Q_{\text{чик}} \text{ ёки } G_{\text{қир}} = G_{\text{чик}}, \quad (1-3)$$

бу ерда Q ва G – оқимнинг ҳажмий ($\text{м}^3/\text{сек}$) ва массавий ($\text{кг}/\text{сек}$) сарфлари.

Қурилмадаги кириш ва чиқиш қувурларининг кесим юзалари f_1 ва f_2 бўлса, улар бўйлаб ҳаракатланаётган оқим тезликлари v_1 ва v_2 бўлади. Ушбу ҳолат учун оқимнинг узлуксизлик тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$f_1 v_1 = f_2 v_2 \text{ ёки } f_1 v_1 \rho_1 = f_2 v_2 \rho_2, \quad (1-4)$$

бу ерда: $Q=fv$ ёки $G=fv\rho$; ρ_1 ва ρ_2 – оқимдаги моддаларнинг зичликлари, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Шундай қилиб, модданинг сақланиш қонуни ўрганилаётган жараённинг моддий баланси тенгламалари шаклида ишлатилади.

Моддий баланс тенгламасини жараёнда қатнашувчи барча моддалар учун, битта компонент бўйича ва битта элемент учун (масалан, кислород баланси, углерод баланси ва х.) тузиш мумкин.

Маҳсулот ишлаб чиқариш турининг иерархиявий структураси бўйича моддий баланс тенгламалари қурилманинг бир қисмида кечаётган жараён учун, қурилманинг барча қисмларида кечаётган жараёнлар учун, технологик ускуна (технологик босқич) ва технологик тизим бўйича қабул қилинаётган хом-ашёдан тортиб, то ишлаб чиқарилган тайёр маҳсулотгача тузилиши мумкин.

Жараённинг моддий баланс тенгламаси “қурилмага рецептура бўйича киритилаётган барча моддаларнинг массавий йиғиндиси $\Sigma M_{\text{кир}}$ қурилмадан қайта ишланиб чиқаётган моддаларнинг массавий йиғиндисига $\Sigma M_{\text{чик}}$ тенг” лигини кўрсатади:

$$\Sigma M_{\text{кир}} = \Sigma M_{\text{чик}} . \quad (1-5)$$

Технологик жараёнларни амалга ошириш пайтида қайта ишланадиган моддалар (материаллар, хом-ашё) қисман йўқотилиши мумкин. Бундай технологик йўқотилишлар $\Sigma M_{\text{йўқ}}$ миқдорини ишлаб чиқариш чиқитлари, оқава сув ва газ ташламалари таркибида йўқотиладиган моддалар ҳамда жиҳозлар герметиклигининг бузилиши сабабли юзага келиши мумкин бўлган йўқотилишлар ташқил этади. Шунинг учун жараённинг моддий баланси умумий ҳолда қуйидагича ёзилиши мумкин:

$$\Sigma M_{\text{кир}} = \Sigma M_{\text{чик}} + \Sigma M_{\text{йўқ}} . \quad (1-6)$$

Даврий тартибда ишловчи катта ҳажмли қурилмаларда амалга ошириладиган ностационар жараёнлар учун моддий баланс тенгламасини тузиш пайтида маҳсулотни қурилманинг ишчи ҳажмида йиғилиб қолиши ҳам ҳисобга олинади

$$\Sigma M_{\text{кир}} = \Sigma M_{\text{чик}} + \Sigma M_{\text{йиғ}} . \quad (1-7)$$

Моддий баланс тенгнамалари асосида маҳсулотнинг чиқиш фоизи (концентрацияси), хом-ашё ва тайёр маҳсулот сарфлари ёки иш цикли учун уларнинг зарурий миқдорлари аниқланади.

Мисол тариқасида эритмаларни буғлатиб қуюлтириш жараёнларининг моддий балансини (2.1-расм) кўриб чиқамиз. Эритманинг дастлабки сарфи $G_0=10000$ кг/соат, унинг концентрацияси $a_0=10\%$ бўлсин. Буғлатиш жараёнида эритма таркибидан W кг/соат миқдорда сув буғлантирилади. Қуюлтирилган эритманинг охириги концентрацияси $a_1=95\%$ га тенг деб қабул қиламиз.

Жараённинг моддий баланси қуйидагича ифодаланади

$$G_0 a_0 = G_1 a_1 .$$

Ушбу тенглама асосида қуюлтирилган эритма миқдорини ҳисоблаймиз

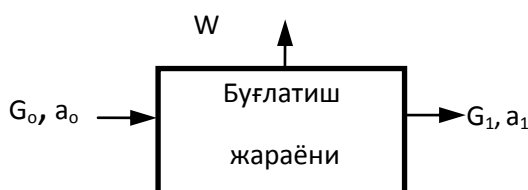
$$G_1 = G_0(a_0/a_1) = 10000 (10/95) = 1052.631 \text{ кг/соат.}$$

Жараён мобайнида ажралиб чиққан иккиламчи сув буғи миқдори W дастлабки ва қуюлтирилган эритма сарфларининг айирмасига тенг бўлади:

$$W = G_0 - G_1 = G_0[1 - (a_0/a_1)] = 10000[1 - (10/95)] = 8947.369 \text{ кг/соат.}$$

Текшириб кўрсак:

$$G_0 = G_1 + W = 1052.631 + 8947.369 = 10000 \text{ кг/соат.}$$



2.1- расм. Буглатиш жараёнининг моддий баланси схемаси.

Энергиянинг сақланиш қонуни

Энергияни сақланиш қонунига асосан технологик жараёнларнинг иссиқлик баланси тузилади. Жараённинг иссиқлик балансини умумий ҳолда қуйидагича тавсифлаш мумкин: «жараёнга киритилаётган иссиқлик миқдори $\Sigma Q_{\text{кел}}$ уни амалга ошириш пайтида ажралиб чиқаётган иссиқлик миқдorigа $\Sigma Q_{\text{сарф}}$ тенгдир»:

$$\Sigma Q_{\text{кел}} = \Sigma Q_{\text{сарф}} \cdot \quad (1-8)$$

Жараёнга киритилаётган иссиқлик миқдори ташқи энергия манбаининг (сув буғининг) иссиқлиги, қурилмага киритилаётган моддалар (материаллар) иссиқлиги ҳамда физик ёки кимёвий ўзгаришлар иссиқликлари йиғиндисига тенг.

Жараённи амалга ошириш пайтида ажралиб чиқувчи иссиқлик миқдори қурилмалардан қайта ишланиб чиқаётган маҳсулотлар иссиқлиги, ишлатилиб бўлинган ишчи агент (сув буғи конденсати) иссиқлиги ва атроф-муҳитга йўқотилаётган иссиқлик миқдорларининг йиғиндисидан иборат бўлади.

Қурилмага киритилаётган ва ундан чиқаётган моддалар, ўзларининг агрегат ҳолатларига кўра, маълум миқдордаги иссиқлик энергиясига эга бўлади.

Суюқликнинг иссиқлик энергияси унинг сарфи G (ёки массаси m), солиштирма иссиқлик сиғими c ва ҳароратининг t ўзаро кўпайтмасига тенг бўлади

$$Q = m c t \quad \text{ёки} \quad Q = G c t . \quad (1-9)$$

Сув буғи ва газ ҳолатидаги компонентларнинг иссиқлик энергияси (кВт)

$$Q = D i , \quad (1-10)$$

бу ерда D - буғ сарфи, кг/с; i - буғ энтальпияси, кЖ/кг.

Модданинг агрегат ҳолатини ўзгариши (масалан, сув буғини конденсацияланиши) пайтида ажралиб чиқаётган иссиқлик энергияси (кВт)

$$Q = W r_{\text{кн}}, \quad (1-11)$$

бу ерда W - агрегат ҳолати ўзгараётган модда (сув буғи) сарфи, кг/с; $r_{\text{кн}}$ - конденсацияланиш (ёки буғланиш) иссиқлиги, кЖ/кг.

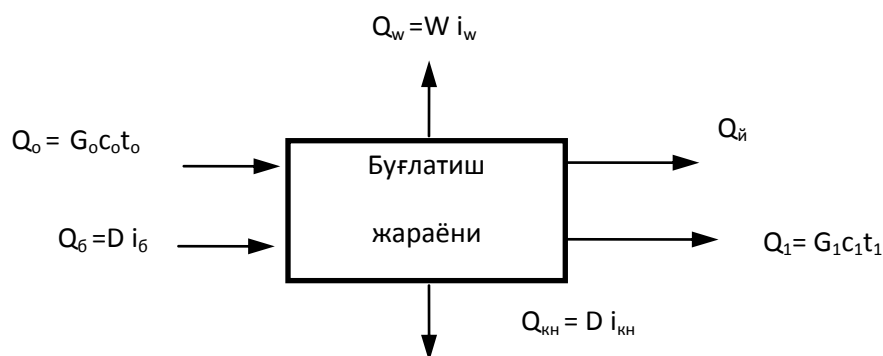
Иссиқлик алмашиниш аппаратларининг ишчи ҳарорати атроф-муҳит ҳароратидан бир неча маротаба юқори бўлади. Шу сабабдан, жараённи амалга ошириш мобайнида иссиқлик энергиясининг бир қисми конвекция ва нур чиқариш йўли билан атроф-муҳитга бефойда тарқалади. Ушбу йўқотилаётган иссиқлик энергияси миқдори қуйидаги тенглама ёрдамида ҳисобланиши мумкин:

$$Q = \alpha_k F_a (t_a - t_x), \quad (1-12)$$

бу ерда α_k - конвектив иссиқлик узатиш коэффициентини, Вт/(м² °С); F_a - қурилманинг ташқи юзаси (сирти), м²; t_a - қурилма сиртига қопланган иссиқликни ҳимояловчи қобикнинг ташқи ҳарорати, одатда 40÷50°С; t_x - атроф-муҳит ҳарорати, 20÷30°С.

Иссиқлик баланси тенгламасидан жараёни амалга ошириш учун зарур бўлган иссиқлик ташувчи агентлар (сув буғи, совуқ сув ва б.) сарфини аниқланади.

Жараёнинг иссиқлик балансини тузиш услубини эритмаларни буғлатиш жараёни мисолида кўриб чиқамиз (2.2-расм).



2.2- расм. Буғлатиш жараёнининг иссиқлик баланси схемаси.

Буғлатиш жараёнининг иссиқлик баланси, умумий ҳолда, қуйидаги кўринишда бўлади:

$$Q_0 + Q_б = Q_1 + Q_w + Q_{кн} + Q_й, \quad (1-13)$$

бу ерда $Q_0 = G_0 c_0 t_0$ - дастлабки эритманинг иссиқлиги; $Q_б = D i_б$ - сув буғининг иссиқлиги; $Q_1 = G_1 c_1 t_1$ - қуюлтирилган эритманинг иссиқлиги; $Q_w = W i_w = G_0 (1 - a_0/a_1) i_w$ - жараён пайтида ҳосил бўлган икқиламчи буғнинг иссиқлиги; $Q_{кн} = D i_{кн}$ - сув буғи конденсатини иссиқлиги; t_0 ва t_1 - эритманинг дастлабки t_0 ва охириги (қайнаш) t_1 ҳароратлари, °С; c_0 ва c_1 - эритманинг t_0 ва t_1 ҳароратлардаги солиштирма иссиқлик сиғимлари, кЖ/(кг°С); $i_б$, $i_{кн}$ ва i_w - сув буғи, конденсат ва икқиламчи буғнинг энтальпияси, кЖ/кг.

Иссиқлик баланси тенгламасининг кенгайтирилган кўриниши

$$G_0 c_0 t_0 + D i_0 = G_1 c_1 t_1 + G_0 (1 - a_0 / a_1) i_w + D i_{\text{кн}} + Q_{\text{й}}.$$

Ушбу тенгламадан жараённи амалга ошириш учун зарур бўлган сув буғи сарфи D аниқланади:

$$D = (G_1 c_1 t_1 + G_0 (1 - a_0 / a_1) i_w + Q_{\text{й}} - G_0 c_0 t_0) / (i_0 - i_{\text{кн}}).$$

Мувозанат қонунлари

Системалардаги термодинамик мувозанат қонунлари физик кимё ва термодинамика курсларида батафсил ўрганилади. Жараёнлар ва аппаратлар фанини ўрганиш пайтида бу қонунлар таҳлил этилаётган технологик жараённинг йўналиши ва уни ҳаракатлантирувчи куч қийматини аниқлаш мақсадида қўлланилади.

Мувозанат ҳолатидаги системани тавсифловчи параметрлар (масалан, ҳарорат, босим) қийматлари унинг барча қисмларида вақт бўйича ўзгармас бўлади. Аммо, технологик жараённинг асосий мақсади - ушбу жараёнда қатнашувчи моддаларнинг макроскопик хусусиятларини (агрегат ҳолати, таркиби ва б.) олдиндан белгиланган йўналишда ўзгартириш, яъни системани мувозанатдан чиқаришдир. Бунинг учун системага бирон-бир ташқи куч таъсир эттирилади (масалан, буғ билан қиздириш, босим остида филтрлаш ва х.). Бундай ташқи таъсир остида субстанция (энергия, масса) ўтказиш жараёни кузатилади. Системанинг динамик (ўзгарувчан) мувозанати унинг чегаравий ҳолатини тавсифлайди. Системанинг чегаравий ҳолатларида, унинг мувозанат ҳолатидагидек, субстанция ўтказиш кузатилмайди.

Иккита ва ундан ортиқ фазалардан иборат бўлган ёпиқ системада бир фазадан иккинчи фазага масса узатиш жараёни табиий, ўз-ўзидан юзага келади. Ушбу жараён мавжуд шароитда (босим ва ҳароратда) фазалар аро ўзгарувчан мувозанат ўрнатилгунга давом этади. Бу пайтда, маълум вақт бирлиги ичида, бир фазадан иккинчи фазага қанча модда молекуласи ўтса, иккинчи фазадан биринчи фазага ҳам шунча миқдорда молекула тескари

йўналишда ўтади. Шу тариқа мувозанатга эришган система жуда узоқ вақт, то бирон-бир ташқи куч таъсир этгунча, ушбу мувозанат ҳолатида бўлади.

Шундай қилиб, мувозанатдаги ёпиқ система ҳолати унинг ички шароитлари билангина тавсифланади. Шу сабабдан ҳарорат t ва босим P градиентлари ва улар таъсирида юзага келувчи оқимлар ҳаракати нулга тенг бўлади:

$$dt = 0; dP = 0; dk = 0, \quad (1-14)$$

бу ерда k - ҳаракатлантирувчи куч, масалан, кимёвий потенциал.

Барча табиий, ўз-ўзидан юзага келувчи, жараёнлар мувозанатга интилади. Бунда система (жараён) мувозанат ҳолатидан қанчалик катта даражада четлаштирилса, унинг ҳаракатлантирувчи кучи ҳам шунчалик катта (интенсив) бўлади. Шу сабабдан, фазалар ўртасида субстанция ўтказиш жараёни ҳам шунга мос равишда тезлашади. Фазалар аро субстанция узатиш жараёни мувозанатга интилишига йўл қўймаслик (асосий мақсад) учун системага модда ёки энергия (иссиқлик) берилади. Очиқ системаларда субстанция оқимларининг ўзаро нисбий ҳаракатини қарама-қарши, параллел ва бошқа комбинациялашган йўналишларда ташқил этиш туфайли бундай мақсадларга эришилади.

Термодинамикани иккинчи қонунига биноан табиий жараёнлар мобайнида системанинг энтропияси S ортиб боради. Системанинг кимёвий мувозанати шароитларида энтропия максимал қийматга эга бўлади. Шундан сўнг энтропия ўзгариши кузатилмайди, яъни:

$$dS = 0. \quad (1-15)$$

Шундай қилиб, $dt=0$, $dP=0$, $dk=0$, $dS=0$ тенгламалари ҳар қандай кимёвий технологик системанинг мувозанат шартларини белгилайди.

Фазалар қондаси. “Фаза” тушунчаси кимёвий таркиби ва физикавий хоссалари бўйича бир жинсли бўлган модданинг термодинамик системадаги миқдорини билдиради. Фазалар газ, суюқлик ва қаттиқ жисм ҳолатида бўлади. Одатда фаза бир ёки бир неча компонентдан иборат бўлади. Система таркибида бирон-бир фазани ҳосил бўлиши ёки системадаги мавжуд

фазаларнинг ўзаро мувозанати аниқ шароитлардагина мумкин бўлади. Бу шароитларни ўзгариши туфайли системанинг мувозанат ҳолати бузилади. Натижада фазаларни силжиши ёки моддани бир фазадан иккинчисига ўтиши кузатилади.

Фазаларнинг ўзаро мувозанати фазалар қоидаси (Гиббснинг фазалар мувозанати қонуни) билан аниқланади

$$C + \Phi = K + n, \quad (1-16)$$

бу ерда C - эркинлик даражаси сони; Φ - системадаги фазалар сони; K - системанинг таркибий компонентлари сони; n - системанинг мувозанат ҳолатига таъсир этувчи ташқи омиллар (кучлар) сони.

Эркинлик даражаси сони - системанинг мувозанат ҳолатини сақлаган ҳолатда, унинг ишчи параметрларини бир-биридан боғлиқ бўлмаган ҳолда ўзгартирилиши мумкин бўлган сонини кўрсатади.

Масса ўтказиш жараёнлари учун $n=2$, чунки жараён мувозанатига иккита ташқи омил – ҳарорат ва босим ўз таъсирини кўрсатади. Бу ҳолда фазалар қоидасининг ифодаси қуйидаги кўринишда бўлади

$$C + \Phi = K + 2$$

ёки системанинг эркинлик даражаси

$$C = K - \Phi + 2 \quad (1-17)$$

шаклида ифодаланади.

Охириги (2-16) тенгламага асосан, фазалар қоидаси системанинг фазавий мувозанат ҳолатини сақлаган ҳолда ўзгартирилиши мумкин бўлган параметрлар сонини аниқлашга имкон беради.

Айрим системаларнинг эркинлик даражасини аниқлашга доир мисолларни кўриб чиқамиз. Мисол учун, бир компонентли ($K=1$) икки фазадан ($\Phi=2$) иборат «газ-суюқлик» системасини эркинлик даражаси $C = K - \Phi + 2 = 1 - 2 + 2 = 1$ бўлади. Бундай системага яққол мисол қилиб маълумотномаларда келтириладиган тўйинган сув буғи ҳарорати ва босими ўртасидаги термодинамик боғлиқликни (жадвал шаклида) келтириш мумкин. Бунда буғ босими ёки ҳарорати маълум бўлса, унинг қолган барча

параметрлари қийматларини аниқлаш мумкин бўлади. Сувнинг критик ҳолатдаги ($P=6 \cdot 10^6$ Па, $t=0.0076^\circ\text{C}$) мувозанати (муз-сув-буғ) учун ($K=1, \Phi=3$) эркинлик даражаси

$$C = K - \Phi + 2 = 1 - 3 + 2 = 0.$$

Этил спирти ва сув аралашмасини ректификация қилиш жараёнида компонентлар сони $n=2$ (спирт ва сув), фазалар сони ҳам иккита $\Phi=2$ (буғ ва суюқлик). Бундай ҳолатда жараённинг эркинлик даражаси

$$C = K - \Phi + 2 = 2 - 2 + 2 = 2.$$

Ушбу система ҳолатини тавсифловчи катталиклар қаторига спирт буғлари босими, суюқ ҳолатдаги спирт ҳарорати ва суюқликдаги спирт концентрацияси киради. Мазкур параметрлардан ихтиёрий биттасининг, масалан, ректификация колоннасидаги ишчи босимнинг, ўзгармас қийматида спирт концентрацияси ва жараён ҳарорати орасидаги боғлиқликка эга бўламиз. Бу пайтда ҳароратни бошқариш туфайли юқори қувватли спирт олиш мумкин бўлади.

Шундай қилиб, фазалар қондаси (умумий ҳолда мувозанат қонунлари) физикавий, кимёвий, биологик ва бошқа системаларга ҳам тааллуқлидир. Аммо мувозанат қонунлари турли системаларда турлича намоён бўлади.

Модда ва энергиянинг ўтказиш қонунлари

Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш жараёнлари кўп ҳолларда газ, буғ ва суюқлик фазаларида, моддий оқимларни ҳаракатланиши ёки ўзаро аралашуви натижасида амалга оширилади. Бу пайтда модда ва энергия ўтказиш жараёнларининг тезлиги кўп жиҳатдан улар амалга ошириладиган технологик қурилмалардаги гидродинамик шароитларга боғлиқ бўлади. Гидродинамик шароитларни олдиндан билиш асосида қурилмада оптимал иш режимини ташқил этиш ва уни бошқариш мумкин.

Технологик жараён тезлигини ортиши қурилманинг иш унумдорлигини кўпайтиради. Жараён тезлиги ҳақидаги фан жараён параметрларининг (концентрация, ҳарорат ва х.) вақт бўйича ўзгариш қонуниятларини ўрганади. Жараёнлар кинетикасини ўрганиш асосида қуйидаги қонуниятни

шакллантириш мумкин: «жараённинг кечиш тезлиги уни ҳаракатлантирувчи кучга тўғри ва қаршиликка тесқари мутаносибликда бўлади» ёки бу қонуниятни бошқача шаклдаги талқини: жараённинг кечиш тезлиги унинг потенциални кинетик коэффициентига кўпайтмасига тенг. Ушбу таърифнинг математик кўриниши қуйидагича ёзилиши мумкин.

$$j = k x, \quad (1-18)$$

бу ерда j - жараён тезлиги; k - кинетик коэффицент (ўтказиш коэффициенти), жараёнга кўрсатиладиган қаршиликка тесқари бўлган катталиқ; x - ҳаракатлантирувчи куч, яъни жараён потенциални.

Масалан, гидромеханик жараёнлар туркумига кирувчи филтрлаш жараёнининг кинетик тенгламаси қуйидаги кўринишга эга:

$$\frac{dV}{F d\tau} = \frac{1}{R_\phi} \Delta P = K_1 \Delta P, \quad (1-19)$$

бу ерда V - филтрат миқдори; F - филтрловчи юза майдони; τ - вақт; R_ϕ - филтрловчи материал қаршилиги; ΔP - босимлар фарқи (жараённи ҳаракатлантирувчи куч); $K_1=1/R_\phi$ - филтрловчи материалнинг ўтказувчанлиги.

Термодинамика қонунларига асосан иссиқлик алмашилиш жараёнлари қуйидаги кинетик тенглама билан ифодаланади

$$\frac{dQ}{F d\tau} = \frac{1}{R_2} \Delta t = K_2 \Delta t, \quad (1-20)$$

бу ерда Q - узатилган иссиқлик миқдори; F - иссиқлик узатиш юзаси; R_2 - термик қаршилик; $K_2=1/R_2$ - иссиқлик узатиш коэффициенти; Δt - жараёнда қатнашувчи муҳитларнинг ҳароратлари ўртасидаги фарқ (жараённи ҳаракатлантирувчи куч).

Модда алмашилиш (диффузия) жараёнларини ифодалаш учун қуйидаги кинетик тенглама тавсия этилган

$$\frac{dM}{F d\tau} = \frac{1}{R_3} \Delta C = K_3 \Delta C, \quad (1-21)$$

бу ерда M - ўтказилган модда миқдори; F - фазаларнинг контакт юзаси; R_3 - модда алмашилишга бўлган қаршилиқ; $K_3=1/R_3$ - модда ўтказиш коэффиценти; ΔC - модданинг фазалардаги концентрациялари ўртасидаги фарқ (жараённи ҳаракатлантирувчи куч).

Юқорида мисол тариқасида келтирилган жараёнларнинг ҳаракатлантирувчи кучи ва кинетик коэффиценти қийматлари моддий оқимларнинг ҳаракат режимларидан боғлиқ бўлади.

Шундай қилиб, юқорида кўриб чиқилган жараёнларни ўрганиш пайтида бир турдаги дифференциал тенгламалардан фойдаланилади.

Назарий услубда олинган дифференциал тенгламалар ўхшашлик назарияси принциплари асосида қайта ишланиб, критериал тенгламалар шаклига айлантирилади. Сўнгра, тажриба натижалари бўйича, ҳисоблашлар учун қулай шаклдаги тенгламалар ҳолатига келтирилади. Жараённинг критериал тенгламалари бўйича аниқланган тезлик коэффиценти келгусида уни амалга оширувчи қурилмани ҳисоблаш учун ишлатилади.

Назорат саволлари.

1. Жараён кинетикасини ўрганишдан мақсад нима?
2. Технологик жараёнларнинг асосий қонуниятларини айтиб беринг.
3. Моддани сақланиш қонунининг амалий аҳамияти ҳақида нималарни биласиз?
4. Жараённинг моддий баланси қандай тузилади?
5. Бирон-бир ихтиёрий жараённинг моддий балансини тузишга оид мисол келтиринг.
6. Моддий баланс тенгламаларининг қандай турлари мавжуд?
7. Оқимнинг узлуксизлиги тенгламаси ва моддани сақланиш қонуни ўртасидаги умумийликни изохлаб беринг.

2-мавзу. Асосий технологик жараёнлар классификацияси.

Режа:

2.1. Технология тушунчаси ва технологик жиҳозларга қўйиладиган талаблар.

2.2. Жараёнларнинг классификацияланиши.

2.1. Технология тушунчаси ва технологик жиҳозларга қўйиладиган талаблар.

Технология тушунчаси фан ёки тайёр маҳсулот олиш мақсадида хом ашё ёки ярим тайёр маҳсулотларга физикавий, кимёвий ва бошқа усуллар билан ишлов бериш ҳақидаги маълумотлар тўпламини билдиради. Мантикий жиҳатдан тугалланган ва ярим тайёр ёки тайёр маҳсулот олиш учун ўтказиладиган технологик ҳаракатга **технологик жараён** дейилади. Жараёнлар тасдиқланган қоидаларга қатъий риоя қилинган тарзда олиб борилади. Ҳар бир технологик жараён кетма-кет бажариладиган технологик операциялардан (кичик технологик ҳаракат) иборат.

Технология-бу хом ашёдан аввалдан белгиланган хоссаларга эга маҳсулот олиш мақсадида ўтказиладиган бир қатор усуллардир. Технологиянинг фан сифатидаги мақсади энг самарадор ва тежамкор технологик жараёнларни аниқлаш ва амалиётда қўллаш учун физик, кимёвий, механик ва бошқа қонуниятларни ўрганишдир.

Технологик қурилма-технологик жараёнларни ўтказиш учун мулжалланган қурилма, ускуна ёки мослама ёки жиҳоз.

Машина –энергия ёки материални ўзгартириш учун механик ҳаракат қиладиган усуна ёки мослама.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш жараёнларида қўлланиладиган технологик жиҳозларга, уларнинг конструктив тузилиши, ишлаш принципи, бажарадиган вазифалари ва ишлаш шароитларининг турли-туманлигидан қатъий назар, кўрсатиладиган бир қатор умумий талаблар мавжуд. Ўзаро узвий боғланган бундай талабларни қуйидаги бир

неча асосий гуруҳларга ажратиш мумкин: технологик, эксплуатациявий, энергетик, конструктив, иқтисодий, эргономик, техника хавфсизлиги, атроф-муҳитга ва хизматларга нисбатан хавфсизлик ва бошқалар.

Технологик талаблар асосини жиҳозда қайта ишланаётган маҳсулот сифати белгилайди. Маҳсулотни жиҳозда бўлиш вақти қисқа бўлиши лозим. Айрим ҳолатларда, масалан, маҳсулотни узок вақт юқори ишчи ҳароратлар таъсири остида бўлиши унинг таркибидаги табиий фойдали компонентларни йўқотилишига ёки уларни ўзгартирилган ҳолатга ўтишига сабаб бўлади. Бу эса тайёр маҳсулотнинг озуқавий қийматини пасайтиради.

Хизмат кўрсатувчи ходимлар учун қурилмаларни ишлатиш ва бошқариш қулай бўлиши ва бунинг учун катта жисмоний меҳнат талаб этилмаслиги лозим. Жиҳоз ишини масофадан туриб бошқариш мақсадга мувофиқ бўлади. Жиҳозларни таъмирлаш ишлари оддий, қулай ва юқори малака талаб этмаслиги керак. Аппаратларни ишчи юзалари маҳсулот қолдиқларидан осон тозаланиши, маҳсулот ва ювиш воситалари таъсирида емирилмаслиги ва узок вақт узлуксиз ишлаши учун механик жиҳатдан мустаҳкам бўлиши керак.

Технологик жараёнларни амалга ошириш учун қурилма истеъмол қиладиган энергия (электр, иссиқлик) сарфи минимал бўлиши лозим. Бу эса жиҳозларни энергетик жиҳатдан тежамкор бўлишини талаб этади. Бирлик ҳажмда тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш учун сарфланган энергия миқдори (кВт·с/тонна, кг буғ/кг) ва энергетик ф.и.к. (фойдали сарфланган энергия миқдорини жиҳозга берилган умумий энергия миқдорига нисбати) жиҳознинг **энергетик кўрсаткичлари** бўлиб ҳисобланади. Энергетик кўрсаткичларнинг қийматлари жараёни қай даражада ташқил этилганлиги, электр юритмаларни ф.и.к., атроф-муҳитга йўқотилаётган иссиқлик миқдори ва иссиқликни ҳимоя қилиш қобиғининг сифати ҳақида таҳлилий хулосага келиш имконини беради.

Конструктив талаблар қурилмани лойиҳалаш, тайёрлаш, ташиш ва ўрнатиш билан боғлиқ бўлади. Қурилмалар таркиби унификацияланган

қисмлардан, стандартлаштирилган ва ўзаро алмашинувчи деталлардан иборат бўлиши лозим. Ушбу конструктив элементлар арзон ва қайта ишланаётган маҳсулотга зарарли таъсир кўрсатмайдиган материаллардан тайёрланади. Қурилма ва унинг деталлари минимал массага эга бўлиши, уларни тайёрлаш технологияси оддий, аммо мукамал бўлиши лозим. Катта ўлчамли аппаратларни таркибий қисмларга ажралиши ва осон йиғилиши уларни ташиш ва монтаж қилишни енгиллаштиради.

Қурилмани лойиҳалаш жараёнида **эргономик талаблар** ҳам ҳисобга олиниши лозим. Эргономика - жиҳоз ишини бошқариш жараёнида меҳнат шароитларини инсон имконияти ва қобилиятига мослаш муаммоларини ўрганадиган фандир. Эргономик талаблар жиҳоз конструкциясига операторни самарали меҳнат қилиши учун ёрдам берувчи гигиеник шароит ва эстетик муҳит яратиш талабларини белгилайди.

Гигиеник талаблар қаторига иш жойини ёритилганлиги, ҳарорати, намлиги, чанглар концентрацияси, шовқин ва вибрация даражаси каби кўрсаткичлар киритилади.

Машинага кўрсатиладиган **эстетик талаблар** унинг шаклини бажараётган вазифасига мослиги, оригиналлиги, ўлчамларнинг мутаносиблиги, ранги ва бошқа бир қатор параметрлар бўйича дизайнерлик ечимларининг асосини ташқил этади. Чиройли тайёрланган ва фойдаланишга қулай бўлган жиҳозни ишлатиш пайтида чарчоқ деряли сезилмайди.

Антропометрик кўрсаткичлар жиҳознинг бошқарув органларини инсон гавдаси ва бошқаришда иштирок этувчи аъзолари ўлчамларига монанд бўлишини таъминлайди. Мисол учун, бошқарув дастаклари ва тугмачаларининг шакли, ўлчами ва жойлашуви инсон қўлининг узунлигига монанд бўлиши лозим. Ҳар бир бошқарув операцияси қўлнинг табиий ҳаракати туфайли, ортиқча эгилишлар ва зўриқишларсиз бажарилиши керак.

Машинага кўрсатилган **физиологик, психофизиологик ва психологик талаблар** машина ва оператор ўртасидаги маълумот алмашиниш тезлиги инсонни кўриш ва эшитиш қобилиятига мос бўлишини, бошқариш

усулларининг соддалашувини ва бошқарув мосламаларини жисмоний кам куч билан сурилишини конструктив жиҳатдан таъминлайди.

Иқтисодий талаблар технологик жиҳозни тайёрлаш, монтаж қилиш, ишлатиш ва таъмирлаш жараёнларидаги сарф-ҳаражатларнинг минимал бўлишини ҳамда уларни тезда қопланишини таъминлайди. Қурилмани конструктив жиҳатдан мукамаллиги унинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари - иш унумдорлиги, эксплуатациявий сарф-ҳаражатлар ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг таннарихи билан тавсифланади.

Жиҳознинг иш унумдорлиги деганда унинг ёрдамида вақт бирлиги ичида қайта ишланган ёки тайёрланган маҳсулот миқдори (тн/соат, дона/соат, м³/соат ва х.) тушунилади. Жиҳознинг иш унумдорлигини унинг бирон-бир конструктив катталигига (масалан, ишчи ҳажмига, қиздириш юзасига ва х.) нисбати қурилманинг самарадорлигини кўрсатади. Мисол учун, қиздириш жиҳозларининг самарадорлиги 1м² иситиш юзаси орқали 1 соатда қиздирилган суюқлик миқдори билан ифодаланади.

Барча технологик қурилмалар **хавфсизлик техникаси** нуқтаи назаридан мукамал бўлиши лозим. Қурилмаларнинг ҳаракатланувчи қисмлари (муфтлар, очик ҳолатдаги тишли ва тасмали узатмалар, шнеklar ва х.) ҳимоя қобиғи ёки тўри билан ўралиши лозим. Босим остида ишловчи аппаратлар пружинали ёки ричагли ҳимоя клапанлари билан таъминланган бўлиши керак.

Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш билан боғлиқ талаблар муҳим аҳамиятга эга. Технологик жараёнлар пайтида ҳосил бўладиган газсимон, суюқ ва қаттиқ чиқиндилар тегишли тартибда қайта ишланиши, зарарсизлантирилиши ва шундан сўнг ташлама шаклида корхонадан чиқарилиши мумкин.

Чиқиндиларни қайта ишлаш асосида икқиламчи маҳсулотлар тайёрлашни йўлга қўйилиши хом-ашёдан самарали фойдаланиш ва ёпиқ технологик цикллар ташқил этиш имконини яратади.

Юқорида таърифланган барча талабларни технологик жиҳозларда ўзаро уйғунликда бажарилиши алоҳида аҳамиятга эга. Фақат шу йўл билангина мукамал конструкцияли қурилмаларни юқори техник савияда лойиҳалаш ва яратиш мумкин бўлади.

2.2. Жараёнларнинг классификацияланиши.

Озиқ-овқат саноати корхоналарида кенг ассортиментдаги маҳсулотлар ишлаб чиқарилади. Ушбу ҳолат мазкур корхоналарда амалга ошириладиган технологик жараёнларнинг турларини сон жиҳатидан кўплиги ва уларни кечиш табиатига кўра хилма-хил бўлишига сабаб бўлади. Ушбу ҳолат жараёнларни ўрганиш ва уларни давр талабларига мос ҳолда мукамаллаштиришни қийинлаштиради. Шу сабабдан, бир қарашда ўзаро боғлиқ бўлмаган жараёнларни маълум бир қонуниятлар асосида гуруҳларга (турларга) мужассамлаш (классификациялаш) зарурияти пайдо бўлади. Мужассамлаш туфайли гуруҳларга ажратилган жараёнларни, улар учун умумий бўлган қонуниятлар ва мавжуд таҳлил услублари ёрдамида, ўрганиш имконияти юзага келади.

Овқатланиш корхоналарида озиқ-овқат технологиясининг барча жараёнлари, уларни ҳаракатлантирувчи куч табиатига кўра, қуйидаги асосий гуруҳларга мужассамланади:

- механик жараёнлар;
- гидромеханик жараёнлар;
- иссиқлик алмашилиш жараёнлари;
- модда алмашилиш жараёнлари;
- кимёвий жараёнлар;
- биотехнологик (биокимёвий, микробиологик) жараёнлар;
- Электрофизик жараёнлари.

Механик жараёнлар мобайнида қаттиқ материалларга механик куч ёки босим кучи таъсирида ишлов берилади, масалан, қаттиқ материалларни майдалаш, сочилувчан материалларни саралаш, узатиш, аралаштириш, пресслаш ва шу кабилар. Ушбу жараёнлар тезлиги қаттиқ жисм механикаси

қонуниятлари билан тавсифланади. Жараёнларни ҳаракатлантирувчи куч вазифасини механик куч (босим кучи) ёки марказдан қочма куч бажаради.

Гидромеханик жараёнлар туркумига суюқлик ва газларни қувурлар бўйлаб узатиш, газларни сиқиш, суюқликларни механик мосламалар ёрдамида аралаштириш, суспензияларни ажратиш (чўктириш, тиндириш, филтрлаш, центрифугалаш ва б.) каби жараёнлар киради. Бундай жараёнларнинг тезлиги механика ва гидромеханика қонунлари билан аниқланади. Суюқликни гидростатик ёки гидродинамик босими жараёни ҳаракатга келтирувчи куч бўлиб ҳисобланади.

Иссиқлик алмашиниш жараёнлари асосида ҳароратлар фарқи мавжуд бўлганда иссиқ жисмдан (муҳитдан) совуқ жисмга иссиқлик ўтказиш қонунлари ётади. Ушбу жараёнлар гуруҳига иситиш, совутиш, буғлатиш, буғларни конденсациялаш ва сунъий совуқ ҳосил қилиш каби жараёнларни киритиш мумкин. Иссиқлик алмашиниш жараёнлари тезлиги ишчи муҳитларнинг гидродинамик режимларига боғлиқ бўлади. Ишчи муҳитларнинг ҳароратлари ўртасидаги фарқ жараёни ҳаракатга келтирувчи куч ҳисобланади.

Модда алмашиниш жараёнлари моддаларнинг турлича агрегат ҳолатларида бир фазадан иккинчи фазага, уларни ажратувчи юза орқали, молекуляр ва турбулент диффузия туфайли ўтиши билан тавсифланади. Шу сабабли, ушбу жараёнлар диффузион жараёнлар деб ҳам юритилади. Абсорбция, адсорбция, суюқликларни ҳайдаш, ректификация, экстракция, эритиш, кристалланиш, намлаш, қуритиш, диализ ва ион алмашиниш каби жараёнлар ушбу гуруҳга киритилади. Модда алмашиниш жараёнлари тезлиги фазаларнинг гидродинамик режимларига боғлиқ бўлиб, масса ўтказиш қонуниятлари билан ифодаланади. Жараёни ҳаракатлантирувчи куч сифатида тарқалаётган модданинг фазалардаги концентрациялари ўртасидаги фарқ қабул қилинган.

Кимёвий жараёнлар пайтида моддаларнинг ўзаро таъсири натижасида янги кимёвий бирикмалар ҳосил бўлади. Бу пайтда иссиқлик ва моддалар алмашинуви ҳам юз бериши мумкин.

Кимёвий реакциялар тезлиги кимёвий кинетика қонунлари билан ифодаланади. Саноат миқёсида, катта ҳажмда ўтказиладиган реакциялар тезлиги реактордаги гидродинамик режимга, жараённи ҳаракатлантирувчи куч қиймати эса реагентлар концентрациясига боғлиқ бўлади.

Биотехнологик (биокимёвий) жараёнлар микроорганизмларни биологик ҳаёт фаолияти қонунлари асосида амалга оширилади. Бундай жараёнлар мобайнида, ишлаб чиқариладиган маҳсулот турига кўра, микроорганизмлар ҳаёт фаолияти аниқ технологик мақсадларга йўналтирилади. Масалан, ҳамиртуруш ишлаб чиқариш, спиртли бижғиш каби жараёнлар тезлиги биомассанинг кўпайиш тезлиги билан ифодаланади.

Электрофизик жараёнлар (электролиз, материалга инфрақизил нур ёки юқори частотали ток ёрдамида ишлов бериш ва б.) электр токи таъсирида амалга оширилади. Бундай жараёнларни ҳаракатлантирувчи кучи потенциаллар айирмасидир.

Назорат саволлари.

1. Технология тушунчаси ва технологик жиҳозларга қўйиладиган талабларни тушинтириб беринг.
2. Жараёнларнинг қандай классификацияланиши мавжуд?
3. Механик жараёнларни тушинтириб беринг?
4. Гидромеханик жараёнлар таъриф беринг.
5. Модда алмашилиш жараёнлари деганда тимани тушинасиз?
6. Кимёвий жараёнлар ва биотехнологик (биокимёвий) жараёнлар қандай фарқ қилади.

3-мавзу. Гидромеханик жараёнлар.

Режа:

3.1. Сууюқликларнинг физик хусусиятлари.

3.2. Идеал сууюқлик ҳақида тушунчалар.

3.1. Сууюқликларнинг физик хусусиятлари.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш тизимларида гидромеханик жараёнлар алоҳида ўрин тутди. Ушбу жараёнлар қаторига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- сууюқликлар, газлар ва уларнинг аралашмаларини технологик қувурлар орқали узатиш;

- технологик жараёнларни амалга ошириш пайтида ҳосил бўладиган турли жинсли бирикмаларни ажратиш;

- сууюқлик муҳитларини механик аралаштиргичлар ёрдамида, пневматик услубда ёки циркуляция қилиш туфайли аралаштириш;

- майдаланган қаттиқ материал заррачалари ёки сочилувчан хом-ашёларни сиқилган ҳаво ёрдамида узатиш (пневмотранспорт, аэрозольтранспорт);

- хом-ашё, материаллар ва маҳсулотларга мавҳум қайнаш қатламида ишлов бериш ва бошқалар.

Технологик жараёнларнинг интенсивлиги гидромеханика қонунлари асосида аниқланади.

Озиқ-овқат технологияси жараёнлари ва аппаратларини ҳисоблаш пайтида қурилмалардаги гидродинамик шароитлар (оқимлар тезлиги ва гидродинамик структураси) ҳисобга олинади. Бундан ташқари, сууюқликлар сарфини аниқлаш, технологик сиғимларни тўлдириш (бўшатиш) вақтини аниқлаш, насосларни танлаш каби бир қатор муҳандислик масалаларининг ечимини топиш учун гидромеханика қонунларини билиш зарур бўлади.

Гидромеханика сууюқликнинг мувозанати ва ҳаракатини ҳамда сууюқлик ва унинг таркибидаги қаттиқ жисм заррачалари ўртасидаги ўзаро

таъсир жараёнларини ўрганади. Гидромеханика қонунлари ва уларни амалиётда қўллаш усуллари гидравлика фани материалларида ёритилади.

Гидравлика икки асосий қисмдан: суюқликларнинг мувозанат қонунларини ўрганадиган гидростатика ва суюқликларнинг ҳаракат қонунларини ўрганадиган гидродинамикадан ташқил топган.

Суюқликлар оқувчанлик хусусиятига эга. Суюқлик гўё маълум ҳажмга эга, лекин шаклга эга эмас (қандай идишга солинса, ўша идиш шаклини олади).

Суюқликларнинг асосий физик хусусияти.

Суюқликлар каттиқ жисмдан фарқли заррачаларнинг енгил силжишидадир. Суюқликлар механик хусусиятларига қараб икки синфга бўлинади: камсиқилувчи (томчи) ва сиқилувчи (газсимон). Томчили суюқликлар газсимон суюқликлардан механика томонидан ҳам фарқ қилади. Лекин кам сиқилувчи суюқликлар, томчили суюқликка, сиқилувчи суюқлик (газсимон моддаларни) шартли равишда «суюқлик» деб аталади.

Томчили суюқлик ташқи куч таъсирида ўз ҳажмини кам ўзгартиради, яъни деярли ўзгармайди. Газсимон суюқликлар эса ташқи куч таъсирида ўз ҳажмини кескин ўзгартиради, яъни у сиқилиш ва кенгайиш қобилятига эгадир. Шундай қилиб, томчили суюқликлар ташқи куч таъсирида ўз шаклини ўзгартиради, аммо ўз ҳажмини қийинчилик билан ўзгартиради, газлар эса ўз шакли ва ҳажмини енгил равишда ўзгартиради.

Суюқликларнинг асосий физик хусусияти: зичлик, солиштирма оғирлик, қовушқоқлик ва сирт таранглик кучлари билан аниқланади. Зичлик деб ҳажм бирлигидаги суюқлик массасига айтилади. $\rho = m/V [кг/м^3]$. Сув учун $4^\circ C$ да $\rho = 1000 кг/м^3$. Агар суюқлик бир жинсли бўлмаса, у ҳолда ρ нинг ўртача қиймати $\rho = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta m}{\Delta V}$ билан аниқланади. Ҳажм бирлиги ичидаги суюқликнинг оғирлиги G га солиштирма оғирлик деб айтилади ва у γ билан белгиланади. $\gamma = G/V$ сув учун $4^\circ C$ да $\gamma = 9810 \frac{H}{м^3}$. Агар суюқлик бир жинсли

бўлмаса $\gamma = \lim_{\Delta G \rightarrow 0} \frac{\Delta G}{\Delta V}$. Улар орасидаги боғланиш эса $\gamma = \rho \cdot g$ билан аниқланади.

Сууюқликнинг сиқилиши ва температуравий кенгайиши коэффициентлари ҳам муҳим роль ўйнайди. Томчили сууюқликнинг босим остида сиқилиши ҳажмий сиқилиш коэффициенти β_v билан характерланади.

$$\beta_v = -\frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta P} \quad (3.1)$$

Бунда V - сууюқликнинг бошланғич ҳажми.

ΔV – эса босимнинг ΔP қийматга кўпайганида ўзгарилган сууюқлик ҳажмидир.

$$\beta_v [\text{Па}^{-1}] \quad (3.2)$$

Бунда «минус» босимнинг мусбат ўзгаришига ҳажмнинг манфий (камайиши) қиймати тўғри келади. β_v - га тесқари катталиқ сууюқликнинг мўртлик модули дейилади.

$$E_o = 1/\beta_v \cdot [\text{Па}] \quad (3.3)$$

Томчили сууюқликнинг температуравий кенгайиши температура кенгайиши коэффициенти орқали характерланади ва β_t билан белгиланади.

$$\beta_t = -\frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad (3.4)$$

Бунда ΔV – хароратининг Δt -га ортганда ҳажмининг ўзгариши β_t [градус⁻¹] билан ўлчанади.

Газсимон сууюқликлар эса босим ва харорат таъсирида кескин ўз ҳажмини ўзгартиради ва улар идеал газлар қонуниятига бўйсинади. Сууюқликларнинг ҳаракатига қовушқоқлик катта таъсир кўрсатади. Ҳамма реал сууюқликлар маълум қовушқоқликка эгадир, яъни сууюқликнинг заррачалари ҳаракатида ички ишқаланиш кучлари мавжуддир. Унинг қиймати урунма кучланиш τ -билан аниқланади. $\tau = \mu \cdot \Delta\omega / \Delta y$. Унда μ - динамик ва абсолют қовушқоқлик [Па с] ёки [Н·с/м²] $\Delta\omega$ - нисбий тезлик, м/сек. Δy - иккита сууюқлик қатлами орасидаги масофа, м.

Ньютоннинг ишқаланиш қонунини қўйидагича ёзиш мумкин. $\tau = \mu \cdot d\omega / dy$. Унга асосан суюқликнинг ички ишқаланиш кучи қўйидагича аниқланади: $F = \tau \cdot S$. Бунда S – қатлам юзаси, m^2 . Қовушқоқлик коэффициентлари ҳароратга боғлиқдир. Томчили суюқликда ҳарорат ортиши билан μ - камаяди, газлар учун эса ортади. μ - дан ташқари кинематик қовушқоқлик коэффициенти ҳам кенг қўлланилади. $\vartheta = \mu / \rho$ [M^2 / C]; ϑ -га босим таъсирида жуда кам ўзгаради. Газ учун эса ϑ - ҳарорат ва босимга боғлиқ бўлиб, ҳарорат ортиши билан ϑ кўпаяди ва босим ортиши билан эса ϑ - камаяди.

Бизга маълумки, агар суюқлик бошқа суюқлик, газ ва қаттиқ жисм билан контактда бўлса, у ҳолда молекулалар орасидаги жойида сирт таранглик кучи мавжуд бўлади. Бу энергия «Э» суюқлик юзасига пропорционалдир. $\mathcal{E} = \delta \cdot S$, бунда S – суюқлик юзаси, m^2 . Сирт таранглик коэффициенти – δ , суюқликларнинг табиатига боғлиқдир ва у қўйидагича аниқланади: $\delta = F / \ell$; бунда F - сирт таранглик кучи, N , ℓ - сиртли юзанинг узунлиги, m ; $b[n/m]$ билан аниқланади. Сирт таранглик коэффициенти суюқликларнинг ҳўлланиш ва ҳўлланмаслигига боғлиқ равишда ўзгаради.

Агарда суюқликлар ишқаланиш кучлари ёрдамида ҳаракат қилса, улар Ньютон қонунига бўйсинади. Бу қонунга бўйсинмаса, у суюқликлар ньютонсиз (аномал) суюқликлар деб аталади. Уларга бетон, қурилиш эритмаси, хамир ва каллоид эритмалари киради.

3.2. Идеал суюқлик ҳақида тушунчалар.

Бирор идишда тинч турган суюқликка оғирлик ва босим кучлари таъсир қилади. Бу кучларнинг ўзаро таъсирининг суюқлик ичида тақсимланиши Эйлер томонидан ишлаб чиқилган дифференциал тенглама билан ифодаланади. Суюқликнинг мувозанат ҳолати абсолют ва нисбий бўлади. Масалан, суюқлик ерга беркитилган идишда сақланса, у абсолют мувозанат ҳолатда, агарда у автомобиль ёки вагон цистерналарда сақланса нисбий

мувозанат ҳолатида бўлади. Бу иккала ҳолда ҳам суюқликнинг оғирлик (масса) ва сирт кучлари таъсир қилади.

Оғирлик (масса) кучлари суюқликнинг оғирлиги (массаси) орқали, сирт кучлари эса суюқлик юзасидан узлуксиз равишда тарқатилган кучлар (яъни босим кучлари), қовушқоқлик кучлари ва сирт таранглиги кучларидир.

Гидростатиканинг асосий йўналишини аниқлаш учун гидростатиканинг асосий тенгламасини кўриб чиқамиз. Бунинг учун гидростатик босим нима эканлигини билишимиз керак. Суюқлик идиш деворларига, тубига ва унинг ичига туширилган бошқа жисм юзасига босим кучи таъсир қилади. Бирор кичик ΔF юзасига таъсир қиладиган босим гидростатик босим дейилади. Агар юза катталиги нолга яқинлаштирилса, бу қиймат шу нуқтанинг босими дейилади.

$$P = \lim_{\Delta F \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta F} ; \quad \text{Па ёки } \frac{H}{M^2} . \quad (3.5)$$

Босимнинг йўналиши ва таъсири суюқликнинг ҳамма нуқталарида бир хил, чунки бу куч ҳамма вақт нормал бўйича йўналган бўлади. Босим манометр ва вакуумметрларда ўлчанади. Бу ўлчов асбоблари аппарат ичидаги тўла босим $P_{\text{абс}}$ (абсолют) босим билан атмосфера босими $P_{\text{атм}}$ орасидаги ортиқча босим $P_{\text{ор}}$ -ни кўрсатади. Шунинг учун тўла ёки абсолют босим иккала босимнинг йиғиндисига тенг.

$$P_{\text{абс}} = P_{\text{ман}} + P_{\text{атм}} \quad (3.6)$$

$P_{\text{ман}}$ – манометр билан ўлчанадиган босимдир. Агар жараён сийракланиш шароитида (вакуумда) кечса, атмосфера ёки барометрик босим билан сийракланиш босими орасидаги айрим тўла (абсолют) босим дейилади.

$$P_{\text{абс}} = P - P_{\text{вак}} . \quad (3.7)$$

Бу ерда $P_{\text{вак}}$ – вакуумметр билан ўлчанадиган сийракланиш босими.

Гидростатиканинг дифференциал тенгламасини келтириб чиқариш учун идишдаги суюқлик ҳажмидан кичкина параллелипипед шаклида бўлакча олиб фазовий координаталар системасида унга таъсир қилаётган кучларни кўрамиз. Параллелипипеднинг ҳажмини dV , унинг x, y ва z –

координаталар ўқига параллел йўналган қирраларини dx , dy ва dz – билан белгилаймиз. Параллелипипедга таъсир қилаётган оғирлик кучи масса m билан эркин тушиш тезланиши g - нинг кўпайтмасига тенг, $g \cdot dm \cdot Vg(m)$. Гидростатик босим кучлари эса, гидростатик босимнинг шу қирралар юзаси кўпайтмасига тенг бўлиб, унинг қиймати координаталар ўқларига боғлиқ.

$$P = f(x, y, z) \quad (3.8)$$

Статиканинг асосий қондасига биноан, тинч ҳолатда турган кичкина ҳажмга таъсир қилаётган кучларнинг координата ўқларига нисбатан олинган проекцияларининг йиғиндиси нолга тенг, акс ҳолда суюқлик ҳаракатда бўлар эди.

Назорат саволлари.

1. Идеал суюқлик деб нимага айтилади?
2. Гидравлика фани нимани ўргатади?
3. Томчили суюқ деганда нимани тушунасиз?
4. Суюқликнинг асосий физик параметрларига қайси катталиклар киради?
5. Геометрик ва статик напор тушунчалари нимани англатади ?

4-мавзу. Тиндириш ва чўктириш жараёни

Режа:

- 4.1. Тиндириш ва чўктириш жараёнларининг умумий тушунчалари.
- 4.2. Тиндириш ва чўктириш қурилмалари.

4.1. Тиндириш ва чўктириш жараёнларининг умумий тушунчалари.

Тиндириш жараёнида чангли газлар ёки суспензиялар таркибидаги каттик модда заррачалари оғирлик кучи таъсирида ишчи қурилма тубига чўқади. Эмульсиялар оғирлик кучи ва ташқи омиллар (вақт, ҳарорат ва б.) таъсирида қатламларга ажралади.

Тиндириш жараёнининг ҳаракатлантирувчи кучи (оғирлик кучи) кичик бўлганлиги сабабли унинг тезлиги ҳам кичик бўлади. Шу сабабли, тиндириш

бирламчи ажратиш усули сифатида қўлланилади. Тиндириш усули мавжуд гидродинамик ажратиш усулларига нисбатан энг содда ва арзондир. Шу билан бирга, тиндириш энг узок вақт давом этадиган жараён ҳамдир. Жараён самарадорлиги каттик заррачалар ўлчамларидан (катталигидан) боғлиқ бўлади.

Чўктириш тезлиги ва вақти тиндириш жараёнини тавсифловчи асосий катталиклар бўлиб ҳисобланади.

Чўктириш тезлигини ифодаловчи тенгламани келтириб чиқариш учун шар шаклидаги заррачанинг суяқлик мухитида эркин чўкишини кўриб чиқамиз.

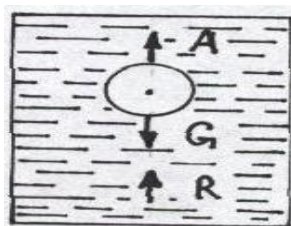
Чўкаётган заррачага оғирлик кучи G , кўтариш (Архимед) кучи A ва мухитнинг қаршилиқ кучи R таъсир этади (4.1-расм). Ушбу кучлар катталиги кўйидагича ифодаланади:

$$G = (\pi d^3/6)\rho g ; \quad (4-1)\text{- Оғирлик кучи}$$

$$A = (\pi d^3/6)\rho_m g , \quad (4-2)\text{ Архимед кучи}$$

бу ерда d - заррачанинг диаметри, м; g - эркин тушиш тезланиши; ρ ва ρ_m - заррача ва мухитнинг зичликлари, кг/м³.

Мухитнинг қаршилиги R заррачанинг ҳаракат йўналишига қарама-қарши бўлиб, унинг таркиби ишқаланиш ва инерция кучларидан ташқил топган бўлади.



4.1- расм. Эркин чўкаётган заррачага таъсир этувчи кучлар схемаси.

Жараённи ҳаракатлантирувчи омил сифатида оғирлик ва Архимед кучлари ўртасидаги фарқ $(G-A)$ қабул қилинади:

$$(G-A) = (\pi d^3/6)\rho g - (\pi d^3/6)\rho_m g = (\pi d^3/6)g(\rho - \rho_m) \quad (4-3)$$

Чўктириш жараёни одатда жуда секин, ламинар режимда амалга оширилади. Чўкаётган заррачани ўлчами ва ҳаракатланиш тезлиги кичик

бўлганда (ламинар режим) ёки муҳитни қовушқоқлиги юқори бўлганда заррача юзаси суюқликнинг чегара қатлами билан қопланган бўлади. Бундай ҳолатда оқим заррачани силлиқ айланиб ўтади, унинг энергияси асосан ишқаланиш кучлари қаршилигини енгиш учун сарфланади.

Ламинар оқимда ишқаланиш кучлари инерция кучларига нисбатан катта қийматга эга бўлади. Шунинг учун, Стокс қонунига кўра, шар шаклидаги заррачанинг чўкишига муҳитни кўрсатадиган қаршилик кучи қуйидагича ифодаланади

$$R = 3\pi\mu d\omega, \quad (4-4)$$

бу ерда μ - муҳитнинг динамик қовушқоқлиги, (Н·с)/м²; ω - заррачанинг эркин чўкиш тезлиги, м/с.

Заррача дастлаб тезроқ чўкади. Сўнгра, бироз вақт ўтгач, муҳитнинг қаршилик кучи жараёни ҳаракатлантирувчи кучига тенг бўлганда заррача ўзгармас тезлик билан чўка бошлайди. Бу ўзгармас тезлик **чўкиш тезлиги** дейилади. Унинг қиймати (4-5) тенглама асосида қуйидагича ифодаланади

$$\omega = d^2g(\rho - \rho_m)/18\mu \quad (4-5)$$

Ушбу (4-5) тенглама Стокс тенгламаси дейилади ва ундан $Re < 2$ бўлган ҳолларда заррачанинг чўкиш тезлигини аниқлаш учун фойдаланилади.

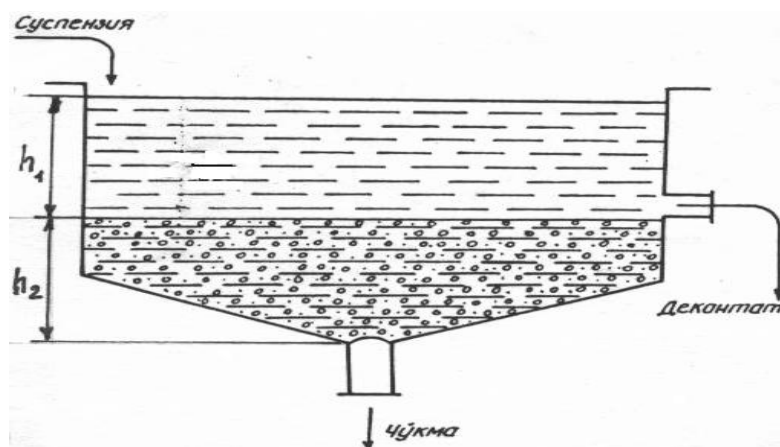
Чўкиш жараёнини жадаллаштириш учун аралашмани қиздириш ёки унга коагулянтлар қўшиш мумкин. Ҳароратнинг кўтарилиши муҳит қовушқоқлигини камайтиради. Коагулянтлар (бентонит, пектин моддалари, полиакриламид, карбоксиметилцеллюлоза ва б.) таъсирида майда заррачалар ўзаро бирлашиб, катта группалар (конгломератлар) ҳосил қилади ва бунинг натижасида чўкиш тезлиги ортади.

4.2. Тиндириш ва чўктириш қурилмалари.

Оғирлик кучи таъсирида чўктириш жараёни содда тузилишга эга бўлган чўктирувчи ва қуйилтирувчи қурилмаларда олиб борилади. Бундай қурилмалар даврий, узлуксиз ва ярим узлуксиз режимларда ишлайди.

Узлуксиз ишловчи қурилмалар бир, икки ва ундан ортиқ ярусли бўлиши мумкин.

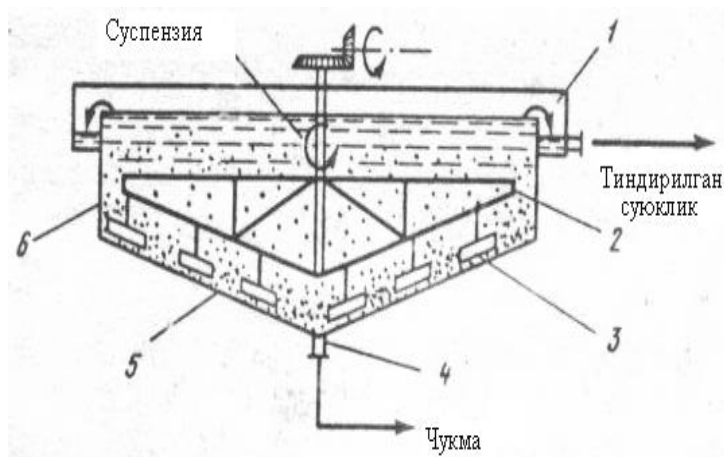
Даврий ишлайдиган чўктириш қурилмаси (4.2-расм) конус асосли цилиндр шаклидаги идиш кўринишида бўлади. Унга суспензия юқоридан берилади. Аралашма таркибидаги фазаларнинг зичликлари ўртасидаги фарк ($\rho - \rho_m$) туфайли суспензия маълум бир вақт ичида тиндирилади. Натижада қурилманинг юқори қисмида баландлиги h_1 бўлган тозаланган суюқлик сатхи ва идиш тубида h_2 қалинликдаги чўктирилган лойқа қатлами ҳосил бўлади. Тиниқ суюқлик (декантат) қурилманинг ён томонида жойлашган штуцердан, чўкма ва ювинди сувлар эса унинг тубидан туширилади. Жараён тугагач қурилма ювилади ва қайта юкланади.



4.2-расм. Даврий ишловчи тиндиргич схемаси.

Ажратилаётган заррачаларнинг зичлиги тиндирилаётган суюқлик зичлигидан кичик бўлса ($\rho \leq \rho_m$), у ҳолда чиқиндилар қурилманинг юқори қисмида, суюқлик фазасининг эркин юзасида тўпланади. Тиндирилган фаза қурилманинг қўйи қисмидан даврий равишда тушириб турилади.

Ушбу типдаги тиндириш қурилмаларининг айрим турлари аралаштирувчи мосламалар (тароқлар) билан жиҳозланади. Бундай қурилмани (4.3-расм) самарадорлиги юқори, чўқиндиларни қурилма тубининг ўртасига йиғиш ва тушириш имконияти мавжуд.

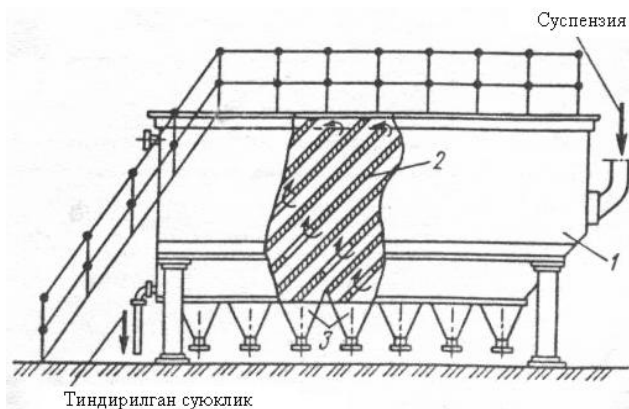


4.3-расм. Узлуксиз ишловчи чўктириш қурилмаси: 1- халқасимон тарнов; 2- аралаштириш мосламаси; 3- паррак (сурувчи тарок); 4- чўкма тушириш мосламаси; 5- конуссимон тублик; 6- цилиндрик идиш.

Тароклар ҳаракати ўта кичик ($n=0,02\div 0,05$ мин⁻¹) бўлганлиги сабабли чўкиш жараёнига салбий таъсир кўрсатмайди.

Юқорида таърифи келтирилган қурилмаларнинг диаметрлари катта (бино ичида 12÷20 м, очик майдонларда ≤120 м), баландлиги эса анча кичик бўлади. Ажратилган чўкма таркибидаги намлик 60% гача бўлади.

Чўктириш қурилмалари эгаллайдиган майдонларни қисқартириш мақсадида кўп ярусли қурилмалардан фойдаланилади (4.4-расм).

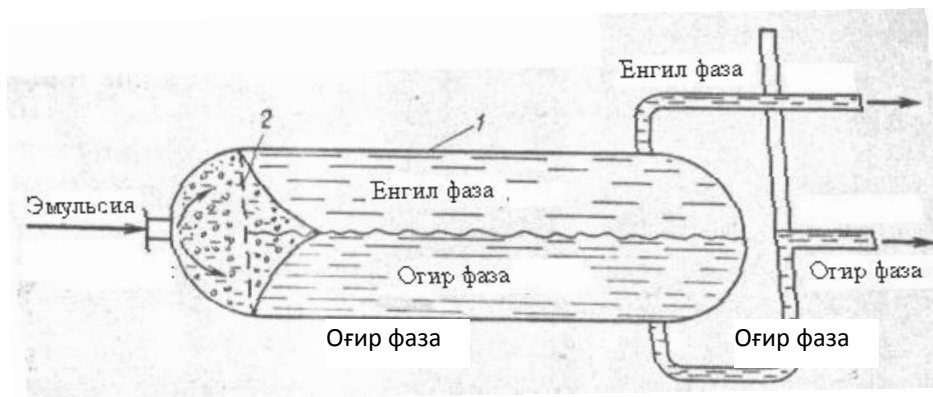


4.4-расм. Кўп ярусли чўктириш қурилмаси: 1- корпус; 2- қия тўсиқ; 3- бункер.

Эмульсияларни узлуксиз равишда ажратиш учун қўлланиладиган тиндиргичнинг принципиал схемаси 4.5-расмда тасвирланган. Қурилма перфорацияланган тўсиқли 2 горизонтал резервуар 1 шаклида бажарилган. Тўсиқнинг асосий вазифаси қурилмага берилаётган эмульсия оқими таъсирида идишдаги суюқлик аралашмасининг тўлқинланишини олдини олишдан иборатдир.

Фазаларнинг ўзаро аралашувини олдини олиш ва ажратиш жараёнини бир маромда олиб борилишини таъминлаш мақсадида қурилмадаги оқим

режими ламинар бўлиши керак. Қатламларга ажралаётган суюқликлар тиндиргич панжарасининг карама-қарши томонидан чиқарилади. Оғир фракция чиқариладиган қуйи қувурда ҳавонинг тўпланишини олдини олиш мақсадида у тескари сифон шаклида ишланади ва атмосфера ҳавоси билан туташтирилади.



4.5-расм. Эмульсия ажратувчи қурилма схемаси: 1- корпус; 2- перфорацияланган тўсиқ.

Назорат саволлари:

1. Турли жинсли системаларни ажратишнинг қандай усуллари мавжуд? Ушбу усулларнинг моҳиятини тушунтириб беринг.
2. Тиндириш жараёни моҳиятини тушунтириб беринг.
3. Суспензияларни тиндирувчи қурилмаларнинг қандай турлари мавжуд?
4. Марказдан қочма куч майдонида чўктириш жараёни моҳиятини тушунтириб беринг.

5-мавзу. Аралаштириш жараёнлари. Суюқлик муҳитларини аралаштириш

Режа:

- 5.1. Суюқлик муҳитларини аралаштириш
- 5.2. Механик аралаштириш. Аралаштириш жараёнининг овқатланиш корхоналарида қўлланилиши.

5.1. Сууюқлик муҳитларини аралаштириш

«Сууюқлик-сууюқлик», «сууюқлик-газ» ва «сууюқлик-қаттиқ жисм» системаларида аралаштириш энг муҳим гидромеханик жараёнлардан бири бўлиб, асосан қуйидаги технологик мақсадларда қўлланилади:

- суспензия ҳосил қилиш, яъни қаттиқ жисм заррачаларини сууюқлик муҳитида ҳажман бир текисда тарқатиш;

- эмульсия ҳосил қилиш, яъни сууюқлик заррачаларини берилган ўлчамларгача майдалаш ва уларни сууюқлик муҳити ҳажми бўйлаб бир текисда тақсимлаш;

- барботаж жараёнларида газ пуфакчаларини сууюқлик ҳажмида бир хил тақсимланишига эришиш ёки сууюқликларни газ билан тўйинтириш (аэрация);

- сууюқликларни иситиш ёки совутиш жараёнларини тезлаштириш;

- ўзаро аралашадиган системалардаги модда алмашилиш жараёнларини (масалан, тузни сувда эритиш) жадаллаштириш;

- биотехнологик жараёнларни амалга ошириш.

Аралаштириш жараёнида ташқи куч (механик аралаштиргичлар, газ ва сууюқликнинг ингичка оқими) таъсирида муҳитга қўшимча импульс берилади. Натижада, қурилманинг ишчи ҳажмидаги сууюқлик муҳитининг макроскопик ҳажмдаги қатламлари бир-бирига нисбатан кўп маротаба силжийди.

Аралаштириш пайтида чегара қатламининг қалинлиги камаяди ва ўзаро таъсир этувчи фазаларнинг контакт юзаси доимо янгилашиб туради. Бунда муҳитнинг турбулентлик даражаси ортиб, фазалар ўртасидаги иссиқлик ва модда алмашилиш шароитлари яхшиланади. Шу сабабдан, ишчи муҳитларни аралаштириш пайтида уларда кечадиган кимёвий, иссиқлик ва модда алмашилиш жараёнлари тезлашади.

Аралаштириш жараёни унинг интенсивлиги (тезлиги), қувват сарфи ва самарадорлиги билан тавсифланади.

Жараён интенсивлиги аралаштирилаётган суюқликнинг бирлик ҳажмига v ёки массасига ($v\rho$) сарфланаётган энергия миқдори (N/v ёки $N/v\rho$) билан аниқланади.

Қурилмада аралаштирилаётган суюқликнинг ҳаракат режими жараён интенсивлигидан боғлиқ бўлади.

Аралаштириш интенсивлигининг ортиши ҳар доим қўшимча энергия сарфи билан боғлиқ бўлади. Жараён интенсивлигининг ортишидан эришиладиган технологик самарадорлик эса аниқ белгиланган чегараларда чекланган бўлади. Шунинг учун жараён интенсивлиги энергия сарфи минимал бўлган ҳолатда максимал технологик самарадорликка эришиш шароитларидан келиб чиқиб, аниқланади.

Аралаштириш самарадорлиги тушунчаси жараённинг сифатли амалга оширилишини тавсифловчи технологик самара деб талқин этилади. Технологик мақсадлардан келиб чиқиб, аралаштириш самарадорлиги турлича ифодаланиши мумкин. Мисол учун, суспензия ва эмульсиялар тайёрлаш жараёнларида аралаштириш самарадорлиги фазаларнинг маҳсулот ҳажми бўйича бир хилда тақсимланиши билан тавсифланади. Иссиқлик алмашилиш жараёнларини тезлатиш пайтида эса ушбу катталик иссиқлик бериш коэффициентини қанчага ортгани билан таърифланади.

Аралаштириш қурилмасининг ҳажми бўйича фазаларнинг аралаштириш даражаси қуйидаги тенглама ёрдамида ифодаланади

$$i = 1 - \left(\sum_1^m \Delta x_1 / (100 - x_c) + \sum_1^n \Delta x_2 / x_c \right) / (m + n), \quad (5-1)$$

бу ерда $x_c = 100V_K\rho_K / (V_C\rho_C + V_K\rho_K)$ - идеал (тўлиқ) аралаштириш пайтида каттик заррачаларнинг аралашма ҳажмидаги концентрацияси; V_K - тарқалаётган каттик жисм заррачаларининг асосий маҳсулотдаги ҳажми; V_C - қурилмадаги асосий маҳсулотнинг (суюқликнинг) ҳажми; ρ_K ва ρ_C - каттик заррачалар ва суюқликнинг зичликлари; x - аралаштириш қурилмасидаги заррачалар концентрацияси, ўзгарувчан қиймат; $\Delta x_1 = x - x_c$ - аралаштириш қурилмасидаги модда концентрация-ларининг мусбат фарқи; $\Delta x_2 = x - x_c$ - қурилмадаги модда

концентрация-ларининг манфий фарқи; m - мусбат ($\Delta x_1 > 0$) ўлчов натижалари олинган намуналар сони; n - манфий ўлчов натижалари ($\Delta x_2 < 0$) олинган намуналар сони.

Аралашиш даражаси $0 < i < 1$ чегараларда ўзгариши мумкин.

Саноат корхоналарида суюқликлар механик аралаштиргичлар ва турбулизаторлар ёрдамида, пневматик ва циркуляцион усулларда аралаштирилади.

Механик аралаштириш усули механик аралаштиргичларни айланма ёки тебранма ҳаракати туфайли амалга оширилади. Аралаштиргичлар вертикал, горизонтал ёки қия жойлаштирилган валга ўрнатилган паррақлар комбинациясидан иборат бўлади.

Суюқликни **пневматик аралаштириш** услубида унинг муайян қатлами орқали сиқилган инерт газ ўтказилади. Газни суюқликнинг кўндаланг кесими бўйлаб бир хилда тарқатиш учун барботёрлар қўлланилади. Барботёрлар перфорацияланган қувурдан ($d=10\div 50$ мм) хочсимон ёки спиралсимон шаклларда тайёрланади. Саноат корхоналарида пластина ёки диск шаклида ишланган барботёрлар ҳам кенг қўлланилади.

Пневматик аралаштириш усули ишчи газни суюқликка таъсири натижасида маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари бузилмайдиган ҳолатлардагина қўлланилади.

Циркуляцион аралаштириш усулида аралаштирилаётган суюқлик «қурилма-насос-қурилма» ёпиқ системаси бўйича, насос воситасида, маълум бир вақт мобайнида узлуксиз ҳайдалади.

Вақт бирлиги ичида насос ёрдамида узатиладиган маҳсулот миқдорини қурилмадаги суюқлик ҳажмига нисбати циркуляциянинг қаррали сони дейилади. Ушбу қиймат катталиги жараённинг интенсивлигини белгилайди.

Турбулизаторлар ёрдамида аралаштириш усулида суюқлик турли хилдаги турбулизаторлар (масалан, винтлар, спираллар ва х.к) орқали

хайдалади. Турбулизаторлар қурилмаларнинг ишчи қисмларига (масалан, киздириш трубкалари ичига) ўрнатилади.

5.2. Механик аралаштириш. Аралаштириш жараёнининг овқатланиш корхоналарида қўлланилиши.

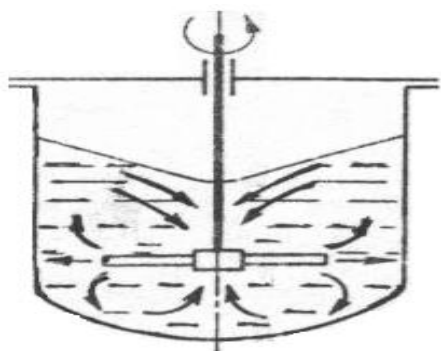
Механик аралаштириш мосламаси бўлган қурилмаларда ишчи органнинг айланма ҳаракати таъсирида суюқликнинг уч ўлчамли мураккаб оқими (тангенциал, радиал ва аксиал оқимлар) юзага келади. Агар суюқлик тезлиги v деб белгиланса, у ҳолда унинг тангенциал улуши v_t , радиал улуши v_r ва аксиал (ўқ бўйича) улуши v_z га тенг бўлади.

Тангенциал оқим барча типдаги аралаштиргичларни ишлаши пайтида ҳосил бўлади. Қурилмадаги суюқликнинг тангенциал оқими аралаштиргични айланиш тезлигига параллел бўлган концентрик айланалар бўйича ҳаракатланади. Оқимнинг тангенциал v_t тезлигини ўртача қиймати радиал v_r ва аксиал v_z тезликларнинг ўртача қийматларидан деярли 10 марта катта бўлади. v_t қиймати қурилманинг баландлиги бўйича сезиларли даражада ўзгармайди ва амалий жиҳатдан аралаштириш баландлигидан боғлиқ бўлмайди.

Тангенциал тезлик аралаштиргич диаметри $d=0.75D$ бўлганда максимал қийматга эга бўлади.

Аралаштиргич катта тезликларда айланганда ($Re_m=100$) аралаштирилаётган суюқлик марказдан қочма куч таъсирида мослама парраклари юзасидан радиал йўналишда оқиб туша бошлайди. Радиал оқим аралаштиргичнинг айланиш ўқиға перпендикуляр бўлган йўналишда суюқликнинг идиш девори томон ҳаракати билан тавсифланади. Бу оқим аралаштиргичнинг айланиш юзаси бўйлаб ҳаракат қилиб, идиш деворига етгандан сўнг, икки қисмга бўлинади.

Оқимнинг биринчи қисми идиш девори бўйлаб унинг тубига томон йўналади, иккинчи қисми эса юқорига қараб, суюқликнинг эркин юзаси томон ҳаракатланади (5.1-расм). Шу тариқа радиал



5.1-расм. Қурилмадаги суюқликни циркуля-цияланиш схемаси.

оқимнинг юзага келиши натижасида аралаштиргич қамраб олган соҳа - паст босим зонаси пайдо бўлади. Бу соҳага суюқликнинг эркин юзасидан пастга ва идиш тубидан юқорига йўналган оқимлар интилади. Натижада, ушбу паст босим зонасида қурилманинг юзасидан пастга, паррак томонга йўналган ва идиш тубидан юқорига йўналган суюқликнинг аксиал оқими юзага келади. Аксиал оқим йўналиши аралаштиргичнинг айланиш ўқиға параллел бўлади.

Шундай қилиб, қурилмада суюқликнинг барқарор аксиал (меридиал) оқими ёки барқарор мажбурий циркуляция ҳосил бўлади.

Механик аралаштириш мосламалари

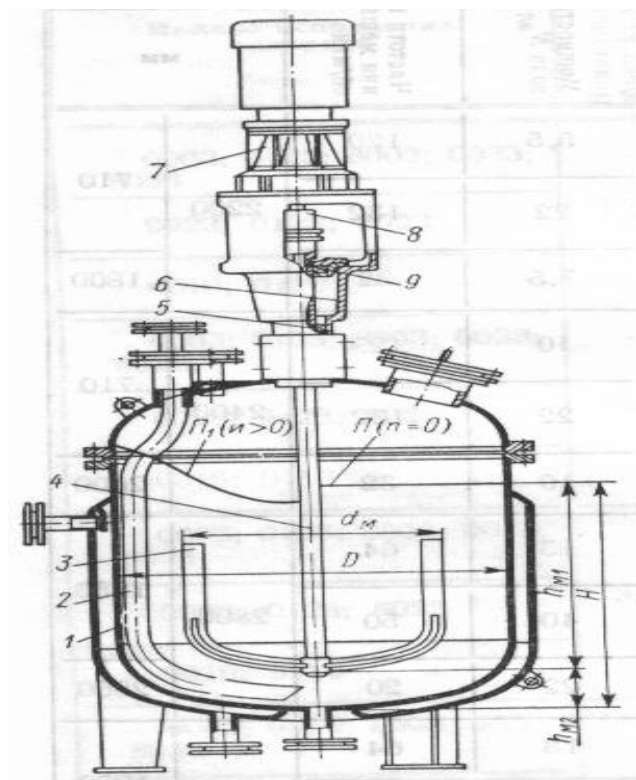
Озиқ-овқат саноати корхоналарида қўлланиладиган барча механик аралаштиргичларни шартли равишда секин ва тез айланувчи мосламалар гуруҳиға ажратиш мумкин. Секин айланувчи мосламалар (якорли, рамали ва б.) парраги учининг чизиқли тезлиги тахминан 1 м/с бўлади. Тез айланувчи аралаштиргичларнинг (пропеллерли, турбинали ва б.) чизиқли тезлиги эса 10 м/с га яқин бўлади.

Саноатда энг кўп қўлланиладиган механик аралаштиргичлар тузилишиға кўра парракли, пропеллерли ва турбинали синфларға ажратилади.

Ноньютон суюқликлари ва қовушқоқлиги ўта юқори бўлган пастасимон маҳсулотларни аралаштириш учун маҳсус турдаги аралаштиргичлар - винтли, шнекли, лентали, рамали, пичоқсимон ва бошқа мосламалар қўлланилади.

Айрим ҳолларда аралаштиргичлар суюқлик оқимининг асосий йўналишлари бўйича - тангенциал, радиал ва аксиал мосламалар гуруҳларига ҳам ажратилади.

Аралаштириш қурилмалари одатда аралаштиргич ўрнатилган вертикал идиш шаклида бўлиб, ишчи органнинг айланиш ўқи қурилманинг ўқиغا параллел, перпендикуляр ёки қия текисликда жойлашган бўлади. Бундай қурилмалар таркиби корпус, электродвигатель, редуктор, узатмалар ҳамда валга ўрнатилган аралаштириш мосламасидан иборат бўлади .



5.2-расм. Якорли аралаштиргич бўлган қурилма схемаси: 1-корпус; 2- ортиқча босим қувири; 3- якорь; 4- вал; 5 ва 9- подшипник; 6-таянч; 7- мотор-редуктор; 8- муфта.

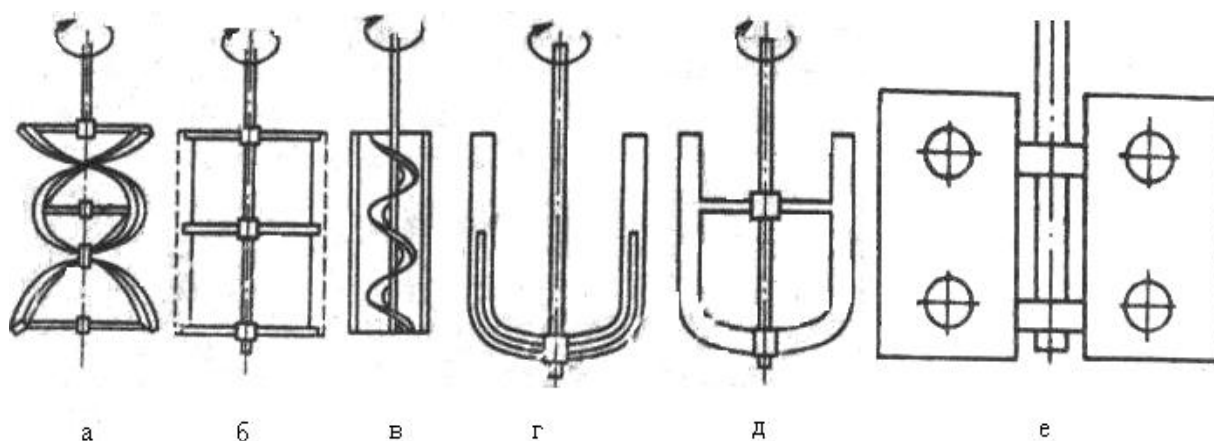
Қурилма цилиндрик корпус, остки ва юқориги қопқоқлардан иборат бўлади. Қурилмадаги ишчи босим қийматига кўра қопқоқлар ясси, эллиптик ва сферик шаклларда ишланади. Катта диаметрли қурилмаларда қуйи қопқоқ корпусга пайвандланган бўлади. Юқори қопқоқга ўлчов-назорат асбоблари, маҳсулот узатиш патрубкеси ва аралаштиргич юритмаси ўрнатилади.

Қурилмага техник хизмат кўрсатиш учун цилиндрик корпусга катта ўлчамли туйнук пайвандланади. Қурилмада кечаётган жараёнлар маҳсус фонарлар воситасида кузатилиши мумкин.

Қурилмага иссиқлик бериш ёки аралаштириладиган суюқликни совутиш учун корпус ғилофли бўлиши ёки унинг ичига змеевиклар ўрами ўрнатилиши мумкин.

Қурилма ичига ўрнатиладиган асосий ишчи орган - аралаштиргич тури ишлов бериладиган маҳсулотнинг қовушқоқлиги ва кўзланган технологик мақсадларга асосан танланади.

Озиқ-овқат саноати корхоналарида кенг қўлланиладиган айрим аралаштиргичларнинг тузилиши қуйидаги 5.3 ва 5.4-расмларда тасвирланган.



5.3-расм. Ўта юқори (а,б,в) ва ўртача (г,д,е) қовушқоқликка эга бўлган суюқликларни аралаштириш учун мосламалар: а- тасмали; б- тароқли; в- шнекли; г- якорли; д- рамали; е- япроқли.

Парракли аралаштиргичлар бир ёки бир нечта парракдан иборат бўлади. Улар қовушқоқлиги кичик бўлган суюқликларни аралаштириш учун мўлжалланган. Қовушқоқлиги катта бўлган суюқликлар кўп парракли ёки маҳсус тайёрланган аралаштиргичлар (масалан, якорли) воситасида аралаштирилади.

Парракли аралаштиргич вертикал ёки қия валга ўрнатилган тўртбурчак кесим юзали бир ёки бир нечта парракдан иборат бўлади. Парракли аралаштиргичлар гуруҳига маҳсус тайёрланадиган якорли, рамали ва япроқли аралаштиргичлар ҳам киритилади (5.3-расм, г-, д- ва е- схемалар).

Парракли аралаштиргичларнинг тузилиши содда ва тайёрланиши осон. Бу турдаги аралаштиргичларнинг насос эффекти паст бўлиши сабабли

қурилма ҳажми бўйича сууюқликни тўлиқ аралаштириш имконияти чегараланган. Аралаштирилаётган сууюқлик ҳажми бўйича турбулентлик аста-секин ортади, циркуляция сони кичик. Шу сабабдан, ушбу аралаштиргичлар қовушқоқлиги кичик бўлган сууюқликларни даврий равишда аралаштириш учун қўлланилади.

Баландлиги диаметрига нисбатан катта бўлган қурилмаларда ($H/D > 1.5$) аралаштирилаётган сууюқликнинг турбулентлигини ошириш учун вертикал валга икки парракли аралаштиргичлар бир-бирига нисбатан 90° га бурилган ҳолатда, бир неча қаторда ўрнатилади. Парраклар қаторининг оралиғи $t = (0.3 \div 0.6)D$ чегараларда белгиланади.

Қовушқоқлиги $\mu \leq 10$ МПа·с ва қиздирувчи юзали қурилмалардаги сууюқликни аралаштириш учун **якорли ва рамали аралаштиргичлар** (5.3-*расм, г- ва д-схемалар*) қўлланилади. Бундай мосламаларнинг шакли ва ўлчамлари идишнинг ички юзаси ва ўлчамига монанд бўлади. Идиш девори ва ишчи орган орасидаги тирқиш кенглиги $3 \div 10$ мм дан ортмайди. Аралаштиргични ишлаши пайтида қурилма туби ва деворларига ёпишган маҳсулот заррачалари узлуксиз равишда тозаланиб туради.

Япроқсимон аралаштиргич (5.3-*расм, е-схема*) парракларининг эни анча кенг бўлиб, аралаштирилаётган сууюқликнинг тангенциал оқимини таъминлайди. Япроқсимон аралаштиргич парракларидаги тешиқлар айланма ҳаракат пайтида қўшимча оқимлар ҳосил қилади. Мосламанинг айланиш тезлиги ортган сари оқим ҳаракати ҳам мураккаблашиб, жараён интенсивлиги ортади.

Япроқсимон аралаштиргичларнинг ўлчамлари қуйидаги тавсиялар асосида аниқланади: $d = (0.3 \div 0.5)D$, $b = (0.5 \div 1.0)D$, $h = (0.2 \div 0.5) D$. Муҳит қовушқоқлигининг ортиши ва паррак энини кенгайтириши билан аралаштиргич тезлиги камаяди.

Пропеллерли аралаштиргичларнинг асосий ишчи органи бўлган пропеллер бир неча винтсимон суйри андозада бажарилган парракдан

(канотдан) иборат бўлади (5.4-расм, а-схема). Саноат корхоналарида уч парракли пропеллерлар кенг тарқалган. Аралаштиргичнинг вали вертикал, горизонтал ёки қия ҳолатда жойлашган бўлиши мумкин. Сууюқлик сатхи баландлигига кўра валга бир ёки бир нечта пропеллер ўрнатилиши мумкин.

Пропеллер канотлари сууюқликда худди винт каби ҳаракат қилади, катта тезликда ($n=150\div 1000$ мин⁻¹) уни яхши аралаштиради, самарали, аммо жараёни амалга ошириш учун кўп энергия сарфланади.

Пропеллерли аралаштиргичлар асосан ўқ бўйича бўйлама оқимлар ҳосил қилади. Шу сабабли, уларнинг насос эффекти юқори бўлади. Бу эса жараён даврини сезиларли даражада қисқартиради. Шу билан бирга, пропеллерли аралаштиргичларнинг тузилиши мураккаб, уларнинг самарадорлиги ўрнатилиш ҳолати ва қурилма шаклидан боғлиқ бўлади.

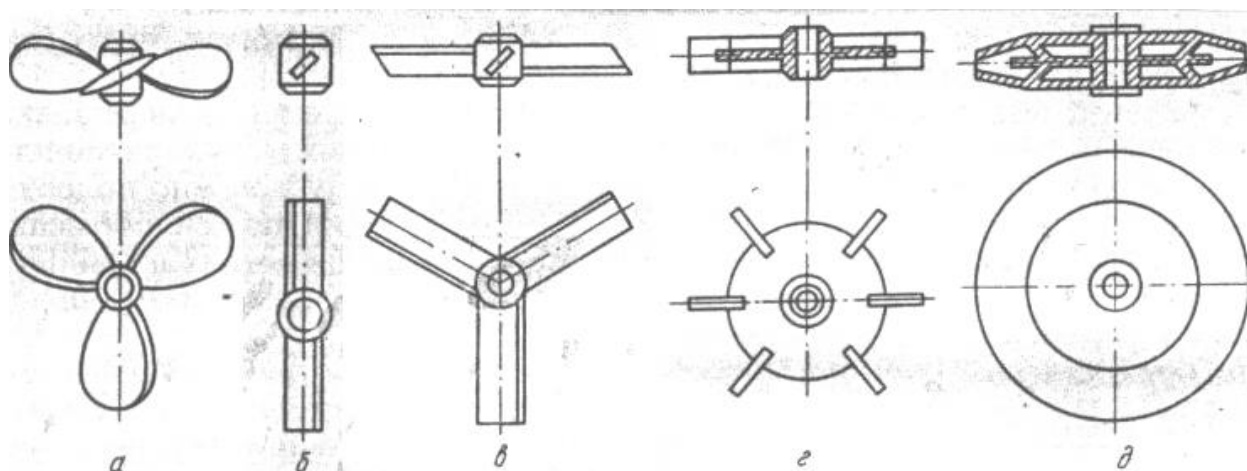
Пропеллерли аралаштиргичлар қовушқоқлиги $\mu \leq 2\text{Па}\cdot\text{с}$ бўлган сууюқликларни аралаштириш, эритмалар ва эмульсиялар тайёрлаш ва катта ҳажмдаги сууюқликларни гомогенизация қилиш каби мақсадлар учун қўлланилади.

Пропеллерли аралаштиргичларнинг ўлчамлари ўртасида нисбатлар - жадвалда ифодаланган.

Турбинали аралаштиргичнинг асосий ишчи органи вертикал ўқга ўрнатилган ясси, қия ва эгри чизик бўйича тайёрланган куракли (парракли) турбина ғилдирагидир (5.4-расм, г- ва д- схемалар). Турбинали аралаштиргич очик ёки ёпиқ типда бўлиб, асосан радиал оқимларни юзага келтиради. Сууюқлик аралаштиргичнинг марказий тешикларидан кириб, у ерда марказдан қочма куч таъсирида тезланиш олган ҳолда, ғилдиракдан паррақлар юзаси бўйлаб радиал йўналишда чиқиб кетади.

Агар турбина катта тезликларда айланса, идишдаги сууюқликнинг радиал оқими билан бир қаторда тангенциал оқим ҳам юзага келиши ва гирдоб ҳосил бўлиши мумкин. Сууюқликнинг айланма ҳаракатини ва гирдоб ҳосил

бўлиш эҳтимолини камайтириш мақсадида қурилма деворига қайтарувчи тўсиқлар ўрнатилади.



5.4-расм. Тез айланувчи аралаштиргичлар: а- пропеллерли; б- икки парракли; в- уч парракли; г- очик турбинали; д- ёпик турбинали.

Турбинали аралаштиргичларнинг самарадорлиги жуда юқори бўлиб, иссиқлик алмашилиш жараёнларини тезлаштириш, катта ҳажмдаги суюқликларни аралаштириш ($\mu \leq 500$ Па·с), таркибида катта ўлчамли ($d \leq 25$ мм) заррачалар тутган суспензияларни аралаштириш, эритиш жараёнларини амалга ошириш каби мақсадларда қўлланилади.

Суюқлик сатхининг идиш диаметрига нисбати $H/D < 2$ бўлган ҳолатлар учун турбинали аралаштиргичнинг диаметри $d = (0.15 \div 0.65)D$, айланишлари сони $n = 2 \div 5$ с⁻¹ ва уларнинг чизиқли тезлиги $3 \div 8$ м/сек чегараларда бўлади.

Саноатда шнекли, лентали, планетар, вибрацион ва бошқа турдаги аралаштиргичлардан қовушқоқлиги ўта юқори бўлган суюқликларни ва пастасимон маҳсулотларни аралаштириш учун фойдаланилади (5.4.- расм, а-, б- ва в-схемалар).

Назорат саволлари:

1. Озиқ-овқат маҳсулотлари технологиясида суюқликларни аралаштириш йўли билан қандай жараёнларни амалга ошириш мумкин?
2. Суюқликни аралаштириш жараёни механизмини тушунтириб беринг.

3. Аралаштириш жараёнини тавсифловчи қандай катталикларни биласиз?
4. Маҳсулотни аралаштирилиш даражаси қайси бир тенглама ёрдамида аниқланади?
5. Сууюқликларни аралаштиришнинг қандай усуллари мавжуд? Ушбу усуллар моҳиятини изохлаб беринг.
6. Аралаштириш қурилмасида сууюқлик қандай тартибларда ҳаракатланади? Ушбу ҳаракатни ифодаловчи қандай катталиклар мавжуд?
7. Сууюқлик гирдобининг ҳосил бўлиш механизмини тушунтириб беринг. Ушбу ҳодисани механик аралаштириш жараёнига нисбатан ижобий ва салбий таъсири ҳақида нималарни биласиз?
8. Механик аралаштиргичларнинг қандай турлари мавжуд?

6-мавзу. Турли жинсли системаларни ажратиш. Филтрлаш жараёни

Режа:

- 6.1. Турли жинсли системаларни ажратиш тўғрисидаги тушунчалар.
- 6.2. Суспензияларни филтрлаш.
- 6.3. Филтрловчи қурилмалар.

6.1. Турли жинсли системаларни ажратиш тўғрисидаги тушунчалар.

Барча сууюқлик системаларини иккита катта гуруҳга - гомоген (бир жинсли) ва гетероген (турли жинсли) системаларга ажратиш мумкин.

Тоза сууюқлик ва ундаги маълум бир модданинг эритмасини гомоген система дейиш мумкин. Гетероген сууюқлик системасининг таркиби сууюқлик ва унда эримайдиган қаттиқ модданинг майда заррачаларидан иборат бўлади. Гетероген системаларни дисперс системалар деб ҳам юритилади.

Технологик жараёнларни амалга ошириш пайтида «сууюқлик-газ», «газ-қаттиқ модда» ва «сууюқлик-қаттиқ модда» фазаларидан таркиб топган турли жинсли системалар ҳосил бўлади.

Кўриниб турибдики, ҳар қандай гетероген система таркиби икки ёки ундан ортиқ фазадан иборат бўлади. Заррачалари ўта майда бўлган фаза дисперс (ички) фаза, уларни ўраб олган фаза эса дисперсион (ташқи) фаза деб таърифланади.

Фазаларнинг физик ҳолатига кўра турли жинсли системалар суспензиялар, эмульсиялар, кўпиклар, чанглар, тутунлар ва туманлар гуруҳларига ажратилади.

Суспензия суюқлик ва қаттиқ модда заррачаларидан иборат бўлади. Қаттиқ модда заррачаларининг ўлчамларига (d) кўра суспензиялар қуйидаги шартли гуруҳларга ажратилиши мумкин:

- дағал суспензиялар – $d > 100$ мкм;
- майин суспензиялар – $d = 0,5 \div 100$ мкм;
- лойқа суспензиялар – $d = 0,1 \div 0,5$ мкм;
- коллоид эритмалар - $d \leq 0,1$ мкм;

Икки хил суюқликни ўзаро аралаштирилиши туфайли **эмульсия**

ҳосил бўлади. Бунда биринчи суюқликнинг ичида иккинчи, унда эримайдиган суюқлик томчилари тарқалган бўлади. Эмульсиялар вақт ўтиши билан, оғирлик кучи таъсирида, қатламларга ажралиб қолиши мумкин. Бундай ҳолатнинг олдини олиш ва аралашма барқарорлигини ошириш мақсадида уларга стабилловчи моддалар қўшилиши ёки суюқлик томчиларининг ўлчамларини кичрайтириш ($d < 0,4 \div 0,5$ мкм) мақсадида гомогенизация қилиниши мумкин.

Суюқлик қатлами орқали газ аралашмаларини ўтказиш жараёнида **кўпиклар** ҳосил бўлади. Кўпиклар ўз таркибида газ пуфакчалари тутган суюқлик системалари сифатида тавсифланади, улар ўз хоссаларига кўра эмульсияларга яқин туради.

Ўз таркибида қаттиқ модданинг майда заррачаларини ($d = 5 \div 100$ мкм) тутган газ системалари **чанглар** дейилади. Чанглар қаттиқ моддаларни

механик услубларда майдалаш ва уларни ҳаво ёрдамида узатиш пайтида ҳосил бўлади.

Тутун таркибида $0,3\div 5$ мкм ўлчамли қаттиқ модда заррачалари бўлиб, одатда қаттиқ ва суюқ ёқилғиларни ёниши пайтида ҳосил бўлади.

Туман таркибан суюқлик ва газ фазаларидан иборат бўлиб, сув буғларини ҳаво ёрдамида совутиш ёки буғларни конденсацияланиши натижасида ҳосил бўлади. Туман таркибидаги суюқлик заррачалари ўлчами $0,3\div 3$ мкм атрофида бўлади.

Чанг, тутун ва туманлар аэродисперс системалар ёки аэрозоллар деб ҳам юритилади. Турли жинсли системалар дисперс фаза концентрацияси ва уни ташкил этувчи заррачаларнинг ўлчамлари билан тавсифланади. Турлича ўлчамли заррачалардан иборат бўлган дисперс системалар **полидисперс системалар** дейилади. Бундай системалар фракциявий (дисперсиявий) таркиби билан тавсифланади. Агар системадаги заррачаларнинг ўлчамлари бир хил (ёки шунга яқин) бўлса, бундай системалар **монодисперс системалар** деб юритилади.

Кўплаб дисперс фазалар барқарор бўлмайди, уларнинг таркибий заррачалари катталашини хусусиятига эга бўлади. Томчилар ёки газ пуфакчаларини ёпишган ҳолатда ўзаро бирикиши (катталашуви) **коалесценция** дейилади. Қаттиқ заррачаларни бир-бирига зичлашуви туфайли катталашини жараёни эса **коагуляция** деб номланади.

Эмульсия ва кўпикларнинг дисперс фазаларини маълум бир концентрацияларида **фазалар инверсияси** юз беради. Бу пайтда ташқи фаза ички фазага, ички фаза эса ташқи фазага айланади.

Турли жинсли системаларни ажратиш усуллари

Озиқ-овқат маҳсулотлари технологиясининг бир қатор босқичларида турли жинсли системаларни ажратиш билан боғлиқ муҳандислик масалалари кўплаб учрайди. Масалан, хом-ашёларни ишлаб чиқаришга тайёрлаш, вино ва суслоларни тиниқлаштириш, (яъни улар таркибидан эркин сузиб юрувчи заррачаларни ажратиб олиш), ўсимлик мойини тиндириш ва филтрлаш,

Ўстирилган товар ҳамиртурушни суюқлик муҳитидан ажратиб олиш, пиво таркибидан ачиткиларни ажратиш, дон маҳсулотларини қайта ишлаш жараёнларида ҳосил бўлувчи чангли ҳавони тозалаш, оқава сувларни тиндириш каби бир қатор операциялар гетероген системаларни ажратиш жараёнларига мисол бўлади.

Самарали ажратиш усулларини танлаш пайтида турли жинсли системаларни ташқил этувчи фазалар ҳолати, уларнинг ўлчамлари, зичликлари ўртасидаги фарқ ва муҳитнинг қовушқоқлиги эътиборга олинади.

Турли жинсли системаларни ажратиш учун қўйидаги гидромеханик усуллардан фойдаланилади:

- чўктириш;
- филтрлаш;
- центрифугалаш;
- суюқлик ёрдамида ажратиш.

Оғирлик кучи, инерция кучлари, жумладан марказдан қочма куч ва электростатик кучлар таъсирида суюқ ва газ системалари таркибидан суюқлик ёки қаттиқ жисм заррачаларини ажратиб олиш усули **чўктириш** деб юритилади. Агар чўктириш оғирлик кучи таъсирида амалга оширилса, бу жараён **тиндириш** дейилади ва ундан бирламчи ажратиш услуби сифатида фойдаланилади.

Суюқ ва газсимон аралашмаларни ғовак структурали материал (филтрловчи материал) ёрдамида ажратиш **филтрлаш** деб аталади. Ушбу жараённи амалга ошириш пайтида суюқлик ва газ филтрловчи материал ғоваклари орқали ўтади, қаттиқ модда заррачалари эса материал юзасида ушланиб қолади. Филтрлаш жараёни асосан суспензия ва чангларни босим остида ёки марказдан қочма куч таъсирида тўла тозалаш учун қўлланилади.

Суспензия ва эмульсияларни марказдан қочма кучлар таъсирида, яхлит ёки ғовакли тўсиқлар ёрдамида ажратилса, бу жараён **центрифугалаш** деб аталади. Ушбу жараён пайтида **чўкма** (қаттиқ фаза) ва **фугат** (тиник суюқлик фазаси) ҳосил бўлади.

Сууюқлик ёрдамида ажратиш усули асосан газлар таркибидаги қаттиқ жисмнинг ўта майда заррачаларини ушлаб қолиш учун қўлланилади. Жараён оғирлик ёки инерция кучлари таъсирида олиб борилади.

6.2. Суспензияларни филтрлаш

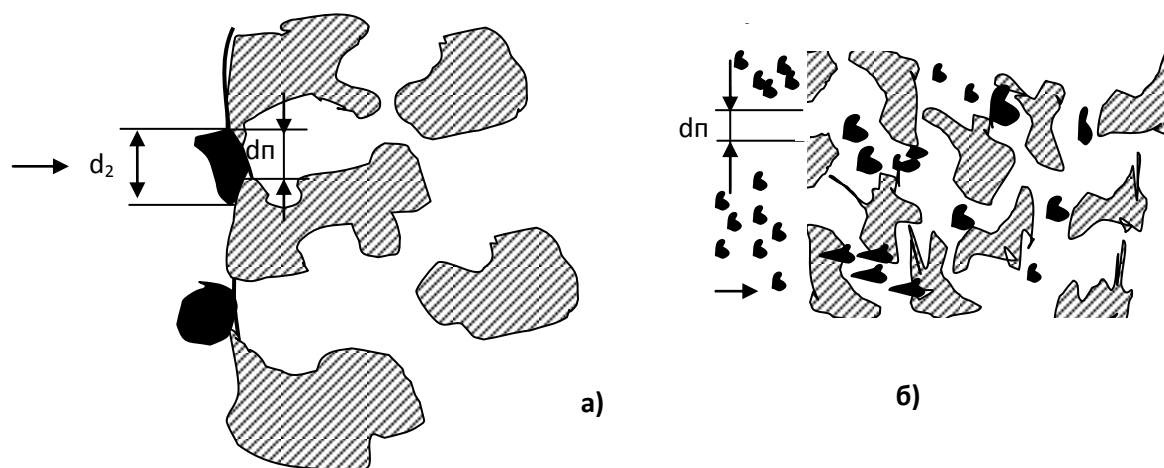
Суспензия ва чангли газларни филтрловчи тўсиқлар орқали ўтказиш йўли билан тозалаш жараёни филтрлаш дейилади. Жараён давомида сууюқлик ёки газ филтрловчи тўсиқ ғовакларидан ўтиб кетади, ғоваклар ўлчамидан катта бўлган заррачалар эса тўсиқ юзасига чўкма шаклида йиғилади. Келгусида чўкманинг ўзи ҳам филтрловчи материал бўлиб хизмат қилади.

Филтрловчи материал сифатида майда тешикли тўрлар, ипли газламалар, сочилувчан материаллар (қум, шағал, писта кўмир, бентонитлар), керамика, жун, синтетик материаллар ва бошқалар ишлатилади. Ушбу материаллар ишчи муҳит (аралашма) таъсирига кимёвий жиҳатдан барқарор, пишиқ ва ҳарорат таъсирига чидамли бўлиши керак.

Филтрлаш жараёнида аралашманинг айрим майда заррачалари филтрловчи материал ғоваklarини тўлдиради. Шунга кўра, филтрлашнинг куйидаги иккита услуби мавжуд:

- чўкма қатлами ҳосил қилиш йўли билан филтрлаш;
- филтрловчи материал ғоваklarини тўлдириш орқали филтрлаш.

Суспензия таркибидан ажратиб олинадиган қаттиқ заррачаларни ўртача диаметри d_2 филтрловчи материал ғоваkлари ўлчамидан d_n ката бўлган ҳолларда (6.1-расм, а-схема) филтр тўсиқ юзасида чўкма ҳосил бўлади. Филтрлашнинг бундай услуби суспензия таркибидаги заррачаларнинг массавий концентрацияси 1% дан ортиқ бўлганда қўлланилади.



б.1-расм. Фильтрлаш схемаси: а- чўкма ҳосил бўлиши; в- ғовакларни заррачалар (қора рангда) билан тўлиши.

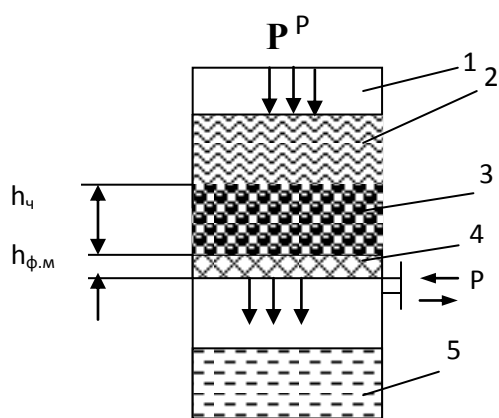
Агар суспензия таркибидаги қаттиқ заррачаларнинг ўртача ўлчами фильтрловчи материал ғоваклари ўлчамларидан кичик бўлса, у ҳолда заррачалар ғоваклар ичига кириб, уларни тўлдиради. Ғовакларнинг тўлиб бориши билан суюқлик фазасини ўтиши қийинлашади. Бу эса фильтрлаш қурилмасининг иш унумдорлигини пасайтиради. Шу сабабдан, фильтрловчи материал даврий равишда, тоза суюқликнинг тескари йўналишдаги оқими билан ювиб тозаланади.

Реал шароитларда фильтрлаш жараёнлари бир пайтнинг ўзида ғовакларни майда заррачалар билан тўлиши ва фильтрловчи юзада чўкма қатламининг ҳосил бўлиши билан амалга оширилади.

Фильтрлаш жараёнининг интенсивлиги дастлабки технологик босқичлар пайтида ҳосил бўлган суспензия сифатига боғлиқ бўлади. Суспензия таркибидаги мумлар, шилимшиқ ва коллоид моддалар жараён боришини сустлаштиради. Шу сабабдан фильтрлаш жараёни суспензия заррачаларидан каттароқ ўлчамга эга бўлган ёрдамчи материаллар иштирокида амалга оширилади. Бундай материалларнинг маҳсус сувли аралашмаси жараён бошланишидан аввал филтрга ҳайдалиб, фильтрловчи тўсиқ юзасига қатлам шаклида қопланади.

Активланган кўмир, перлит, диатомит, кизельгур, фиброфло ва аксанит икқиламчи фильтрловчи материал бўлиб ҳисобланади. Улар чўкма билан

аралашиб, унинг ғоваклигини оширади. Натижада чўкманинг гидравлик қаршилиги камаяди. Ушбу материаллар гуруҳи абсорбциялаш хусусиятига эга бўлганлиги учун филтрат тиниқ бўлади. Аноатда чўкма ҳосил қилиш йўли билан филтрлаш усули (6.2-расм) кенг тарқалган. Жараён мобайнида ҳосил бўлган чўкма, филтрланаётган суюқлик хоссасига кўра, сиқилувчан (босим остида деформацияланувчи) ва сиқилмайдиган бўлиши мумкин. Филтрловчи материаллар тузилишига кўра сиқилувчан (бикир) ва сиқилмас бўлиши мумкин.



6.2- расм. Филтрлаш жараёни схемаси: 1- корпус; 2- суспензия қатлами; 3-чўкма қатлами; 4- филтрловчи материал; 5- филтрат.

Филтрлаш жараёнининг ҳаракатлантирувчи кучи вазифасини филтр-тўсиқдан олдинги ва ундан кейинги босимлар фарқи бажаради. Марказдан қочма куч майдонида филтрлаш жараёнида эса бу куч суюқликнинг филтрловчи юзага кўрсатадиган босими туфайли юзага келади.

Жараённи ҳаракатлантирувчи кучнинг турига кўра босим (босимлар фарқи) остида филтрлаш ва марказдан қочма кучлар майдонида филтрлаш (центрифугалаш) усуллари мавжуд.

Филтр-тўсиқнинг ҳар иккала томонидаги босимлар фарқи саноат корхоналарида қуйидаги усуллар билан ҳосил қилинади:

- филтр-тўсиқ юзасига кўрсатиладиган ортиқча босим ҳосил қилиш;
- суспензия устунининг массасидан фойдаланиш ;
- филтр-тўсиқ остида сийракланиш ҳосил қилиш;
- филтрланувчи суюқликни марказдан қочма типдаги насослар ёрдамида қурилмага ҳайдаш ;

- фильтрланувчи суюқлик сатхига сиқилган ҳаво бериш .

Фильтрлаш жараёни уч хил режимда олиб борилади:

- доимий ўзгармас босимлар фарқи билан ($\Delta P = \text{const}$) фильтрлаш;

- доимий фильтрлаш тезлиги билан ($dV/d\tau = \text{const}$) фильтрлаш;

- босимлар фарқи ва фильтрлаш тезлиги бир вақтнинг ўзида ўзгариб турувчи ҳолатда фильтрлаш.

Фильтрлаш жараёни турли хил суюқликларни тозалаш ёки улар таркибидан тайёр маҳсулотни ажратиб олиш мақсадида амалга оширилади.

Суспензия ва эритмаларни тозалаш мақсадида фильтрлаш пайтида улар таркибидан ёт чиқитлар ажратиб олинади. Вино ва виноматериалларни тиниқлаштириш, сутни бирламчи тозалаш, пиво таркибидан ачитқиларни ажратиш каби операциялар ушбу жараёнлар туркумига киради.

Биокимёвий маҳсулот ишлаб чиқариш жараёнларида ачитки суспензиялари таркибидан ажратилган чўкма (нон маҳсулотлари учун ҳамиртуруш, озуқавий ачитқилар) якуний технологик маҳсулот ҳисобланади.

6.3. Фильтрловчи қурилмалар

Фильтрловчи қурилмалар ишлаш принципи, ишчи муҳит ва фильтрловчи материалнинг турлари ҳамда ишчи босим қийматида кўра гуруҳларга ажратилади.

Иш режимига кўра даврий ва узлуксиз ишловчи фильтрлар мавжуд. Даврий ва узлуксиз режимда ишловчи фильтрларда жараён чўкма ҳосил қилиш йўли билан олиб борилади. Фильтрловчи материал ғовақларини тўлдириш усулида ўтказиладиган жараёнлар фақат даврий ишловчи қурилмалардагина амалга оширилади. Бундай қурилмаларда мавжуд фильтрлаш усуллариининг барчасини ҳам амалга ошириш мумкин.

Узлуксиз ишловчи фильтрларда жараён босимлар фарқи ўзгармас бўлган режимларда олиб борилади.

Босимлар фарқини ҳосил қилиш усулига кўра вакуум-фильтрлар ва босим остида ишловчи фильтрлар мавжуд.

Фильтрлардаги ишчи босим суюқлик устунининг гидростатик босими, насос ёки компрессор босими, вакуум ва марказдан қочма куч таъсирлари туфайли ҳосил қилиниши мумкин.

Технологик мақсадларга кўра суюқликларни ва газларни тозаловчи фильтрлар мавжуд.

Барча турдаги фильтрловчи қурилмаларда фильтрлаш юзаси ҳаракатсиз (сочилувчан донадор материал қатламли, тўқима материалли, рамали ва камерали) ва қўзғалувчан (лентали, дискли ва барабанли) бўлиши мумкин.

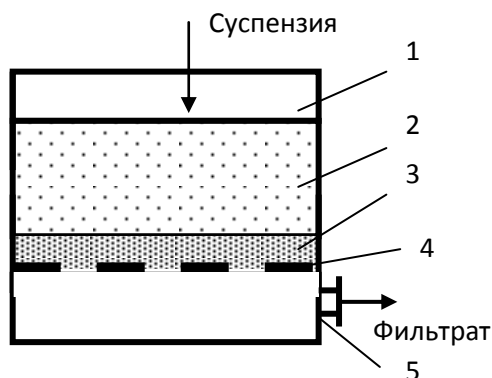
Ҳаракатланувчи ишчи юзага эга бўлган фильтрлар узлуксиз ишлайди, қўзғалмас юзали фильтрлар эса даврий режимда ишлайди.

Даврий ишловчи қурилмаларда чўкма жараён тугаллангандан сўнг, узлуксиз ишловчи фильтрларда эса қурилмани тўхтатмай (зарурий ҳолларда) туширилади.

Қуйида саноат корхоналарида кенг тарқалган фильтрларнинг айрим турларини тузилиши ва ишлаш принципи билан танишиб чиқамиз.

Нутч-фильтр энг оддий тузилишга эга бўлган даврий ишловчи қурилма бўлиб, вакуум ёки ортиқча босим остида ишлаши мумкин.

6.3-расмда вакуум остида ишловчи нутч-фильтр схемаси тасвирланган. Фильтр очик резервуар 1 шаклида ишланган. Фильтрнинг қуйи қисмида фильтрловчи материални тутиб турувчи панжара 4 ўрнатилган. Қурилманинг юқори қисмидан унга суспензия қуйилади. Панжаранинг остки қисмидаги бўшлиқда эса вакуум ҳосил қилинади. Босимлар фарқи таъсирида суспензиянинг суюқлик фазаси фильтрловчи тўсиқ 3 орқали сизиб ўтиб, қурилманинг тубида жойлашган патрубкка 5 орқали филтрат сифатида ажратиб олинади. Қаттиқ фаза фильтрловчи материал юзасида йиғилиб, чўкма қатлами ҳосил қилади



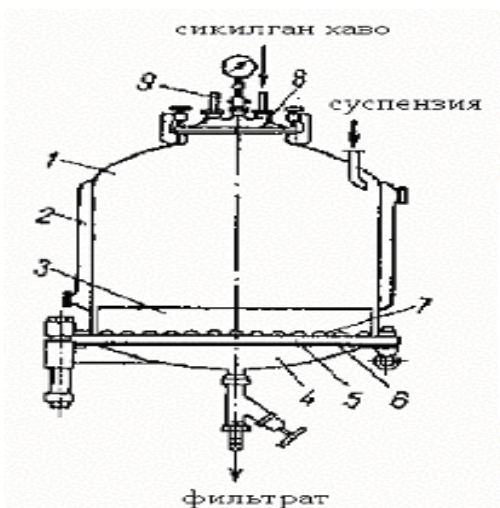
6.3- расм. Очик нутч-фильтр схемаси: 1- корпус; 2- суспензия; 3- фильтрловчи материал қатлами; 4- панжара; 5- филтрат патрубкиси.

Жараён тугагач, қурилма маълум бир вақт вакуум остида қолиши сабабли чўкма қатламининг сувсизланиши кузатилади. Қурилмадаги чўкма кўл кучи билан тозаланади. Зарурий ҳолларда нутч-фильтр тоза суяқлик билан тўлдирилиб, чўкма ювилади.

Жараёни ҳаракатга келтирувчи куч қиймати $P < 75$ кПа.

Ёпик нутч-фильтр (6.4-расм) 0.3 МПа гача бўлган босимлар остида ишлаши мумкин. Нутч корпусига 1 ғилоф 2 пайванд қилинган.

Қурилма корпусининг юқори қисмида жойлашган қопқоқ 8 маҳсус болтлар ёрдамида зичлаб ёпилади. Қурилманинг тубидаги сферик қопқоқ 4 алоҳида ўққа ўрнатилган бўлиб, очилгандан сўнг вертикал йўналишда (юқорига ва пастга) сурилиши ёки корпусга 1 нисбатан маълум бир бурчакка бурилиб, четга сурилиши мумкин. Бу эса ўз навбатида қурилмадан чўкма туширилишини осонлаштиради. Қурилманинг цилиндрик корпуси тубига таянч панжара 6 ўрнатилган бўлиб, унга фильтрловчи материал (картон, бельтинг) тўшалади. Айрим ҳолларда фильтр-тўсиқ сифатида табиий ва синтетик тола қатлампидан фойдаланилади. Бу пайтда ҳимоя сеткаси 7 ишлатилади. Фильтрловчи материал устига ўрнатилган ҳалқасимон тўсиқ 3 чўкма қатламини тушириш пайтида уни вақтинча ушлаб туради.



6.4-расм. Ёпик нутч-фильтр схемаси: 1- корпус; 2- буғ ғилофи; 3-ҳалқасимон тўсиқ; 4- сферик қопқоқ; 5-фильтрловчи материал; 6- таянч панжара; 7-ҳимоя тўри; 8-люк; 9- химоя клапани.

Қурилмага суспензия, фильтрат ва сикилган хаво учун патрубклар ҳамда ҳимоя клапани 9 ўрнатилади. Қурилма ғилофига одатда сув буғи

беради. Бу пайтда ҳарорати кўтарилган суюқликни қовушқоқлиги камайиб, фильтрнинг иш унумдорлиги ортади.

Нутч-фильтрнинг иш цикли қурилмани суспензия билан тўлдириш, сиқилган ҳаво босими остида фильтрлаш, чўкмани сувсизлантириш, фильтрни ювиш учун уни тоза суюқлик билан тўлдириш, чўкмани ювиш, чўкмани сувсизлантириш, чўкмани тушириш ва фильтр-тўсикни регенерация қилиш босқичларидан иборат бўлади.

Фильтрда амалга ошириладиган жараёни ҳаракатлантирувчи куч қиймати катта, аммо чўкма қўл кучи билан туширилади. Нутч-фильтрнинг айрим конструкциялари чўкмани туширувчи парраклар билан таъминланади. Парраклар фильтрни ювиш жараёнларини ҳам тезлаштиради.

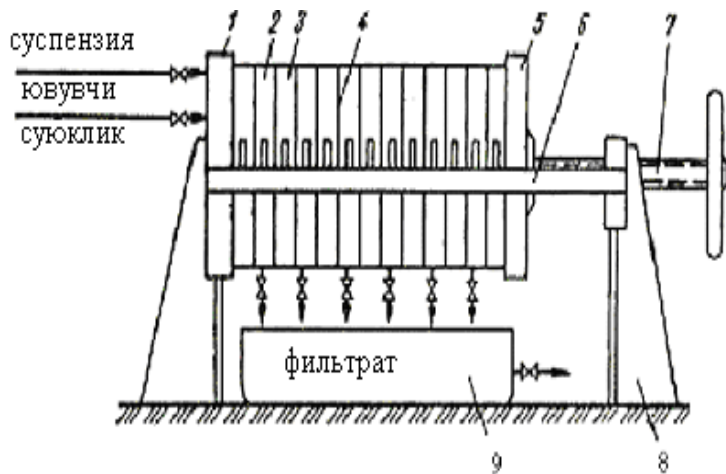
Фильтр-пресслар (6.5-расм) даврий ишловчи қурилмалар гуруҳига киради. Уларнинг тузилиши содда ва юқори босимлар ($0,3 \div 0,5$ МПа) остида ишлатиш мумкин бўлганлиги учун саноат корхоналарида кенг тарқалган.

Қурилма таянч 1 ва қўзғалувчи 5 плиталар, рама 2 ва дренаж плиталари 3, иккита горизонтал ўқ 6 ва зичловчи механизмдан иборат бўлади.

Қурилманинг фильтрловчи блоки рама, дренаж плитаси ва улар оралиғига салфетка шаклида жойлаштириладиган фильтрловчи материал 4 (бельтинг, картон) комплектидан иборат бўлади. Рама ва плиталар маҳсус кулоқчалар ёрдамида йўналтирувчи ўқларга осилган ҳолатда, таянч ва қўзғалувчи плита оралиғида, йиғилади.

Қўзғалувчан плитага 5 винт 7 бириктирилган. Винт воситасида плита ва рамалар механик, гидравлик ёки электромеханик мосламалар ёрдамида таянч плита юзасига жипсланиб сиқилади. Шу тариқа қурилманинг герметиклиги таъминланади.

Таянч плитага суспензия, ювувчи суюқлик ва сиқилган ҳаво бериш патрубккалари жойлаштирилган. Фильтрловчи қурилма металл асосга 8 ўрнатилади.



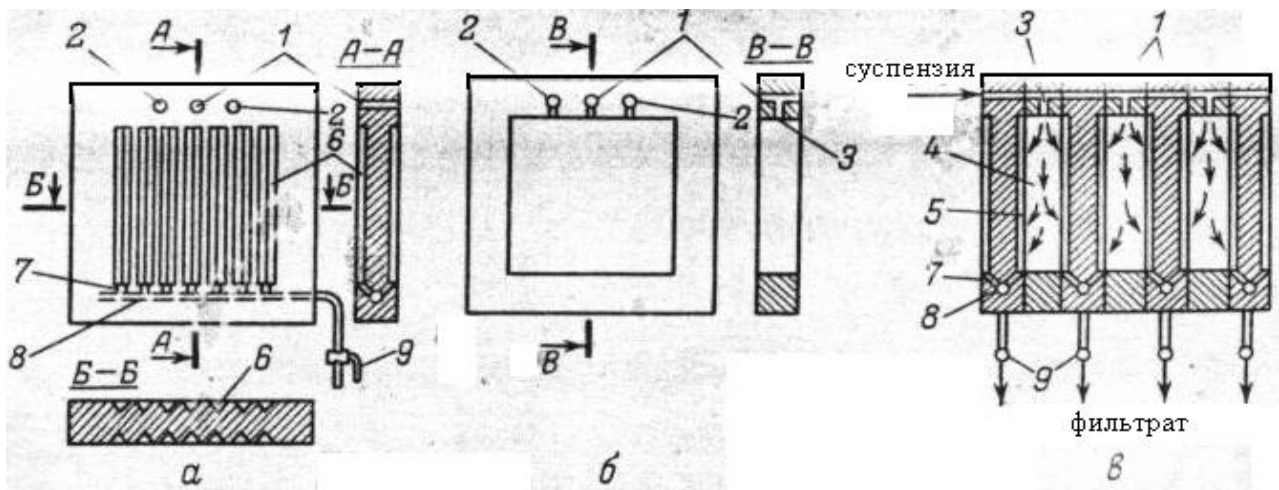
6.5-рasm. Рамали фильтр- пресс схемаси: 1- таянч плита; 2- рама; 3- плита; 4- фильтр-ловчи материал; 5- кўзгалувчи плита; 6- йўналтирувчи ўқлар; 7- винт; 8- асос (станина); 9- фильтрат йиғувчи идиш.

Фильтрловчи рама ва плиталарнинг ўлчамлари 315x315, 630x630, 820x820 ва 1000x1000 мм бўлиб, чўян, коррозияга барқарор пўлат, алюминий қотишмалари ва бошқа материаллардан тайёрланади.

Ҳар бир плита ва рамада суспензия ва ювувчи суюқлик киритиладиган каналлар мавжуд (6.5-рasm). Плиталарнинг ҳар иккала томони юзасида вертикал дренаж каналлари 6 (ариқчалар) ўйилган бўлади. Бу каналлар фильтрловчи материални 5 плита юзасига ёпишиб қолмаслигининг олдини олади ва фильтратни плита юзаси бўйлаб оқиб тушишини таъминлайди. Ичи бўш рама иккита қўшни плиталар орасига жойлаштирилиши туфайли чўкма йиғувчи камера 4 ҳосил бўлади.

Плита ва рамалардаги 1,2 тешиқлар ўқи ва ўлчами бир хилда бўлганлиги учун улар қурилма йиғилганда ўзаро жипслашиб, яхлит каналлар ҳосил қилади. Ушбу каналлар бўйлаб суспензия, фильтрат ёки ювувчи суюқлик белгиланган тартибда ҳаракатланади.

Фильтрлаш босқичида суспензия 1 ва 3 каналлар орқали рама ичидаги камерага 4 босим остида ҳайдалади. Бу ерда суюқлик фильтрловчи материал 5 орқали ўтиб, ариқчалар 6 бўйлаб пастга, 7 ва 8 каналларга оқиб тушади. Фильтрат ушбу босқичда очиқ бўлган кран орқали қурилмадан чиқарилади.



б.б-расм. Фильтр-пресс схемаси: а- плита; б- рама; в- фильтрловчи блок;

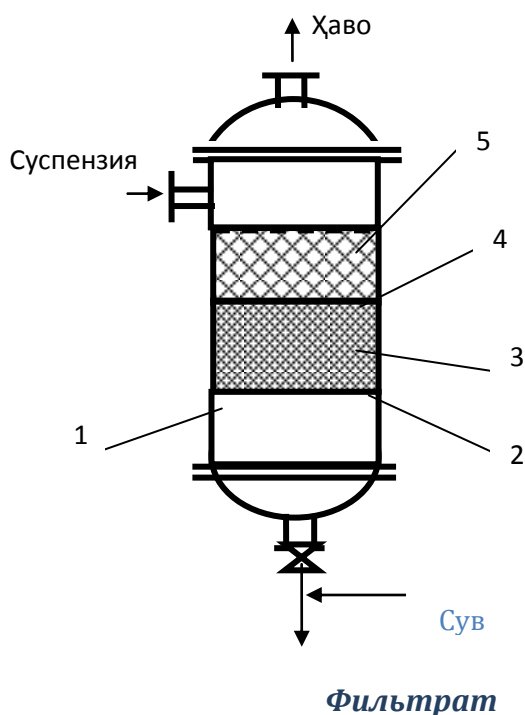
1- плита ва рамалардаги тешиқлар (йиғилганда суспензия каналини ҳосил қилади);

2- плита ва рамалардаги тешиқлар(йиғилганда ювувчи суюқлик канали ҳосил қилади); 3- рамалардаги суспензия канали; 4- раманинг ички бўшлиғи (чўкма камераси); 5- фильтрловчи материал; 6- дренаж канали (ариқча); 7- плитадаги филтратни чиқариш канали; 8- плитадаги филтрат ёки ювувчи суюқликни йиғиш каналлари; 9- филтрат ёки ювувчи суюқлик тармоғидаги кранлар.

Ишчи камера 4 чўкма билан тўлгандан сўнг, қурилмага суспензия бериш тўхтатилади ва чўкмани тоза суюқлик билан ювишга киришилади. Ювувчи суюқлик канал 2 бўйича ўтиб, чўкма ва фильтрловчи материални ювади ва кран 9 орқали қурилмадан чиқарилади. Ювиш жараёни тугаши билан, суюқлик қолдиғини чиқариб ташлаш мақсадида, ушбу тракт бўйича сиқилган ҳаво юборилади. Шундан сўнг плита ва рамаларнинг ораси очилиб, чўкма фильтр-пресс тубидаги идишга туширилади.

Шундай қилиб, фильтр-пресснинг ишчи цикли қўйидаги асосий ва ёрдамчи операциядан иборат бўлади: филтрни йиғиб ишга тайёрлаш, суспензияни филтрлаш, чўкмани ювиш, рама ва плиталарни ажратиш, фильтрловчи материал юзасидан чўкмани тушириш.

Қумли фильтрлар (6.7-расм) сув, сув-спирт аралашмаси ва таркибида кам миқдорда муаллақ сузиб юривчи қуйқа, чўкинди ва заррачалар бўлган суюқликларни фильтрлаш учун ишлатилади. Фильтрлаш босими $P \approx 0,05$ МПа. Ифлосланиш даражасига кўра даврий равишда ювиб турилади. Бунинг учун ювувчи тоза суюқлик филтрат йўналишига тескари бўлган йўналишда қурилмага ҳайдалади.



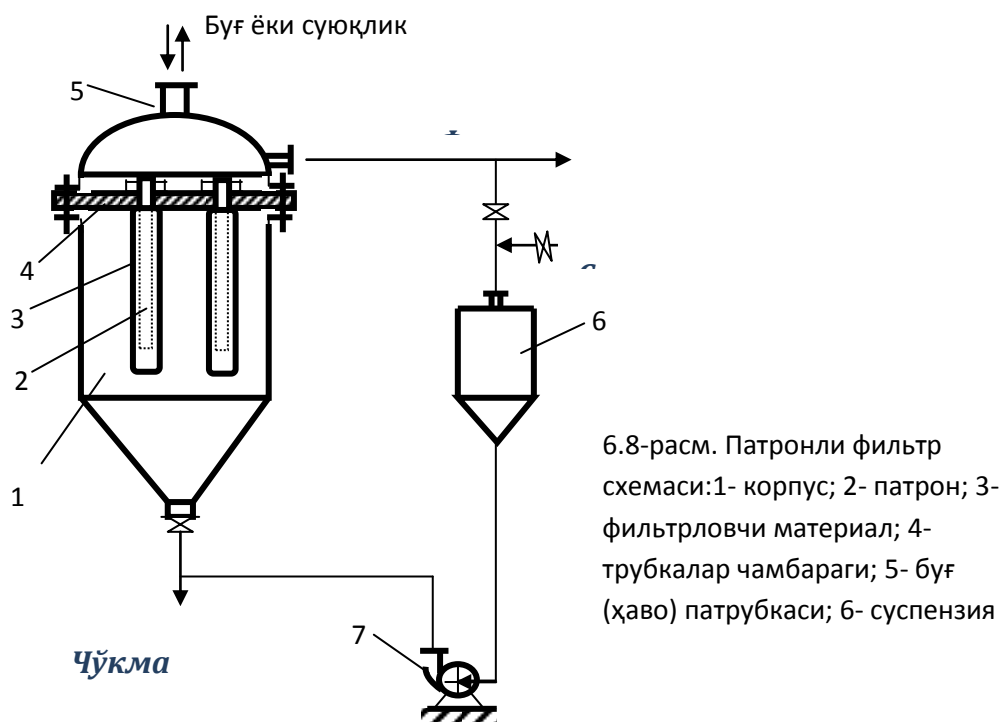
6.7-расм. Қумли филтр схемаси: 1- цилиндрик корпус; 2- тўр; 3 - майин қум қатлами; 4 - газламали тўсиқ; 5 - йирик қум қатлами.

Филтр корпусига суспензия $0,2 \div 0,4$ МПа босим остида берилади. У филтрловчи материал ғовақларидан ўтиб, патрон юзасидаги тешиклар орқали унинг ички қисмига ўтади. Фильтрланган суюқлик босим таъсирида патрон баландлиги бўйича юқорига кўтарилиб, чамбарак устидаги камерага йиғилади ва қурилмадан чиқарилади. Қурилмадаги патронлар бир сменада 2 мартагача сиқил-ган ҳаво билан, суспензия йўналишига тескари йўналишда, пуфланиб тозаланади.

Патронли филтр (6.8-расм) вертикал цилиндрик корпус ичига ўрнатилган бир нечта патрондан иборат бўлади. Патрон металл ёки керамик трубкалардан тайёрланиб, унинг очик томони маҳсус чамбарак - тутқичлар

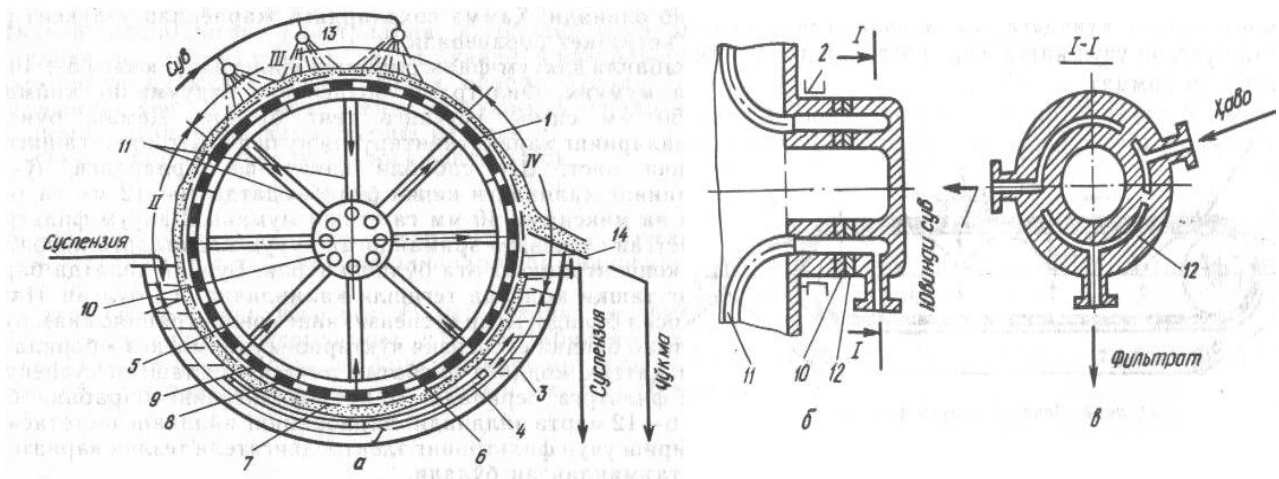
воситасида корпусга ўрнатилади. Металл патронларнинг перфорацияланган юзаси тўғри цилиндрик ёки хочсимон шаклда бўлиб, унга фильтрловчи материал (бельтинг) “пайпоқ” шаклида кийдирилиши ёки диатомит прессланиши мумкин.

Патронли фильтрларнинг ишчи юзаси 15 м^2 гача, самарадорлиги эса 99 % гача етади.



6.8-расм. Патронли фильтр схемаси: 1- корпус; 2- патрон; 3- фильтрловчи материал; 4- трубкалар чамбараги; 5- буғ (ҳаво) патрубкеси; 6- суспензия

Барабанли вакуум-фильтрлар (6.9-расм) ҳажмий концентрацияси $50 \div 150 \text{ кг/м}^3$ бўлган суспензияларни узлуксиз равишда ажратиш учун қўлланилади. Суспензия таркибидаги қаттиқ заррачаларнинг кўриниши кристаллар, ипсимон, аморф ва коллоидал шаклларда бўлиши мумкин.



6.9-расм. Барабанли вакуум-филтър: а- филтърнинг принципиал схемаси; б- тақсимлаш каллаги; в- тақсимлаш каллагининг кесими; I- филтърлаш соҳаси; II- чўкмани сувсизлантириш соҳаси; III- чўкмани ювиш соҳаси; IV- чўкмани ҳаво билан пуфлаш ва юмшатиш соҳаси; 1- барабан; 2- цапфа; 3- сферик идиш; 4- чайқалувчи (тебранма) аралаштиргич; 5- ички цилиндр; 6- ташқи цилиндр; 7- филтърловчи материал; 8- тўсиқлар; 9- секторлар; 10- тақсимлаш каллаги; 11- қувурлар; 12- тақсимлаш каллагининг қўзғалмас қисми; 13- форсунка; 14- пичоқ.

Назорат саволлари:

1. Филтърлаш жараёни ҳақида нималарни биласиз? Филтърлаш йўли билан қандай турли жинсли системаларни ажратиш мумкин?
2. Филтърлаш жараёнини амалга оширишнинг қандай усуллари мавжуд? Ушбу усуллар моҳиятини тушунтириб беринг.
3. Филтърловчи материалларнинг қандай турлари мавжуд?
4. Филтърлаш жараёнини ҳаракатга келтирувчи кучга тавсиф беринг. Ушбу куч қандай ҳосил қилинади?
5. Озиқ-овқат технологиясида филтърлаш жараёнлари қандай мақсадларни амалга ошириш учун қўлланилади? Мисоллар келтиринг.
6. Филтърлаш тезлиги қандай аниқланади?

7-мавзу. Турли жинсли газ системаларини тозалаш

Режа:

7.1. Газларни узатиш ва тозалаш.

7.2. Насосларнинг турлари ва уларнинг ишлаш принциплари.

7.1. Газларни узатиш ва тозалаш.

Суюқлик ва газларни ҳаракатга келтириш учун ташқи энергия сарфланади. Бу насос, вентилятор ва компрессорлар бўлиб улар суюқлик ва газларни маълум бир босимгача сиқишлик натижасида уларни юқорига қараб ҳаракатга келтиради. Газларни ҳаракатга келтириб уларнинг таркибидаги қаттиқ ва суюқ заррачалардан ажратиб олишлик учун вентилятор ва компрессорлардан кенг фойдаланилади.

Саноатнинг барча соҳаларида ва хизмат кўрсатиш корхоналарида асосий технологик жараёнларидан бири ифлосланган газларни тозалашдир.

Саноат ва сервис миқёсида чанг ҳосил бўлишининг асосий манбалари : қаттиқ жисмларни механик майдалаш (чақиш, эзиш, арралаш, емирилиш), ёқилғилар ёнишида (кул ҳосил бўлган), буғлар конденсацияланишида рўй беради.

Газларни тозалашнинг қўйидаги усуллари мавжуд:

1. Оғирлик кучи таъсирида чўктириш (гравитацион тозалаш);
2. Инерция кучлари таъсирида чўктириш, яъни марказдан қочма кучлар;
3. Филтрлаш;
4. Суюқлик билан ювиб тозалаш;

Электростатик кучлар таъсирида чўктириш (электр майдон таъсирида).

Биринчи иккита усулда, яъни оғирлик ва марказдан қочма кучлар таъсирида тозаланади. Инерцион ва марказдан қочма кучлар таъсирида газларни тозалаш усулларида бири бу циклонлар ёрдамида тозалашдир. Циклон кичик гидравлик қаршилик ва нисбатан юқори тозалаш даражасига эга бўлган цилиндрик ва конуссимон қисмлардан иборат қурилмадир.

Газларни суюқлик билан ювиб тозалаш усулларига скрубберлар, кўпикли (барботажли) чанг ушлагичлар киради. Скрубберлар ичи бўш ёки насадкали, кўндаланг кесим юзасига қараб эса, цилиндрсимон ёки тўғри тўртбурчак шаклдаги колонналар кўринишида бўлади.

Электр майдони таъсирида газларни тозалаш электр разряди ёрдамида газ молекулаларининг ионизация қилинишига асосланган. Турли жинсли газ аралашмаларини электр майдон таъсирида ажратиш электродларда амалга оширилади. Чанг ва тутунларни тозалаш учун курук, туманларни тозалаш учун эса ҳўл электрофилтрлар қўлланилади.

Газ тозалаш қурилмаларини танлашда уларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини инобатга олиш зарур. Асосий кўрсаткичлар қаторига кўйидагилар киради: газнинг тозаланиш даражаси; қурилманинг гидравлик қаршилиги; тозалаш учун электр энергия, буғ ва сув сарфлари; қурилма ва газнинг тозалаш нархлари.

Газсимон турли жинсли системаларни тозалаш қурилмаларининг таҳлили шуни кўрсатадики, уларнинг самарадорлиги ортиши одатда энергетик сарф ва қурилма ўлчамларининг ўсиши билан боғлиқдир. Масалан, электр филтрлар чангли газларнинг тезликлари кичик бўлганда юқори самара беради.

7.2. Насосларнинг турлари ва уларнинг ишлаш принциплари.

Бизга маълумки, қурилмаларда ва қувур ичида суюқлик унинг бошланғич ва охиридаги босимлар фарқи туфайли ҳаракат қилади. Суюқликларни қўйи сатҳидан юқори сатҳига узатиш учун насослардан фойдаланилади. Бунда суюқликга босимнинг потенциал энергияси таъсир эттирилади.

Насос – шундай гидравлик машинаки, унда электр энергияси механик энергия айлантириб суюқликнинг ҳаракатланиш (узатиш) энергиясига айлантириб берилади. Ҳаракатланиш турига қараб ҳажмий, куракли (марказдан қочма), уярмавий ва ўқли насосларга бўлинади.

Ҳажмий насосларнинг ишлаш принципи ёпиқ ҳажм ичида сиқиб чиқариш усулига асосланган бўлиб, илгарилама – қайтма ва айланма ҳаракатлар туфайли суyoқликни сиқиб чиқаради. Ҳажмий насосларга поршенли, ротацион, винтли, шестернали ва пластинали гидравлик машиналар киради. Марказдан қочма насосларда босим марказдан қочма куч таъсирида, яъни насос қобиғи (асоси)га жойлашган куракли ғилдиракнинг айланиши туфайли содир бўлади.

Уюрмавий насосларда уюрма энергияси ҳисобига узатилади. Бу ишчи ғилдиракнинг айланишида уюрманинг тезда ҳосил бўлиши ва сўниши билан амалга ошади.

Айтиб ўтилган насослардан ташқари яна оқимчали насослар ҳамда газлифтлар деб номланадиган машиналардан фойдаланилади. Бу насосларда газ, сув ва буғларнинг босимлари ҳисобига иш бажарилади. Насосларнинг асосий параметрлари бўлиб иш унумдорлиги, напор ва қувватлари ҳисобланади.

Унумдорлик бу суyoқликнинг ҳажмий сарфи бўлиб, ҳайдаш қувури орқали насос ёрдамида узатилган суyoқлик миқдорини билдиради, у «V» билан белгиланади [m^3/c].

Насос напори – бу насоснинг масса бирлигига эга бўлган суyoқликка берган солиштира энергиясидир ва у «Н» билан белгиланади [m] ўлчами билан аниқланади. Фойдали қувват эса напор билан суyoқликнинг массавий сарфининг кўпайтмасига тенг миқдордаги суyoқликнинг потенциал энергиясига айтилади :

$$N_{\Phi} = \rho \cdot g \cdot V \cdot H$$

Насослардан энг кўп қўлланиладигани турларидан бири марказдан қочма ва поршенли насослардир.

Марказдан қочма насослар оқимнинг кинетик энергиясини босимнинг потенциал энергияга айлантириб беришлик асосида ишлайди. Бу турдаги насосларда суyoқликни сўриш ва узатиш марказдан қочма куч таъсирида

бўлиб, бу куч насос ишчи ғилдирагига жойлашган спиралсимон куракчаларни айланишидан ҳосил бўлади. Куракчалар суюқлик оқиб утадиган канални ҳосил қилади. Суюқлик сўриш трубаси орқали ишчи ғилдирак ўқи бўйлаб насосга киради.

Ишчи ғилдирак суюқликка айланма ҳаракат беради. Марказдан қочма куч таъсирида суюқлик насос қобиғи билан ишчи ғилдирак орасидаги ўзгарувчан кўндаланг кесимли каналга кириб боради. Каналда суюқликнинг тезлиги ўзатиш қувуридаги тезлик қийматигача камаяди.

Натижада ишчи ғилдирагига киришдаги босим пасайиб, суюқлик бетўхтов насос орқали сўриб борилади. Марказдан қочма куч таъсирида ишловчи насосни ишга туширишдан олдин насос ичида сийракланиш босимини ҳосил қилиш учун унинг ичига суюқлик қўйилади. Насосдан суюқлик орқага оқиб кетмаслиги учун, қайтариш клапани сўриш турбасига ўрнатилган бўлади. Гидравлик машиналар бир ва кўп босқичли насосларга бўлинади.

Поршенли насосларнинг ишлаш плунжер ёки поршенни цилиндрда илгарилама-қайтма ҳаракати ёрдамида суюқликни сиқиб чиқариш принципига асослангандир. Поршенни ўнг томонига қилган ҳаракатидан кейин, цилиндрнинг чап қисмида хавонинг сийракланиши содир бўлиб, сўриш клапани очилади ва суриш қувури орқали суюқлик цилиндрга тортиб олинади. Поршен чапга сурилганда сўриш клапани берқилиб, узатиш клапани очилади ва суюқлик хайдаш қувури орқали узатила бошлайди.

Поршен кривошип-шатунли механизм ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Поршен цилиндрда зичловчи ҳалқалар ёрдамида сиқилиб турилади. Поршинли насослар узатмаси турига қараб, бевосита уланувчи ва узатмали насосларга бўлади.

Бевосита уланган насослар буғ насослари ёрдамида ҳаракатланади, бунда насос поршен билан битта штокда жойлашган бўлади. Узатмали насослар электр юритгич ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Насослар

кривошип айланиш частотасига қараб, секин айланадиган ($n = 45 \div 60_{\text{мин}^{-1}}$) ўртача ($n = 60 \div 120_{\text{мин}^{-1}}$) ва тез айланадиган ($n = 120 \div 180_{\text{мин}^{-1}}$) ларга бўлинади.

Поршенли насослар вертикал ва горизантал ҳолатда бўлиши мумкин. Юқори босимли насослар 100 МПа гача бўлган босимни таъминлаб берса, юқори маҳсулдорлик насос эса, соатига 60м^3 суюқлик ҳайдаб беради. Поршенли насослар учун сўриш ва узатиш жараёни даврий бўлиб, суюқликни узатиш бир текис амалга ошмайди.

Сервис ва хизмат кўрсатиш корхоналарида кўп миқдорда газ ва газ аралашмаларини қайта ишлашга тўғри келади. Сервисдаги кўпгина жараёнларнинг атмосфера босимидан фарқли босим остида олиб борилиши жараёнларнинг тезлигини оширади. Бу эса қурилма ўлчамларини кичик бўлишига олиб келади.

Газларни сиқиш ёрдамида уларни қувурларда ва қурилмаларда ҳаракати таъминланади ва вакуум ҳосил қилинади. Бундан ташқари, хаво ва газларни сиқиш, уларни аралаштириш, суюқликларни пуркаш учун ишлатилади.

Газларни узатиш ва сиқиш учун мўлжалланган машиналар компрессорли машиналар дейилади.

Компрессор машинаси ҳосил қиладиган охириги босим P_2 нинг, газнинг сўрилиш пайтидаги босим P_1 -га нисбати сиқиш даражаси деб номланади.

Сиқиш кўрсаткичининг қиймати бўйича компрессор машиналари кўйидаги турларга бўлинади:

1. Вентиляторлар (P_2/P_1) < 1,1 - катта миқдордаги газларни узатиш учун;
2. Газодувкалар $1,1 < P_2/P_1 < 3$ - нисбатан катта гидравлик қаршиликка эга қувурлардан газларни узатиш учун;
3. Компрессорлар (P_2/P_1) > 3 юқори босим ҳосил қилиш учун ишлатилади;
4. Вакуум – насос атмосфера босимидан кичик бўлган босимларда газларни сўриб олиш учун ишлатилади.

Компрессор машиналари ишлаш усули (принципи) бўйича поршенли, роторли, марказдан қочма, ўқли ва бошқа машиналарга бўлинади.

Поршенли машиналарда газларни сиқиш хажмининг камайиши ҳисобига амалга ошади. Бўнда поршеннинг илгарилама-қайтма ҳаракати туфайли газнинг босими оширилади.

Роторли машиналарда газларни сиқиш эксцентрик жойлашган роторнинг айланиши туфайли хажмнинг камайиши оқибатида ҳосил бўлади.

Марказдан қочма машиналарда ишчи ғилдиракнинг айланишида ҳосил бўладиган инерция кучлари ёрдамида газ сиқилади.

Ўқли машиналарда ишчи ғилдирак ва йўналтирувчи қурулма узунлиги бўйлаб, газ ҳаракатланганда унинг сиқилиш содир бўлади.

Вакуум-насос сифатида ҳар қандай компрессордан фойдаланиш мумкин. Фақат вакуум-насос билан компрессор орасида фарқ шундаки, вакуум-насосда сўриш босимнинг атмосфера босимидан сезиларли даражада кам бўлса, у ҳолда узатиш эса атмосфера босимидан кўпроқ бўлади. Поршенли компрессорлар кам миқдордаги газларни катта босимларгача ($0,5 \div 20 \text{ МПа}$ ва ундан юқори) сиқишда ишлатилади.

Турбокомпрессорлар эса, катта миқдордаги газларни нисбатан паст босимларда ($0,15 \div 1,5 \text{ МПа}$) узатиб беришга мўлжалланган.

Назорат саволлари.

1. Суюқликларни босим таъсирида сиқиш йўли билан ҳаракатга келтирувчи машинани таърифланг.

2. Ҳажмий насосларга қандай ҳолатда ишловчи машиналар киради?

3. Марказдан қочма куч таъсирида ишловчи насосларнинг ишлаш принципи нимага асосланган?

4. Насоснинг фойдали қуввати қандай топилади ва қайси параметрларга боғлиқ?

5. Қайси насослар вертикал ва горизонтал ҳолатларда ишлайди?

6. Газларни узатиш ва сиқиш учун мўлжалланган машиналар қандай ном билан аталади?

7. Компрессорлар газларни ҳайдаганида уларни қанча босимгача сиқиш қобилиятига эга?

8. Вентиляторлар нима мақсадда ишлатилади ва улар қандай турларга бўлинади?

8-мавзу. Механик жараёнлар: майдалаш, кесиш ва навларга ажратиш. Пресслаш

Режа:

8.1. Майдалаш жараёнининг назарий асослари.

8.2. Майдалаш, кесиш ва навларга ажратиш жараёнлари. Пресслаш жараёнининг бориши.

8.3. Маҳсулотларни саралаш

8.1. Майдалаш жараёнининг назарий асослари.

Майдалаш пайтида материал бўлақларининг физик-кимёвий хусусиятлари ўзгармайди, уларнинг ўлчамлари кичраяди, сирт юзалари эса ортади. Натижада озиқ-овқат хом-ашёларини қайта ишлаш пайтида амалга ошириладиган биокимёвий ва диффузион жараёнларни тезлаштириш мумкин бўлади.

Корхоналарда хом-ашёларни ишлаб чиқариш жараёнларига тайёрлаш, уларга дастлабки ишлов бериш ва чиқиндиларни қайта ишлаш босқичларида турли хил услубларда амалга ошириладиган майдалаш жараёнларидан кенг фойдаланилади. Мисол тариқасида дон маҳсулотларини тозалаш, саралаш, қобиғини арчиш, майдалаш, элаш; чигитни чақиш, мағзини пўстлоғидан ажратиш ва мағизни пресслаб ёғ олиш; мева ва сабзавотларни саралаш, кесиш, уруғлари ва пўстлоғини ажратиш; гўштни қиймалаш ва суякларни янчиб, омухта ем тайёрлаш каби қатор жараёнларни санаб ўтиш мумкин.

Қаттиқ материалларни майдалаш жараёни, шартли равишда, икки турга бўлинади:

а) **янчиш** (материалларни майда бўлақларга бўлиш) - йирик, ўртача ва майда янчиш;

б) **майдалаш** - юпқа ва ўта юпқа майдалаш.

Майдаланган материал бўлақларининг ўлчамларига кўра майдалаш жараёнларини синфларга бўлиниши қуйидаги 4.1-жадвалда келтирилган.

Майдаланаётган материал бўлақлари ва уларнинг заррачалари одатда тўғри геометрик шаклларга эга бўлмайди. Шу сабабдан, улар «ўртача ўлчам» катталиги билан тавсифланади.

Материал бўлагининг дастлабки d_1 ва майдалангандан сўнги d_2 ўртача ўлчамларининг нисбати **майдаланиш даражаси i** дейилади

$$i = d_1/d_2. \quad (8-1)$$

Бу кўрсаткич қиймати жараённинг самарадорлигини кўрсатади.

Материал бўлақларининг ўртача ўлчами d_y қуйидаги ифодага кўра аниқланади

$$d_y = \sqrt[3]{bLh}, \quad m \quad (8-2)$$

бу ерда b - бўлақнинг кенглиги, L - узунлиги, h - баландлиги.

Агар бўлақ шарсимон бўлса, уни тавсифловчи ўлчам сифатида диаметри қабул қилинади, куб шаклида бўлса - куб қиррасининг узунлиги олинади.

Майдалаш жараёнларини синфларга бўлиниши 8.1- жадвал

Майдалаш тури	Бўлақларнинг ўртача ўлчами, мм		Майдаланиш даражаси
	майдалангунча	майдалангандан сўнг	
Йирик янчиш	1500÷300	300÷100	2÷6
Ўртача янчиш	300÷100	50÷10	5÷10
Майда янчиш	50÷10	10÷2	10÷50
Юпқа майдалаш	10÷2	2÷0,75	100
Ўта юпқа майдалаш	2÷0,75	$7,5 \cdot 10^{-2} \div 1 \cdot 10^{-4}$	

Майдаланган бўлақларнинг ўртача ўлчами сараловчи элақлар ёрдамида бир неча фракцияларга ажратилиб аниқланади. Ҳар бир фракциянинг ўртача ўлчами $d_{\text{ўр}}$, ушбу фракциядаги энг катта d_{max} ва энг кичик d_{min} бўлақлар ўлчамига кўра, қуйидагича аниқланади

$$d_{\text{ўр}} = (d_{\text{max}} + d_{\text{min}}) / 2 . \quad (8-3)$$

Аралашма таркибидаги бўлақларнинг ўртача ўлчами қуйидагича ҳисобланади

$$d_{\text{ўр}} = \frac{d_{\text{ўр}1} a_1 + d_{\text{ўр}2} a_2 + \dots + d_{\text{ўр}n} a_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n} , \quad (8-4)$$

бу ерда $d_{\text{ўр}1}, d_{\text{ўр}2}, \dots, d_{\text{ўр}n}$ ҳар бир фракциядаги бўлақларнинг ўртача ўлчами; a_1, a_2, \dots, a_n ҳар бир фракциянинг массавий таркиби, %.

Майдалаш усуллари

Майдалаш жараёни асосан қаттиқ ёки шартли равишда қаттиқ деб қабул қилинган материалларни эзиш, ёриш, синдириш, кесиш, аралаш, емириш (ейилтириш) ва зарба бериш каби усуллар билан амалга оширилади (8.1-расм). У ёки бу усулни танлаш материални ўлчамлари ва унинг физик-механик хоссаларига боғлиқ. Масалан, қаттиқ ва мўрт материаллар уриб ёрилади ёки эзилади, эластик ва қовушқоқ материаллар эса эзиб ейилтирилади.

Материалларни янчиш одатда қуруқ усулда (сув ишлатмасдан), уларни юпка майдалаш эса намлаб амалга оширилади. Намлаб янчиш жараёнида кам миқдорда чанг ҳосил бўлади. Шу сабабдан, мазкур услуб атроф-муҳитни муҳофаза қилиш талабларига мос келади.

Кўзгалувчи ва кўзгалмас плиталар орасида ташқи куч F таъсирида **эзиш** (8.1-расм, а-схема) пайтида материал ўз ҳажми бўйича тўла деформацияланади, ундаги ички кучланиш аста-секин ортиб боради. Ички кучланиш $\sigma_{\text{и}}$ қиймати материални эзиш пайтидаги мустаҳкамлиги чегарасидан $[\sigma]_{\text{с}}$ ортиб кетса ($\sigma_{\text{и}} > [\sigma]_{\text{с}}$), материал турлича ўлчам ва шаклларга эга бўлган бўлақларга бўлиниб кетади.

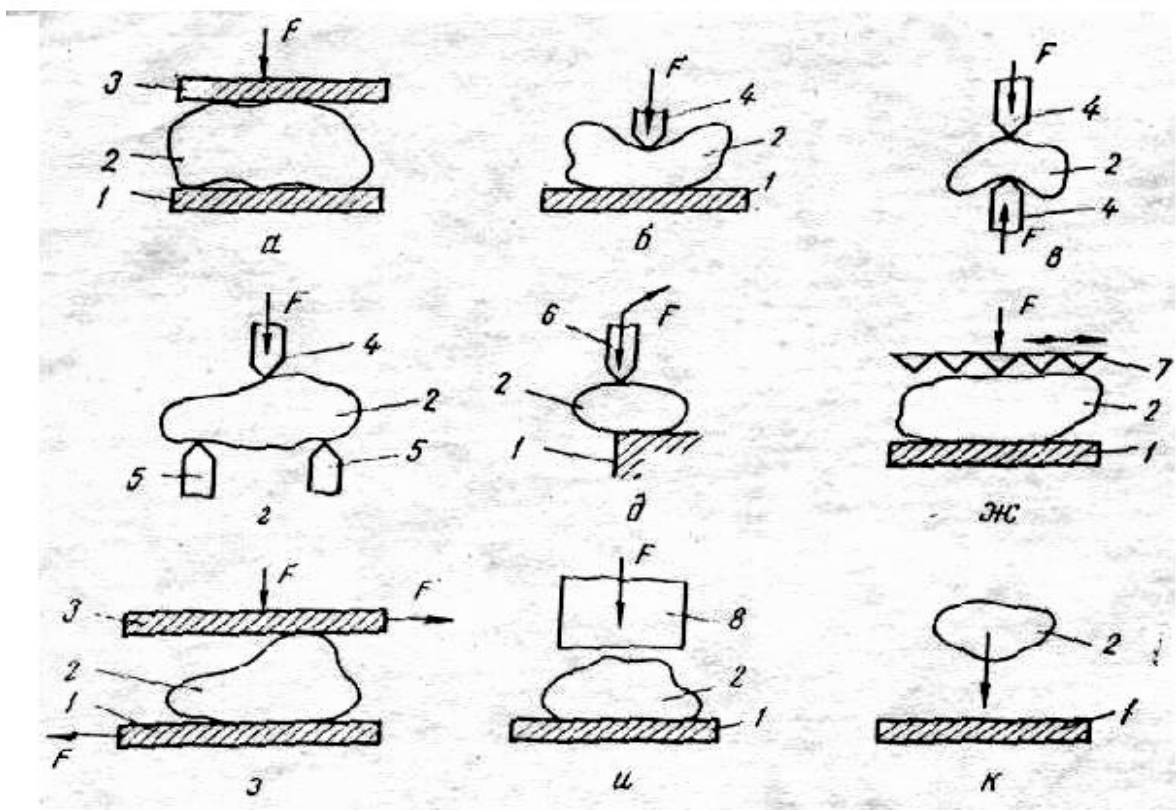
Материални понасимон асбоблар билан **ёриш** жараёнида (8.1-расм, б- ва в-схемалар) материал ва таянч плитанинг (понанинг) контакт юзасида, ташқи куч таъсирида, катта ички кучланишлар юзага келади. Натижада материал бир неча бўлақларга бўлинади.

Синдириб майдалаш усулида (8.1-расм, г-схема) жараён материални эгувчи куч (момент) таъсирида амалга оширилади.

Юмшоқ тўқимали, пластик ёки аморф материаллар пичоқлар воситасида **кесиш** туфайли майдаланади (8.1-расм, д-схема). Кесилган материал бўлақларининг шакли ва ўлчами олдиндан белгиланиши ёки ихтиёрий бўлиши мумкин.

Материалларни **арралаш** йўли билан ҳам майдалаш мумкин (8.1- расм, ж-схема). Бунинг учун диск ёки лентасимон арралардан фойдаланилади. Бу пайтда арра ва пичоқларнинг ҳаракат йўналиши майдалаш юзасига параллел бўлади.

Қўзғалувчи ва таянч плиталар орасида материални сиқилиши ва плиталарни ўзаро қарама-қарши йўналишлардаги ҳаракати туфайли материаллар **емирилади**. Натижада юпқа ва ўта юпқа янчилган маҳсулотлар ҳосил бўлади (8.1-расм.).



8.1-расм. Материалларни майдалаш усуллари: а- майдаланадиган материални (2) қўзғалувчи (3) ва қўзғалмас таянч (1) плиталар орасида эзиш; б- понасимон ишчи орган (4) ёрдамида таянч плита юзасида ёриш; в- понасимон ишчи органлар орасида ёриш; г- таянч элементлари (5) ва понасимон ишчи органлар (4) воситасида бўлакларга бўлиш; д- пичоқлар (6) ёрдамида кесиш; ж- арралар (7) воситасида арралаб майдалаш; з-эзувчи плиталар оралиғида ейилтириш; и-прессловчи мослама (8) ёрдамида зарба бериб майдалаш; к-материални ўз оғирлиги таъсирида уриб майдалаш.

Қаттиқ ва мўрт материаллар **зарба бериш** усулида майдаланади. Бу пайтда материал бирон-бир асбоб билан уриб майдаланади ёки ўзининг оғирлиги таъсирида таянч плитанинг юзаси билан эркин тўқнашади.

Майдалаш жараёнлари бир ёки бир неча босқичларда, очиқ ёки ёпиқ циклда, амалга оширилади.

Очиқ циклда материаллар йирик ва ўртача ўлчамларда, майдалаш машиналаридан бир маротаба ўтказиб янчилади.

Жараённи ёпиқ циклда ўтказиш пайтида майдалаш машинасида чикқан материал ундан кейин ўрнатилган жиҳозда сараланади. Ўлчами талаб даражасидан катта бўлган материал фракцияси ажратиб олинади ва майдалаш машинасига иккинчи маротаба қайта ишлов бериш учун қайтарилади.

Жараённинг асосий қонуниятлари

Механик куч таъсири остида амалга ошириладиган янчиш жараёнида каттиқ материал дастлаб деформацияланади (сиқилади), сўнгра унинг сирт юзасида ҳосил бўлган катта ва кичик ёриқлар бўйлаб емирилади (бўлакларга ажрайди). Шу тариқа янги юзалар ҳосил бўлади.

Янчиш пайтида материални ҳажмий деформациялаш учун сарфланган иш A_d емирилаётган бўлак ҳажмининг ўзгаришига ΔV мутаносиб бўлади

$$A_d = k \Delta V, \quad (8-5)$$

бу ерда k - мутаносиблик коэффиценти, жисмнинг бирлик ҳажмини деформациялаш учун сарф бўлган иш миқдори.

Янчиш пайтида янги юзалар ΔF ҳосил қилиш учун сарфланган иш $A_{\text{ю}}$ қуйидагича ҳисобланади

$$A_{\text{ю}} = \sigma \Delta F, \quad (8-6)$$

бу ерда σ - мутаносиблик коэффиценти, қаттиқ жисмда янги юза бирлигини ҳосил қилиш учун сарфланган иш миқдори.

Янчиш учун сарфланадиган ташқи кучнинг тўла иши Ребиндер тенгламаси билан топилади

$$A = A_d + A_{\text{ю}} = k \Delta V + \sigma \Delta F. \quad (8-7)$$

Йирик янчиш ($i \rightarrow \min$) пайтида янги юзалар ҳосил қилиш учун сарфланадиган иш $A_{\text{ю}}$ анча кичик қийматга эга бўлишини ва $\Delta V \cong d^3$ эканлиги ҳисобга олинса

$$A = k \Delta V = k_1 d^3, \quad (8-8)$$

бу ерда k_1 - мутаносиблик коэффиценти, d - бўлакнинг аниқловчи ўлчами.

Ушбу (4-8) тенглама Кук-Кирпичевнинг янчиш гипотезасини ифодалайди: “материални янчиш учун сарфланадиган иш янчилаётган бўлак ҳажмига (ёки массасига) мутаносибдир”.

Юпқа майдалаш жараёнида ($i \rightarrow \max$) ҳажмий деформациялаш учун сарфланган ишни ҳисобга олмаса ҳам бўлади ($A_d \rightarrow \min$). Бундай ҳолатда

$$A = \sigma \Delta F = k_2 d^2, \quad (8-9)$$

бу ерда k_2 - мутаносиблик коэффициентлари.

Ушбу тенглама Риттенгер гипотезасини ифодалайди: “қаттиқ жисмни янчиш учун сарфланган иш янги ҳосил бўлган юзага мутаносибдир”.

Сарфланадиган ишнинг A_d ва $A_{ю}$ ташқил этувчиларини ҳисобга олиш зарур бўлган ҳолат учун (майдаланиш даражасининг ўртача қийматлари учун) Бонд тенгласидан фойдаланилади

$$A = k_3 \sqrt{d^3 d^2} = k_3 d^{2.5}. \quad (8-10)$$

Бонд тенгласига асосан битта бўлакни янчиш учун сарфланган ишнинг ҳажми (d^3) ва янги ҳосил бўлган юза (d^2) ўртасидаги ўртача геометрик қийматга мутаносибдир.

Юқоридаги барча тенгламалар таркибига кирувчи k_1 , k_2 ва k_3 коэффициентларнинг қийматлари номаълум бўлганлиги учун ушбу тенгламаларни муҳандислик амалиётида қўллаш доираси чекланган. Мазкур тенгламалар майдалаш жараёнларининг самарадорлигини ўзаро солиштириш (таққослаш) мақсадларида ишлатилади. Шунинг учун ҳам янчиш машиналарининг истеъмол қувватлари тажриба йўли билан, эмпирик тенгламалар ёрдамида, аниқланади.

Майдалаш машиналари ва уларни ҳисоблаш услублари

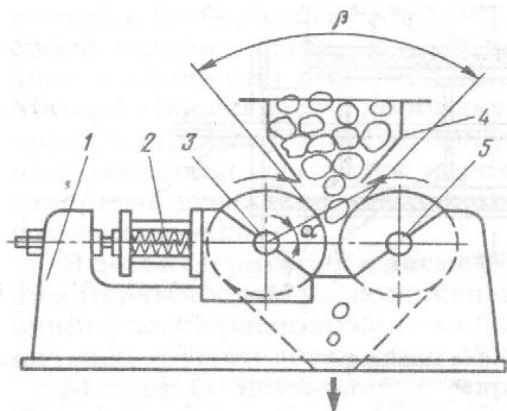
Майдалаш жиҳозлари шартли равишда икки гуруҳга бўлинади:

- материалларни йирик, ўртача ва майда бўлакларга ажратувчи **янчиш машиналари**;

- материалларни юпқа ва ўта юпқа майдалайдиган **тегирмонлар**.

Ишчи циклига кўра очик ва чегараланган циклларда ишловчи машиналар мавжуд. Очик циклда ишловчи машиналарда материал бир мартаба майдаланади. Чегараланган циклда ишловчи машиналарда эса янчилган аралашма таркибидан материалнинг катта бўлаклари ажратиб олинади ва иккинчи мартаба майдалаш учун машинага қайтарилади.

Валикли янчиш машиналарида (8.2-расм) материал бир-бирига карама-қарши йўналишда айланувчи валиклар орасида ўртача, майда ва юпқа янчиш турларини тавсифловчи ўлчамларгача янчилади (эзилади).



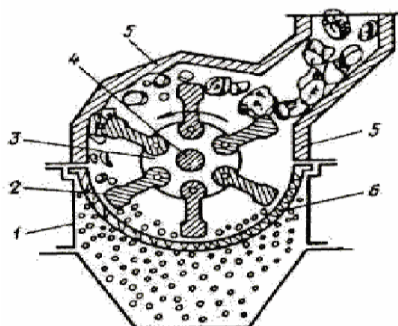
8.2- расм. Валикли майдалаш машинаси: 1- корпус; 2- пружина; 3- қўзғалувчи валик; 4- бункер; 5- қўзғалмас валик.

Валикли янчиш машиналарининг кўплаб турлари буғдой донидан ун тайёрлаш, ўстирилган арпа дони солодини арчиш ва янчиш, кунжарани япроксимон шаклда эзиш каби технологик мақсадларда кенг қўлланилади.

Валикларнинг диаметри ва айланиш тезликлари бир хил ($n_1=n_2$, $d_1=d_2$) ёки аксинча, ҳар хил ($n_1 \neq n_2$, $d_1 \neq d_2$) бўлиши мумкин.

Валиклар чўяндан қуйилади, сўнгра уларнинг юзаси бўйлаб ишқаланишга чидамли пўлат қоплама қопланади. Валиклар юзаси силлик, тарам-тарам каналли ёки тишли бўлиши мумкин. Валиклар сони биттадан саккизтагача, уларнинг чизиқли тезликлари эса $v=2 \div 4,5$ м/с гача (тах 7 м/с) бўлади.

Болғали янчиш машиналарининг (8.3-расм) асосий ишчи органи пластинка шаклидаги пўлат болғачалардан 2 иборат бўлади. Болғачалар дискларга 3 ўтказилган ўқларга эркин ҳолатда осилади. Бундай машиналарда материалга бериладиган оний зарба марказдан қочма кучлар таъсирида амалга оширилади.



8.3-расм. Болғали янчиш машинаси схемаси: 1- корпус; 2- болға; 3- диск; 4- вал; 5- зихрли плита; 6- колосникли панжара (элак).

Машинанинг ишчи органлари ўта тез ҳаракатланиши ($v=30\div 55$ м/сек) сабабли материалга болғачалар воситасида зарба бериш вақти ўта қисқа бўлади. Маҳсулотни майдаланиш даражаси $i=10\div 15$. Болғачалар зарбаси остида материал машина корпусига қопланган зихрли плитага 5 урилиб, элакка 6 ишқаланиши туфайли майдаланади. Турли диаметрли элакларни алмашлаб жойлаштириш йўли билан машинадан чиқаётган янчилма ўлчамлари (ёки i қиймати) танланади.

Болғали янчиш машинасининг иш унумдорлиги (тн/соат) қуйидаги тенглама ёрдамида ҳисобланади:

$$Q = 3600 kD^2Ln^2/(i-1), \quad (8-11)$$

бу ерда D ва L - роторнинг диаметри ва узунлиги, м; n - роторнинг айланишлари сони, мин⁻¹, $k=4\div 6.2$ - эмпирик коэффицент.

Жихоз электродвигателининг қуввати (кВт) қуйидаги эмпирик тенгламадан топилади

$$N = 0,15Qi . \quad (8-12)$$

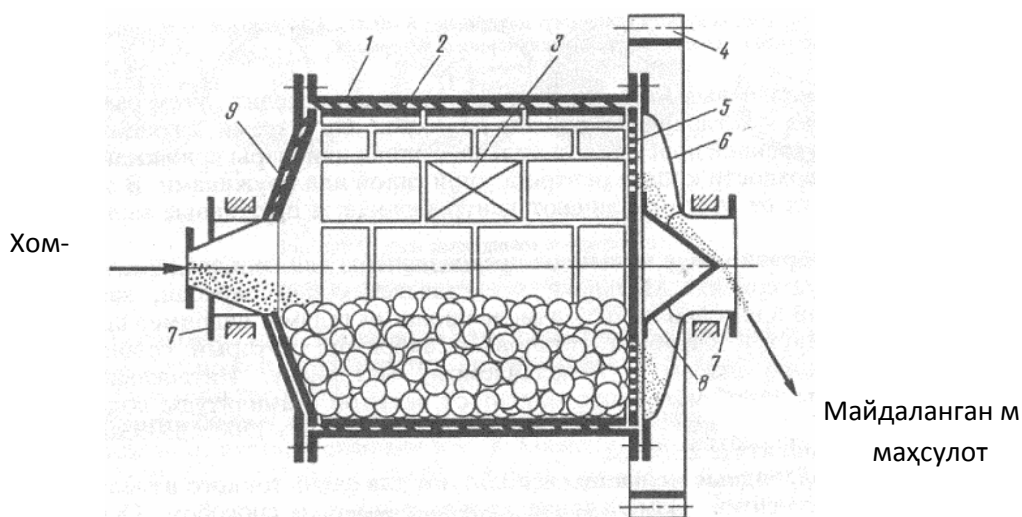
Болғали янчиш машиналари суякларни майдалаш, омухта ем ва дон ёрмаси тайёрлаш каби жараёнларда кенг қўлланилади.

Шарли тегирмонлар (8.4-расм) ўз ўқи атрофида айланувчи горизонтал барабан шаклида тайёрланади. Бундай машиналар маҳсулотни кукунсимон шаклда майдалаш учун фойдаланилади.

Барабан ҳажми диаметри $35\div 175$ мм бўлган металл ёки фарфор шарлар билан $30\div 35\%$ гача тўлдирилади. Барабан ичига хом-ашё ва шарлар бир пайтнинг ўзида юкланади.

Айланаётган барабанда материал ва шарлар маълум баландликка кўтарилгач, ўз оғирликлари таъсирида пастга, материалнинг асосий қатламига қулайди.

Майдаланаётган материал шарларнинг доимий зарбаси остида бўлади ва ўзаро тўқнашаётган шарлар орасида ишқаланиб эзилади.



8.4-расм. Шарли тегирмон схемаси. 1- барабансимон корпус; 2- зихрланган қоплама; 3- туйник; 4- етакланувчи тишли ғилдирак; 5- панжара; 6,9- қопқоқлар; 7- трубасимон цапфа; 8- йўналтирувчи конус; 10- металл шарлар.

Барабаннинг критик $n_{кр}$ ва ишчи $n_{иш}$ айланишлари сони ($мин^{-1}$) қуйидаги эмпирик тенгламалар ёрдамида аниқланади:

$$n_{кр} = 42.4 \sqrt{D} ; n_{иш} = 0,75 n_{кр} = 32 / \sqrt{D} . \quad (8-13)$$

Шарли тегирмон электродвигателининг қуввати (кВт) эса қуйидаги ифода асосида ҳисобланади:

$$N = 6,1 M_{ш} \sqrt{D} , \quad (8-14)$$

бу ерда $M_{ш}$ - шарларнинг умумий массаси, тн.; D - барабан диаметри, м.

Дискли янчиш машинаси - дисмембратор корпус ичига жойлаштирилган кўзғалмас ва тез айланувчи валга ўрнатилган кўзғалувчи дисклардан иборат бўлади. Дисклар юзаси трапециясимон тишли бўлиши ёки уларга калта қозиқлар (палец) ўрнатилган бўлиши мумкин. Дисклардаги тишлар бир-бирига кириб турган ҳолатда бўлади.

Дисмембраторлардан фарқли равишда дезинтеграторларнинг ҳар иккала ишчи дисклари тез айланувчи валларга ўрнатилган бўлади. Битта дискда жойлашган қозиқларнинг концентрик айлана қатори иккинчи дискдаги қозиқлар қаторига унча катта бўлмаган оралиқ тирқиш билан ўрнатилади.

Дисклар $200 \div 1200 \text{ мин}^{-1}$ тезликда айланади, улар орасидаги тирқиш пружинали механизм ёрдамида ростланади.

Дискли янчиш машиналарида маҳсулот тез айланувчи қозиклар юзасига урилиши ва улар орасида эзилиши туфайли майдаланади. Бундай машиналарнинг бир соатлик иш унумдорлиги $0.5 \div 20$ тн.

8.2. Майдалаш, кесиш ва навларга ажратиш жараёнлари. Пресслаш жараёнининг бориши.

Сочилувчан аралашмалар ва донали маҳсулотларни (мева ва сабзаётларни) шакли, ўлчами, суюқлик ёки газ муҳитларида чўкиши ва бошқа хоссаларига кўра уларни алоҳида фракцияларга ажратиш жараёни **саралаш** (хиллаш) дейилади.

Ушбу жараён қуйидаги технологик мақсадларни амалга ошириш учун қўлланилади:

- маълум катталиқ ёки зичликка эга бўлган фракциялар олиш - **асосий жараён**;

- маҳсулот ёки хом-ашё таркибидан чиқитларни (чанг, қум, тупроқ, металл заррачалари, қипиқлар, пўчоқлар, тошчалар ва б.) ажратиш - **тозалаш жараёни**.

Саралаш жараёни механик услубда (элаклаш), гидравлик услубда (сув муҳитида) ва ҳаво муҳитида (сепарация) ўтказилади.

Озиқ-овқат саноати корхоналарида маҳсулот ёки хом-ашёни пневматик, гидравлик ва марказдан қочма кучлар майдонида саралаш, элаш ҳамда магнит майдонида улар таркибидан ферромагнит чиқитларни ажратиш олиш усуллари қўлланилади.

Материалларни элаш назарияси асослари

Элаш жараёни тўқилган ёки штамповкаланган элак (ёки ғалвир) тешикларидан материалларни ўтишига асосланган. Аралашманинг бир қисми элак юзасида қолади, бошқа қисми эса унинг тешикларидан ўтиб кетади. Элаш жараёнидан кўзланган технологик мақсадларга кўра, материални элак юзасида қолган қисми чиқит, ундан ўтгани эса маҳсулот ҳисобланади (ёки аксинча).

Элаклар ипак ва капрон иплардан, пўлат, мис ёки латун симлардан тўқилган бўлиб, квадрат ёки тўғри тўртбурчак шаклига эга. Штамповкаланган элак тешикларининг шакли думалоқ ёки чўзинчоқ овал кўринишда бўлади.

Ҳар бир элак аниқ мезоний тартиб рақамига ва ўтказиш юзасига эга. Элакнинг тартиб рақами ундаги тешиклар ўлчамига (мм) тенг. Масалан, N:4 элак тешикларининг ўлчамлари 4x4 мм бўлади.

Элакнинг ўтказиш юзаси ϕ қиймати элакдаги барча тешиклар юзасини Σf_0 элакнинг умумий юзасига F_0 нисбати орқали аниқланади

$$\phi = (\Sigma f_0 / F_0) 100 \% = [(\pi n d_0^2 / 4) / (\pi D^2 / 4)] 100 \% , \quad (8-15)$$

бу ерда n - элак тешикларининг сони.

Одатда $\phi = 50 \div 70\%$ бўлиб, унинг қиймати элак турига боғлиқ.

Элаклар жараянининг самарадорлиги (%) куйидаги тенглама бўйича ҳисобланади

$$X = \frac{C}{Q\alpha / 100} 100 = \frac{C}{Q\alpha} 10^4, \quad (8-16)$$

бу ерда Q - дастлабки материал (аралашма) массаси, кг; C - элакдан ўтган маҳсулот массаси, кг; α - элакдан ўтган фракциянинг дастлабки маҳсулотдаги миқдори; $\alpha = C/Q$.

Эланган маҳсулотга нисбатан жараяннинг моддий баланси тенгламаси куйидаги кўринишга эга

$$\frac{Q^* \alpha}{100} = C + \frac{T^* \beta}{100}, \quad (8-17)$$

бу ерда T - элак юзасида қолган маҳсулот миқдори, кг; β - элакдан ўтиши лозим бўлган маҳсулотнинг T даги қолдиқ миқдори (чала эланганлик кўрсаткичи).

Жараян самарадорлигини

$$X = \alpha - \beta. \quad (8-18)$$

кўринишда ҳам ифодалаш мумкин.

Материал заррачаларини тавсифлаш учун (+) ва (-) белгилар ишлатилади. (-) белгиси заррача ўлчами элак тешиклари ўлчамидан кичик эканлигини билдиради, (+) эса - аксинча. Масалан, заррачанинг ўлчами 2 миллиметрдан катта ва 3 миллиметрдан кичик ($2 < d < 3$) бўлсин. Бундай заррача 3 миллиметрли элак тешигидан ўтиб кетади, 2 мм тешикли элак юзасида эса ушланиб қолади. Бундай заррачани

-3+2 деб белгилаш қабул қилинган. Ўлчамлар бўйича фракцияларга ажратиш усули (элаклар анализ қилиш) ушбу принципга асосланган. Унинг мақсади сочилувчан материал заррачаларининг дисперслигини (дисперсиявий таркибини) аниқлашдир.

Дисперслик ($1/d$) сочилувчан материалнинг технологик хоссаларини аниқловчи катталиқ бўлиб, у заррачаларнинг катталиги ёки солиштирма юзаси бўйича тақсимот функцияси билан ифодаланади.

Солиштирма юза деб маҳсулот зарралари сирт юзасини уларнинг массасига ёки ҳажмига нисбати тушунилади. Амалда сочилувчан материаллар таркиби қуйидагича тавсифланади:

- материал зарраларининг ўлчамлари бўйича (элаклар ёрдамида таҳлил қилиш);

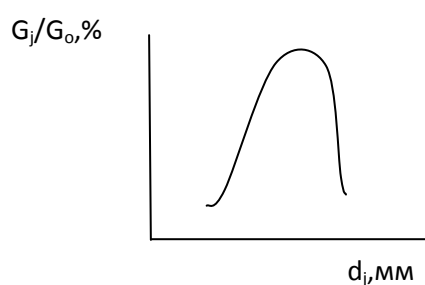
- зарралар солиштирма юзасининг ўртача қиймати бўйича.

Корхона лабораторияси шароитида сочилувчан материал элаклар тўплами ёрдамида эланиб, бир неча фракцияларга ажратилади. Ҳар бир фракциядаги зарраларчанинг ўлчамлари элаклар тешикларининг ўлчами билан ифодаланади.

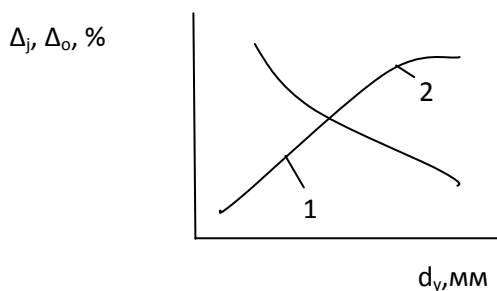
Тўпламдаги дастлабки элак тешиги ўлчамини d_{j-1} ундан кейинги элак тешиги ўлчамига d_j нисбати элаклар тўпланининг модули (доимий катталиқ, $m=d_{j-1}/d_j$) дейилади.

Маҳсулот дисперслигини таҳлил этиш учун элак тешикларидан катта ёки кичик бўлган барча фракцияларнинг умумий фоизларини ифодаловчи тақсимотнинг эгри чизиқлари (8.5- ва 8.6-расмлар) курилади.

Ушбу графиклар қуйидаги тартибда қурилади. Горизонтал ўқ бўйлаб кетма-кет жойлашган элаклар тешиklarининг диаметрлари белгиланади. Вертикал ўқ бўйича эса элакда қолган фракциялар миқдори (материалнинг дастлабки ўлчанган вазнига нисбатан, %) белгиланади. Тегишли нуқталар ўзаро туташтирилиб, элакларда қолган маҳсулот фракцияларининг тегишли элак тешиklари диаметри бўйича тақсимланишининг дифференциал эгри чизиғи (8.5-расм) қурилади.



8.5 - расм. Тақсимотнинг дифференциал эгри чизиғи $G_j/G_0=f(d_j)$.



8.6.-расм. Тақсимотнинг интеграл эгри чизиғи $\Delta_j = f(d_v)$, бу ерда: 1- элакдан ўтган маҳсулот; 2- элак юзасида қолган маҳсулот.

Худди шу услубда элак тешиklаридан ўтган маҳсулот фракцияларини тешиklar диаметри бўйича тақсимланишининг интеграл эгри чизиқларини (10.2-расм) ҳам қуриш мумкин. Бунда вертикал ўққа тегишли элаклардан ўтган ёки уларда тутилиб қолган маҳсулотнинг умумий миқдорлари (материалнинг дастлабки вазнига нисбатан, %) белгиланади.

Элак ўлчамларидан катта ёки кичик бўлган барча фракцияларининг умумий фоизлари миқдори қуйидаги нисбатлардан топилади

$$\Delta_0=G/G_0; \Delta_j=(G_j/G_0)100\% , \quad (8-19)$$

бу ерда G_j - элак юзасида тутилиб қолган маҳсулот вазни, г; G - элак тешиklаридан ўтган маҳсулот вазни, г.

Фракциялар бўйича маҳсулот заррачаларининг ўртача ўлчамлари қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланади

$$d_y= m_1d_1 + m_2d_2 + m_3d_3 + \dots + m_jd_j = \Sigma m_j d_j , \quad (8-20)$$

бу ерда m_1, m_2, \dots, m_j - сочилувчан махсулотнинг алоҳида фракциялари вазни (миқдори); d_1, d_2, \dots, d_j - заррачаларнинг алоҳида фракциялар бўйича ўртача ўлчамлари; $j= 1, 2, \dots, n$ - фракциялар сони.

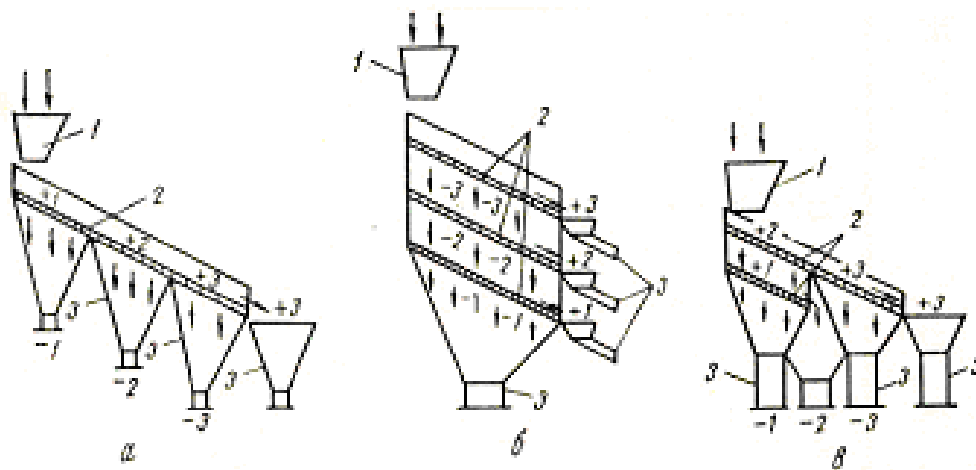
Саралаш машиналари

Технологик мақсадларга кўра материаллар бир маротаба ва кўп маротаба эланиши мумкин. Ушбу жараёнлар - майдадан йирикка, каттадан кичикка ва аралаш услубларда амалга оширилади.

Кўп маротаба элаклар услубларининг принципиал схемалари 8.7-расмда келтирилган.

«Майдадан йирикка» принципида ишловчи машиналардан фойдаланиш қулай, аммо элак тешикларини катта ўлчамдаги заррачалар билан тикилиб қолиш ҳолатлари кўп бўлиши сабабли уларнинг самарадорлиги паст.

Материални «йирикдан майдага» услубида элайдиган машиналарда амалга ошириладиган жараён самарадорлиги анчагина юқори, лекин бундай жиҳозларга хизмат кўрсатиш мураккаб.

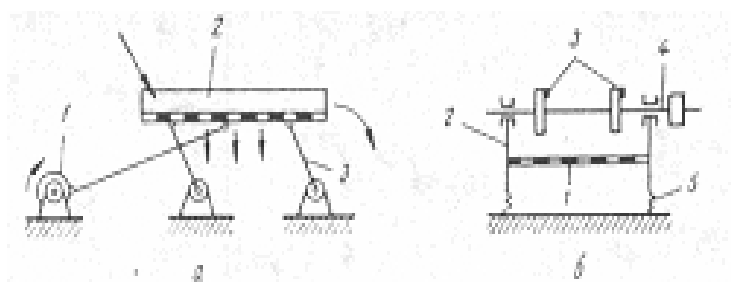


8.7.- расм. Кўп маротаба элаш усуллари: а- “майдадан йирикка” усули; б- “йирикдан майдага” усули; в- аралаш усул; 1- юклар бункери; 2- элаклар; 3- фракцияларни йиғувчи бункерлар.

Технологик жараёнларни аралаш услубларда ташқил этиш туфайлиги юқорида келтирилган ҳар иккала элаш услубларига хос бўлган кўплаб камчилликларни бартараф этиш мумкин.

Саралаш машиналари туркумига элаш машиналари (грохотлар), калибровкакаш мосламалари, дон тозаловчи триерлар, маҳсулотнинг зичлиги, магнит ва электр хусусиятлари бўйича ажратувчи турли хилдаги сепараторлар киритилади.

8.8-расм. Элаклар машиналарининг принципиал схемалари: а- силкинувчи ясси элакли машина: 1- эксцентрик; 2- корпус; 3- таянч туткичлар; в- тебранувчи ясси элакли машина: 1- элак; 2- корпус; 3- дебаланс; 4- вал; 5- пружина.



(8.8).-расм.

Элаш машиналарининг асосий ишчи органи - элаклар ясси текис юзали, цилиндрик ёки конуссимон шаклда бўлиши мумкин.

Эловчи жиҳозларда ясси текис элаклар силкитма ҳаракатли ёки тебранма ҳаракатли бўлиши мумкин, цилиндрик элаклар эса айланма ҳаракат қилади.

Силкинувчи элакли грохотлар бир ёки бир неча ярусли типда ишлаб чиқарилади. Грохотлардаги ясси элаклар дебалансли вибратор ёки кривошип-шатунли механизмлар ёрдамида тебранади. Элакларни тебраниши грохотларнинг иш унумдорлигини аниқловчи асосий катталиқ ҳисобланади. Шунинг учун бу катталиқни минимал n_{\min} ва максимал n_{\max} қийматлари элаклар ишининг таҳлили асосида аниқланади.

Қўзғалмас ясси элаклар горизонтга нисбатан муайян бир қиялик бурчаги α остида ўрнатилгандагина унинг юзаси бўйлаб сочилувчан материал ҳаракатини кузатиш мумкин. Бу пайтда материал оқимининг ҳаракат тезлиги v (м/сек) қуйидагича аниқланади

$$v = g\tau(\sin\alpha - f \cos\alpha), \quad (8-21)$$

бу ерда τ - ҳаракатланиш вақти, сек.; $g=9.81$ м/сек²- эркин тушиш тезланиши; f - ҳаракатдаги материални элак юзасига ишқаланиши пайтидаги қаршилиқ коэффициенти.

Ушбу тенгламадан кўринадикки, материални қия юза бўйлаб силжиш вақтини чўзилиши билан унинг тезлиги ҳам мутаносиб равишда ортиб боради.

Материал оқими тезлигининг маълум қийматлари оралиғида ҳаракатдаги қатламни юқори қисмида бўлган заррачалар элак юзасига тегмаслиги мумкин. Шунинг учун, жараён сифатини ошириш мақсадида, маҳсулот қия элак юзаси бўйлаб юпқа қатламда ҳаракатланиши лозим. Аммо бу пайтда элакнинг иш унумдорлиги камаяди.

Ясси элакларнинг иш унумдорлигини ошириш учун уларни кичик қиялик бурчаги $\alpha=6\div 14^\circ$ остида ўрнатилади. Материални элак юзаси бўйлаб ҳаракати элакни тебранириш йўли билан амалга оширилади. Бунинг учун элак биқир пўлат пластиналар воситасида машина асосига ўрнатилади ва кривошип-шатунли механизм ёрдамида тебранама ҳаракатга келтирилади.

Горизонтал йўналишда тебранаётган элак юзасидаги материал оғирлик, инерция ва ишқаланиш кучлари таъсири остида бўлади.

Тебранишлар частотасининг маълум бир қийматларида, ишқаланиш кучлари таъсири ортиб, эланаётган маҳсулот ҳаракати тўхтаб қолиши мумкин. Ушбу ҳолатдан келиб чиқиб, элакнинг тебраниш частотасини минимал қийматлари аниқланади

$$n_{\min} = 30[(\operatorname{tg} \varphi - \alpha)r]^{1/2}, \quad (8-22)$$

бу ерда φ - ишқаланиш бурчаги, $\operatorname{tg}\varphi = f$; r - кривошип радиуси, м.

Тебранишлар частотасининг юқори қийматларида инерция кучлари оғирлик кучларидан катта бўлади. Бу ҳолатда қия элакдаги маҳсулот оқими юқорига кўтарилиб, қарама-қарши оқимлар юзага келиши мумкин. Мазкур ҳолатнинг олдини олиш учун элаклар тебраниши, ҳаракатлантирувчи куч ва инерция кучлари тенглигидан келиб чиқиб, маълум бир максимал қийматдан

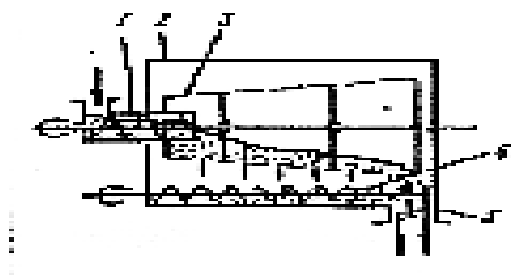
ортмаслиги керак. Шундай қилиб, элакнинг тебранишлар частотасини максимал қиймати қуйидаги тенгламадан аниқланади

$$n_{\max} = [(\operatorname{tg} \varphi + \alpha)r]^{1/2}. \quad (8-23)$$

Вибрацион грохот элагининг тешиклари кам тикилиши сабабли унда турли хил материалларни, шу жумладан, ўта нам маҳсулотларни ҳам элаш мумкин. Грохотлар нисбатан кам энергия сарфлайди, уларни тузилиши содда ва ишлатишга қулай.

Цилиндрик ёки конуссимон шаклдаги айланувчан элакли машиналар буратлар деб аталади.

Бундай машиналар таркиби маҳсулотни машинага узатувчи шнек 1, айланувчи рамага тортилган элак 3, эланган материал ёки чиқитларни машинадан чиқарувчи шнекли транспортёрлардан 4



(8.9)- расм. Конуссимон бурат схемаси: 1-узатувчи шнек; 2- кожух; 3-конуссимон элак; 4- шнекли транспортёр; 5- чиқитни чиқарувчи патрубкка.

иборат бўлади. Цилиндрик буратнинг элаги 10° қиялик бурчаги остида ўрнатилади. Конуссимон элак тешикларининг ўлчамлари материални ҳаракат йўналиши бўйича катталашиб боради.

Буратларнинг иш унумдорлиги барабанни айланиш частотасидан n_6 боғлиқ. Аммо n_6 қийматини маълум бир чегараларгача орттириш мумкин. Айланишлар частотасининг ўта юқори қийматларида материал эланмайди ва барабан билан бирга айлана бошлайди.

Барабанли элакни айланиш частотаси, унинг оптимал иш унумдорлиги қийматларидан келиб чиқиб, қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$n_6 = 0,5[(g/\pi^2 R_{\text{э}})]^{1/2}, \quad (8-24)$$

бу ерда $R_{\text{э}}$ - конуссимон элакнинг ўртача радиуси, м; g - эркин тушиш тезланиши.

Буратлар дон, ун, шакар ёки кукунсимон материалларни элаш учун мўлжалланган.

Пневматик ва гидравлик услубда саралаш

Қайта ишлаш корхоналарига келтириладиган қишлоқ хўжалиги экинларининг уруғлари (дон, чигит ва б.) таркибида зичлиги, ўлчами ва шаклига кўра улардан деярли фарқ қилмайдиган (барг ва поя парчалари, ёт ўсимлик уруғлари, қаттиқ минерал чиқитлар ва х.) бўлади. Бундай чиқитларни асосий хом-ашё таркибидан элаклаб ажратиш ҳар доим ҳам етарли даражада самара бермайди. Шунинг учун саноат корхоналарида бундай дондор материаллар пневматик услубда сараланади. Ўсимлик уруғлари ва чиқиндиларни аэродинамик хусусиятлари ўртасидаги фарқлар ушбу ажратиш услубининг принципиал асосини ташкил этади.

Ҳаво оқимидаги ҳар қандай моддий заррача оғирлик кучи G ва ҳаво муҳитининг қаршилик кучи P таъсири остида бўлади. Агар заррача оғир бўлса ($G > P$), у ҳаво оқими бўйлаб пастга қулайди ва аксинча, енгил заррача ($G < P$) ҳаво оқими бўйлаб юқорига кўтарилади.

Заррачанинг ҳаво муҳитидаги ҳаракати унинг оғирлиги, ўлчамлари, аэродинамик хусусиятлари (шакли, оқимга нисбатан тутган ҳолати, сирт юзасининг ҳолати) ва ҳаво оқимининг тезлигига боғлиқ бўлади.

Ҳаво оқимининг заррача ҳаракатига кўрсатадиган қаршилик кучи (H) куйидаги тенгламадан аниқланади:

$$P = kFv^2\rho_x, \quad (8-25)$$

бу ерда k - заррачанинг аэродинамик хусусиятидан боғлиқ бўлган қаршилик коэффициентини; F - заррачанинг ҳаво оқимига перпендикуляр бўлган текисликдаги кўндаланг кесим юзаси, m^2 ; v - заррачанинг ҳаво оқимидаги нисбий тезлиги, $m/сек$; ρ_x - ҳавонинг зичлиги, $кг/м^3$.

Ҳаво оқими тезлигини v_x маълум қийматларида заррачага таъсир этувчи кучлар мувозанат ҳолатга ($G=P$) келади. Бу пайтда заррачани абсолют тезлиги нулга, унинг ҳаво оқимига тескари бўлган йўналишдаги нисбий

тезлиги эса муҳитнинг ҳақиқий тезлигига тенг бўлади. Бундай ҳолатда заррача ҳаво муҳитида муаллақ туради. Ушбу ҳолатга тўғри келувчи ҳаво оқимининг тезлиги критик тезлик $v_{кр}$ ёки заррачанинг муаллақ эркин учиб юриш тезлиги дейилади.

Ушбу критик тезлик қиймати $G = P$ тенглик асосидаги

$$P = kFv^2 \rho_x = G$$

тенгламадан куйидагича аниқланади

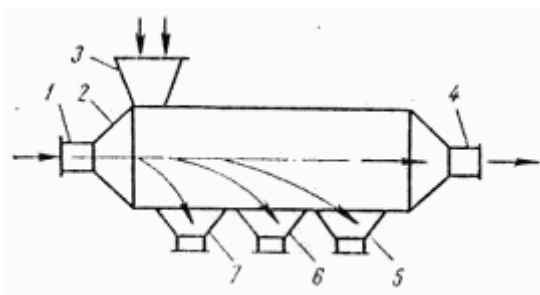
$$v_{кр} = [G/(kF\rho)]^{1/2} . \quad (8-26)$$

Амалиётдан маълумки, дон маҳсулотлари (буғдой, арпа, сули) учун $v_{кр} = 8.5 \div 11.5$ м/сек, $k = 0.2 \div 0.22$.

Энгил чиқиндиларнинг муаллақ учиб юриш тезлиги доннинг шопирилиш тезлигидан анча кичик бўлади. Шунинг учун доннинг муаллақ учиб юриш тезлигидан кичик бўлган тезликларда дон оқимиға ҳаво бериш туфайли уни энгил чиқитлардан тозалаш мумкин.

Дон, дуккакли экинлар, чигит ва бошқа дондор материалларни тозаловчи жиҳозлар (пневматик сепараторлар) таркиби вентилятор, тебранувчи ясси элаклар, аспирация каналлари, энгил чиқиндиларни чўктириш камералари ва циклонлардан иборат бўлади.

Элаклар асосий материал массасидан ўлчамлари билан фарқланувчи, зичлиги катта бўлган чиқитларни ажратади; вентилятор жиҳоздаги материал қатламиға ҳаво ҳайдаб, унинг таркибидаги энгил чиқитларни ажратади. Келгусида энгил чиқитлар чўктириш камераларида тутиб қолинади. Жараён мобайнида ҳосил бўлган чанг ва майда чиқитлар аспирация тармоғи орқали циклонларға узатилади. Циклонлар воситасида тозаланган ҳаво жиҳозларға қайтарилади (ёпиқ системада) ёки атмосфераға чиқариб юборилади (очик системаларда).

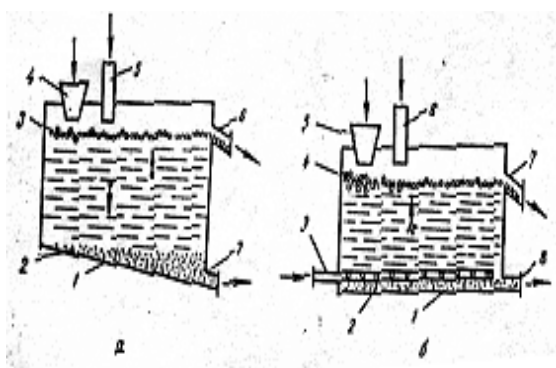


(8.10)- расм. Вейка схемаси: 1- ҳаво патрубкиси; 2- корпус; 3- юклаш патрубкиси; 4- энгил фракцияни чиқариш патрубкиси; 5,6 ва 7- ажратилган фракцияларни йиғувчи бункерлар.

8.10-расмда энг оддий шопириш мосламаси бўлган вейканинг принципиал схемаси тасвирланган. Ҳаво оқимида ҳаракатланаётган материалнинг оғир заррачалари вейканинг дастлабки бункерларида чўкади. Сўнгра, унинг қайси бир фракцияси нисбатан енгил (зичлиги кам) бўлса, шу фракция вейка узунлиги бўйича нисбатан узокроқда жойлашган бункерлардан бирига тушади. Энг енгил фракция (чиқит ёки чанг) ҳаво оқими билан аппаратдан чиқиб кетади.

Гидравлик услубда (сув муҳитида) **саралаш** жараёнлари нўхот, мош, маккажўхори доналари ва бошқа майда ўлчамли хом-ашёларни фракцияларга ажратиш учун қўлланилади. Ушбу мақсадлар учун қўлланиладиган аппаратлар гидравлик сепараторлар ёки классификаторлар (5.7-расм) дейилади. Улар одатда оқин сувли металл желоб ёки чанлар сифатида тайёрланади.

Аппаратга маҳсус туйнук орқали ажратилиши лозим бўлган хом-ашё киритилади. Дончаларнинг зичлигига кўра, унинг оғир фракцияси (масалан, нўхот) аппарат тубига чўкади, енгил чиқит ва пучаклар эса сув юзасига қалқиб чиқади ва аппаратдан оқава сув билан бирга чиқарилиб юборилади. Гидротранспортёрда ювилаётган мева ва сабзавотлар таркибидан оғир чиқиндилар (кум, тош, тупроқ ва б.) ҳам худди шу принципда ажратилади.



8.11-расм. Гидравлик классификатор схемаси: 1- резервуар; 2- оғир фракция; 3- енгил фракция; 4 - юклаш бункери; 5- сув бериш патрубкиси; 6- енгил фракция учун лоток; 7- оғир фракцияни чиқарувчи лоток.

Назорат саволлари:

1. Озиқ-овқат технологиясининг қайси бир йўналишларида майдалаш жараёнлари кенг қўлланилади? Уларни амалга оширишдан кўзланган мақсад нима? Жавобларингизни мисоллар асосида изохлаб беринг.

2. Майдаланиш даражасига таъриф беринг.

3. Майдаланган материал бўлақларининг ўртача ўлчами қандай аниқланади?

4. Майдалаш жараёни қандай синфларга бўлинади?

5. Қаттиқ материалларни майдалашнинг қандай усуллари мавжуд? Ушбу усулларнинг қайси бирини тавсифлай оласиз?

6. Материалларни янчиш жараёни механизми ҳақида нималарни биласиз? Жараён мобайнида бажарилган ишни аниқлаш учун қандай тенгламалар мавжуд? Нима учун ушбу тенгламалар муҳандислик амалиётида кенг қўлланилмайди?

7. Майдалаш жиҳозлари қандай принципларга асосан гуруҳларга ажратилади?

8. Озиқ-овқат корхоналарида қандай типдаги майдалагичлар қўлланилади? Ушбу жиҳозларнинг тузилиши ва ишлаш принципи ҳақида нималарни биласиз?

9-мавзу. Механик жиҳозлар турларининг тавсифи

Режа:

9.1. Умумий ва ихтисослашган универсал узатмалар.

9.2. Сабзавотларга ишлов берадиган жиҳозлар.

9.3. Гушт ва баликка ишлов берадиган жиҳозлар.

9.4. Унли кандолат ва пазандалик маҳсулотлари тайёрлашда ишлатиладиган жиҳозлар.

9.1. Умумий ва ихтисослашган универсал узатмалар.

Умумий овқатланиш корхоналарида индивидуал ва универсал узатмалардан фойдаланилади. Индивидуал узатмалар бирта ишни бажарувчи механизмни ҳаракатга келтириш учун қўлланилади.

Универсал узатмалар маълум бир операция учун мулжалланган бир неча бажарувчи механизмлардан ва узатмадан таркиб топган. Бажарувчи алмашилиш механизми бир ва куп функционалликларга бўлинади. Куп

функционалли механизмлар хом ашёга ишлов беришнинг бир неча турларини бажаради.

Универсал узатмаларни умумий овқатланиш корхоналарида қўллаш, айникса кичик корхоналарда, капитал харажатларни камайтиришга ҳамда машинанинг фойдали иш коэффициентини оширишга олиб келади.

Универсал узатмалар умумий ва ихтисослашганларга булинади. Умумий узатмалар турли ишлаб чиқариш цехларида фойдаланилади. Ихтисослашган узатмалар маълум бир цехларда фойдаланилади.

Универсал узатмаларнинг иктисодий эффективлиги индивидуал узатмалардан катта. Универсал узатмалардан фойдаланилганда ишлаб чиқариш майдони тежалади., машинанинг ишлаш вақти ошади, уларни ишлаб чиқариш сарф – харажатлари, техник хизмат курсатиш ва таъмирлаш камаяди.

Универсал узатмаларнинг ихтисослашган турларига куйидагилар мансуб:

- Иссиқ таомлар тайёрлаш цехи учун ПГ – 0,6;
- Яхна таомлар тайёрлаш цехи учун ПХ – 0,6;
- Гуштли ярим тайёр маҳсулотлар цехи учун ПМ – 1,1;
- Сабзавотли ярим тайёр маҳсулотлар цехи учун МУ – 1000.

Универсал узатмаларнинг умумий турларига куйидагилар мансуб:

1. Универсал узатма П – ИИ; ПУ – 0,6;
2. Кичик улчамли (узгарувчан токда ишлайдиган электр двигателли) узатма УММ – ПР;
3. Кичик улчамли (узгармас токда ишлайдиган электр двигателли) узатма УММ – ПС; ПУВР – 0,4-50.

Универсал узатмалар ва алмашинув механизмлари сони ва харфли белгиларга эга. Биринчи харф П – узатмани билдиради. Иккинчиси эса ишлаб чиқариш цехининг номини билдиради: Г – иссиқ таомлар цехи, Х – яхна таомлар цехи ва хоказо. У харфи эса – универсал демакдир.

Алмашинув механизмлари куйидагича сонли белгиланади: 1 – узатма, 2 – гушт киймалагич, 3 – шарбат ажратгич, 4 – купиртирувчи, 5 – картошка тозаловчи, 6 – музкаймок тайёрлагич, 7 – эзувчи механизм, 8 – кийма аралаштиргич, 9 – куттер, 10 – сабзаёт туграгич, 11 – узатма таглиги таянчи, 12 – майдалагич, 13 – машина кесиш қисмларини тозаловчи аслаха, 14 – колбаса кесгич, 15 – суяк кесгич, 16 – кайрагич, 17 – балик тозалагич, 18 – кайнатилган сабзаётларни кесувчи механизм, 19 – гуштюмшатгич, 20 – қиёмни купиртиргич, 21 – котлет тайёрлаш механизми, 22 – сабзаётларни фигурали кесувчи, 23 – ёрмаларни юувчи, 24 – ун эловчи, 25 – салат учун маҳсулотларни аралаштирувчи, 26 – саригёг таксимлагич, 27 – сабзаётларни тугровчи, 28 – сабзаётларни брусочка ва булакча шаклида тугровчи.

ПУ – 0,6; ПХ – 0,6; ПГ – 0,6; ПМ – 1,1 универсал узатмаларда алмашинув механизмлари МС харфлари билан белгиланади, ундан сунг алмашинув механизмининг тартиб раками ва тиредан кейинги сон машинанинг ишлаб чиқариш унумдорлигини билдиради, масалан гушткиймалагич МС2 – 150.

Универсал узатмаларнинг техник тавсифи 1 – жадвалда келтирилган.

1 – жадвал

Универсал юзатмаларнинг техник тавсифи

Алмашинув механизмлари ва уларнинг курсаткичлари	Универсал узатмаларнинг турлари					
	П–ИИ	ПМ–1,1	ПГ-0,6	ПХ-0,6	МУ- 1000	ПУ-0,6
Электр двигатели куввати, кВт	0,6	1,1	0,6	0,6	1,0	0,6
Габарит улчамлари, мм:						
узунлиги	525	530	530	530	595	530
эни	300	280	280	280	440	280
баландлиги	325	310	310	310	795	310
Вазни, кг	41	60	60	60	75	60

9.2.Сабзавотларга ишлов берадиган жихозлар.

Сабзавотларга механик пазандалик ишлов бериш куйидаги технологик схемада амалга оширилади: айрбошлаш, ювиш, тозалаш, кулда кайта тозалаш, туграш. Сабзавотларга ишлов бериш жараёнларидан факат кулда кайта тозалашгина механизацияланмаган, колган барча жараёнлар механик жихозларда бажарилади.

Картошка ва бошка илдизмевали сабзавотлар диски, роликли ва конусли ишчи кисмга эга булган механик жихозларда тозаланади. Бу жихозлар ишлаш циклининг структурасига кура узлукли ва узлуксиз булади.

Картошка тозалаш учун куйидаги механик жихозларнинг турлари мавжуд: МОК-125, МОК-250, МОК-400, МОК-1200 (конусли ишчи кисмга эга), КНА-600М (роликли ишчи кисмга эга).

Картошка тозаловчи механик жихозларнинг техник тавсифи 2 – жадвалда келтирилган

2 – жадвал

Картошка тозаловчи машиналарнинг техник тавсифи

Курсаткичлар	Улчов бирлиги	МОК-125	МОК-250	МОК-400	КНА-600М	УММ-5
Ишлаб чиқариш унумдорлиги	кг/соат	125	250	400	600	50
Ишчи камерасининг сизими	л	16	28	50	-	17
Электр двигателининг куввати	кВт	0,4	0,6	1,1	3,0	0,6
Ишчи кисмининг айланиш тезлиги	с ⁻¹	6	6	6	16,6	7,5
Габарит улчамлари:	мм					

узунлиги		530	630	690	1490	360
эни		380	430	495	1125	335
баландлиги		835	920	1015	1315	395
Вазни	кг	85	105	140	480	14,5

9.3. Гўшт ва балиққа ишлов берадиган жиҳозлар.

Умумий овқатланиш корхоналарида гўшт ва балиққа ишлов бериш учун қўидаги жиҳозлар ишлатилади: гўшт қиймалагич, қийма аралаштиргич, гўшт юмшатгич, котлет тайёрловчи машина, балиқ тозалагич бефстроганов учун гшт тўғрайдиган механизм ва универсал узатма.

Гўшт қиймалагич МИМ – 82 асос, корпус, хом ашёга ишлов бериш камераси, маҳсулотни бўшатиш қурилмаси, ишчи қисмлари, узатиш механизми, бошқариш тугмачаларидан ташқил топган.

Ишлаш принципи. Тайёрланган гўшт хом ашё солинадиган идишга қўйилади ва итарадиган мослама ёрдамида ишчи камерасига итарилади. Камерага тушган маҳсулот шнек ёрдамида кесиш пичоқлари ва панжара томон ҳаракатланади. Шнек қадамларининг борган сари қисқариб бориш туфайли, маҳсулот ишчи камера бўйлаб ҳаракатланниб кесиш пичоқлари ва панжарага етгунга қадар бир бутун масса бўлиб зичлашиб қолади. Гўшт панжара тешикларига куч билан итарилганда айланма ҳаракатланаётган пичоқлар кесиб ташлайди.

Қиймалагичдан ўтказилган гўшт кераклича қиймаланган бўлса, унда панжарага тешиклари Яна ҳам кичикроқ бўлган панжарага алмаштирилади ва қиймага яна бир марта ишлов берилади.

Гўшт қиймалагичлардан техник тавсифи 3 - жадвалда келтирилган.

Гўшт қиймалагичларнинг техник тавсифи

3-жадвал

Кўрсаткичлар	Қиймалагичларнинг русумлари				
	МИ М - 82	МИ М-105	МИ М - 60	МС2 - 70	МС2 - 150
Унумдорлиги , кг/с	180	400	20	70	150
Электр двигатели-нинг қуввати, кВт	0,75	2,2	-	-	ЛЛЛОО жддъ
Шнекнинг айла-нишлар сони, с ⁻¹	2,8	3,3	-	2,8	2,8
Габарит ўлчамлари, мм					
узунлик	840	850	840	310	350
эни	310	450	310	310	310
баландлиги	420	1000	420	200	360
Вазни, кг	75	244	15	6,5	12,5

МС8 – 150 қийма аралаштиргичи ПМ – 1,1 универсал узатмаси ёрдамида ҳаракатга келтирилади.

Қийма аралаштиргичнинг корпуси цилиндр шаклида тайёрланган бўлиб, унга бункер ҳам бирга қуйилган. Маҳсулот солинадиган бункернинг юқори қисмига ишчининг қўли ёки бошқа бирор нарса тушмаслиги учун тўсиқ панжара маҳкамланган.

Ишчи камера ичида ишчи вал ўрнатилаган. Валнинг айланиш ўқиға 30⁰ бурчак остида лопастрлар маҳкамланган. Лопастрлар маҳсулотни аралаштриш ва бирга уларни чиқариш эшикчасига томон ҳаракатланишини таъминлайди.

Қийма аралаштиргични ювиш қулай бўлиши учун унинг ишчи камераси осонгина очиладиган қопқоқға эға.

МРМ – 15 русумли гўшт юмшатгичи станина, корпус, узатма ва бажарувчи механизмлар ҳамда бошқариш тугмачасидан иборат.

Станина бўлиб алюминий алюминий асос хизмат қилади, унга корпус маҳкамланган. Корпус ҳам алюминийдан тайёрланган ва эмали буюқ билан қопланган.

Коробка ишчи камераси ҳисобланиб, унинг юқори қисмида хом ашёни солиш воронкаси жойланган. Камераси пастки қисмида маҳсулот тушадиган тешик мавжуд.

Гўшт юмшатгичнинг ишчи қисмлари бўлиб диски пичоқ – фризерлар хизмат қилади. Улар бир – бирига қараб айланадиган валикларга ўрнатилган.

Машина механизми электр двигател, клинорементли узатаман, червякли редуктор ва бир жуфт цилиндрик шестеренкалардан иборат.

Жиҳоз корпусининг юқори қисми микроулагич ўрнатилган қопқоқ билан беркитилда. Микроулагич корпусининг қопқоғи ёпилмаган бўлса жиҳознинг электр двигателини юргидиш тўсиқлик қилади.

Қийма аралаштиргич ва гўшт юмшатгичларнинг техник тавсифи
4- жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Қийма аралаштиргич ва гўшт юмшатгичларнинг техник тавсифи

Кўрсаткичлар	Жиҳозларнинг русумлари			
	МС8-150	МРМ-15	МС19-1400	МРП-ИИ-1
Унумдорлиги, кг/соат	150	1800	1400	1500
Бир мартада солинадиган хом ашё миқдори, кг	7	-	-	-
Ишчи валнинг айланишлар сони, с ⁻¹	2,8	1,5	1,3	1,3
Кучланиш, В	220/380	220	220/380	220/380
Габарит улчамлари, мм				
узунлиги	495	560	375	370
эни	320	260	130	140
Баландлиги	325	390	225	200
Вазни, кг	12	35	10	7,4

9.4. Унли кандолат ва пазандалик маҳсулотлари тайёрлашда ишлатиладиган жиҳозлар.

Умумий овқатланиш корхоналарида унли кандолат ва пазандачилик маҳсулотлари тайёрлашда унни эловчи, хамир корувчи, хамир ёюувчи, купиртирувчи машиналар ишлатилади.

Ун эловчи машиналар ун таркибидаги ёт нарсалардан тозалаш ҳамда унни кислород билан туйинтириш учун фойдаланилади. МПМ-800 ун элаш машинаси вертикал труба, ун солинадиган бункер, элаш механизми, унни бушатиш қурилмаси ва узатиш механизмларидан ташқил топган.

Бункерга солинган ун канотчалар ёрдамида вертикал трубанинг шнекига, уз навбатида шнек унни элаш механизмига етказиб беради. Бу ерда ун сочилади, марказдан қочма ҳаракат кучларининг таъсирида элакка урилади ва эланади. Куракчалар эланган унни бушатиш латокига йуналтиради, бу ерда ун металл қуқунларидан тозаланади ва махсус урнатилган идишга тушади.

Хамир кориш машиналари буғдой ва арпа унидан хами ттайёрлаш учун ишлатилади. ТММ-1М хамир кориш машинаси чугунли фундамент плита, корпус қозон, лопасти аралшатириш ричаги ва узатма механизмларидан ташқил топган.

Аралаштириш ричаги ёрдамида ҳамда бир вақтнинг узида қозоннинг уз уқи атрофида айланиши туфайли қозонга солинган барча маҳсулотлар корилади. Бунда хаво билан туйинган бир хил масса яъни хамир ҳосил булади.

МРТ-60М хамир ёйиш машиниси корпус, хамир ёюувчи иккита валик, хамирнинг калинлигини регулировка қилувчи механизм, транспортер, хамирни қўйиш столи, узатма механизмлардан ташқил топган.

Тайёрланган хамир жиҳознинг столига куйилади ва айланаётган валикларга йуналтирилади. Хамир валиклар орасидан утиб, уз вазни таъсирида транспортерга тушади. Хамир 2-3 марта тегишли калинликда ёйилади.

МВ-35М купиртирувчи машинаси чугун станина, корпус, иккита алмашинадиган идиш, купиртиргич, идишни кутариб –тушуриш механизм ива узатма механизмлардан ташкил топган. Машинанинг идишига маҳсулот солинади ва купиртиргич узининг уки атрофида ҳамда идишнинг ички юзаси атрофида вертикал ҳаракатланади. Натижада купиртириладиган маҳсулот ҳаво билан туйинади, ҳажми ошиб купикли структура ҳосил қилади.

Унни кандолат ва пазандалик маҳсуотлари тайёрлашда ишлатилдиган жихозларнинг техник тавсифи 5-7 - жадвалларда келтирилган.

5-жадвал

Ун эловчи машиналарнинг техник тавсифи

Курсатгичлар	Улчов бирлиги	Жихозларнинг русумлари	
		МПМ-800	МС24-300
Унумдорлиги	кг/соат	800	300
Ишчи камерасининг сигими	кг	40	5
Электр двигателининг куввати	кВт	1,1	0,6-1,1
Ишчи қисмининг айланиш частотаси	с ⁻¹	12,3	12,3
Габарит улчамлари: узунлиги	мм	825	335
эни		750	415
баландлиги		1470	450
Вазни	кг	160	14

Нон ва гастромом товарларни кесувчи жихозлар.

Нон кесувчи машиналар нонни турли калинликда булакларга кесиш учун мулжалланган. Бу машиналарни ишлаб чиқаришда қўллаш меҳнат

унумдорлигини оширишга олиб келади. Умумий овқатланиш корхоналарида бу мақсадда МРХ-200, ХРМ-300 М машиналаридан фойдаланилади.

МРХ-200 машинаси чугун станина, корпус, ишчи камера, диски пичок, узатма механизми, маҳсулот куйиш ва уни олиш лотоклари, нонни пичокка узатиш ва кесиш калинлигини регулировкалаш механизми ҳамда чархлаш мосламаларидан ташқил топган.

Машинанинг электр двигателюи юргизганда диски пичок ременти ва занжирли узатмалардан планетар харакатга, вал эса узлукли-айланма харакатга келади. Диски пичок патсга харакат қилганда нонни кесади, юқорига харакат қилганда нон кесиладиган калинликка тегишли масофага силжийди. Кесилган нон булаклари маҳсулот йигиладиган лотокда тупланади.

Гастроном маҳсулотларини кесадиган машиналар пишлок, калбаса, ветчина ва ш у каби маҳсулотларни кесишга мулжалланган. Бу мақсад учун МРГ-300А ва МРГУ-300 машанилари ишлаб чиқарилган.

б-жадвал

Хамир қорадиган ва ёядиган машиналарнинг техник тавсифи

Курсаткичлар	Жихозларнинг русумлари			
	ТММ-1М	МТМ-15	МТИ-100	МТР-60М
Унумдорлиги, кг/соат	400	25	40	60
электр двигателининг куввати, кВт	2,2	1,1	3,75	0,6
Аралаштиргич ричаги-нинг айланиш частотаси, С ⁻¹	0,5	0,8	1,6	-
Хамир катламининг калинлиги, мм	-	-	-	150
Габарит улчамлари, мм				
узунлиги	1295	630	780	1050
эни	840	450	1200	740
баландлиги	1005	620	1750	1200
Вазни, кг	350	85	850	200

Купиртирувчи машиналарнинг техник тавсифи

Курсаткичлар	Жихозларнинг русумлари						
	МВ-35М	МВ-6	МВ-60	МВ4-100	МВ4-60	МС-4-20	МС4-7-8-20
Идишнинг сизими, л			60	100		20	20
Электр двигателнинг куввати, кВт	0,8	0,18	0,7	3,0	2,6	0,6	0,6
Купиртириш валининг айланиш частотаси, С ⁻¹							
1- тезлик	2,5	1,8	1,6	3,8	4,2	3,0	3,0
2-тезлик	-	-	3,5	4,2	4,6	5,6	5,6
3-тезлик	7,5	3,3	5,3	5,0	5,0	-	-
Габарит ул-чамлари, мм							
узунлиги	750	450	1250	780	840	580	450
эни	530	300	615	1200	1470	660	300
баландлиги	1100	350	1350	1750	1750	480	350
Вазни, кг	160	35	480	720	650	22	35

Бу машиналарнинг корпус, таянч столга, диски пичок, узатма механизм, лоток, кесиш калинлиги регулировкалаш механизми ҳамда чархлаш мосламаларидан ташқил топган.

Маҳсулот куйилган лоток айланаятган диски пичок томон ҳаракатлантирилади ва маҳсулотдан бир булак кесилади. Маҳсулот булаги таянч столга ва диски пичок орасидан утиб қабул қилиш идишига тушади. Лотокнинг қайта ҳаракатланишида маҳсулот диски пичок устидан бир булак калинликда пастга таянч столига тушади. Шундан сунг ҳаракат яна такрорланади.

Нон ва гатсроном маҳсулотларини кесиш машиналарининг техник тавсифи 8 - жадвалда келтирилган.

Нон ва гастроном товарларини кесиш жихозларининг тавсифи

Курсаткичлар	Жихозларнинг русумлари			
	МРХ-200	ХРМ-300М	МРГ-300А	МРГУ-300
Унумдорлиги, кг/дона	200	180	45	45
Кесиладиган булаклар-нинг калинлиги, мм	5...20	5...20	0...15	0,5...6
Нон утадиган эшикча-нинг улчами, мм	155x140	155x140	-	-
Кесиладиган маҳсулот-нинг максимал улчами, мм	-	-	150x150	160x200
Габарит улчамлари, мм				
узунлиги	1200	1220	670	800
эни	600	525	460	760
баландлиги	730	625	570	640
Вазни, кг	80	93	50	120

Назорат саволлари:

1. Универсал узатмаларнинг канака русумларини биласиз?
2. Универсал узатма ва алмашинув механизмларида келтирилган сон ва харфлар нимани билдиради?
3. Сабхзавотларга механик ишлов берадиган жихозларнинг канака турлари мавжуд?
4. Умумий ва ихтисослашган универсал узатмалар бир-биридан қандай фаркланади?
5. Гушт ва баликка ишлов берадиган механик жихозларнинг қандай турларини биласиз?
6. Қандолат маҳсулотлари тайёрлашда канака механик жихозлардан фойдаланилади?

10- мавзу. Иссиқлик узатишнинг асосий жараёнлари

Режа:

10.1 Иссиқлик ўтказувчанлик жараёни

10.2 Иссиқлик жиҳозлари ҳақида тушунча ва уларнинг таснифланиши

10.1.Иссиқлик ўтказувчанлик жараёни

Ҳарорати юқори бўлган жисмдан ҳарорати паст бўлган жисмга иссиқликнинг ўз-ўзидан қайтмас ҳолатда ўтиш жараёнига иссиқлик алмашиниш дейилади.

Жараённи ҳаракатга келтирувчи кучи бу ҳар хил ҳароратга эга бўлган жисмларнинг температуралар фарқидир. Термодинамиканинг иккинчи қонунига биноан, иссиқлик ҳар доим ҳарорати юқори жисмдан ҳарорати паст жисмга ўтади.

Иссиқлик (иссиқлик миқдори) – бу иссиқлик алмашиниш жараёнининг энергетик характеристикаси бўлиб, жараён мобайнида узатилган ёки олинган энергия миқдори билан белгиланади. Иссиқлик алмашиниш жараёнида иштирок этувчи жисмлар иссиқлик ташувчи дейилади. Иссиқлик ўтказиш – иссиқлик энергиясининг тарқалиш жараёнлари тўғрисидаги фандир. Иссиқлик алмашиниш жараёнларига иситиш, совитиш, конденсациялаш, буғланиш ва буғлатишлар киради. Ушбу жараёнларни амалга ошириш учун мўлжалланган қурилмалар иссиқлик алмашиниш қурилмалари деб аталади.

Маълумки, иссиқлик алмашиниш жараёнларида камида иккита турли ҳароратли муҳитлар иштирок этади. Ўз иссиқлик энергиясини узатувчи юқори ҳароратли муҳит иссиқлик ташувчи деб аталса, иссиқлик энергиясини қабул қилувчи паст ҳароратли муҳит эса – совуқлик ташувчи (агент) деб аталади.

Иссиқлик ташувчи ва совитиш агенти кимёвий хоссалари бўйича қурилмаларни емирмаслиги ва унинг деворларида қаттиқ, ғовак, қўйқа ҳосил қилмаслиги керак. Шунинг учун иссиқлик ва совуқлик ташувчиларни

танлашда жараённинг боришидан ҳарорат, унинг нархи ва қўлланиш соҳалари каби кўрсаткичларига катта аҳамият беришлик керак. Ҳарорати турли бўлган муҳитлар орасида иссиқлик ўтказиш турғун ва нотурғун шароитларда амалга ошиши мумкин.

Турғун жараёнларда қурилманинг температура майдони вақт ўтиши билан ўзгармайди. Нотурғун жараёнларда эса вақт ўтиши билан ҳарорат ўзгаради. Узлуксиз ишлайдиган қурилмаларда жараёнлар турғун боради, даврий ишлайдиган қурилмаларда эса жараёнлар нотурғун бўлади. Ундан ташқари, даврий ишлайдиган қурилмаларни юргизиш ва тўхтатиш ҳамда иш режимлари ўзгарган ҳолларда нотурғун жараёнлар содир бўлади.

Иссиқлик ўтказиш жараёнининг асосий кинетик характеристикалари бўлиб, ўртача ҳароратлар фарқи, иссиқлик ўтказиш коэффициенти ва узатилган иссиқлик миқдорлари ҳисобланади.

Иссиқлик алмашилиш қурилмаларини ҳисоблашда қўйидаги параметрлар топилади:

1. Иссиқлик оқими (қурилманинг иссиқлик юкламаси), яъни иссиқлик миқдори, «Q» ҳисобланади. Иссиқлик оқимини аниқлаш учун иссиқлик баланси тузилади ва у «Q» га нисбатан ечиб топилади.

2. Берилган вақт ичида зарур иссиқлик миқдорини узатишни таъминловчи қурилманинг иссиқлик алмашилиш юзаси аниқланади.

Бунинг учун иссиқлик ўтказишнинг асосий тегламасидан фойдаланилади. Иссиқлик асосан уч усулда узатилиши мумкин: Иссиқлик ўтказувчанлик, конвекция ва нурланиш иссиқлигидир. Ҳарорати юқори бўлган жисмдан берилаётган иссиқлик миқдори Q, ҳарорати паст бўлган жисмга Q₂ - миқдорда иссиқликни беради ва унинг маълум бир қисми Q_d - қурилмадан атроф-муҳитга йўқотилади ва унинг қиймати 3÷5% ни ташқил этади.

Иссиқлик баланси тенгламасига мувофиқ $Q = Q_1 = Q_2 + Q_d$ (10.1)

Мухитдаги иссиқлик оқими ва температуранинг тақсимланиши ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш иссиқлик алмашилиш назариясининг асосий вазифаларидан биридир.

Текширилаётган мухитнинг ҳамма нуқталари учун исталган бирор вақтдаги температура қийматлари мажмуига температура майдони дейилади.

Энг умумий ҳолатда маълум бир нуқтадаги температура « t » - шу нуқтанинг координатлари (x, y, z) га боғлиқ бўлади ва вақт « δ » ўтиши билан ўзгаради. Демак, температура майдонини ушбу функция билан ифодалаш мумкин :

$$t = f(x, y, z, \tau) \quad (10.2)$$

Ушбу боғлиқлик турғун температура майдонини ифодаловчи тенгламадир.

Хусусий ҳолатда (2) тенглама фақат фазавий координаталар функцияси бўлади, яъни :

$$t = f(x, y, z) \quad (10.3)$$

ва унга тегишли турғун температура майдонини ифодалайди.

Агар жисмда бирор текислик ўтказилса ва ушбу текисликдаги бир хил температурали нуқталарни бирлаштирсак ўзгармас температурали чизик (изотерма) га эга бўламиз. Температураси бир хил нуқталардан ташқил топган жисмнинг юзаси изотермик юза деб номланади.

Иккита бир-бирига яқин жойлашган изотермик юзаларнинг температуралар фарқи Δt бўлса, улар орасидаги энг қисқа масофа Δn бўлади.

Агар иккала изотермик юзалар бир-бирига яқинлашиб борса $\Delta t / \Delta n$ га нисбатан ушбу чегарага интилади.

$$\lim \left(\frac{\Delta t}{\Delta n} \right)_{\Delta n \rightarrow 0} = \frac{\partial t}{\partial n} = \text{grad}t \quad (10.4)$$

Изотермик юзага нормал бўйича йўналган температура ҳосиласи температура градиенти дейилади. Температура градиенти – бу вектор катталиқдир. Температура градиенти нолга тенг бўлмаган ($\text{grad}t \neq 0$) шароитдагина иссиқлик оқими ҳосил бўлиши мумкин.

Маълумки, иссиқлик оқими ҳар доим температура градиенти чизиғи бўйлаб ҳаракат қилади. Лекин, унинг ҳаракат йўналиши температура градиентига қарама – қарши бўлади.

Қаттиқ жисмларда иссиқлик тарқалиш жараёни Фурье қонунига асосан аниқланади.

$$dQ = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n} = dF \cdot d\tau \quad (10.4)$$

ёки

$$Q = -\lambda(\text{grad}t) \cdot F \cdot \tau \quad (10.4a)$$

Бунда λ – иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентидир, [Вт/м.град].

газлар учун $\lambda = 0,005 \div 0,5$ [Вт/м.град].

суюқликлар учун $\lambda = 0,08 \div 0,7$ [Вт/м.град].

металлар учун $\lambda = 2,3 \div 458,0$ [Вт/м.град].

Суюқлик массаси турбулентлиги қанчалик юқори ва унинг заррачалари жадал равишда аралаштирилса, конвекция усулида иссиқлик алмашилиш шунчалик интенсив бўлади. Шундай қилиб, конвектив иссиқлик алмашилиш иссиқликнинг механик узатилиши ва суюқлик ҳаракати гидродинамикасига боғлиқдир.

Иссиқлик алмашилиш жараёнида қатнашаётган суюқлик икки қатламдан ташқил топган, яъни чегаравий қатлам ва оқим ўзаги (ядрози) дан иборатдир.

Оқим ядрози иссиқлик ўтиш вақтида конвекция ва иссиқлик ўтказувчанлик жараёнлари амалга оширилади. Бундай иссиқлик алмашинувига конвектив иссиқлик бериш дейилади.

Шундай қилиб, иссиқликнинг қаттиқ жисм юзасидан суюқлик (ёки газ) га ёки суюқлик (ёки газ)дан қаттиқ жисм юзасига ўтиши иссиқлик бериш дейилади.

Девор юзасидан чегаравий қатлам орқали энергия иссиқлик ўтказувчанлик усули билан ўтади. Чегаравий қатламдан эса суюқлик ўзагига энергия асосан конвекция усулида ўзатилади. Иссиқлик энергиясининг девор

юзасидан суюқликка узатиш жараёнига оқимнинг ҳаракат режими катта таъсир қилади.

Конвектив иссиқлик алмашиниш асосан икки хил бўлади, яъни эркин (ёки табиий) ва мажбурий конвекциялардир.

Суюқлик ҳажмининг турли нуқталаридаги зичликларнинг фарқи туфайли рўй берадиган иссиқлик алмашинишига эркин конвекция дейилади. Бу жараёнга суюқликнинг физик хоссалари, унинг ҳажми, совуқ ва иссиқ заррачалари орасидаги температуралар фарқи катта таъсир кўрсатади.

Бутун суюқлик ҳажмининг ташқи кучлари таъсири натижасида рўй берадиган иссиқлик алмашинишига мажбурий конвекция дейилади. Суюқликнинг ҳаракати насос, аралаштиргич, вентилятор ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Бу жараёнга суюқликнинг физик хоссалари, унинг тезлиги, каналнинг шакли ва ўлчамлари салмоқли таъсир этади.

Суюқликнинг турбулент ҳаракат режимидан ламинар режимга қараганда иссиқлик алмашиниш анча тез (интенсив) бўлади. Иссиқлик беришнинг асосий қонуни бу Ньютон – Рихман қонунидир.

Иссиқлик алмашиниш юзаси ва суюқлик ёки газ орасидаги энергия ўтишга иссиқлик бериш дейилади.

Иссиқлик бериш жараёни иссиқлик бериш коэффиценти « α » билан характерланади. Ушбу қонунга биноан иссиқлик миқдори Q деворнинг юзаси F юза ва муҳит температураларнинг фарқи $(t_{ю} - t_{м})$ ҳамда жараённинг давомийлиги « τ » га тўғри пропорционалдир.

$$Q = \alpha(t_{ю} - t_{м}) \cdot F \cdot \tau \quad (10.5)$$

Бунда α - иссиқлик бериш коэффицентининг миқдори бир нечта параметрларга боғлиқдир, яъни суюқликнинг ҳаракат режими ω , унинг зичлиги ρ , қовушқоқлиги μ , солиштирма иссиқлик сиғими « C », иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти « λ », ҳажмий кенгайиш коэффиценти β деворнинг шакли ва ўлчамлари (труба диаметри d ва узунлиги ℓ ва бошқалар).

$$\alpha = f(\omega, \rho, \mu, c, \lambda, \beta, d, L, \dots) \quad (10.6)$$

Умумий кўринишга эга бўлган иссиқлик бериш коэффициенти тенгламаси кўринишидан содда бўлса ҳам, α ни аниқлаш жуда мураккаб масаладир. Чунки, (6) кўриниб турибдики, α жуда кўп параметрларга боғлиқдир. Шунинг учун, тажриба натижаларини ўхшашлик назарияси ёрдамида умумлаштириш йўли билан иссиқлик бериш коэффициентини ҳисоблаш критериал формуласини келтириб чиқариш мумкин.

Нурий иссиқлик алмашиниши тўлиқ узунликларини спектрнинг кўз илғамас қисмида бўлиб, 0,8 ÷ 40 мкм оралиқда бўлади. Улар ёруғлик нурлари 0,4 ÷ 0,8 мкм дан фақат тўлқин узунликлари билан фарқланади. Иссиқлик ва ёруғлик нурланишининг табиати бир хил бўлиб умумий қонуниятлар билан характерланади, яъни бир жинсли ва изотроп муҳитларда нурланиш энергияси тўғри чизиқ бўйлаб тарқалади.

Саноатда ва табиатда абсолют қора, оқ ва шаффоф жисмлар бўлмайди. Табиатда учрайдиган ҳамма жисмлар нурланган энергиянинг бир қисмини ютади, бир қисмини қайтаради ва бир қисмини ўзидан ўтказиб юборади. Бундай жисмлар кулранг жисмлар дейилади. Нурий иссиқлик алмашиниш Стефан – Больцман, Планк, Кирхгофф ва Ламберт қонунлари мавжуддир.

10.2 Иссиқлик жихозлари хақида тушунча ва уларнинг таснифланиши

Хом ашёга иссиқлик ишлови беришнинг асосий жараёнлари.

Таом тайёрлашда бирламчи ишлов берилган хом ашёга иссиқлик ишлови берилади. Иссиқлик ишлови бериш жараёнида хом ашёга маълум миқдорда иссиқлик берилади, натижада маҳсулотнинг структураси, кимёвий таркиби ҳамда органолептик кўрсаткичлари узгаради. Таомлар ёки пазандалик маҳсулотларини тайёрлашда хом ашё ва ярим тайёр маҳсулотларга иссиқлик ишлови бериш бир неча кетма – кетликдаги операциялардан иборат булиб, бу операцияларнинг мажмуи овқат ёки пазандалик маҳсулотлари тайёрлаш технологияси деб аталади.

Маҳсулотларга иссиқлик ишлови беришнинг бир неча турлари мавжуд, улардан асосийлари қайнатиш ва ковуриш ҳисобланади. Бу усуллар мустақил ёки бир – бири билан аралаш қўлланилади.

Қайнатиш – маҳсулотларни сувда, хом ашё қайнатмасида, сутда ва туйинган буғ атмосферасида тайёр ҳолатигача берк ёки очик идишлардаги иситиладиган муҳитга тула ботириб иситишдир. Маҳсулотни қизитиш тезлиги суюқ муҳит ва ишланадиган маҳсулотнинг термик хоссаларига (иссиқлик сизимига, иссиқлик утказувчанлигига), шунингдек қайнатиш жараёнига сарфланадиган иссиқлик миқдориغا боғлиқ.

Озик – овқат маҳсулотлари атмосфера босимида ҳамда ундан юқори босимда пиширилади. Маҳсулотлар атмосфера босимида очик идишларда пиширилади, бунда суюқ муҳитнинг қайнатиш температураси 100°C дан ошмайди.

Маҳсулотлар юқори босимда герметик берк идишда – автоклавда пиширилади. Ундан овқат тайёрлаш жараёнини тезлатиш учун, шунингдек суюкли ёки гушт – суюкли қайнатмалар тайёрлаш учун фойдаланилади.

Маҳсулотни копкоғи ёпилган идишда уз сувида ёки озгина миқдорда суюклик кушиб пишириш димлаш деб аталади.

Маҳсулотни маълум миқдордаги ёгда тайёр ҳолатигача қиздириш ковуриш деб аталади. Бунда қиздириш маҳсулот сиртида кобиклар пайдо бўлишини таъминлайдиган температурада амалга оширилади. Кобиклар сиртки катламнинг таркибий қисмларининг парчаланиш маҳсулотларидан иборат бўлади. Кобикнинг температураси нормал ковуришда 135°C га етади. Ковуриш очик идишда, газли ва электр плиталарида, ковуриш шкафларида, шунингдек ёниб турган кумир устида ёки электр токи билан қиздириладиган спираллар устида амалга оширилади.

Маҳсулотлар очик идишда асосий усулда, яъни озгина (маҳсулот оғирлигининг 5-10 % и миқдорида) ёгда ёки куп миқдордаги ёгда (фритюрда) ковурилади.

Маҳсулот оз ёгда ковурилганда, ёг катлами 140-160°C температурагача қизигандан кейингина солинади. Маҳсулотга иссиқлик асосан иссиқлик утказувчанлик ҳисобига узатилади. Идиш туби билан маҳсулот орасидаги ёгнинг юпка катлами маҳсулотни бир меъёрда қизишини таъминлайди.

Маҳсулот фритюрда ковурилганда ёг 150-180°C гача қиздирлади, шундан сунг масаллик идишга солинади. Бунда ёг иссиқлик утказувчи ва маҳсулотнинг бутун сиртида тез, бир меъёрда қобик ҳосил бўлишини таъминловчи муҳит ҳисобланади.

Маҳсулот ковуриш шкафида оз ёг билан 150-270°C ҳароратда шкафнинг ишчи камерасидаги қизиган ҳаво, маҳсулот солинган идишнинг иссиқлик утказувчанлиги ва шкафнинг қизиган деворлари таркатадиган нур энергияси ҳисобига ковурилади. Ковуриш шкафида маҳсулотларни пишириш ёпиш деб аталади.

Иссиқлик жиҳозларининг таснифланиши.

Озик – овқат маҳсулотларига турли конструкциядаги ва ҳар хил сизимли жиҳозларда иссиқлик ишлови берилади. Умумий овқатланиш корхоналарида каттик, суюқ, газ ёқилгилари, туйинган буғ ва электр энергиясининг иссиқлигидан фойдаланилади.

Иссиқлик манбаининг тури, қиздириш усули ва технологик вазифасига кура умумий овқатланиш корхоналарида фойдаланиладиган барча иссиқлик аппаратлари тегишли гуруҳларга бўлинади.

Қўлланиладиган иссиқлик манбаига кура овқат пишириш жиҳозлари турт гуруҳга бўлинади: оловли – олов билан қиздириш, газли – газ билан қиздириш, буғли – буғ билан қиздириш ва электр иссиқлик – электр энергияси билан қиздириш.

Қиздириш усулига кура, ускуналар бевосита ва билвосита қиздирадиган турларга бўлинади. Технологик вазифасига кура, жиҳозлар қайнатадиган ва ковурадиган турларга бўлинади.

Иссиқлик манбаига кўра иситиш ҳақида тушунча.

Иссиқлик манбаига кура таснифланган жихозларнинг хар кайси гуруҳи конструктив тузилиши жихатидан бир – биридан фарқ қилади. Оловли ускунада ўтхона асосий элемент хисобланади, унда қаттиқ ёки суюк ёнилғи ёқилади. Газли овқат пишириш ускунасида газ горелкаси ва ёёниш камераси асосий элементдир. Буғ ускунасида буғ ғилофи ёки змеевик тарзида бажарилган иситиш камераси асосий элемент. Электр иссиқлик ускунасида турли конфигурациядаги электр қиздириш элементлари асосий иш қисмларидир.

Оловли ускуналарнинг қизиш сиртлари ёқилғини ёқиш натижасида ҳосил қилинадиган учок газлари, баъзан эса ёқиладиган ёқилғи алангаси билан қиздирилади. Хар кайси аппарат кушимча жихозларсиз мустақил урнатилади.

Газ билан қиздириладиган ускуналар ҳам оловли ускуналар каторига кириши мумкин, чунки газ ёқилғиси ёқилганда аланга ва учок газлари ҳосил булади. Бирок газ билан қиздириладиган ускуналар узига хос конструкцияга ва кушимча жихозларга эга. Шунинг учун булар мустақил гуруҳга киртилади.

Буғ ускуналарида паст босимли туйинган сув буғи қўлланилади. Сув буғи ускунанинг куш деворлари, трубади иссиқлик алмашинувчилар, змеевиклар ва куш тублар ҳосил қиладиган иситиш камерасига берилади. Буғ ускунаси буғ хужалиг булган умумий овқатланиш корхоналарида фойдаланилади.

Электр иссиқлик ускунасида маълум конструкцияли электр қиздиргич асосий элемент хисобланади. Электр токи ёрдамида юқори харорат ҳосил қилиш ва ускунанинг қизиш даражасини кенг ораликларда ростлаб туриш мумкин.

Бевосита қиздириладиган ускуналарда иссиқлик ташувчи билан термик ишланадиган мухит орасидаги иссиқлик алмашинуви ажратиш девори орқали юз беради. Бу деворнинг сирти актив қиздириш сирти хисобланади.

Аланганинг ва чикиб кетувчи газларнинг ҳарорати юқори булганлиги учун айрим маҳсулотларга иссиқлик ишлови беришда улар куйиши мумкин.

Билвосита қиздирадиган жихозларда иссиқлик ташувчи билан термик ишланадиган маҳсулот уртасида оралик мухит орқали иссиқлик алмашинади. Оралик мухит сифатида сув ва минерал мойлардан фойдаланилади.

Билвосита қиздирадиган иссиқлик жихозлари куш деворли қилиб тайёрланади. Ташки қозон камерасининг ички сирти билан ички идишнинг ташки сирти орсиди берк бушлик ҳосил булади. Бу бушликка маълум микдорда сув ёки минерал мой куйилади. Деворлар орасидаги бушликка тулдириладиган мухитга кура, қозонлар буғ ва мой ғилофли турларга булинади.

Нормал атмосфера босимида сувнинг қайнаш ҳарорати 100°C атрофида булади. Шунинг учун ички идишда қайнаш жараянини таъминлаш ва термик ишланадиган маҳсулот билан оралик мухит орасидаги зарур ҳароратлар фарқини ҳосил қилиш учун буғ – сув ғилофидаги суюқлик маълум ортиқча босим остида қиздирилади. Одатда, умумий овқатланиш корхоналаридаги ускуналарнинг иш шароитида бу босим $0,5$ атм дан ошмайди. Бу босимда ғилофдаги сувнинг қайнаш ҳарорати $111,2^{\circ}\text{C}$ га тенг булади. Қиздиришнинг бундай усулида маҳсулот куймайди.

Ускуналарнинг минерал мой воситасида қиздиришдан овқат пишириш қозонларининг ғилофларида ортиқча босим вужудга келмайди. Оралик мухитнинг қизиш ҳарорати 280°C га етади. Бундай озик – овқат маҳсулотларини фақат қайнатиш эмас, балки ёпиш, ковуриш каби технологик жараянларни ҳам амалга ошириш имкони булади.

Буғда ишлайдиган ускуналарда маҳсулотлар туйинган ва ўта қизиган буғ билан қиздирилади. Туйинган буғда қиздириш буғ ва қиздирилмаган суюқликни ажратиб турувчи девор орқали амалга оширилади.

Ўта қизиган буғ билан қиздириш махсус қурилмалар (буғ шкафлари ва қозонлари)да амалга оширилади. Бунда буғ қиздириладиган маҳсулотга бевосита тегиб туради.

Назорат саволлари:

1. Иссиқлик алмашиниш жараёни деб нимага айтилади?
2. Иссиқлик ташувчи ва совитиш агентларига таъриф беринг.
3. Турғун ва нотурғун (ностационар) жараёнларга мисоллар келтиринг.
4. Температура майдони деб нимага айтилади?
5. Изометрик юза қанда усуллар билан аниқланади
6. Температура градиенти деб нимага айтилади

11-мавзу. Моддалар ва суюқликларнинг агрегат ҳолати ўзгаришидаги иссиқлик алмашиниш жараёни

Режа:

11.1. Суюқ моддаларнинг қайнаши ва буғнинг конденсацияланиш жараёни.

11.2. Муҳитларнинг ўзаро контактидаги иссиқлик узатиш

11.1. Суюқ моддаларнинг қайнаши ва буғнинг конденсацияланиш жараёни.

Қайнаш, буғланиш, конденсациялаш, кристалланиш ва эриш жараёнларида иссиқлик алмашинишнинг ўзига хос хусусиятлари шундаки, муҳитдан иссиқликнинг олиниши ёки унга узатилиши ўзгармас температурада рўй беради ва иккала фазада тарқалади.

Буғнинг конденсацияланиши пардали ва томчили режимларда бўлади. Пардали буғ конденсацияда жисм юзасида суюқлик пардаси ҳосил бўлади, томчиликда эса сув томчи пуфакчалари девор юзасида ҳосил бўлади. Томчили конденсацияда иссиқлик ўтказиш жараёни пардали конденсацияга нисбатан 10-20 мартагача тез боради. Пардали конденсациянинг ҳосил бўлиши буғдан деворга берилаётган иссиқликнинг асосий термик қаршилиги асосий рўй беради. Вертикал аппаратларда парданинг қалинлиги буғнинг конденсацияланиши ҳисобига катталашиб боради ва асосий термик қаршилиқнинг ортишига сабаб бўлади.

Конденсация жараёнида критериал тенглама кўйидаги кўринишда бўлади:

$$Nu = C(P_r \cdot G_a \cdot K)^{0.25} \quad (11-1) \quad P_r \cdot G_a$$

Бунда K – Кутатиладзе критерийси, у агрегат ҳолатининг ўзгаришидаги иссиқлик алмашинувини характерлайди. $K = r/c \cdot \Delta t$ (11-2)

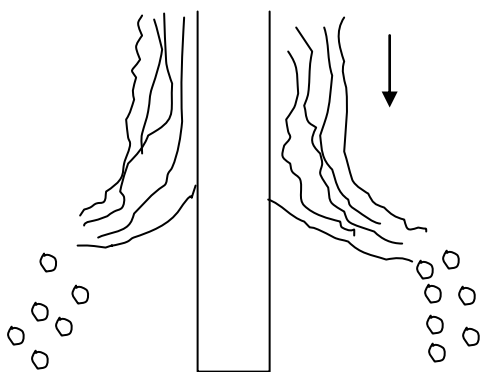
Бунда r – конденсация иссиқлиги, Дж/кг; c – иссиқлик сиғими, Дж/(кг·К), Δt - температуралар фарқи $\Delta t = t_{\text{бўл}} - t_{\text{дав}}$, °С. (11-1) тенгламадаги P_r , G_a критерияларнинг қиймати конденсат пардасининг параметрлари асосида топилади.

Коэффициент «С» нинг қиймати девор юзасига қараб аниқланади. Масалан, вертикал труба ёки девор учун $C=0,943$, горизонтал труба учун эса $C=0,728$ га тенгдир.

(11-1) тенглама асосида оддийлаштирилган ҳолда иссиқлик бериш коэффициентини топсак, унда

$$\alpha = c^4 \sqrt{\lambda_c^3 \cdot \rho_c^2 \cdot g \cdot r / \mu_c \cdot \ell \cdot \Delta t} \quad (11-3)$$

Бунда $\lambda_c, M_c P_c$ – суюқликнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/м·к, динамик қовушқоқлик коэффициенти Па·с ва суюқлик зичлигидир., кг/м³, ℓ – аниқланувчи ўлчам, м – у вертикал трубалар учун баландлик, горизонтал трубалар учун эса диаметрди. Пардали конденсациянинг қалинлигини камайтириш мақсадида трубаларнинг пастки қисмига ҳалқалар ўрнатилиб, улар ёрдамида конденсацияланган буғ томчиларга ажратиб юборилади. (1-расм).



1-расм

Буғ таркибидаги конденсацияланмайдиган газлар аппаратларда иссиқлик бериш самарадорлигини кескин камайтириб юборади. Агарда сув буғи таркибида 1% ҳаво бўлса, у иссиқлик бериш коэффициентини 40% га камайтириб юборади. Агар унинг таркибида 6-10% ҳаво бўлса, у ҳолда α - нинг қиймати 80% гача камайишига олиб келади. Шунинг учун ҳозирги замон иссиқлик аппаратларидан ҳавони буғ таркибидан сиқиб чиқариб юборувчи қурилмалар билан таъминланган бўлиши керак.

Суюқликнинг қайнаши.

Суюқликни иситишда иссиқлик идишнинг тагидаги девор юзаси орқали ўтказилиб, шу юзада буғ пуфакчалари ҳосил бўлади. Буғ пуфакчаларининг ҳосил бўлишидаги факторларга, идиш деворининг ғадир-будурлиги, юзасининг қўлланилиши, иссиқлик миқдорининг кўплиги ва бошқалар киради. Юза яхши хўлланиш қобилятига эга бўлса, у ҳолда буғ пуфакчаси ҳосил бўлиши яхшиланади ва у девордан тез иссиқликни узатади. Бунга пуфакчали ёки ядровий қайнаш деб аталади. Агар девор ёмон қўлланувчан бўлса, ҳосил бўлган пуфакчанинг узилиши пуфакчанинг юқори қисмидан бўлиб, пастки қисми эса девор юзасида қолиб кетади.

Натижада идиш деворлари юзасида буғ пардаси ҳосил бўлади. Бу хилдаги қайнаш пардали қайнаш деб аталади.

Буғ пардаси иссиқлик ўтказувчанлик учун термик қаршилиқ бўлиб, қайнаш жараёнининг самарадорлигини камайтиради. Буғ пуфакчасининг ҳажми суюқлик бўйлаб кўтарилишида ортиб-катталашиб боради. Қайнаш жараёнида суюқлик температураси буғ пуфакчасининг температурасидан катта бўлишлиги керак. Бу эса суюқлик температураси $0,3 \div 0,5$ °С га кўпроқ миқдорда тўйинган буғ температурасига нисбатан ортиқча бўлади.

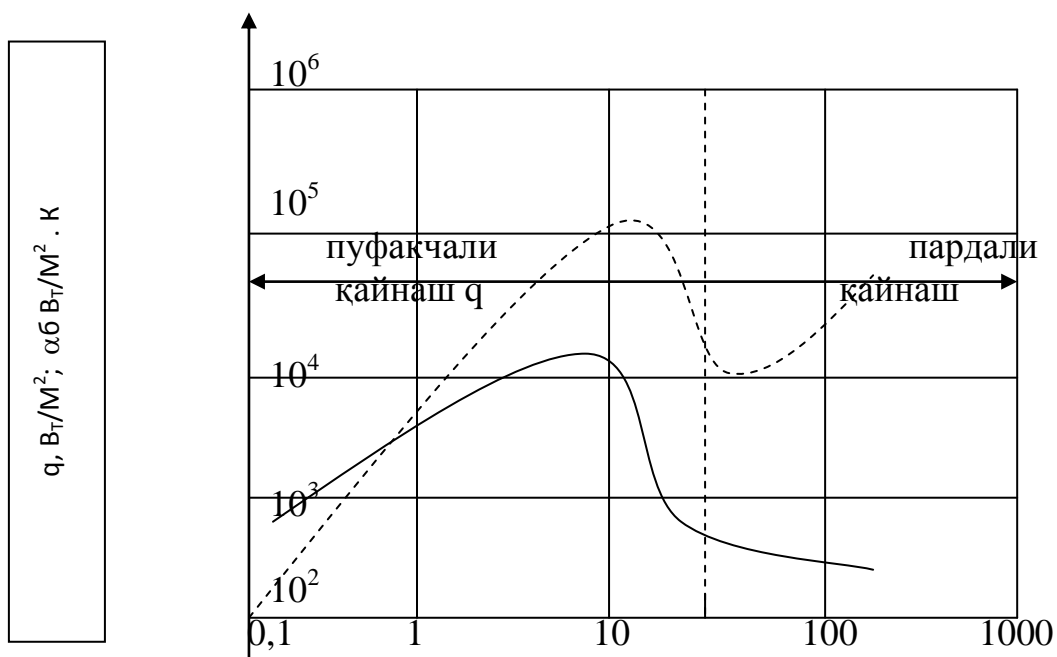
Буғ пуфакчаларининг ҳосил бўлиш самарадорлиги кўпгина факторларга боғлиқ бўлиб, шу жумладан иссиқлик оқимининг зичлигига, яъни суюқлик томонидан берилган иссиқлик миқдорининг берилган юзадан вақт бирлиги ичидаги қиймати тушунилади. У қўйидаги тенглама орқали топилади.

$$q = Q/S \cdot \tau \quad (11-4)$$

q – иссиқлик оқимининг зичлиги, $Вт/м^2$;

Q – берилган иссиқлик миқдори, Дж;

S – исиган девор юзаси, $м^2$; τ - вақт, С.



q ва α - нинг Δt – га боғланиш графиги 2 – расм

Иссиқлик оқимининг зичлиги ортиши билан буғ ҳосил бўлиш самарадорлиги ортади ва унинг пуфакчали (ядровий) қайнаши тамом бўлгунича давом этади. Кейинчалик пардали қайнаш натижасида буғ ҳосил бўлиш интенсивлиги камаяди, бунда пуфакчалар сони ортиб бир-бири билан бирлашиб кетиши натижасида пардали қайнаш рўй беради. Ўта қизиган буғ пардаси иссиқликни ўзидан ёмон ўтказди ва иссиқлик бериш коэффициентининг қиймати пасаяди. Иссиқлик оқимининг зичлиги температуралар фарқининг ортиши туфайли кўпайиб боради, аммо пардали қайнаш туфайли q – нинг қиймати эса камая бошлайди.

Пуфакчали қайнашдан пардали қайнашга ўтиш режими критик нуқта бўлиб, унга тўғри келган температуралар ва q – нинг қийматларга критик

температура ва критик иссиқлик оқимининг зичлиги дейилади. Унинг график кўриниши 2-расмда кўрсатилган.

Қайнаш жараёнидаги иссиқлик алмашинуви анча мураккабдир ва у илмий томондан кам ўрганилган. Иссиқлик бериш коэффиценти α - нинг исиган девордан қайнаётган сувга берилиши кўп факторларга боғлиқдир. Унинг аниқ мазмуни ҳали фанда тўлалигича ўрганилган эмас. Шунинг учун сувнинг қайнаш жараёнидаги α - нинг қиймати эмпирик формула билан топилади.

$$\alpha = 0,56q^{0,7} \cdot p^{0,15} \quad (11-5)$$

Бунда p - қайнаш давридаги босим, Па.

Қайнатиш — бу қайнаётган суюқликда (сувда, сутда, шарбатда, қайнатма куруқ шўрвада, сабзавот ёки ёрма қайнатилган сувда) маҳсулотта иссиқ ишлов бериш ёки буғ ёрдамида иссиқ ишловдан утиш жараёнидан иборат. Иссиқликни узатувчи манба вазифасини сув ва буғ бажаради. Маҳсулотнинг пишиш вақти иссиқлик таъсири кучига ва маҳсулот хусусиятига боғлиқ. Қайнаш даражаси қанча юқори бўлса, маҳсулот шунчалик тез пишади. Маҳсулотни кўп миқдорли суюқликда (асосий усулда), юқори босим остида, пасайтирилган иссиқлик даражасида, буғ ёрдамида, оз миқдордаги суюқликда қайнатиб пишириш мумкин. Асосий усулда қайнатиш. Маҳсулот идишга солиниб, юзасини коплагунча суюқлик кўйилади. Бу усул қайнатма шўрва, суюқ ошларни тайёрлаш ва бошқалар учун ишлатилади. Қайнатиб пиширишнинг икки усули бор. Биринчисида баланд иссиқлик таъсирида суюқлик қайнаш даражасига етказилгач, иссиқлик паст даражага туширилиб, идиш қопқоқ билан беркитилган ҳолда қайнатиб тайёрланади. Иккинчисида суюқлик қайнаш даражасига етказилади ва иссиқлик энергиясини бериш тухтатилиб, маҳсулот суюқлик таркибидаги тупланган иссиқлик хисобига истеъмолга тайёр ҳолига келтирилади. Маҳсулотни пиширишда суюқликни қаттиқ қайнатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда суюқлик буғланиб, камаяди, маҳсулот таркибидаги ёғнинг

каттик эмулсияланиши содир бўлиб, қайнатма сифатини бузилишига олиб келади ва пиширилаётган маҳсулот шаклини бузади. Паст даражада қайнатиш натижасида маҳсулот таркибидаги суюқликда эрувчи моддалар маълум даражада маҳсулотдан суюқликка ўтади. Қопқоғи ёпилиб қайнатилганда иссиқлик даражаси 101-102°C га етиб, маҳсулотнинг пишиши тезлашади. Баъзи бир таомларни тайёрлашда иссиқлик даражаси маҳсулотларга ишлов бериш жараёнида 90°C дан ошмаслиги керак бўлади. Бунинг учун сув ҳаммоми усули қўлланилади. Бунда махсус аппарат ёки иситгувчи ашё устига идишда сув қўйилиб, зарур даражагача иситилади, бошқа идиш ичига маҳсулот солиб, шу сувга қўйилади. Юқори босим (автоклавда) ёки паст босим (вакуум-аппарат ёрдамида қайнатиш. Юқори босим остида қайнатиш натижасида қийин пишувчи маҳсулотларнинг тайёр бўлиш жараёни тезлашади (масалан, суякларни қайнатиш). Лекин шуни унутмаслик керакки, агар таом юқори даражада (115-130°C да) каттик қайнатилса, маҳсулот тез тайёр ҳолга келиши билан бирга унинг сифати ва озуқали қиммати маълум даражада пасаяди. Таом тайёрланаётган маҳсулотни паст босимли вакуум аппаратларда қайнатиш даражаси 100°C дан паст бўлиши, унинг сифатини ва озуқали қимматини оширади. Бунда қайнатиш. Маҳсулот махсус бунда пиширувчи шкаф идишига ёки махсус тешикли патнисга терилиб, сувли идишга ёки бур шкафига шундай жойлаштириладики сув маҳсулотга тегмаслиги керак. Идиш қопқоғи яхшилаб беркитилади, маҳсулот пиширила бошлайди. Сув қайнаши натижасида ҳосил бўлган бўлган маҳсулотга тегиши натижасида сувга айланиб, ўз иссиқлигини маҳсулотга беради ва сувга айланади. Бунда пиширилган маҳсулот уз шаклини сақлаши билан бирга, озуқали қимматини камроқ юқотади. Шу сабабли пархез таомларида бу усул кўпроқ ишлатилади. Ўз суюқликда қайнатиш деб таомни маҳсулотга нисбатан кам бўлган суюқликда (сувда, сутда, қайнатма шўрвада, маҳсулот қайнатилган суюқликда) ёки узселида қайнатиб пиширишга айтилади. Бу усул, асосан суюқлик миқдори кўп бўлган маҳсулотларни пиширишда қўлланади. Маҳсулотга миқдorigа нисбатан

суyoқлик $1/3$ миқдорда кўйилиб идиш қоққоғи ёпиқ ҳолда пиширилади. Маҳсулотнинг пастки қисми сувда пишса, қолган ярми идиш ичидаги бур таъсирида маромига етади. Баъзи бир маҳсулот иссиқлик таъсирида ажралган уз суyoқлигида қайнатиб пиширилиши мумкин. Бунда маҳсулот таркибидаги сувда эрувчи моддалари кўпрўққ сақланиб қолади. Маҳсулотни $90-95^{\circ}\text{C}$ даражада қизиган ёғда ҳам тайёрлаш мумкин. Бу усул асосан гарнир ва совук таом тайёрлашда қўлланилади. оз суyoқликда қайнатилган маҳсулотлар уз таъми, ташқи кўринишига кура СВЧ аппаратларида (юқори частотали ток) тайёрланган таомлар сифатига ўхшаш бўлади. Бунда иссиқлик узатувчи манба булмайдди, маҳсулот ичида электр энергиясини иссиқлик энергиясига айланиши ҳисобгига тайёр ҳолга келади. Қовуриш жараёни уз ичига маҳсулот билан ёғ ёрдамида ёки ёғсиз иссиқлик таъсирида маҳсулот юзида маҳсус қобиқ ҳосил бўлишини олади. Бунда юқори даражадаги иссиқлик таъсирида маҳсулот таркибидаги органик моддаларда узгаришлар ҳосил қилиб, янги моддалар пайдо бўлишига олиб келади. Маҳсулотни қовуриш жараёнида унинг таркибидаги суyoқлик маълум миқдорда буғ кўринишида юқолиб, унинг озуқали солмоғи пиширилган маҳсулотга нисбатан кўпроқ сақланади. Қовуришда ёғ муҳим рол уйнайдди. ёғ маҳсулотга бир хил иссиқлик таъсир этиш шароитини яратадди, маҳсулотни куйишдан асрайдди. таом тайёрлашда мазасини яхшилаш билан бирга унинг калориясини оширади. Қовуриш усулларига: кам миқдордаги ёғда (асосий усулда); қовуриш шкафларида; қиздирилган кўп миқдордаги ёғда (фритюрда), очик оловда; инфра қизил нур ёрдамида қовуришлар киради.

11.2. Муҳитларнинг ўзаро контактидаги иссиқлик узатиш

Агрегат ҳолатнинг ўзгариши натижасида иссиқлик алмашинуви ўзаро контакт йўли билан амалга оширилади. Масалан, буғни суyoқ маҳсулотга ёки сувга ёки донли маҳсулотни буғ билан иситиш шулар жумласига киради. Иссиқлик узатиш жараёнининг назарияси булар учун жуда кам ўрганилган. Шунинг учун уларни эмпирик формулалар ёрдамида ечимини топади. Буғнинг суyoқлик билан тўғридан-тўғри контакт қилиниши суyoқликни

иситиш билан бирга унинг ҳажмини ортишига олиб келади. Бунда буғнинг йўқолишини бартаф эади ва у фақат суюқликни иситишга сарфланади, холос.

Буғ ёрдамида суюқликни иситиш учун кетган иссиқлик миқдори қўйидаги формула билан топилади.

$$Q = D(r - \Delta H) = D(r + C_k(t_k - t_{\text{суюқ}})) \quad (11-6)$$

Бунда D – буғнинг миқдори, кг.

r – буғ ҳосил қилиш иссиқлиги, Дж/кг.

ΔH - конденсат энтальпиясининг ўзгариши, Дж/кг.

C_k - конденсатнинг иссиқлик сифими, Дж / кг · К .

$t_k, t_{\text{суюқ}}$ - конденсат ва иситилаётган суюқлик температуралари, °С.

Суюқ маҳсулотларни буғ билан иситиш икки услубда амалга оширилади буғни суюқликка юбориш ва суюқликни буғга пуркаш йўллари билан боради.

Шу йўл билан буғ ёрдамида шарбатлар, бульонлар, сут маҳсулотлари ва бошқалар иситилади. Бунда буғнинг сифати анча юқори бўлиши керак, унда ҳеч қандай заррачалар бўлмаслиги шартдир. Буғ ва сув орасидаги ўзаро контакт йўллари билан иситиш кондитер – аралаштиргичларда амалга оширилади.

Хизмат кўрсатиш корхоналари баъзи бир суюқ маҳсулотларга музни қўшиш йўли билан сувни совитади, бундан совитилаётган суюқликнинг ҳажми ортади. Унда қуруқ модданинг концентрацияси ва озукавий миқдори шу суюқликда камаяди.

Муз орқали олинган иссиқлик миқдорининг қиймати қўйидаги тенглама билан топилади:

$$Q = G_{\text{муз}}(q_{\text{эриши}} + C_{\text{св}} \cdot t_{\text{св}}) \quad (11-6)$$

Бунда $G_{\text{муз}}$ - муз миқдори, кг. $q_{\text{эриши}}$ - музнинг солиштирма эриш иссиқлиги, Дж/кг. $C_{\text{св}}$ - сувнинг иссиқлик сифими, Дж/кг. К; $t_{\text{св}}$ - сувнинг охириги температураси, °С .

Назорат саволлари:

1. Буғнинг конденсацияланишида қандай режимлар мавжуд?
2. Кутатиладзе критерийсининг физик маъноси нимани англатади?
3. Сууюкликнинг қайнаш жараёнида қандай режимлар мавжуд?
4. Иссиқлик оқимининг зичлиги деб нимага айилади?
5. Қайнаш жараёнида иссиқлик алмашинуви қандай факторларга боғлиқ равишда узгаради?
6. Агрегат ҳолатининг ўзгариши натижасида иссиқлик алмашинуви ўзаро контакт йўли билан қандай амалга оширилади?
7. Буғ ёрдамида сууюликни иситиш учун кетган иссиқлик миқдори қандай формула ёрдамида аниқланади?
8. Муз орқали олинган иссиқлик миқдорининг қиймати қандай тенглама ёрдамида топилади?

12-мавзу. Иссиқлик алмашиниш жараёнларининг махсус турлари.

Пишириш ва қовуришда иссиқликнинг физик қонуниятлари

Режа:

- 12.1. Пиширишдаги технологик жараённинг бориши.
- 12.2. Қовуриш жараёнининг режими.

12.1.Пиширишдаги технологик жараённинг бориши.

Хизмат кўрсатиш корхоналарида пишириш ва қовуриш жараёнлари учун сунъий иссиқликдан кенг фойдаланилади. Унда маҳсулот иссиқликни ўзининг ташқи юзаси орқали қабул қилиб иссиқлик ўзгарувчанлик орқали маҳсулот марказигача иссиқликнинг тарқалишига сабаб бўлади. Конвектив иссиқлик алмашинув фақатгина сууюқ маҳсулотларда амалга оширилади. Пластик ва қаттиқ моддаларни пишириш ва қовуришда конвекция ҳисобга олинмайди.

Пишириш ва қовуриш жараёнлари иссиқлик физикаси табиати жараёнлари билан ўхшашдир, улар фақатгина шартли равишда икки турга

бўлиш мумкин, у ҳам бўлса технологик тайёрлаш услуби билангина холос, жараёнларнинг бориши деярли бир хилдир.

Углевод ва оксилларнинг ўзгариши қовуришдаги жараён пишириш жараёнига нисбатан маҳсулотлар юзасидаги ўзгариш билан фарқ қилади. Қовуришда улар юзасида қаттиқ қатлам (корочка) ҳосил бўлади, бу эса пиширишда ҳосил бўлмайди. Агарда пишириш ўта қиздирилган сув буғида амалга оширилса у ҳолда маҳсулот юзасида қаттиқ қатлам (корочка) ҳосил бўлиши мумкин.

Пишириш ва қовуришни ҳозирги вақтда фақатгина иссиқлик алмашинув жараёнига киритмоқда, бу аслида тўғри эмас, чунки бунда иссиқлик билан бирга массаалмашинув жараёни ёки мураккаб жараёнлар амалга оширилади, яъни диффузияли, экстракцияли, сорбционли ва коагуляционли жараёнлар амалга оширилади. Ҳозирги вақтда пишириш ва қовуриш жараёнларида вужудга келадиган массаалмашинув жараёнларининг бориши кам ўрганилган.

Маҳсулотларга қайнаётган суюқлик ёки сув буғи ёрдамида иссиқлик билан ишлов бериш натижасида пишириш жараёни амалга оширилади. Пиширишда маҳсулотнинг структураси, ташқи кўриниши ва ранги ўзгаради. Бунда маҳсулотларнинг оқсил, ёғ, углевод ва бошқа компонентларининг физик – кимёвий ўзгариши рўй беради. Тайёрланган маҳсулот фақатгина унинг марказидаги температураси билангина эмас, балки асосий компонентларнинг ўзгариши шароитига қараб ҳам баҳоланади.

Масалан, гўшт маҳсулотларидаги иккита оқсил – миоглобин ва коллагеннинг ўзгариши орқали унинг тайёрлиги аниқланади. Миоглобин гўштга қизил ранг беради. $50-60^{\circ}\text{C}$ температурада гўшт қизил рангини сақлаб қолади. Агар температура $60-70^{\circ}\text{C}$ га кўтарилса, унинг ранги қирмизи (розовый) рангга айланади. $70-80^{\circ}\text{C}$ температурада эса, миоглобин тўлалигича денатурацияланади ва кулранг рангга ўтади.

Гўштнинг пишишида асосий кўрсаткич, коллагеннинг деструкцияланишида ва $58-62^{\circ}\text{C}$ да у глютинга айланади. Гўштнинг пишиши

20-45 % коллагеннинг деструкцияланишига киради. Каллагеннинг глютинга айланиши – пишириш температурасига ва унинг вақтига боғлиқдир.

Глютиннинг пишириш жараёнида ҳосил бўлиши бир хил вақтда 120°C температурадагиси 100°C да пишишига қараганда деярли икки марта кўпроқдир. Технологик жараёнларга қараб : улар пишишига, припускание ва димланганга бўлинади.

Жараён ва қурилмаларда уларда ишлатиладиган иссиқлик ташувчилар турига қараб: суюқликда пишириш ва атмосфера босимида сув буғида пишириш. Суюқликда пишириш (сув, бульон, сут, шарбат, сироп) маҳсулотни бутунлай суюқлик ичида ва қисман ботирилган ҳолда (припускание) пишириш мумкин. Пишириш очик ва ёпиқ идишларда бажарилади. Агарда буғ ёрдамида ишлов берилса, фақатгина ёпиқ идишларда амалга оширилади.

Пишириш жараёни атмосфера босимида, ундан юқори босимда ва вакуумда ҳам бажарилади. Агарда маҳсулот суюқликнинг тўлалигича ботирилса, атмосфера босимида $98-100^{\circ}\text{C}$ да, атмосферадан юқори босимда эса $110-120^{\circ}\text{C}$ да ва вакуумда $60-80^{\circ}\text{C}$ да пиширилади.

Пишириш атмосфера босимида икки режимда бажарилади. 1-чисида у то қайнаш жараёнигача давом этиб, кейин $2-3^{\circ}\text{C}$ температурани камайтириб, тинч қайнашда бир неча вақт сақлаб турилади. Иккинчи режимда эса қайнаш температурасига маҳсулотга ишлов берилиб, кейин бироз вақт шу режимда ишлаб турилади, кейинчалик иссиқлик манбаини бериш тўхтатилади. Пишириш маҳсулотининг ва суюқликнинг олган аккумуляция иссиқлиги ҳисобига боради. Агарда пишириш нам туйинган буғ ҳисобида амалга оширилса унинг температураси $100-110^{\circ}\text{C}$ да, агарда ўта қизиган буғ ҳисобида бўлса, унинг температураси $140-160^{\circ}\text{C}$ га етади.

Пишириш атмосфера босимидаги туйинган буғ ва ўта қизиган буғ билан ишлов беришда бир-биридан анча фарқ қилади. Туйинган буғ билан ишлов беришда маҳсулот юзасида конденсат ҳосил бўлиб, иссиқлик бериш шу парда (конденсат) орқали борилади. Ўта қизиган буғ билан ишлов беришда

эса, жараён бошида конденсат ҳосил бўлади, кейинчалик эса у йўқолиб буғдан маҳсулотга иссиқлик берилиши фақатгина конвекция йўли билан борилади. Бундан ташқари, юқори температурада маҳсулот юзасида миланоидларнинг ташқил бўлиш реакцияси натижасида қобиғ (корочка) ҳосил бўлади, у кейинчалик иссиқлик жараёнининг боришига термик қаршилиқ кўрсатади.

Ўта қизиган буғ билан пиширишда маҳсулот ўртасидаги температура 75–80°С гача тез вақтда кўтарилади ва пишириш жараёни анча тезлашади. Шунини ҳисобга олган ҳолда унинг пишиш вақтини анча камайтириш ёки бошқариш мумкин.

Маҳсулотларга иссиқлик ишлов беришининг аҳамияти.

Иссиқ ишлов бериш усуллари танлаш маҳсулотларнинг хусусиятларига боғлиқ. Кўп маҳсулотларни қайнатиб пишириш мумкин, лекин бунда ҳамма маҳсулотлар ҳам қовуриб пиширилгандагидек мазага эга бўлавермайди. Масалан, сувда сузиб юрадиган уй паррандалари (ўрдак, ғозлар), илвасинлар, товонбалиқ (капрас балиқ), оқча (лешч), сазан, карп қайнатиб пиширилганда қовурилганидагидек мазали бўлмайди. Гўштли маҳсулотларга иссиқ ишлов бериш усули аниқланаётганда гўштнинг сорти ва сифатига боғлиқ, бўлган структураси ва уни тез юмшаш даражасини эътиборга олмоқ керак. Айрим маҳсулотларга мураккаб иссиқ ишлов бериш зарур. Масалан, карамни қовуришдан олдин сувда қайнатиб олиш керак, акс ҳолда (фақат қовурилганда) суви қочиб, кўриб қолади ва бемаза бўлади.

Овқат тайёрлашда маҳсулотлар таркибидаги витаминларни максимал даражада сақлаб қолиш жуда муҳимдир. Масалан, С витамининг яхши сақланиб қолиши учун, сабзавот ва мевалар пўстлоғи иложи борича юпқа арчилиши керак. Сабзавотларини фақат истеъмол қилиш ёки пиширишдан олдингина арчиш ва тўғраш (бўлақларга ажратиш) лозим. Арчилган картошка қорайиб кетмаслиги учун сувга солинади. Бошқа сабзавотлар учун бу шарт эмас. Сабзавотларни зангламайдиган пўлат пичоқда тўғраш, эмалланган ёки алюминий идишларда пишириш, уларни қайнаб турган сувга

солиб, милдиратиб қайнатиш, лекин меъеридан ортиқ қайнатмаслик тавсия этилади; бунда сабзавотлар қайнатилаётганда сувга ботиб туриши, идиш эса коқоқ билаи зич ёпилган бўлишига аҳамият бериш лозим. Суюқ ошлар (шунингдек, борш ва шчилар) пиширилаётганда олдин булон тайёрланади, кейин унга сабзавотлар навбати билаи солинади; бунда ҳар бир сабзавотнинг пишиш вақти ҳисобга олинади (масалан, лавлаги булонга картошкадан олдин солинади ва хўқазо). Шунини унутмаслик керакки, истеъмол содаси С ва В витаминларини парчалаб юборади, ана шу боисдан ҳам сабзавотлар ва дуккаклилар пиширилаётганда истеъмол содаси ишлатмаслик зарур. Овқатга кислоталар қўшилганда каротин (А провитамини) моддаси парчаланаяди, у сабабли салат ёки винегретга дастурхонга тортишдан олдингина сирка қўшилаяди.

Таом тайёрлашда маҳсулотларга ҳар хил пазандалик иссиқ ишлови берилаяди. Натижада улар юмшоқ ҳолга келаяди ва киши организмда осон ҳазм бўлаяди. Бундан ташқари маҳсулотлар ёқимли ҳид, маза, таъмга эга бўладиларки, бу истеъмолдан аввал ва истеъмолдан сўнг сулак, ошқозон шираси ажралишини уйғотиб, таом ҳазм бўлиш жараёнини тезлаштираяди. Иссиқ ишлов таъсирида таом зарарсизлантирилаяди, И маҳсулотда учрайдиган касал тарқатувчи ва тўғдирувчи микроорганизмлар улаяди. Маҳсулотларга иссиқ ишлов таъсир кучининг аҳамияти шундаки, улар истеъмолга тайёр таом ҳолига келтирилаяди. Лекин баъзи узгаришларнинг руй бериши (маҳсулот вазнининг камайиши, суюқлик микдорининг камайиши, озукали қийматининг камайиши) аҳамиятсиз. Агар иссиқ ишлов бериш қондасига риоя қилинмаса, тайёрланган таом нохуш ҳидли маза ва ташқи кўринишга эга бўлиб, яхши ҳазм булмайди. Таомнинг ранги ёқимсиз бўлиб, таркибидаги дармондорилар, зираворларнинг сифати бузилиб, эрувчи озукка моддалар юқолаяди. Ошпазнинг вазифаси маҳсулотга иссиқ ишлов бериш жараёнида унинг таркибидаги физик-кимёвий узгаришни тўғри аниқлай билиши, иссиқ ишлов шароити ва вақтидан тўғри фойдаланиб, таом тайёрлаш услубига қатъий риоя қилиб, юқори сифатли таом тайёрлашдан

иборат. Маҳсулотларга иссиқ ишлов бериш асосий, комбинатсия ва ёрдамчи усул турларига бўлинади.

Пишириш жараёнининг иссиқлик физикавий қонунияти.

Пишириш жараёни ишлатиладиган жиҳозларда иккита режим :

- 1) Ностационар режим – бу суюқликнинг кайнаш температурасигача бўлган вақт.
- 2) Стационар режим – бу маҳсулотнинг олиш температурасигача бўлган вақт (бу шартли равишда).

Пишириш жараёнининг асосий характеристикаси бу жараённинг бориш тезлиги ёки вақти. Вақтнинг асосий фактори эса пишириш аппаратининг солиштирма юзасидир.

Пишириш жараёнининг вақтини иссиқлик узатиш коэффиценти ва ўртача температуралар фарқини ошириш ҳисобига амалга оширилади.

Маҳсулотдаги борадиган иссиқлик алмашинув жараёни.

Бу кўп факторларга боғлиқ. Улардан асосийси иссиқлик ташувчининг хусусиятига, унинг маҳсулотга берилишлигича, маҳсулотни ўзининг таркибига, иссиқлик сифими, иссиқлик ўтказувчанлиги, температура ўтказувчанлигига, геометрик ўлчамига ва формасига, структурасига ва таркибининг бир жинслигига боғлиқдир.

Суюқликдан маҳсулотга иссиқлик бериш конвекция орқали рўй беради (эркин). Бунда иссиқлик бериш коэффиценти критериал тенгламалар орқали топилади. Аммо, маҳсулотда иссиқлик алмашинув жараёни анча мураккаб кечади. Чунки, бунда бир вақтнинг ўзида массаалмашинув жараёнлари ҳам боради ва агрегат ҳолати ўзгаради бунда асосан намлик сув буғига айланади. Шунинг учун $\tau = f(t)$ боғлиқлиги ҳозирги вақтгача тўлалигича исботланмаган.

Пишириш вақти, маҳсулотнинг ўлчами ва формасига боғлиқ. Бунда, пишириш аппаратида маҳсулотнинг солиштирма юзаси муҳим рол ўйнайди. Солиштирма юзасини кўпайтириш маҳсулотнинг бир томонини камайтириб,

иккинчи томонини катталаштириш орқали амалга оширилади. Берилган ҳажмда, маҳсулотнинг солиштирма юзаси пластина формасига яқин бўлса жуда катта бўлади. Агарда куб формасида бўлса унинг солиштирма юзаси кичик бўлади.

Ностационар иссиқлик алмашинув назариясига асосан иситиш вақти шу функционал боғланишда топилади.

$$Fo = f(Bi) \quad (12-1)$$

Бунда $Fo = \frac{\tau \cdot a}{\ell^2}$ - Фурье критерийси, $Bi = \frac{\alpha \ell}{\lambda}$ - Био критерийси,

$$\text{вақт } \tau = f(Bi : \ell^2 / a) \quad (12-2)$$

ℓ - чизиқли ўлчам, м; a – маҳсулотнинг температура ўтказувчанлиги, m^2 / c ; Bi – Био критериясидаги, α - суюқликдан маҳсулотга иссиқлик бериш коэффициентини, $Bt / (m^2 \cdot K)$. ℓ - маҳсулотнинг чизиқли ўлчами, м. λ - иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини, маҳсулот учун, $Bt / (m \cdot K)$. Bi – критерийси; Nu билан бир хил аммо Nu критерийсида α - топилади, а Bi – да бу α - аниқ қийматга эга. λ Коэффициент Bi – сида қаттиқ жисм учун ва Nu – да эса суюқлик ва газлар учундир.

Bi - критерийси маҳсулотнинг ички иссиқлик ўтказувчанлигининг термик қаршилиги, ташқи иссиқлик бериш (яъни иссиқлик ташувчидан маҳсулотга) термик қаршилигига нисбати билан аниқланади.

Пишириш аппаратларининг турлари

Пишириш аппаратлари қайнаган суюқликда ва атмосфера сув буғида пиширувчиларга бўлинади. Улар даврий ва узлуксиз равишда ишловчи қурилмаларига бўлинади. Аппаратлар сув буғи билан ишловчи қобиқли, электр токи билан иситувчи, ёқилғи билан иситувчи турларга бўлинади.

Атмосфера буғи таъсирида ишловчи аппаратлар буғ аппаратлари бўлиб, улар атмосфера босими остида ва атмосфера босимидан юқори босимда ишловчиларга бўлинади.

Аппаратнинг материали нейтрал бўлиб, у маҳсулот билан реакцияга киришмаслиги керак, бундан ташқари материаллар оксидланмаслиги лозим.

Буғ билан ишловчи аппаратларда буғ юқори даражада тоза, захарловчи ёки бошқа керакмас примеслар бўлмаслиги керак.

12.2. Қовуриш жараёнининг режими.

Қовуриш технологик принципига қараб тўла қовуриш, оз миқдорда қовуриш (обжарка) ва пассерлашдан иборат. Тайёр ҳолгача қовуриш бу тўла қовуришдир. Қолган иккитаси қўшимча қовуриш ролини ўйнайди, унда органолептик хусусиятини бериш ва намлигининг қисман камайишини кўрсатади.

Қовуришга хамир маҳсулотлари, нон ва нондан қилинган кулинар маҳсулотлар ҳам киради. Қовуришда иссиқлик алмашинув жараёни бўйича икки хилга бўлинади. Биринчидан, очик юзада маҳсулотни контакт қилиб қовуриш (ёғ ишлатиш йўли билан), иккинчиси, иситувчи юза билан маҳсулотни контакт қилиш йўли билан боради. Иссиқлик ташувчи ёрдамида (ёғ-мой) контакт қилиш йўли билан қовуриш кўп учрайди. Улар -фритюрда (ёғда қовуриш) бажарилади. Унда иссиқлик ёғдан маҳсулотга конвекция орқали ўтиш йўли билан амалга оширилади.

Бундан ташқари, қовуриш жараёнлари ёпиқ камераларда (қовуриш шкафларида) амалга оширилади. Қовуришда оз миқдордаги ёғ 100°C да иситилади, кейинчалик унга маҳсулот солинади. Бунда маҳсулот юзасидаги намлик буғга айланади ва намликнинг камайиши маҳсулот ичига қараб кириб боради. Меланоидлар ёрдамида таом ва ёқимли ҳид берувчи қовуриш компонентлари пайдо бўлади ва 105°C да ташқи қобиқ (корочка) ҳосил бўлади. Унинг температураси ортиб боради, аммо 135°C дан температура ортса, маҳсулот сифати бузилади ёки куйиш ҳиди пайдо бўлади.

Фритюрда қовуриш $135\text{--}180^{\circ}\text{C}$ да бажарилади. Фритюрлар ўртача иссиқ, иссиқ ва жуда иссиқ фритюрларга бўлинади. Ўртача иссиқ фритюрда $135\text{--}150^{\circ}\text{C}$ бўлиб, унда ўртача углеводли маҳсулотлар қовурилади. Иссиқ фритюрда эса $150\text{--}165^{\circ}\text{C}$ температурада, жуда иссиқ фритюрда эса $165\text{--}180^{\circ}\text{C}$

ишлатилади. Унда хамирдан қилинган маҳсулотлар, балиқ ва бошқалар қовурилади.

Кўп ҳолларда ёғга маҳсулотни ташлашдан олдин $170-180^{\circ}\text{C}$ да қиздириб доғланади, у 30 мин ва ундан кўпроқ вақтда қиздирилиб ундан буғ пуфакчалари ажралиб чиқиб бўлганига қадар давом эттирилади.

Қовуриш очиқ ва ёпиқ камераларда ёғсиз (иссиқлик) нурий иссиқлик ёрдамида ҳам қовурилади.

Қовуриш жараёнининг назарий асослари.

Фан бўйича қовуриш жараёни пишириш жараёнларига нисбатан анча мураккаб кечади. Пиширишда маҳсулотнинг суюқликда бир хил температура ҳосил бўлганида амалга оширилади. Қовуришда эса температура ҳар хил бўлади, чунки контакт қилинган томони катта температурада, бошқа қисмлари эса пастроқ температурада иссиқлик билан ишлов бериш жараёни бажарилади. Бу ҳолат фанда ва илмий – тадқиқот ишларида жуда кам ўрганилган.

Қовуриш аппаратлари

Қовуриш очиқ аппаратларда кам ёғ миқдори билан (сковородлар) : қовуриш шкафларида, фритюрларда маҳсулотларга иссиқлик билан ишлов берилади:

Аппаратлар электр токи билан ишловчи, газ ва ёқилғи билан ишловчи, радиация йўли билан иситилувчи қурилмалар таркибига киради. Улар даврий ва узлуксиз равишда ишловчи аппаратларга бўлинади. ИК- ва СВЧ – нурда ишловчи аппаратлар.

Узлуксиз ишловчи қовуриш аппаратларининг иш унумдорлиги

$$M = v / \ell [um/c] \quad (12-3)$$

билан аниқланади.

v - транспортёрнинг ҳаракат тезлиги, м/с; ℓ -порция (бўлакчалар)лар ўртасидаги масофа, м.

Асосий усулда қовуриш.

Оз ёғда, маҳсулот микдорига нисбатан 5-10% ёғда, 140-150°C| да иссиқ ишлов берилиб, маҳсулотда 2 ёклама қовурилган қобик ҳосил қилинади. Бу усулда плита устидаги идишда ёки махсус электр товага ёғ солиниб, 150-190°C гача қиздирилади, сўнг тайёрланган маҳсулот солинади. Маҳсулотда бир хил қобик ҳосил қилиш учун уни айлантириб ёки аралаштириб туриш керак. Хом маҳсулотларни қовуришдан ташқари қўшимча иссиқ ишлов бериб пиширишга тайёр ёки истеъмолга тайёр ҳолга келтириш мумкин. Бунда ҳароратни ошириш ёки пасайтириш маҳсулот турига қараб амалга оширилади. Усти очик идишларда қовуриш жараёнида иситувчи воситалардаги иссиқлик ёғга утиб узатилиши натижасида маҳсулотга етказилади. Қовуриш учун энг қўлай ва самарабоп идиш қалинлиги 5 мм ли чуяндан ишланган това бўлиб, унда бутун юза бўйича бир хил иссиқлик ҳосил қилинади. Бундай товалар ва қозонларда қовуриладиган маҳсулотлар қўйишдан ва иситувчи восита тозига ёпишиб қолишдан сақланади. Суюқ хаширдан тайёр маҳсулот тайёрлашда (блинчик хаширини қовуриш жараёнида) айланувчи барабан юзасига ёғ суртилиши шарт эмас, чунки ёғланиш хашир таркибидаги ёғнинг ажралиши ҳисобига бажарилади.

Маҳсулотни қовуриш шкафларида қовуриш. Маҳсулотларни истеъмолга тайёр ҳолга келтириш учун улар юза чуқурликдаги темир това, чуян това, кандолатчилик патнисига ёғ суртиб қўйилади. Сўнгра уни 150-270°C ҳароратли қовуриш шкафига қўйилиб қовурилади. Бунда маҳсулот ост томонидан иссиқлик ўтказувчи манбалар ҳисобига иситилади, тепа қисмидан эса шкаф юзидаги иссиқликни инфрақизил радиацияси ва иссиқ ҳаво оқими ҳисобида қовурилади. бу усулда қовуришда қовурилган қобикнинг ҳосил бўлиши, асосий усулдагига нисбатан секин ҳосил бўлади, шу сабабли маҳсулот бир хил меъёрга қиздирилади. Тупроқ рангдаги қобикни ҳосил қилиш, таомнинг пишиши учун қовуриш жараёнида маҳсулот вақт-вақти билан айлантирилиб, устига уз ёғидан қўйилади, тухум, қаймоқ суртилади. Ун маҳсулотларини қовуриш ёпиш дейилади.

Кўп ёғда (фритюрда) қовуриш. Ёғ 160-180°C даражагача қиздирилиб, маҳсулот тула кўмиладиган ҳолда қовурилади. Бунда маҳсулотнинг ҳамма юзасида бир хил қовурилган қобиқ ҳосил бўлади. Қовуриш жараёнида маҳсулот ёғ юзида ёки ёғ ичида тайёр ҳолга келади. Ёғ ичида тайёр ҳолга келтирилган маҳсулот бошқасига нисбатан кўп ва тезроқ етилади. Бу усулда қовуриш учун ёғ миқдори қовуриладиган маҳсулотга нисбатан 4-6 марта кўп олиниши лозим. Маҳсулот чуқур темир това, қозон, электр товада 1-5 дақиқа давомида қовурилади. Қовуриш жараёнида маҳсулот ички қисмидаги ҳарорат "100°C гача етмаслиги натижасида, маҳсулот хом ва ичидаги микроорганизмлар тула зарарсизланмаган бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда маҳсулот қовуриш шкафларида тайёр ҳолга етказилиши керак. Ваъзда маҳсулотни ёғга 1Г`2 ёки 1Г`3 миқдорда ботирилган ҳолда (ярим фритюрда) қовуриб истеъмолга тайёр ҳолга келтирилади. Баъзида маҳсулот қовуришдан аввал қайнатиб пишириб олинади. Кўп ёғда қовуриш усули кўпинча картошка, балиқ, шунингдек ун маҳсулотларини (пирожки, пончик) истеъмолга тайёр ҳолга келтириш учун қўлланилади. Бунда мунтазам ишловчи ёки вақт-вақти билан ишловчи аппаратлардан фойдаланилади.

Очиқ оловда қовуриш. Маҳсулот металл сихга тикилади ёки ёғланган металл сеткага жойланади. Сих ёки решеткани тутунсиз аланга устида қовуриб истеъмолга тайёр ҳолга келтирилади. Иссиқлик манбаи ҳисобида кумир, электр спирал ёки махсус электр асбобларидан (электргрилл) фойдаланилади. Маҳсулот бир хил қобиқда тайёр ҳолга келиши учун сих айлантириб турилади, решётка ичидаги маҳсулот эса икки томони навбат билан угириб турилади. Қовуриш нур иссиқлиги ёрдамида олиб борилади. Писта кумир, кварте лампалари, алангасиз газ горелкалари иссиқлик манбаи вазифасини бажаради.

Инфрақизил нур ёрдамида қовуриш. Инфрақизил нур ишлаб чиқарувчи элемент таъсири остида маҳсулот электр грилларда тутун чиқмаган ҳолда қовурилиб истеъмолга тайёр ҳолга келтирилади. Инфрақизил нур маҳсулот ичига тез ва чуқур таъсир этиши натижасида, қовуриш вақти қисқаради,

юзидаги қобик тезрўқ ҳосил бўлади, юмшўқлик даражаси ва истеъмолга тайёр маҳсулот сифат даражаси юқори бўлади.

Назорат саволлари:

1. Иссиқлик алмашилиш жараёнларининг физик қонуниятлари тўғрисида тушунчалар беринг
2. Пиширишдаги технология жараённинг боришини таърифланг
3. Қовуриш жараёнининг режимларини аниқланг
4. Жараён ва қурилмаларда ишлатиладиган иссиқлик ташувчиларнинг турларини таърифлаб беринг.
5. Пишириш жараёнининг ностационар режими деб нимага айтилади
6. Пишириш жараёнининг стационар режими тўғрисида тушунчалар беринг
7. Пишириш қурилмаларининг турлари тўғрисида тушунчалар беринг
8. Қовуриш жараёнининг технология режими тўғрисидаги фикрни беринг
9. Қовуриш жараёнининг назарий асосларини таърифланг
10. Қовуриш жараёнининг қурилмалари тўғрисида тушунчалар

13-мавзу. Пастеризация ва стерилизация жараёнларининг усуллари ва режимлари

Режа:

- 13.1. Пастеризация жараёнининг моҳияти
- 13.2. Стерилизация жараёнининг роли

13.1. Пастеризация жараёнининг моҳияти

Санитар-гигиеник шартларини бажариш мақсадида озиқ-овқат маҳсулотлари пастеризация қилинади. Улар сут, шарбат, сироплар, бульонлар, пиво, вино ва бошқа шу каби ичимлик маҳсулотларни иссиқлик билан ишлов беришда бу усулдан кенг фойдаланилади.

Пастеризация қилишдан асосий мақсад – микробларни ўлдириш, маҳсулотларни айнишига олиб келувчи микроорганизмларни йўқотишдан иборатдир. Пастеризациялашда биринчи навбатда психрофиль бактериялар ўлдирилади. Баъзи бир одамларга касаллик келтирувчи микроорганизмлар юқори температурага чидамли эмас, натижада улар нобуд бўлади. Касаллик келтирувчи микроорганизмлар кишиларда : туберкулез, дизентерия, тиф ва ичак-ошқозон касалликларига олиб келади.

Пастеризация қилиш натижасида барча микроорганизмлар ўлмайд (йўқолмайд). Масалан: термофиль бактерияларнинг баъзи бирлари пастеризацияга ҳам чидайди. Микроорганизмларнинг ҳар хил турлари пастеризация жараёнининг ҳар хил режимларида йўқотилади. Шунинг учун пастеризация жараёнини 75–80° дан юқори температурада олиб борилиши керак (оптимал вариант).

Пастеризация жараёнини ҳисоблашда унинг температураси билан ишлов бериш вақтига боғлиқдир:

$$\ln \tau = \alpha_n - \beta_k \cdot t \quad (13-1)$$

Бунда τ - берилган температурада сақлаш вақти (ишлов бериш) – с,

t – пастеризация температураси, °C ; α_n - ўзгармас сон; β_k - коэффициент. Бундаги α_n ва β_k - лар эксперимент орқали ҳар бир маҳсулот учун топилади. Масалан, сут маҳсулотлари учун $\ln \tau = 36,84 - 0,48t$ (13-2)

Проф.Г.А.Кук томонидан исботланган бўлиб, пастеризация температураси ва ишлов бериш (сақлаш) вақти орасидаги оптимал боғланишнинг сут учун ёзилган тенгламасидир. Пастеризация жараёнининг энг пастки температураси 60°С дир. Бунда 60°С дан юқори температурада бактерицид эффект олинади. Температурани вақт билан боғлиқлиги иккита сабаб билан исботланади. Биринчидан, денатурация жараёни вақт ўтиши билан амалга оширилади. Бунда сарфланган вақт температуранинг ортиши билан камаяди. Иккинчи сабаб, бу иссиқлик алмашинув жараёнининг қонуниятларига боғлиқдир. Бунда пастеризация вақтида микроорганизмнинг иссиқлик билан

йўқотилиши бирор бир модда орқали амалга оширилади. Бактерия хужайрасининг модда температурасига етиши учун маълум вақт керак. Бу каби фундаментал боғланиш (13-1) формула пастеризация эффеќтини аниќлаш учун маълум шароит талаб қилади. Бунинг учун пастеризациянинг маълум температурада ҳақиќий ишлов бериш ваќтининг назарий ишлов бериш ваќтига тенг бўлса, у ҳолда оптимал режим амалга оширилади. Амалиётда учта ҳол бўлиши мумкин :

$$1) Q = \tau; \quad 2) Q > \tau; \quad 3) Q < \tau \quad (13-3)$$

Бунда Q – маҳсулотнинг пастеризация температурасида ишлов беришнинг ҳақиќий ваќти, C .

Бунда биринчиси бу идеал ҳолатдир. Агарда талаб қилинган ваќтидан кўпроқ вақт мобайнида пастеризация давом эттирилса иккинчи ҳол вужудга келади. Бунда маҳсулот сифати ўзгариши олиб келади, бу эса маҳсулот таркибини ўзгартиради ва бу ҳолат мумкин эмас. Агарда учинчи ҳол $Q < \tau$ амалга оширилса пастеризация режими тўлалигича бажарилмайди, бундай ҳолат ҳам мумкин эмас.

Пастеризация жараёнининг эффеќтини аниќлаш мақсадида проф. Г.А.Кук ўзининг Пастер критериясини келтириб чиқарди ;

$$Pa = Q / \tau \quad (13-4)$$

Бактерияни ўлдирувчи температурани қийматини ҳақиќий ваќтининг назарий ваќтига нисбати билан аниќланади.

Идеал вариант бўлиб $Pa = 1$ - га тенг бўлган ваќти ҳисобланади. Бунда битта хужайра ёки бир неча бактерияларнинг кетма-кет йўқолишига олиб келади. Одатда, пастеризация қилинаётган суюқликнинг ҳар 1 куб сантиметрида минглаб ёки миллионлаб бактериялар мавжуд бўлади. Шунинг учун, микроорганизмларнинг ўлиши ёки уларнинг йўқолиш тезлиги коэффеќienti орқали топилади.

$$C = (\ln N_s - \ln N_o) / \theta \quad (13-5)$$

Бунда C – бактериянинг йўқолиш тезлиги коэффеќienti, $1/c$;

N_{δ} - $см^3$ маҳсулотдаги бактериянинг бошланғич сони;

N_o - $см^3$ маҳсулотдаги бактериянинг охириги сони;

θ - пастеризация температурасида маҳсулотнинг ишлов бериш вақти, С.

Агарда маҳсулотда микроорганизм билан бирга қандайдир дисперс фаза мавжуд бўлса, у ҳолда пастеризация жараёнининг боришини қийинлаштиради. Бунда дисперс фазасини юзасига ёпишиб олган микроорганизмга иссиқлик кам боради ва бундай шароитга микроорганизмлар ўлмасдан қолиши мумкин. Айниқса маҳсулот кўпиксимон ҳолатда бўлса пастеризацияни жуда қийинлаштиради. Чунки кўпик ва ҳаво пуфакчалари иссиқликни ўзидан ўтказмаслиги туфайли яхшигина иссиқлик изоляциялари бўлиб ҳам ҳисобланади.

Пастеризация режимлари. Пастеризация режими маҳсулотга ишлов беришдаги температура ва вақти ўртасидаги боғланиш билан аниқланади. Ҳозирги вақтда пастеризация режимини учга бўлиш мумкин. 1) узоқ муддат билан ишлов берилган пастеризация жараёни; 2) қисқа вақтли пастеризация; 3) бир моментда яъни (мгновенно) пастеризациялардан иборатдир.

Узоқ муддатли пастеризацияда температура $63-65^{\circ}C$ бўлиб, ишлов бериш вақти – 30 дақиқа.; қисқа вақтли пастеризация эса температураси $72-76^{\circ}C$ ва ишлов бериш вақти 20-30 сония; моментли (мгновенно) пастеризация - $85-95^{\circ}C$ ва ишлов бериш вақти 1-2 сониядир. Режимнинг танланиши технологик шароит ва маҳсулотнинг сифатига қараб белгиланади.

Агарда маҳсулот юқори температурада парчаланувчи компонентлардан ташқил топган бўлса, у ҳолда узоқ муддатли жараёни амалга оширилади.

Кўп ҳолларда пастеризация қисқа муддатли ва бирдамли (лаҳзали) режимларда олиб борилади. Пастеризация режимида ҳамма вақт ҳам барча микроблар (микроорганизмлар) ўлмайди, қандайдир бактериал хужайра сонлари қолади. Шунинг учун пастеризация қилинган маҳсулот, кейинчалик совитилади. Бу асосан $2-4^{\circ}C$ температурада сақланади. Ҳар ҳолда температура $6-8^{\circ}C$ дан ортмаслиги керак.

Пастеризацияда қўлланувчи аппаратлар. Пастеризация жараёнини олиб боришликда даврий ва узлуксиз ускуналардан фойдаланилди. Кўп ҳолларда узлуксиз ишловчи ускуналардан кенг фойдаланилади. Ҳажми кичикрок бўлган маҳсулотлар учун эса даврий равишда ишловчи қурилмалардан фойдаланилади. Уларга узоқ муддатда ишловчи пастеризация ванналари (ВДП), яъни қобиқли иссиқлик алмашинув аппаратлари киради. Бунда иссиқлик ташувчи сифатида иссиқ сув ишлатилади. Бундай ҳолатда исталган температурани бир меъёردа сақлаш мақсадида буғни барботёрлаш йўли билан амалга оширилади.

Узлуксиз ишловчи пастеризация ускуналарига икки типдаги: яъни труба ва пластикали ускуналар киради. Труба аппаратларда коллектор трубалари орқали маҳсулот, трубалар орқасидаги фазодан эса иситгич буғ ёки иссиқ сув берилади.

Юқори температурада олиб борилаётган пастеризация жараёни учун асосан труба ускуналар ишлатилади. Кўп ҳолларда пластинкали ускуналар ишлатилади. Бунда ҳар бир пластинка тўртта тешикли бўлиб, улардан иккитаси маҳсулот кириши ва иккитаси маҳсулотнинг чиқиб кетиши учун ҳамда иссиқлик ташувчилар учун ҳам иккита кириш ва иккита чиқиш тешиклари мавжуддир. Бундан маҳсулот бир томонга, иссиқлик ташувчи эса иккинчи томонга қараб йўналтирилади.

Иссиқлик алмашинув юзасини ва жараёнини жадаллаштириш мақсадида пластинкалар рифленли қилиб тайёрланади. Рифлилар ҳар хил кўринишда бўлади. Пластинкалар ораси 3 дан 10 мм гача қилиб ўрнатилади. Пластинкалар пакет шаклида тузилиб йиғилади.

Ҳозирги замон универсал ва комбинирли пластинкали аппаратлар кўп ишлатилади, улар автоматик клапанлар билан жиҳозланиб, температураси пастеризация режимига етмаган маҳсулотларни яна қайтадан ускунага юбориб ишлов беради.

Иссиқлик пастеризаторларига электропастеризаторлар ҳам киради (унда электр энергияси иссиқлик энергиясига айлантирилади). Бундан ташқари

ультратовушли, ультрабинафша нур таъсирида, радиоактив нур ва механик пастеризация усуллари ҳам мавжуддир.

Ультратовушда тебраниш частотаси 25 кГц ли товушда маҳсулот ишлов берилади. Бунда гидравлик урилиш натижасида микроорганизм хужайраси бузилади ва микроблар ҳалок бўлади.

Ультрабинафша нур таъсирида сут маҳсулотлари ва шарбатлар кўп ҳолларда актинизаторлар ёрдамида пастеризация қилинади. Маҳсулот трубада 70–80° гача инфрақизил нур ёрдамида иситилади.

Бундан ташқари, механик пастеризаторларда марказдан қочма куч таъсирида микроорганизмларга ишлов берилади. Бунга бактофугилар киради (марказдан қочма кучда ишловчи сепараторлар). Бунда пиво, шарбат, бульонлар, сутдан микроорганизмлар ажратиб олинади. Аммо бактофугиларда ҳамма микроорганизмларни ҳам ажратиб олиш қийин, шунинг учун кўп ҳолда иссиқлик пастеризацияси ишлатилади.

13.2. Стерилизация жараёнининг роли

Стерилизация ҳам микробларни ва спорларни ўлдириш учун ишлатилади. Бунда кўп ҳолда иссиқлик стерилизацияси ишлатилади. (юқори температурада). Бунда ҳам температура билан ишлов бериш вақти ўртасида маҳсус боғланиш бор.

Стерилизация бу бир неча марта маҳсулотни иситиш ва совитиш орқали амалга оширилади. Маҳсулот 100–110°С иситилиб, кейин 35–40°С совутилади ва шу ҳароратда 1-2 соат сақланади. Кейин яна маҳсулот 100–110°С га иситилиб, уни 35–40°С га совутилади ва уни 1-2 соат мобайнида сақланади. Шу усул бир неча марта қайтарилди.

Стерилизация самарадорлиги стерилизация коэффиценти билан баҳоланади, у маҳсулотнинг ҳажм бирлигидаги бошланғич ва охириги бактерия сонларининг логарифмлар қиймати нисбати билан аниқланади.

$$C = \lg(N_s / N_{ox}) \quad (13-6)$$

Стерилизация жараёнининг икки услуби мавжуддир: биринчиси идишга сақланиб ва танланган ҳолдан кейин амалга оширилади. Иккинчиси эса аввал маҳсулот стерилизация қилиниб кейин идишга солинади. Ҳозирги вақтда қоғоз пакетлар, полимер материалларига шарбат, сут ва бошқа маҳсулотлар солиниб умумий оқим йўналиши билан стерилизация қилинади.

Стерилизация жараёни иситувчи юза орқали (косвенный) ишлов берилади. Бу трубали ва пластинкали стерилизаторларда бажарилади.

Буғ билан аралаштирилган ҳолда ҳам ишлов берилади. Бунда иситгич сарфи анча кам бўлади, буни лаҳзали равишда берилади (секундли дақиқада). Унда температура 140–160°С берилади (секундли) ва оксиллар денатурация бўлишига улгурмайди. Ундан кейин, маҳсулот вакуум-камерага берилади ва унда жуда тез совутилади. Маҳсулотдан сув буғи (вакуум-камерада) тез буғланиб кетади.

Бунда камерада ишлатиладиган буғ тоза бўлиши керак. Идишдаги маҳсулот 120°С да 20 дақиқа мобайнида сақланади.

Иссиқлик баланси.

$$(G_3 + G_1 \cdot C_1 + G_2 \cdot C_2)(t_{cm} - t_{\delta}) = D(H + c_k \cdot t_k) \cdot \eta \quad (13-7)$$

G_3, G_1 ва G_2 - маҳсулот, тара (банка), яшиқларнинг оғирлик массаси, кг

C_1, C_2 - уларнинг иссиқлик сифими коэффицентлари

D - буғ миқдори, кг

η - қурилманинг ф.и.к.

Аппаратлар: даврий ва узлуксиз бўлади.

Даврийга автоклавлар киради, узлуксиз – роторли ва гидростатик стерилизаторлар.

Роторли стерилизаторлар 4 та цилиндр (корпусдан) иборат бўлиб, 2 таси иситгич, 3 – чи стерилизатор ва 4-чи совутгичдир. Уларнинг ичида айланувчи барабанлар бор. Биринчида 80°С , иккинчи барабанда 90–95°С гача ишлатилади. Иситилган маҳсулот учинчи аппарат – стерилизаторга берилиб, унга маълум босим остида буғ юборилади. Аппаратда маҳсулотнинг

сақланиши барабаннинг айланиш частотасига боғлиқ бўлади. Кейин маҳсулот совитгичга юборилиб, совуқ сув ёрдамида совитилади.

Гидростатик стерилизатор 3 та вертикал колоннадан иборат бўлиб, унинг баландлиги 20 м.гача етади. 1 ва 3-чи колонналар иссиқ ва совуқ сув билан, 2-чи колонна эса сув буғи билан тўлдирилади. 1-чи колоннада иситилади, 2-чида эса стерилизацияланади ва 3-чи колоннада эса совитилади.

Назорат саволлар:

1. Пастеризация жараёнининг моҳиятини тушунтириб беринг
2. Пастеризация жараёнида иссиқлик билан ишлов бериш вақтини ҳисоблаб топинг
3. Пастеризация жараёнининг оптимал вариантини ҳисоблаб топинг
4. Пастеризация жараёнининг эффекти қайси критерия қиймати билан аниқланади
5. Пастеризация режимлари қандай параметрларнинг қийматларига қараб аниқланади
6. Пастеризация жараёнида қўлланувчи қурилмалар тўғрисида тушунчалар беринг
7. Стерилизация жараёнининг моияти тўғрисида тушунчалар беринг
8. Стерилизация коэффициенти орқали жараённинг боришини баҳолаш усуллари тўғрисида тушунчалар беринг
9. Стерилизация жараёнининг иссиқлик баланси тенгламасини тушунтириб беринг
10. Гидростатик стерилизаторлар қандай қурилмалардан ташқил топгандир.

14-мавзу. Массаалмашилиш жараёнлари ва турлари

Режа:

14.1. Массаалмашилиш жараёнларининг турлари

14.2. Массаалмашилиш жараёнининг ҳаракат юритувчи кучи

14.3. Молекуляр ва конвектив диффузиялар

14.1. Массаалмашилиш жараёнларининг турлари

Бу жараёнда бир ва бир неча моддалар бир фазадан иккинчи бир фазага ўтиш билан характерланади.

Гомоген ва гетероген системалардан массаалмашилиш жараёнининг бориши натижасида бу системаларнинг ажралишига олиб келади.

Ҳар қандай массаалмашилиш жараёнида камида (минимум) иккита фаза қатнашади : суюқ ва буғ, суюқ ва газ, қаттиқ жисм ва буғгазли, қаттиқ жисм ва суюқлик, иккита суюқликлар системасидир.

Бир фазадан иккинчи фазага ўтиши диффузия орқали боради, шунинг учун массаалмашилиш жараёни диффузион жараён деб ҳам аталади.

Бу жараённинг ҳаракат юритувчи кучи концентрациялар фарқи бўлади. Унда фазанинг йўналиши компонентлар концентрацияси паст бўлган томонга қараб йўналади.

Модданинг бир фазадан иккинчисига ўтиши уларни ажратиб турувчи чегаравий қатлам орқали боради.

Модданинг бир фазадан иккинчисига ўтиши мувозанат ҳолатигача амалга оширилади. Бунда чегаравий қатлам орқали молекулалар алмашилиши бўлиб туради. Аммо компонентлар концентрация ўзгармаган ҳолда ҳар иккала фазада ҳам мувозанат ҳолатда бўлади.

Массаалмашилиш жараёнлари қайтувчи жараёнга киради. Бунда жараённинг йўналиши компонентларнинг концентрациясига боғлиқ бўлиб ва ташқи параметрларга (босим, температураларга) ҳам боғлиқдир.

Асосий массаалмашилиш жараёнларига қўйидагилар киради :

Абсорбция – газ ва буғнинг суюқлик билан ютилиши. Бунда моддалар газ (буғ) фазасидан суюқлик фазасига ўтади. Унга тескари жараён десорбция дейилади, яъни суюқликдан газ ажралиб чиқади.

Адсорбция – газ ва суюқлик компонентларининг қаттиқ жисм юзаси орқали ютилишидир. Унда моддалар газ, буғ ва суюқлик фазасидан қаттиқ жисм фазасига ўтади. Қаттиқ жисм юзасидан газсимон ва суюқлик компонентларининг ажралиши десорбция дейилади. Абсорбция ва адсорбция жараёнлари бирлашган ҳолда – сорбцион жараёнлар дейилади.

Экстракция – моддаларни сайлаб суюқлик ва қаттиқ жисмдан уларнинг компонентларини суюқлик орқали ушлаб қолиши. Бунда моддалар суюқлик ва қаттиқ фазадан суюқ фазага ўтилади.

Ректификация – гомоген суюқ аралашмадан бир неча мартаба компонентларнинг алмашинуви натижасида суюқ ва буғ фазаларига ажралиши. Ректификация жараёнида модда суюқ фазадан буғ фазасига ўтади ва унинг тескариси ҳам бўлади.

Қуритиш – қаттиқ, эгилувчан ва суюқ материаллардан намликни буғлатиш йўли билан амалга оширилади. Бунда намлик материаллардан газ ва буғ фазасига ўтади.

Кристаллизация – эритмадан қаттиқ фазаларнинг ажратилиши. Модда суюқ фазадан қаттиқ фазага ўтади.

Эритиш – қаттиқ фазанинг суюқ фазага айланиши. Бунинг тескариси, кристаллизация жараёнидир.

14.2. Массаалмашилиш жараёнининг ҳаракат юритувчи кучи

Бизга маълумки, массаалмашилиш жараёни диффузия ҳисобига боради. Диффузия жараёнининг асл моҳияти компонентлар концентрациялари фазаларида ўзаро мувозанатда бўлишидадир. Агар (1 расм) идишни тўсик орқали икки қисмга бўлиб, бир томонга эритма, иккинчи томонига сув қуйилиб, кейин бу тўсик олиб ташланса уларнинг аралашмасида вақт ўтиши билан компонент концентрациялари мувозанат ҳолатига келиб ҳамма жойида бир хил бўлиб қолади.

Диффузия бўлиши учун қўйидаги шароит бажарилиши керак :

$$C_1 \neq C_2; \quad C_1 < C_p < C_2 \quad (14-1)$$

C_1 - эриган модда концентрациясининг сувдаги қиймати;

C_2 - эриган модда концентрациясининг эритмадаги қиймати;

C_p - мувозанатли концентрация қиймати;

C_1 ва C_2 - эриган модданинг ишчи концентрациялари дейилади. (улар %, кг/м³, моль / м³ ва бошқалар)

Эритманинг ишчи ва мувозанат концентрациялари орасидаги фарк диффузион жараённинг ҳаракат юритувчи кучи дейилади.

$$\text{Бундан :} \quad C_1 - C_2 = C_p - C_1 = \Delta C \quad (14-2)$$

ΔC - концентрациялар фарқи.

14.3. Молекуляр ва конвектив диффузиялар

Молекуляр диффузия ҳаракатсиз система учун характерлидир. Агар система ҳаракатда бўлса моддаларнинг бир фазасидан иккинчи фазасига молекуляр ва конвектив диффузия орқали амалга оширилади. Агарда система турбулент ҳаракатда бўлса унда турбулент диффузия рўй беради. Молекуляр диффузия Ф қонуни бўйича аниқланади :

$$dM = -D(dc/dn)ds \cdot d\tau \quad (14-3)$$

M – маълум қатлам орқали диффузия орқали ўтган модда миқдори, кг;

D – молекуляр диффузия коэффиценти, м²/с;

S – диффузия нормал билан йўналган юзаси, м²;

τ - жараён вақти, сек.

Dc/dn – диффузияланган модда концентрация градиенти, кг/(м³/м).

Бунда «минус» диффузия концентрация камайган томонга қараб йўналган.

Диффузия коэффиценти вақт бирлиги ичида 1 м² юзадан, концентрация градиенти 1 га тенг бўлганда ўтган модданинг миқдорини кўрсатади.

D – физик константа бўлиб, бирлиги модданинг ҳаракатсиз системада диффузия тўғрисида ютилишини характерлайди.

Демак, D – гидродинамик шароитга боғлиқ бўлмайди. (3) тенгламани кўйидаги кўринишда ёзиш мумкин.

$$M / S\tau = -D(dC / dn) \quad (14-4)$$

Бундан модданинг солиштирма оқими q [кг/(м²·с)]

$$q = M / S\tau \quad (14-5)$$

Бунда q – ни молекуляр диффузиянинг тезлиги ҳам аталади. Диффузия жараёни вақт ўтиши билан боради.

Масса узатиш, масса бериш ва масса ўтказувчанлик

Масса узатиш, худди иссиқлик узатиш каби мураккаб жараён дур. Бунда модда бир фазадан иккинчи фазага уларни ажратувчи юза чегарасидан ўтказилади.

Масса ўзатишнинг асосий тенгламаси:

$$M = K_M \cdot S \cdot \Delta \ell_{\text{yp}} \cdot \tau \quad (14-6)$$

Бунда M – диффузияланган модда миқдори, кг;

K_M – масса ўзатиш коэффициентини, м/с;

Масса ўзатиш коэффициентини 1 м² фазалараро юзасидан бир фазадан иккинчи фазага вақт бирлиги ичида ўтилган модданинг миқдорини кўрсатади.

Бир фазадан ажралувчи чегаравий қатлам ўртасидаги ёки тескариси масса бериш дейилади.

У А.Н.Щукарёв қонунига асосан математик кўриниши кўйидагичадир:

$$dM = \beta(C_p - C_\phi) ds \cdot d\tau \quad (14-7)$$

Бунда β - масса бериш коэффициентини, м/с;

C_ϕ – фаза оқим ядроси орқали фазанинг қабул қилган концентрацияси, кг/м³;

C_p – чегаравий қатлам юзаси орқали фазанинг қабул қилган концентрацияси, кг/м³;

Бунда C_p – бу мувозанатдаги концентрация деб қабул қилган, $\text{кг}/\text{м}^3$;

Фазалар орасидаги массаалмашинув қўйидагича : мода G – фазадан L – фазаси мода бериш жараёни орқали ўтади. G фазадаги мода бериш коэффициентини β_y билан L фазадаги коэффициентни эса β_x билан белгилаймиз. Модданинг диффузияланувчи концентрацияси G фазада «у» дан «у_p» гача камаяди (чегаравий қатламда). L – фазада эса модданинг концентрацияси X_p дан (чегаравий қисмида) то « X » гача, фаза ядросида камаяди. Агарда стационар (барқарор) режим бўлса, у ҳолда (чегаравий қатламда) $u_p = x_p$ – тенг бўлади.

Қовуриш ва пишириш жараёнларида қаттиқ жисмда моддаалмашинуви муҳим роль ўйнайди. Унда массаутказувчанлик коэффициенти қўйидаги тенглама билан ифодаланади.

$$dM = - D_m (dc/dx) ds \cdot dx \quad (14-8)$$

бу ерда D_m – массаўтказувчанлик коэффициенти, $\text{м}^2/\text{с}$;

бунда коэффициент диффузия ва массаўтказувчанлик бир-бирига ўхшашдир.

Термодиффузия. Пишириш ва қовуриш жараёнларида температура ва концентрацияларнинг йўналиши қарама-қарши йўналган бўлади. Бунда температура градиенти маҳсулот юзасидан марказига қараб, концентрация градиенти эса марказдан қочма насос юзасига қараб йўналгандир. Бунда диффузияланган оғир мода температура градиенти йўналишида, диффузияланган енгил мода эса концентрация градиенти йўналишида бўлади. Бундай ҳодиса термодиффузия деб аталади. Термодиффузия ҳодисасида массаалмашинув жараёни оғир келади. Чунки улар бир-бирига қарама-қарши йўналгандир. Мисол учун, намлик ва сув буғларининг пишириш, қовуриш ва қуритиш жараёнларидаги ҳаракатини олишимиз мумкин.

Намликнинг температура градиенти йўналишидаги ҳаракати термонамўтказувчанлик деб аталади. Намликнинг градиент концентрация

бўйича ҳаракати намўтказувчанлик бўлиб, у ўзининг физик хоссасига қараб моддаларнинг диффузия қийматига тенгдир.

Назорат саволлари:

1. Массаалмашилиш жараёнлари деганда қандай жараёнларни тушнасиз?
2. Массаалмашилиш жараёнларнинг турларини санаб беринг?
3. Асосий массаалмашилув жараёнларига таъриф беринг?
4. Сорбцион жараёнлар деганда қандай жараёнларни тушунасиз?
5. Массаалмашилув жараёнининг ҳаракат юритувчи кучи нима?
6. Диффузия жараёни қандай жараён?
7. Молекуляр диффузия қандай жараён?
8. Термодиффузия қандай ҳодиса?

15-мавзу. Абсорбция ва адсорбция жараёнлари

Режа:

15.1 Абсорбция жараёнининг моҳияти.

15.2 Адсорбция жараёнининг моҳияти.

15.3 Десорбция жараёнлари.

15.1 Абсорбция жараёнининг моҳияти.

Абсорбция жараёнида газ ва буғларнинг суюқлик билан ютилиши рўй беради. Бунда ютувчи модда абсорбент, ютиладиган газ ёки буғ – абсорбтив дейилади.

Физикавий абсорбцияда абсорбент ва абсорбтив ўртасида химик реакция бўлмайди. Агар улар ўртасида кимёвий реакция борилса, унда бу жараён хемосорбция дейилади.

Абсорбция жараёнининг боришида абсорбентлардан фойдаланилади, улар сайлаш йўли билан селектив хусусиятга эга бўлган ҳамда газ ва буғларни ютади. Селектив хусусиятининг асл маъноси газ аралашмасидан абсорбент фақатгина бита компонентни сайлаб олиб уни ютиш қобилиятига эга бўлади.

Абсорбция жараёни иссиқлик жараёни билан биргаликда рўй беради. Унда кўп ҳолларда η жараёни иссиқлик чиқариш йўли асосида амалга оширилади.

Абсорбция жараёни кўп ҳолларда саноатларда газ аралашмасидан қимматли баҳога эга бўлган компонентларни ажратишда ва бошқа зарарли моддалардан тозалашда ишлатилади.

Овқатланиш корхоналарида абсорбция ҳар хил соклар, ичимликлар ва сувни углекисли газ билан тўйинтиришда ишлатилади. Ундан ташқари абсорбция омбор биноларида сақлагичларда намликни камайтириш мақсадида ҳам фойдаланилади.

Бунда абсорбтив модда сифатида нам буғи, абсорбент сифатида эса концентранган кислотадан фойдаланилади.

Абсорбция жараёнининг физик хусусияти газларнинг суюқликда эриши натижасида ютилишидир. Эриган газ ва унинг порциал босими ўртасидаги боғланиш Генри қонуни орқали ифодаланиб, унда газнинг эриши берилган ҳароратда суюқлик сиртидаги газнинг парциал босимига тўғри пропорционалдир.

$$X = P \cdot \Psi \quad (15-1)$$

бунда X – суюқликка ютилган газнинг миқдори, мин./м³;

Ψ - пропорционаллик коэффициенти, y абсорбент хусусияти ва ҳароратига боғлиқ, P - абсорбтивнинг порциал босими, бўлса

Дельтон қонунига биноан газ аралашмасидаги ҳар қандай компонентнинг порциал босими қуйидагига

$$P = y \cdot P_{\text{умумий}} \quad (15-2)$$

Бунда y - кўрилаётган компонент (абсорбтив) нинг газ аралашмасидаги миқдори (доц);

$P_{\text{умумий}}$ - газ аралашмасининг умумий босими, Па. (1) ва (2) тенгламаларидан

$$y = X / \Psi \cdot P_{\text{умумий}} \quad (15-3)$$

Адабиётларда $1/\Psi \cdot P_{ym} = H$ билан белгилаб, фазовий мувозанат тенгламасини оламиз

$$y = H \cdot x \quad (15-4)$$

Бунда идеал эритмалар учун Генри қонуни асосан H – катталиқ ўзгармас қиймат бўлиб, умумий фазовий мувозанат катталиги дейилади.

Абсорбциянинг материал баланси. Абсорбция жараёни учун соддалаштирилган схемадан фойдаланиб материал балансини тузамиз. (1-расм) орқали энг кўп қўлланиладиган қарама-қарши (тесқари) йўналишли атсорбцияни кўриб чиқамиз. Бунда, бунда ютилмайдиган ҳар қандай инерт гази (газ-ташувчи) ўзида маълум миқдорда юритилувчи компонент (атсорбция) сақланади.

Унда абсорбция орқали ўтганда, инерт гази ўзгармайди, лекин абсорбтив концентрацияси камаяди. Бир вақтнинг ўзида абсорбтивда концентрация камайиши ҳисобига шу компонентнинг абсорбектдаги концентрацияси ортади.

Модда сақланиш қонунига асосан абсорбция жараёнининг материал баланс тенгламаси

$$G \cdot y_n + W \cdot x_n = G \cdot y_k + W \cdot x_k \quad (15-5)$$

Бунда G – газ-ташувчи (ютилмайдиган инерт газ) миқдори, кг;

W – абсорбект миқдори, кг;

Y_n ва Y_k – ютиладиган компонентнинг (абсорбтив) бошланғич ва охириги концентрацияси, кг/кг;

X_n ва X_k – абсорбектдаги абсорбтивнинг бошланғич ва охириги концентрациялари, кг/кг.

Бу тенглама йўқотиш бўлмагандаги ҳолатидир. (газ муҳитида ютилиш моддасининг йўқотилиши бўлмайди). (15-5) – тенгламани қайта ёзсак, у ҳолда

$$G (y_n - y_k) = W (x_n - x_k) = G_a \quad (15-6)$$

Бунда G_a – абсорбтивнинг бир фазадан иккинчи фазага берилган миқдори, яъни газдан суюқликка, кг.

Материал баланси тенгламасидан қуйидаги ҳолатни олишимиз мумкин

$$m = W / G = (y_n - y_k) / (x_k - x_n) \quad (15-7)$$

Бунда m – абсорбентнинг солиштирма сарфи, х/кг.

Абсорбция жараёни махсус аппаратлар абсортерларда амалга оширилади. Улар: юзали ва пардали; насадкали ва барботефли (таикали) турлага бўлинади. Улардан энг кўп тарқамали барботефли (тарелкали) абсортерлардир.

15.2 Адсорбция жараёнининг моҳияти.

Бунда бир ёки бирнеча газ ва сув аралашмаларининг суюқлик (эритма) компонентларининг қаттиқ модда орқали ютилишидир. Бу қаттиқ ютувчи модда абсорбтив дейилади. Бунда ютилиш жараёни қаттиқ модда юзаси орқали амалга оширилади. Бунга икки хил вазият: физик ва химик (кемосортция) жараёнлари юз беради. Физик адсорбциясининг маъноси адсорбент ва адсорбтив ўртасидаги молекулаларнинг ўзаро тортишувидир. Унда кимёвий ўзаро боғлиқлик бўлмайди. Хемосорбцияда эса адсорбент ва адсорбтив ўртасида кимёвий реакция кетади. Бунда физик адсорбция қайтар, кимёвий адсорбция эса ҳамма вақт қайтар бўлмайди (яъни қайтмас ҳолати ҳам рўй беради).

Сув буғларининг адсорбцияланишида адсорбент юзасида конедцация рўй беради. Конденсат адсорбентларнинг ғовакларини тўлдиради, шунинг учун бунда копеллар кондесатция рўй беради. Бу жараёнлар ҳар хил саноатда газларни тозалашда ва қуритишда, худи шунингдек, эритмаларни тозалаш ва тиндиришда ҳамда газ ва суюқликларни ажратишда кенг фойдаланилади.

Озиқ-овқат саноатида ва овқатланиш корхоналарида адсорбция жараёни ҳар хил сироплар, соклар, бульонларни тиндиришда кўп ишлатилади.

Адсорбентлар ва уларнинг адсорбцион хусусияти.

Адсорбция жараёни жадаллаштириш адсорбент сифатида каттик модда ишлатилади. Унда капилляр ёки ғоваклари хисобига катта солиштирма юзага эга бўлади.

Улардаги капилляр диаметрига қараб адсорбентлар макро ғовакли ($2,10^{-4}$ мм дан катта диаметрли капиллярлар), (ўзгарувчан ўтувчи) ғовакли адсорбтивлар ($6,10^{-6}$ дан $2,10^{-4}$ мм) ва микроғовакли адсорбентлар (диаметри $2*10^{-6}$ дан $6*10^{-5}$ мм) ларга бўлинади.

Ютилган газлар, буғлар, суюклик адсорбент юзасида капилляр қатлам ҳосил қилади. Агарда қатлам қалинлиги адсорбтив молекула диаметрига тенг бўлса уни молекуляр адсорбция дейилади. Агар қатлам қалинлиги бир неча молекулага тенг бўлса, у ярим молекуляр адсорбция дейилади.

Адсорбентлар ютувчанлик ёки адсорбцион хусусиятига эга бўлади. Улар адсорбтивнинг концентрацияси масса бирлиги ёки адсорбент ҳажми билан аниқланади. Моддаларнинг адсорбцион хусусияти унинг ҳарорати ва босимига боғлиқ ва шунингдек адсорбтив концентрацияга боғлиқдир. Берилган шароитда адсорбентда максимал ютилишга эришиш мувозанатли активлик дейилади.

Саноатда адсорбент сифатида активлаштирилган кўмир, целлюлоза массаси, силикагел, цеолитлар ва ионитлар ишлатилади.

Активлашган кўмир юқори ғовакли адсорбентлар сафига киради. Уларнинг солиштирма юзаси $600-1700$ м²/г. Активлашган кўмир грануллашган $1\div 5$ мм ўлчамли кўринишда қўлланилади. Сепулувчан зичлиги $350\div 450$ кг/м³ ни ташқил қилади.

Активлашган кўмир 900°C – ҳарорат атрофида ишлов берилади. Силикагеллар кремни кислотанинг гелейинуил номини олиб ташлаш йўли билан олинади. Уларнинг солиштирма юзаси 400 дан 800 м²/г. Уларнинг ўлчами $0,2$ дан 7 мм гача ташқил қилади. Силикагел ўз массасига нисбатан 50% сувни ушлаб қолади. Шунинг учун улар намликни ютиш мақсадида ишлатилади.

Целлюлоза массаси кўмир ва силикагелга нисбатан кам солиштирма юзага эгадир. Улар сок, пиволарни тиндириш мақсадида ишлатилади. Цисолитлар ғовакларнинг бир хил структурага эгаллиги билан бошқалардан фарқ қилади. Улар сув ва сув буғларини юқори даражада ютиш қобилиятига эгадир. Улар газларни куриштириш мақсадида фойдаланилади.

Ионитлар табиий ва сунъий олинган адсорбентларга бўлинади. Улар синтетик равишда органик ва ноорганик моддалардан олинади. Ионитли адсорбентларга ионитли смолалар киради. Улар синтетик йўл билан олинади. Бу смолалар катта ҳажмий сиғимга, сайлашга, кимёвий чидамли ва механик каттиқлигига эга эканлиги билан ажралиб туради. Ионитлар ёрдамида бажариладиган адсорбция жараёни ион алмашинув адсорбция дейилади.

Адсорбциянинг материал баланси.

Адсорбция ва адсорбция жараёнлари ҳар хил бўлишига қарамастан улар бир хил қонуниятда амалга оширилади. Шунинг учун уларнинг материал баланси ҳам ўхшашдир.

$$G (y_n - y_k) = W (x_k - x_n) = G_{\text{п}} \quad (15-8)$$

бунда G – ажралиши керак бўлган аралашма миқдори, кг; y_n , y_k – адсорбтивнинг газ аралашмасидаги бошланғич ва охириги концентрацияларидир, кг/кг; W – адсорбент миқдори, кг; x_n , x_k – ютилган адсорбтивнинг бошланғич ва охириги концентрациясидир, кг/кг; $G_{\text{п}}$ – ютилган адсорбирли модданинг миқдори, кг.

Адсорбтивнинг адсорбентдаги концентрациясини Хрейндлих тенгламаси орқали аниқлаймиз:

$$X = K \cdot y^{1/m} \quad (15-9)$$

Бунда K ва m – ўзгармас катталиклар бўлиб, улар адсорбент ва адсорбтивнинг характерли қийматларидир.

Адсорбирланган модданинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қўйидаги формула билан аниқланади

$$G_n = \beta \cdot \Delta C \cdot S \cdot \tau \quad (15-10)$$

Бунда β - адсорбция жараёнида масса бериш коэффициенти, м/с; ΔC - концентрацияларнинг ўртача фарқи, кг/м;

S – адсорбент юзаси, м²;

τ - вақт, С.

Ионалмашинув адсорбцияси

Табиий ва сунъий оинитлар ўз ионларини эритма ионлари билан алмаштириш хусусиятига эга. Бу ионитлар эритмадан олиш керак бўлган ионларни ушлайди ва ажратади.

Ионалмашинув адсорбциялар тузли сувларни уменшение (камайтириш) ва сок, сироп, бульонларни тозалашда озик-овқат саноатида ва овқатланиш корхоналарида кенг фойдаланилади. Ионитли адсорбент тез регенерация қилиниб, у ўз ҳолига тезда қайтади. Бунда регенерация агенти сифатида Ош тузи эритмаси қўлланилади.

Адсорбция аппаратлари

Бунда колонна типдаги аппаратлар кенг қўлланилади, улар шакар сиропларини тозалашда қўлланилади. Унинг цилиндрсимон корпуси ичига активлашган кўмир тўлдирилади. Унда сироп унинг юқори қисмидан берилади ва адсорбентларни оралаб ўтиб, тозаланган ҳолда унинг паст қисмидан чиқариб юборилади.

Ўз ҳолича борадиган адсорбция жараёни

Овқатланиш корхоналарида адсорбция жараёни гидромеханик ва иссиқлик билан ишлов беришда ўз ҳолича боради. Масалан, пишириш, ковуришда маҳорат ўзидан намлик ёки эриган ёғни чиқаради, балки улар сотади ҳам. Бунда буғ ва газларнинг маҳсулот орқали ютилиши яъни адсорбция жараёни рўй беради.

Баъзи бир маҳсулотларни сувга увитиб ювишда ҳам намлик ювилиб улар шишиб кетади. (крупa) бу эса пишириш жараёнини тезлаштиради. Бунда намликнинг капилляр куч ёрдамида унинг ичига кириб ғовақларини тўлдиради.

Кўпгина маҳсулотлар сув буғини атроф муҳитдан олиб ютиш қобилиятига эгадир. Буғнинг ютилиш, яъни маҳсулотнинг намлигини ортиши, уларнинг айнишига сабаб бўлади, чунки унда кимёвий ва биокимёвий реакциялар тезлашади, унда маҳсулот ҳароратининг ортишига сабаб бўлади ва микроорганизмнинг жадал ривожланишига сабаб бўлади.

15.3. Десорбция жараёнлари.

Десорбция жараёни туфайли абсорбент ва адсорбентлар ўз ҳолича қайтади (ютилиш қобилияти тикланади), ундан ташқари уларда ютиб олинган адсорбцияни ва адсорбтивлар ажратилиб олиниб қайта ишланишга юборилади. Десорбция жараёни бир неча йўллар билан амалга оширилади: масалан, у биринчи навбатда сорбентлар иситилади, бунда системанинг умумий босими ёки абсорбтив, адсорбтивларнинг порция босимлари камаяди; сорбентлар орқали инерт газлар ва суюқликлар ўтказилиб ундан ютилган компонентлар чиқариб юборилади.

Хомосорбциядан кейин сорбентларни регенерация қилиш мақсадида кимёвий реагентлар ишлатилади. Овқатланиш корхоналарида десорбция жараёни учун, туз, шакар ва бошқа маҳсулотларни қуритиш ва шамоллатиш мақсадида фойдаланилади.

Назорат саволлари:

1. Абсорбция ва адсорбция жараёнларининг фарқи?
2. Абсорбция жараёнининг физик моҳияти қандай?
3. Абсорбция жараёни саноатда қандай қўлланилади?
4. Ўз ҳолича борадиган адсорбция қандай боради?
5. Ионитлар ҳақида тушунча беринг?
6. Овқатланиш корхоналарида десорбция жараёнидан қандай мақсалдарда фойдаланилади?

16-мавзу. Сууюқлик экстракцияси, эриш ва кристаллизация жараёнлари

Режа:

16.1 Экстракция жараёнининг моҳияти.

16.2 Кристаллизация жараёнининг кинетикаси.

16.1. Экстракция жараёнининг моҳияти.

Бунда бир ва бир неча компонент сууюқ ва қаттиқ жисмдан сууюқликда ушлаб қолинади (яъни унда эрийди). Қаттиқ жисмдаги экстракция бўлишда икки фаза: сууюқ ва қаттиқ. Сууюқ жисмдаги экстракция эса : иккаласи ҳам сууюқ моддадир. Экстракция фақатгина икки фазанинг бир-бирига контакт қилиниши натижасида олиб борилади.

Қаттиқ жисмдан экстракция қилиниши шакар, ўсимлик ёғи, витамин саноатларида ишлатилади.

Сууюқ жисмдаги экстракция эса сут кислотаси олишда ва бошқа ферментатив эритмали кислоталар олишда ишлатилади.

Маҳсулотларни қайнатиш, пишириш ва қовуриш жараёнида ҳам экстракция рўй беради. Бундан ташқари бу жараён ичимликлар олишда ҳам ишлатилади. Масалан, чой, кофе – бу қаттиқ жисмдан сууюқланиш компонентлар ўтиб унга ҳид ва таомлар келтиради. Бундан ташқари бульон олишда ҳам ишлатилади.

Сууюқлик системасида экстракция. Агар А сууюқликда В компонент эриган бўлсин. Демак, А+В да икки компонентли эритма мавжуд. Агар бунга яна битта эритгич (экстрагент) D қўшсак, у ҳолда у А компонент билан аралашмасдан, В компонентда яхши эрийди ва В компонент эритгич D га ўтади. Бунда А да компонентлар камаяди ва D да сақланиб қолади.

В – компонентнинг ҳар иккала сууюқликда бўлиниши $\varphi = C_d / C_a$ (16-1) билан аниқланади.

φ - бўлиниш коэффициенти, у тажриба йўли билан аниқланади;

φ - суюқлик хусусияти, температураси ва концентрациясига боғлиқ;

$C_d - B$ – компонентнинг D эритмадаги концентрацияси, кг/кг;

$C_a - B$ – компонентнинг A эритмадаги концентрацияси, кг/кг;

φ - нинг ортиши билан экстракция жараёнининг самарадорлиги ошади, шунинг учун у ҳамма вақт 1-дан катта.

Қаттиқ системадан экстракция. Буни икки қисмга бўлиш мумкин. 1–чиси экстракция қилинаётган компонент диффузия туйфайли маҳсулот ичидан ташқарига, бу ички диффузия деб аталади. 2 – чиси стадия ва компонентнинг маҳсулот юзасидан эритувчига ўтиши. Бу ташқи диффузиядир. Бунда ички диффузия анча секин боради. Ташқи диффузиянинг тезлигига эритмани турбулизация қилиш йўли билан тезлатиш мумкин.

Экстракция жараёнининг самарадорлигини ушбу йўллар билан амалга оширилиши керак.

1. Эритгични тўғри танлаш. У фақат маҳсулотдан керакли компонентни ушлаб ажратиши керак. У аппаратни коррозия қилмаслиги керак. Бундан ташқари, бу жараёнда заҳарли модда келиб чиқиш сабаби бўлмаслиги керак.

О.О.С. Экстронет сифатида сув, бензин, этил спирти, ацетонлар ишлатилади.

2. Маҳсулотни маълум даражада майдалаш керак. Чунки унда уларнинг контакт юзаси кўпаяди.

3. Оптимал температура шароитини яратиш. Маҳсулотнинг температурасининг ортиши ички диффузиянинг бўлишини оширади ва бутун жараён тўлашади.

4. Маълум босим ҳосил қилиш. Босимнинг ортиши, экстракция қилинаётган моддани ажратиб олиш кўпаяди. Лекин бунда анча мураккаб аппаратура ишлатилади (гермитик).

5. Эритувчининг етарли миқдорда ишлатилиши. Эритувчининг миқдорини ошиш. Бу компонентни шунча кўп ушлаб олишга эришилади. Аммо эстроген миқдори оптимал бўлиши керак. Агар унинг миқдори жуда

кўп бўлса ҳам бу жараён яхши бормайди. Агар оптимал миқдордан кам бўлса, у ҳолда компонент тўлалигича афретит олинмайди, бу эса маҳсулотнинг йўқолишига олиб келади.

6. Бунда жараённинг бориши оптимал вақтда бўлиши керак. Вақт ортиши билан экстракция қилинаётган компонентнинг ажралиши кўпаяди, лекин аппаратнинг иш унумдорлиги камаяди.

Материал баланси $G_k + W_k = G_k + W_k$ ёки

$$G_n \cdot x_n + W_n \cdot y_n = G_k \cdot x_k + W_k \cdot y_k \quad (16-2)$$

Бунда G_n , G_k – экстракция қилинаётган маҳсулотнинг бошланғич ва охириги миқдори, кг; W_n , W_k – экстрагентнинг бошланиши ва охириги миқдори, кг; x_n , x_k – маҳсулотни экстракция қилинаётган маҳсулот компонентининг бошланғич ва охириги концепцияси; y_n , y_k – экстрагентдаги экстракция қилинаётган компонентнинг бошланғич ва охириги концентрацияси, %.

Кристаллизация ва эриш жараёни

Кристаллизация деб эритмалардан кристалл кўринишидаги қаттиқ фазанинг ажралишидир. Кристаллар ҳар хил геометрик формулага эга бўлади бирикмаси жисмларидир, улар ўз қирраларига эгадир. Ҳар қандай кимёвий модда ёки бирикма кристалл олишига қондирдир ва улар бир ёки бир неча кристалл формаларини ташқил қилади. Бир неча кристалл формасини ташқил қилувчи ходисалар полиморфизм деб аталади. Ҳар қандай кристаллар ўзида сув молекулаларини сақласа унга кристаллогидрат дейилади. Кристаллизация жараёни озиқ – овқат саноатида шакар, туз, қуйилтирилган сут, сутли шакар ва бошқа маҳсулотларни олишда кенг фойдаланилади.

Умумий овқатланиш корхоналарида эса шакарни, тузни, лимон кислоталарини тозалашда кристаллизациядан фойдаланилади.

16.2 Кристаллизация жараёнининг кинетикаси.

Кристаллизация жараёни кристалланаётган моддаси сувдаги эритмасида уларнинг эришлик қобилятини камайтириш йўли билан олиб

борилади. Бунинг учун эритмани ҳарорати пасайтирилади ёки ундаги эритувчини чиқариб юборилади. Баъзи ҳолларда баъзи моддаларнинг ҳарорати ортиши натижасида уларнинг эритиш қобилияти пасаяди. Баъзан, масалан, ош тузи унинг эриш даражаси ҳароратга кам боғлиқ бўлади.

Агарда моддаларнинг эриш ҳароратнинг ортиши билан кўпайса унга мусбат, уларнинг эриш ҳароратининг ортиши натижасида камайса манфий эритмалар деб аталади.

Ҳар қандай модда эритувчининг турига ва уларнинг иситиш ҳароратига қараб ўзининг эриш даражаси мавжуддир. Агарда модда бошқа эримаса у ҳолда икки система “суёқ – қаттиқ” мавжуд бўлади.

Шу мувозанат ҳолатига кирган эритма тўйинган эритмадеб аталади. Агарда эритманинг ҳарорати ундан пасайтирилса унда улар тўйинган ҳолатда ўта тўйинган ҳолатга ўтади. Ўта тўйинган ҳолат барқарор эмаслиги туфайли тунда яна тўйинган ҳолатга қайтади. Унда қаттиқ модданинг маълум қисми ундан кристалл ҳолатида ажралиб чиқади.

Саноатдаги кристаллизация жараёнининг бир тури шу асосда олинади. Эритмани ўта тўйинган мувозатда эмас ҳолатидан мувозанатдан тўйинган ҳолатига бир вақтини ўзида кристалл ажралиб чиқариш йўли билан олиб боришлик булар иш ёки эритгични маълум қисмини буғлатиб юбориш йўли билан олинади.

Кристаллизация жараёни икки стадиядан иборат бўлади. Биринчи стадияда ходимлар (марказ) ва иккинчи стадиясида кристалларнинг ўсиши пайдо бўлади.

Кристалларнинг бир хил ўлчамлик олинishi мақсадида заправкалардан фойдаланилади. Заправка – бу кристалларнинг майда заррачалар ёки шу модданинг кичик кристаллари бўлиб улар ўтатўйинган эритмага аралаштирилади. Заправканинг ҳар бир заррачаси кристаллизация марказини ҳосил қилади. Кристалларнинг ҳар хил ўлчамли ҳосил бўлиши мумкин. Сахарозанинг энг кичик кристаллининг массаси 0,0001 г ни ташқил қилса, унинг йириги 1,5 кг келади. Юқори сифатли маҳсулот олишлик учун

кристалларнинг ўлчами 10 млн дан ортиқ бўлмаслиги керак. Майда кристалларининг олиниши шакар сиропидан тайёрланган помадкаларда фойдаланади. Улар асосан умумий овқатланиш корхоналарида ишлатилади.

Кристаллизациянинг материал баланси

Унинг материал балансини икки тенглама кўринишида ёзиш мумкин. Улардан биринчиси:

$$G_{\delta} = G_{\delta} - W_p - G_k$$

бунда G_{δ} , G_{δ} – берилган ва кристаллизация ыилингандан кейинги эритмаларнинг массаси, кг

G_k – кристаллар массаси, кг; W_p – эритмадан чиқазиб юборилган эритувчининг массаси, кг; Иккинчи тенглама асосан кристаллизациянинг баланс тенгламаси:

$$G_{\delta}X_{\delta} = G_{\delta} \cdot x_{\delta} - W_p - G_k \quad (16-3)$$

Бунда, G_{δ} , G_{δ} – берилган ва кристаллизация қилингандан кейинги эритмаларнинг массаси, кг:

G_k – кристаллар массаси, кг; W_p – эритмадан чиқазиб юборилган эритувчининг массаси, кг. Иккинчи тенгламага асосан кристаллизациянинг баланс тенгламаси:

$$G_{\delta}X_{\delta} = G_{\delta} \cdot X_{\delta} + G_k \cdot x_k \quad (16-4)$$

Бунда x_{δ} , x_{δ} , x_k берилган, кристаллизация қилингандан кейинги эритмадаги ва кристалдаги концентрациялардир, %. Кристаллогидратларда $x_k < 100\%$, сувсиз кристалларда эса $x_k = 100\%$ ташқил этади.

Кристаллизация жараёни 4 та услубда олиб боришлиги мумкин. Биринчиси: та тйинган эритмани совутиш йўли билан олиб борилади. Бу усул агарда модданинг эрувчанлиги ҳароратнинг пасайиши билан камайган тарзда амалга оширилади.

Иккинчи: модданинг эрувчанлиги ҳароратнинг пасайиши билан эритишидир ёки унинг қисман пасайишида рўй беради. Бу усулда эритувчини буғлатиш ёки қисман буғланиши орқали амалга оширилади.

Учинчиси: Унда бир вақтнинг ўзида маҳсулотни совутиш ва эритувчини буғлатиш йўли билан олиб борилади.

Тўртинчиси: Унда кристаллизация жараёни тузлаш йўли билан амалга оширилади. Масалан, ош тузини кристаллашда $MgCl_2$ – қўшилади, бу эса $NaCl$ – нинг эришини пасайтиради, яъни эритманинг ўта тўйинган ҳолатига айлантиради.

Оддий кристаллизаторлар қобихга эга бўлган резервуар ва унинг ичида аралаштиргичга ўрнатилган бўлади. Бунда аралаштиргич эритманинг совушлигини тезлаштиради ва бундан ташқари аппарат тагига кристалларнинг ёпишиб қолишининг олдини олади.

Эриш жараёни Эриш жараёни кўп ҳолларда иссиқлик ва масса алмашинув жараёнлари билан бирга учрайди. У асосан адсорбция, абсорбция ва ректификация, пишириш ва қовуриш, экстракция жараёнларида рўй беради.

Қаттиқ модданинг эришида суюқлик ва қаттиқ модда чегарасида ажратувчи қатлам бўлиб хизмат қилади.

Умумий овқатланиш корхоналарида кулинар маҳсулотларини ишлаб чиқаришда эриш жараёни қўшимча ва асосий ролларни бажаради.

Масалан, шакар сиропларини, рассол тайёрлашларда у қўшимча жараён ролини ўйнайди. Шакар ва туз каби керакли компаниялар сифатида кулинар маҳсулотларини ишлаб чиқаришда эса асосий ролни ўйнайди.

Қаттиқ моддаларнинг эришлик қонуниятлари

Қаттиқ модданинг суюқликда эриши учта стадияда боради: эритувчининг молекуласи суюқ фаза ҳафталигидан қаттиқ жисм юзасига ўтиши ва у билан контакта бўлиши. Қаттиқ жисм юзасидаги молекуласининг суюқлик ҳажмига ўтишлиги шулар жумласидандир.

Эриш жараёнининг таҳлили шуни кўрсатадики, уларнинг энг асосийси учинчи стадиясидир. Унда молекулалашув жараёнига қаршилик қилувчи диффузион чегаравий қатлам қаттиқ жисм юзасида жойлашган бўлади. Бу чегара қатламидаги эриши тўйинган ҳолатда бўлади. Шунинг учун эриш

жараёнининг ҳаракат юритувчи кучи эриган модданинг чегаравий қатлами ва суюқликнинг барча ҳажмидаги концентрациялар фарқи ҳисобланади. Шу асосда эриш жараёнининг кинетикаси қўйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$- \alpha Gp (d\varepsilon = \beta \cdot s (C_c - C_m) \quad (16-5)$$

Бунда, Gp – эриган модданинг массаси, кг;

ε – жараённинг бориш вақти, с;

β – суюқ фазадаги масса (алмашинув) бориш коэффициенти, м/с; S – суюқ ва қаттиқ фазаларнинг контакт юзаси, м²; C_c , C_m – эриган модданинг чегаравий қатлами ва суюқликдаги концентрацияси, кг/м³.

Эриш жараёнини жадаллаштириш учун қаттиқ модданинг юзасини орттириш мақсадида уни майдалаш керак. Майдаланган модданинг солиштирма юзасини орттириш учун улар шарсимон ҳолатга келтириш керак. Чунки улар суюқликда шу ҳолатда яхши эрийди. Масса бериш коэффициенти ҳам қаттиқ модда формаси ва уларнинг оқувчанлик хусусиятига таъсир бўлади. Унинг қиймати эриш ҳароратига ҳам боғлиқдир, ҳароратининг ортиши β – нинг эриувчидаги қийматининг кўпайишига олиб келади. Ундан ташқари β – нинг қиймати суюқликнинг ҳамда суюқликдаги заррачаларнинг ҳаракат тезликларига ҳам боғлиқдир. Бу эса диффузияси Нуссин критериясининг Рейнольдс критериясига тўғридан – тўғри боғлиқлигини кўрсатади.

Назорат саволлар:

1. Экстракция жараёнининг моҳияти нимадан иборат?
2. Суюқ ва қаттиқ системалардаги экстракция жараёнларининг фарқи?
3. Экстракция жараёнларидан қандай мақсадларда фойдаланилади?
4. Кристаллизация жараёнига таъриф беринг?
5. Кристаллизация жараёнининг механизми қандай?
6. Кристаллизация жараёнининг қандай услублари бор?
7. Эриш жараёнига таъриф беринг?
8. Эриш жараёнининг жадаллигини қандай ошириш мумкин?

17-мавзу. Қуритиш жараёнининг моҳияти

Режа:

17.1. Қуритиш жараёни

17.2. Материал ва иссиқлик баланси

17.3. Қуритиш услублари

17.1. Қуритиш жараёни

Бу иссиқлик ва массалашув жараёни бўлиб, ҳар хил материал ва маҳсулотларда намликни йўқотиш демакдир.

Бу жараён маҳсулотга иссиқлик бериш йўли билан боради. Унда маҳсулотдаги намлик буғланади. Қаттиқ, паста кўринишидаги ва суюқ маҳсулотлар қуритилади. Дон, сабзавотлар, мева нон, гўшт, шарбатлар, сут, бульонлар ва бошқа маҳсулотлар қуритилади.

Қуритишдан мақсад ҳар хил 1 – ҳолда уни қайта ишлаш учун 2 – ҳолда эса уларни сақлаш ва жўнатиш, 3 – ҳолда эса сифат жиҳатидан янги маҳсулот олиш учун бажарилади.

Донни қуритмасдан ун маҳсулоти олиб бўлмайди. Бундан ташқари шакар ва крахмал олишда ҳам қуритиш жараёни боради.

Суюқ маҳсулотлардан куруқ сут, куруқ қоқ ва ҳар хил сутли ўсимликли маҳсулотлар қуритилади. Қуритишда асосий фактор бу намликдир. Улар: кимёвий, физико – кимёвий ва механик боғланишда бўлади. Кимёвий боғланган намликни буғлатиб чиқариш мумкин эмас. Бунинг учун маҳсус кимёвий моддалар ишлатилади. Физика – кимёвий боғланган намликлар: адсорбцион, осмотик ва структурали бўлади.

Адсорбцион намлик капилляр ва ғовакларда ички юзасида сақланади. Осмотик намлик осмотик босим кучи остида бўлади. Структурали намлик эса ўсимлик ва ҳайвонот маҳсулотларининг хужайралари ичида бўлади.

Механикли боғланиш ғовакларда ва маҳсулот юзасида бўлади. Бу осон буғланади. Булар қаттиқ маҳсулотларни қуритишда рўй беради. Кўпгина суюқ маҳсулотлар суспензия ва эмульсия кўринишида бўлади. Сув дисперсион муҳитида бўлса у боғланмаган намлик дейилади. Мувозанатли

намлик бу маҳсулот юзаси билан атроф – муҳитдаги намликнинг тенглашишидир. У сув буғининг порцаль босимига боғлиқ бўлади. Материалда намликни йўқотиш шу материал намлиги билан мувозанат намликлар ўртасидаги фоиз билан аниқланади. У % ларда ифодаланади.

$$W = (G_g / G) \cdot 100 \% \quad (17-1)$$

Бунда G_g – намлик массаси, кг., G - материал массаси, кг.

Қуришиш жараёнининг кинетикаси

Намлик маҳсулот марказидан унинг юзасига қараб ҳаракат қилади ва намлик қонуниятларининг фарқи ҳисобига боради.

$$W = - K_g (dc/dn) s \cdot \delta \quad (17-2)$$

K_g – нам ўтказувчанлик коэффициентлари, м²/с

dc/dn – концентрация градиенти, кг/м⁴

Намликнинг маҳсулот ичидаги ҳолати температура градиенти ҳисобига боради.

$$W_t = - K_t (dt/dn) s \cdot \tau \quad (17-3)$$

K_t - термонам ўтказувчанлик коэффициентлари, кг / (м.к.с.);

dt/dn – температура градиенти, к/м .

Бунда температура ҳисобига намлик маҳсулотнинг юзасидан марказга қараб ҳаракат қилади. Шундай қилиб намликнинг йиғиндиси концентрацияси ва температура градиентлари ҳисобига бориши

$$W_{ob} = W_c - W_t \quad (17-4)$$

Бунда W_{ob} – диффузияланган намликнинг умумий миқдори, кг.

Яхши қуриши учун, маҳсулотлар майдаланади. Қуриш жараёни 3 – та этапда боради ички намлик маҳсулот юзасига қараб ҳаракати, буғланиши, намликнинг материал юзасидан атроф – муҳитга тарқалишидир.

17.2. Материал ва иссиқлик баланси

Биринчи тенглама $W_{yq} = G_u - G_c$

W_{yq} – ажратилган намлик миқдори, кг; G_u - берилган маҳсулот миқдори, кг; G_c – қуруқ маҳсулот миқдори, кг.

Иккинчи материал баланс тенгламаси.

$$G_u \cdot C_n = G_c C_c = (G_n - W_{y\bar{c}}) \cdot C_c \quad (17-5)$$

$G_u \cdot C_n$ – концентрация берилган ва куруқ маҳсулотни, %

Учинчи тенглама

$$G_n \cdot (100 - W_n) = G_c \cdot (100 - W_c) \quad (17-6)$$

W_n ва W_c – берилган ва куриқ маҳсулотдаги намлик даражаси, %

Иссиқлик баланси тенгламаси:

$$Q_{об} = Q_n + Q_{исп} + Q_c + Q_n \quad (17-7)$$

$Q_{об}$ – иссиқликнинг умумий сарфи - D_n ;

Q_n – маҳсулотни иситиш учун кетган иссиқлик, D_n ;

$Q_{исп}$ – намликни буғлатиш учун кетган иссиқлик, D_n ;

Q_c – куруқ маҳсулот билан чиқиб кетган иссиқлик, D_n ;

Q_n – атроф – муҳитга йўқотилган иччиқлик, D_n .

$$Q_n = G_n \cdot C_n \cdot (t_{исп} - t_m) \quad (17-8)$$

$Q_{исп} = W_{y\bar{c}} \cdot z$; r – буғ холи бўлиши иссиқлик Джр/кг

$$Q_c = G_c \cdot C_c \cdot t_c \quad (17-9)$$

C_c – куруқ маҳсулотнинг иссиқлик сифими, Дж/(кг.к)

Атроф муҳитга иссиқликнинг йўқолиши 10 – 20 % ни ташқил этади.

17.3. Қуриштиш услублари

Сунъий конденция, кодуктив (контакси), радиацияси диэлектрик, сутлимацеяли.

Антиаротлар: даврий ва узлуксиз бўлади. Эритма насос ёрдамида аппаратнинг олдинги қисмига сочиб берувчи курилма орқали узатилади ва кикл шу тарзда такрорланаверади. Шундай қилиб аппаратнинг айрим қисмларида суюқлик фазаси қаттиқ фазага нисбатан перпендикуляр йўналишда берилади, умуман олганда эса фазалар бир – бирига нисбатан карама – қарши йўналишда ҳаракат қилади. Экстрактнинг ўнг томонидаги биринчи қисмидан туйинган эритма ажратиб олинади.

Мавҳум қайнаш қатлами аппаратларда қаттиқ заррачаларнинг ҳамма юзаси процессининг бутун давомида турбулент процесси анча тезлашади. Бу

экстрактор кетма – кет уланган бир неча трубалардан ташқил топган. Экстракторга қаттиқ материал майда заррачалар шаклида берилади. Қаттиқ материал ва суюқлик аралашмаси насос ёрдамида трубаларга юборилади. Процесси юқори температурада олиб бориш учун трубаларга буғ қобиғи ўрнатилади. Насос бирдан тўхтаб қолган шароитда системадаги қаттиқ материал заррачаларини юбориш учун юқорига жойлашган идишга трубаларга сув берилади.

Цилиндрсимон каллонанинг пастки қисмидан эритувчи маълум критик тезлик билан берилади, натижага турнинг устида қаттиқ материалнинг майда заррачалари мавхум қайнаш ҳолатига келади. Дастлабки аппаратнинг юқориги қисмидан юклаш трубаси орқали тўғридан – тўғри мавхум қайнаш қатламига берилади. Мавхум қайнаш қатламининг баландлиги бир неча метрга тенг. Қаттиқ ва суюқ фазанинг ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлаётган экстрактнинг концентрацияси аппарат юқорисига кўтарилган сари ортиб бораверади. Юқори концентрацияли экстракт калоннанинг кенгайган қисми орқали халқасимон тарновга тушади ва сўнгра аппаратдан ташқарига чиқарилади. Қаттиқ материал қолдиғи турнинг тепароғида жойлашган штурцер узлуксиз равишда экстрактордан чиқарилиб турилади.

Мавхум қайнаш қатлами аппаратларнинг тузилиши оддий ва массаси кичик. Бундай экстракторларда жараённинг тезлиги анча катта, қаттиқ материалдан керакли компонентнинг ажралиб чиқиш даражаси ҳам анча юқори бўлади.

Назорат саволлар:

1. Қуритиш жараёнига таъриф беринг.
2. Қуритиш жараёнида асосий фактор нима?
3. Маҳсулотларда намлик қандай боғланишларда бўлади?
4. Қуритиш жараёнининг кинетикаси қандай аниқланади?
5. Қуритишнинг қандай услублари бор?
6. Таббий ва сунъий қуритиш усулларига мисол келтиринг?
7. Конвектив қуритиш ускуналари тузилиши қандай?

18-мавзу. Қуритиш аппаратларининг тузилиши

Режа:

18.1. Қуритиш аппаратлари

18.2. Конвектив қуритгичлар

18.3. Контактли қуритгичлар

18.1. Қуритиш аппаратлари

Саноатда турли типдаги қуритиш аппаратлари ишлатилади. Қуритгичлар бир – биридан турли белгилари билан фарқ қилади. Нам материалга иссиқлик бериш усулига кўра аппаратлар конвектив контактли ва бошқа турдаги қуритгичларга бўлинади. Иссиқлик ташувчи сифатида ҳаво, газ ёки буғ ишлатилиши мумкин. Қуритиш камерасидаги босимнинг қийматига кўра атмосферали ва вакуумли қуритгичлар бўлади. Процесснинг ташкил қилиш бўйича даврий ва узлуксиз ишлайдиган аппаратлар бўлади. Конвектив қуритгичларда материал ва қуритувчи агент бир – бирига нисбатан тўғри қарама – қарши ёки перпендикуляр ҳаракат қилиши мумкин. Қуритилиш лозим бўлган материал донасимон чангга ўхшаш, патсимон ёки суяқ ҳолда бўлади. Қуритувчи агентнинг босимини ҳосил қилиш учун табиий ёки мажбурий циркуляр ишлатилади. Донасимон материаллар ишлатилганда қатлам зич мавхус қайнаш, фантан ҳосил бўлиш каби ҳолатларда бўлади. Қуритувчи буғ иссиқ сув, олов билан ишлайдиган калориферларда ёки электр токи ёрдамида ишлатилади. Конструктив тузилишига кўра кўтариш аппаратлари ҳар хил бўлади. Саноатда шкафли, камерали, коридорли, шахтали барабанли, трубали, каскадли, конверли, пневматик, сочиб берувчи ва шу каби бир қатор қуритгичлар ишлатилади.

18.2. Конвектив қуритгичлар

Саноатда конвектив усул билан ишлайдиган қуритиш аппаратлари кенг тарқалган. Бундай аппаратларда нам материал билан қуритувчи агентнинг тўғридан – тўғри контакти орқали боради. Химия озиқ – овқат ва бошқа

саноат тармоқларида, камерали, тунелли, лентали, сиртмоқда, барабанда, мавхум қайнаш қатлами соиб берувчи, пневматив ва бошқа конвектив қуритгичлар ишлатилади.

Тунелли қуритгичлар. Бундай типдаги қуритгичлар тўғри бурчак кесимига эга бўлади узун камерадан иборат бўлади. Камера ичида вагонеткаларнинг секин ҳаракатланиши учун темир йўл излари урнатилган. Вагонеткаларнинг ичига нам материал жойлаштирилади. Қуритувчи агент калориферлардан берилади. Ҳаво орқали винтяторлар ёрдамида нам материалга тўғри ёки қарама – қарши ҳаракатга келтирилади. Вагонеткалар эса чигирлар ёрдамида ҳаракатланади.

Тунелли қуритгичларда қуритувчи агент қисман рециркуляция қилинади. Бундай аппаратлар қатта ўлчамли донасимон материалларни камчиликлари: қуритиш тезлиги кичик, процесс узоқ вақт давом этади, қуритиш бир меъёрида бормаиди қул кучидан фойдаланилади.

Лентали қуритгичлар. Бундай қуритгичларда материал узлуксиз равишда атмосфера босимида қуритилади. Қуритиш камераси ичидаги барабан ўртасида узлуксиз лента тортилган. Барабанларнинг биттаси электромотор ёрдамида ҳаракатга келади, иккинчиси эса ёрдамчи бўлади. Нам материал лентанинг бир учига берилади, қуруқ материал эса лентанинг иккинчи учига ажралади. Қуритиш процесси иссиқ ҳаво ёки тутунли газлар ёрдамида олиб борилади.

Бу типдаги қуритгичлар битта ёки кўп лентали бўлади. Саноатда кўп лентали қуритгичлар ишлатилади. Кўп лентали қуритиш аппаратларида қуритувчи агент нам материалга нисбатан перпендикуляр йўналган бўлади. Материал бир лентадан иккинчисига тушаётган унинг қуритувчи агент билан контакт юзаси кўпаяди. Бундай қуритгичларда қуритиш процессининг вариантларини ташқил қилиш мумкин.

Лентали қуритгичлар кўп жойни эгаллайди ва уларни ишлатиш анча мураккаб. Бундай аппаратларнинг солиштирма иш унумли кичик

солиштирма иссиқлик сарфи эса катта, патсимон материалларни қуритиш мумкин эмас.

Барабанли қуритгичлар. Бундай аппаратлар атмосфера босими билан узлуксиз равишда турли сочилувчан материалларни қуритиш учун ишлатилади. Барабанли қуритгич цилиндсимон барабандан ташқил топган бўлиб, горизонтга нисбатан кичик оғиш бурчагида (1:5 – 1:50) жойлаштирилган бўлади. Барабан бандажлар ва роликлар ёрдамида ушлаб турилиб, электромотор ва редуктор ёрдамида айлантирилади. Барабаннинг айланишлар сони 5 – 8 айл/минутдан ортмайди. Нам материал таъминлангич орқали винтли қабул қилувчи насадкага берилади, бу ерда материал аралаштириш таъсирида бир оз қуриydi. Сўнгра материал барабаннинг ички қисмига ўтади. Барабаннинг бутун узунлиги бўйича насадкалар жойлаштирилади. Насадкалар барабаннинг кесими бўйича материални бир меъёردа тарқатиш ва режалаштиришни таъминлайди. Бундай шароитда материал билан қуритувчи агнетнинг ўзаро таъсири самарали бўлади.

Барабан ичида материалнинг ўта қизиқ кетиш даражасини камайтириш учун материал ва қурувчи агент бир – бирига нисбатан тўғри йўналишда бўлади, чунки бундай шароитда юқори температурали иссиқ газлар катта намликка эга бўлган материал билан кантаклашади. Майда заррачаларнинг газлар билан кетиб қолишини камайтириш учун барабандан суриб олинаётган газларнинг тезлигини вентятор ёрдамида 2 – 3 м/с атрофида ушланиб турилади. Ишлатилган газлар атмосферага чиқарилишдан олдин майда чанглардан циклонда тозаланади. Қуритилган материал барабандан ташқарига, таширувчи қурилма орқали чиқарилади.

Қуритилаётган материал доналарининг ўлчамлари ва хоссаларига кўра аппаратларда ҳар хил насадкалардан фойдаланилади. Катта бўлакли ва қовушиб – қолиш хусусиятига эга бўлган материалларни қуритиш учун кутарувчи парракли насадкалар, ёмон сочилувчан ва катта зичликка эга бўлган катта бўлакли, материалларни қуритиш учун эса секторли насадкалар ишлатилади. Кичик бўлакли, тез сочилувчан материалларни қуритишда

тарқатувчи насадкалар кенг ишлатилади. Майда қилиб эзилган, чанг ҳосил қилувчи материалларни берк ячейкали довонсимон бўлган барабанларда қуритиш мақсадга мувофиқдир. Айрим шароитларда мураккаб насадкалардан фойдаланилади.

Мавхум қайнаш қатлами қуритгичлар. Процесс мавхум қайнаш қатламида олиб борилган қаттиқ материал заррачалари ва қуритувчи агент ўртасида контакт юзаси кўпаяди, намликнинг материалдан буғланиб чиқиш тезлиги ортади, қуритиш вақти эса қисқаради. Ҳозирги кунда кимёвий технологияда мавхум қовушиб қолиш хусусиятига эга бўлган материаллар, патсимон моддалар эритмалар, қотишмалар ва суспензияларни сувсизлантириш учун ишлатилмоқда.

Узлуксиз ишлайдиган битта камерали қуритгичлар кенг тарқалган. Нам материал бункеридан таъминлагич орқали қуритгич камерасига берилади. Камеранинг пастки қисмида тарқатувчи қуритгич камерасига берилади. Камеранинг пастки қисмида тарқатувчи тур жойлаштирилган. Қуритувчи агент маълум тезлик билан турнинг пастидан берилади. Ҳаво оқими таъсирида қаттиқ материал доначалари мавхум қайнаш ҳолатига келтирилади. Қуритилган материал турдан бир оз жойлашган штуцер орқали ташқарига чиқарилади ва транспортёрга тушади.

Цилиндсимон корпусли қуритгичларда баъзан қуритиш процесси бир меъёрда бормайди, чунки қатламда интенсив аралаштириш мавжуд бўлганлиги сабабли айрим заррачаларнинг аппаратда бўлиш вақти қийматдан анча фарқ қилади. Шу сабабли узгарувчан ечимли қуритгичлардан фойдаланилади, бундай конуссимон аппаратнинг пастки қисмида газнинг ҳаркатланиш тезлиги энг катта заррачанинг чўкиш тезлигидан энг кичик заррачанинг чўкиш тезлигининг кам бўлади. Бундай ҳолатда қаттиқ заррачаларнинг нисбатан тартибли циркуляцияси мавжуд бўлиб, заррачалар аппаратнинг марказий қисмида кўтарилади шунинг учун чекка қисмларда эса пастга қараб тушади. Натижада материал бир меъёрда исийди ва камеранинг иш баландлиги камаёди.

Сочиб берувчи кўрсаткичлар. Бундай аппаратларда қуритилиш лозим бўлган материал жуда майда қилиб сочиб берилади ва параллел оқимда ҳаракат қилаётган қуритувчи агент (иссиқ ҳаво ёки тутунли газлар) билан тўқнашади. Натижада намлик катта тезлик билан боғланади. Сочиб берувчи қуритгичлардан буғланишнинг солиштирма юзаси катта бўлади, шу сабабли қуритиш процесси қисқа вақт тахминан 15 – 20°С давом этади.

Қуритиш қисқа вақт давом этганлиги сабабли процесс паст температураларда олиб борилади. Натижада сифатли кукунсимон маҳсулот олинади. Агар нам материал олдин қиздириб олинса, совуқ холдаги қуритувчи агентда ҳам фойдаланса бўлади. Материални сочиш учун механик ва пневматик форсункалар ҳам марказдан қочма дисклар (айланишлар сони минутига 4000... 20000) гача ишлатилади. Сочиб берувчи қуритгичда нам материал қуритиш камерасига форсунка ёрдамида сочиб берилади. Қуритувчи агент винтлар ёрдамида каллорифер орқали аппаратга берилади. У камера ичида материал билан параллел ҳаркат қилади. Қуриган материалнинг майда заррачалари камеранинг пастки қисмига кучади ва шнек ёрдамида керакли жойга юборилади. Ишлатилган қуритувчи агент қиклон ва енгил қилътрада чанг заррачаларидан тозаланади, сўнг атмосферага чиқарилиб юборилади.

Пневматик қуритгичлар. Донадор (лекин қовушиб қолмайдиган) ва кристалл материалларни эритилмаган ҳолатда қуритиш учун пневматик қуритгичлар ишлатилади. Қуритиш процесси узунлиги 25 м гача бўлган. (ёки тутунли газ) оқими билан бирга ҳаракат қилади. Бунда ҳаво оқимининг тезлиги қаттиқ заррачанинг тезлигидан катта булади. Бундай турбасимон курсаткичларда процесс жуда қисқа вақт давом этади, шу сабабли материал таркибидаги эркин намликнинг бир қисмигина ажралиб чиқади. Пневматик қуритгичларда энергия сарфи анча катта бу сарф материал заррачасининг улчами кичрайиши билан камаяди, бироқ намли заррачалари бўлган материалларни қуритиш ҳамда материалдан намликни чиқариш учун пневматик кўрсаткичларни бошқа типдаги қуритгичлар билан бирга

ишлатиш зарур, демак тузилиши оддий ва ихчам бўлишидан қатъий назар пневматик кўрсаткичларни ишлатиш чегараланган.

Қуриштиш аппарати қуйидагича ишлайди. Нам материал бункер ва таъминловчи шнек орқали қуриштиш камерасининг биринчи секциясига берилади. Камеранинг дастлабки туртта секциясига вентилятор ёрдамида юқори босимда иссиқ ҳаво юборилади. Ҳаво пластинали калоферда иситилади. Ҳаво оқимининг тезлиги материал қатламининг мавҳум қайнаш ҳолатида ушлаб туриш учун етарли бўлиши керак. Материал дастлабки секциялардан бир текисда ўтиб қурийдими, сўнгра камеранинг охириги секциясига ўтади. Охириги секцияда қуриган материал совийди, сўнгра аппаратдан чиқиб шнекка тушади ва қуриган материал тегишли жойга юборилади. Ишлатилган ҳаво бирламчи тозаланиш учун махсус қурилмага тушади, бу қурилма цилиндрсимон қуришда бўлиб, унинг ичидаги турнинг устига шнек ўрнатилган бўлади. Бу ерда материалдан ажралиб ҳаво билан бирга кетиб қолган толалар ушланиб қолинади. Қурилма ичидаги шнек бу толаларни ушлаб қолиб, ташқарига чиқаради. Бирламчи тозаланган ҳаво сўнгра циклон орқали атмосферага чиқарилади.

Бундай қуриштигич бир қатор афзалликларга эга; 1) аппаратда бораётган процесс, қаттиқ материал мавҳум қайнаш ҳолатида бўлгани сабабли, қатта тезликда кетади; 2) мавҳум қайнаш қатламини бир текисда ушлаб туриш учун қуриштиш камерасига парракли шнек ўрнатилган, бу шнек ёрдамида аппаратнинг бутун узунлиги бўйича материал бир меъёрда силжийди; 3) керак бўлганда секцияларнинг сонини ўзгартириш мумкин, бунинг учун силжиб турадиган вертикал тўсиқлардан фойдаланилади, бундай шароитда ҳаво оқими вентиляр ёрдамида бошқарилади; 4) материалнинг аппаратдан ўтиш вақтини кераклича ўзгартириш мумкин, бунинг учун таъминловчи ва парракли шнекларнинг айланишлар сони ўзгартирилади.

Камеранинг пастки қисми эса ҳаво тарқатувчи турдан иборат. Турнинг тагида бир неча коллекторлар жойлаштирилган. Коллекторларга вентилятор ёрдамида бирин – кетин иссиқ ва совуқ оқимлари юборилади. Коллорифер

иссиқ ҳаво ҳосил қилиш учун хизмат қилади. Лентанинг тепаси ҳам пастки ҳам иш режимида бўлади. Ишлатилган ҳаво аппаратининг тепа қисмидан чиқарилиб, циклон ва қилтрда тозалангандан сўнг атмосферага узатилган. Бу аппаратда қуриштиш процесси қуйидагича кетади. Нам материал лента юқориги қисмининг чап чеккасига берилади. Материал лентанинг ҳаракати ва тишли тароқлар ёрдамида бир текисда қурийдими. қуриштиш лентанинг пастки қисмида ҳам давом этади. Камеранинг пастки қисмида жойлашган турдан иссиқ ва совуқ ҳаво оқимлари бирин – кетин чиқиб туради. Шундай қилиб қуриштиш процесси узгарувчан иссиқ майдонида олиб борилади. Иссиқлик ҳаво оқими берилганда материал қизийди. Яъни, материал таркибида иссиқликнинг йиғилиши юз беради. Совуқ ҳаво оқими берилганда эса иситиш даврида йиғилган иссиқлик ҳисобида намликнинг ўз – ўзидан буғланиши содир бўлади.

Толали материалларни қуриштиш учун мосланган шнекли аппаратнинг схемаси. Бундай қуриштигич қўшқобиқли цилиндрсимон шнекли камерадан иборат. Аппарат бир неча секциядан ташқил топган бўлиши мумкин. Аппарат ичидаги шнек ўрамларининг юзалари перфорация қилинган, қадамлари эса чапдан ўнгга қараб камайиб боради. Цилиндрсимон корпуснинг пастки қисми ҳам перфорация қилинган. Ички қобиқ юзаси корпуснинг юзаси бўйлаб 30-35 % ни, ташқи қобиқ эса 60-70 % ни эгаллайди. Ташқи қобиққа иситувчи агент берилади. Ички қобиққа эса агент юборилади. Иситувчи агент ёрдамида ички қобиққа берилаётган ҳаво оқими қиздирилади ҳамда қуриштиш камерасида тегишли температура режими ушлаб турилади.

Нам материал таъминлагич орқали аппаратга берилади, сўнгга шнек ёрдамида бир текисда чапдан ўнгга қараб ҳаракат қилади. Камеранинг пастки қисмидаги тур орқали иситган ҳаво оқимининг тезлиги таъмирида материал қатлами бир оз кенгайтирилган ҳолатга келтирилади. Материал билан қуриштиувчи агент ўртасидаги контактни яхшилаш учун шнек ўрамларининг юзалари перфорация қилинган шнек ўрами қадамининг бир оз камайиб бориши аппаратнинг материал билан тўлиш коэффициентини оширади.

Шнекли қуритгич бир қатор абсолютларга эга 1) аппарат жуда оддий тузилишга эга; 2) процесс бир оз кенгайтирилган қатламга олиб борилганлиги сабабли қуритиш тезлиги анча катта; 3) шнекнинг айланишлар сони ўзгартиришлар орқали аппаратнинг иш унумини бошқариш мумкин; 4) қуритиш процессининг бир текисда олиб бориш имконияти бор.

18.3. Контактли қуритгичлар

Бу турдаги аппаратларга вакуум – қуритиш шкафлари, аралаштиргичли вакуум қуритгичлар, вальсовкали ва барабанли қуритгичлар киради.

Вакуум – қуритиш шкафлари. Бундай контакли қуритишларнинг тузилиши оддий бўлиб, улар даврий равишда ишлайди. Вакуум қуритиш шкафлари ҳар хил ассортимент билан маҳсулот тайёрланадиган кичик ҳажмли ишлаб чиқаришларда қўлланилади. Кўрсатилган вакуум қуритиш шкафли цилиндрсимон камерадан иборат бўлиб, унга ичида жойлашган камера иш патида гипс ёпилади ва вакуум ҳосил қиладиган қурилма билан боғланган бўлади. Материлнинг аста – секин буғлари ҳаво билан биргаликда вакуум насос орқали сурилади. Материалнинг камерага жойлаштириш ва ундан олиш қул кучи билан бажарилади. Бу турдаги қуритгичлар сони оксидланувчи, портлаш ҳавфи ва зарарли маҳсулотларни қуритишда ишлатилади.

Агар саноат учун муҳим бўлган эритувчиларни материалдан аратиш лозим бўлса, бунда уларнинг буғлари конденсацияланиш қурилмалари ёрдамида ушлаб қолинади. Вакуум қуритиш шкафларининг иш унуми жуда кичик, уларни ишлатиш учун қул меҳнати талаб қилинади.

Тароқли вакуум қуритгич. Бу турдаги контакли қуритгичларда материал секин айланади, горизонтал ҳолда жойлашган тароқли аралаштиргич ёрдамида аралаштирилади, натижада аппарат даврий ишласа ҳам қуритиш тезлиги юқори бўлади. Тароқли вакуум қуритгичлар қул меҳнатини талаб қилмади.

Қуритгич горизонтал буғ қобиқли цилиндрсимон корпусдан ташқил топган. Аппарат тепасида нам материални юклайдиган люк пастки қисмида

эса курилган материални туширадиган люк бор. Корпуснинг ичида тароқлари булган аралаштиргич жойлаштирилган. Аралаштиргичнинг тароқлари унда ўзаро перпендикуляр килиб урнатилган; барабан узунлигининг биринчи ярмида аралаштиргичнинг тароқлари бир томонга эгилган бўлса, ярмида эса карама – қарши томонга эгилган бўлади. Бундан ташқари, аралаштиргич ҳар 5-8 минутда реверсив курилма ёрдамида айланиш йўналишини узгартиради. Шу сабабли аппаратга тушган материал даврий равишда барабаннинг ички девори яқинида унинг марказига қараб ва тесқари йўналишда ҳаракат қилади. Аралаштиргич ўқининг ичида бўшлиқ бўлиши ҳам мумкин, бундай ҳолда бу бўшлиқ орқали иситувчи агент юборилиб, материал қўшимча равишда киздирилади, тароелар ўртасида эркин ҳаракат қилувчи труболар материални интексивроқ айлантириш учун хизмат қилади. Қуритгичнинг корпуси конденсатор ва вакуум насос билан туташган. Аралаштиргич бўлган вакуум – қуритгичлар асосан анилин буёқ олишда ва химия саноатининг бошқа тармоқларида ишлатилади. Асосий афзаллиги – бошқа аппаратларга нисбатан қуритиш процесси паст температураларда олиб борилади. Унга хизмат кўрсатиш учун ишчи кучи талаб қилинади, бундай қуритгичларда портлаш хавфи бўлган ва зарарли материалларни қуритиш мақсадга мувофиқдир. Бу аппаратларда материал таркибидан сувсиз эритувчиларни ажратиб олиш учун фойдаланиш мумкин. Қуритилган материалларнинг сифати анча юқори бўлади.

Вальёвкали қуритгичлар. Бу аппаратлар турли сюүқликлар ва оқувчан патсимон материалларни атмосфера босимида ёки вакуум остида қуритиш учун ишлатилади. Қуритиш процессни узлуксиз раившда олиб борилади ва қул меҳнати талаб қилинмайди. Бу турдаги қуритгич битта ёки иккита барабандан иборат. Бундай қуритгичда тоғоранинг ичида битта барабан айланиб туради. Тоғорага материал узлуксиз равишда бериб урилади. Барабаннинг ичи бўш бўлиб, у сув буғи ёки бошқа иситувчи агент ёрдамида иситилади. Барабан айланаётганда унинг ташқи юзаси материалнинг юбка қатлами билан қопланади. Барабан иситиб турилганлиги

сабабли материла қатлами қурийди, сўнгра пичоқ билан қирқилади ва юнкурга тушади. Қуритгичнинг ҳамма иш қисмлари умумий корпуснинг ичига жойлаштирилган вакуум ҳосил қилувчи қурилма билан боғланган.

Вольйовкали аппаратлар ёрдамида юқори температураларга чидамсиз бўлган материалларни (масалан, бўёвчи моддалар) юпқа қатлами билан қуритиш мумкин. Қуритиш вақти барабаннинг айланишлари сони орқали бошқарилади. Қуритгичнинг иш унуми барабаннинг диаметри, узунлиги ва айланишлар тезлигига пропорционал. Аппаратнинг иш унуми одатда материал юбка қатлами (ёки плёнкаси) қалинлигининг камайиши ва барабан айланишлар сонининг ортиши билан кўпаяди. Тажрибалар шуни кўрсатадики, аппаратдаги плёнканинг қалинлиги 0,1-1 мм барабаннинг айланишлар тезлиги эса 1-10 мин бўлганда 1 кг намликни буғлатиш учун 1,2-1,6 кг сув буғи сарф бўлади. Қуритгичларнинг махсус турлари. Юқорида айтиб ўтилгандек, қуритишнинг махсус усулларига радиацияли, диэлектрик ва сублимацияли қуритиш процесслари киради, қуритишнинг усулларига кўра бу аппаратлар ҳам уч турга (терморрадиацияли, диэлектрик ёки юқори частотали ва сублимацияли) бўлинади.

Терморрадиацияли қуритгичлар. Бундай қуритгичларда материални қуритиш учун зарур бўлган иссиқлик инфрақизил нурлар орқали берилади. Иссиқлик махсус инфрақизил нурланишга мосланган лампалар қиздирилган керамик ёки метал юзалар ёрдамида тарқатилади.

Инфрақизил нурланишга мослашган лампалар ёритиш лампаларидан қиздириш температураси билан фарқ қилади. Агар оддий ёритиш лампаларининг қиздириш температурасида 2950 К бўлса, инфрақизил нурланишли лампаларнинг кўрсаткичи 2500 К га тенг. Сарф қилинган электр энергиясини тахминан 80 проценти иссиқлик энергиясига айланади нурланиш оқимини материалга йўналтириш учун парабола шаклидаги рефлекторлар ишлатилади. Шу сабабли сублимацияли қуритиш айрим пайтлардагина ишлатилади. Хозирги кунда сублимация усули билан асосан юқори температураларга чидамсиз ва биологик хоссааларга узоқ вақт сақлаб

қолиниши зарур бўлган қимматбаҳо моддалар (пенцилин ва бошқа медицина препаратлари, юқори сифатли озиқ – овқат маҳсулотлари) қурилади.

Кристалланиш процессини амалга ошириш учун турли кристаллизатор ишлатилади.

Аралаштиргичли кристаллизатор. Бундай аппарат – ичида аралаштиргичи бўлган идишдан иборат. Совитувчи агент (сув ёки ҳаво) эмеевик бўйича ҳаракат қилади. Аралаштиргич айланиши натижасида эритмадан ажралаётган кристаллар аппарат тагига тушмасдан балки эритмадан маллақ ҳолда (мавхум қайнаш ҳолатида) бўлади. Бундай аппаратлар даврий ёки узлуксиз ишлайди.

Назорат саволлар:

1. Қуригичларнинг бир-биридан фарқланиши қандай?
2. Конвектив қуригичларга таъриф беринг.
3. Лентали қуригичларнинг қандай камчиликлари бор?
4. Қуригиш аппаратларида насадкаларнинг қандай турларидан фойдаланилади?
5. Шнекли қуригичнинг қандай афзалликлари бор?
6. Контактли қуригичлар ҳақида маълумот беринг?
7. Қуригиш аппаратларида қуригувчи агент сифатида нимадан фойдаланилади?

19-мавзу. Ноанъанавий технологик жараёнлар

Режа:

- 19.1. Ноанъанавий жараён ва қурилмалар ҳақида тушунчалар
- 19.2. СВЧ – иситгичнинг иситиш жараёнининг физикавий асослари
- 19.3. Электродиализ жараёнлар

19.1. Ноанъанавий жараён ва қурилмалар ҳақида тушунчалар

Ҳар бир жараённинг бориши учун минимал энергия ва кам меҳнат сарфланиши керак. Бунинг учун янги техника ва технологияни яратиш зарур. Унда сифатли маҳсулот олиш билан бир вақтда, катта иш унумдорлигига эга

бўлган чиқитсиз технология асосида жараёнларни амалга ошириш керак, бундан ташқари меҳнат хавфсизлиги таъминлаши ҳам асосий ролни ўйнайди. Бундай жараёнларга: физик, физико-кимёвий, электрофизик ва электрокимёвий жараёнлар киради.

Бу жараёнларни амалга оширишда электростатик майдонда, электр токи ёрдамида, яъни саноат, юқори ва жуда юқори частотали электр токи ёрдамида қурилмалар ва электродиализ жараёнлардир.

Бу кўрсатилган жараёнларнинг баъзи бирлари озиқ-овқат саноатида ҳам ишлатилади. Юқори ва жуда юқори частотали ускуналарнинг ишлатилиши “ноанъанавий жараёнлар” деб аталади. Бу жараёнлар саноатда тўлалигича амалиётга жорий қилинмаган, бунинг сабаби адабиётларда қурилмаларни ҳисоблаш ва конструктив параметрларни аниқлаш деярли кам учрайди. Бу қурилмалардан фойдаланиш кейинги фақатгина 30-40 йиллар ичида юзага келди. Қолган қурилмалар эса юз йиллаб илгари ишлаб келинмоқда.

Электростатик майдон ёрдамида жараёнларни олиб борилиши халқ хўжалигининг турли тармоқларида ишлатилади. Уларга электрогаз тозаловчилар, гўшт ва балиқ маҳсулотларини қотириш (чения) да, дон, чой каби маҳсулотларни тозалашда ишлатилади. Бунда электр токи ёрдамида электростатик майдон ҳосил қилинади. Газни қттиқ ва суюқ заррачалардан тозалашда улар электр токи ёрдамида зарядланиб электродларга ёпишиб қолиши натижасида тозаланади. Электр қотиришда тутун заррачалари балиқ, гўшт маҳсулотларига ёпишади. Бу қурилмалар баъзан электрон-ионли қурилмалар ҳам дейилади. Бунга сабаб, газлар электр майдони таъсирида, яъни юқори кучларишли электр токида ионизацияланади.

Юқори ва жуда юқори частотали жараёнлар. Электр токи ўз частотасига қараб саноат 50-60 Гц, ВЧ (юқори) ва СВЧ (жуда юқори) частотали жараёнларга ажралади. ВЧнинг юқори частотаси $3 \cdot 10^7$ Гц гача боради. СВЧ эса $3 \cdot 10^7$ Гц дан $3 \cdot 10^{12}$ Гц. Умумий овқатланиш корхоналари ва озиқ-овқат саноати корхоналарида СВЧ токи дециметрли диапазонда частотаси частотаси 433, 915 ва 2450 МГц да ишлайди.

Бу йўл билан ишлов бериш натижасида ўз навбатида ҳар хил номланишга эга: жуда юқори частотали, диэлектрик, микротўлқинли, ҳажмли, градиентсиз ва бошқарларга бўлинади.

Жуда юқори частотали (СВЧ) дейилиши, унда юқори частотали ўзгарувчан электромагнит майдони ҳисобига боради. Диэлектрик дейилишига сабаб, маиериал ва маҳсулотлар ўзидан электр токини ўтказмайдиган ёки ёмон ўтказадиган диэлектрикларга иссиқлик билан ишлов берилади.

“Микротўлқинли” дейишига сабаб, унда тўлқин узунлиги $10^{-3} \div 10^{-1} м$ ташқил этади.

“Ҳажмий” дейилишига сабаб, маҳсулотни бир вақтнинг ичида ҳамма ҳажми бўйича бир хил исийди. “Градиентсиз” дейилишига ҳажмий исийишда, температура градиенти бўлмайди.

“Совуқ” аппаратлар дейилишига сабаб, бунда маҳсулотларнинг температурасигина ортади, камера ёки қурилма совуқлигига қолади.

“СВЧ” – қурилмалар ёрдамида айниқса музлатилган гушт, балиқ ва кулинар маҳсулотларни қайта иситишда ишлатиш мумкин. Бундан ташқари, совиган биринчи суёқ овқатларни бу қурилмаларда иситиш ҳам натижа беради.

СВЧ – иситгичларни ишлатиш маълум қийинчиликларга олиб келади. Бунга хизмат қилишлик учун юқори малакали ишчилар керак. Бу қурилмаларни ишлатишда дозиметрик назорат қилувчи асбоблардан фойдаланиш лозим. Агарда нурланиш нормадан юқори бўлса, у ҳолда кишига салбий таъсир кўрсатади. СВЧ – иситгичда кулинар маҳсулотларига иссиқлик билан ишлов бериш натижасида (корочка) қаттиқ қатлам ҳосил бўлмайди. Идишлар, яъни маҳсулот солинган идиш-товоқлар диэлектрик хусусиятига эга бўлишини талаб қилади.

19.2. СВЧ – иситгичнинг иситиш жараёнини физикавий асослари

Бунда зарядланган зарралар ўзгарувчан электромагнит майдонида ҳаракат қилади. Унинг ҳаракати иш ёки энергия сарфи ҳисобига боради, яъни ҳаракат туфайли заррачалар ички ишқаланиш ҳисобига иссиқликка айланади.

Диэлектрик иситиш диэлектрик ва ярим ўтказгичларда бўлиши мумкин. Деярли ҳамма озиқ-овқат маҳсулотлари ва кулинар таомлар шулар жумласига киради. СВЧ – майдонида кетган солиштирма қувват диэлектрикнинг ҳажм бирлиги ичида P_0 билан белгиланади:

$$P_0 = 0,556 \cdot 10^{-12} \cdot \varepsilon' \operatorname{tg} \varphi \cdot f \cdot E \quad (19-1)$$

бунда P_0 – диэлектрикнинг ҳажм бирлиги ичида сарфланган солиштирма қуввати, Вт/м³ ;

ε' - диэлектрик нисбий ютилиши;

$\operatorname{tg} \varphi$ - диэлектрик ютишнинг тангемс бурчаги (ютилиши) ;

φ - частота, Гц ;

E – майдон кучланганлиги, В/см.

Бунда $\varepsilon' \operatorname{tg} \varphi = \varepsilon''$ - тўлиқ ютилиш коэффиценти дейилади.

Нисбий диэлектрик ютиш ε'' - материалнинг асосий характеристикасидир. Бу материал диэлектрик ютишнинг вакуумда диэлектрик ютилишига нисбатан қанча марта катталигини кўрсатади. Ҳамма маҳсулотлар учун ҳам ε'' - нинг қиймати 1 дан каттадир.

Ўзгарувчан электромагнит майдонининг маҳсулот ичига кириши муҳим рол ўйнайди. У қўйидаги формула билан топилади:

$$\Delta = \frac{9,55 \cdot 10^9}{f \cdot \operatorname{tg} \varphi \sqrt{\varepsilon'}} \quad (19-2)$$

Бунда Δ - электр майдонининг маҳсулот ичига кириши, м. Δ - нинг қиймати майдон частотасига, муҳитнинг диэлектрик константасига боғлиқ, у ўз навбатида температурага қараб ўзгаради.

СВЧ – иситгичнинг энергия генератори вазифасида магнетронлар қўлланилади. Магнетронлар: катод, анод блоки юқори частотали энергия

чиқарувчи қурилмалардан иборат бўлади. Магнетрондан СВЧ – энергия махсус волновод орқали қурилманинг ички камерасига берилади.

Кулинар маҳсулотлар икки этапда амалга оширилади. Биринчи этапда маҳсулот бошланғич температурадан охириги температурагача тез иситиш йўли билан амалга ошади. Иккинчи этапда СВЧ – иситгичнинг ускуна қуввати 2-4 марта камаяди.

Қувватнинг биринчи ва иккинчи этапларида маҳсулотларга ишлов бериш қўйидаги тенглама билан топилади:

$$\frac{P'}{P''} = \frac{c \cdot \Delta t \cdot \tau''}{r \cdot W \cdot \tau'} \quad (19-3)$$

Бу ерда P' - биринчи этапда маҳсулотга ишлов беришда кетган қуввати, Вт;

P'' - иккинчи этапда маҳсулотга ишлов беришда кетган қуввати, Вт;

c - маҳсулотнинг солиштирма иссиқлик сиғими, Дж/кг · К;

Δt - маҳсулотнинг охириги ва бошланғич ҳароратлар ўртасидаги фарқ, град;

m - маҳсулот массаси, кг;

τ'' - овқат пиширишда иккинчи этапдаги кетган вақт, с;

τ' - овқат пиширишда биринчи этапдаги кетган вақт, с;

τ - буғ ҳосил қилиш иссиқлиги, Дж/кг;

W - буғланган намликнинг миқдори, кг.

Иккинчи этапда энергиянинг сарфи фақат маҳсулотдаги намликни буғлатиш учун кетади.

СВЧ – иситиш қурилмалари

6 – волновод орқали СВЧ – энергия магнетрондан камерага киритилади. Бунда маҳсулот (2) – идиш – 3 да сақланиб у СВЧ – энергия ҳисобга иситилади. 4 – диэлектрик колпак билан идиш – 3 ёпиб қўйилган. Улар қурилма камераси – 5 да жойлаштирилган.

Назорат саволлар:

1. Ноанъанавий жараёнлар ҳақида тушунча беринг.
2. Электростатик майдон ёрдамида жараёнларнинг олиб борилиши.
3. Юқори частотали иситгичнинг моҳияти.
4. ЎЮЧ – майдонда сарфланган солиштира кувват.
5. ЎЮЧ – иситиш қурилмалари.
6. Электродиализ жараёнлар тўғрисида тушунча беринг.

20-мавзу. Маҳсулотларга совутиш йўли билан технологик ишлов бериш

Режа:

20.1. Сунъий совутишнинг асосий назарияси

20.2. Совутиш жараёнининг физик моҳияти

20.1. Сунъий совутишнинг асосий назарияси

Аҳоли ва сайёҳларни овқатланишини ташқил қилишда озиқ-овқат маҳсулотларини совутиш йўли билан сақлаш муҳим аҳамиятга эгадир.

Ҳамма озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш муддатига қараб икки турга бўлиш мумкин: берилган шароитда узоқ муддатгача айнимайдиган маҳсулотлар (ун, шакар, донли маҳсулотлар) ва тез бузилувчи гўшт, балиқ, парранда гўшти, сут, сабзавот ва бошқалар, чунки уларнинг сифати, ҳиди, кўриниши ва бошқа хусусиятлари сақланиши давомида ёмонлашади.

Маҳсулотларнинг бузилишига кўп факторлар сабаб бўлади, масалан : ҳаводаги кислород, қуёш нури, жуда кам ва кўп ҳаво намлиги шулар жумласига киради. Айниқса, маҳсулотларни емирувчи микроорганизмлар ва хужайрадаги ферментлар салбий таъсир кўрсатади. Улар оксилларнинг парчаланишига, ёғларнинг гидролизланишига ва натижада углеводород ҳосил бўлиши ҳамда бошқа ўзгаришлар рўй беришига олиб келади.

Узоқ сақлаш мақсадида маҳсулотлар консерваланади. Ундан мақсад микроорганизм ва ферментларнинг маҳсулотни парчалаб уларнинг

бузилишини олдини олиш ва унинг таъсирини сусайтиришликдан иборатдир. Маҳсулотларни консервалаш усуллари пастеризация, стерилизация, куритиш, тузлаш, тутунда тоблаш) ичида совитиш орқали технологик ишлов бериш энг самарадор ва маҳсулотларнинг бошланғич ҳолатидан жуда кам ўзгариши мумкин бўлган вазиятда боришдир.

Маҳсулотнинг таркиби ва хусусиятининг ҳаракат таъсиридаги ўзгариши, совитишнинг энг қулай вазиятини ва уларнинг сақланишини илмий асосда тадқиқот қилиш масалалари овқатланиш технологиясининг маълум бир қисми бу совитиш технологияси билан ишлов беришдир.

Совитиш технологиясида маҳсулотларни сақлаш мақсадида уларнинг ҳарорати пасайтирилади. Унда асосий параметр бўлиб охириги ҳарорати ва уларнинг совитиш тезлигидир. Кўпинча маҳсулотларнинг охириги ҳарорати совитиш жараёнида ноль градусдан -4°C гача қийматда бўлади. Совитиш тезлиги маҳсулотнинг хилига боғлиқдир. Агарда совитиш тезлиги секин ҳолатда борса, у ҳолда маҳсулотда микробиологик ва ферментатив жараёнлари уларнинг емирилишига олиб келади.

Амалиёт шуни кўрсатадики, маҳсулот қанча тез совитилса ундаги бошланғич сифат кўрсаткичлари сақланиб қолади ва улар массасининг камайиши секинлашади. Бу гўшт, балиқ ва бошқа ҳайвонот ҳамда ўсимлик маҳсулотларига ҳам тааллуқлидир.

Маҳсулотни совитишда совитувчи муҳит сифатида ҳаво, совуқ сув ёки тузли сув (рассол), эрувчи муз ёки қорлар ишлатилади. Ҳаво – энг кўп миқдорда ишлатиладиган совитиш агентидир. У ҳидга эга эмас ва кўпгина маҳсулотларга таъсир қилганда унча зарарсиздир (кислороднинг оксидланиш қобилятидан ташқари). Ҳаво ёрдамида совитишнинг камчилиги сифатида уни консервалаш жараёнида секин совитилиши, маҳсулот юзасидан намликнинг буғланиб кетиши ҳамда ҳавонинг намлиги паст бўлган тақдирда маҳсулот массасининг камайишига олиб келади.

Маҳсулот билан совитувчи ҳаво ўртасидаги иссиқлик алмашинувини жадаллаштириш мақсадида ҳавонинг тезлиги ва улар ўртасидаги ҳароратлар

фарқини кўпайтирилади. Буни амалга оширишда ҳаво совитгичлардан, вентиляторлар ва эгри-буғри совитгичлар (змеевик)дан фойдаланилади.

Совуқ сув ёки тузли сув (россол) ёрдамида бўладиган совитиш жараёнлари контактли ва контактсиз бўлиши мумкин. Контактли совитишда маҳсулот суюқ совитувчи муҳитга ботирилади. Бунда совитиш жараёни ҳаво билан совитишга нисбатан тез боради, чунки иссиқлик бериш коэффициенти ҳавога нисбатан каттадир. Аммо бу хилдаги совитишда маҳсулот ўзининг кўринишини йўқотади ва унинг шишиб қолишига сабаб бўлади. Контактсиз совитишда эса маҳсулот нам ўтказмайдиган бирор бир қобиқли материалга ўралган ҳолда олиб борилади, унда иссиқлик бериш камаяди ва умумий технологик жараённинг бориши мураккаблашади. Суюқ совитгичлар амалиётда кўп қўлланилмайди.

Кейинги пайтларда совуқ (музли) сувлар (ҳарорати 1 дан 4°С гача бўлган) парранда гўштларини 4÷6°С гача совитиш учун қўлланилади. Унда маҳсулот маҳсус идишга солиниб ёки унинг устига совуқ сувни форсунка орқали пуркаш йўли билан амалга оширилади.

Балиқ маҳсулотларини совитишда муздан кенг фойдаланилади, шунингдек суюқ муҳит эса сувнинг 2÷4% ли Ош тузининг сувли эритмаси ёки тузли денгиз суви (таркиби 3÷4% тузли)дан фойдаланилади.

Мева ва сабзавотларни совитишда эса асосан совуқ ҳаво, музли сув, қор-музли аралашма, шунингдек маҳсус вакуум камералар ишлатилади. Ҳавонинг босими камайиши (вакуум) натижасида мева ва сабзавот қобиқларидан намликнинг буғланиши тезлашади, бунда ички иссиқликнинг кўп қисми ташқарига сарфланади ва натижада маҳсулот жуда тез совийди.

Сут маҳсулотлари совитиш машиналарида тўғридан тўғри совитилади. Заводларга келган сут маҳсулотларини сақлашдан олдин улар 4÷5°С гача пластик совитгичларда совитилади, бу совитгичларда иккита канал мавжуд бўлиб, бирдан сут, иккинчисидан эса совитувчи сув ёки рассол оқади. Сут маҳсулотларидан – ёғ, пишлоқ, қаймоқ, қатиқ ва бошқалар ҳам ишлаб

чиқаришнинг турли табақларида совитилади. Бунда ҳам худди сутни совитувчи ускуналар ёки оддий совитиш камералари ишлатилади.

20.2. Совутиш жараёнининг физик моҳияти

Совутиш жараёнининг физик моҳияти икки жисм ўртасидаги иссиқлик алмашинуви ҳисобига, яъни совитгич ва совитилиши керак бўлган маҳсулот орасида рўй беради.

Узлуксиз совутиш жараёни асосан катта миқдордаги совутиш моддаси (ишчи жисм) бўлган тақдирда ёки унинг катта захирага эга бўлиши натижасида олиб бориш мумкин. Совутишнинг иккинчи услуби паст ҳароратнинг олиниши – совутиш техникасида ҳар хил машиналардан фойдаланиш йўли билан олиниши кенг қўлланилади.

Совуқ олишнинг машинасиз услуби модданинг агрегат ҳолатининг ўзгариши ҳисобига (эриш, буғланиш, сублимация) амалга оширилади ва Пелтье термодинамик эффекти ҳисобида ҳам бўлиши мумкин. «Совуқ» ёки «совутиш» тушунчалари шартли равишда қабул қилинган. Улар атроф-муҳитга нисбатан ёки бирор бир жисмга нисбатан, улардан иссиқликни олиниши ҳисобига боради.

Ҳамма жисмларда ички энергия мавжуд бўлиб, у кинетик ва потенциал энергияларнинг йиғиндисидан ташқил топгандир. Иссиқлик бу бир жисмдан иккинчи жисмга энергия бериши ёки уларнинг ўзаро механик таъсирида ишнинг бажарилишидир. Иссиқлик молекула ва атомларнинг кинетик энергияси таъсирида (хаотик) тартибсиз ҳаракати ҳамда потенциал энергияси ҳисобига жисмнинг ички энергиясини ўзгариши туфайли боради. Молекулаларнинг тартибсиз ҳаракатини ўртача тезлигининг ортиши, уларнинг кинетик энергиясини, шу жумладан ички энергиясининг кўпайиши ҳисобига боради. Молекулалар ҳаракатининг ўртача тезлигини камайиши ўз навбатида ички энергиянинг камайишига сабаб бўлади. Бу эса жисмнинг совутилиши ва иситилишига боғлиқдир.

Молекулаларнинг ўзаро таъсири натижасида уларнинг тезлиги ўзгаради, натижада кинетик энергиясининг ҳам ўзгаришига сабаб бўлади. Шунинг

натижасида, иссиқ жисмнинг совуқ жисм билан туташганида иссиқ жисмнинг ички энергияси камайиши ва совуқ жисмнинг ички энергияси ортишига сабаб бўлади.

Паст ҳароратни олишлик учун иссиқликни ютувчи физик жараёнлар орқали боради. Унга қўйидаги жараёнлар киради: моддаларнинг фазо алмашинуви (эриш, қайнаш, сублимация ёки қаттиқ фазадан буғ фазасига ўтиши); адиабатик газларнинг дросселланиши (Жоуль-Томсон эффекти); адиабатик газларнинг кенгайиши ва унинг натижасида фойдали иш олиниши; бурамали (Рама) ва термометрик (Пелтье) эффектларидир. Халқ хўжалигида озиқ-овқат маҳсулотларига аҳолининг талабини ошириш ва уларни сифатли сақлаш мақсадида паст ҳароратда ишловчи совитиш машиналари қўйидагича шартли равишда бўлинади: жуда паст ҳароратли (унда атроф муҳит ҳароратидан бошлаб -153°C гача) ва криогенли ҳароратда (-153°C дан абсолют нол ҳароратгача).

Совитиш техникасида қўлланиладиган барча жисмлар қаттиқ, суюқ ва газсимон ҳолатида бўлади ва улар молекулалар ўртасидаги ўртача масофалар билан аниқланади. Бизга маълумки, жисмда ҳароратининг ортиши натижасида молекулаларнинг кинетик энергияси ва улар ўртасидаги ўртача масофа ортади. Босимнинг ортиши натижасида эса унинг тескариси, яъни молекулалар ўртасидаги ўртача масофа ва уларнинг кинетик энергияси камаяди, аммо уларнинг потенциал энергияси ортади.

Совитиш агентларига аммиак, карбонат ангидрид, метил хлоридлар киради. Ҳозирги вақтда карбонводородлар (метан билан этан) нинг хлор билан фторли бирикмалари тобора кўпроқ қўлланилмоқда. Булар фреонлар деб аталади. Шулардан энг кўп тарқалгани фреон – 12, фреон – 22 ва фреон – 13лардир. Совитиш агентларига қўйилган талаблардан бири термодинамик талаблардир. Улардан асосийси совитиш агенти атмосфера босимида паст ҳароратда қайнайдиган бўлиши керак.

Фреонлар физиологик жиҳатидан энг кам зарар етказадиган агентлардан биридир. У ҳидсиз бўлиб, поршенли барча компрессорларда қўлланилади.

Агарда фреоннинг концентрацияси ҳавода 30% дан ортиқ бўлса, у кишини буғади, чунки у кислородни (фреон 3,5 баробар ҳавога нисбатан оғир) сиқиб чиқаради. Очик оловда ҳарорати 400°С да фреон зарарли ҳид чиқаради, чунки бунда захарли фосген гази ажралиб чиқаради. Шунинг учун фреон билан ишлаётган жойда очик ўт ёки чекиш тамоман ман қилинади.

Физик кимёвий талабларидан совитиш агентининг мойда эриш – эримаслигининг ҳам яхши ҳам ёмон томони бор. Мойда батамом эрийдиган совитиш агентларининг афзаллиги шуки, улар компрессорнинг яхши мойланишига имкон беради, чунки мой совитиш агенти билан бирга ҳамма жойдан ўтади (у ҳатто энг қийин жойларга ҳам кира олади). Бундан ташқари буғлатгич ва конденсаторнинг ички юзасида иссиқлик ўтишига тўсқинлик қиладиган мой қатлами ҳосил бўлмайди. Бундай агентларнинг камчилиги уларнинг компрессордан кўп мойни олиб кетиши ва қайнаш ҳароратининг ортишидир.

Мойда кам эрийдиган совитиш агентларининг яхши томони шуки, улар компрессор цилиндрдан кам мой олиб кетади ва буғлатгичдаги қайнаш ҳарорати ўзгармайди. Бундай агентларнинг камчилиги – буғлатгич ва конденсаторлардаги мойни кетказиш қийинлигидир. Вақт ўтиши билан буғлатгич ва конденсаторнинг ички юзасида мой анча қалинликда тўпланиб қолади ва бу аппаратнинг иссиқлик ўтказиш коэффициентини ёмонлаштиради.

Совитиш агентининг яхши томони шуки, у бирор сабабга кўра машинага тушган нам (сув) билан бирикади ва шу тариқа машинада муз қатламлари ҳосил бўлишининг олдини олади. Совитиш агентлари машинанинг металл қисмига таъсир этмаслиги керак. У кимёвий жиҳатдан турғун бўлиши ва компрессорда вужудга келадиган юқори ҳароратда парчаланмаслиги керак.

Совитиш агентлари ёнмайдиган ва портламайдиган бўлиши зарур. Физиологик талабларидан муҳими совитиш агенти кишининг ҳаёти ва соғлиги учун мутлақо хавфсиз бўлиши, бинобарин, у захарли бўлмаслиги ва кишини буғмаслиги ҳамда нафас органларига таъсир қилмаслиги керак.

Иқтисодий талаблардан энг муҳими у арзон ва осон топиладиган хусусиятларга эга бўлиши шарт.

Назорат саволлари:

1. Сунъий совитишнинг қандай турлари мавжуд?
2. Маҳсулотлар нима мақсадда совитиш йўли билан ишлов берилади?
3. Маҳсулотларни сунъий совитишда қандай совитишда қандай совитиш агентларидан фойдаланилади?
4. Машинасиз сунъий совитиш жараёнида маҳсулотларни контактли ва контактсиз совитиш усуллари бир-биридан нима жиҳатидан фарқ қилади?
5. Совитиш жараёнининг физик моҳияти нимадан иборат?
6. Совитиш жараёнида сублимация усули қандай тартибда боради?
7. Совитиш агентлари қандай физиологик хусусиятларга эга бўлиши керак?
8. Совитиш агентлари қандай иқтисодий талабларга жавоб бериши зарур?

21-мавзу. Музлатилган маҳсулотларни ишлаб чиқаришдаги техника ва технологиялари

Режа:

- 21.1. Совутиш жараёни ҳақида умумий тушунча.
- 21.2. Совутиш жихозларининг турлари ва уларнинг тавсифи.
- 21.3. Совутиш жихозларининг техник хавфизлик коидалари.

21.1. Совутиш жараёни ҳақида умумий тушунча. Умумий овқатланиш корхоналарида совутиш юқори сифатли озик-овқат маҳсулотларини тайёрлаш, уларнинг ассортиментларини кенгайтиришга, тайёр маҳсулотларни узоқ муддатда сақлашга ва улар билан халкни таъминлашга имкон беради.

Озик-овқат маҳсулотларини совутиш натижасида микроорганизмларнинг усиши, купайиши секинлашади ёки тулик тухтайди. Бунда тайёр маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари ва ташқи кўриниш ўзгармайди.

Умумий овқатланиш корхоналарида тез бузилувчан маҳсулотлар совутилган ҳолда келтирилади ва фойдалангунга қадар паст ҳароратда совутиш жиҳозларида сақланади.

Табиий ва сунъий совутиш фарқланади. Табиий совутишда маҳсулотнинг ҳарорати атроф – муҳит ҳароратигача пасайиши мумкин, янада ҳам паст ҳарорат бериш учун сунъий совутиш қўлланилади. Бунда маҳсулот ҳарорати атроф – муҳит ҳароратидан берилган нуқтагача пасаяди.

Сунъий совутишнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, уларнинг асосида эриш, қайнаш ва сублимацияланиш каби моддалар агрегат ҳолатларининг ўзгариши ётади.

Эриш – бу моддаларнинг қаттиқ ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтиши.

Буғланиш – бу моддаларнинг суюқ ҳолатдан буғ ҳолатга ўтиши.

Сублимация – бу моддаларнинг суюқ ҳолатни четлаб қаттиқ ҳолатдан буғ ҳолатга ўтиши. Эриш ва сублимация ёрдамида совутишда ишчи модда совутиладиган маҳсулотдан иссиқликни қабул қилиб, ўзининг агрегат ҳолатини ўзгартиради ва совутиш хусусиятини йўқотади. Бундай жараёнлар ёрдамида бир хил миқдордаги ишчи модда билан маҳсулотни доимий равишда совутиш мумкин эмас. Маҳсулотни доимий совутиш учун суюқликнинг қайнаш (буғланиш) жараёни қўлланилади. Суюқ ишчи моддани қайнатиш натижасида буғ олинади ва уни яна суюқликка (буғнинг конденсацияланиши) айлантириш мумкин.

Суюқлик буғга айланишида буғ ҳосил бўлишининг яширин иссиқлиги ютилади, буғнинг конденсацияланишида эса – ажралади. Бу жараёнлар ҳарорат доимий бўлганда содир бўлади.

Паст ҳароратда қайнайдиган суюқликнинг буғга айланишида буғ ҳосил бўлишининг яширин иссиқлигидан фойдаланиш кенг тарқалган. Бундай

сууюқликлар совутиш агенти номини олган. Иссиқликни узайиши совутиш машинаси деб аталган махсус қурилмада амалга оширилади.

21.2. Совутиш жихозларининг турлари ва уларнинг тавсифи.

Савдо совутиш жихозлари. Умумий овқатланиш корхоналарида, тез бузилувчан маҳсулотларни сақлаш, хўрандаларга намойиш этиш ва сотиш учун музлатиш камералари, совутиш шкафлари, витрина ва прилавкалардан фойдаланилади.

Умумий овқатланиш корхоналарида ишлатиладиган савдо совутиш жихозлари қуйидагиларга кўра бўлинади:

1. Совутиладиган ҳажмнинг ҳароратига кўра:

- 18°C ҳароратдан юқори бўлмаган музлатилган маҳсулотларни сақлаш, намойиш этиш ва сотиш учун мўлжалланган паст ҳароратли жихозлар;

- 0 дан – 8°C гача ҳароратдаги совутилган маҳсулотларни сақлаш, намойиш этиш ва сотиш учун мўлжалланган ўрта ҳароратли жихозлар;

4 дан 12°C гача ҳароратдаги маҳсулотлар ва ичимликларни сақлаш, намойиш этиш ва сотиш учун мўлжалланган юқори ҳароратли жихозлар.

2. Жихознинг конструктив бажарилишига кўра:

- ёпиқ жихозлар, ички бўшлиғига доступ эшикга орқали амалга оширилади;

- очик жихозлар, ички бўшлиғига доступ очик проём орқали амалга оширилади;

- контейнерлар қўйиладиган жихозлар.

3. Совутиш агрегатининг жойлашишига кўра:

- совутиш агрегати ўрнатилган жихозлар;

- совутиш агрегати ташқарига ўрнатилган жихозлар.

Йиғма совутиш камералари. Йиғма совутиш камераларининг қуйидаги турлари ишлаб чиқарилмоқда:

КХС – ўрта ҳароратли совутиш камераси; КХН – паст ҳароратли совутиш камераси. Камераларнинг ички ҳажми $6, 12, 18 \text{ м}^3$ ни ташқил этади.

Барча камералар умумий овқатланиш корхоналарида унификацияланган шчитларидан ймғилади. Ҳар бир камератаркибига бурчак шчитлари ҳамда ён деворлар, потолок, пол, эшик? Проёмлари учун шчитлар киради. Шчитларни бир – бирларига маҳкамлаш жойларини герметиклаш учун махсус резинали? прокладкалардан фойдаланилади.

КХС туидаги камераларда буғлатгичлар потолок устига ёки ён деворнинг юқори қисмига жойлаштирилади. КХН туидаги камераларда буғлатгичлар ўрнида ҳаво совутгичлар ўрнатилган.

Камералар электр лампочкалар биан ёритилади, уларнинг включательлари ташқарида ўрнатилган.

Камерада маҳсулотлар стеллажларда жойлаштирилади, гўшт ва гастронот маҳсулотларини осиб қуйиш учун илгаклар ўрнатилган.

Ацрим камераларнинг маркасида рақамлар келтирилган: камеранинг номидан сўнг, ёзилган 1 рақами, камерада совутиш агрегати ўрнатилганлигини билдирилади; 2 рақамли эса совутиш агрегати ташқарига чиқарилганини билдиради. Рақамлардан сўнг камеранинг сиғимлиги ёзилади. Бундан ташқари, рақамлардан сўнг, камера ишлаб чқарилган завод қаерда жойлашган бўлса ўша шаҳарнинг биринчи ҳарфи ёзилади.

Ҳозирги вақтда умумий овқатланиш корхоналарида қуйидаги турждаги камералар ишлатилмоқда:

КХС – 2 – 6; КХС – 2 – 12 ; КХС – 2 – 18Б; КХН – 2 – 6 М

Совутиш шкафлари. Совутиш шкафлари маҳсулот ва тайёр таомларни қисқа муддатда сақлаш учун мўлжалланган. Шкафнинг асоси булиб металл рама хизмат қилади. Рамага ичкаридан алюминийдан тайёрланган лист қотирилган бўлса, ташқаридан сирланган металл лист билан ёпилган. Листлар орасида иссиқлик изоляцияси матриали жойлаштирилган.

ШХ-0,40М совутиш шкафи совутиш камераси вашкафнинг пастки қисмида жайланган машина бўлимидан иборат. Камеранинг олд томонида эшик ўргатилган. Буғлатгич камера потолоти остида ўрнатилган. Буғлатгич остида конденсатни иғиш учун идиш ўрнатилган.

Камера ичидаги ҳароратни берилган нуқтада сақлаш учун унинг ён деворининг ўнг томонида автомат реле жойлаштирилган. Ҳарорат релесининг сезиш қисми буғлатгич пайчасига пайвандлаб қўйилган. Совутиш камераси электр лампочка билан ёритилади.

Маҳсулотларни камера ичига тартиб билан жойлаштириб қўйиш учун баландлиги ўзгартириладиган панжарали токчалар қўйилган.

Умумий овқатланиш корхоналарида ишлатиладиган совутиш шкафларининг техник тавсифи 19 – жадвалда келтирилган.

19-жадвал

Совутиш шкафларининг техник тавсифи

Курсатгичлар	Шкафларнинг русумлари						
	ШХ-0,40	ШХ-0,56	ШХ-0,7	ШХ-0,8	ШХ-1,12	ШХ-1,2С	ШХ-0,8
Шкафнинг ички ҳажми, м ³	0,40	0,60	0,76	0,80	1,12	1,2	0,80
Шкафнинг массаси, кг	180	210	275	300	400	430	350
Хом ашёнинг максимал сиғиши, кг	80	120	140	160	250	250	150
Габарит ўлчамлари, мм							
узунлиги	750	1120	1120	1500	1565	1532	1500
эни	750	786	800	750	785	810	750
баландлиги	1820	1726	1930	1820	2052	2120	1810

Совутиш прилавкалари ва витриналари. Совутиш прилавкалари ва витриналаридан яхна таомлар, тамаддиқлар, унли қандолат маҳсулотлари, яхна ичимликларни хўрандларга сотиш жараёнида сақлаш ва намойиш этиш учун фойдаланилади.

Прилавка ва витриналар ошхона, кафедраларнинг хўрандалар залларида, буфет ва кафетерийларда, магазинларда ўрнатилади.

Паст ҳароратли ПН-0,4 прилавкаси. Прилавка ёғочли каркастан тузилган бўлиб, ички томондан алюминий лист билан, ташқи томондан эса эмалланган метали лист билан ёпилган. У икки бўлимдан: совутиш камерасидан (чап томонда) ҳамда совутиш агрегати, бошқариш ускунаси ва

буғлатгичдан оқиб тушган сувни йиғиш идиш жойлаштирилган машина бўлимларидан (ўнг томонда) иборат.

Совутиш камераси ички ва ташқи томонлардан ёпилган листлар орасида жойлаштирилган иссиқлик изоляциясига эга. Маҳсулотларни жойлаштириш учун камерада учта қаторда жами тўққизта симли сават бор. Камераларнинг юқори томонида горизонтал ҳаракатлантириладиган эшикчалар қрнатилган. Машина бўлимли устида алоҳида бўшлиқда пайчали буғлатгич вентилятор билан жойлаштирилган. Ички бўшлиқдан ҳаво вентилятор ёрдамида сўриб олинди ва камерага совутилган ҳаво юборилади.

Камерада ҳарорат -13°C дан -15°C гача атрофида иссиқлик релеси орқали бошқарилади.

Буғлатгичдаги кировни эритиш учун электр иситгичлар ўрнатилган. Кировни эритини вақти унинг қалинлигига боғлиқ бўлиб, 20 дан 50 гача дақиқани ташқил этади. Музни эритиш вақтида совутиш агрегат ива вентиляторнинг электр двигатели ўчириб қўйилади.

Умумий овқатланиш корхоналарининг яхна ва иссиқ таомлар цехларида совутиш шкафи бўлган столлардан фойдаланилади. Бу совутиш столлари, қайла, ярим тайёр маҳсулотлар, кўкатлар ва бошқа тез бузилувчан маҳсулотларни қисқа муддатда сақлаш учун мўлжалланган.

Секция – стол токчали совутиш шкафи бўлган прилавка ҳамда машина бўлимидан иборат. Прилавканинг усти зангламайдиган металл билан қопланган.

Секция – столнинг конструкцияси карказсиз бўлиб, унинг рамасига ҳар томондан пўлат листлар болтлар ёрдамида маҳкамланган. Столнинг шкафи олд томондан иккита эшикчага эга. Шкафнинг ички қисми юпқа зангланмайдиган металл лист билан қопланган.

Машина бўлимида совутиш агрегати герметик жойлаштирилган, бундан ташқари ТРВ – 2М иссиқликни регулировка қисми вентили ва АРТ – 2-2 иссиқлик релеси ўрнатилган. Совутиш агрегатига шамол кириб туриши учун

иккита ечиб олинадиган решетка ўрнатилган. Столнинг олд томонида маҳкамланган включатель дастаси орқали совутиш агрегатини ёқиб ўчирилади.

Шкафни совутиш найчали буғлатгичнинг ҳавонинг табиий конвекцияси натижасида амалга оширилади. Шкаф ичидаги совуқ ҳароратни сақлаш учун ташқи ва ички қопламалар орасига пўкакли иссиқлик изоляцияси жойлаштирилган.

Совутиш машинаси даврий ишлашида компрессор тўхтатиб қолади, бунда буғлатгич найчасидаги қиров қатлами эрийди ва сув машина бўлими остида жойлаштирилган идишга оқиб тушади.

Шкаф ичидаги ишчи ҳарорат АРТ – 2-2 иссиқлик релеси орқали автомат равишда бошқарилади, қайсики унинг иссиқлик сезгич патрони буғлатгичнинг найчасига пайвандланган.

Иссиқлик релеси магнитли пускатель катушқасига уланган. Берилган ҳароратга эришилганда иссиқлик релесининг контактлари узилади ва магнитли пускатель совутиш агрегатининг электр двигателини ўчиради. Ҳароратнинг ошиши билан иссиқлик релесининг контактлари боғланади ва магнитли пускатель агрегатини ишга туширади.

Совутиш шкафлари бўлган секция – столларнинг техник тавсифи 20 – жадвалда келтирилган.

20-жадвал

Совутиш шкафи бўлган столларнинг техник тавсифи

Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Столларнинг русуми	
		СОЭСМ – 2	СОЭСМ – 3
Шкафнинг совутиладиган ҳажми	м ³	0,28	0,30
Шкафнинг ишчи ҳарорати	°С	0 – 8	6 – 8
Кучланиш	В	220 / 380	380
Номинал қувват	кВт	0,385	0,420

Габарит ўлчамлари: узунлиги	мм	1680	1680
эни		840	840
баландлиги		860	1030
Массаси	кг	275	315

21.3.Совутиш жихозларининг техник хавфизлик қоидалари.

Ўрнатиш, монтаж қилиш ишлари тугагандан сўнг совутиш қурилмаларини ишга тушириш мутахассис томонидан амалга оширилади.

Совутиш агрегатларига техник хизмат кўрсатиш механик томонидан олиб борилади, унинг вазифасига қуйидагилар киради:

- совутиш қурилмаси ишининг ҳарорати меъёрини мунтазам текшириш;
- ускуналарнинг автоматик қурилмасини регулировкалаш;
- системанинг гермеиклигини текшириш;
- агрегатларни тозалаб туриш;
- кичик таъмирлаш ишларини олиб бориш.

Совутиш жихозларини ишга тушириш бу ускунани ёқиш ва ўчиришдан иборатдир. Жихозни ёқишдан олдин хавфсизлик тўсиқларнинг созлигига ва совутиш камераси ичида бегона жисмларнинг йўқлигига ишонч ҳосил қилиш шарт.

Иш жараёнида қуйидаги қоидаларга амал қилиш зарур:

- совутиш жихозлари иситиш ёки иссиқлик ускуналаридан четроқ жойда ўрнатилади;
- машина бўлимига ҳавонинг бемалол бориши учун жихозлар девордан тегишли масофада жойлаштирилади;
- жихознинг ташки томонини ҳар куни кам латта билан артиб турилади, хромланган деталларини эса техник вазелин билан мойланади;
- жихознинг ички томони ҳафтада бир мартасовунланган сув билан ювилади ва қуришиб артилади;
- маҳсулотларни жойлаштирганда, улар орасида маълум оралик сақланишига эътибор бериш керак;

- совутиш жиҳозларининг эшикларини иложи бориға камроқ очиб-ёпишга ҳаракат қилиш керак;

- буғлатгич пайларидаги қировнинг қалинлиги 4-6 ммга етганда музни эритиш мумкин.

Совутиш жиҳозларини ва уларнинг қисмларига номутахассиснинг техник хизмат кўрсатиши ёки уларни регулировкалаши қатъийян ман этилади.

Назорат саволлари:

1. Совутиш машиналарининг турларини таърифлаб беринг.
2. Совутиш машиналарининг ишчи жисми бўлиб нималар ҳисобланади?
3. Буғ-компрессион совутиш машиналари қандай цикллар билан ишлайди?
4. Абсорбцион совутиш машиналарининг ишлаш принципини тушунтириб беринг.
5. Қандай пайтларда маҳсулотларни сақлаш учун муз ва тузли-музлардан совутиш жараёнида фойдаланилади?
6. Маҳсулотларни сақлашда қачон табиий ва сунъий музлардан фойдаланилади?
7. Тузли муз билан маҳсулотларни совутишнинг қандай усуллари мавжуд?

22-мавзу. Музлатилган маҳсулотларни сақлаш, иситиш ва эритиш

Режа:

22.1. Музлатилган озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш режимлари

22.2. Эриш жараёнининг бориши ва физик иссиқлик жараёнларининг қонуниятлари

22.1.Музлатилган озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш режимлари

Юқорида кўрсатилган совитиш ва музлатиш жараёнларида маҳсулотларни сақлашнинг бошланғич этапларидир. Маҳсулотларни сақлашда ҳар бир маҳсулотнинг турига қараб оптимал ҳароратли сақлаш режими бўлади: уларнинг сақланиш муддати қанча кўп бўлса маҳсулот шунча паст ҳароратда сақланади. Маҳсулотни сақлаш то ундан ҳар хил хид чиқиши, рангининг ва ташқи кўринишининг тузилишига қараб белгиланади.

Тез бузиладиган маҳсулотларни сақлаш учун қўйидаги шартлари бажарилиши керак: келаётган маҳсулотларнинг сифати юқори, стандартларга тўғри келадиган бўлиши лозим. Камеранинг тозалиги (уларни даврий равишда дезинфекция ва тозаланиб турилиши керак), ҳароратнинг ўзгармаслиги (берилган даражада), нисбий намлиги ва ҳавонинг циркуляция тезлигидир.

Маҳсулотларнинг совитиш камераларида сақлашда улардан намлик буғланади, натижада унинг массаси камаяди ва сифатининг бузилишига олиб келади. Маҳсулотларни сақлашда қуритилишини камайтириш мақсадида камера юқори эффеқтли иссиқлик изоляция материаллари билан ўралган бўлиши керак, маҳсулотлар зич қилиб терилган бўлиши шарт ва баъзан ҳавони сунъий равишда намлаб турилиши шарт.

Совитилган маҳсулотларни сақлаш муддати маҳсулотнинг хусусиятига ва унинг сақланиш ҳароратига боғлиқдир, одатда сақланиш ҳарорати $-1,5$ дан 10°C гача чегаралангандир. Маҳсулотларни бутун сақланиши давомида унинг ҳарорати ўзгармаслиги керак, чунки ўзгарса намликнинг конденсация жараёни юз бериб маҳсулот юзасидан микроорганизмлар фаолиятининг ривожланишига олиб келади.

Маҳсулотларни сақлаш режими учун қўйидагича тавсиялар қабул қилинган. Масалан, мол гўшти 4°C да сақланган бўлса, унинг муддати 10-15 кунгача, агар $-1,5 \div 0^{\circ}\text{C}$ да бўлса 3-5 ҳафтагача сақланади. Гўшт сақланадиган

камерадаги ҳавонинг нисбий намлиги $85 \div 95\%$, балиқ маҳсулотлари учун эса -100% (тузланган балиқлар учун $75 \div 90\%$, қуритилган балиқ учун -50%).

Музлатилган ва қўшимча совутилган маҳсулотларни сақлаш қўйидагичадир: қўшимча музлатилган гўшт маҳсулотлари -2°C ҳароратда 20 суткадан ортиқ сақланмаслиги керак. Товуқ тухуми -2 дан $-2,5^\circ\text{C}$ гача ҳароратда сақланади. Жўжалар эса -2°C даги ҳароратда (агар улар плёнкаларга ўралган бўлса) 3-4 ҳафта, худди шу шароитда -4°C ҳароратда сақланса бир ҳафтагача муддат билан сақланиб турилади. Балиқ маҳсулотлари эса -3 дан -5°C ҳароратда сақлаш мақсадга мувофиқдир.

Музлатилган маҳсулотларни сақлаш совутилган маҳсулотларга нисбатан анча паст ҳароратларда сақланади, бунинг натижасида микроорганизмнинг фаолияти ва ферментатив жараёнларнинг бориш реакциялари анча сусаяди. Халқаро совитиш институтининг тавсиясига биноан музлатилган маҳсулотларни сақлаш ҳарорати -12°C ошмаслиги, ҳавонинг нисбий намлиги эса 95% дан кам бўлмаслиги керак. Сақлаш муддати ҳарорат режимига боғлиқдир, масалан, паррандалар -12°C да бўлса сақланиш муддати 3 ой, агар -18°C да бўлса 6 дан 8 ойгача сақланиш муддатини узайтириш мумкин.

Гўшт саноатида совитиш камераларидаги ҳавонинг тезлигини $0,2 \div 0,3\text{ м/с}$ қилиб олинади. Гўштнинг сақлаш муддатини янада оширишлик мақсадида унинг ҳароратини -25°C гача етказилади. Музлатилган балиқлар -18 дан -30°C , ёғли балиқлар эса -30 дан -35°C ҳароратда сақланади. -15°C дан -20°C сақланган балиқлар 3 ойдан 8 ойгача уларнинг турига қараб сақланади.

22.2. Эриш жараёнининг бориши ва физик иссиқлик

жараёнларининг қонуниятлари

Музлатилган маҳсулотнинг эриши (дефростация) жараёни маҳсулотнинг алоҳида категориялари учун (тухум, мевалар, сабзаётлар, банкалардаги консервалар учун) қўлланилади, чунки улар совуқ ҳолатдан иссиқ муҳитга

ўтганда улар юзасидан ҳаводаги намлик конденсацияланиб микроорганизмларнинг ривожланишига олиб келади.

Маҳсулотнинг бошқа турлари, масалан сариқ ёғ, қаймоқ, балиқ маҳсулотларига улар юзасидаги намликнинг конденсацияси деярли зарарли эмас. Музлатилган маҳсулотларни эритиш махсус камераларда, уларда ҳавонинг кўчайтирилган циркуляцияси натижасида, дефростерларда 30-40 соат мобайнида олиб борилади. Бунда дефростерларда ҳаво ҳарорати $2 \div 3^{\circ}\text{C}$, нисбий намлиги эса 80% да сақланади. Эриган маҳсулотнинг охириги ҳарорати $4 \div 5^{\circ}\text{C}$ да, агарда ҳаво қуруқ бўлиб, унинг нисбий намлиги $40 \div 50\%$ ташқил этса, агарда нам ҳаво бўлса, унда маҳсулотнинг охириги ҳарорати $2 \div 3^{\circ}\text{C}$ ташқил этади. Эриган маҳсулотнинг бошланғич ҳолатига келиши, ундан муз кристалларининг суюқликка айланиши билан баҳоланади.

Маҳсулотни эритишнинг иккита услуби мавжуддир: юзаси ва ички қисмларидан иситишдир. Юзаси орқали эритишда иссиқлик энергияси маҳсулотнинг юзасидан берилиб, иссиқлик ташувчи сифатида ҳаво, ҳаво-буғ аралашмаси, иссиқ сув ва бошқалар ишлатилади.

Ички қисмидан иситиш услубида эса юқори частотали (СВЧ), инфрақизил нур ва ультратовуш энергиялари орқали маҳсулотларни эритганда фойдаланилади.

Ҳаво ёрдамида деярли барча музлатилган маҳсулотлар эрийди. Камералар иссиқ ҳаво ҳосил қилувчи калориферлар билан тақсимланади. Ҳавонинг ҳарорати музни эритишда аста-секинлик билан оширилиб борилади, лекин маҳсулот ҳарорати ўртасидаги фарқ $5 \div 6^{\circ}\text{C}$ ни ташқил этиши керак. Музни эритиш маҳсулот қалинлиги бўйлаб 0°C ҳароратини ташқил этганигача давом эттирилади.

Баъзи музлатилган маҳсулотлар гўшт, парранда, балиқ кабиларни сувга ботириб қўйиш ёки сувни улар юзасига пуркаш йўли билан эритилади. Маҳсулот музни сувда эритиш жараёнининг камайишига олиб келади ва маҳсулотдаги намликнинг камайишини олдини олади.

Музлатилган маҳсулотни ички иситиш услуги билан эритишда кўп энергия йўқолишига олиб келади, аммо бу услуб жуда оддий, юқори технологик ва гигиеник хусусиятларга эгадир. Бу асосан кулинар маҳсулотларни муздан эритиш, иситиш ва уларни тайёрлашда қўл келади.

Эриш ва иситиш совитилган маҳсулотларнинг охириги этапи бўлиб, бу маҳсулотларга кулинар ишлов берилишидан олдин бажариладиган операциядир. Бу операцияни амалга оширишликдан мақсад маҳсулотни асл ҳолига келтирилиш хусусиятларига яқинлаштиришдан иборатдир. Эриш ва иситилиш натижасида совутилган маҳсулотлар бошланғич ҳолатига яқинлаштирилади. Айниқса, музлатилган гўштлардан колбасалар тайёрлашда ва шунингдек музлатилган балиқлардан ҳар хил консервалар тайёрланади.

Иситиш – бу маҳсулотларнинг ҳароратини оширишдир. Буни амалга оширишнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, озиқ-овқат саноатида асосан иссиқ сув ёки бошқа суюқликлар билан сув буғи, тутун газлари ва электр токи ёрдамида маҳсулотлар иситилади.

Маҳсулотларни иссиқ сув билан иситиш асосан 100°C дан пастроқ ҳароратгача иситиш мақсадида қўлланилади. Сувнинг иссиқлик сифими ва турбулент режимда иссиқлик бериш коэффициенти катталиги ва захарсиз бўлганлиги сабабли ундан фойдаланиш қўлайдир. Агар маҳсулот ҳароратини 100°C дан юқори ҳароратгача оширишлик керак бўлса органик суюқликлар : минерал ёғлар, глицирин ва бошқалардан фойдаланилади. Бунда маҳсулот ҳарорати $250\text{--}300^{\circ}\text{C}$ гача ошириш мумкин. Сув буғи билан иситишнинг бу усули жуда кенг тарқалган бўлиб, бунга сабаб конденсацияланаётган буғдан катта миқдордаги

иссиқлик энергиясининг ажралиши (босими $0,1\div 1,0\text{МПа}$ бўлганда конденсацияланиш иссиқлиги $2050\text{--}2264$ кДж/кг ни ташқил қилади). Сув буғи билан иситишнинг икки тури мавжуд, булар кучсиз буғ ва ўткир буғ билан иситишдир. Кучсиз сув буғи билан иситишда буғ билан иситилаётган маҳсулот қурилма девори билан ажратилган бўлади, ўткир буғ билан

исиганда эса сув буғи маҳсулот ичига берилиб ҳосил бўлган конденсат ҳам маҳсулотга қўшилади.

Тутун газлари билан иситиш усулида махсус печларда қаттиқ, суюқ ва газсимон ёқилғиларни ёниши билан амалга оширилади. Бунда асосан оралик иссиқлик ташувчи иситилади.

Электр токи билан иситиш бевосита ва билвосита амалга оширилади. Бевосита электр токи билан иситишда материалдан ток ўтиши натижасида ундан иссиқлик ажралиб чиқади. Бу усулда иситишнинг бир тури юқори частотали ток ёрдамида иситишдир, бунда диэлектрик материал $10^6 \div 10^8$ Гц частотали электр майдонига киритилганда, материалдан зарядли заррачаларнинг юқори частотада тебраниши натижасида ички ишқаланиш энергияси ҳисобига материал исийди.

Назорат саволлари :

1. Совитиш ва музлатиш жараёнларига изоҳ беринг.
2. Тез бузиладиган маҳсулотлар таркибига нималар киради?
3. Маҳсулотларнинг сақланиш режимларини кўрсатиб ўтинг.
4. Қандай вақтда микроорганизмларнинг фаолияти ва ферментатив жараёнларнинг бориш реакцияси пасаяди?
5. Музлатилган маҳсулотларда дефростация жараёни қандай боради?
6. Маҳсулотни эритишнинг қандай услублари мавжуд?
7. Камерадаги калорифорнинг вазифаси нимадан иборат?
8. Электр токи ёрдамида совитилган маҳсулотларни эритиш усуллари.

23- мавзу Совутишнинг табиий ва сунъий усуллари

Режа:

23.1. Совутиш ва музлатиш жараёнларини ҳисоблаш.

23.2. Совутиш ва музлатиш аппаратлари.

23.3. Совутилган маҳсулотларни қайта иситиш.

23.1. Совутиш ва музлатиш жараёнларини ҳисоблаш.

Маҳсулотларни $0 - 4^{\circ}\text{C}$ температурада 3 – 7 сутка сақлаш мумкин, унда уларнинг сифати бузилмайди. Узоқ муддатда гўшт, парранда гўшти, балиқ, сут маҳсулотлари (творг) сақлаш учун улар музлатилади. Музлатиш тез совутишлик режимида минусли температурага туширилади. Кўп ҳолларда донаси маҳсулотлар совутиш ва музлатиш учун идишларга солинади.

Совутиш ва музлатиш жараёнида совуқ ташувчилар (совутиш агентлари), яъни суюқ ва газсимон моддалар бўлиб, уларнинг қайнаш температураси анча паст. Уларга ҳаво, сув, хладопа, рассоллар NaCl ёки CaCl_2 , тузли муз аралашмаси кабилар киради.

Маҳсулотлар, умумий совутилгач ($3-10^{\circ}\text{C}$), паст температурага совутилади ($0-3^{\circ}\text{C}$ ва музлатилган) ($-30-0^{\circ}\text{C}$) ҳолатда ишлатилади.

Агарда маҳсулот температураси криоскопик температурадан 10°C паст бўлса, у музлатилган ҳисобланади.

Маҳсулотларда муз ҳосил бўлиши марказида – $4-5^{\circ}\text{C}$ гача пасайтирилганда тўхтатилади. Маҳсулотларни музлатиш вақти 3 соатдан, марказдаги температура эса $-5-4^{\circ}\text{C}$ дан ортмаслиги керак.

Маҳсулотлар 0°C гача совутилганда, уларнинг агрегат ҳолати ўзгармайди. 0°C дан паст температурада эса намлик музга айлана бошлайди.

Маҳсулотларни совутиш жараёни ҳам худди иссиқлик алмашинув жараёнига ўхшаш, суюқ ҳолатда конвекция йўли билан, қаттиқ маҳсулотлар эса иссиқлик утказувчанлик орқали боради.

Кулинар маҳсулотларни совутишнинг энг эффективкаси шароити: таёрланган маҳсулотни 30 минутдан кейин, совутиш вақти 2 соатдан

ошмаган ҳолда охирги ўртача ҳажмли температураси 4 – 7°C дан катта бўлмаслиги керак.

Совутиш ва музлатиш турлари. Улар қуйидагига қараб аниқланади: совутишдан мақсад, маҳсулотнинг турига қараб ва маҳсулотнинг миқдорига қараб аниқланади.

Суюқ маҳсулотлар: Совутиш ва музлатиш аппаратларида девор орқали совутиш: совутиш камераларида; суюқликни вакуум ҳосил қилиш орқали; суюқ маҳсулотни совуқ сув билан ёки бошқа йўл билан тўғридан – тўғри аралаштириш орқали; муз билан аралаштириш йўли билан амалга оширилади.

Қаттиқ маҳсулотлар: Уларни аппаратларда тўғридан – тўғри совутгич юзаси билан контакт йўли билан; шунингдек, уларни суюқ ва газсимон суюқлик ташувчилар билан аралаштириш йўли билан совутиш ва музлатиш мумкин.

Совутиш ва музлатиш жараёнларини ҳисоблаш

Бу жараёнларни ҳисоблаш иссиқлик ва материал балансларини тузишдан иборатдир. Иссиқлик баланси тенгламасида иссиқлик балансида иссиқлик йўқотишни қиймати ҳам деб ҳисобланади.

Маҳсулотни совутиш баланси тенгламаси:

$$G_n \cdot C_n (t_{n,n} - t_{k,n}) = G_x c_k (t_{k,x} - t_{n,x}) \quad (23-1)$$

G_x - совутиш ташувчи миқдори, кг., $t_{k,x} - t_{n,x}$ – охирги ва бошланғич температуралар – совутиш ташувчининг қиймати, °C.

Маҳсулотни муз орқали совутиш.

$$G_n \cdot C_n (t_{n,m} - t_{k,m}) = G_A (q_A + c_e \cdot t_{k,e}) \quad (23-2)$$

G_A - муз массаси, кг.; q_A - музнинг эриш иссиқлиги, Дж/кг; $t_{k,e}$ - сувнинг охирги температураси, °C.

Маҳсулотни музлатиш баланси тенгламаси.

$$Q_{on} + Q_3 + Q_{03} = Q_x \quad (23-3)$$

Q_{on} – маҳсулотдан совутиш агентига берилган иссиқлик миқдори бошланғич тепературадан крпоскопик температурагача, Дф.

Q_3 – муз ҳосил бўлишида маҳсулот томонидан берилган иссиқлик миқдори, Дф;

Q_{03} – музлатилган кейин совутиш жараёнида маҳсулотдан берилган иссиқлик миқдори, Дф.

Q_x – совутиш агенти томонидан қабул қилиб олинган иссиқлик миқдори, Дф. Ҳаммавақт. $Q_3 > Q_{03}$.

(3) Тенгламанинг иссиқлик баланси қўйидагича

$$G_n \cdot C_n (t_{n.n} - t_{k.n}) + G_{ol} \cdot q_\lambda + G_n \cdot C_{3n} (t_{3n.n} - t_{3nk}) = G_x C_x (t_{kx} - t_{nx}) \quad (23-4)$$

$G_{o\lambda}$ - музлатишда муз ҳосил бўлиши массаси, кг

$C_{3.n}$ – мухлатилган маҳсулот (3.п) солиштирма иссиқлик сифими, Дж/кг.град. $t_{3k}, t_{3n.n}$ музлатилган маҳсулот (3.п) бошланғич ва охириги температураси, °С.

Материал баланси тенгламаси: G_n – маҳсулот массаси, кг

$$G_n = G_{o.n} + G_{n.n}$$

Бунда, $G_{o.n}$ – совутилган ёки музлатилган маҳсулот массаси, кг

$G_{n.n}$ – йўқотилган маҳсулот ($n.n$) массаси, кг;

Иссиқлик ўзатиш назариясига асосан, совутиш билан пишириш, музлатиш билан воуриш жараёнлари ўртасида маълум ўхшашликлар мавжуд. Фақатгина улардаги фарқ иссиқлик оқимининг йўналиши қарама – қаршидир. Масалан, пишириш ва қовуришда иссиқлик оқими маҳсулот юзасидан унинг марказига йўналган бўлса, совутиш ва музлатишда унинг тескариси – иссиқлик оқими марказдан маҳсулот юзасида қараб йўналгандир.

Бизга маълумки, пишириш жараёнида иссиқлик ташувчидан маҳсулотга иссиқлик бериш конекция ва иссиқлик ўтказувчанлик орқали борса, совутишда ҳам худди шундай, лекин тесқари йўналишдадир. (Маҳсулотдан атроф – мухитга берилди). Унда қаттиқ маҳсулотнинг совишида иссиқлик ўзатиш коэффиценти топилади.

$$K = 1/(\delta/\lambda + 1/\alpha) \quad (23-5)$$

Маҳсулотни ҳаво билан совутишда иссиылик бериш коэффиценти критериал тенгламадан топилади.

$$N_u = 0,041 Le^{0,8} \cdot Pr^{0,4}$$

Маҳсулот билан совуқ ташувчи орасидаги чегаравий фазада музлатиш жараёнида

$$K = 1/(\delta_n/\lambda_n + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha) \quad (23-6)$$

Бунда, $\delta_n \delta_\lambda$ - музлатилмаган ва музлатилган маҳсулот қатлами, м; $\lambda_n \lambda_n$ – маҳсулот ва музнинг иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт/ (м.к.). совутиш ва музлатишда ҳам унинг эффе́ктивлиги, маҳсулотнинг ўлчамига, формасига боғлиқ. Бу эса ишлов бериш вақтига таъсири каттадир. Вақти эса музламайди маҳсулот сифатига таъсир курсатади.

Маҳсулотни музлатиш вақтини совутгичнинг температурасига камайтириш йўли билан бажариш мумкин. Бу температура қанча кам бўлса ва ниҳоят маҳсулотнинг озика ва таоми йўқотиши ишига кам бўлади.

Шундай қилиб, катта температурада (совутиш) музлатиш маҳсулотда кичик кристаллар ҳосил бўлади ва ундаги сок бошқа озук маҳсулотлари бўлмасига сақланиб қолинади.

23.2. Совутиш ва музлатиш аппаратлари.

Миқдори кам маҳсулотлар учун оддий совутиш ва музлатиш аппаратлари ишлатилади.

Маҳсулотларнинг турига қараб, аппаратлар суюқ, оқувчи ва каттик маҳсулотларни совутгич ва музлатгичларга берилади. Узлуксиз ишловчи совутгич аппаратларига суғорувчи аппаратлар киради. Бунда совутиш агенти труба ичи орқали ҳаракат қилади, иссиқ суюқ маҳсулот парсадимон томчилатиб берилади ва паткида совутилган маҳсулот йиғиб олинади.

Бундан ташқари трубали ва пластинкали совутгичлар мавжуддир. Қовушқоқли маҳсулотлар учун мороференциаллар ва фризёрлар ишлатилади.

Уларда бир вақтнинг ўзида совутиш тва музлатиш билан уларни ҳаво билан аралаштириш ҳам бўлади.

Бундан ташқари муздан (льдогенераторларда) фойдаланилади. Қаттик маҳсулотларни совутиш ва музлатишда совутиш агентига қараб аппаратлар ҳаво билан, суюқлик ва газсимон суюқлик билан ишловчиларга бўлинади.

23.3. Совутилган маҳсулотларни қайта иситиш.

Бу жараён агрегат ҳолатининг ўзгариши ҳисобига боради, яъни муз сувга айланади. Бунда иссиқлик алмашинув жараёни икки стадияда боради: 1) иссиқлик музлатилса маҳсулотга берилади, кейин иссиқлик ўтказувчанлик боради. Бунда иссиқлик ташувчи билан маҳсулот ўртасида қатлам (музнинг сувга айланиши) ҳосил бўлади ва унинг қалинлиги орта боради.

Иссиқлик ўтиши бу жараёнда ҳам, худди K – орқали топилади.

$$K = 1 / (1 / \alpha + \delta_p / \lambda_3) \quad (23-7)$$

δ_3, δ_3 – маҳсулотнинг эритилган ва музлатилган қатламлари қалинлиги, м;

Иссиқлик ташувчидан совутилган маҳсулотга бериш иссиқлик миқдори, музнинг эришига ва маҳсулотнинг маълум температурасига кетишига сарфланади.

$$KS\Delta t_{\text{yp}} \tau = G_{\lambda} \cdot q_{\lambda} + G_n (t_{k.n} - t_{n.m}) \quad (23-8)$$

G_{λ} – эриган миқдори, кг; G_n – қайта иситилган маҳсулот миқдори, кг;

q_{λ} - муз эриш иссиқлиги, Дж/кг, t_{kn} , t_{nm} - маҳсулотнинг охири ва бошланғич температураси, град. S – маҳсулотнинг иссиқлик ташувчи билан контакт юзаси, м².

α, λ ва K - ларнинг қиймати эксперимент ёрдамида топилади. Гўшт, балиқ, творог каби маҳсулотларни қайта иситиш атропо-муҳитнинг 15-25° С температурада бажарилади.

Аппаратлар. Иссиқликни маҳсулотнинг юзасига ва бутун ҳажми бўйлаб берувчи аппаратларга бўлинади.

Юзага берувчилар ҳаво билан ва суюқлик билан ишловчи бўлиб, улар ботирилиб ёки суғорилиши бўйича турларга бўлинади.

Ҳажм бўйича иситувчи аппаратларга юқори ва ўта юқори частотали ВЧ ва СВЧ аппаратлари қўлланилади.

Назорат саволлар:

1. Маҳсулотларни совутиш ва музлатишни тушунтиринг.
2. Маҳсулотларни совутишда уларнинг агрегат ҳолати.
3. Маҳсулотни муз орқали совутишни ҳисобланг.
4. Совутиш ва музлатиш аппаратлари турлари.
5. Совитилган маҳсулотларни қайта ишлашнинг бориши.

24-мавзу. Меҳмонхонада сервисни ташкил этиш жараёнлари

24.1. Меҳмонхона хўжалиги ҳақида умумий тушунчалар

24.2. Меҳмонхонада сервис хизматини ташкил этиш жараёнлари

24.1. Меҳмонхона хўжалиги ҳақида умумий тушунчалар

Ҳар қандай меҳмонхоналарнинг даражаси, унинг хўжалигига, яъни моддий-техникавий базасига боғлиқ бўлади.

Меҳмонхона моддий-техник базаси деганда, унинг умумий таркибий қисмлари бўлмиш административ корпуслари, хоналари, ётоқ хоналари, бинолари, хизмат кўрсатиш корхоналари (ресторанлар, кафе, бар, ошхона, буфет ва ҳ.к.), спорт-соғлиқни яхшилаш иншоотлар (басейнлар, теннис, футбол майдончалари), хўжалик бинолари (гаражлар, омборхоналар, устахоналар ва бошқалар); тиббий хизмат кўрсатиш пункти хоналари, маиший хизмат кўрсатиш хоналари ва барча хоналардаги моддий бойликлар (мебеллар, воситалар, қурилмалар, машиналар, ускуналар ва ҳ.к.) тушунилади.

Меҳмонхона хўжалиги моддий-техник базасининг асосий *вазифасига*, ҳар томонлама инсонга қулай бўлган шарт-шароит яратиш, эстетик талабларига мос келиши ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда, дунё бўйича 5 млн. ортиқ меҳмонхоналар мавжудки (Ўзбекистонда 264 тадан ортиқ), уларда 249 млн. номерлар, йиллик тушуми 880 млрд. долларга тенг. Уларнинг ҳар бири ўзининг турли ҳажм, даражадаги моддий-техник базаси билан фарқланади.

Меҳмонхоналар моддий-техник таснифининг *асосий қисми* бўлиб, уларнинг функционал мўлжалланганлигига мос бўлиши ҳисобланади.

Функционал мўлжалланганлиги бўйича меҳмонхоналарга турли гуруҳдаги хоналар ажратилади. Буларга: вестибюль, яшаш қисми, меҳмонлар овқатланиш хоналари, савдо-маиший хизмат кўрсатиш, спорт билан шуғулланиш, кўнгил очиш, меҳмонлар бизнеси, хизмат кўрсатиш ва маиший хизмат кўрсатиш, техникавий хоналар гуруҳи киради. Уларнинг таркиби ва катталиги меҳмонхоналар даражасига, турига, эксплуатация шартлари ва сиғимига боғлиқ бўлади.

Вестибюль гуруҳидаги хоналар, меҳмонхонанинг асосий қисмларидан бири бўлиб, улар меҳмонларни кутиб олиш ва узатишга қаратилади ва унда айрим ишларни бўллаш ва қайта кўриб чиқиш функцияси ҳам бажарилади.

Меҳмонхона яшаш қисмида ётиш номерлари ва хоналари, ҳамда уларни талаб даражасида нормал фаолият олиб бориши ва номерларда тозаликни таъминлаш хоналари бўлади.

Меҳмонхона овқатланишига мўлжалланган ресторанлар, барлар, кафеларда овқатланишдан ташқари, яна у ерларда кўнгил очишлари, хордиқ чиқариш ва бир-бирлари билан фикр алмашишлари мумкин бўлади.

Меҳмонхона хўжалигидаги кўнгил очар – хордиқ чиқариш хоналарининг функцияси ҳам кенг ҳисобланади. Чунки, уларда киноконцерт, банкет, ўйнаш заллари ҳам мавжуд бўлади. Спорт-соғломлаштириш иншоотлари бўлган бассейнлар (жамоавий ёки индивидуал), спорт заллари, кегельбан, тренажерлар ва ҳ.к. хоналарни ташкил этади.

Меҳмонхоналар хўжалигининг яна бир таркибий қисми, бу ишбилармонларнинг фаолиятига қулайлик яратиш учун бўлган турли

учрашув конференция заллари, коммерция ва банк операцияларни ўтказиш, виставка этиш залларидан ҳам таркиб топади.

Меҳмонхона хўжалигидаги мижозларга савдо-маиший, хизмат кўрсатиш хоналарига савдо корхоналари, сартарошхона, кимёвий тозалаш, суръатга олиш, ателье ва бошқалар киради.

Меҳмонхонанинг хизмат ва маиший хоналарига меҳмонхона персоналини ишлаши, турмуши, овқатланиши учун хоналар ва хўжалик ва ёрдамчи хўжалик эҳтиёжларига қаратилган хоналар ҳам киради.

Меҳмонхона хўжалиги *техникавий* хоналарида *ҳаво салқинлаш*, кондиционерлаш, марказий ахлат чиқариш, телефон, сигнализация ва бошқа меҳмонхона ҳаётий эҳтиёжларидан келиб чиқадиган хизматлар ва назорат ишлари учун хоналар таркиб топган.

Функционал ташқи зонасига, унинг биносига ажратилган майдон ҳам киради. Бундай майдонларнинг бўлиши меҳмонхона мижозларини ва персоналларни ташқи атроф-муҳитдан (шовқин, кирланиш, кирлар ва ҳ.к.) изоляция этади. Шу мақсадда, меҳмонхоналар атрофида транспорт тармоқлари, ўзига хос реклама қурилмаси, меҳмонлар дам олиш учун жойлар, транспорт воситаларининг парковкаси учун майдончалари, ер ости йўллар ва ҳ.к. кўзда тутилади.

Меҳмонхона хўжалиги таркибидаги бинолар ҳамма турлари мустаҳкам, узоқ муддатли, қурилиш ва эксплуатацияда тежамли, муҳандислик жиҳозлари билан таъминланган, ёнғин хавфсизлик талабларига жавоб берувчи бўлиши керак. Уларга қўйилган барча талаблар комплекс лойиҳалашда, атроф-муҳит билан мослаштиришда ва қурилишида кўзда тутиш лозим.

Бундан ташқари, асосий функционал гуруҳ хоналарни ажратиш ва ундаги бажарилаётган асосий жараёнларга мослашганликни бажариш керак. Меҳмонхона хўжалигида, айниқса, унинг интерьерлари эстетик ва бадиий кўринишга эга бўлиб, функционал мўлжалланганлигига мос бўлиши керак. Ундаги мебеллар, ётоқ чойшаблари ва воситалари, ошхона дастурхони ва

восиаталри, гиламлар, гиламли қатлам ёпгичлар алоҳида дид билан танланиши талаб этилади.

Уларнинг янада ёрқин кўринишини рангли ва ёритилганлиги, кўлланилган моддийлар хусусиятидан фойдаланилади. Меҳмонхоналарни қуришда 300 дан кўп хилли моддийлар ва табиий, сунъий ёруғликлар кўлланилади.

Ҳар бир бино таркибий қисми бир ёки бир неча хоналардан ташкил топган зоналарга бўлинади. Масалан, вестибюлда зина-лифт, меҳмонхонага асосий кириш, меҳмонларни қабул этиш, меҳмонлар дам олиш, яшовчиларга кўшимча хизмат кўрсатиш зоналарига бўлинади.

Зоналашдаги асосий йўл, бу турли хилдаги безаш моддийларни кўллаш, декоратив йиғиш, ёритиш, тўсиқ деворлар қўйиш, потолок ва полни баландлиги ва уни безаш, кўкламзорлаштириш, жиҳозларни жойлаштириш ва ҳ.к. Бунда унинг режада жойлашиш ва конфигурация зонасига катта эътибор берилади.

Меҳмонхоналар биноларининг функционал талабларини таъминлаш учун меҳмонхоналар асосий технологик жараёнларига, табиий-климатик шароитларнинг таъсирини инобатга олиш лозим бўлади, хоналар асосий функционал гуруҳларини аниқлаш, улар орасидаги боғлиқликнинг улардаги ўтаётган жараёнларга мос келишини билиш; яшовчилар ва хизмат кўрсатиш персоналининг режим хусусиятларини ҳисобга олиш керак. Бундай талаблар, айниқса, меҳмонхоналарни лойиҳалашда ва қуришда бажарилса мақсадга мувофиқ бўлади.

Инсон физиологик талабидан келиб чиққан ҳолда, табиий ёруғлик, инсоляция, товуш изоляцияси. Ҳаво алмашинуви, температура-намлик режимига боғлиқ бўлган санитария талабларида бажарилиши керак.

Меҳмонхоналардаги температура режими ва табиий ёруғлик талаблари СНиП 23-05-95 мувофиқ 24.1 ва 24.2-жадвалларда келтирилган.

Меҳмонхона корхонаси жамоавий ва яшаш хоналаридаги температура
режими

Хоналар	Температура, °С
Яшаш номери	18
Санитария узели	25
Умумий вестибюл	16
Зинапоя клеткаси	16
Гардероб	18

Меҳмонхона коридорлари табиий ёруғлигига бўлган талаблар

Коридор узунлиги, м	Табиий ёруғлик
12 гача	бўлмаслиги мумкин
12-24	бир томондан ёруғлик тушиши керак
24-48	икки томондан ёруғлик бўлиши керак
48 дан катта	икки томонидан, ҳамда холда кўшимча табиий ёруғлик берилиши керак

Меҳмонхона барча яшаш хоналарида табиий ёруғлик бўлиши шарт, санитар узеллар “иккинчи ёруғлик”, яъни форамуға орқали кирса бўлади. Шу билан бирга, яшаш хоналари маълум вақтда инсоляция (тўғридан-тўғри қуёш нурунинг бўлиши) қилинган бўлиши керак.

Меҳмонхоналарда яшаш ва жамоавий хоналари шовқиндан изоляция этилган бўлиши ҳам талаб этилади. Шовқин ташқи (кўчадан, яқин корхонадан келадиган) ва ички (жихозлар, коммуникациялар ва х.к.) бўлиши мумкин. Шунинг учун уларни лойиҳалашда кўча, корхоналардан узоқроқда жойлаштириб, қуришда шовқинга қарши изоляция моддийларидан фойдаланиш керак. Ички шовқин манбаи бўлган лифтларнинг шахтаси, ресторанлар, банкет ва ўйин заллари ҳам яшаш номерларидан узоқроқда ва изоляцияланган бўлиши керак.

Меҳмонхоналар бино ва иншоотларига қўйилган талаблардан яна бири, бу ёнғин хавфсизлигини таъминлаш ҳисобланади. Унинг мақсади ёнғин

келиб чиқишни огоҳлантириш, ёниш ўчоқларини локализациялаш, бино бўйича ёнғин тарқалиб кетишини чегаралаш мумкинлиги, юқори температура, ёнғин, сув шароитида ҳам бино конструкциясининг чидамлилигини ошириш, бинонинг ёнган вақтида хавфсиз одамларни эвакуация этиш ва биноларга ўт ўчириш воситаларининг яқинлашиши, кириши мумкинлигини таъминлаш ҳисобланади.

Ёнғинни чегаралаш учун кўп ҳолда, жамоавий ва ётиш қисмларнинг орасидаги масофага, коридорлар кенглигига ҳамда турли хилдаги тўсиқлар, эшиклар, деворлар қўлланилиши мумкин. Коридорларда тутунни чиқариб юборувчи – тортувчи системалар бўлиши керак. Шу билан бирга бинонинг ҳар жойларида ёнғинни индивидуал ўчириш воситалари, сув сепиш мумкин бўлган воситалар билан таъминлаш зарур.

Меҳмонхоналарнинг биноларини умумий жойлаштирилиши унинг генерал планида кўрсатилади. Унда меҳмонхонага тааллуқли барча бинолар, иншоотлар, улар жойлашган майдон, кўкаламаштириш майдончалари, йўлакчалар ва бошқалар маълум масштабда кўрсатилади.

Санитария талабларидан келиб чиққан ҳолда, улар яшаш, жамоа, спорт-соғломлаштириш, дам олиш зоналарига бўлинади. Яшаш биноларида табиий ёруғлик ва инсоляция таъминланиши зарур. Улар шовқиндан изоляцияланган бўлиши керак.

Функционал талаблар бўйича қулай бинога келиб чиқиб кетиш транспорт тўхташи ва коммуникация тизимларини қисқартирилиши, тўғри бўлишини таъминловчи бўлиши керак.

Генерал режага ёнғинга қарши қўйилган талаб бўйича бинолар орасидаги масофаларга эътибор берилиши керак. Улар ёнғин вақтида бир бинодан иккинчи бинога ўтмаслигини таъминлаш зарур.

Марказлашганда жамоавий ва яшаш қисми бир бино ичида бўлса, блоклида бинолар бир неча бўлакларга бўлиниб, улар орасида боғлиқлик вужудга келтирилади.

Биоларнинг павилионли жойлашиши системасида улар алоҳида-алоҳида биолардан ташкил топади. Улар орасидаги боғлиқлик йўлакчалар орқали бажарилади.

Марказлашган, блокли ёки павилионли биолар жойлашиш камчиликларини бартараф этувчи бу универсал ҳисобланган аралаш жойлашиш системаси ҳисобланади.

Меҳмонхона биоларининг қандай жойлашишидан қатъий назар, улар энг аввало меҳмон-туристларга қулайлик яратиши, уларни эксплуатациясини сарф-харажатини камайтириши керак.

Меҳмонхоналарда меҳмонларга қулайлик яратишда, ундаги ҳажмий режавий ечимлар, яъни эажажлардаги хоналар жойлашиши уларнинг бино бўйича боғлиқлиги ҳам катта рол ўйнайди. Юқорида кўрсатиб ўтилгандек, барча меҳмонхоналар яшаш ва жамоавий қисмдан иборат бўлиб, улар бири-бири билан: жамоавий қисм яшаш қисмига стилобат бўлиши, жамоавий қисм яшаш корпусига боғлиқ, жамоавий қисм бир неча қисмига бўлланиб, яшаш қисмининг бир бўлаги ёки унга боғлиқ бўлиши, жамоавий қисм ички ховличали бўлиши мумкин. Биолардаги хоналарнинг жойлаштирилиши, албатта, ҳар бир меҳмонхона хилига қараб ҳар хил бўлсада, аммо уларнинг режалаштирилишида умумий бўлган композицион схемалар мавжуд. Уларга: залли (бинонинг маълум барча функциялари бир хонага йиғилади), марказлашган (асосий хона атрофида гуруҳланиши), анфиладли (хоналар кетма-кетликда жойлашиб, бир бутун йўлак билан боғланади), коридорли (коридорлар билан боғланади), секционли (бир-биридан ажратилган секциялардан иборат) бўлади.

Кўп ҳолда улар аралаш бўлиши ҳам мумкин. Жамоавий қисм, асосан биринчи қаватда жойлаштирилади, у қабул қилиш, вестибюл гуруҳи хоналаридан, овқатланиш корхонасидан, турли хилдаги хизмат хоналари ва администрация хоналаридан иборат бўлиши мумкин.

Агар вестибюл марказий хона ҳисобланса, унда қолганлари унинг атрофида бўлиб, марказлашган композицияни ташкил этади. Административ

хоналарни коридорнинг икки томонидан қўйилса (коридорли композиция) қулай бўлади. Анфиладли системага овқатланиш корхоналарининг: бар, ресторан зали, ошхона, ёрдамчи хоналари жойлашиши мисол бўлади.

Агар меҳмонхонада турли анжуманлар ўтказиш зали бўлса, қарициб унинг бир қаватини эгалласа, унда залли композиция ҳисобланади.

Кўп ҳолатда, яшаш номерлари, коридорнинг икки томонига жойлаштирилиб борилади. Шаҳардаги бир ва икки юлдузли меҳмонхоналарда алоҳида-алоҳида яшаш секциялари ҳам ташкил этилиши мумкин.

Умуман олганда, биноларнинг, ундаги хоналарнинг жойлашиши, улардаги функционал жараёнлардан ҳамда ундаги одамларнинг ҳаракати схемасидан келиб чиққан ҳолда бўлади.

24.2. Меҳмонхонада сервис хизматини ташкил этиш жараёнлари

Меҳмонхона хўжалиги ўзининг сервис хизмат кўрсатиш турлари бўйича турли даражада бўлсада, лекин барча меҳмонхоналарда асосан: қабул қилиш ва жойлаштириш, савдо хўжалик ишлари, муҳандислик, хавфсизлик, сотиб олиш, овқатланиш ва бошқа сервис хизматлари йўлга қўйилади. Албатта, меҳмонхона тури, қуввати, даражасига қараб бундай хизматлар турини камайтирилиши ёки кенгайтирилиши мумкин. Масалан, бронлаш хизмати алоҳида бўлиши ёки коммерция ишлари билан қўшилиши, харид қилиш хизмати молиявий хизмат билан, банкет хизмати овқатланиш хизмати билан бўлиши мумкин.

Меҳмонхона даражасига қараб янги хизмат турлари: бизнес-марказ, фитнес-марказ, тиббиёт, дам олиш ва бошқа сервис хизматларини ташкил этилади.

Меҳмонхоналарда қабул қилиш ва жойлаштириш сервис хизмати инглиз тилида «Reception» деб аталади ва меҳмонхона команда пункти ҳисобланган Front office таркибида бўлиб, меҳмонхона юзи, меҳмонларнинг меҳмонхона билан танишиши ва улар билан хайрлашиш жойи ҳисобланади. Унинг таркибида консьержа, швейцарлар, багаж ташувчилар, пажлар,

телефон операторлари, меҳмонхоналар билан ишлаш менеджери, кассир ва кўп ҳолда бронлаш хизмати киради.

Бундай сервис хизматидан клерклар (меҳмон кутувчилар) яхши психолог бўлиб, меҳмонлар билан тез тил топиши, уни ўрганиши (масалан, меҳмон жимжитликни хуш кўрадими ёки кўнгил очар ишларними) лозим бўлади.

Қабул хизмат кўрсатишда ходимлар меҳмонхона ҳақида барча маълумотларни (номерларнинг тавсифини, камчилиги ва яхши томонларини, барча хизмат кўрсатиш жойларини ва уларнинг ишлаш режимини) шаҳардаги диққатга сазовар жойларни, уларга бориш йўлларини, транспортларнинг юриш жадвалини, театр, музейлар ва ҳ.к. билиши лозим.

Қабул қилиш ва жойлаштириш сервис хизматининг асосий вазифаси келган меҳмонларни қайд қилиш, номерларга бўлиш, уларни жойлаштириш, миждозларни кетишини белгилаш ва яна турли қўшимча хизматлар кўрсатиш ҳисобланади. Бундай хизмат кўрсатиш кеча-кундуз иш режимида ишлайди. Кечки сменада ишчилар сони кундузгига нисбатан бир мунча оз бўлиши мумкин.

Front office да миждозлар ҳақида маълумотлар (уларнинг нимани яхши кўриши, туғилган кунлари) йиғилади ва сақланади. Шу билан бирга улар ўзларининг сервис бўйича ҳамкорлари (экскурсион бюрлар, автомобил ижара фирмалари, туристик агентлиги ва ҳ.к.) билан мунтазам алоқада бўлади.

Қабул қилиш ва жойлаштириш хизматида бронлаш ҳам муҳим ҳисобланади. Чунки, бунда турли алоқа воситалари ёрдамида (электрон почта, факс, телефон, телекс) номер фондида бюртмалар келиб тушади ва компьютерда ёки журналда уларнинг фамилияси, манзили, неча киши эканлиги, қанақа номер бўлиши, муддати ва тўлов кафолати ким томонидан тўланиши (махсус тилаклари) ёзилиб борилади. Ҳар бир бюртмага алоҳида номер берилади. Бундай маълумотлар олингандан сўнг, бўлажак миждоз ҳақида таҳлил олиб борилади. Унинг олдин шу меҳмонхонада яшаганми,

йўқми ва у ҳақидаги маълумотлар кўздан кечирилади. Агар бюртма кўп номерга бўлса, бунинг учун алоҳида шуғулланадиган ходим тайинланади.

Меҳмонхонада бўш номерлар борлиги ҳақида мижозларга албатта, жавоб берилади ва брони тасдиқланади. Бунда жойлашиш куни, номер типи, яшаш муддати, буюртма номери кўрсатилади. Агар яшаш муддати кўрсатилмаса, унда номер фақат бир кунга бронланади. Мижоз меҳмонхонага соат 18 гача келиши керак, агар кеч келадиган бўлса, у ҳақда олдиндан хабар бериши керак. Умуман олганда, бюртма, бу ёзма контракт ҳисобланади.

Мижозларнинг брони бекор қилишлари яшаш муддатидан 48 соат олдин хабар берилиши сўралади. Амалиётдан шу маълумки мижозларнинг 10 % брони бекор қилишади, 5 % айtilган вақтда келмайди. Шунинг учун меҳмонхоналар керагидан 10 % кўпроқ брон берилади. Бундай ҳолатлар меҳмонхона администрацияси томонидан мижознинг томонига ҳал этилади.

Чет эл меҳмонхоналарида бундай вазиятлар: бронни тасдиқлаш – confirmation, кеч келиши ҳақида белгилаш – late arrival, қайта бронлаш – overbooking, меҳмонхонанинг ўз ҳисобидан бошқа меҳмонхоналардан жой топиб бериши – farm out, маълумотларни хўжалик хизмати маълумотлари билан таққослаш – housekeeping айтилади.

Қабул қилишда бронлаш усули икки томон: меҳмонхона ва мижоз ўртасида қулай бўлган муносабат ҳисобланади. Бунда меҳмонхона ўзининг иш фаолиятини олдиндан режалаштирса, мижозлар ортиқча оворагарчиликдан ҳоли бўлишади.

Меҳмонларнинг келиши билан рўйхатга олиш ишлари олиб бориладигани, бунда меҳмоннинг меҳмонхонада яшаши учун қонуний ҳужжатлар: қайд этиш карточкаси тузилиб, икки томондан имзоланади, яъни шу билан меҳмонхона ва мижоз ўртасида шартнома тузилади. Бу ҳақидаги маълумот кассирга узатилиб, меҳмонга меҳмонхона визиткаси берилади. Шундан сўнг меҳмонни хонасига жойлаштирилади.

Меҳмоннинг меҳмонхонадан кетиши вақтида, у меҳмонхона рўйхатидан чиқарилади. Бу ҳақда меҳмонхонанинг барча хизмат кўрсатувчиларига хабар берилади.

Меҳмонхона хўжалик хизмати, меҳмонхонанинг ва унинг номерлари тозалигига жавоб беради. Меҳмонхона хоналарини тозалаш бўйича махсус кўрсатма ишлаб чиқарилиши керак. Уни бажарувчи меҳмонхона ходималари бунга қатъиян амал қилишади.

Бу кўрсатма қисқача қуйидагича бўлиши мумкин: 1) номерни эшигини очишдан олдин 3 марта таққиллатиши ва унда ҳеч ким йўқлигига ишонч ҳосил қилгандан сўнг номер эшигини очиш керак; 2) деразани очиб ахлатни йиғиш керак; 3) кўрпани олиш, кир чойшабни йиғиш, тозасига алмаштириш ва қўлни ювиш керак; 4) идишларни ювиш, тўнқариб қўйиб устига сочиқни ёйиш лозим; 5) санузелни тозалаш керак. Бунда тоза сиртдан кирига йўналиш лозим; 6) деразани ёпиб тепадан пастга қараб чанглари тозалаш керак; 7) полни тозалаш: олдин супурилади, сўнг чангютгич билан тозаланади.

Хўжалик хизмати мажбуриятига номерларни тозалашдан бошқа холлар, коридорлар, ресторан биносини ҳам тозалаш-йиғиш ишлари юклатилади.

Меҳмонхоналарда тозалашда икки стандарт: кунлик нормал тозалаш-йиғиштириш ва эътиборли ёки нуфузли, яъни чанг кунига икки маротаба тозаланади. Бундан ташқари, меҳмонхонада мавсумий тозалаш-йиғиштириш ҳам мумкин. Бунда деворлар ювилади, мебеллар тозаланади, кичик таъмирланади, айрим номерларни таъмирлашга қўйилади.

Барча тозалаш ишлари меҳмонхона имиджини кўтаришдан, бошқа томондан яна мижоз саломатлигига ғамхўрликни оширади, мебеллар, гиламлар умрини узайтиради.

Кўпгина меҳмонхоналарда хўжалик ишларига кирювиш ва ёддан чиқариб қолган нарсалар бюроси ҳам киради. Меҳмонхонада ёддан чиқариб қолдирилган нарсалар узоғи билан уч ой муддатда сақланади.

Меҳмонхонадаги муҳандислик хизмати барча мавжуд муҳандислик жиҳозлари ҳисобланган: тез ҳаракатли лифтлар, кондиционлаш, иситиш, сув таъминоти, канализация системаси, электр (катта қувватдаги) ва газли ошхона жиҳозлари, кабелли телевидение, компьютерлар ва ҳ.к. мунтазам ишлатилишига жавобгар ҳисобланади.

Кўп ҳолда бу хизмат ходимларини ўриндошлик сифатида ишга олиниб фойдаланилади.

Муҳандислик жиҳозлари хизматига бундан бошқа гиламлар, мебелларни таъмирлаш, номерларни кичик таъмирлаш ҳам киради.

Муҳандислик хизматининг асосий вазифаларидан бири. Бу меҳмонхона ёнғин хавфсизлигини таъминлаш ҳисобланади. Чунки, ёнғин жуда кўп тарқалган техноген хусусиятли вазият ҳисобланадики, унинг бўлиши меҳмонхона иш фаолиятини издан чиқаради. Унинг асосий сабаблари чекувчилар, ошхона ва номерлардаги электр жиҳозларнинг носозлиги, каминлардан нотўғри фойдаланиши, ахлатларнинг ёндирилиши ҳисобланади.

Меҳмонхоналар хавфсизлик хизмати, меҳмонларни ҳимоялаш, меҳмонхона моддий бойлигини турли жиноятлардан ҳимоялаш вазифасини бажаради. Бу борадаги ишлар тўғри йўлга қўйилмаса меҳмонхона қийин ҳолатга тушиши ва ўзининг имиджини йўқотиши мумкин. Масалан, 1974 йили америкалик эстрада хонандаси Кони Френсиз беш юлдузли меҳмонхонада зўрланганлиги ва кейинги судлашишдан сўнг отел 1,5 млн. доллар тўлаган.

Кўп ҳолда, меҳмонларнинг ўзлари ҳам номернинг сочилигини, чойшабини ёки сувинер жойида кулдонини олиб кетишади. Бундай меҳмонларни меҳмонхона администрацияси қора рўйхатга олиб, келгусида назорат ишларини олиб боради. Худди шундай, бундай рўйхатга профессионал арзқилувчиларни ҳам киритишади.

Хавфсизлик хизматининг асосий вазифаси ножўя ишларни ахтариш, сўров эмас, балки олдини олиш ҳисобланади. Улар сўров ўтказиши, тинтув ва бошқа ҳаракатлар қилишга ҳақли эмас. Бу хизмат ходимлари бошқа

хизматлар билан айниқса, молиявий департамент ва персонал бўлими ҳамда маҳаллий ички ишлар бўлими билан ҳамкорликда бўлиши керак.

Хавфсизлик хизмат ходимлари меҳмонхонани хавфсизлигини ошириш бўйича лойиҳа – дастур ишлаб чиқиб, меҳмонхона директори томонидан тасдиқланиб иш фаолиятида қўллаб боришлари лозим. Бу хизматнинг албатта, меҳмонхонада ўзининг алоҳида хонаси, гардероби ва ҳужжатлар сақлаш хонаси бўлиши керак.

Хавфсизлик хизматининг функцияси турли хил бўлиб, унда хоналарни текшириб туриш, айниқса кечки вақтда номерлар эшикларнинг очик қолмаслигини, хизмат кириш эшигини назорати, меҳмонхона бошлиқларини, инкассани ҳимояси, калитларни назорати, ходимларнинг шахсий қўллашларига берилган моддий бойликларини сақланишини назорати, эвакуация вақтида тартибни ўйлаб моддий бойликни сақлаш ва ҳ.к. функцияларни бажаради. Вақти-вақти билан меҳмонхона администрациясига ҳисобот бериб боради.

Меҳмонхонанинг харид қилиш бўлимининг функциясига, меҳмонхона керакли товрларни талаб даражасидаги сифатда, ўз вақтида келишган нархда олиш ҳисобланади.

Меҳмонхона фаолиятини юргизишда мунтазам равишда керак бўладиган товарлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

1. Маҳсулотлар.
2. Ичимликлар.
3. Жиҳозлар ва мебеллар, идиш-товоқ, чойшаблар.
4. Сарф моддийлари (асосан номерларни ва жамоавий хоналарни тозалашда керакли материллар).

Бу товарларни олишда бўлим менеджерлари: мол етказувчининг репутациясига (обрў-эътиборига), товарларнинг баҳоси ва сифатиغا, оладиган партиянинг ҳажми, тўлов шартига (яхшиси кредитга, олдиндан тўловсиз), олинган товрларга сервисли хизмат кўрсатилишига ва етказиб бериш баҳоси ва етказувчининг узоқ яқинлигига эътибор бериш зарур.

Юқорида келтирилган меҳмонхона асосий хизматларидан яна бири бу овқатлантириш хизмати ҳисобланади.

Меҳмонхона овқатлантириш хизмати, асосан шу меҳмонхона таркибидаги овқатланиш корхонаси (ресторан, кафе, ошхона, буфет, бар ва ҳ.к.) томонидан бажарилади. Унинг асосий вазифаси меҳмонларни ўз вақтида қулай, сифатли, ақл даражасидаги нархда юқори сервис даражасида овқатлантириш ҳисобланади. Бунда овқатларнинг тайёрлаш муддати, санитария нормалари талабига жавоб бериши, ишлаб чиқариш сарф-харажати камайтириш, мижозлар талабини юқори қўйиш, бошқалар билан рақобатда бўлиш лозим бўлади.

Овқатлантириш хизматида овқатлантириш корхонасининг қаерда жойлашганлиги, меню (таомнома)нинг ўлчами, сервис хили, овқатланиш жойи дизайни, озиқ-овқат маҳсулотлари харид қилиш ва уни сақлаш спецификацияси, ошхона, банкет хизмати, номерларга овқатлантириш хизматининг йўлга қўйилганлиги, овқатланиш корхонасининг ишлаш режими, алкоголь ичимликларининг турлилиги, овқатдан заҳарланишнинг олдини олиш, санитария-гигиена талабларига жавоб бериш, техника хавфсизлиги ва ҳ.к. ҳам муҳим ўрин эгаллайди.

Назорат саволлари:

1. Меҳмонхоналарда асосан қандай сервис хизматлари йўлга қўйилган?
2. Меҳмонхонада қабул қилиш ва жойлаштириш сервис хизмати қандай олиб борилади?
3. Меҳмонхонада хонанинг тозалигига қайси хўжалиги жавобгар ҳисобланади ва улар қандай ишларни амалга оширади?
4. Меҳмонхоналарда тозалаш неча хил стандартда олиб борилади?
5. Меҳмонхонада хавфсизлик хизматининг вазифлари нималардан иборат?
6. Меҳмонхона фаолиятини олиб боришда товарлар неча гуруҳга бўлинади?
7. Меҳмонхонанинг бошқарув структурасига нималар қиради?

25-мавзу. Меҳмонхона хўжалигининг муҳандислик-техникавий хизматларидаги жараёнлар ва қурилмалари

Режа:

25.1. Меҳмонхона хўжалигининг муҳандислик-техникавий хизматларидаги жараёнлар.

25.2. Меҳмонхона хўжалигининг муҳандислик-техникавий хизматларидаги қўлланиладиган қурилмалар.

25.1. Меҳмонхона хўжалигининг муҳандислик-техникавий хизматларидаги жараёнлар.

Меҳмонхона муҳандислик-техникавий жиҳозларига: муҳандислик жиҳозлар, технологик жиҳозлар ва телекоммуникацион системалар киради.

Муҳандислик жиҳозларига: санитария-техникавий системалар (иситиш, совуқ ва иссиқ сув таъминоти, ҳавони вентиляция ва кондиционерлаш ва канализация), лифт хўжалиги, энергетик хўжаликлар киради.

Агар муҳандислик жиҳозлари ёрдамида хизмат кўрсатиш сифатини кўтариб, хизматчилар меҳнатига керакли шароит яратиб, атроф-муҳитни хавфсизлигини таъминланса, технологик жиҳозлар ёрдамида бинонинг, хонанинг, жиҳоз ва инвентарларнинг хизмат соҳасининг талаб даражасидаги санитария ҳолати таъминланади.

Телекоммуникацион системалар товушни, маълумотларни, видеотасвирни узатиш, меҳмонхона ишини автоматизациялаш ва барча хизматлар бўлимларда ўзаро алоқасини ўрнатиш вазифасини бажаради.

Меҳмонхона ходимлари ушбу системалар ишини эксплуатациясини билиши, мустақил равишда йил давомида келиб чиқадиган турли техникавий ечимларни еча билишлари керак.

Мавсумнинг совуқ кунларида меҳмонхоналарда иситиш системаси қўлланилади. Унинг вазифаси бинолар хоналарида нормал 18°C дан кам

бўлмаган (ваннада, санузелда 25°C , вестибюл ва зиналарда 16°C) нормал хароратни таъминлаш ҳисобланади.

Бунинг учун водопровод сувини $5-15^{\circ}\text{C}$ хароратини $65-75^{\circ}\text{C}$ гача кўтариш зарур бўлади. Бундан ташқари, иссиқ сув таъминоти йил давомида бўлиши керак.

Иссиқлик таъминот системаси ўзида тўртта жараёни: иссиқлик элтувчини иситиш, уни истеъмолга элтиши, унинг иссиқлигини санитария-техникавий системада ишлатиш ва ишлатилиб бўлинганини қайтадан қайтариб иситиш бўлади.

Бу системада қиздириш керак бўлган объектлар иссиқлик истеъмолчилари, иссиқлик элтувчи нарса эса иссиқлик агенти, ёки иссиқлик элтувчи деб юритилади. Иссиқлик агентига сув (харорати 100°C) ва сув буғи қўлланилади.

Иссиқлик таъминотининг ташкиллаштирилганлиги бўйича марказлашган ёки марказий бўлиши мумкин.

Марказий системада маҳаллий қозонхоналар ёрдамида бир ёки бир неча бинонинг иситилиши тушунилса, марказлашганига шаҳардаги ёки саноат корхоналарида ташкил этилган катта иситиш системаси (уларни ТЭЦ, катта қозонхоналар ва ҳ.к.) таъминлайди. Меҳмонхоналар улар билан шартнома асосида иситилади ва иссиқ сув билан таъминланади.

Иситиш системаси (марказлашган) иссиқлик генератори, иситиш приборлари, трубаўтказгичлар, насос, кенгайтириш сиғими ва ҳавони чиқариб юборувчи қурилмадан ташкил топади.

Иссиқлик генератори вазифасини марказлашган системада сув иситгичлар – сув иситгич қозони ташкил этади. Сув иситиш қозони қозонхонада ўрнатилади, турли ёқилғилардан (мазут, газ, қаттиқ ёқилғи) уларнинг ёниш иссиқлиги ҳисобида сув қиздирилади.

Иссиқлик приборлари, сувли иситиш системасининг асосий элементларидан ҳисобланиб, уларга чугунли алоҳида секциялардан иборат радиаторлар ёки метали – штамплаш йўли билан ясалган радиаторлардан

иборат бўлади. Радиаторлар секцияларининг сони хонанинг катталигидан келиб чиқиш ҳисобидан олинади.

Пўлатли трубаларнинг бир-бирига уланиб, устки қисмидан туникали коворғалар қилинган иссиқлик прибори конвекторлар деб аталади. Улар ҳам меҳмонхоналарда кўпроқ қўлланилиб келинмоқда.

Иссиқлик системасида иситиш приборларидан ташқари, уни ишга тушириш, бошқариш, ёпиш ва таъмирлаш учун маҳкамловчи – бошқарув арматура ҳисобланган: вентил, задвижка, пробкали кранлар ва термостатлар қўлланилади. Улар ёрдамида системадаги иссиқ сувни сарфини кўпайтириш, камайитириш, оқимини йўналтириш ва тўла ёқиб қўйиш мумкин.

Иссиқлик системасидаги сув узлуксиз равишда ёпиқ халқа тариқасида: иссиқлик генератори – иситиш прибори – иссиқлик генераторида ҳаракат қилади. Иситиш системаси табиий ва сунъий бўладик, охиригида сувнинг узлуксиз ҳаракатини сув насослари ёрдамида бажарилади. Кўп ҳолда системада иккита, навбатма-навбат ишловчи насослар ўрнатилади.

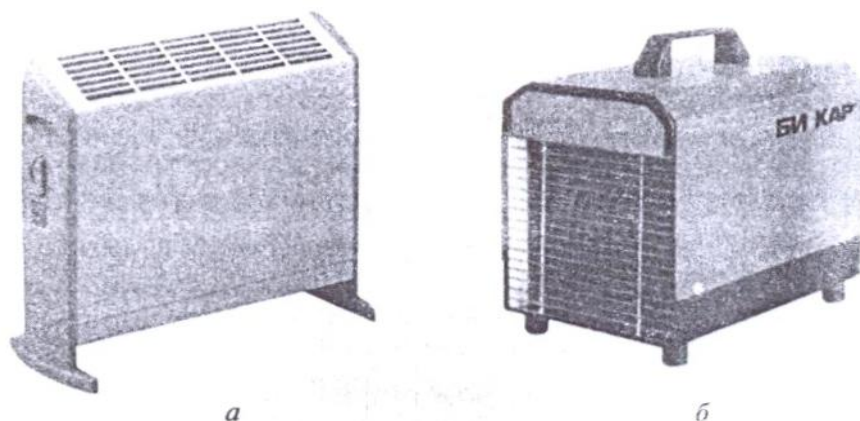
Системадаги кенгайтирувчи сиғим, системадаги ҳавони чиқариб юбориш учун ишлатилади. Чунки, иссиқ сув ёки буғнинг иш давомида совий бошлаши бўлган ҳаво системасидан чиқарилиб турилмаса, системада ҳаракат тўхтаб қолиши мумкин. Шу мақсадда, системанинг ҳар бир қисмида махсус ҳаво чиқариш қурилмалари ҳам ўрнатилади.

Меҳмонхоналарда турли хилдаги иситиш системалари қўлланилиши мумкин. Уларга панелли-нурли иситиш, ҳаволи иситиш, электрли иситиш системалари бўлиши мумкин.

Панелли-нурли истишда бинонинг панели, девори, поли, потологини иситиш учун қўлланилади. Қиздириш панелининг температураси 10-35⁰С хона ҳавоси температурасидан юқори бўлади. Беш юлдузли меҳмонхоналарда бундай система ванна ва душ хонасининг поли ва ҳавосини иситишда фойдаланилади. Ҳаволи системаларда иссиқлик агенти сифатида ҳаво ишлатилади. Қурилманинг тузилиши бўйича улар марказий, маҳаллий бўлиши мумкин. Марказий ҳаволи қизитишда ҳаво чанглардан тозаланиб,

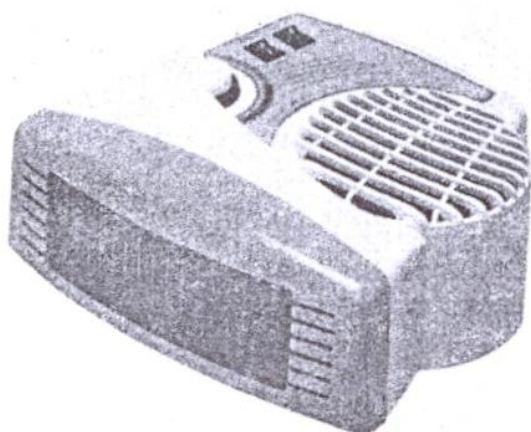
вентиляция камерасида қиздирилади, сўнг хоналарга юборилади. Улар асосан сувли иситиш системасига қўшимча сифатида қўлланилади.

Маҳаллий иситиш системасида ҳаволи қиздиргич тўғридан-тўғри хонанинг ичига қўйилади. Уларга электрконвектор, электр қиздиргичлар, иссиқлик вентиляторлари киради (расм-6.1 ва 6.2).



Расм-25.1. Ҳаво иситиш асбоби:
а – электрконвекторли; б – электриситгичли.

Ҳозирги вақтда меҳмонхоналарда ҳаволи иссиқ тўсиқлар кириш эшикларидида ҳосил этилаяпти. Уларда ҳосил бўлган иссиқ ҳаво оқими совуқ ҳаво оқимини киритишга тўсқинлик қилади ва комфорт шароит яратиб беради. Шу билан бирга меҳмонхона ичига чангларни, ёқимсиз хидлар, ҳашоратларни киритишга тўсқинлик қилади.



Расм-25.2. Иссиқлик вентиляторли.

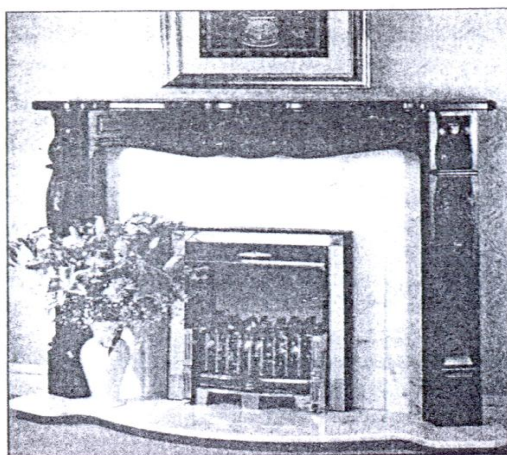
Хоналардаги ҳавонинг талаб этилган температурасини ҳосил қилишда кондиционерлар қўллаш кенг тарқалган. Айниқса, уларнинг сплит-системаси, яъни икки қисмли: ички ва ташқи қисмидан иборат бўлиб, шовқин чиқарувчи қисми ташқарига ўрнатилиб, кичик шовқинсиз қисми ичкарига

ўрнатилади. Улар автоматик режимда ишлайди. Уларда таймерларнинг қўлланилиши билан 12 соатдан бир неча сутка давомида дастурлаш, команда бўлиш мумкин. Улар хона ҳавосини совитиш, иситиш ва намлигини ҳам ўзгартириши мумкин.

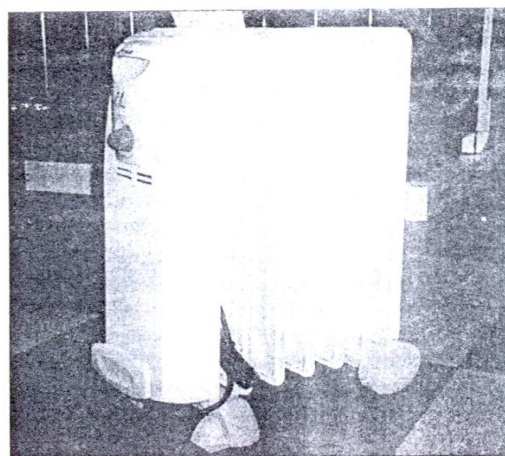
Меҳмонхоналарни иситишда кенг тарқалган турларидан яна бири - бу электрли иситиш ҳисобланади.

Саноат томонидан бу мақсадлар учун: электрли каминлар, электрорадиаторлар, электр печи, электр каллориферлар ишлаб чиқарилмоқда (расм-6.3). Улар ҳам иситишда қўшимча сифатида қўлланилади. Радиаторлар турли дизайндаги кўринишга эга бўлиб, ишлатишда оддий, қулай, хавфсиз, мустаҳкам конструкцияга эга электр жиҳозлар ҳисобланади. Бир хонада бир неча ёғли радиаторлар ва битта термостат қўйилиши мумкин. Термостат ёрдамида автоматик тарзда радиаторлар ишлатилиши ёки тўхтатилиши мумкин. Улардаги бўлган биметалли элементнинг қизиши ва унинг геометрик ўлчами ўзгариши билан температура бошқарилади.

Электрли иситиш системаси доимий қарашни талаб этмайди, совуқдан кўрқмайди, ёнғин хавфсиз, автоматик ҳимоя системасига эга. Уларнинг қўлланилиши трубалар қўлланилиши, қозонлар ишлатилиши, сувнинг қўлланилишисиз хоналарни тез қиздириш мумкин.



1



2

Расм-25.3. Электриситгичли асбоблар:

1 – электркамин; 2 – электррадитор.

Иссиқлик ва сув таъминоти жиҳозлари эксплуатацияси

Иссиқлик таъминот системасининг эксплуатацияси қоидаларига риоя этиш, меҳмонхона персонали учун муҳим ҳисобланади. Иситиш системасини асоси бўлган қозонхоналарда маълум малакага эга бўлган ва керакли назоратдан ўтган мутахассислар иш олиб боришади.

Меҳмонхона персонали ҳам меҳмонхона иситиш системасини ва система ички жиҳозлар тузилишини, техникавий эксплуатация қоидаси ва нормасини, техникавий носозликларни бартараф этиш йўлларини, температурани регулировкасини услубларини билишлари лозим.

Марказий сувли иситиш системаси техникавий эксплуатацияси, уларнинг узлуксиз эффектив ишлашини таъминлашга эга. Унинг учун, иситиш системасини “Яшаш ва жамоавий биноларни техникавий эксплуатациясининг қоидалари ва нормалари”га биноан олиб бориш талаб этилади.

Қоида ва нормаларга биноан системаларда режали-огоҳлантирувчи таъмирлаш ишларини олиб бориш зарур. Бунда системани техникавий назоратдан ўтказиш, кунлик ва капитал таъмирлашни бажариш, барча иссиқлик ва бошқа жиҳозлар, трубаўтказиш, приборлар ва ҳ.к. нормалар ва қоидаларни бажариш, текшириш лозим. Системаларни йилига икки мартаба: баҳорда ва кузда кўздан кечириш керак. Ҳар ой таъмирлаш бўйича ходимлар том устки ва подвалдаги трубаларни, ҳафтада бир бор қозонлар ва қозонхона жиҳозларини, йилида бир бор эса авария бўлиши мумкин бўлган жойларни кўздан кечириш керак.

Иситиш системасини эксплуатациясидан олдин, улар аввал гидравлик, сўнг иссиқлик синовидан ўтказилади. Гидравлик синовда, система аввал сувга тўлдирилиб, сўнг 5 мин. муддатда 0,1 МПа босим кучи гидропресслар ёрдамида кучайтириб, уларнинг герметик ҳолатини, сувни чиқариш, чиқармаслиги текширилади.

Шундан сўнг 7 соат муддатда иситиб, иссиқ магистралда 60⁰С кам бўлмаган температурани ҳосил қилиб текширилади. Шундан сўнг, системани эксплуатация этиш мумкин бўлади.

Марказий сувли иситиш системасининг эксплуатацияси даврида учрайдиган носозликлар қуйидагилардан иборат бўлади:

- айрим иситиш приборларининг, вертикал трубаларнинг исимаслиги;
- трубалардан, арматураси ва иситиш приборларидан сув чиқиши.

Трубаўтказгич ва иситиш приборларининг исимаслик сабабига:

- иссиқ сувнинг етарли даражада иссиқ эмаслиги;
- ҳаволи пробкаларнинг ҳосил бўлиши;
- ўтиш кесимларининг ифлосланиши ёки қисилиши;
- ёнгич-бошқарув арматурасининг тўлиқ очилиб қолиши;
- системада босим кучининг етишмаслиги;
- монтажнинг дефектлиги киради.

Трубалардаги ва иситиш арматуралари приборларидан сувнинг чиқишига:

- бириктиришнинг ёмон бажарилганлиги;
- резбасининг бузилиши;
- ёрилиши;
- болътларининг бўшаганлиги;
- пайвандлашнинг сифатсизлиги сабаб бўлади.

Кўрсатилган сабаблар аниқлангандан сўнг, улар турли йўллар билан бартараф этилиб, иситиш системаси эксплуатацияга топширилади.

Меҳмонхонада иситиш системасининг эффектив ишлаши учун, хоналар деразаларини ва чиқиш эшикларини зичлаб ёпиш, ўз вақтида иситиш системасидаги носозликларни тўғирлаш лозим бўлади.

Меҳмонхоналарда иситиш системасидан ташқари, совуқ ва иссиқ сув таъминоти ҳам мавжуд. Сув, меҳмонхонада хўжалик ичиш эҳтиёжига, яъни персонал ва меҳмонлар ичишига ва шахсий гигиенасига қўлланилади. Шу билан бирга ишлаб чиқариш эҳтиёжи учун – яшаш ва жамоавий хоналарни

йиғиш-тозалашга, территорияга ва кўкаламзорларга сув бериш, хом-ашёни ювиш, овқат тайёрлаш ва идиш-товокларни тозалашда, махсус кийимларни тозалаш, ётиш чойшаблари ва бельёсига, кўшимча хизмат кўрсатишда, сартарошхона, спорт-соғломлаштириш марказида, ҳамда ёнғинга қарши мақсадлар учун қўлланилади.

Сув таъминот системаси уч қисмдан: сув манбаи иншооти ва сувни тозалаш, қайта ишлови, ташқи сувузатгич тармоқлари ва ички сувўтказгичдан иборат бўлади.

Сув манбаи очиқ дарё ёки ёпиқ ерости суви бўлиши мумкин. Ёпиқ манбанинг суви қайта ишловга берилмаслиги ҳам мумкин. Сувни қайта ишлови сув ўтказиш станцияларида бажарилади.

Сув ўтказиш станциясида: сув қабул этиш қурилмаси, биринчи кўтариш насоси, тиндирувчи ва тозаловчи қурилма, сувни сақлаш резервуари ва иккинчи кўтариш насоси бўлади. Насосларнинг бўлиши системада талаб этилган босимни таъминлайди.

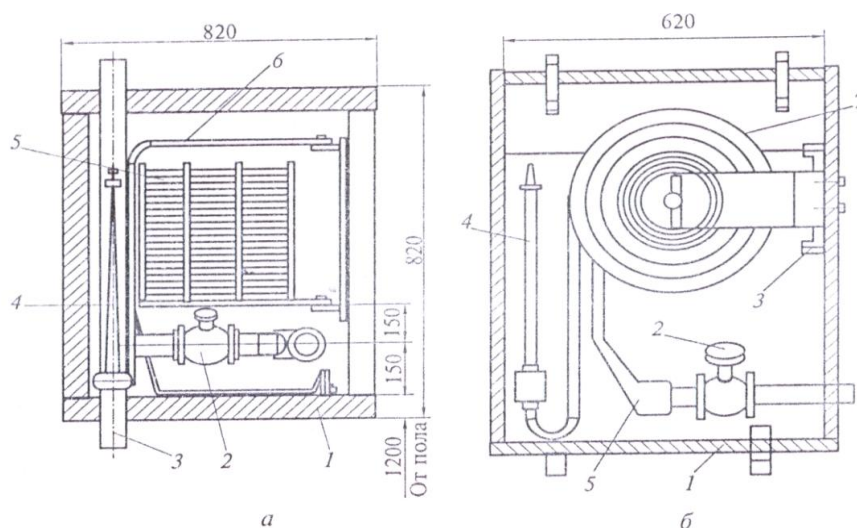
Сув таъминот системаси шаҳар ва ички сув ўтказиш тармоқларидан иборат бўлиб, шаҳар тармоғи умумий трубалардан ташкил топади. Ички тармоқ бинонинг ичида бўлиб, уни ташкил этган барча восита ва жиҳозлардан иборати бўлади. Унинг таркибида бир ёки бир неча кириш, сув ўтказиш узели, сувни кўшимча тозалаш фильтри, насослар ва сув напорли баклар, бошқарув арматурали трубалар системаси, сув тарқатиш қурилмаси ва ёнғин ўчириш қурилмасидан иборат бўлади.

Агар кириш ташқи ва ички тармоқни улаш узели бўлса, ўлчашда сув сарфини аниқлаб берувчи ўлчагич қурилма тушунилади.

Меҳмонхоналарда (коридор, зиналар жойида) ёнғинга қарши қўлланадиган сув ўтказиш системаси мавжуд. Ёнғин чиққан пайтда, тез вақтда мавжуд сув таъминот системасидан сув олиб ўчириш самарали ҳисобланади.

Ёнғин кранлари зинапоаялар майдончасида полдан 1,35 м баландликда, махсус шкафчаларда ўрнатилади. Шкафда (расм-6.4) крандан ташқари

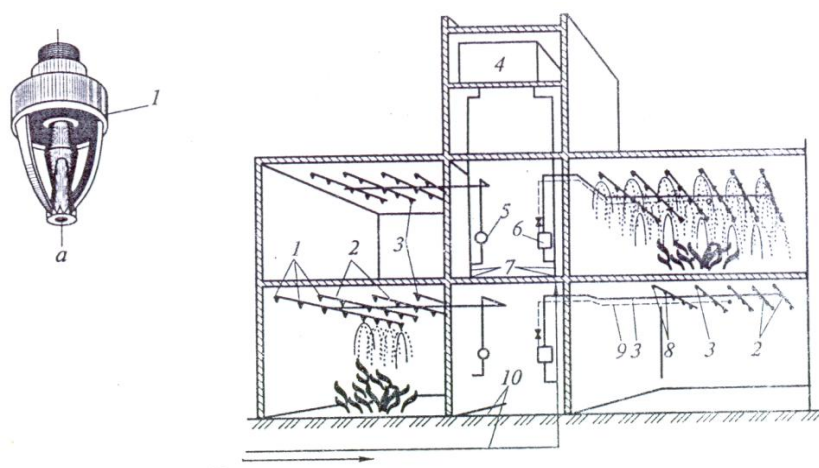
брезентли, узунлиги 10 ёки 20 м “қўл” шланг, метали ёнғин стволи-брендспойт қўйилади. “Қўл” шланги боши ва охирида тез улаш мумкин бўлган гайкалар мавжуд. Улар катушка ҳолатида ўраб, шкаф ичида жойлаштирилади. Бинода шланглarning узунлиги ва диаметри бир хил бўлиши керак.



Расм-25.4. Ёнғинга қарши шкаф жихозлари:

а – буралувчи токчали; б – катушкали; 1-шкаф девори; 2-ёнғин крани; 3-ёнғин стояки; 4-ёнғин стволи; 5-ёнғин қўли; 6-буриш полкаси; 7-катушка.

Бино ичида ёнғинга қарши, бундан ташқари, автоматик системалар ҳам бўлиши мумкин. Уларга спринклерли (локал ёнғин ўчириш, совитиш ва сигнал берувчи) ва дренгерли (ҳисоб майдони бўйича, сув пардаси ҳосил қилувчи) системалар бўлиши мумкин (расм-6.5).



Расм-25.5. Спринклерли ва дренчерли ёнғинга қарши система принципиал схемаси:

а – спринклерли система; б – дренчерли система; 1-спринклерли сув сепгич; 2-бўлловчи коллектор; 3-боғловчи трубалар; 4-сув баки; 5-назорат сигнал клапани; 6-сув бериш клапани; 7-сув стояки; 8-дренчерли сув иситгич; 9-уйғотувчи трубалар; 10-сув ўтказиш магистрали.

Спринклерли система меҳмонхона жамоавий қисми хоналарида, яшаш номерлари, хизмат хоналарда ўрнатилади. Ёнғинга қарши бу системаларнинг эффектив ишлаши, уларнинг эксплуатация қилиш қўлланмалари бўйича кўрсатиладиган техникавий хизматига боғлиқ бўлади.

Меҳмонхонада иссиқ сув таъминоти ҳам хўжалик ичиш ва ишлаб чиқариш эҳтиёжлари учун ишлатилади. Бу система ҳам стандарт талабларига жавоб берган ҳолда температураси 60°C кам, 70°C кўп бўлмаслиги талаб этилади. Меҳмонхонада иссиқ сув таъминоти маҳаллий, марказий ёки марказлашган бўлиши мумкин.

Маҳаллий сув таъминотида совуқ сув таъминоти системасидан газли, электрли, сув иситгич колонкаларда истеъмол жойида қиздириб берилади. Марказий системада эса, иссиқлик пунктида марказий қозонхонада қиздирилади. Марказлашган системада иссиқ сув «Шаҳар иссиқ сув таъминот системаси»дан олинади.

Марказий иссиқ сув таъминоти иссиқлик генератори сифатида сиғимли сув иситгичлар ва тез сув иситадиган сув-сувли, буғли-сувли сув иситгичлар қўлланилади.

Тез сув-сувли сув иситгичларда иссиқлик элтувчи бўлиб, иссиқ сув марказий системадан ўтиб. Труба-труба системасида ундаги сувни иситиб беради. Буғли сувли сув иситгичда иссиқ буғ иситгич корпусига берилиб труба-труба системасида, унинг ичидаги сувни иситади. Сиғимли сув иситгичлар эса, асосан мунтазам, доимий сув талаб этилмайдиган жойларда ишлатилади. Унда қиздиришдан ташқари, яна йиғиб ҳам турилади.

Уч, тўрт ва беш юлдузли меҳмонхоналар захирада бўлган иссиқ сув таъминот системага эга бўлишлари керак. Улар авария ёки профилактика

ишлар вақтида иссиқ сув таъминоти узилмаслиги учун қўлланилади. Уларда, сув иситиш учун саноат сув иситгичлари ишлатилади.

Меҳмонхоналарда совуқ ва иссиқ сув таъминоти системаси бир бутун комплекс системани ташкил этади ва хўжалик ишлаб чиқариш таъминотида қўлланилиб, параллел равишда ўрнатилади.

Сув тарқатиш нуқталарида кран-аралаштиргичлар ўрнатилиб, совуқ ва иссиқ сув аралаштирилиб 20-70 °С температурали сув олиш мумкин бўлади.

Иссиқ сув таъминоти системасини эксплуатациясидан олдин, герметиклигига ва иссиқлигига текшириб кўришади. Синов вақтида система сув билан тўлдирилиб, истеъмолчилар кран ва вентиллар ёрдамида ёпилиб, босим оширилади ва барча бириктирилган жойлар текширилиб кўрилади. Сувнинг чиқмаётганлигига ишонч ҳосил этгандан сўнг иссиқликка текшириш синови ўтказилади. Бунда иссиқлик генераторига иссиқлик берилиб, сув ҳарорати ўлчанади. Стандарт бўйича унинг температураси 65-70°С бўлиши талаб этилади. Шу билан бирга шовқин бор-йўқлиги, қизиқ кетмаётганлиги ҳам текширилади.

Эксплуатациянинг асосий шартларига: сувнинг чиқишини бартараф этиш; трубаларда сувнинг музлаб қолишига йўл қўймаслик, труба ўтказгичларнинг усти терламаслик, сувнинг босими паст бўлмаслиги, сув тарқатиш арматурасини ечганда шовқин бўлмаслиги ҳисобланади.

Иссиқ ва совуқ сув таъминоти системасининг эксплуатацияси вақтида вақти-вақти билан кўриқдан ўтказиб, қуйидагиларга эътибор берилиши керак:

- сув ўтказгич ва ўлчаш узели, насосининг созлигига;
- трубалар ва жиҳозлар, арматуралар уланган жойлардан сув чиқмаслигига;
- сув иситгич жиҳозларнинг созлигига;
- магистрал трубалар, стояклар ва бошқалар созлигига;
- сув тарқатиш арматурасининг тўғрилигига.

Кўп ҳолда сув трубалар сирти уланган жойларининг занглашидан чиқади, шунинг учун бунга катта эътибор бериб, профилактик ишлар олиб

бориш керак. Сув трубалари музлаб қолмаслиги учун хона температураси 3⁰С кам бўлганда, системалардан сув чиқарилиб юборилиши керак.

Эксплуатация вақтида системада сув босими камайиб, сув сарфи ҳам камайиб кетиш ҳоллари ҳам бўлиши мумкин. Бундай ҳол босимнинг камлигидан ташқари, сув ўтказгичнинг фильтри тўлиб қолиши, насоснинг носозлиги, трубаларнинг ифлосланиши, унинг ичида занглар ёки бошқа нарсаларнинг тушиб қолиши сабаб бўлиши мумкин. Бунинг учун, босимни кўтариш учун насос кўшиш, сув ўлчагични алмайштириш ёки тозалаш, насос клапанини алмаштириш, барча арматураларини тозалаш лозим.

25.2. Меҳмонхона хўжалигининг муҳандислик-техникавий хизматларидаги қўлланиладиган қурилмалар.

Канализация жиҳозлари эксплуатацияси

Меҳмонхонада бўлган совуқ ва иссиқ сув таъминоти мавжуд бўлгандан сўнг албатта, ички канализация ҳам бўлиши лозим. Ундан оқинди суюқликлар (ишлатилган сувда кўшимча кирларнинг қўшилиб чиқарилиши) хоналардан, бинодан чиқарилиб шаҳар канализация тармоғига чиқарилиб юборилади. Қўлланилган суюқликлар шаҳар канализацияси орқали тозалаш иншоотига юборилиб, сўнг сув хавфзасига юборилади.

Суюқликларнинг келиб чиқиши ва кирланиши характерига қараб канализация маиший хизмат, сел ва ишлаб чиқариш турларига бўлинади.

Меҳмонхона маиший хизмат канализацияси санитария жиҳозларидан чиққан оқинди сувларни чиқаришда қўлланилса, сел канализацияси (сув чиқаргичлари) сув оқова трубалари ёрдамида томдан тушган, майдончаларда тўпланиб қолувчи атмосфера сувларини чиқаришга мўлжалланган.

Ишлаб чиқариш канализацияси раковиналар ва озиқ-овқат блоки ювгичларидан, ёрдамчи хоналардан, кир тозалаш, сартарошхоналардан ва ҳ.к. чиққан оқинди сувларни чиқаришда хизмат қилади.

Меҳмонхона корхонасининг ички канализация системаси; оқинди сувларни қабул қилувчи, труба ўтказгичлардан, қайсиқим шахобчалар, қабул қилгичдан оқинди сувини шахобчаси, юқоридан пастга оқинди сувини

транспортировчи, горизонтал трубалар чиқиши, стоякларидан бино ташқарисига ховли канализацияси оқинди сувларни чиқаргичлардан таркиб топади. Бундан ташқари, меҳмонхоналарда оқинди сувларни тозалагич қурилмаси ҳам бўлиши мумкин.

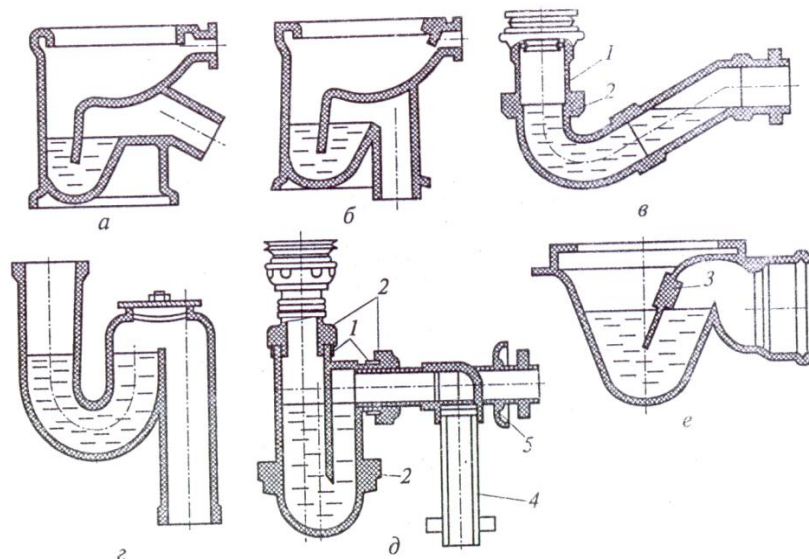
Оқинди сувларни қабул этувчилари маиший хизмат (санитария приборлари) ва ишлаб чиқариш махсус қабул этувчисига бўлинади.

Меҳмонхоналардаги умивалниклар, унитазлар, писсуарлар, душ таглиги, полдаги траплар, ванналар маиший санитария приборлари ҳисобланади.

Ишлаб чиқаришдаги ювгич, раковинаси, трапи, ювиш машиналар ванналари, идиш-товоқ ювгич машиналар агрегатлари, кир ювиш жиҳозлари ва бошқалар ишлаб чиқариш қабул қилгичларига киради.

Оқинди суюқлик қабул қилгичларнинг барчасининг (унитаздан бошқа) қуюв бўғинида сетка қўйилади ва гидравлик затвор (сифон) билан таъминланади. Сеткалар канализацияга ҳали эриб улгурмаган размерлари нисбатан катта жисмларни ушлаб қолади.

Гидравлик затвор (расм-6.6) канализациядан турли захарли газларни, хидларни чиқаришга тўсқинлик қилади.



Расм-25.6. Гидравлик затворлар:

а ва б – қияли ва тўғри чиқариш унитаз; в – душ поддони; г ва д – умивалник ва ювгич; е – трап; 1-прокладка; 2- маҳкамловчи гайка; 3-қопқоқ тозаловчи; 4-вертикал ўтказгич; 5-горизонтал ўтказгич.

Ички канализация труба ўтказгичлар системаси шахобчалар, стунлар, чиқарувчи чугунли, пластмассали трубалардан ташкил этади. Ички канализация трубалари асосан очиқ ҳолда ўрнатилади. Айрим ҳолда стунлар ва трапдан, унитазлардан, писсуар, биде, ванналар, душ тагликларидан ёпик ҳолда ўтказилиши мумкин.

Канализация трубали стунлари вентиляцияси учун атмосфера ҳавоси билан қўшилади, яъни томнинг тагида кириш жойи очиқ бўлади.

Канализация труба ўтказгичларини ва гидравлик затворларни текшириб, ҳамда тозалаб туриш учун махсус қопқоқли тешиклар қўйилади. Вақти-вақти билан улар очилиб тозаланиб турилади.

Канализация системасининг эксплуатациясида уни қабул қилиб, вақти-вақти билан кўздан кечириб текшириб туриш лозим. Бунда, бирлаштирувчи трубалар, трубали устунлар вертикалиги ва маҳкамлиги, шахобчаларнинг қурилиш конструкциясидаги ҳолати, санитария приборларининг тўғри уланганлиги ва уларнинг мустаҳкамлиги, гидравлик затворлар ва арматуралар ҳолати, унитазнинг қуйиш бочкасининг созлиги, технологик жиҳозларнинг системага тўғри уланганлиги, трапларнинг полда яхши ўрнатилганлиги, маҳаллий тозалаш қурилмаларининг созлиги текширилади. Шундан сўнг, герметик ҳолати ва оқинди суюқликларнинг оқиши ва чиқиши синовдан ўтказилади.

Меҳмонхонадаги канализация системасининг созлиги, унинг узлуксиз, оқинди сувларни томизмасдан, приборлари ва жиҳозлари ишлаб туриши билан баҳоланади. Система тўла бир ойда икки мартаба кўриб чиқилиши лозим. Йилда бир неча бор профилактик тозалаш ишларини олиб бориш керак.

Ички канализация системаси эксплуатация даврида кўп ҳолда труба ўтказгичлар ва гидравлик затворларнинг ифлосланиб қолиши (бунда оқинди сув секин чиқади ёки тўхтаб қолади); труба ўтказгичнинг синиши ва уланган жойларида зич бўлмаслиги (шу жойлари намланади ёки суюқлик тома бошлайди) санитария приборлари синиши, хонага канализация системасидан

газлар кириши ҳолатлари вужудга келади. Бундай ҳолатда тезлик билан барча носозликлар бартараф этилиши зарур.

Канализациянинг ёпилиб қолиши гидравлик затворлар, бурилиши ва уланиш, узун горизонтал ҳолатида, чиқиш жойларида бўлиши мумкин. Трубалар ифлосланганда, ревизия, тозалаш тешиклари очилиб, махсус пўлат симли трос билан затворлар қопқоғи очилиб ювиб тозаланади.

Канализациядаги тўпланиб қолган кирларни кимёвий воситалар қуйиш билан ҳам кирларни эритиб, парчалаб, оқизиб юбориш мумкин. Ишдан чиққан (ёрилган, тешилган) трубаларни алмаштириш керак бўлади.

Канализация труба ўтказгичлар ва уларнинг арматураси уланган жойлар бўшалиши натижасида оқинди суюқликларни чиқишини, улардаги резинали прокладкаларини алмаштириш ёки резбали бирикмаларни маҳкамлаш билан бартараф этилади.

Меҳмонхонадаги фаянсли санитария приборларининг ёрилиши, синиши мумкинки, уларни ҳам алмаштириш лозим бўлади.

Шамоллатиш, ҳавони кондиционлаш, марказий чанг ютгичлар эксплуатацияси

Меҳмонхона хоналарида инсон фаолияти даврида, ҳамда меҳмонхонадаги жиҳозлар, системалар ва ҳ.к. ишлаши натижасида иссиқлик, нам, газлар, чанг ва бошқалардан ажралиб чиқадики, уларни чиқариб юбориб, шароитни яхшилаш керак бўлади.

Шу мақсадларда хоналардаги ҳаво вентиляция йўли билан шамоллатилади, кондиционлаш билан шамоллатишдан ташқари намлиги, температураси, тозаллиги ва ҳаво тезлиги қулай-комфорт ҳолатга келтирилади.

Шамоллатишда ифлосланган хона ҳавоси ташқи тоза ҳаво билан алмаштирилади. Бунинг учун муҳандислик комплекси бўлган ташқи ҳавони қайта ишлаб, хоналарга транспортировкалаш ва бўллаш, ифлосланганини ташқарига чиқаришда вентиляция системаси орқали қўлланилади.

Вентиляция системаси ҳавонинг ҳаракатини ўзгартириш усули бўйича: табиий ва механик; ҳаракат зонаси бўйича: умумий ва маҳаллий, функционал мўлжалланганлиги бўйича зўриқтирувчи ва сўрувчи бўлади.

Табиий вентиляцияда ҳавонинг ҳаракати, атмосфера шамоли натижасида хоналардаги температура фарқи натижасида вужудга келади. Ҳавонинг ҳаракати вақтида ҳаво кирган жой босими бирмунча ортиши ва ҳавоси кетган жой босими камайиши юз бериб, камайган жойда ташқаридан бошқа тоза ҳаво кириб келади. Бу ҳаракатни вентиляторлар ёрдамида бажарилса, унда ҳаво ҳаракати сунъий равишда юзага келади.

Худди шундай температураси паст хоналарни юқори томонга ҳаво ҳаракати вужудга келиши мумкин.

Ҳавонинг шамол вақтида ёки фаромуғларни очишда вужудга келса, бундай жараён аэрация деб, агар бинонинг махсус қурилган ҳаво йўлларида ҳаво алмаштирилса, унда система канали (шахтали) деб аталади.

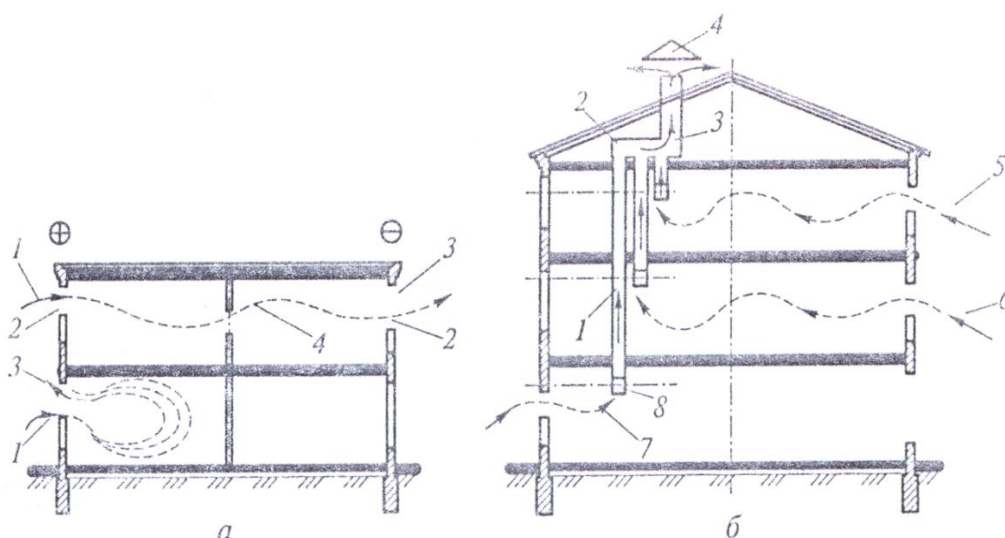
Табиий вентиляция сарф ҳаражатининг камлиги, аммо ташқи метрологик ҳодисаларга боғлиқ бўлганлиги, бошқарувининг қийинлиги, ҳаракат доирасининг камлиги билан табиийдан фарқ қилади. Табиий вентиляция яшаш номерларида, айрим жамоавий ва хизмат кўрсатиш хоналарида, яъни ҳавонинг тез-тез алмашиб туриш жойида бажарилади.

Механикавий вентиляцияда бундай камчиликлар бўлмайди, унда вентиляторлар қўлланилади. Механикавий вентиляция зўриқтирувчи ва сўрувчи бўлиши мумкин. Сўрувчи вентиляция, яъни хонадан ҳаво сўрилиб, алмаштирилади, асосан меҳмонхона коридорларига чангларни ютиш учун, санузелларда, ёрдамчи ва хўжалик хоналарда қўлланилади. Зўриқтирувчисида, яъни ташқаридан ҳаво ичкарига берилади. Иккала ҳолатда ҳам бир вақтда хонага ҳаво берилади ва чиқариб юборилади.

Агар ҳаво бутун хона ҳажми бўйлаб берилса, умумий алмаштирувчи вентиляция деб, фақат бирор аниқ зонада бўлса маҳаллий вентиляция деб юритилади. Маҳаллий вентиляция ҳам зўриқтирувчи ва сўрувчига бўлинади. Меҳмонхоналарнинг турли хилдаги вентиляция йўли билан шамоллатиш схемаси расмларда (расм-25.7, 25.8, 25.9) келтирилган.

Механикавий вентиляция системасида ҳавони сунъий ҳаракати вентиляторлар ёрдамида бажарилади. Вентиляторлар радиал (марказдан кочма) ва ўқли бўлади. Радиал вентиляторда ҳаво айланиш ўқиға кўндаланг, ўқлида бўйлама ҳаракатда бўлади, унинг унумдорлиги ишчи ғилдирагининг айланиш частотасиға боғлиқ равишда ўзгаради. Бинонинг хоналари бўйлаб ҳаво тунукадан ясалган ҳаво йўлларида ҳаракат қилади. Ҳаво сарфи клапан

(ҳаво йўлининг ичида) ва шиберлар (ҳаво йўлини тўсувчи) орқали бажарилади.



Расм-25.7. Табиий вентиляция схемаси:

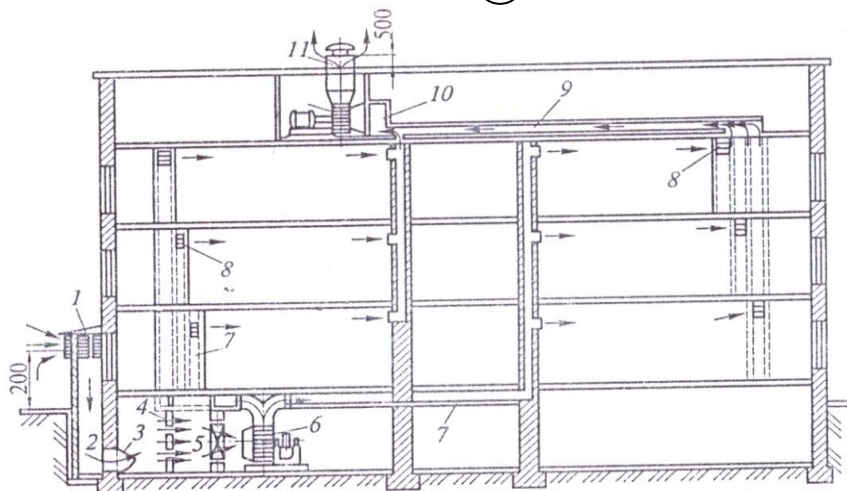
а – аэрацияли: 1-ҳаво келиши; 2-очик дераза; 3-ҳавонинг сўрилиши; 4-шамол ёрдамида шамоллатиш; б – каналли система: 1-сўрувчи ҳаво ўтказгич; 2-йиғма горизонтал ҳаво ўтказгич; 3-шахта; 4-зонт; 5-дераза; 6-ҳаво келиши; 7-ҳаво сўрилиши; 8-жалюзли панжара.



- шамол йўқ томони;

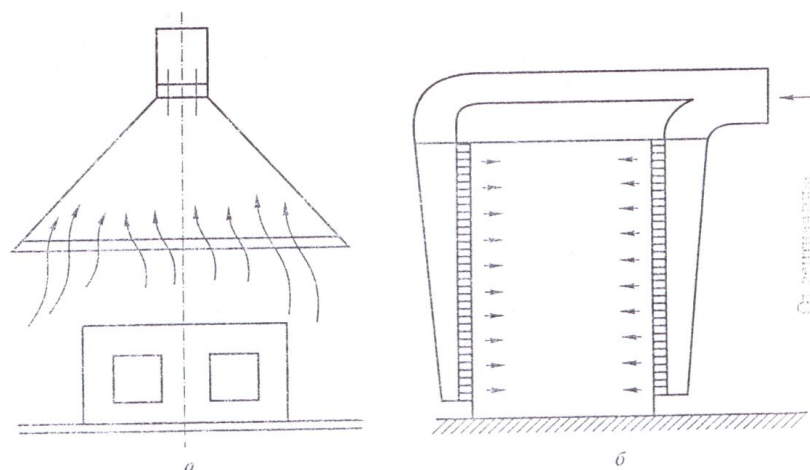


шамолли томони



Расм-25.8. Оқимли сўрувчи умумий вентиляция тузилиши:

1-ҳаво кириш панжараси; 2-шахта; 3-клапан; 4-филтрлар; 5-калориферлар; 6-вентилятор; 7-оқимли ҳаво йўли; 8-панжаралар; 9-ҳаво ўтказгич; 10-сўриш камераси; 11-сўриш шахтаси.



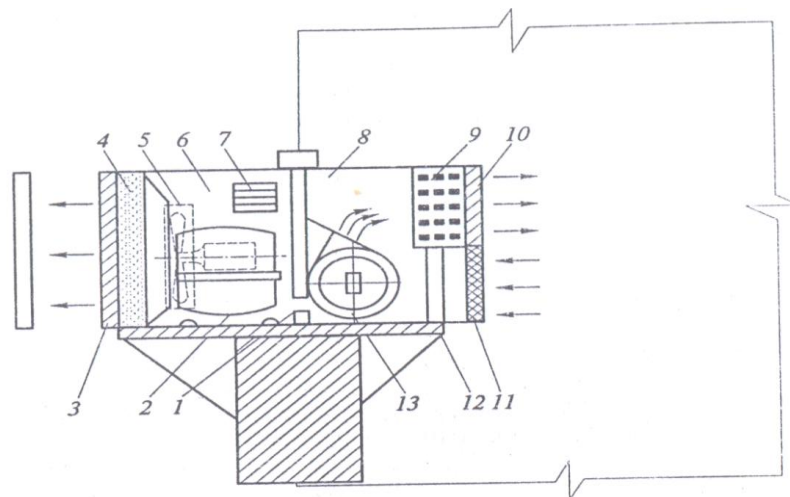
Расм-25.9. Маҳаллий вентиляция тузилиш схемаси:

а – зонт; б – эшикдаги ҳаволи тўсиқ.

Механикавий вентиляция, асосан ҳавони чангдан тозалаб, бир мунча совитиши мумкин. Лекин, ҳавони тўлиқ қайта ишлови кондиционлашда бажарилади. Кондиционерлар билан хоналарда сунъий климат яратилади. Унда ҳавони иситиш ёки совитиш, намлигини ошириш, қуритиш, тозалаш, тезлигини бошқариш, шу билан бирга турли ҳидларни ҳосил қилиш ва автоматик равишда бошқариш мумкин бўлади. Ҳавони кондиционлаш махсус қурилма кондиционерларда бажарилади. Улар меҳмонхонанинг жамоавий қисми бўлган залларда, марказлари, кафе, ресторанларда ва яшаш номерлари, хизмат хоналарида қўлланилади. Кондиционерлар, айниқса климати иссиқ бўлган ҳудудлардаги меҳмонхоналарда жуда қўл келади.

Кондиционерлаш системасининг асосий қисмини кондиционерлар ташкил этади, унинг схемаси расм-6.10 да келтирилган.

Кондиционер ҳаво қабул қилиш тешиги, ҳавони қиздириш учун электрокалорифер, тозаловчи фильтр, ҳавони намлаб турувчи форсункали сув пуркагич, вентиляция секциядан, ҳавони йиғиш ва узатиш учун қўлланилган турли клапанлардан ва системани автоматик бошқарув қурилмасидан иборат бўлади.



Расм-25.10. Дераза типли кондиционер тузилиш схемаси:

1-ташқи ҳаво кириш тешиги; 2-герметикли компрессор; 3-жалюз; 4-конденсатор; 5-конденсатор вентилятор; 6-конденсаторнинг ташқи қисми; 7-ён томндаги жалюза; 8-ички қисм; 9-буғлатгич; 10 ва 11-декоративли жалюзли панжара; 12-ҳаволи филтр; 13-буғлатгич вентилятор.

Кондиционерлаш марказий, яъни бинони катта қувватли бинода ташқарида ўрнатилган ягона кондиционердан фойдаланилса, маҳаллийсида ҳар бир ой учун алоҳида шу жойда хонада ўрнатилган кичик кондиционерлардан фойдаланилади. Улар мўлжалланганлиги бўйича саноат, ярим саноат, маиший бўлиши мумкин. Конструктив бажарилганлиги бўйича уч хил: деразали, мобилли ва сплит-системали бўлади.

Америка континентида дераза кондиционерлари, Жанубий Европа давлатларида мобилли кондиционерлар, Европа ва бизнинг давлатларда асосан сплит-системали кўп фойдаланилади.

Сплит-системали кондиционерлар икки: ташқи ва ички блокдан таркиб топиб, ташқиси шовқинли, ичкиси шовқинсиз ҳисобланади. Ички қисми хонанинг ички деворида ўрнатилса, ташқи қисми бинонинг хоҳлаган: фасадда, балконда, томда ва ҳ.к. ўрнатилиши мумкин. Сплит-системали ўрнатиладиган жойи бўйича: деворли, потолокли, поли, устунли ва кассета типда бўлиши мумкин.

Поли-потолокли катта унумдорли ҳисобланади, қуввати 9 кВт, колонали ёки кассета типдагиси 15 кВт, деворли сплит-система 5 кВт қувватли бўлиши мумкин.

Сплит-системадаги кондиционерлар совитиш, иситиш, вентиляция ва ҳаво намлигини тушириш режимида ишлаши мумкин. Режимлар берилган дастур бўйича автоматик тарзда ўзгариб туриши мумкин. Бундан бошқа, улар ёрдамида ҳавони дезодоронлаш йўли билан турли ҳидларни йўқотиш ёки

пайдо қилиш, хонани чангдан, тамаки тутунидан, гуллар чангидан, уй хашоратлари, ҳайвон муйнасидаги курт-қумурсқалар ва бактериялардан тозалаш мумкин. Уларни дистанцион бошқарув пульти ёрдамида бошқарилади.

Сплит-системани – мульти сплит-системага айлантириш ҳам мумкин, бунда битта ташқи қисмига бир неча ички қисмлар, турли жойларда уланади.

Ҳозирги вақтда ўзининг қулайлиги, чидамлиги ва бошқа хусусиятлари билан: “Fugi”, “Hitachi”, “Matsushita”, “Mitsubishi”, “Chofusereno”, “Samsung”, “LG”, “DeLong” ва бошқа кондиционерлар ажралиб кенг амалиётда қўлланилаёпти.

Замонавий катта меҳмонхоналарда марказлашган чанг ютгичлар системаси қўлланилади. Бундай услубнинг қўлланилиши кўплаб кичик чанг ютгичларнинг қўлланилишини камайтириб, энергия, меҳнат, моддий-моддий сарф-харажатини камайтириб, хизмат кўрсатиш сифатини оширади.

Марказий чанг ютгич системалар: вакуум насос, филтрлар системаси, қаватлар бўйича шахобчалар ва бошқалардан таркиб топган бўлади.

Хоналарни йиғиш-тозалашда фаррошлар қаватдаги шахобчага насадкаларни улаб чанглари, яшиқларни тозалашади. Вакуум насос ёрдамида шахобчаларда вакуум ҳосил қилдирилади ва улар ёрдамида чанглари ютилидаи, филтрлардан ўтиб тозаланади. Кўп ҳолда бундай системаларда гидравлик филтрлар қўлланиладики, бунда ютилган чанглари сув юзасида йиғилиб, сўнг канализацияга қуйилади.

Меҳмонхона шамоллатиш, ҳавони кондиционерлаш ва чанглари тозалаш системаларининг самарали ишлашида уларнинг тўғри эксплуатация этишга боғлиқ бўлади.

Назорат саволлари:

1. Меҳмонхона моддий-техник базаси деганда нимани тушунаси?
2. Функционал мўлжалланганлиги бўйича меҳмонхоналарда қандай гуруҳдаги хоналар ажратилади?
3. Меҳмонхонанинг техникавий хоналари қайсиларни ташкил этади?
4. Меҳмонхона хўжалиги таркибидаги биноларга қандай талаблар қўйилади?
5. Меҳмонхонада қайси стандартга асосан ҳарорат ва ёруғлик режими бўлиши керак?
6. Меҳмонхоналарнинг биноларини умумий жойлаштириш бош режасини тушунтириб беринг?

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. 2016 йил 26 февралдаги “Хизмат соҳасини 2016-2020 йилларга мўлжалланган ривожлантириш дастури тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамасининг 55-сонли қарори.
2. [Zeki Berk](#). Food Process Engineering and Technology. [Academic Press. Food science and technology international series](#). Academic Press, 2013. 690 pge.
3. Қурбонов Ж.М. Овқатланиш корхоналари жихозларининг эксплуатацияси. Дарслик. – Т.: «IQTISODIYOT-MOLIYA», 2011. – 376 б.
4. Виноградова М.В. Панина З.И. Организация и планирование деятельности предприятий сервиса. – М.: Издательство торг. корп. дашков ико. 2010. - 448с.
5. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: «Колос», 2001. - 651с.
6. Қурбонов Ж.М, З.Э.Мамарасулов, Ж.Ж.Қурбонов. “Меҳмонхона хўжалигини ташкил этиш” фанидан лекциялар курси (1-қисм) СамИСИ 2011.
7. Олимов А.О, Маматов И.М. Сервисдаги технологик жараёнлар. Маърузалар матни. Самарқанд, 2010 й.
8. Маматов И.М. Совитиш техникаси асослари, Тошкент, «Ўқитувчи», 2003. – 186б.
9. Салимов З. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари, I – қисм, Тошкент, «Ўзбекистон», 1994, - 368б.
10. Салимов З. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари, II – қисм, Тошкент, «Ўзбекистон», 1995, - 238б.
11. Юсупбеков Н.Р. Нурмухамедов Ҳ. С., Зокиров С.Г., Исмагуллаев П. Р., Маннонов У. В. Кимё ва озиқ-овқат саноатларининг асосий жараёни ва қурилмаларини ҳособлаш ва лойиҳалаш. – Тошкент, Жаҳон, 2000, - 231б.
12. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Ҳ.С., Исмагуллаев П.Р. Кимё ва озиқ – овқат саноатларининг жараён ва қурилмалари фанидан ҳисоблар ва мисоллар. – Тошкент, Nisim, 1999, - 351с.
13. Никуленкова Т.Т., Лавриенко Ю.И., Ястина Г.М. Проектирование предприятий общественного питания. – М.: Колос, 2000, 216 с.

Интернет сайтлари:

1. [http:// www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
2. <http://www.tkti.uz>
3. <http://www.restoranblog.ru>
4. <http://www.finedininglovers.com>
5. <http://www.foodclub.ru>
6. <http://www.restcon.ru>
6. <http://www.uza.us.apb> (ЎМА турли соҳаларга доир кундалик янгиликлари)
7. <http://www.uzperort.com> (Кундалик бизнес янгиликлари)
8. <http://www.referat.uz> (Рефератлар тўплами)

МУНДАРИЖА

	Кириш	3
1-Мавзу	«Сервисда технологик жараёнлар» фанининг мақсад ва вазифалари	5
2-мавзу.	Асосий технологик жараёнлар классификацияси.	20
3-мавзу.	Гидромеханик жараёнлар.	27
4-мавзу.	Тиндириш ва чўктириш жараёни	32
5-мавзу.	Аралаштириш жараёнлари. Суюқлик муҳитларини аралаштириш	37
6-мавзу.	Турли жинсли системаларни ажратиш. Фильтрлаш жараёни	48
7-мавзу.	Турли жинсли газ системаларини тозалаш	64
8-мавзу.	Механик жараёнлар: майдалаш, кесиш ва навларга ажратиш. Пресслаш	70
9-мавзу.	Механик жиҳозлар турларининг тавсифи	91
10- мавзу.	Иссиқлик узатишнинг асосий жараёнлари	103
11-мавзу.	Моддалар ва суюқликларнинг агрегат ҳолати ўзгаришидаги иссиқлик алмашилиш жараёни	113
12-мавзу.	Иссиқлик алмашилиш жараёнларининг махсус турлари. Пишириш ва қовуришда иссиқликнинг физик қонуниятлари	121
13-мавзу.	Пастеризация ва стерилизация жараёнларининг усуллари ва режимлари	132
14-мавзу.	Массаалмашилиш жараёнлари ва турлари	140
15-мавзу.	Абсорбция ва адсорбция жараёнлари	145
16-мавзу.	Суюқлик экстракцияси, эриш ва кристаллизация жараёнлари	153
17-мавзу.	Қуритиш жараёнининг моҳияти	160
18-мавзу.	Қуритиш аппаратларининг тузилиши	164
19-мавзу.	Ноанъанавий технологик жараёнлар	174
20-мавзу.	Маҳсулотларга совутиш йўли билан технологик ишлов бериш	179
21-мавзу.	Музлатилган маҳсулотларни ишлаб чиқаришдаги техника ва технологиялари	185
22-мавзу.	Музлатилган маҳсулотларни сақлаш, иситиш ва эритиш	193
23- мавзу	Совутишнинг табиий ва сунъий усуллари	199
24-мавзу.	Меҳмонхонада сервисни ташкил этиш жараёнлари	204
25-мавзу.	Меҳмонхона хўжалигининг муҳандислик-техникавий хизматларидаги жараёнлар ва қурилмалари	218
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	238

**2018 йил. Қоғоз бичими А5,
Офсет қоғози. Times New Roman” гарнитураси
Босма табағи 15
Буюртма № 26, Адади 20 нусха**

**Самарқанд иқтисодиёт ва сервис институти
Босмахонасида чоп этилди
Манзил: А.Темур кўчаси, 9-уй**