

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

**БУХОРО ОЗИҚ - ОВҚАТ ВА ЕНГИЛ САНОАТ
ТЕХНОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ**

**"НЕФТ ВА ГАЗНИ КАЙТА ИШЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ"
КАФЕДРАСИ**

**" НЕФТ ВА ГАЗНИ КАЙТА ИШЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ "
БАКАЛАВР ЙЎНАЛИШИДАГИ ТАЛАБАЛАР УЧУН**

**«Асосий органик моддалар синтези ва нефть кимёси
қурилмалари, ускуналари ва уларни лойихалаш усуллари»
ФАНИДАН**

М А Ё Р У З А Л А Р М А Т Н И

БУХОРО - 2002 Й.

Институт услубий кенгаши
№ ____ баёни билан тасдиқланган
Услубий кенгаш раиси
проф. Н.Х.Авлиёқулов
_____ 2002 йил

«Нефт ва газни қайта ишлаш
технологияси» кафедраси йиғилиши №
____ мажлиси баёни билан тасдиқланган.
Кафедра мудир: доц. Жумаев К.К.
_____ 2002 йил

Тузувчилар:

доц. Жумаев К.К.
доц. Мехмонов И.И.

Тақризчилар:

проф. Сафаров О.Ф.
т.ф.д. Дўстов Х.Б.

Мундарижа

Мавзу 1. Кириш. Асосий органик моддалар синтези ва нефт кимёси корхоналари ускуналари ва лойихалаш усуллари хақида тушунча. Асосий ускуналар классификацияси.

Мавзу 2. Иссиклик алмашилиш ускуналари. Уларнинг классификацияси. Кобик трубади иссиклик алмашилиш аппаратлари.

Мавзу 3. Иссиклик алмашилиш аппаратларининг бошка турлари. Уларни лойихалаш.

Мавзу 4. Модда алмашилиш курилмалари. Абсорберларнинг тузилиши. Уларни лойихалаш.

Мавзу 5. Ректификацион курилмаларнинг тузилиши ва ишлаш принципи. Уларни хисоблаш ва лойихалаш.

Мавзу 6. Адсорберларнинг тузилиши. Уларни лойихалаш.

Мавзу 7. Курилкичларнинг тузилиши. Уларни лойихалаш.

Мавзу 8. Экстракторларнинг тузилиши.

Мавзу 9. Кристаллизаторлар.

Мавзу 10. Турли жинсли системаларни ажратиш ускуналари.

Чуктиргичлар.

Мавзу 11. Фильтрлар.

Мавзу 12. Центрифугалар.

**Мавзу 1. Кириш. Асосий органик моддалар синтези ва нефт кимёси
корхоналарни ускуналари ва лойиҳалаш усуллари хақида тушунча.
Асосий ускуналар классификацияси.**

Режа.

- 1.Жихозларнинг классификацияси .**
- 2.Машиналар хақида тушунча.**
- 3.Аппаратлар хақида маълумот.**
- 4.Агрегат ва технологик линиялар хақида маълумот.**
- 5.Жихозларни тайёрлашда ишлатиладиган материаллар.**
- 6.Жихозларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш усуллари.**
- 7.Жихозни лойиҳалаш учун бошлангич шартлар.**
- 8.Жихознинг технологик чизмасини ишлаб чиқиш.**

Адабиётлар.

- 1.Справочник нефтехимика. Под редакцией С.К.Огородникова Л:
Химия 1978. [174 - 248].**

Нефть кимёси, нефть ва газни қайта ишлаш корхоналари қурилмалари, ускуналари ва уларни лойиҳалаш усуллари билиш «Нефть ва газни қайта ишлаш технологияси» мутахассислиги талабалари учун ғоятда муҳим ҳисобланади. Ушбу курсда нефть кимёси ва нефть ва газни қайта ишлаш корхоналаридаги асосий қурилмалар, ускуналарнинг тузилиши ва ишлаш принциплари, уларни ҳисоблашнинг асосий қоидалари ва лойиҳалаш усуллари ўрганилади. Ушбу матн курснинг асосий намунавий дастури ва иш режаси асосида тайёрланган.

Машина ва аппаратлар ҳақида умумий тушунчалар

Корхоналарда тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш технологик жараёнинг якуний натижасидир. Машина ва инсонларнинг хом-ашё, материаллардан муайян сифатли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш учун бажарган ҳаракатлар йиғиндисига ишлаб чиқариш жараёни дейилади. Технологик жараён ишлаб чиқариш жараёнининг бир қисми бўлиб, у хом-ашё шакли, хоссалари ва ҳолатини ўзгартириш билан бевосита боғлиқдир.

Технологик жараён бир иш жойида бажариладиган бир қанча технологик операциялардан иборат.

Технологик операция инсон ва машина иштирокисиз ҳам амалга оширилиши мумкин. Аммо машина ва аппаратларининг қўлланилиши операцияларини тезлатиб, уларни бошқариш ва кам вақт, меҳнат сарфлаб юқори сифатли маҳсулот олиш имконини беради.

Машина - энергия, материал шаклини ўзгартириш учун зарур маълум мақсадли ҳаракатларни амалга оширадиган механик қурилмадир.

Машинанинг асосий вазифаси - ишни енгиллаштириш ва унумдорликни ошириш мақсадида инсон ишлаб чиқариш функциясини тўлиқ ёки қисман алмаштиришдир.

Бажарадиган функциясига кўра энергия шаклини ўзгартирадиган энергетик машиналар, предмет шакли, ҳолатини ўзгартирадиган иш машиналари мавжуд.

Энергетик машиналарга электродвигателлар, турбиналар, буғ машиналари, компрессорлар киради.

Машина уч қисмидан иборат: энергия қабул қилувчи қисм (электродвигатель, буғ турбинаси), узатиш механизми (ричаг, занжирли, тасмали, тишли) ва ижро этувчи механизм.

Аппаратларда машиналардан фарқли ҳолда энергия бир кўринишдан иккинчисига айланмайди.

Агрегат - биргаликда ишлайдиган бир неча машинанинг механик бирикмасидир.

Узлуксиз линия - ўзаро боғлиқ ва синхрон ишлайдиган жиҳозлар тўпламидир. Бунда ҳар бир иш жойида маълум тартибда алоҳида технологик операциялар амалга оширилади. Узлуксиз линиялар технологик жараёни узлуксиз ташкил қилиш, уларни автоматлаштириш ва механизациялаштириш имконини беради.

Жараён, ҳодиса, система ва техник қурилма бирор хоссасини характерловчи катталикка параметр дейилади. Механик, электр, технологик параметрлар мавжуд. Шунингдек бош, асосий ва ёрдамчи параметрлар ҳам бўлиши мумкин.

Бош параметрларга жиҳознинг иш унумдорлиги, иш ҳажми, иш юзаси мисол бўлади.

Иситиш ёки совутиш температуралари, маҳсулот намлиги ва концентрациялари асосий параметрлардир. Ишчи органнинг айланишлар сони, электродвигатель қуввати, сув, буғ сарфи, машина ўлчамлари ёрдамчи параметрлардир.

Барча машина ва аппаратлар йиғма бирлик ва гуруҳларга бирлашган маълум сондаги деталлардан иборат.

Ишлаб чиқариш корхонасида тайёрланадиган ҳар қандай деталь ёки уларнинг тўпламига буюм дейилади.

Номи ва маркаси жиҳатдан бир жинсли бўлган материаллардан тайёрланган буюм деталь дейилади.

Ўзаро пайвандлаш, кавшарлаш, бураш йўли билан бириктириладиган деталлар тўпламига йиғма бирлик дейилади. Йиғма бирлик ажраладиган ва ажралмайдиган бўлиши мумкин.

Ўзаро боғлиқ функцияларни бажариш учун мўлжалланган икки ёки ортиқ буюмлар тўплами комплекс дейилади.

Ҳар қандай машина ёки механизм ишлаганда унинг деталлари маълум турдаги ҳаракатни амалга оширади: айланма, илгириланма-қайтма, тебранма, планетар.

Бир жисмнинг иккинчисига нисбатан маълум ҳаракатчан бирикмаси кинематик жуфтлик дейилади.

Алоҳида звенолар орасидаги кинематик боғланишни изоҳлаш мақсадида кинематик схемалар тузилади.

Жиҳозларнинг асосий синфий турлари ва уларнинг таркиби

Ишлаб чиқариш саноатида жиҳозлар 5 та асосий синфларга ажратиш мумкин.

1. Машина двигателлари ва энергия ҳосил қилувчи машиналар ва қурилмалар;
2. Кўтариш ва ташиш машиналари ва ускуналари;
3. Технологик жиҳозлар;
4. Аналитик ҳисоблаш машиналари ва ЭҲМ;
5. Бошқарувчи машиналар.

Технологик жиҳозлар маҳсулотга таъсир қилиш характериға кўра шартли равишда аппарат ва машиналарга бўлинади.

Аппаратларда асосан иссиқлик алмашинув, физик-кимевий жараёнлар олиб борилади. Аппаратни характерловчи асосий қисмларидан бири ишлов ёки жараён олиб борувчи сиғим ҳисобланади. Унда маҳсулотнинг кимевий ёки физикавий хоссалари ўзгаради.

Машиналарда маҳсулотга механикавий таъсир кўрсатиб уларнинг шакл кўриниши, ўлчамлари ва баъзи бир физикавий параметрлари ўзгартирилади. Машиналарда маҳсулотга ишлов

берувчи қисми таъсир кўрсатувчи ҳисобланади.

Технологик жиҳозларнинг қисмлари:

1. Электродвигатель;
2. Ишлов берувчи қурилма;
3. Бажарувчи механизм-ишлов берувчи қурилмани берилган қонун билан ҳаракатга келтирувчи қисми;
4. Трансмиссион узатмалар;
5. Жараёни бошқариш (назорат ва ростлаш) қурилмалари.

Ишлаб чиқариш жиҳозлари ва аппаратларга қўйиладиган асосий талабалар.

Ишлаб чиқариш жиҳозлари ва аппаратларига қўйидаги талаблар қўйилади:

а) Ишлаб чиқариш жиҳозлари ва аппаратлари юқори техникавий иқтисодий кўрсаткичларга эга бўлиши керак. Масалан: оғирлиги, габарит ўлчамлари, жиҳоз эгаллайдиган юза сирти, электр энергия, сув ва буғ сарфи, ишлатиш ва таъмирлаш билан боғлиқ харажатлар, жиҳознинг баҳоси ва бошқа кўрсаткичлар рационал бўлиши лозим;

б) Жиҳозлар прогрессив технология талабларини қондириши керак. Бу жиҳозларда хом-ашёнинг исроф миқдори жуда кам бўлишига интилиш керак;

в) Машиналарнинг конструкциялари механикавий томондан ишончли бўлиши керак, мустаҳкам, барқарор ва узоқ муддат ишлайдиган бўлиши лозим;

г) Ишлов берувчи қисмларининг қайси материалдан тайёрланиши муҳим аҳамиятга эга. Танланган материал ишлов бераётган маҳсулот ва муҳит таъсири остида чидамли бўлиши керак. Бундан ташқари ишчи қисмлар тайёрланган материалнинг емирилиш даражаси жуда кичик бўлиши керак, ҳамда маҳсулотнинг сифатига таъсир қилмаслиги лозим;

д) Жиҳозлар конструкцияси оптимал технологик жараён талабларини ҳисобга олиб тайёрланиши керак. Бунинг учун янги машина ва жиҳозларни яратишда асосан иккита муҳим масала ҳисобга олиниши лозим: юқори иш унумдорлигини ва узоқ муддат

ишлашини таъминлаш; тайёрлаш, таъмирлаш ва ишлатишда максимал иқтисодий тежамкорликка эришиш;

е) Ишлаб чиқаришда баъзи бир жараёнларни жадаллаштириш жиҳозларнинг ишлов берувчи қисмларнинг катта тезликда ҳаракатланишини талаб қилади. Шунинг учун, айланма ҳаракатда бўладиган қисмлар статик ва динамик томондан мукаммал бўлиши керак. Тез айланувчи қисм ва деталлар мукаммал бўлмаса, таянчлар ва иншоотларда тебраниш ҳосил бўлади, подшипникларда ейилиш тезлашади, энергия харажатлари ошади, иш унумдорлиги пасаяди, таъмирлаш ишлари кўпаяди;

з) Жиҳоз конструкцияси қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим: кинематик узатиш занжирлари кам бўлиши; автоматлаштириш қулайлиги; техника хавфсизлиги ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш қоидаларига риоя қилиш; юқори ишлаб чиқариш суратига эга бўлиши;

Назорат саволлари

- 1. Машина ва аппаратнинг фарқи нимадан иборат?**
- 2. Машиналар синфларини тушунтириб беринг.**
- 3. Жиҳозларга қўйиладиган асосий талаблар нималардан иборат?**
- 4. Технологик жараён деб нимага айтилади? Мисоллар келтиринг.**
- 5. Технологик операция деб нимага айтилади? Мисоллар келтиринг.**
- 6. Йиғма бирлик деб нимага айтилади? Мисоллар келтиринг.**
- 7. Узлуксиз линияга таъриф беринг ва мисоллар келтиринг.**
- 8. Машина қандай қисмлардан тузилади?**
- 9. Машинанинг иш унумдорлиги ҳақида маълумот беринг.**

Таянч иборалар.

Классификация, машина, аппарат, агрегат, хисоблаш, лойихалаш, чизма, технологик линия.

Мавзу 2. Иссиқлик алмашиниш қурилмалари

Режа.

- 1.Иссиқлик алмашиниш қурилмалари классификацияси.**
- 2.Иссиқлик алмашиниш аппаратлари вазифалари.**
- 3.Иссиқлик алмашиниш аппаратларини танлаш.**
- 4.Кобик трубали иссиқлик алмаштириш қурилмалари классификацияси.**
- 5.Бир ва куп йулли кобик трубали иссиқлик алмашиниш аппаратлари.**
- 6. U - симон трубали иссиқлик алмашиниш аппаратлари.**
- 7. Линза компенсаторли иссиқлик алмашиниш аппаратлари.**
- 8. Трубали иссиқлик алмашиниш аппаратлари асосий элементлари.**
- 9. Иссиқлик алмашиниш аппаратларини ҳисоблаш.**

Адабиётлар.

- 1.Машина и аппараты химических производств. И.И. Поникаров и др. М. Машиностроение , 1989. [5 - 46 бетлар].**
- 2.Справочник нефтехимика. Под ред-сией С.К.Огородникова Л: Химия, 1978 . [174 - 248].**
- 3.М.Г.Рудин., А.Е.Драбкин. Краткий справочник нефтепереработчика. Л: Химия 1980. [253 - 273] .**

Иссиқлик алмашиниш қурилмалари хом-ашё ва тайёр маҳсулотларлирни иситиш ва совутишда ишлатилади. Нефт киёси ва нефтни қайта ишлаш корхоналарида иссиқлик алмашиниш аппаратлари умумий қурилмаларнинг 50 % ини ташкил қилади.

Иссиқлик алмашиниш қурилмалари ишлаш принципига кўра рекуператив, регенератив, аралаштирувчи турларга бўлинади.

Рекуператив (ёки сиртий) иссиқлик алмашиниш қурилмаларида иссиқлик ташувчилар девор билан ажратилган бўлиб, иссиқлик шу девор орқали ўтказилади.

Регенератив иссиқлик алмашиниш қурилмаларида қаттиқ жисмдан ташкил топган бирта юза навбат билан турли иссиқлик ташувчи агентлар билан контактда бўлади, натижада бу жисм бир иссиқлик ташувчидан олган иссиқлигини иккинчисига беради.

Аралаштирувчи иссиқлик алмашиниш қурилмаларида икки иссиқлик ташувчи агент бир-бири билан ўзаро контактда бўлади.

Сиртий иссиқлик алмашиниш қурилмалари ўз навбатида қобик - трубали, "труба ичида труба" типдаги, змеевикли, пластинали, филофли, спиралсимон, қовурғали ва бошқа турларга бўлинади.

Нефть кимёси ва нефтни қайта ишлаш саноатида асосан санаб ўтилган биринчи беш турдаги сиртий иссиқлик алмашиниш қурилмалари кенг қўлланилади.

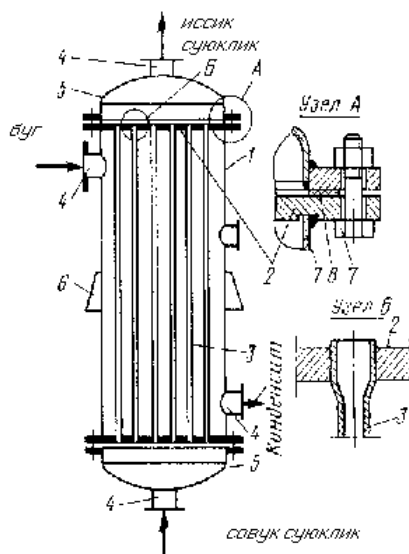
Қобик-трубали иссиқлик алмашиниш қурилмалари. Бу турдаги иссиқлик алмашиниш қурилмалари қобик ичида жойлашган трубалар тўпламидан ташкил топган бўлиб, умумий аппаратларнинг 80% ини шу турдаги қурилмалар ташкил қилади. Бунда трубалар икки томондан труба тўрига қотирилган бўлади, натижада трубалар ташқи сирти, қобик ва труба тўри билан чегараланган трубалар орасидаги бўшлиқ ҳамда иссиқлик алмашиниш трубаларининг ички сирти ва иккита қопқоқ билан чегараланган трубалар ички бўшлиғи юзага келади. Ушбу қурилмаларда иссиқлик трубаларнинг девори орқали узатилади. Труба орасидаги бўшлиқдан асосан юзани ифлослантирмайдиган, чўкма ҳосил қилмайдиган иссиқлик ташувчилар юборилади. Трубалар ички бўшлиғидан эса асосан иситилаётган ёки совитилаётган суюқлик юборилади. Иссиқлик ташувчиларнинг ҳаракат тезлигини ошириш ёки жараёни интенсификация олиб бориш мақсадида бу қурилмаларнинг иккала бўшлиғи ҳам кўп ҳолларда бир неча йўлли қилиб тайёрланади. Бир йўлли қобик-трубали иссиқлик алмашиниш қурилмай, қобик 1, труба тўрлари 2, трубалар 3, қопқоқ 4, иссиқлик ташувчилар кирадиган ва чиқадиган патрубклар 5, 6, болт 7 ва прокладка 8 дан иборат (1 - расм).

Иссиқлик ташувчиларнинг тезлигини ошириш мақсадида кўп йўлли иситкичлар ишлатилади. Бу иситкичларда суюқликнинг сарфи кам бўлганда уларнинг трубалардаги тезлиги кичик бўлиб, натижада иссиқлик алмашиниш коэффициенти ҳам кам бўлади.

Кўп йўлли иситкичларда трубаларни секцияларга бўлиш учун ёки муҳитнинг ҳаракат йўлининг сонига қараб, иситкичнинг қопқоғи билан труба тўрининг орасига кўндаланг тўсиқлар ўрнатилади. Бунда ҳар бир секциядаги трубаларнинг сони бир хил бўлиши керак. Кўп йўлли иситкичларда бир йўлли иситкичларга нисбатан муҳитларнинг тезлиги йўлларнинг сонига қараб пропорционал ўзгаради.

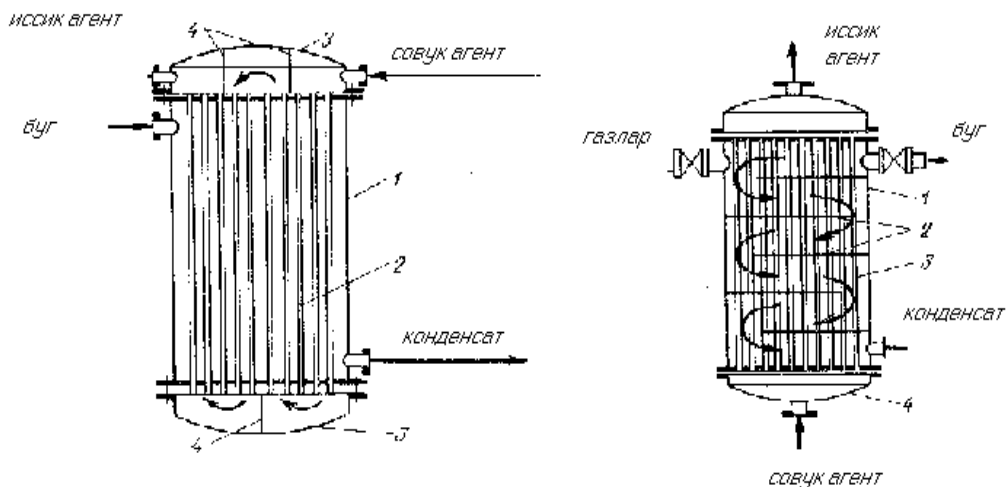
Саноатда 4-6 йўлли иситкичлар ишлатилади, чунки йўлларнинг сони ортиб бориши билан иситкичнинг гидравлик қаршилиги ортиб, қурилманинг конструкцияси мураккаблашади. Қобик-трубали иситкичларда қобик билан трубалар орасидаги температураларнинг фарқига қараб труба ва қобикнинг узайиши ҳар хил бўлади. Шунинг учун қобик трубали иситкичлар конструкциясига кўра икки хил бўлади: 1) кўзгалмас тўрли иситкичлар; 2) компенсаторли иситкичлар.

Қўзғалмас тўрли иситкичларда иссиқлик таъсирида трубалар ва қобик ҳар хил узаяди, шу сабабли бундай иситкичлар трубалар ва



1- расм. Бир йўлли қобик трубали иситкичлар:

1- қобик; 2- труба тўрлари; 3 - трубалар; 4- қопқоқ; 5,6 - иссиқлик агентлари кирадиган ва чиқадиган штуцерлар; 7- болт; 8- қистирма.



2 - расм. Кўп йўлли қобик трубали иситкичлар:

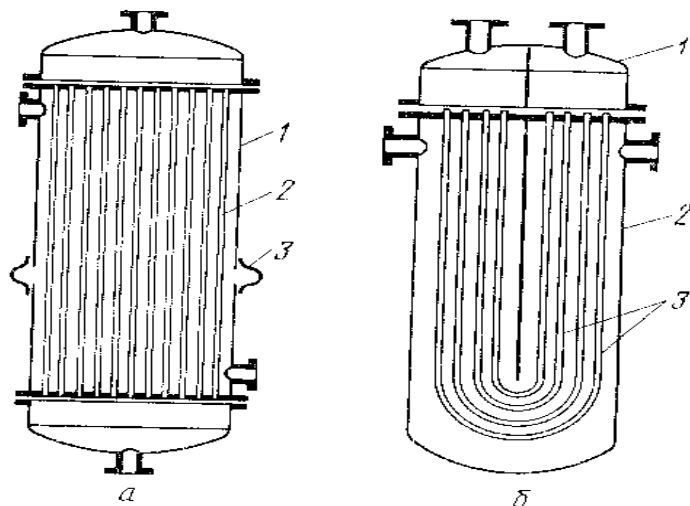
а) икки йўлли; б) тўрт йўлли.

I - II - иссиқлик ташувчи агентлар; 1 - қопқоқ; 2- кўндаланг тўсиқлар. қобик ўртасидаги температуралар фарқи катта бўлмаганда (50 С гача) ишлатилади.

Температуралар фарқи 50 С дан катта бўлганда трубалар ва қобикнинг ҳар хил узайишини компенсациялаш мақсадида линзали компенсаторли (3 - расм, а) ва U - симон трубали (3 -расм, б) қобик трубали иситкичлар ишлатилади.

Линзали компенсатор иситиш трубалари ва қурилма девори ўртасидаги босим $6 \cdot 10^5 \text{ н/м}^2$ гача бўлганда ишлатилади.

U - симон қобик трубали иситкичларда иссиқлик таъсирида трубаларнинг узайишидаги компенсацияни труба қурилмаларининг ўзи бажаради.



3 - расм. Температура юқори бўлганда қобик ва трубаларни узайтиришни ҳисобга олувчи қобик-трубали иситкичлар:

а) линза компенсаторли; б) U - симон трубали.

Назорат саволлари.

- 1.Конструкцияси буйича иссиқлик алмашилиш аппаратлари классификациясини тушунтиринг.
- 2.Иссиқлик ташувчилар йуналиши буйича иссиқлик алмашилиш аппаратлари классификациясини тушунтиринг.
- 3.Иссиқлик алмашилиш аппаратлари конструкциясини танлашга қуйилган талаблар нималардан иборат?
- 4.Кобик трубали аппаратларнинг камчилик ва афзалликларини тушунтиринг.
- 5.Кобик трубали аппаратларнинг қандай синфлари мавжуд?
- 6.Кузгалмас труба турли аппаратнинг тузилишини тушунтиринг.
- 7.Кузгалувчи каллакли аппарат тузилишини тушунтиринг.
- 8.Бир ва куп йулли аппатарлар схемаларини тушунтиринг.
- 9.Кобик трубали аппаратлар асосий элементларига нималар киради?.
10. Кобик трубали аппаратларни мустаҳкамликка ҳисоблаш тартибини тушунтиринг.

Таянч иборалар

Конструкция, кобик трубали, труба тури , каллак, иситиш трубаси, копкок, таянч, линзали компенсатор, U - симон труба, патрубкa, мустаҳкамлик ҳисоби.

Мавзу 3.Иссиқлик алмашилиш аппаратларининг бошка турлари
Уларни ҳисоблаш ва лойихалаш.

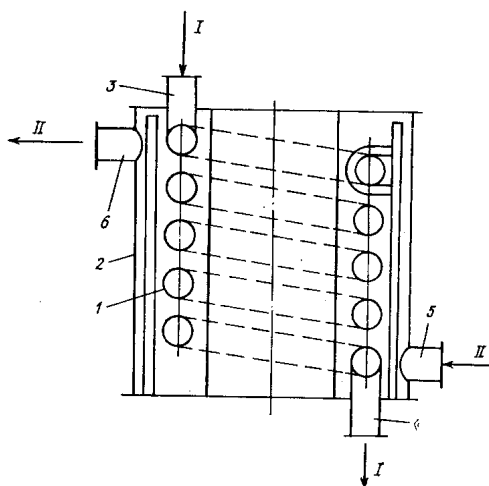
Режа

- 1.Змеевикли иссиқлик алмашилиш аппаратлари .
2. «Труба ичида труба» типдаги иситкич .
3. Пластинали иссиқлик алмашилиш аппаратлари.
4. Гилофли иссиқлик алмашилиш аппаратлари .
5. Сиртий ва аралаштирувчи конденсаторлар.
6. Барометрик конденсатор.
7. Трубали печлар.
8. Спиралли иссиқлик алмашилиш аппаратлари.
9. Уларни ҳисоблаш ва лойихалаш.
10. Истикболли иссиқлик алмашилиш техникаси.

Адабиётлар

- 1.Машина и аппараты химических производств И.И. Поникаров и др. М. машиностроение , 1989 [47 - 68].
- 2.Справочник нефтехимика. Под ред-си С.К.Огородникова Л: Химия 1978 . [253 - 273], [229 - 236].
- 3.Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи. [178 - 198].

Змеевикли иссиқлик алмашилиш қурилмалари. Бу турдаги қурилмалар цилиндрсимон қобик ичида жойлашган спиралсимон змеевикдан иборат. Бунда змеевик асосан 25-75 мм ли трубалардан тайёрланади. Змеевик трубаларидан газ ёки буғ ҳаракатланади (4-расм).



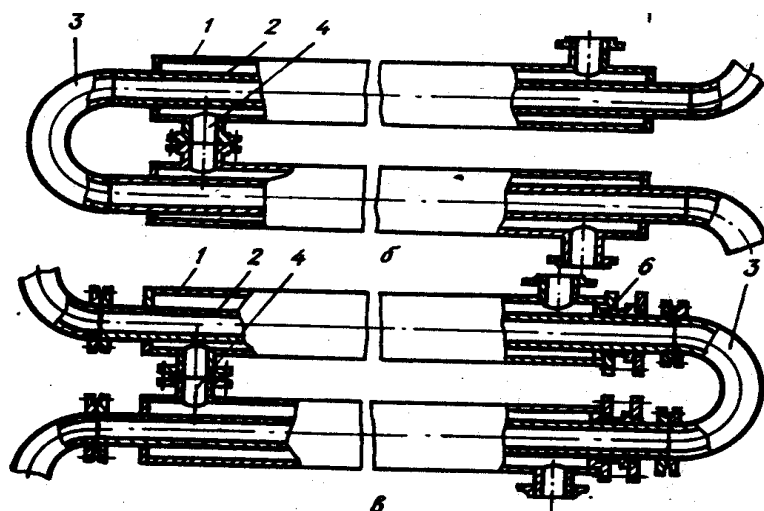
4- расм. Змеевикли иситкич.

Суюқлик билан тўлдирилган идишнинг ҳажми катта бўлгани ва идиш ичидаги суюқликнинг тезлиги жуда кичик бўлгани учун змеевикнинг ташқи девори томонидаги буғ билан суюқлик орасида иссиқлик бериш коэффиценти ҳам кичик бўлади. Қурилманинг ҳажмини камайтириш ва суюқликнинг тезлигини ошириш учун унинг ичига стаканга ўхшаш идиш жойлаштирилади.

Агар иссиқлик ташувчининг миқдори катта бўлса, бир неча параллел секциялардан иборат бўлган змеевиклар ўрнатилади. Секциялар бундай параллел уланганда, муҳитнинг тезлиги ва ҳаракат йўли камайтириш натижасида қурилманинг гидравлик қаршилиги ҳам кам бўлади. Бу қурилмаларда иситилаётган суюқлик асосан кичик тезликда ҳаракатланганлиги сабабли змеевик деворидан иссиқлик эркин конвекция усулида ўтказилади. Уларнинг камчилиги шундаки, иссиқлик алмашилиш юзаси ва иссиқлик бериш коэффиценти нисбатан кичик, лекин уларни таъмирлаш осон.

"Труба ичида труба" типдаги иссиқлик алмашилиш қурилмаси. Бу турдаги қурилмалар бир-бири билан концентрик жойлашган ички ва ташқи трубадан ташкил топган. Буларда иситилаётган ёки совитилаётган маҳсулот асосан ички труба орқали узатилади. Трубалар орасидаги бўшлиқдан эса юзани ифлослантirmайдиган иссиқлик ташувчи юборилади.

Бу типдаги иситкичлар юқори босимда ва иссиқлик ташувчиларнинг сарфи кам бўлганда ҳам ишлайди. Бундай қурилмаларнинг афзаллиги шундаки, уларни тайёрлаш осон. Камчилиги: иссиқлик алмашилиш юзаси нисбатан кичик. Ишлаб чиқариш юзасини иқтисод қилиш мақсадида булар бир-бири билан калач ва патрубклар ёрдамида туташтирилган бир неча элементли ва бир неча секцияли қилиб тайёрланади. «Труба ичида труба» типдаги иссиқлик алмашилиш қурилманинг схемаси 5 - расмда келтирилган бўлиб, қурилма ички труба 1, ташқи труба 2, калач 3 ва бирлаштирувчи патрубка 4 дан иборат. (I, II иссиқлик ташувчи агентлар).

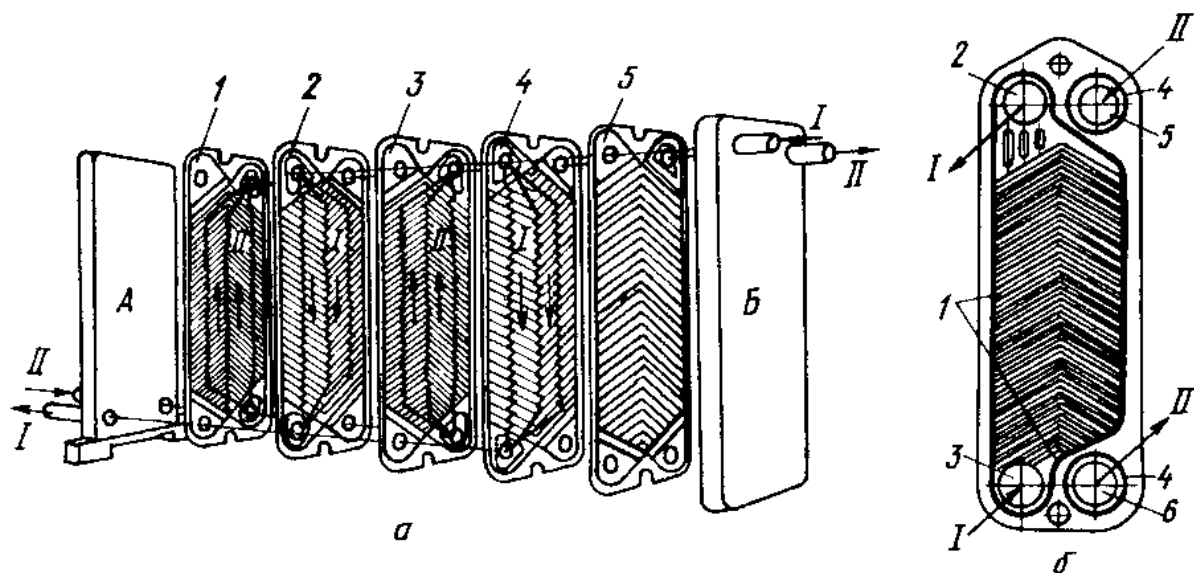


5- расм. «Труба ичида труба» типидagi иситкич:

I - II - иссиқлик ташувчи агентлар; 1 - ички труба; 2 - ташқи труба; 3 - калач; 4 - бирлаштирувчи патрубкa.

Пластинали иссиқлик алмашиниш қурилмаси. Бундай қурилмалар юпқа металл листлардан тайёрланган бир неча қатор параллел гофриланган пластиналардан тузилган. Пластиналар орасида ҳосил қилинган каналлар икки гуруҳга бўлинади: Биринчи гуруҳ каналлардан иссиқлик ташувчи, иккинчисидан эса иссиқлик қабул қилувчи агент ҳаракат қилади. Пластиналар қўзғалувчи ва қўзғалмас плиталар орасида винтлар ёрдамида сиқилади. Ушбу қурилманинг афзаллик томони шундаки, пластина юпқа ($d=1-1,5\text{мм}$) листдан тайёрланганлиги, оқимлар тезлигининг катталиги сабабли иссиқлик ўтказиш коэффициентини катта қийматга эга.

Пластинали иссиқлик алмашиниш қурилмаининг умумий кўриниши 6 - расмда кўрсатилган бўлиб, унда иситгич схемаси (а), иситгич пластинасининг тузилиши (б) тасвирланган. Қурилма жуфт пластиналар 1, тоқ пластиналар 2, иссиқлик ташувчи агентларнинг кириш ва чиқиш штуцерлари 3, 4, (I - суюқлик учун); штуцерлар 5, 6 (II - суюқлик учун); қўзғалмас плита 7, ҳаракатланувчи плита 8, тортиш винти 9, прокладка 1, 4; суюқлик тешиклари 2, 3 (I - суюқлик учун); тешиклар 5, 6 (II - суюқлик учун).



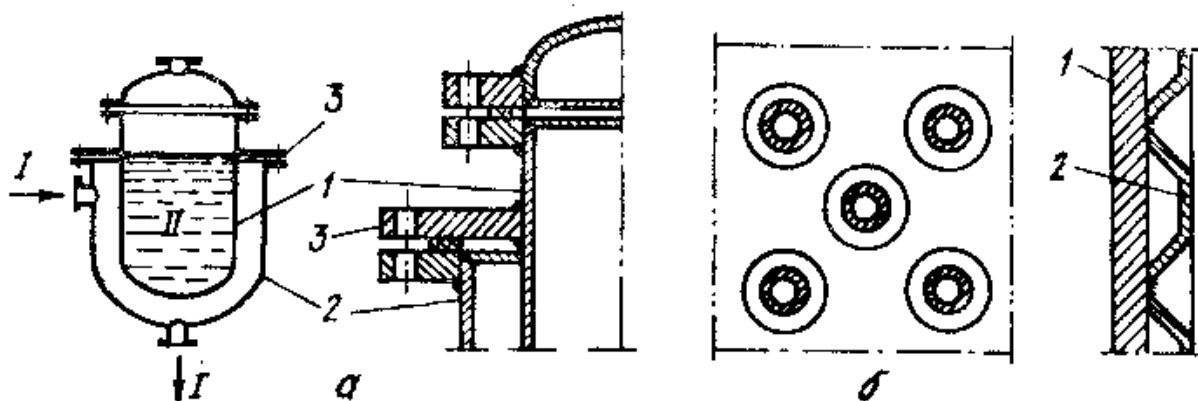
3

6- расм. Пластинали иситкич:

а) иситкич схемаси; б) иситкич пластинанинг тузилиши.

Камчилиги: қурилманинг юқори босимда ишлатиш ва пластиналарни таъмирлагач, улар орасида тегишли зичликни таъминлаш имконияти йўқ.

Гилофли иссиқлик алмашиниш қурилмаи. Иш унумдорлиги кичик, даврий ишлайдиган корхоналарда қовушқоқлик катта бўлган суюқликларни иситиш учун асосан гилофли иссиқлик алмашиниш қурилмалари ишлатилади. Бу қурилмаларнинг иш ҳажми асосан сферик тагликка эга бўлган цилиндр шаклида бўлиб, у ташқи томондан гилоф билан қопланган. Гилофга берилган сув буғи цилиндр ташқи деворида конденсацияланиб, иссиқлик девор орқали қурилмада иситилаётган суюқликка юборилади. Иссиқлик ўтказиш коэффициентининг қийматини ошириш мақсадида бу қурилмалар кўп ҳолларда аралаштиргич билан таъминланган бўлади. Гилофли иссиқлик алмашиниш қурилмаи 7 - расмда келтирилган бўлиб, қурилма корпус 1, буғ қобиғи 2 ва фланец 3 дан иборат (а-паст босимлар учун; б-юқори босимлар учун).



3

7- расм. Гилофли иситкич:

а) паст босимлар учун; б) юқори босимлар учун.

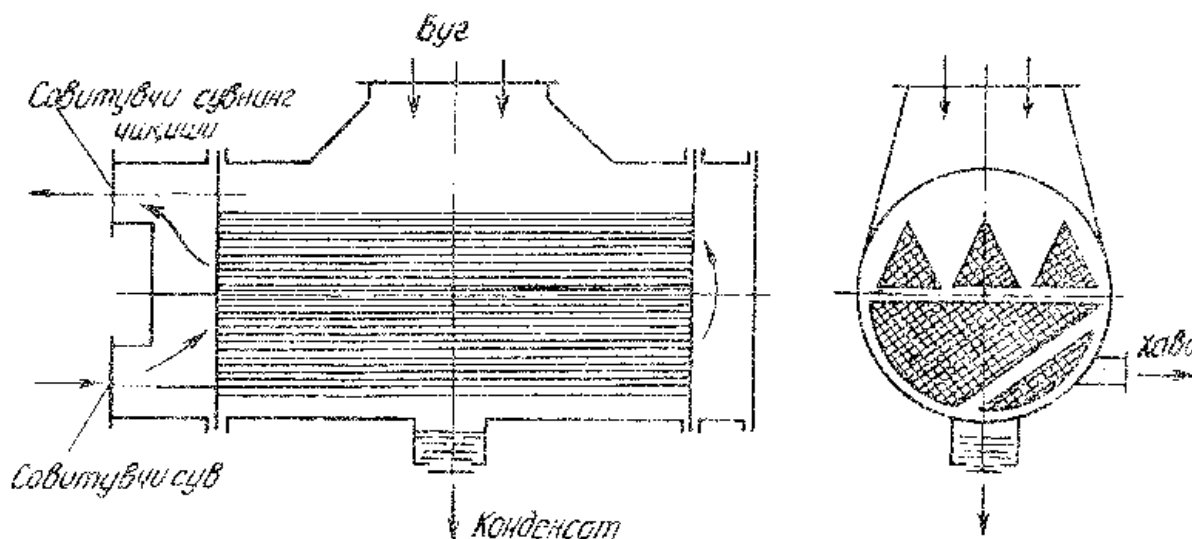
Агар иссиқлик ташувчилардан бирининг иссиқлик бериш коэффиценти иккинчисиникидан анча кичик бўлса, у ҳолда α нинг қиймати кичик бўлган томондаги иссиқлик алмашиниш юзаси катталаштирилади.

Сиртий ва аралаштирувчи конденсаторлар. Конденсация жараёнини амалга оширувчи қурилмалар конденсаторлар дейилади. Бу қурилмаларда совитувчи агент сифатида кўпинча сув, айрим ҳолларда махсус моддалар ишлатилади.

Конденсаторлар сиртий ва аралаштирувчи бўлади.

Сиртий конденсаторларда конденсацияланаётган буғ ва совитувчи агент ўзаро иссиқлик ўтказувчи девор орқали ажратилган бўлади, аралаштирувчи конденсаторларда эса буғ ва совитувчи агент бирига аралашади.

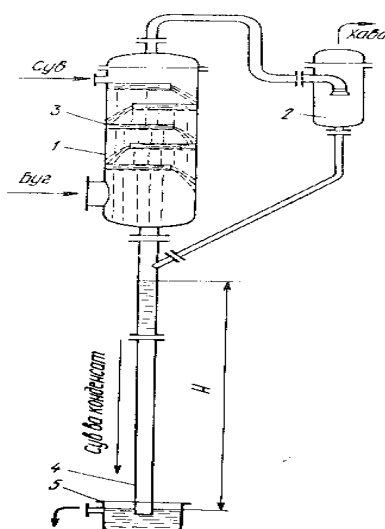
Сиртий конденсаторлар сифатида сиртий иссиқлик алмашиниш қурилмалари, асосан қобиқ-трубали, "труба ичида труба" типдаги ва ювилиб турувчи қурилмалар қўлланилади. 8 - расмда горизонтал қобиқ-трубали конденсатор тасвирланган.



8 -расм. Горизонтал қобик трубали конденсатор.

Конденсаторга буғ билан кирган ва оддий температураларда конденсацияланмайдиган газларни чиқариб туриш учун алоҳида штуцер ўрнатилади. Бундай қурилмаларда конденсат алоҳида ажратиб олинади.

Аралаштирувчи конденсаторлар вакуум остида ишлайдиган қурилмаларда сийракланиш ҳосил қилиш учун ишлатилади. Буғ ва сувнинг ўзаро ҳаракатига кўра аралаштирувчи конденсаторлар тўғри ва қарама-қарши йўналишли бўлади. 9 - расмда қарама-қарши йўналишли барометрик конденсатор тасвирланган.



9- расм. Барометрик конденсатор:

1 - конденсатор; 2 - томчи ушлагич; 3 - токчалар; 4 - барометрик труба; 5 - гидравлик затвор.

Конденсаторнинг ички ҳажмида 5 ёки 7 та токча ўрнатилган бўлиб, улар буғ ва совитувчи агентнинг бир неча марта контактда бўлишини ва буғнинг тўлиқ конденсацияланишини таъминлайди. Конденсаторга сув токчалар юқорисидан берилиб, у токчалар орқали бирин-кетин ҳаракатланиб пастга тушади. Бунда токча устида 40 мм атрофида сув сатҳининг бўлиши таъминланади. Конденсаторга берилаётган буғ токчалар остидан берилиб, юқорига ҳаракатланиши натижасида ўз энергиясини сувга бериб конденсацияланади ва ҳосил бўлган конденсат сув билан бирга барометрик трубага тушади. Барометрик трубадаги сув сатҳи конденсаторда талаб қилинган сийракланишни таъминлайди. Барометрик конденсатор конденсатор қобиғи 1, томчи ушлагич 2, токчалар 3, барометрик труба 4 ва гидравлик затвор 5 дан иборат.

Конденсацияланмаган газлар томчи ушлагич орқали вакуум-насос ёрдамида сўриб олиб турилади.

Назорат саволлари

1. Змеевикли иссиқлик алмашиниш аппаратлари тузилишини тушунтиринг .
2. «Труба ичида труба» типдаги иситгичнинг афзаллик ва камчиликларига нималар киради?
3. Пластинали иссиқлик алмашиниш аппаратлари тузилишини тушунтиринг .
4. Барометрик конденсатор нима мақсадда ишлатилади?
5. Трубали печлар тузилишини тушунтиринг.
6. «Труба ичида труба» типдаги аппаратни ҳисоблаш тартибини тушунтиринг.
7. Змеевикли аппаратни конструктив ҳисоблаш тартибини тушунтиринг

Таянч иборалар

Змеевик, пластина, гилоф, конденсатор, барометрик конденсатор, печь, спирал.

Мавзу 4 .Модда алмашиниш қурилмалари. Абсорберларнинг тузилиши.

Режа.

1. **Модда алмашиниш қурилмалари классификацияси .**
2. **Абсорберларнинг синфлари .**
3. **Насадкали абсорберлар .**
4. **Насадкаларнинг турлари ва кулланиш сохалари.**
5. **Тарелкали абсорберлар.**
6. **Тарелкаларнинг тузилиши.**
7. **Контактли модда алмашиниш қурилмаларининг асосий параметрлари.**
8. **Суюқлик - газ оқимини ажратиш қурилмалари.**
9. **Абсорберларни ҳисоблаш.**
10. **Абсорберларни лойихалаш.**
11. **Сочиб берувчи абсорберлар.**

Адабиётлар

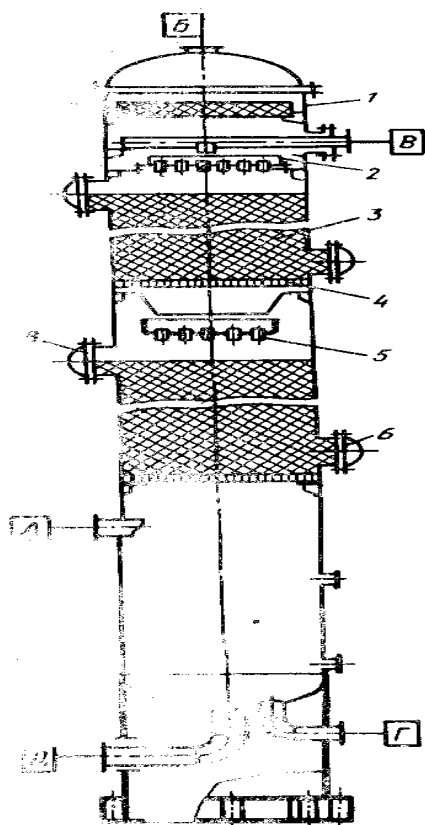
1. **Машина и аппараты химических производств И.И. Поникаров и др. М.: Машиностроение. 1989. [69 - 114].**
2. **Салимов З. Туйчиев И. Химиявий технология прцесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи, 1987. [257 - 284].**

Абсорбция жараёни фазаларни ажратувчи юзада рўй беради. Шу сабабдан абсорберларда иложи борича газ ва суюқлик ўртасидаги тўқнашув юзасини кўпайтириш зарур. Ушбу тўқнашув юзасини ҳосил қилиш усулига кўра абсорберлар шартли равишда қуйидаги гуруҳларга бўлинади: 1) юзали ва юпқа қатламли (жумладан насадкали); 2) барботабли (тарелкали); 3) суюқлик сочиб берувчи.

Насадкали абсорберлар. Бундай колонналар энг кўп тарқалган юзали абсорберлар қаторига киради. Ҳар хил шакли ва ўлчамли 12/150 мм бўлган қаттиқ жисмлар, яъни насадкалар билан тўлдирилаган вертикал колонналарнинг тузилиши содда ва юқори самарадорликка эга бўлгани учун улар саноатда кенг ишлатилади. Насадкали колонналарда насадкалар газ ва суюқлик ўтадиган таянч тўрларга ўрнатилади. Қурилманинг ички бўшлиғи насадка билан тўлдирилган бўлади ёки ҳар бирининг баландлиги 1,5 - 3 м бўлган қатламлар ҳолатида жойлаштирилади. Газ турнинг тагига берилади, сўнгра насадка қатламидан ўтади. Суюқлик эса колоннанинг юқори қисмидан махсус тақсимлагичлар орқали сочиб берилади, у насадка қатламидан ўтаётганда пастдан берилаётган газ оқими билан

учрашади. Колонна самарали ишлаши учун суюқлик бир текисда, қурилманинг бутун кўндаланг кесими бўйлаб бир ҳар сочиб берилиши керак. Бу қурилмаларда контакт юзаси эса насадкалар ёрдамида ҳосил қилинади.

Одатда насадкали абсорберларнинг диаметри 4 м дан ортмайди. Катта диаметрли колонналарда газ ва суюқликни қурилманинг кўндаланг кесими бўйича бир меъёردа тақсимлаш жуда қийин, шу сабабдан катта диаметрли абсорберлар самарадорлиги анча кам бўлади. Бироқ саноатда диаметри 12 м гача бўлган қурилмалар ҳам ишлатилади.



10-рasm. Насадкали абсорбер:

- қобик; 2- тарқатувчи тарелка; 3- насадка қатлами; 4- таянч тўрлари; 5-қайта тақсим- ловчи тарелкалар; 6,8-люклар; 7-қайтарувчи қурилма; А-газ кирадиган штуцер; Б-газ чиқадиган штуцер; В-суюқлик берадиган штуцер; Г ва Д –суюқлик чиқадиган штуцерлар.

10 – рasmда насадкали абсорбер тасвирланган. Қурилманинг қобиғи 1 кавшарлаш йўли билан яхлит қилиб таёрланади ёки бир неча алоҳида олинган қисмлардан тузилган бўлади. Насадкаларни намлаш учун суюқлик таркатувчи тарелка 2 орқали берилади. Насадка 3 қурилманинг баландлиги бўйича бир неча қатламларга ажратилган ҳолатда таянч тўрлари 4 нинг устига жойлаштирилади. Насадкани қурилмага юклаш ёки ундан тушириш учун люклар 6 ва 8 хизмат қилади. Колоннанинг юқори қисмида суюқлик томчиларини қайтарувчи қурилма 7 жойлаштирилган. Насадкали колоннада газ ва суюқлик қарама-қарши йўналган бўлади. Бунда газ колоннага пастки штуцер А орқали берилади ва штуцер В ёрдамида ташқарига чиқарилади. Намлаш учун суюқлик колонага юқorigи

штуцер В орқали юборилади ва паски штуцер Г ёки Д ёрдамида ташқарига чиқарилади.

Ҳозирги кунда саноат колонналарини тўлдириш учун турли насадкалар ишлатилади. Насадкалар солиштирма юзага, минимал массага ва катта эркин ҳажмга эга бўлиши керак Улар қуйидаги кўрсаткичлар билан характерланади:

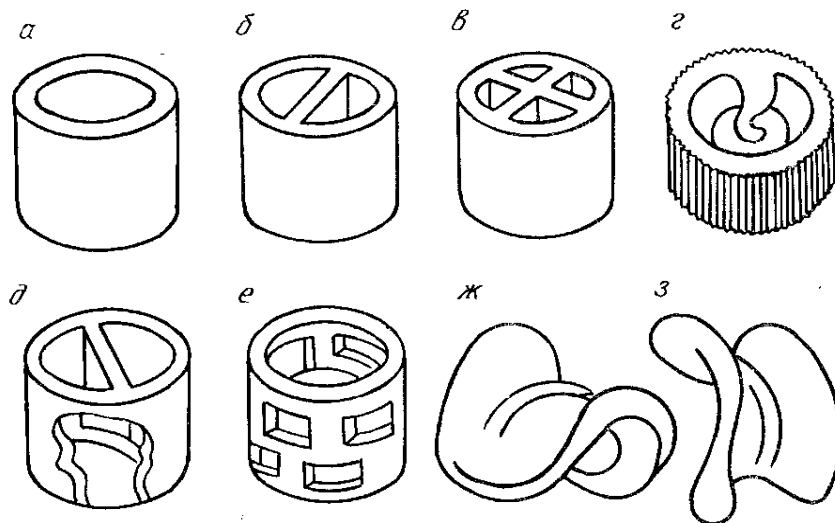
1. Солиштирма юза $\text{м}^2 / \text{м}^3$; бу катталиқ абсорбернинг 1 м^3 ҳажмига тўлдирилган насадканинг юзасини билдиради.

2. Эркин ҳажм, $\text{м}^3 / \text{м}^3$; бу катталиқ 1 м^3 ҳажмдаги насадкаларнинг ичида қанча эркин ҳажм борлигини кўрсатади.

3. Суюқликнинг ушлаб қолиш қобилияти, $\text{м}^2 / \text{м}^3$; бу катталиқ насадка қатламининг ҳажм бирлигида ушлаб қолинадиган суюқликнинг миқдорини билдиради.

4. 1 м^3 насадканинг массаси, кг.

Насадкалар сифатида Рашиг ҳалқалари, керамик буюмлар, кокс, майдаланган кварц, полимер ҳалқалар, майдаланган кварц, полимер ҳалқалар, металлдан тайёрланган тўрлар, шарлар, пропеллерлар, эгарсимон элементлар ва бошқалар ишлатилади (11-расм).



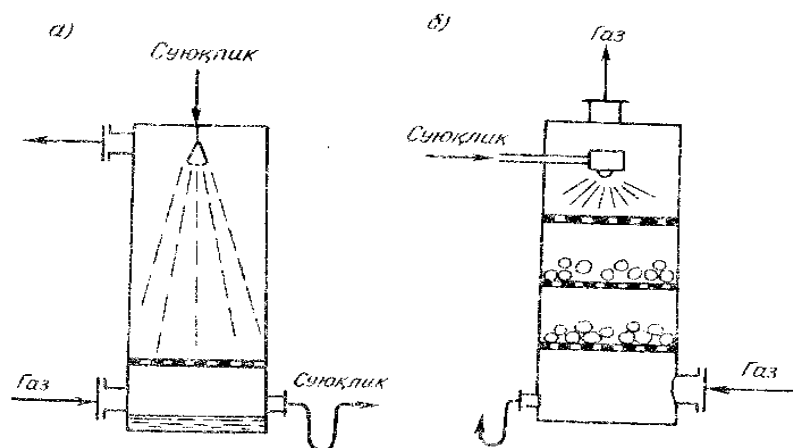
11- расм. Насадкаларнинг турлари:

а- ришиг ҳалқаси; б-Лессинг ҳалқаси; в-крестга ўхшаш тўсиқли ҳалқа; з- битта спиралли ҳалқа; д- иккита спиралли ҳалқа; ж- Берл эгари; з – Инталокс эгари.

Суюқликни сочиб берувчи абсорберлар. Бу абсорберларда фазаларни ўзаро жипс контакти суюқликни газ оқимига сочиб ёки

ёйиб бериш усули орқали амалга оширилади. Газ билан суюқлик бири-бирига нисбаттан қарама-қарши йўналган бўлади. Ичи бўш сочиб берувчи абсорберлар вертикал колоннадан иборат бўлиб, юқори қисмига суюқликни сочиб берувчи махсус форсункалар ўрнатилади (12 - расм). Социб берувчи абсорберларда форсункалардан суюқлик узоқлашиб, томчиларга айланиши натижасида ҳажмий модда ўтказиш коэффициентининг қиймати бирдан камаяди. Шу сабабли бу қурилмаларда форсункалар маълум масофада қурилманинг баландлиги бўйича бир неча қатор қилиб ўрнатилади. Форсункали абсорберларда газнинг тезлиги одатда 1-1,5 м/сек га тенг бўлади.

Социб берувчи ичи бўш абсорберларнинг тузилиши содда, гидравлик қаршилиги кам, ифлосроқ газ аралашмаларини ҳам тозалаш мумкин, бошқариш, тузатиш ва тозалаш осон. Камчиликлари: бу қурилмаларнинг эффективлиги юқори эмас, суюқликни сочиб бериш учун кўп энергия сарфланади, лойқаланган



12-расм. Суюқликни сочиб берувчи абсорберлар:
а-ичи бўш; б-шарсимон насадкали.

суюқликлар билан ишлаш қийин, фазаларнинг контакт юзасини ошириш учун кўпроқ суюқлик сарфланади, суюқлик томчилари колоннадан чиқиб кетмаслиги учун газ тезлигининг миқдори кичик қийматга эга.

Фазаларнинг нисбий тезлиги ва катта газ оқими тўлқинсимон ҳаракатда бўлгани учун бу қурилмаларда газ фазасидаги масса алмашилиш коэффициенти юқори бўлиб, бу абсорберлар яхши эрийдиган газларни суюқликка юттириш учун кенг қўлланилади.

Назорат саволлари.

1. Модда алмашилиш қурилмалари классификациясини тушунтиринг .
2. Абсорберларнинг синфларини тушунтиринг .
3. Насадкали абсорберлар тузилишини тушунтиринг.
4. Насадкаларнинг қандай турлари мавжуд?
5. Насадкаларнинг асосий характеристикаларига нималар киради?
6. Тарелкали абсорбер тузилишини тушунтиринг.
7. Тарелкаларнинг қандай турларини биласиз?
8. Сепараторлар тузилишини тушунтиринг.
9. Сочиб берувчи абсорберлар тузилишини тушунтиринг.
10. Абсорберларнинг ҳисоблаш ва лойихалаш тартибини тушунтиринг.

Таянч иборалар

Абсорбер, насадка, насадкали абсорбер, барботаж, тарелка, сепаратор, сочиб берувчи абсорбер.

Мавзу 5.Ректификацион колонналарнинг тузилиши

Режа

- 1.Даврий ишлайдиган ректификацион колонналар.
- 2.Узлуксиз ишлайдиган ректификацион колонналар.
- 3.Ректификацион колонналар ёрдамчи қурилмалари.
- 4.Тарелкали ректификацион колонна .
- 5.Тарелкаларнинг турлари.
- 6.Роторли контакт қурилмаси.
- 7.Насадкали ректификацион колонналар.
- 8.Пленкали ректификацион колонналар.
- 9.Ректификацион колонналарни ҳисоблаш ва лойихалаш.

Адабиётлар

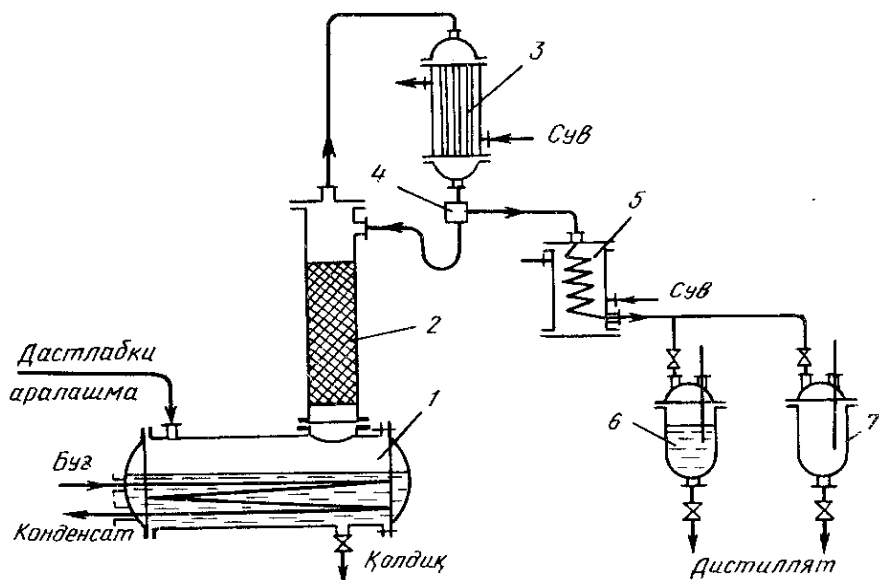
- 1.Машина и аппараты химических производств. И.И. Поникаров и др. М. Машиностроение , 1989. [69 - 114].
- 2.Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи. [305 - 310].
3. М.Г.Рудин., А.Е.Драбкин. Краткий справочник нефтепереработчика.Л: Химия 1980. [237 - 253].

Даврий ишлайдиган ректификацион қурилмалар. Кичик ишлаб чиқаришларда даврий ишлайдиган ректификацион қурилмалар қўлланилади. Дастлабки аралашма ҳайдаш кубига берилади. Куб ичига иситувчи змеевик жойлаштирилган бўлиб, аралашма қайнаш температурасигача иситилади. Ҳосил бўлган буғлар ректификацион колоннанинг охири тарелкасининг пастки қисмига ўтади. Буғ колонна буйлаб қўтарилган сари енгил учувчан компонент билан тўйиниб боради. Дефлегматордан колоннага қайтган бир қисм дистиллят флегма деб юритилади. Флегма (суяқ фаза) колоннанинг

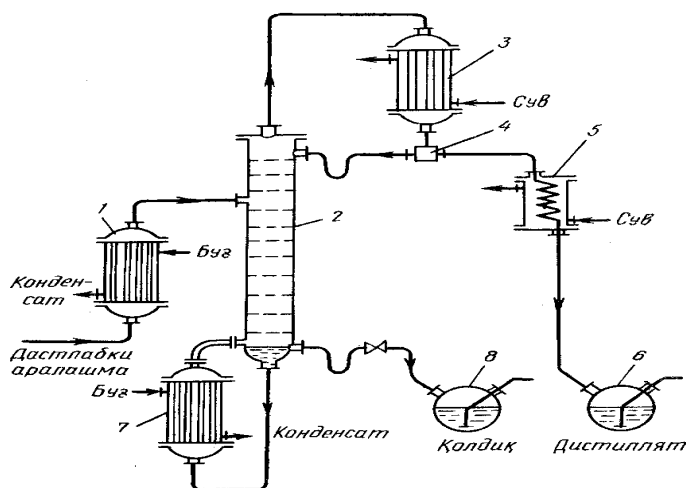
энг юқори тарелкасига берилади ва пастга қараб ҳаракат қилади. Суюқ фаза пастга ҳаракат қилишида ўз таркибидаги энгил учувчан компонентни буғ фазасига беради. Буғ ва суюқ фазаларнинг бир неча бор ўзаро контакти натижасида буғ фазаси юқорига ҳаракат қилгани сари энгил учувчан компонент билан тўйиниб борса, суюқлик эса пастга томон ҳаракат қилгани сари таркибида қийин учувчан компонентнинг миқдори ошиб боради.

Колоннанинг юқориги қисмидан буғлар дифлегматорга ўтади ва у ерда тўла ёки қисман конденсацияга учрайди. Буғлар тўла конденсацияланганда ҳосил бўлган суюқлик ажратгич ёрдамида икки қисм (дистиллят ва флегма)га ажралади. Охирги маҳсулот (дистиллят) совиткичда совитилгандан сўнг, йиғиш идишига юборилади. Кубда қолган қолдиқ суюқлик керакли таркибига эришгандагина жараён тўхтатилади, қолдиқ туширилади ва цикл қайтадан бошланади. Қолдиқни тегишли таркибга эга бўлишини унинг қайнаш температурасига қараб аниқланади(13-расм).

Узлуксиз ишлайдиган ректификацион қурилмалар. Бундай қурилмалар саноатда кенг ишлатилади. Узлуксиз ишлайдиган ректификацион қурилманинг принципаал схемаси 14 – расмда кўрсатилган. Қурилманинг асосий қурилмаи ректификацион колоннадир. Колонна цилиндрсимон шаклда бўлиб, унинг ичига тарелкалар ёки насадкалар жойлаштирилган бўлади.



13- расм. Даврий ишлайдиган ректификацион қурилма схемаси:
1-ҳайдаш кубы; 2-ректтификацион колонна; 3-дефлегматор; 4-ажратгич; 5-совиткич; 6,7-йиғишлар



14- расм. Узлуксиз ишлайдиган ректификацион қурилма схемаси:
 1-иситгич; 2-ректификацион колонна; 3-дефлегматор; 4-ажратгич; 5-совитгич; 6-дистиллят йиггич; 7-қайнатгич; 8-қолдық маҳсулотни йиггич

Дастлабки аралашма иситгичда қайнаш температурасигача иситилади, сўнгра колоннанинг таъминловчи тарелкасига юборилади.

Таъминловчи тарелка қурилмани икки қисмга (юқориги ва пастки колоннага) бўлади. Юқориги колоннада буғнинг таркиби энгил учувчан компонент билан бойиб боради, натижада таркиби тоза энгил учувчан компонентга яқин бўлган буғлар дифлегматорга берилади. Пастки колоннадаги суюқлик таркибидан максимал миқдорда энгил учувчан компонентни ажратиш олиш керак, бунда қайнатгичга кираётган суюқликнинг таркиби асосан тоза ҳолдаги қийин учувчан компонентга яқин бўлиши керак.

Шундай қилиб, колоннанинг юқориги қисми буғ таркибини оширувчи қисм ёки юқориги колонна деб аталади. Колоннанинг пастки қисми эса суюқликдан энгил учувчан компонентни максимал даража ажратувчи қисм ёки пастки колонна деб аталади.

Колоннанинг пастидан юқорига қараб буғлар ҳаракат қилади, бу буғлар колоннанинг пастки қисмига қайнатгич (иссиқлик алмашилиш қурилмаи) орқали ўтади. Қайнатгич одатда колоннанинг ташқарисида ёки унинг пастки қисмида жойлашган бўлади. Бу иссиқлик алмашилиш қурилмаи буғнинг юқорига йўналган оқими ҳосил қилинади. Колоннанинг теппасидан пастга қараб суюқлик ҳаракат қилади. Буғлар дефлегматорда конденсацияга учрайди. Дифлегматор совуқ сув билан совитилади. Ҳосил бўлган суюқлик ажратгичда икки қисмга ажралади. Биринчи қисм флегма

колоннанинг юқори тарелкасига берилади. Шундай қилиб, колоннада суюқ фазанинг пастга йўналган оқими юзага келади. Иккинчи қисм – дистилят совитилгандан сўнг йиғтичга юборилади.

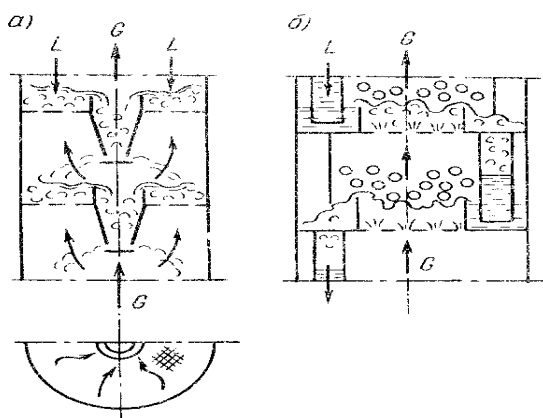
Дефлегматорда буғлар тўла ёки қисман конденсацияга учрайди. Биринчи ҳолда конденсат иккига бўлинади. Биринчи - қисм флегма қурилмага қайтарилади, иккинчи қисм эса дистилят (ректификат) ёки юқори маҳсулот совуттичда совитилгандан сўнг, йиғиш идишига юборилади. Иккинчи ҳолда эса дефлегматорда конденсацияга учрамаган буғлар совиттичда конденсацияланади ва совитилади: бу ҳолда ушбу иссиқлик алмашиниш қурилмаи дистилят учун конденсатор – совуттич вазифасини бажаради.

Колоннанинг пастки қисмидан чиқаётган қолдиқ ҳам икки қисмга бўлинади. Биринчи қисм қайнаттичга юборилади, иккинчи қисм (пастки маҳсулот) эса совиттичда совитилгандан сўнг йиғиш идишига тушади.

Ректификацион қурилмалар одатда назорат-ўлчаш ва бошқарувчи асбоблар билан жиҳозланган бўлади. Бу асбоблар ёрдамида қурилманинг ишини автоматик равишда бошқариш ва жараённи оптимал режимларда олиб бориш имкони туғилади.

Ректификацион қурилмалар асосан икки турга бўлинади: 1) поғонали контактли қурилмалар (тарелкали колонналар); 2) узлуксиз контактли қурилмалар (плёнкали ва насадкали колонналар). Тарелкали, насадкали ва айрим плёнкали қурилмалар ички тузилиши (тарелка, насадка) га кўра абсорбцион колонналарга ўхшаш бўлади. Ректификацион колонналарни ҳисоблаш ҳам бир ҳар типдаги абсорбцион қурилмаларни ҳисоблашдан фарқ қилмайди. Фақат дастлаб юқориги ва пастги колонна алоҳида ҳисобланади, сўнгга ректификацион қурилманинг умумий иш баландлиги аниқланади. Ректификацион колонналар (абсорберлардан фарқли) қўшимча иссиқлик алмашиниш қурилмалари (иситтич, қайнаттич, ҳайдаш кубы, дефлегматор, конденсатор, совиттич) билан таъминланган бўлади. Бундан ташқари атроф муҳитга тарқаладиган иссиқликнинг йўқолишини камайтириш учун ректификацион колонналар иссиқлик изоляцияси билан қопланади.

Ректификацион (ва
абсорбцион) қурилмаларда
асосан етти хил типдаги контакт



15-расм. Интенсив контактли тарелкаларнинг турлари;

*а-фазаларнинг икки зонали контактига эга бўлган тарелкалар;
б-қўзгалувчан шарсимон насадкали тарелкалар*

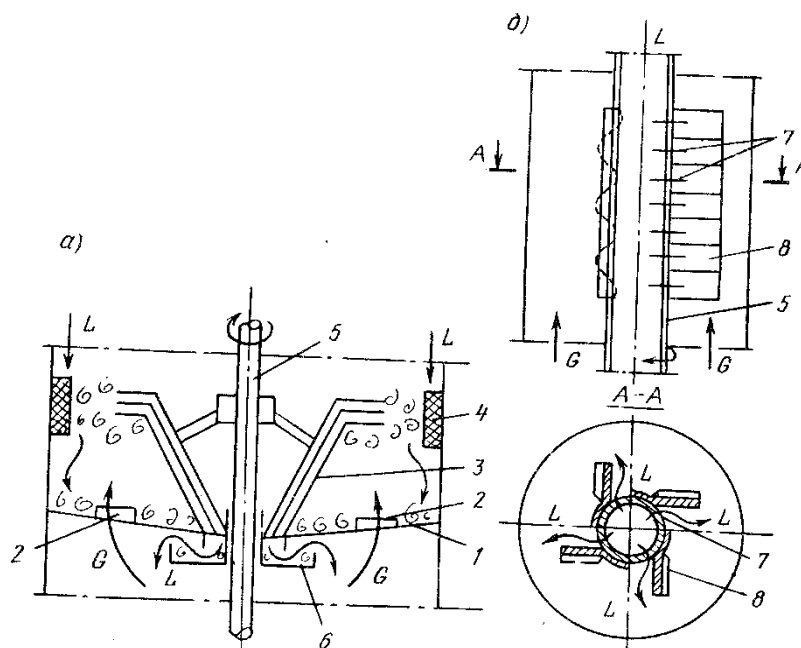
тарелкалари ишлатилади:

1) Ғалвирсимон; 2) ғалвирсимон-клапанли; 3) клапанли; 4) жалюзали-клапанли; 5) қалпоқчали; 6) ғалвирсимон кўп қуйилишли; 7) панжарали. Тарелкалар оралиғидаги масофа $h=200/1200\text{мм}$ бўлиши мумкин, кўпинча h нинг қиймати 200; 300; 400; 500 ва 600 мм га тенг қилиб олинади.

15-расмда суюқ ва газ (буғ) фазалари ўртасида интенсив режимларни таъминлаб берувчи тарелкаларнинг айрим турлари кўрсатилган. Иккита зонали контактига эга бўлган тарелкада (4.13-расм, а) буғ суюқлик плёнкаси тарелкадан қуйилаётган жойда қўшимча контактига учрайди ва тарелкадаги суюқлик қатлаидан ўтаётган пайтда эса барботажли режим ҳосил қилади. Бу ҳолат жараён тезлигининг ортишига олиб келади.

15-расм, б да кўрсатилаган контакт қурилмада шарлар қатлаидан фойдаланилганда тарелкалар оралиғидаги бўшлиқда суюқликнинг бир-биридан ажратилган зич плёнкалари ҳосил бўлади, натижада бундай колоннадаги газ (ёки буғ) нинг тезлигини ғалвирсимон тарелкаларга нибаттан 3-4 маротаба кўпайтириш имкони пайдо бўлади.

Роторли қурилмаларда ҳам фазалар ўртасида интенсив контактли режим уюштирилади. 16 –расмда роторли қурилмаларнинг икки ҳар контакт қурилмалари кўрсатилган. Бундай қурилмаларда марказдан қочма куч майдони ҳосил қилиниб, суюқлик валдаги тешиklar орқали очиб берилади. Роторли қурилмалар иссиқликка бардошсиз системаларни вакуум остида ректификация қилиш учун қўлланилади. Бундай қурилмаларнинг гидравлик қаршилиги кам, бироқ роторни айлантириш учун қўшимча энергия талаб қилинади.



16-расм. Роторли қурилмаларнинг контакт қурилмалари (а, б):

1-тарелка; 2-патрубклар; 3- айланувчи конус; 4-томчи қайтаргич; 5- вал;
6-қуйилиш қурилмаси; 7- валдаги тешиклар; 8- тўлқинсимон парраклар.

Дистилляцияон ва ректификацион қурилмаларнинг ишини интенсивлаш учун энергияга бўлган харажатларни камайтириш, интенсив гидродинамик режимларни ташкил қилиш учун оптимал шарт-шароитлар яратилиши мақсадга мувофиқ бўлади.

Энергетик харажатларни камайтириш учун қуйидаги ишлар қилинган бўлиши керак: 1) ректификацион колонналарни яхши иссиқлик изоляцияси билан қоплаш 2) жараёни оптимал флегма билан олиб бориш; 3) иккиламчи иссиқлик оқимларидан ишлаб чиқариш эҳтиёжларини қондириш учун фойдаланиш; 4) мумкин бўлган шароитда қурилманинг кубида суюқликни буғлатиш учун ўткир буғни ишлатиш; 5) иссиқлик насосини қўллаш; 6) айрим шароитларда, масалан, азеотроп аралашмаларини ректификациялаш пайтида ҳар хил босим билан ишлайдиган икки (ёки кўп) колоннали қурилмалардан фойдаланиш.

Назорат саволлари.

- 1.Ректификацион колонналар синфларини тушунтиринг.
- 2.Ректификацион колонна ёрдамчи элементларига нималар киради?

3. Дефлегматор қандай вазифани бажаради?
4. Тарелкаларнинг қандай турларини биласиз?
5. Тарелкаларда қандай режимлар бўлиши мумкин?
6. Насадкали ректификацион колонна тузилиши ва ишлаш принципини тушунтиринг.
7. Насадкаларининг қандай турларини биласиз?
8. Пленкали ректификацион колонна тузилишини тушунтиринг.
9. Ректификацион колоннада жараёни жадаллаштиришнинг йулларини тушунтиринг.
10. Ректификацион колоннани ҳисоблаш ва лойихалаш тартибини тушунтиринг.

Таянч иборалар

Ректификацион колонна, дефлегматор, флегма, флегма сони, конденсатор, тарелка, насадка, плёнка, барботаж.

Мавзу6. АДСОРБЕРЛАРНИНГ ТУРЛАРИ

Режа.

1. Адсорберларнинг синфлари.
2. Даврий ишлайдиган вертикал адсорбер.
3. Даврий ишлайдиган горизонтал адсорбер.
4. Мавҳум қайнаш қатламли адсорбер.
5. Қўп камерали адсорбер.
6. Ҳаракатчан қатламли адсорбер.
7. Адсорберларни ҳисоблаш ва лойихалаш.

Адабиётлар.

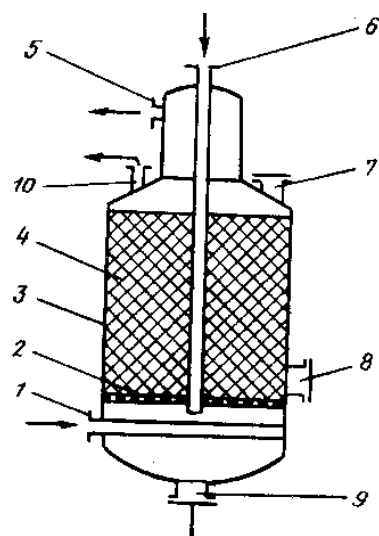
1. Салимов З., Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи. [335 - 342].

Иш режимига кўра адсорберлар даврий ва узлуксиз бўлади. Адсорбент қатламининг ҳаракатига кўра даврий адсорберлар ўзгармас ва мавҳум қайнаш қатламли аппаратларга бўлинади. Узлуксиз ишлайдиган қурилмалар эса ҳаракатчан ва мавҳум қайнаш қатламли қурилмаларга бўлинади.

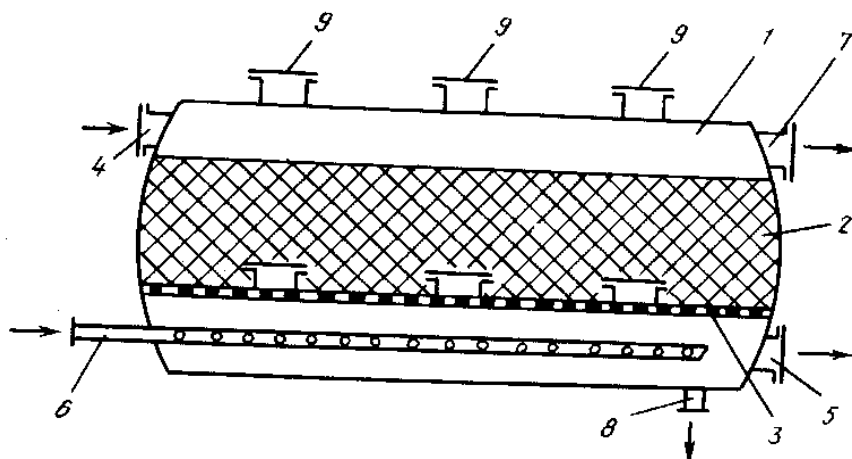
17-расмда даврий ишлайдиган вертикал адсорбернинг схемаси кўрсатилган. Қўбик 3 нинг ичидаги тақсимловчи панжара 2 нинг устида қўзғалмас адсорбент қатлами 4 мавжуд.

17-расм. Даврий ишлайдиган вертикал адсорбернинг схемаси:

1-тақсимловчи қурилма; 2-газ тақсимловчи таянч панжара; 3-қобик; 4-адсорбер қатлами; 5 ва 6-яхлит муҳитнинг чиқиши ва кириши; 7 ва 8- адсорберни юклаш ва тушириш учун люклар; 9- пастки патрубкка; 10- буғ-газ аралашмаси чиқадиган патрубкка.



Газ аралашмаси патрубкка 6 орқали аппаратага кириб, панжара 2 орқали адсорбент қатламига тарқалади. Тегишли компонент газ фазасидан қаттиқ юзага ютилади. Тозаланган газ патрубкка 5 орқали қурилмадан ташқарига чиқади. Адсорбент люк 7 ёрдамида қурилмага солинади, люк 8 ёрдамида эса қурилмадан туширилади. Десорбция қилиш учун тақсимловчи қурилма (барботёр) I ёрдамида ўткир сув буғи берилади. Десорбция пайтида адсорбентда ютилган компонент сув буғи таркибига ўтади ва буғ-газ аралашмаси сифатида патрубкка 10 орқали қурилмадан чиқарилади. Ўткир буғнинг қисман конденсацияланиши оқибатида ҳосил бўлган конденсат патрубкка 9 орқали қурилмадан чиқиб кетади.



18-расм. Даврий ишлайдиган горизонтал адсорбернинг схемаси:

1- қобик; 2-адсорбент қатлами; 3-газ тақсимловчи таянч панжара; 4-газ бериладиган патрубкка; 6- буғ кирадиган патрубкка; 7- буғ аралашмаси чиқадиган патрубкка; 8- пастки патрубкка; 9- люклар.

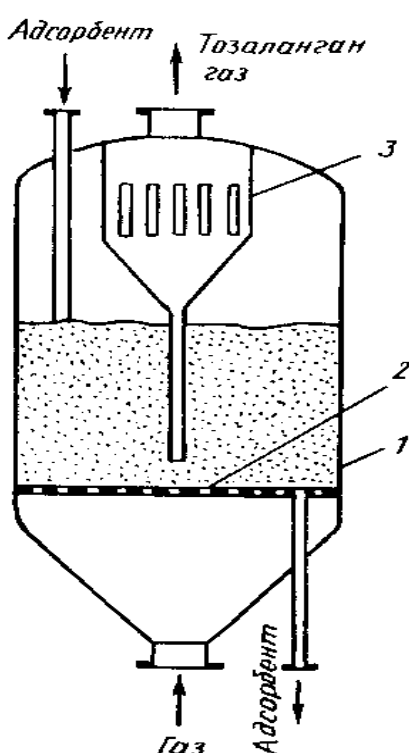
Даврий ишлайдиган горизонтал адсорбернинг схемаси 18-расмда берилган. Бу қурилманинг ишлаш принципи вертикал адсорбердан фарқ қилмайди, фақат цилиндрсимон қобик горизонтал жойлашган.

Даврий ишлайдиган адсорберларда адсорбентнинг ютиш сифимидан тўла фойдаланилмайди. Десорбция жараёни ҳам ушбу адсорберларнинг ўзида олиб борилади. Натижада қурилмадан фойдаланиш даражаси кам бўлади. Бу камчиликлардан узлуксиз ишлайдиган қурилмалар ҳолидир.

Одатда даврий адсорбция жараёни 4 та босқичда олиб борилади:

1) адсорбциянинг ўзи; 2) десорбция; 3) адсорбентни қуриштириш; 4) адсорбентни совитиш.

Бир неча (энг ками билан иккита) даврий ишлайдиган адсорберлардан ташкил топган қурилманинг ишини узлуксиз режимда уюштириш мумкин. Бунда қурилмалар кетма-кет адсорбер ёки десорбер вазифасини бажаради. Бир режимдан иккинчи режимга ўтиш автоматик равишда амалга оширилади.



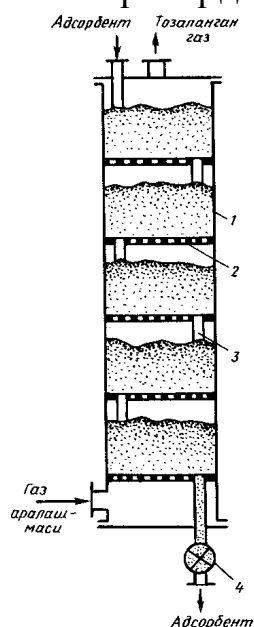
19-расмда мавҳум қайнаш қатламли адсорбернинг схемаси берилган. Бу қурилмада адсорбент мавҳум қайнаш ҳолатида бўлади. Қурилма цилиндрсимон қобик 1 дан иборат бўлиб, адсорбент узлуксиз равишда газ тақсимловчи панжара 2 устига берилиб турилади. Газ аралашмаси маълум критик тезлик билан панжаранинг остига берилади, сўнг адсорбент қатламидан ўтиб уни мавҳум қайнаш ҳолатига келтиради. Адсорбция давомида тегишли компонентлар газ аралашмаси таркибидан қаттиқ фазага ютилади.

Тозаланган газ қурилманинг юқориги қисмидаги штуцер орқали чиқиб кетади. Адсорбентнинг ортиқчаси тушириш трубаи орқали чиқиб кетади. Газ оқими билан қўшилиб кетаётган адсорбентнинг

майда заррачалари сепаратор 3 ёрдамида ажратилиб, қатламга қайтарилади. Ўзида ютилувчи модда тутган адсорбент бошқа қурилмада десорбция қилинади. Регенерация қилинган адсорбент қайта ишлатилади.

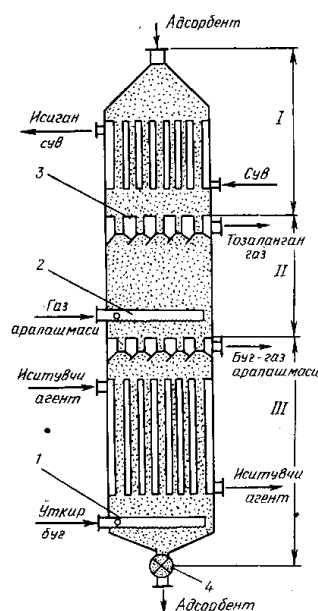
Бу хилдаги узлуксиз ишлайдиган бир камерали адсорберлар бир қатор камчиликларга эга. Бундай қурилмада адсорбент заррачалари яхши аралашади, бироқ уларнинг қатламда бўлиш вақтиҳар ҳар. Натижада заррачаларнинг ютилаётган модда билан тўйиниш даражаси ҳам турлича бўлади. Бундай камчиликлардан қутулиш учун саноатда ишлатиладиган қурилмаларнинг кўпчилиги кўп камерали қилиб тайёрланган.

20-расмда мавҳум қайнаш қатлами билан узлуксиз ишлайдиган кўп камерали адсорбернинг схемаси берилган. Бундай қурилма цилиндрсимон вертикал колонна 1 дан иборат бўлиб, газ тақсимлагичлар 2 ёрдамида бир неча камераларга бўлинган. Газ



20- расм. Узлуксиз ишлайдиган кўп камерали адсорбернинг схемаси:

1-колонна; 2-газ тақсимловчи тарелкалар; 3-қуйилиш трубкалари; 4— тушириш механизми; 5-газ кирадиган патрубк; 6- адсорбент юкланадиган патрубк; 7- тоза газ оқими чиқадиган патрубк.



21 –расм. Узлуксиз ишлайдиган ҳаракатчан қатламли адсорбернинг схемаси:

I-адсорбентни совитиш секцияси; II- адсорбция секцияси; III- регенерация секцияси; 1 ва 2- тақсимловчи қурилмалар; 3- тақсимловчи тарелка; 4-затвор (тушириш механизми).

аралашмаси патрубк 5 орқали колоннанинг пастки қисмига берилади ва кетма-кет газ тақсимлагичлар ёрдамида пастки тарелкадан юқориги тарелка томон ҳаракат қилади. Адсорбент заррачалари қуйилиш трубалари 3 орқали, газ оқимиға қарама-қарши йўналишда, юқориги тарелкалардан пастга томон ҳаракат қилади. Адсорбент патрубк 6 орқали қурилмага берилади ва тушириш механизми 4 ёрдамида қурилмадан узлуксиз чиқариб турилади. Тозаланган газ эса патрубк 7 ёрдамида колоннадан чиқарилади.

Бу қурилмаларда газ аралашмаси унинг кўндаланг кесим юзаси бўйлаб бир ҳар тақсимланади ва фазаларнинг контакт юзаси ортади. Натижада адсорбент заррачаларининг тўйиниш даражаси ютилаётган компонентга нисбатан бир хил ва максимал ютилиш сиғимиға эга бўлади.

21-расмда узлуксиз ишлайдиган ҳаракатчан қатламли адсорбернинг схемаси берилган. Қаттиқ жисм – газ системалари учун бундай қурилмалар баландлиги бўйича бир неча секцияларга ажратилган колонна шаклида тайёрланади. Ҳар бир секция маълум бир жараёни амалга ошириш учун мослаштирилади. I секция адсорбентни совитиш учун мўлжалланган бўлиб, қобиқ трубаи иссиқлик алмашгич кўринишга эга. Регенерациядан қайтган адсорбент заррачалари трубаларнинг ичидан ҳаракат қилади. Совитувчи суюқлик трубалараро бўшлиқдан ўтади.

II секция адсорбернинг ўзи бўлиб, бу ерда асосий жараён, яъни газ фазасидан қаттиқ фазага бир ёки бир неча компонентнинг ютилиши юз беради. Адсорбент заррачалари тақсимловчи тарелка 3 ёрдамида колоннанинг кўндаланг кесими бўйлаб сочиб берилади. Газ аралашмаси тақсимловчи қурилма 2 орқали II секцияга берилади, тозаланган газ эса тарелка 3 нинг остида жойлашган патрубк орқали ташқарига чиқарилади. Ушбу секцияда қаттиқ ва газ фазалари қарама-қарши оқимда ҳаракат қилади.

III секцияда адсорбент регенерация қилинади. Бу секция ҳам I секцияга ўхшаш қобиқ-трубаи иссиқлик алмашгич кўринишиға эга. Трубаларнинг ички қисмидан адсорбент заррачалари ҳаракат қилади, трубалараро бўшлиқдан эса иситувчи агент ўтади. Адсорбентни регенерация қилиш мақсадида тақсимловчи қурилма I орқали ўткир буғ юборилади. II ва III секцияларнинг оралиғида ҳам тақсимловчи тарелка ўрнатилган. Регенерация пайтида ҳосил бўлган буғ-газ

аралашмаси секциянинг юқориги қисмида жойлашган патрубка орқали ташқарига чиқарилади.

Регенерация қилинган адсорбент махсус затвор 4 ёрдамида қурилмадан туширилади. Бу затвор буғнинг қурилмадан чиқиб кетмаслигини ҳам таъминлайди. Сўнгра пневмотранспорт ёрдамида адсорбент узлуксиз равишда қурилманинг юқориги секциясига юбориб турилади. Пневмотранспорт адсорбент заррачаларининг қуришига ёрдам беради.

Назорат саволлари.

- 1.Адсорберларининг кандай синфлари мавжуд?**
- 2.Вертикал адсорбер тузилишини тушунтиринг.**
- 3.Горизонтал адсорбер ишлаш принципини тушунтиринг.**
- 4.Мавхум кайнаш катлами адсорбер тузилишини тушунтиринг.**
- 5.Куп камерали адсорбер тузилишини тушунтиринг.**
- 6.Харакатчан катламли адсорбер тузилишини тушунтиринг.**
- 7.Адсорберларни ҳисоблаш тартибини тушунтиринг .**

Таянч иборалар

Адсорбция, адсорбент, адсорбер, вертикал адсорбер, горизонтал адсорбер, мавхум кайнаш катлами, куп камерали адсорбер, харакатчан катламли адсорбер.

Мавзу7. Қуритиш қурилмаларининг тузилиши

Режа.

- 1.Қуритгичларнинг синфлари.**
- 2.Туннелли қуритгичлар .**
- 3.Барабанли қуритгичлар.**
- 4.Сочиb берувчи қуритгичлар.**
- 5.Терморадияцион қуритгичлар.**
- 6.Юкори частотали қуритгичлар**
- 7.Сублимацион қуритгичлар.**
- 8. Қуритгичларни хисоблаш ва лойихалаш.**
- 9. Насадкаларнинг турлари.**
- 10. Қуритгичларнинг ердамчи қурилмалари.**

Адабиетлар.

- 1.Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи. [378 - 392].**
- 2.Машина и аппараты химических производств. И.И. Поникаров и др. М. Машиностроение , 1989. [124-160].**

Саноатда турли типдаги қуриткичлар ишлатилади. Қуритгичлар бир-биридан турли белгилар билан фарқ қилади. Нам материалга иссиқлик бериш усулига кўра қуриткичлар 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. Жараёни ташкил қилиш бўйича даврий ва узлуксиз ишлайдиган қуриткичлар мавжуд. Конвектив қуритгичларда материал ва қуритувчи агент бир-бирига нисбатан тўғри, қарама-қарши ёки перпендикуляр ҳаракат қилиши мумкин. Қуритилиши лозим бўлган материал донасимон, кукунсимон, пастасимон ёки суюқ ҳолатда бўлади. Қуритувчи агентнинг босимини ҳосил қилиш учун табиий ёки мажбурий циркуляция ишлатилади. Донасимон материаллар ишлатилганда қатлам зич, кенгайтирилган, мавҳум қайнаш ва фонтансимон ҳолатларда бўлади. Қуритувчи агент буғ, иссиқ сув, олов билан ишлайдиган калориферларда ёки электр токи ёрдамида иситилади. Қуритиш жараёнининг ҳар хил вариантларидан кенг фойдаланилади: ишлатилган қуритувчи агентни қуриткичдан чиқариб юбориш, қуритувчи агентдан такрор фойдаланиш, қуритувчи агентни қуритиш камералари оралиғида

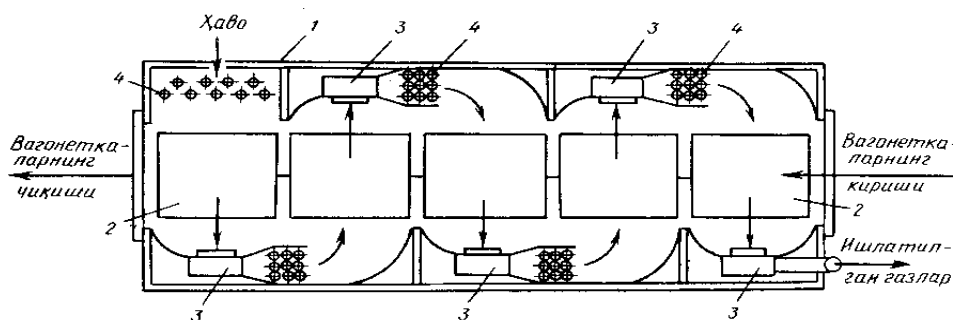
қиздириш, қуритувчи агентни қуритиш камераларига бўлиб бериш, қуритувчи агентни қуритиш камерасида қўшимча равишда қиздириш, ўзгарувчан иссиқлик майдонидан фойдаланиш (иссиқ ва совуқ ҳавони материал қатламига кетма-кет алмаштириб бериш) ва ҳоказо.

Конструктив тузилишига кўра қуритиш қурилмалари ҳар хил бўлади. Саноатда шкафли, камерали, коридорли (тунелли), шахтали, барабанли, трубали, шнекли, цилиндрсимон, турбинали, каскадли, каруселли, конвейерли, пневматик, сочиб берувчи ва шу каби қуритгичлар ишлатилади.

Саноатда конвектив усул билан ишлайдиган қуритиш қурилмалари кенг тарқалган. Бундай қурилмаларда қуритиш жараёни нам материал билан қуритувчи агентнинг тўғридан - тўғри контакти орқали боради. Саноатда камерали, тунелли, лентали, сиртмоқли, барабанли, мавҳум қайнаш қатламли, сочиб берувчи, пневматик ва бошқа конвектив қуритгичлар ишлатилади.

Конвектив қуритгичлар ишлаб чиқаришда қўлланилаётган ҳамма қуритиш қурилмаларининг тахминан 80 % ини ташкил этади.

Тунелли қуритгичлар. Бундай типдаги қуритгичлар тўғри тўртбурчак кесимига эга бўлган узун камерада (коридордан) иборат бўлади (22-расм). Камера ичида вагонеткаларнинг секин ҳаракатланиши учун темир йўл излари ўрнатилган. Коридорга кирувчи ва ундан чиқадиган эшиклар зич ёпилади. Вагонеткаларга



22- расм.Тунелли куртгич:

1-камера; 2- вагонеткалар; 3-вентилятор; 4-калорифер.

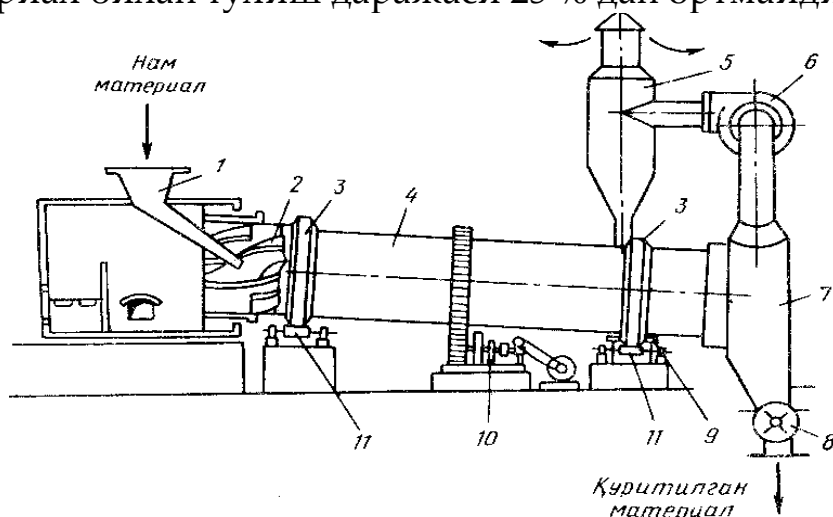
нам метериал жойлаштирилади. Қуритувчи агент (ҳаво) калориферларда иситилиб берилади. Ҳаво оқими вентиляторлар ёрдамида нам материалга нисбатан тўғри ёки қарама-қарши йўналишда ҳаракатга келтирилади. Вагонеткалар эса механик

чиғирлар ёрдамида ҳаракатланади. Тунелнинг баландлиги 2,0-2,5 м бўлиб, узунлиги 25-60 м гача етади.

Тунелли қуритгичларда қуритувчи агент қисман рециркуляция қилинади. Бундай қурилмалар катта ўлчамли донасимон материалларни қуритиш учун ишлатилади.

К а м ч и л и к л а р и: қуритиш тезлиги кичик, жараён узок вақт давом этади, қуритиш бир меъёрда бормайди, қўл кучидан фойдаланилади.

Барабанли қуритгичлар. Бундай қурилмалар атмосфера босими билан узлуксиз равишда турли сочилувчан материалларни қуритиш учун ишлатилади. Барабанли қуритгич цилиндрсимон барабандан иборат бўлиб, горизонтга нисбатан кичик оғиш бурчаги ($3-6^\circ$) билан жойлаштирилган бўлади (23-расм). Барабан бандажлари ва роликлар ёрдамида ушлаб турилиб, электромотор ва редуктор ёрдамида айлантирилади. Қурилма узунлигининг диаметрига нисбати $L/D=5-6$. Барабаннинг айланишлар сони $5-6 \text{ мин}^{-1}$. Нам материал таъминлагич орқали винтли қабул қилувчи насадкага берилади, бу ерда материал аралаштириш таъсирида бир оз қурийд. Сўнгра материал барабаннинг ички қисмига ўтади. Барабаннинг материал билан тўлиш даражаси 25 % дан ортмайди. Барабаннинг



23-расм. Барабанли қуритгич.

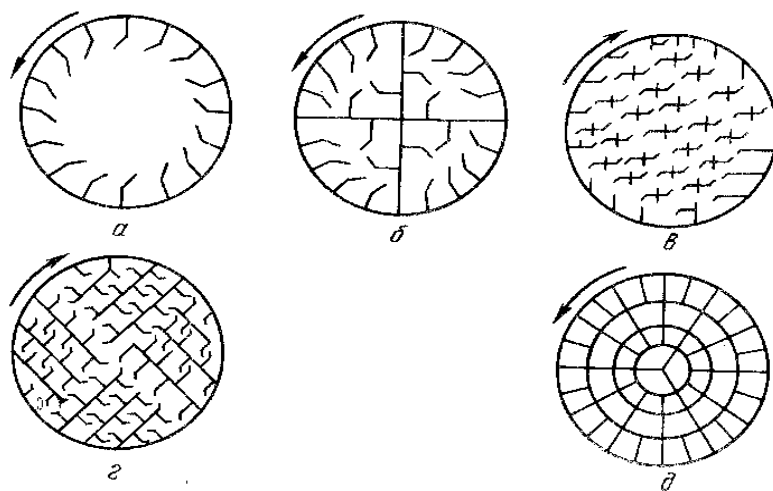
1-юклаш бункери; 2-тарқатувчи куракчалар; 3-бандажлар; 4-қуритгичнинг қобиги; 5-циклон; 6-венцилятор; 7-бункер; 8-шнек; 9-тирговчи ролик; 10-редуктор; 11-таянч роликлари.

бутун узунлиги бўйича насадкалар жойлаштирилади. Насадкалар барабаннинг кесими бўйича материални бир меъёрда тарқатиш ва

аралаштиришни таъминлайди. Бундай шароитда материал билан қуритувчи агентнинг ўзаро таъсири самарали бўлади.

Барабан ичида материалнинг ўта қизиқ кетишини олдини олиш учун материал ва қуритувчи агент (тутунли газлар ёки қиздирилган ҳаво) бир-бирига нисбатан тўғри йўналишда бўлади, чунки бундай шароитда юқори температурали иссиқ газлар катта намликка эга бўлган материал билан контактлашади. Майда сочилувчан материаллар учун ҳавонинг барабан ичидаги тезлиги 0,5–1,0 м/с, катта бўлакли материаллар учун 3,5–4,5 м/с дан ортмаслиги керак. Ишлатилган газлар атмосферага чиқарилишидан олдин майда чанглардан циклонда тозаланади. Қуритилган материал барабандан ташқарига туширувчи қурилма орқали чиқарилади.

Қуритилган материал доналарнинг ўлчамлари ва хоссаларига кўра қурилмаларда ҳар хил насадкалардан фойдаланилади (24-расм). Катта бўлакли ва қовушқоқ хусусиятга эга материалларни қуритиш учун қуритувчи-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 кукунсимон материалларни берк ячейкали довонсимон насадкалари бўлган барабанларда қуритиш мақсадга мувофиқдир. Айрим шароитларда мураккаб насадкалардан фойдаланилади.



24-расм. Насадкаларнинг турлари:

а-кўтариловчи – куракчали; б-секторли; в,г –тарқатувчи; д-берк ячейкали.

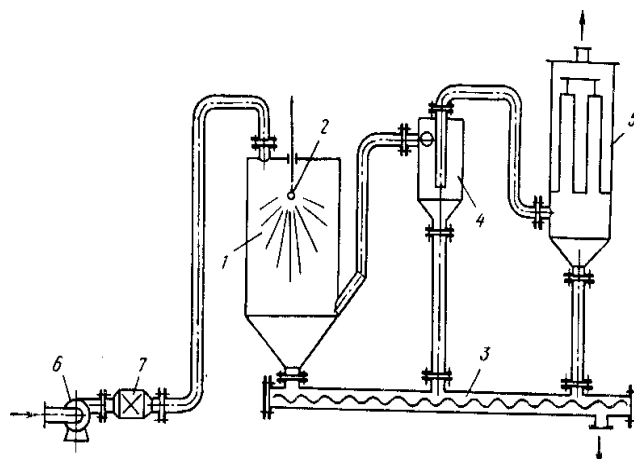
Барабанли қуритгичларда материалларнинг яхши аралашishiга эришилади, натижада қаттиқ ва газ фазалари оралиғида узлуксиз контакт юз беради. Бундай қуритгичларнинг иш унумдорлиги буғланаётган намлик бўйича $100-120 \text{ кг/м}^3$ соат гача етади. Барабаннинг диаметри эса 1200 дан 2800 мм гача боради. Барабанли қурилмалар катта миқдордаги маҳсулотларни қуритиш учун ишлатилади.

Сочиб берувчи қуритгичлар. Бундай қурилмалар суюк маҳсулотларини сувсизлантириш учун ишлатилади. Ушбу типдаги қуритгичлар ичи бўш цилиндрсимон диаметри 5м ва баландлиги 8м гача бўлган қурилмалардан иборат бўлиб, унинг юқориги қисмида қуртилиши лозим бўлган материал сочиб берилади ва параллел оқимда ҳаракат қилаётган қуритувчи агент (иссиқ ҳаво) билан тўқнашади, натижада намлик катта тезлик билан буғланади. Сочиб берувчи қуритгичларда буғланишнинг солиштирма юзаси катта бўлади, шу сабабли қуритиш жараёни қисқа вақт (тахминан 15-30с) давом этади.

Қуритиш қисқа вақт давом этганлиги сабабли жараён паст температураларда олиб борилади, натижада сифатли кукунсимон маҳсулот олинади. Агар нам материал олдин қиздириб олинса, совуқ ҳолдаги қуритувчи агентдан ҳам фойдаланса бўлади.

Материалларни сочиб бериш учун механик ва пневматик форсункалар ҳамда марказдан қочма дисклар (айланишлар сони минутига 4000-20000) ишлатилади.

Сочиб берувчи қуритгичда (25- расм) нам материал қуритиш камерасига форсунка ёрдамида сочиб берилади. Қуритувчи агент вентилятор ёрдамида калорифер орқали қурилмага берилади, у камера ичида материал билан параллел ҳаракат қилади. Қуриган материалларнинг майда заррачалари камеранинг пастки қисмига чўқада ва шнек ёрдамида керакли жойга юборилади. Ишлатилган қуритувчи агент циклон ва енгли филтрда майда чанг заррачаларидан тозаланади, сўнг атмосферага чиқарилиб юборилади.



25-рasm. Сочиб берувчи қуритгич:

1-қуритиш камераси; 2-форсунка; 3-шнек; 4-циклон; 5-енгли фильтр; 6-вентилятор; 7-калорифер.

Сочиб берувчи қуритгичларда материал ва қуритувчи агент оқимлари тўғри, қарама-қарши ва аралаш йўналишда бўлиши мумкин, бироқ кўпинча тўғри (ёки параллел) йўналишли оқим ишлатилади.

Сочиб берувчи қуритгичлар юқорида айтиб ўтилган афзалликлардан ташқари бир қатор камчиликларга ҳам эга: 1) нам материалнинг қурилма деворларига ёпишиб қолмаслиги учун камеранинг диаметри анча катта бўлади; 2) камерада солиштирма буғланиш қиймати жуда кичик (1 м^3 камерада соатига 10-25 кг сув ажралади); 3) ҳаво оқимининг тезлиги нисбатан кичик (0,2-0,4 м/с), агар ҳаво тезлиги катта бўлса майда заррачаларнинг чўкиши қийинлашади ва уларнинг ҳаво оқими билан кетиб қолиши кўпаяди.

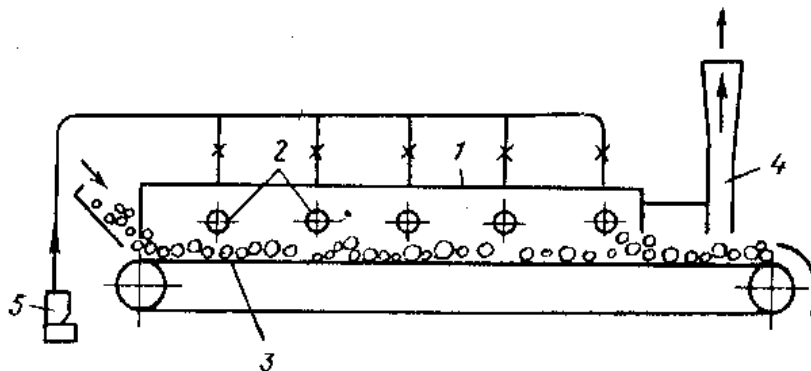
Юқорида айтиб ўтилганидек, қуритишнинг махсус усулларига радиацияли, диэлектрик ва сублимацияли қуритиш жараёнлари киради. Қуритишнинг бу усулларига кўра қурилмалар ҳам уч турга (терморadiацияли, диэлектрик ёки юқори частотали ва сублимацияли) бўлинади.

Терморadiацияли қуритгичлар. Материални қуритиш учун зарур бўлган иссиқлик инфрақизил нурлар ($\lambda = 0,77 \div 340 \text{ мкм}$) орқали берилади. Инфрақизил нурланишга мосланган лампалар, қиздирилган керамик ёки металл юзасидан чиқарилаётган нурлар ёрдамида иссиқлик тарқатилади.

Инфрақизил нурланишга мосланган лампалар оддий ёритиш лампаларидан қиздириш температураси билан фарқ қилади. Агар оддий ёритиш лампаларининг қиздириш температураси 2950 К

бўлса, инфрақизил лампаларнинг кўрсаткичи 2500 К га тенг. Сарф қилинган электр энергиясининг тахминан 80 фоиз иссиқлик энергиясига айланади. Нурланиш оқими материалга йўналтириш учун парабола шаклидаги рефлекторлар ишлатилади.

Иссиқликнинг нурланган оқими материалнинг юзаси орқали унинг капиллярларига ҳам ўтади, бунда нурларнинг капилляр деворларидан бир неча бор қайтарилиши оқибатида нурларнинг ютилиши юз беради. Натижада материал юзаси бирлигига, конвектив ва контактли қуригичларга нисбатан анча кўп иссиқлик берилади. Масалан, юпқа қатламли материаллар инфрақизил нурлар ёрдамида қуритилганда жараённинг давомийлиги 30-100 мартагача камаяди. Газ билан ишлайдиган радиацияли қуригичнинг тузилиши жуда оддий бўлиб (26-расм), лампали қуригичга нисбатан арзондир. Нур тарқатувчи қурилманинг пастки қисмида газ ёндирилади. Газнинг ёниши таъсирида нур тарқатувчи қурилма қизийди, сўнгра инфрақизил нурларни тарқатади. Айрим пайтларда нур тарқатувчи қурилма тутунли газлар ёрдамида қиздирилади, бунда қурилманинг ичи ғовак қилиб ишланади ва бу бўшлиқ орқали юқори температурали тутунли газлар ўтказилади.



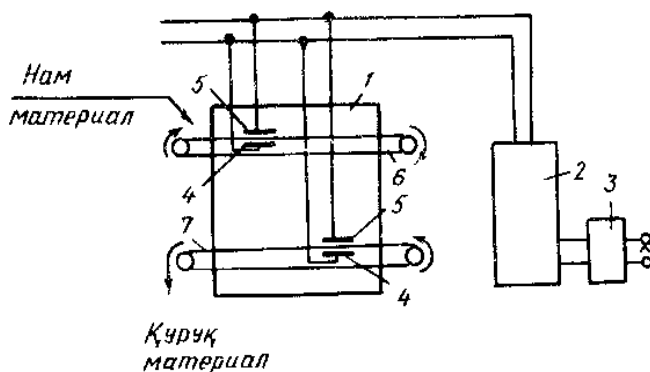
26-расм. Газ билан ишлайдиган терморадияцияли қуригич
 1 - нурланувчи юза; 2 - газ горелкалари; 3 - транспортёр; 4 - чиқариш трубкаси; 5-генератор (ток манбаи)

Саноатнинг айрим тармоқларида юқори сифатли маҳсулот олиш учун комбинацияланган жараёнлардан (масалан, радиацияли ва конвектив усулларни бирга ишлатишдан) фойдаланилади. Бундай шароитда нам материалга инфрақизил нурлар билан бир вақтнинг ўзида ҳаво оқими билан ҳам таъсир қилинади.

Терморадияли қуритгичлар ихчам ишланган бўлиб, юпка қатламли материалларни қуритишда бу қурилмалардан фойдаланиш юқори самара беради. Бироқ қуритгичларда энергия нисбаттан кўп сарфланади: 1 кг намликни материалдан ажратиш учун 1,5-2,5 кВт соат энергия керак.

Юқори частотали қуритгичлар. Қалин қатламли материалларнинг юзаси ва унинг ички қисмларида температура ва намликни бошқариш зарур бўлганда юқори частотали тоқлар майдони (10 кГц гача) дан фойдаланиш мумкин. Бу усул билан пластик массалар ва бошқа диэлектрик хоссали материалларни қуритиш мумкин. Юқори частотали қуритгичдан фойдаланилганда материал бутун қатлам бўйича бир текис қизийди. Асосий камчилиги 1 кг намликнинг бўғланиши учун 5 кВт соат гача энергия сарф бўлади.

27-расмда юқори частотали тоқлар билан ишлайдиган қуритгич схемаси кўрсатилган. Материал юқори частотали токка уланган конденсаторлар ўртасига жойлаштирилади. Ўзгарувчан электр токи таъсирида қуритилаётган материалнинг молекулалари тебранма ҳаракатга келади, бунда материал бутун қалинлиги бўйича қизийди. Материалнинг юзасидан иссиқлик ташқи муҳитга тарқалади, шу сабабли температура материал марказидан унинг сиртига томон камайиб боради. Намлик ҳам марказдан материал сиртига томон камаяди. Шундай қилиб юқори частотали қуритишда температура ва намлик градиентларининг йўналишлари бир хил бўлади, натижада намликнинг материал марказидан унинг сирти томон ҳаракати тезлашади. Шу сабабли юқори частотали қуритишнинг тезлиги конвектив қуритиш тезлигига нисбатан анча катта.

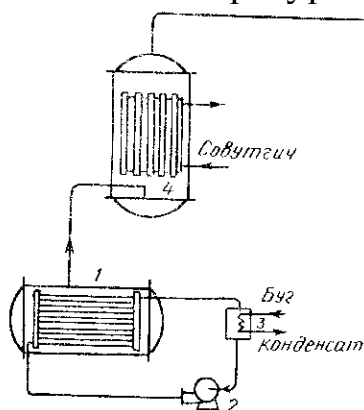


27-расм. Юқори частотали қуритгич:

1- қуритиш камераси; 2 - лампали генератор; 3 - тўғрилагич;
4,5-конденсаторлар; 6,7-чексиз ленталар.

Диэлектрик қуритгичларда қалин қатламли материалларни бир текисда қуритиш мақсадга мувофиқдир, бироқ бунга кўп энергия сарф бўлади. Бундан ташқари диэлектрик қуритгичнинг тузилиши мураккаб, уларни ишлатиш эса анча қиммат. Шу сабабли юқори частотали қуритгичлардан фақат қимматбаҳо диэлектрик материалларни сувсизлантиришда фойдаланиш иқтисодий самара беради.

Сублимацияли қуритгичлар. Материалларни музлаган ҳолда юқори вакуум остида сувсизлантириш сублимацияли қуритиш деб аталади. Бундай шароитда материалдаги намлик муз ҳолида бўлиб, сўнгра бу муз суюқлик ҳолга ўтмасдан тўғридан-тўғри буғга айланади. Сублимацияли қуритишдаги қолдиқ босим 1,0-0,1 мм симоб устунига (ёки 0,013-0,133 кПа) тенг. Натижада қуритиш жараёни анча паст температураларда (-50°C атрофида) боради.



28-расм. Сублимацияли қуритгич.

1-қуритиш камераси; 2-насос; 3-иситгич; 4-конденсатор-музлатгич; 5-вакуум насос.

28-расмда сублимацияли қуритгичнинг схемаси кўрсатилган. Қуритгич учта элемент (қуритиш камераси, конденсатор – музлатгич, вакуум-насос) дан ташкил топган. Конденсатни совитишга мўлжалланган совитиш қурилмаси эса расмда кўрсатилган. Қуритиш камераси ёки сублиматор даврий равишда ишлайди. Сублиматорнинг ичидаги этажеркаларга ичи бўш токчалар ўрнатилган. Токчаларнинг ичида иссиқ сув насос ёрдамида циркуляция қилинади. Токчаларнинг устига қуритиладиган материал солинган махсус идишлар жойлаштирилади.

Сублиматордан чиққан сув буғи ва ҳаво аралашмаси конденсаторга ўтади. Конденсатор иссиқлик алмашилиш қурилмасидан иборат бўлиб, унинг трубалар жойлашган тўри

махкамланган. Бу конденсатор трубаларининг орасидаги бўшлиққа совитувчи агент (масалан, аммиак) берилади. Конденсаторда сув буғи конденсацияга учраб муз ҳосил қилади, ҳаво эса вакуум-насос ёрдамида сўриб олинади. Ишлаш давомида конденсатор трубалари муз билан қопланиб қолади, уни эритиш учун совитувчи агент ўрнига иссиқ сув юборилади.

Материал таркибидан намликни чиқариб юбориш уч босқичдан иборат: 1) қуритиш камерасида босим камайиши билан намликнинг ўз-ўзидан музлаши содир бўлади ва материални узидан чиккан иссиқлик ҳисобига музнинг буғга айланиши юз беради (бунда бор намликнинг 15 % и ажралади); 2) намликнинг асосий қисми сублимация йўли билан ажралиши, бу қуритишнинг ўзгармас тезлик даврига тўғри келади; 3) қолган намликнинг материалдан иссиқлик таъсирида ажратилади. Сублимацияли қуритиш пайтида намликнинг материал юзасидан буғ ҳолига тарқалиш эффузия (яъни буғ молекулаларининг бир-бир билан ўзаро тўқнашмасдан эркин ҳаракати) йўли билан боради.

Сублимацияли қуритиш учун паст температура ва кам миқдордаги иссиқлик талаб қилинади, бироқ энергиянинг умумий сарфи ва қурилмани ишлатишга кетадиган умумий маблағ сарфи бошқа қуритиш усулларига қараганда (диэлектрик қуритишдан ташқари) анча юқори. Шу сабабли сублимацияли қуритиш айрим пайтлардагина ишлатилади. Хозирги кунда сублимация усули билан асосан юқори температураларга чидамсиз ва биологик хоссалари узоқ вақт сақланиб қолиши зарур бўлган қимматбаҳо моддалар қуритилади.

Назорат саволлари

- 1.Қуритгичлар қандай синфларга ажратилади?**
- 2.Туннелли қуритгичлар тузилишини тушунтиринг.**
- 3.Барабанли қуритгичларда жараён қандай амалга оширилади?**
- 4.Сочиб берувчи қуритгичлар ишлаш принципини тушунтиринг.**
- 5.Терморацион қуритгичлар ишлаш принципи нимага асосланган?**
- 6.Юқори частотали қуритгичлар тузилишини тушунтиринг.**
- 7.Сублимацион қуритгичлар асосий геометрик улчамлари қандай аниқланади?**

Таянч иборалар

Қуритгич, тунелли қуритгич, барабан, насадка, вентилятор, циклон, транспортёр, форсунка, диск, терморациация, сублимация, частота.

Мавзу 8. Экстракциялаш қурилмаларининг тузилиши

Режа.

- 1.Экстракторларнинг синфлари.
- 2.Кузгалмас катламли экстракторлар.
- 3.Пневматик экстрактор.
- 4.Шнекли экстрактор.
- 5.Лентали экстрактор.
- 6.Экстракторларни хисоблаш ва лойихалаш.

Адабиётлар.

- 1.Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи. [351 - 358], [317-326].
- 2.Машина и аппараты химических производств. И.И. Поникаров и др. М. Машиностроение , 1989. [115-124].

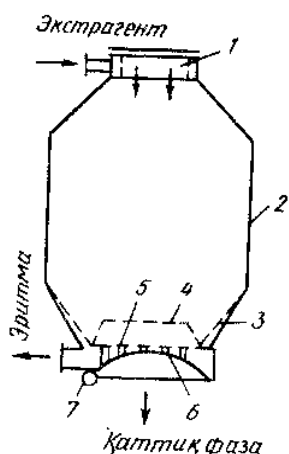
Қаттиқ материалларни экстракциялаш ва эритиш жараёнларини амалга ошириш учун ишлатиладиган қурилмаларга қуйидаги талаблар қўйилади; 1) қурилманинг иш ҳажми бирлигига тўғри келадиган қурилманинг миқдори, яъни солиштирма иш унуми катта бўлиши керак; 2) ҳосил бўлаётган эритманинг концентрацияси иложи борича юқори бўлиши зарур; 3) охириги эритма ҳажми бирлигига тўғри келадиган энергия сарфи кам бўлиши лозим.

Экстрактор ва эриткичлар даврий ва узлуксиз ишлайдиган қурилмаларга бўлинади. Фазаларнинг ўзаро йўналишига кўра, улар тўғри йўналишли, қарама-қарши йўналишли ва аралаш йўналишли қурилмаларга ажратилади. Суюқликнинг қаттиқ заррачалар атрофини айланиб ўтиш тезлигини ҳосил қилиш усулига кўра, ўзгармас қатламли, механик аралаштиткичи бўлган қатламли ва мавҳум қайнаш қатламли қурилмаларга бўлинади.

Даврий ишлайдиган қурилмаларнинг иш унуми кичик бўлганлиги сабабли улар кичик ҳажмли ишлаб чиқаришларда ишлатилади. Саноатда асосан узлуксиз ишлайдиган қурилмалардан кенг фойдаланилади. Экстракторлар ва эриткичлар принципаал жиҳатдан бир - биридан фарқ қилмайди. Агар қурилма қаттиқ материалларни экстракциялаш учун ишлатилса, *экстрактор* деб аталади, агар бу қурилма қаттиқ моддаларни эритиш учун ишлатилса, бу ҳолда эриткич деб юритилади.

Саноатда қаттиқ материалларни экстракциялаш учун турли аппаратлар ишлатилади. Уларни танлашда қаттиқ фазанинг тури (заррачаларнинг ўлчами ва шакли) ва ҳосил бўлган экстрактнинг

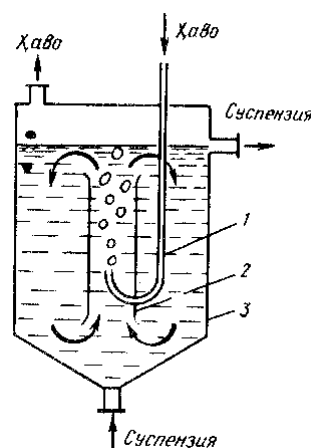
концентрацияси ёки материалдан маҳсулотнинг чиқиши ҳисобга олинади.



29-расм. Қўзғалмас

қатламли экстрактор:

1-экстрагентни тарқатувчи тўсиқ; 2-қобик; 3,4,5-галвирсимон тўсиқлар; 6- қопқоқ; 7-қопқоқ ўқи.



30-расм. Пневматик аралаштириш усули билан ишлайдиган экстрактор:

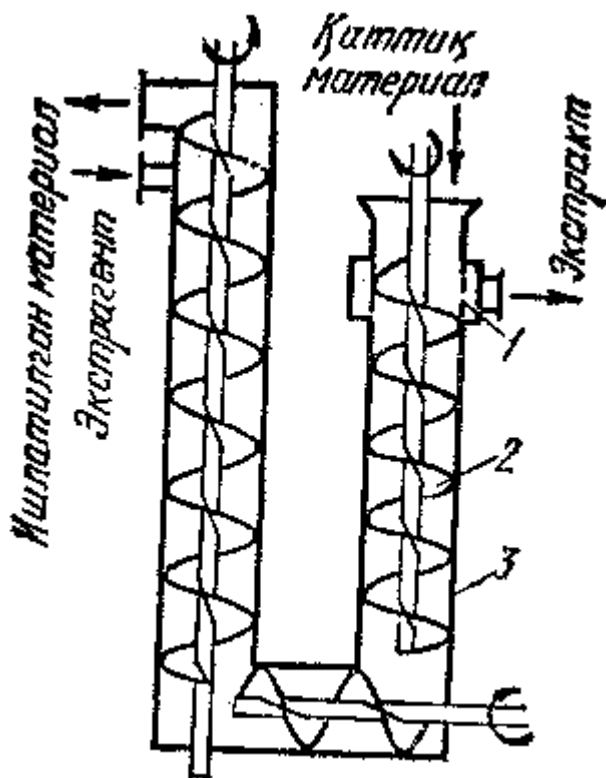
1- ҳаво берувчи труба; 2-марказий циркуляция трубаси; 3- қобик.

Айрим ишлаб чиқаришларда қўзғалмас қатламли даврий ишлайдиган экстракторлар (диффузорлар) ишлатилади (29 -расм). Бундай диффузорда қаттиқ материал қўзғалмас бўлиб, эритувчи қурилманинг юқориги қисмидан махсус тарқатувчи тўсиқ орқали берилади ва қатламдан филтрланиб ўтади. Қаттиқ материал таркибидан тегишли компонент суюқлик таркибига ўтади. Диффузорнинг пастки қисмида ғалвирсимон тўсиқлар жойлашган. Қаттиқ материал қолдиғини қурилмадан тушириш учун пастки қопқоқ ва ғалвирсимон тўсиқлар қопқоғининг ўқи атрофида айланади. Узлуксиз иш технологиясини ташкил қилиш учун даврий ишлайдиган бир неча диффузорлар (уларнинг сони 16 тагача боради) кетма-кет бир бирига уланади, бунда батарея ҳосил бўлади. Эритувчи эса материал йўналишига қарама-қарши йўналишда кетма-кет ҳамма қурилмалардан ўтади. Батарея тегишли иссиқлик режимини ташкил қилиш қўшни диффузорлар иссиқлик алмашиниш қурилмалари жойлаштирилади.

Пневматик аралаштириш усули билан ишлайдиган экстракторлар ҳам кенг тарқалган (30-расм). Қаттиқ материал ва суюқлик аралашмаси (суспензия) қурилманинг пастки қисмидан

берилади. Циркуляция трубасига сиқилган ҳаво бериб аралашманинг қурилмада яхши аралашувини таъминлаш мумкин. Пневматик аралаштиргичли қурилмаларни даврий ва узлуксиз ишлайдиган технологик жараёнларда ишлатиш мумкин.

Қаттиқ фаза ва суюқликни шнекли қурилма ёрдамида бир-бирига қарама-қарши йўналишда ҳаракат қилдириш мумкин. 31-расмда узлуксиз ишлайдиган учта шнекли экстракторнинг схемаси кўрсатилган.

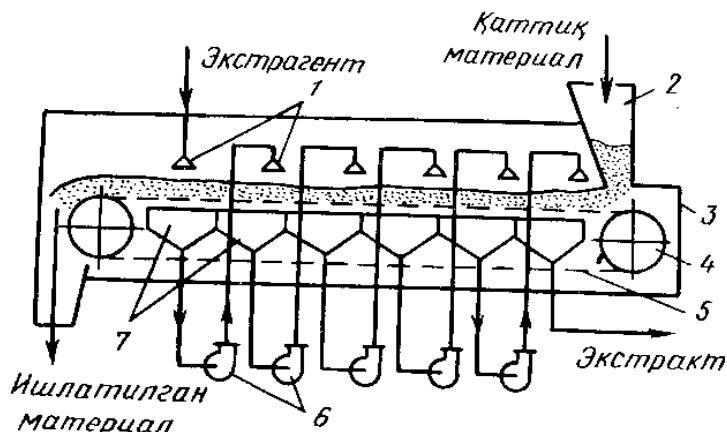


31-расм. Шнекли экстрактор:

1-ажратувчи галвир; 2-шнек; 3- қобиқ.

32-расмда узлуксиз ишлайдиган лентали экстрактор кўрсатилган. Қаттиқ материал қатлами маълум баландлик билан лентали транспортёрнинг устида ҳаракат қилади, бундай экстрактор бир неча қисмларга бўлинади. Тоза эритувчи (экстрагент) чап томондаги сочиб берувчи қурилмага узатилади, у ҳаракат қилиб турадиган қатламдан ўтади ва тўйинмаган эритма сифатида қабул қилувчи идишга тушади. Бу тўйинмаган эритма насос ёрдамида қурилманинг олдинги қисмига сочиб берувчи қурилма орқали узатилади ва цикл шу тарзда такрорланаверади. Шундай қилиб қурилманинг айрим қисмларида Суюқлик фазаси қаттиқ фазага нисбаттан перпендикуляр йўналишда берилади, умуман олганда эса

фазалар бир бирига нисбатан қарама-қарши йўналишда ҳаракат қилади. Экстракторнинг ўнг томонидаги биринчи қисмидан тўйинган эритма (экстракт) ажратиб олинади.



32-расм. Лентали экстрактор:

1-сочиб берувчи қурилмалар; 2-бункер; 3- қобик; 4-барабан; 5-лентали транспортёр; 6-насослар; 7-йигичлар.

Назорат саволлари.

- 1.Экстракторларнинг кандай синфлари мавжуд?
- 2.Кузгалмас катламли экстрактор тузилишини тушунтиринг.
- 3.Пневматик экстрактор ишлаш принципи нимага асосланган?
- 4.Шнекли экстрактор ишлаш принципини тушунтиринг.
- 5.Лентали экстракторда жараён кандай амалга оширилади?
- 6.Экстракторларни ҳисоблаш ва лойихалаш тартибини тушунтиринг.

Таянч иборалар

Экстрактор, эритувчи, экстракт, кузгалмас катлам, пневматик экстрактор, шнек, лента.

Мавзу 9. Кристаллизаторларнинг тузилиши

Режа.

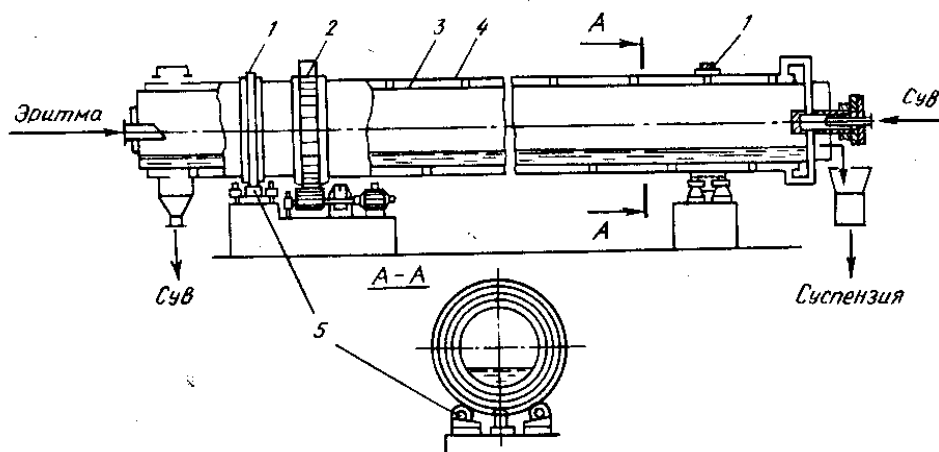
- 1. Кристаллизаторларнинг синфлари.**
- 2. Барабанли кристаллизаторлар.**
- 3. Вакуум - кристаллизатор.**
- 4. Мавхум кайнаш катламли кристаллизатор.**
- 5. Куп погонали вакуум кристаллизатор.**
- 6. Кристаллизаторларни ҳисоблаш ва лойихалаш.**

Адабиётлар.

1.Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи. [399 - 403].

Саноатда кристалланиш жараёнини амалга ошириш учун турли қурилмалар ишлатилади. Ишлаш принципига кўра кристаллизаторлар бир неча турга бўлинади: 1) эритувчининг бир қисмини буғлатиш йўли билан ишлайдиган кристаллизаторлар; 2) эритмани совитиш билан ишлайдиган кристаллизаторлар; 3) совитувчи қурилмаси бўлган вакуум кристаллизаторлар; 4) мавхум кайнаш қатламли кристаллизаторлар.

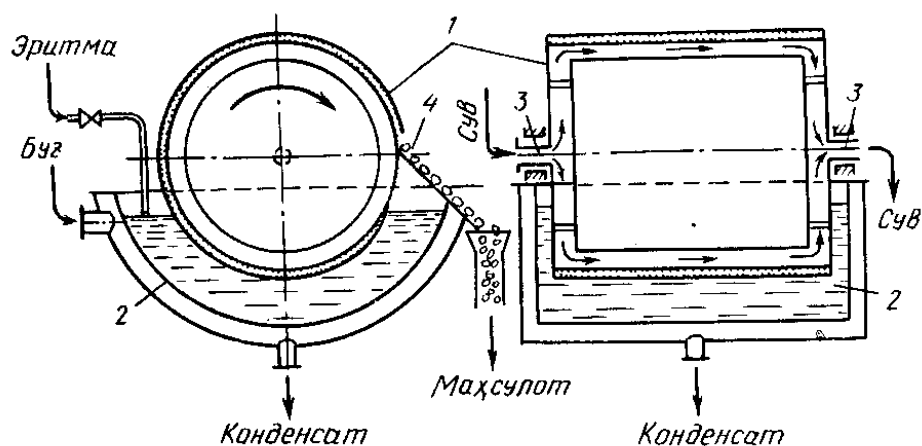
Барабанли кристаллизаторлар. 33-расмда сув билан сувитиладиган барабанли кристаллизаторнинг схемаси берилган. Бундай кристаллизаторлар саноатда энг кўп тарқалган бўлиб, ғилоф 4 билан таъминланган цилиндрсимон қобик 3 дан иборат. Барабан бандажлар 1, таянч ғилдираклари 5 ва тожли шестерня 2 ёрдамида айланма ҳаракатга келади. Ғилофга совитиш учун сув ёки ҳаво берилади. Эритма ва совитувчи сув қарама-қарши йўналишда ҳаракат қилади. Барабанли кристаллизаторнинг диаметри 1,5 м ва узунлиги 15 гача бўлганда унинг қиялиги 1/100 ёки 1/200, айланиш сони эса 10/20 айл/мин бўлади. Бундай қурилма ёрдамида майда кристалли чўкма олиш мумкин. Камчилиги – барабаннинг ички юзасига кристаллар ёпишиб қолади.



33-расм. Барабанли кристаллизатор:

1-бандажлар; 2-тожли шестерня; 3- қобик; 4- гилоф; 5- таянч гилдираклари.

34 –расмда суюқ қотишмаларни кристаллашга мўлжалланган битта барабанли кристаллизаторнинг схемаси кўрсатилган. Бу қурилмада кристалланиш жараён сув билан совитиш орқали олиб борилади.



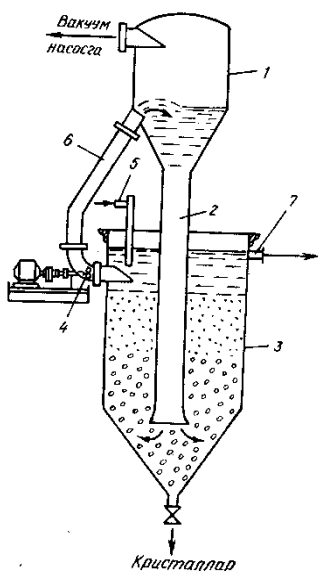
34-расм. Суюқ қотишмалар учун барабанли кристаллизатор:

1-барабан; 2-тогора; 3-ичи бўш вал; 4-кристалларни кесиб олиш учун пичоқ.

Вакуум – кристаллизаторлар. Эритмани қисман буғлатиш учун у буғлатиш камерасига юборилади. Буғлатгичда вакуум – насос ва конденсатор ёрдамида вакуум (бўшлиқ) ҳосил қилинади (35-расм). Буғлатгичдан эритма барометрик труба орқали йиғгичга ўтади. Ҳосил бўлган сув буғлари вакуум-насос орқали тортиб олинади. Чўкмага

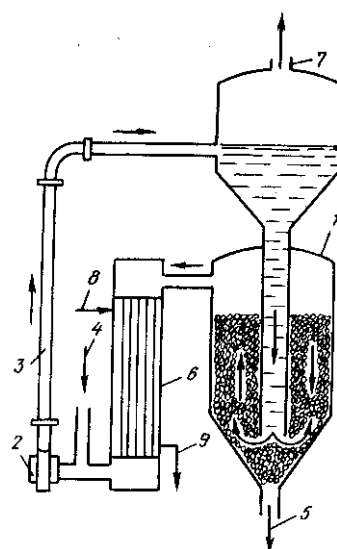
тушган кристаллар йиғгичнинг пастки қисмидан туширилади. Кристаллардан ажралган эритма йиғгичнинг юқори қисмидан узатилади. Вакуум – кристаллизаторларда майда ўлчамли кристаллар олинади. Бундай қурилмалар узлуксиз равишда ишлайди.

Мавҳум қайнаш қатламли кристаллизаторлар. Бундай кристаллизаторлар катта ўлчамли бир ҳар шаклдаги кристаллар олиш учун ишлатилади. Мавҳум қайнаш қатламли кристаллизаторларда кристалланиш жараён эритма бир қисмининг буғлатилиши ёки эритманинг совитилиши билан олиб борилади. Мавҳум қайнаш қатламли буғлатувчи кристаллизаторларнинг тузилиши 36-расмда кўрсатилган. Бу қурилма қобиқ трубаи совитгич ва циркуляция қилувчи насосдан иборат. Узлуксиз сўрилувчи труба орқали берилаётган эритма қисман кристаллардан ажралган суюқлик оқими билан аралашади. Бу оқимнинг миқдори дастлабки берилаётган



35-расм. Вакуум кристаллизатор:

1- буғлатгич; 2-барометрик труба; 3-йиғгич; 4- насос; 5- эритма берувчи труба; 6- циркуляция труба; 7- кристаллардан ажралган эритма чиқадиган патрубкани.



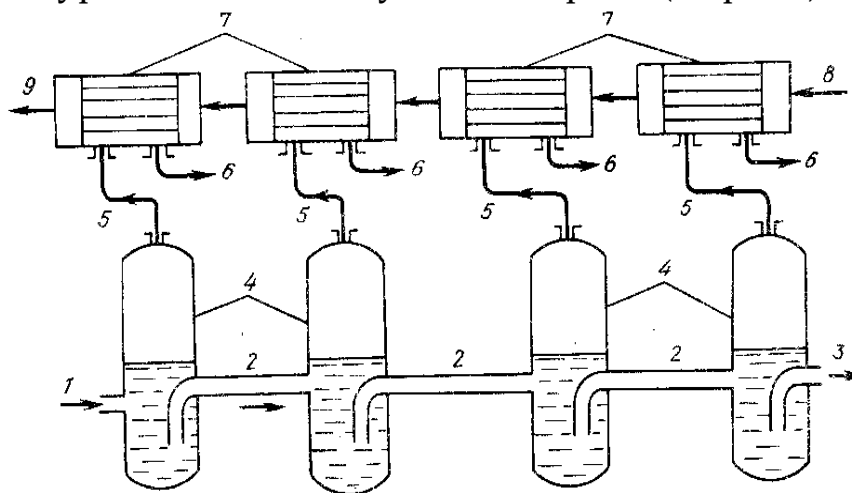
36-расм. Мавҳум қайнаш қатламли кристаллизатор:

1-қурилманинг қобиғи; 2- циркуляцион насос; 3-узатувчи труба; 4- эритма бериладиган патрубкани; 5-кристалл маҳсулоти чиқадиган патрубкани; 6- буғлатгич; 7- иккиламчи буғлар чиқадиган патрубкани; 8-иситувчи буғ патрубкани; 9-конденсат чиқадиган патрубкани.

эритманинг миқдорига нисбатан бир неча марта кўп бўлгани учун аралашган элементнинг концентрацияси ва температураси кам ўзгаради. Шу сабабли циркуляция насос орқали аралашган эритмани совитгичга узатиб совитилганда, эритма камроқ тўйинади. Сўнгра эритма қурилманинг пастки қисмига берилиб, келаётган иссиқлик оқими билан қурилмадаги кристаллар қайнаб, тўйинган эритма ҳисобига кристаллар катталашади. Ўз таркибида жуда майда кристалларни ушлаган, қисман кристаллардан ажралган суюқлик қолдиғи узлуксиз сўрувчи трубага тушиб, берилаётган эритма билан аралашиб яна насос орқали узатилади ва цикл қайтадан такрорланади. Ҳосил бўлган кристалл маҳсулотлари аппаратнинг пастки қисмидан ажратиб олинади.

Совитувчи суюқликнинг сарфи ва температураси совиткич юзасида ҳар хил кристалларнинг ёпишиб қолмаслиги учун, иссиқлик агентлари орасидаги температуралар юқори ва бир ҳар бўлишлиги учун ҳисоблаб танлаб олинади. Шунинг учун совитгичга кираётган ва чиқаётган суюқликнинг керакли температурасини ҳосил қилиш мақсадида кўшимча циркуляция контуридан фойдаланилади.

Кўп поғонали вакуум – кристаллизатор. Саноатда кўп миқдорда кристаллар олиш учун кўп поғонали кристаллизаторлар ишлатилади. Бунда бир неча қурилма кетма-кет уланиб, боради (37-расм). Ҳар



37-расм. Кўп поғонали вакуум кристаллизатор:

1-иссиқ қуюқлаштирилган эритманинг кириши; 2-суспензиянинг бир поғонадан иккинчисига ўтиши; 3- маҳсулотнинг чиқиши; 4-қурилма (поғона); 5-иккиламчи буг; 6-конденсат; 7-юзали конденсатор; 8,9-совитувчи суюқликнинг кириши ва чиқиши

қайси қурилма учун иккиламчи буғларни конденсациялашга алоҳида юзали конденсаторлар ўрнатилган. Конденсаторлар совитувчи сувнинг оқими йўналишига қараб кетма-кет уланади. Иссиқ қуюлтирилган эритма узлуксиз равишда биринчи қурилмага берилиб, қисман буғлатилади ва вакуум ҳисобига совитилади.

Расмда вакуум ҳосил қилиш қурилмаси кўрсатилмаган. Бирмунча совитиш натижасида кристаллар ҳосил бўлган тўйинган эритма, кейинги қурилмаларда кўпроқ вакуум бўлгани учун, уларга ўз-ўзидан оқиб тушади. Кристалл маҳсулотлари охириги қурилмадан барометрик труба ёрдамида тортиб олинади.

37-расмда кўрсатилган қўп поғонали вакуум – кристаллизатор адиабатик буғлаткичларга ўхшаб ишлайди. Поғоналар сони 15 тагача бўлади, ҳар бир поғонадаги температуралар фарқи 4-5°C, кристалларнинг ўлчами эса 0,2-0,25 мм.

Назорат саволлари.

1. Кристаллизаторларнинг қандай синфлари мавжуд?
2. Барабанли кристаллизаторлар қандай тузилган?
3. Вакуум - кристаллизатор ишлаш принципини тушунтиринг.
4. Мавхум кайнаш катламли кристаллизатор тузилишини тушунтиринг.
5. Қўп поғонали вакуум кристаллизаторда жараён қандай амалга оширилади?
6. Кристаллизаторларни ҳисоблаш ва лойихалаш усулларини тушунтиринг.

Таянч иборалар

Кристаллизатор, барабан, кристалл, вакуум, мавхум кайнаш, поғона, кристаллогидрат.

**Мавзу 10. Турли жинсли системаларни ажратиш қурилмалари.
Чўктириш жараёнини амалга ошириш учун жиҳозлар.**

Режа.

- 1. Турли жинсли системалар.**
- 2. Турли жинсли системаларни ажратиш усуллари ва аппаратлари.**
- 3. Чуктиргичларнинг синфлари .**
- 4. Даврий чуктиргичлар.**
- 5. Узлуксиз чуктиргичлар.**
- 6. Куп ярусли чуктиргичлар.**
- 7. Чуктиргичларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш.**
- 8. Электродегидратор ва электр ажраткичлар.**

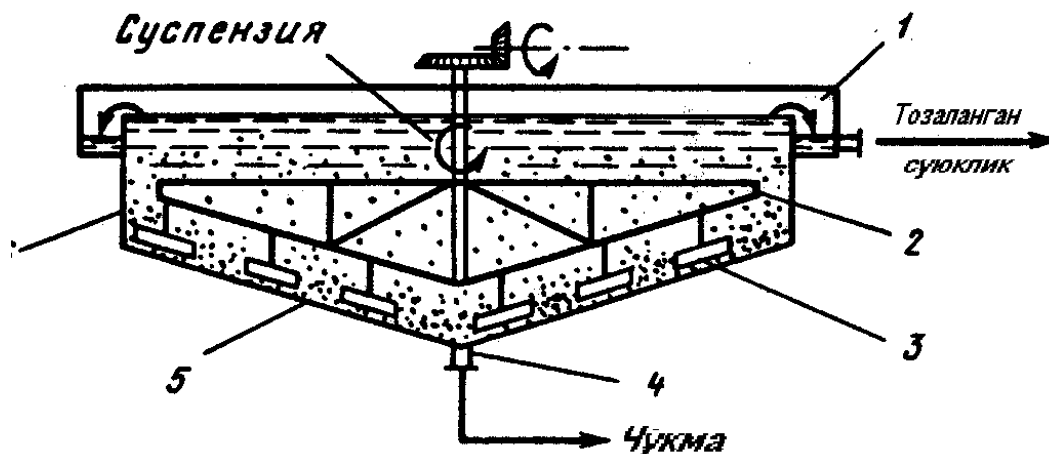
Адабиётлар.

- 1. Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи. [56-59].**
- 2. М.Г.Рудин., А.Е.Драбкин. Краткий справочник нефтепереработчика. Л: Химия 1980. [236 - 237].**

Чўктириш учун мўлжалланган жиҳозлар ишлаш принципига кўра гравитацион чўктиргичлар, чўктирувчи центрифугалар, гидроциклонлар ва сепараторларга бўлинади. Чўктириш қурилмалари даврий, узлуксиз ва ярим узлуксиз режимда ишлайдиган қурилмаларга бўлинади.

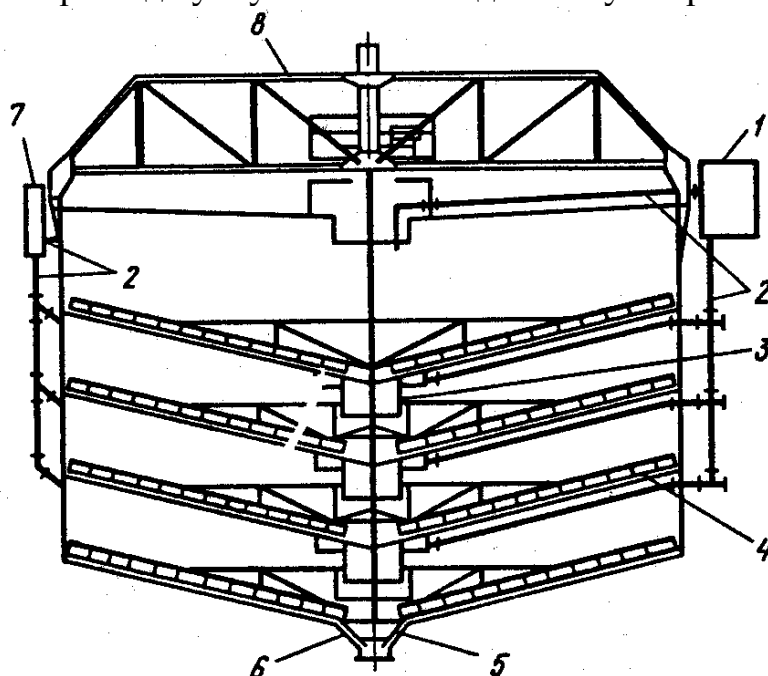
Даврий ишлайдиган чўктириш қурилмасининг корпуси цилиндрсимон идишдан иборат бўлиб унга суспензия юқоридан берилади. Суспензия қурилмада маълум вақт тиндирилгандан сўнг заррачалар қурилманинг пастки қисмига чўкади. Қурилманинг юқори қисмида эса тозаланган қатлам ҳосил бўлади. Бу тозаланган маҳсулот (декантат) қурилманинг ён томонида жойлашган штуцер орқали чиқариб олинади, сўнгга эса чўкма туширилади. Шундан сўнг қурилма ювилади ва жараён қайтадан бошланади.

Узлуксиз ишлайдиган чўктирувчи қурилманинг тароқлари бўлиб, суспензияларни тиндириш учун ишлатилади. Ушбу чўктирувчи қурилма баландлиги унча катта бўлмаган катта диаметрли цилиндрсимон резервуардан иборат бўлиб, конуссимон асосга эга. Дастлабки суспензия резервуарнинг ўрта қисмига берилади. Суспензия таркибидаги қаттиқ заррачалар оғирлик кучи таъсирида чўкади. Резервуарнинг ўртасида вал ўрнатилган бўлиб, унга тароқлар



38 -рasm. Узлуксиз ишлайдиган чўктириш қурилмаси.

бириктирилган. Ушбу тароқлар чўкаётган заррачаларни узлуксиз равишда чўкма тушириладиган патрубкка томон силжитиб туради. Тароқли аралаштиргич жуда кичик тезлик (0,02 - 0,05 айл/мин) билан айланади. Шу сабабли аралаштиргичнинг ҳаракати чўкиш жараёнига таъсир қилмайди. Тозаланган суюқлик қурилманинг юқори қисмидаги ҳалқасимон тарнов орқали узлуксиз чиқиб туради. Бундай чўктирувчи қурилманинг асосий камчилиги катта ўлчамга эга эканлигидир. 38 - расмда узлуксиз ишлайдиган чўктириш қурилмаи



39- рasm. Кўп ярусли чўктириш қурилмаи.

келтирилган бўлиб, қурилма ҳалқасимон тарнов 1, аралаштиргич 2, аралаштиргичнинг тароқсимон иш органи 3, чўкма чиқариладиган

патрубка 4, конуссимон таглик 5 ва цилиндрик резервуар 6 дан иборат.

Биоларнинг майдонларини тежаш мақсадида кўп ярусли чўктириш қурилмалари қўлланилади. Бундай қурилмалар берк цилиндрсимон бўлиб, конуссимон асосга эга. Конуссимон тўсиқлар қурилмани баландлиги бўйича бир неча ярусларга бўлади. Қурилма ўқи бўйича секин айланувчи вал ўрнатилган бўлиб, валга тароқлар бириктирилган. Тароқлар концентрланган массани марказга яқинлаштириш учун хизмат қилади. Суспензия тақсимловчи қурилма орқали ярусларга берилади. Чўкма пастки ярусдан олинади. Кўп ярусли чўктириш қурилмаси. 39-расмда келтирилган бўлиб, қурилма тақсимлаш қурилмаси 1, трубалар 2, стакан 3, аралаштиргич 4, чўкма чиқариладиган конус 5, чўкма сургич 6, коллектор 7 ва рама 8 дан иборат.

Назорат саволлари.

- 1.Турли жинсли системали ва уларни ажратиш усулларини тушунтиринг.**
- 2.Чуктириш йули билан қандай турли жинсли системалар ажратилади?**
- 3.Чуктириш жараёнининг ҳаракатлантирувчи кучи нима ?**
- 4.Нефтни қайта ишлаш соҳасида турли жинсли системаларга мисоллар келтиринг.**
- 5.Чуктиргичарнинг синфларини тушунтиринг.**
- 6.Куп ярусли чуктиргичларнинг ишлаш принципи ва тузилишини тушунтиринг.**

Таянч иборалар

Турли жинсли системалар, суспензия, эмульция, чуктириш, тиндириш, чуктиргич, электродегидратор, электр ажратгич.

Мавзу 11. Фильтрлаш жараёнини амалга ошириш учун жиҳозлар.

Режа.

- 1. Фильтрларнинг синфлари.**
- 2. Нутч-фильтр.**
- 3. Рамали фильтр-пресс**
- 4. Барабанли вакуум - фильтр .**
- 5. Лентали вакуум - фильтр.**
- 6. Фильтрларни ҳисоблаш ва лойихалаш.**

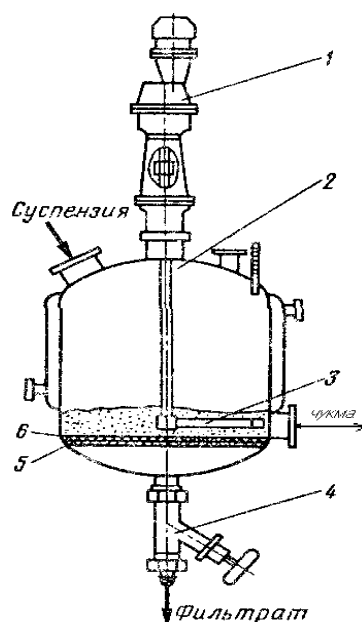
Адабиётлар.

- 1. Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи. [63 - 67].**
- 2. Машина и аппараты химических производств. И.И. Поникаров и др. М. Машиностроение , 1989. [167-194].**

Фильтрлаш жиҳозлари ишлаш принципига кўра қуйидагиларга бўлинади: ўзгармас босимлар фарқи билан ёки доимий фильтрлаш тезлиги билан ишловчи қурилмалар; босимлар фарқи ҳосил қилиш усулига кўра вакуум ёки ортиқча босим остида ишловчи қурилмалар. Бундан ташқари фильтрлар жараёни ташкил қилинишига кўра даврий ва узлуксиз ишлайдиган турларга бўлинади.

Босимлар фарқи фильтр тўсиқ устидаги суспензия устунининг гидростатик босими воситасида, суспензияни насос билан бериш орқали, фильтр тўсиқдан кейинги босимни вакуум насос воситасида камайтириш орқали ёки марказдан қочма кучлар ёрдамида ҳосил қилиниши мумкин. Босимлар фарқини ҳосил қилиш усулига кўра фильтрловчи қурилмалар фильтрлар ва центрифугаларга бўлиниши мумкин.

Вакуум ва ортиқча босим остида ишловчи нутч-фильтрлар ишлаб чиқаришда кенг тарқалган (43-расм). Ҳосил бўлган чўкмани ундан чиқариш жараёни



43 - расм. Нутч филътри.

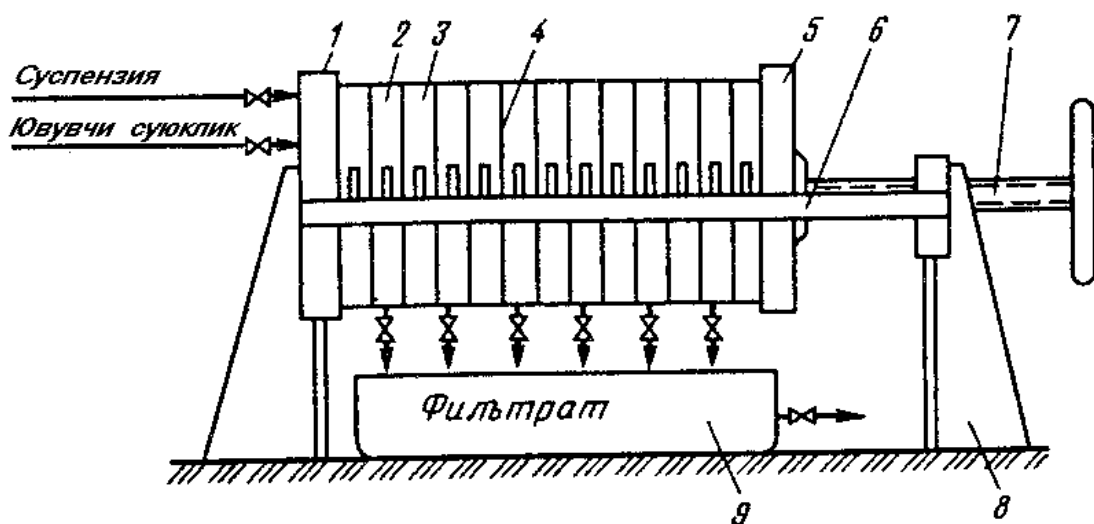
- 1 - чўкмани чиқариш механизмининг узатмаси;
 2 - филътрнинг қобиги; 3- чўкмани чиқарувчи курак;
 4- филътратни чиқариш патрубкиси; 5- филътр тўсиқ; 6- филътрловчи материал.

механизациялаштирилган. Чўкмани қурилмадан чиқарилишини таъминлаш учун филътр бир куракли аралаштирувчи қурилма билан таъминланган. Чўкмани филътрдан чиқариш мақсадида қобикнинг цилиндрсимон қисмида тешик қўйилган. Суспензия ва сиқилган ҳаво алоҳида штуцерлар орқали берилади. Филътр ҳимоя қилувчи клапан билан таъминланган.

Филътрнинг ишлаш даври суспензияни солиш, босим остида суспензияни филътрлаш, филътр тўсиқдан чўкмани олиш ва филътр тўсиқни регенерациялаш (тозалаш) дан иборат. Бу филътрларда бир вақтнинг ўзида чўкмани ювиш мумкин.

Филътрлаш қурилмаларида турли материаллардан тайёрланган филътр-тўсиқлар қўлланади.

Рамали филътр - пресс (44-расм) виноматериаллари, сутни, пивони, ўсимлик ёғини ва бошқа турдаги суспензияларни таркибидаги қаттиқ модда заррачаларидан тозалаш учун ишлатилади. Филътрловчи блок бирин - кетин жойлаштирилган рама, плита ва улар ўртасига жойлаштирилган филътрловчи газламалардан иборат. Рама ва плиталар горизонтал йўналтирувчиларга ўрнатилган бўлиб, сиқувчи винт билан сиқилади.



44-

44-расм. Рамали филтър- пресс.

1- таянч плита; 2- рама; 3-плита; 4- филтър материал; 5- ҳаракатланувчи плита; 6- горизонтал йўналтирувчи; 7- винт; 8- станина; 9- филтрат йиғиладиган идиш.

Суспензия ҳамда ювувчи суюқлик бериш учун ҳар қайси рама ва плитада каналлар мавжуд. Плитанинг иккала томон юзасида йиғувчи канал жойлашган бўлиб, пастда чиқарувчи канал билан чегараланган.

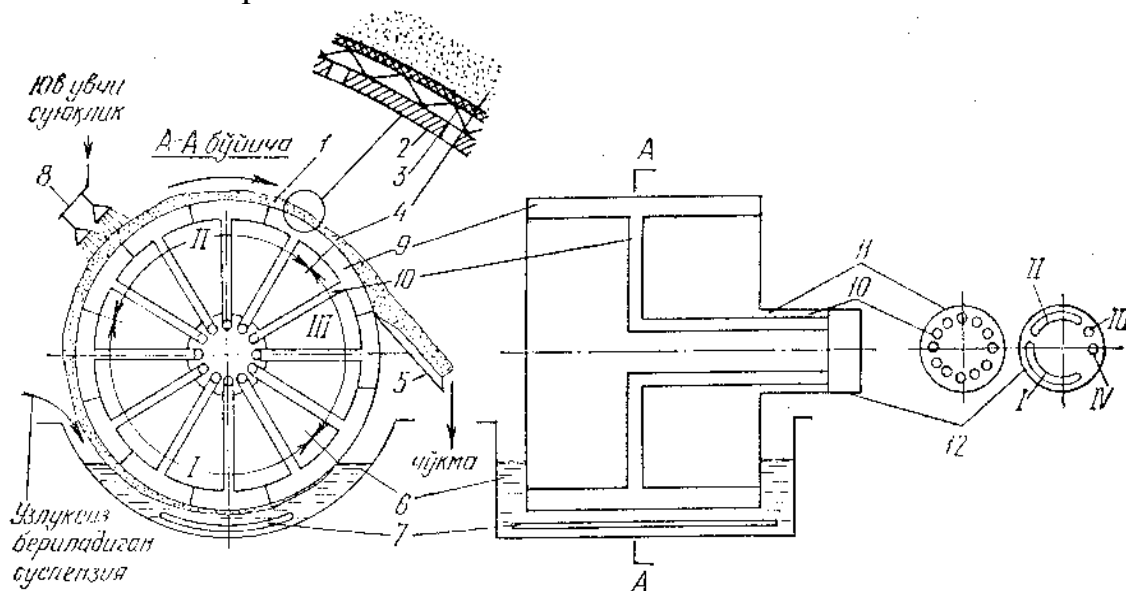
Филтрлаш пайтида суспензия босим остида каналлар орқали рама ва плиталар оралиғига берилиб, рамалар бўйича тақсимланади. Плиталарнинг йиғувчи каналлари бўйича филтрат оқиб тушади ва чиқарувчи каналлар орқали қурилмадан чиқарилади. Чўкмани ювиш пайтида ювувчи суюқлик босим остида каналлар орқали берилади ва рамалар бўйича тақсимланади. Ювувчи суюқлик тескари йўналишда филтър тўсиқ орқали ўтиб, чўкмани ювади. Шундан сўнг филтрдан чиқарувчи каналлар орқали чиқариб юборилади. Ювиш вақтида филтър қурилмаси электр манбаига уланмаган бўлиши шарт.

Рамали филтър-прессларнинг асосий камчилиги: чўкмани тушириш ва филтър тўсиқларни алмаштириш анча қўл меҳнатини талаб қилади. Чўкмани тушириш учун филтърловчи блок, плита ва рама очиб йиғилиши керак.

Барабанли вакуум-филтърлар концентрацияси $50-500 \text{ кг/м}^3$ бўлган суспензияларни узлуксиз тозалаш учун қўлланилади. Қаттиқ заррачалар кристалл, толасимон, аморф, коллоид структурали бўлиши мумкин. Филтърнинг иш унумдорлиги қаттиқ заррачаларнинг тузилишига боғлиқ. Ташқи ва ички филтърловчи юзали барабанли вакуум - филтърлар мавжуд. Уларнинг асосий ишчи

органи барабан бўлиб, унинг ён томон сирти филтрловчи газлама билан қопланган. Секин айланувчи цилиндрсимон горизонтал барабан тўсиқлар ёрдамида бир нечта бир хил шакли секцияларга бўлинган.

Шу сабабдан ҳар бир секцияда барабаннинг бир марта айланишида филтрлаш жараёнининг ҳамма босқичлари амалга оширилади: (I) секцияда вакуумнинг таъсирида филтрловчи газлама орқали филтрлаш жараёни боради. Бунда суспензия таркибидаги чўкма филтрловчи газлама устида йиғилиб қолади; (II) секцияда форсункалар орқали берилаётган сув билан чўкма қатлами ювилади; (III) секцияда сўрилган ҳаво ёрдамида чўкма қурилади. Бу босқичда чўкма таркибидаги намлик ҳавога ўтиб, филтрдан ташқарига чиқарилади. Сўнгра чўкма пичоқ билан барабандан ажратиб олинади. Ҳамма секциялардаги жараёнлар узлуксиз равишда кетма-кет бораверади. Барабанли вакуум филтрнинг умумий кўриниши 45- расмда келтирилган бўлиб, қурилма тешикли металл барабан 1, симли тўр 2, филтр газлама 3, барабанда ҳосил бўлган чўкма 4, чўкмани тушириб турувчи пичоқ 5, суспензия қуйилган сиғим 6, тебранувчи аралаштиргич 7, чўкмани ювиш қурилмаси 8, ҳаракатланувчи қисмлар билан бирлаштирувчи трубалар 9, 10, бош тақсимлагич 11 ва бош тақсимлагичнинг кўзғалмас қисми 12 дан иборат.

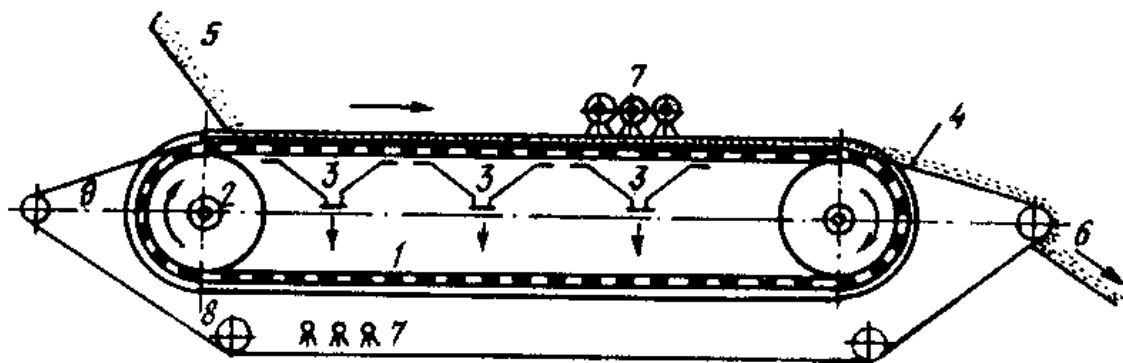


45 - расм. Барабанли вакуум- филтр.

Фильтрланувчи муҳит билан контактда бўлган фильтрнинг деталлари зангламайдиган пўлатлардан тайёрланган. Фильтрнинг ҳамма деталлари осон тозаланади.

Фильтрловчи қурилманинг 6-сиғимига суспензия берилади. Суспензияли сиғимда барабан юзасининг тахминан 35% туширилган бўлади. Ушбу сиғимда силкиниб турувчи аралаштиргич суспензия таркибини бир хил бўлишлигини таъминлаб, ундаги қаттиқ заррачаларнинг чўкмага тушишига йўл қўймайди. Фильтрат ва юувчи суюқлик йиғгичда тўпланади.

Лентали вакуум-фильтрлар (46-расм) рама, ҳаракатлантирувчи (етакчи) ва тарангловчи барабанлар, улар орасига тортилган, ғалвирсимон резинали лентадан иборат. Чексиз ғалвирсимон резина лента остида вакуум-камера жойлашган бўлиб, унинг пастки қисми фильтрат ва юувчи суюқликни чиқариш учун коллектор билан уланган. Тарангловчи барабанлар ёрдамида ғалвирсимон резина лента ва фильтрловчи газлама асосга ёпиштирилади. Фильтрловчи газлама ҳам чексиз лента шаклида тайёрланган.



46 - расм. Лентали вакуум-фильтр.

1- ғалвирсимон резинали лента; 2- барабанлар; 3- вакуум камералар; 4- фильтрловчи материал; 5- суспензиянинг берилиши; 6- чўкмани ажрати олиш; 7- чўкмани ювиш учун суюқлик бериш; 8- роликлар.

Суспензия фильтрловчи газламага берилади. Фильтрат вакуум-камерага сўрилади ва коллектор орқали йиғгичга узатилади. Юувчи суюқлик форсунка ёрдамида ҳосил бўлган чўкмага берилади ва камерага тўпланади, ундан коллектор орқали йиғгичга узатилади. Етакловчи барабанда фильтрловчи газлама резинали лентадан ажралади ва йўналтирувчи ролик билан бирга айланади. Бунда чўкма фильтрловчи газламадан айрилади ва йиғгичга тушади. Роликлар

орасидан ўтиш пайтида фильтрловчи газлама ювилади, қуритилади ва тозаланади.

Назорат саволлари.

- 1.Фильтрларнинг қандай турлари мавжуд?**
- 2.НГИТда фильтрларни ишлатиш сохаларига мисоллар келтиринг.**
- 3.Фильтрларга қуйиладиган талаблар нималардан иборат?**
- 4.Қандай фильтр материаллар мавжуд?**
- 5.Фильтрларнинг қандай синфлари мавжуд?**
- 6.Нутч- фильтрнинг тузилишини тушунтиринг.**
- 7.Рамали фильтр- пресс ишлаш принципини тушунтиринг.**
- 8.Барабанли вакуум - фильтрда жараён қандай амалга оширилади?**
- 9.Лентали вакуум - фильтр тузилишини тушунтиринг.**
- 10.Фильтрларни ҳисоблаш ва лойихалаш ҳақида маълумот беринг.**

Таянч иборалар

Фильтр, фильтр материал, босимлар фарқи, фильтрат, чуқма, рамали фильтр - пресс, барабанли вакуум - фильтр, лентали фильтр.

Мавзу 12. Центрифугалар

Режа.

- 1.Центрифугаларнинг синфлари.**
- 2.Фильтрловчи центрифуга.**
- 3.Чуктирувчи центрифуга.**
- 4.Сепараторлар.**
- 5.Циклонлар.**
- 6.Гидроциклонлар.**
- 7.Центрифугаларни ҳисоблаш ва лойихалаш.**
- 8.Скрубберлар.**

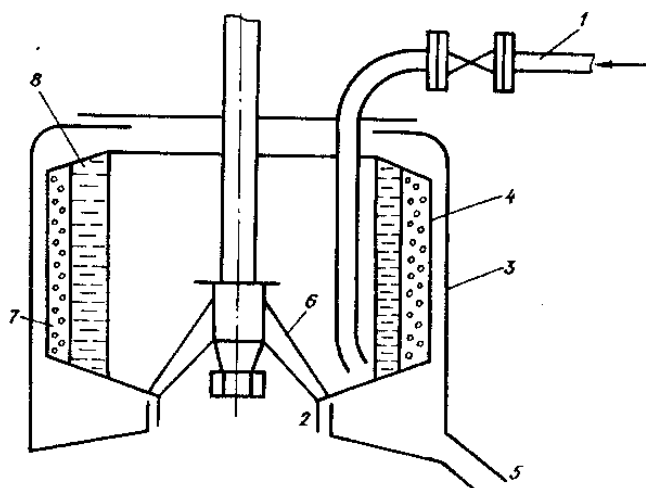
Адабиётлар.

- 1.Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи. [68 - 70], [70-74].**
- 2.Машина и аппараты химических производств. И.И. Поникаров и др. М. Машиностроение , 1989. [194-238].**

Центрифугалар ишлаш принципига қура чуқтирувчи ва фильтрловчи турларга бўлинади.

Чуқтирувчи центрифугалар таркибида 40% гача қаттиқ фаза тутган ва заррачанинг ўлчами 5 дан 100 мкм гача бўлган суспензияларни ажратиш учун ишлатилади. Центрифуганинг барабани яхлит бўлиб, қобиқ ичига жойлаштирилган (40 - расм). Турли жинсли система барабанга труба орқали берилади. Барабанинг айланишида ҳосил

бўлган марказдан қочма куч таъсирида зичлиги каттароқ компонент барабаннинг девори яқинидаги ҳажмни эгаллайди, зичлиги кичикроқ бўлган компонент эса айланиш ўқиға яқинроқ қисмда йиғилади. Тиндирилган суюқлик (фугат) тегишли патрубкка орқали қурилмадан чиқарилади. Чўкма қатлами амалий жихатдан барабанни тўлдиргандан сўнг, қурилма тўхтатилади. Конус юқорига кўтарилиб, чўкма туширилади. Бундай центрифуга даврий ишлайди.

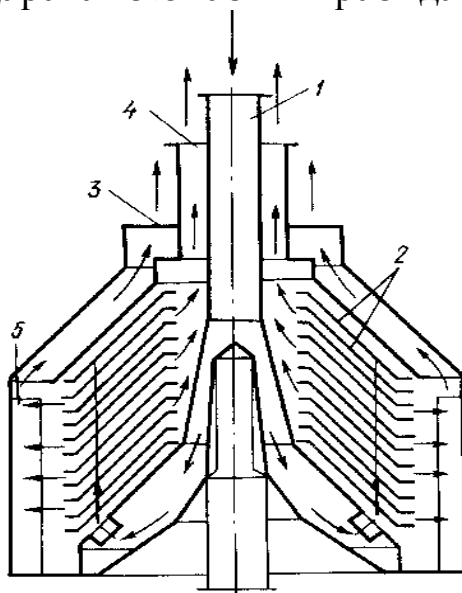


40 - расм. Чўктирувчи центрифуганинг схематик кўриниши

1 - суспензиянинг берилиши; 2 - чўкма тушириладиган тешик; 3 - қобик; 4 - барабан; 5 - фугат чиқариладиган патрубкка; 6 - конус; 7 - зичлик катта бўлган компонент (чўкма); 8 - зичлик кичик бўлган компонент (фугат).

Сепараторлар эмульсиялар ва майда заррачали суспензияларни ажратиш учун ишлатилади ва самарали ажратишни таъминлайди. Тарелкали сепараторларнинг асосий ишчи органи ўз ўқи атрофида катта бурчак тезлик билан айланивчи барабан ҳисобланиб, унинг ичига бир неча конуссимон тарелкалар ўрнатилган. Шу сабабли барабанга киритилган суюқлик бир неча юпка қатламларга бўлинади. Натижада суюқлик ламинар режим билан ҳаракат қилади ва заррачаларнинг чўкиш йўли камаёди. Аралашма марказий труба орқали пастга тушади. Марказий труба барабан билан бирга айланади. Труба пастидан чиқган суюқлик марказдан қочма куч таъсирида барабан девори томон ҳаракат қилади, сўнг тарелкалар оралиғига ўтади. Енгил суюқлик марказий трубаға яқин жойға йиғилади ва юқорига томон ҳаракат қилиб қурилмадан чиқарилади. Оғирроқ, қуюқлашган компонент эса барабан девори ёниға йиғилиб, сўнгра юқорига томон ҳаракат қилади ва бошқа патрубкдан

чиқарилади. Суюқлик сепараторида суспензия ҳамда енгил ва оғир компонентларнинг ҳаракат схемаси 41- расмда келтирилган.

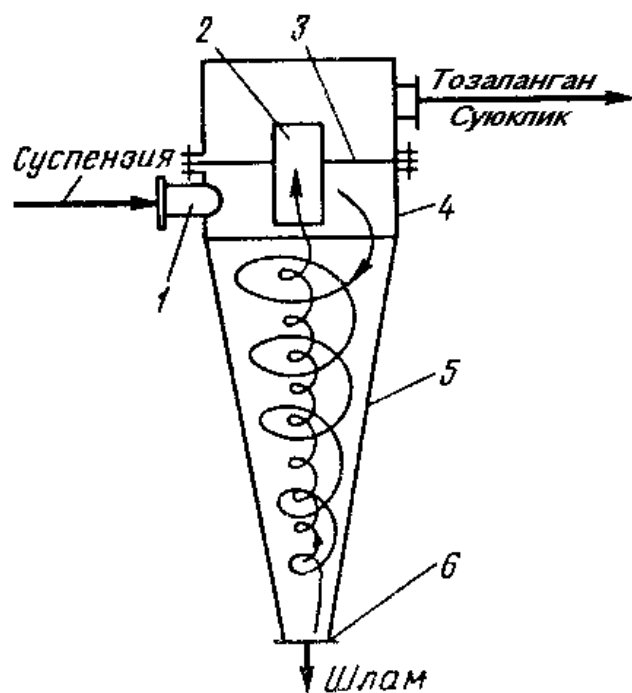


41 - расм. Тарелкали сепараторда суюқликнинг ҳаракат схемаси.

1 - эмульсия бериладиган трубка; 2- тарелкалар; 3- зичлиги катта бўлган суюқлик чиқариладиган канал; 4- зичлиги кичик бўлган суюқлик чиқариладиган канал; 5- барабан қобигининг йўналтирувчи қирралари.

Гидроциклонлар одатда таркибидаги заррачаларнинг ўлчами 5-150 мкм бўлган суспензияларни фазаларга ажратиш учун ишлатилади. Бундай қурилмалардан беқарор эмульсияларни ажратиш учун ҳам фойдаланиш мумкин. Гидроциклон қобиғи цилиндрсимон ва конуссимон қисмлардан иборат. Гидроциклонларда ажратиш сифати конуслилик бурчагига боғлиқ бўлади (42 - расм).

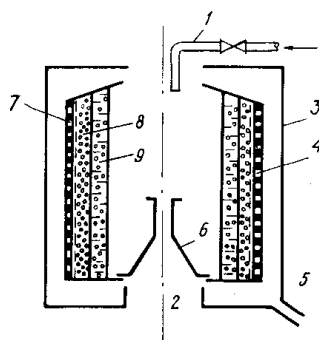
Суспензия гидроциклонга тангенциал йўналишда 5-20 м/с тезликда киради. Суспензия қурилманинг цилиндрсимон юзаси яқинида пастга қараб спиралсимон ҳаракат қилади. Суюқлик оқими билан биргаликда қаттиқ заррачалар ҳам пастга қараб ҳаракат қилади. Бунда суюқлик таркибидаги қаттиқ заррачалар марказдан қочма куч таъсирида қурилманинг конуссимон юзаси томон улоқтирилади. Енгил компонент эса гидроциклон марказига йиғилади ва марказий патрубкка орқали юқорига ҳаракатланиб, қурилмадан алохида чиқарилади. Оғир компонент эса пастги штуцер орқали қурилмада ташқарига чиқарилади.



42 - расм. Гидроциклон.

1 - тангенциал патрубк; 2- марказий патрубк;
3 - тўсиқ; 4-корпуснинг цилинрик қисми; 5-корпуснинг конуссимон қисми; 6- ажралган оғир фаза (шлам) чиқариладиган патрубк.

Иш режимига кўра филтрловчи центрифугалар (47-рasm) даврий ва узлуксиз бўлади. Барабан валининг ўрнатилиш ҳолатига қараб горизонтал ва вертикал филтрловчи центрифугалар бўлади. Филтрловчи центрифугаларда чўкма қўл кучи



47 - расм. Филтрловчи центрифуга.

1-суспензиянинг берилиши; 2- чўкма тушириладиган тешик; 3- қобик; 4- барабан; 5- фугатнинг чиқарилиши; 6- корпус; 7- филтрловчи материал; 8- чўкма; 9- суспензия.

ёрдамида ҳамда гравитацион, пульсацион, марказдан қочма кучлар таъсирида туширилади. Чўктирувчи центрифугалардан фильтрловчи центрифугаларнинг асосий фарқи шундаки, улар ғалвирсимон тўрли металлдан тайёрланган барабанга эга бўлиб, унинг юзасига фильтрловчи газлама (мат) қопланган.

Даврий ишлайдиган фильтрловчи центрифугада суспензия барабаннинг юқорисидан берилади. Суспензия берилгандан сўнг барабан айланма ҳаракатга келтирилади. Марказдан қочма кучлар таъсирида суспензия барабан деворига томон улоқтирилади. Суюқ фаза фильтрловчи тўсиқ орқали ўтади, чўкма эса унда ушланиб қолинади. Фильтрат патрубк орқали йиғгичга узатилади. Фильтрлаш даври тутагандан сўнг чўкма қўл кучи ёрдамида қопқоқ орқали туширилади.

ўзи туширувчи центрифугаларда чўкма гравитацион кучлар таъсирида туширилади. Бундай центрифугалар вертикал валли қилиб тайёрланади ва уларда ғалвирсимон барабан жойлаштирилади. Суспензия барабанга диск орқали берилади. Барабаннинг пастки қисми конуссимон шаклга эга. Фильтрлаш даври тутагандан сўнг ва барабан тўхтагандан кейин чўкма гравитацион кучлар таъсирида туширилади.

Назорат саволлар.

- 1.Ажратиш фактори нима?**
- 2.Ажратиш даражасига таъсир килувчи факторларни тушунтиринг.**
- 3.Центрифугаларнинг синфларини айтиб беринг.**
- 4.Фильтрловчи центрифуга ишлаш принципи нимага асосланган?**
- 5.Чуктирувчи центрифуга афзалликлари ва камчиликлари нималардан иборат?.**
- 6.Сепараторлар қандай тузилган?**
- 7.Циклонларда ажратиш фактори қандай аниқланади?.**
- 8.Гидроциклонлар ёрдамида қандай моддаларни ажратиш мумкин?.**
- 9.Центрифугаларни ҳисоблаш ва лойихалаш ҳақида тушунча беринг.**
- 10.Скрубберлар нима мақсадда ишлатилади?.**

Таянч иборалар

Марказдан қочма куч, ажратиш фактори, центрифуга, чуқтирувчи центрифуга, фильтрловчи центрифуга, сепаратор, циклон, гидроциклон, скруббер.

ΟΑΑΝΕΒ ΥΟΕΕΑΑΙ ΑΑΑΑΕ"ΟΕΑΘ ΔΟΕΟΑΟΕ

1. Α. Α. Εαηαοέει. Ιηίηαίυα ιδίοαηήυ έ αηιαδαού οελε-αηέιε οαοίηεϊαέ. Ι.: Οελεϋ, 1973. - 784 η.
2. Ç. Ναέειη, Ε. Οεε+εαα. Οελεϋαέε οαοίηεϊαέϋ ιδίοαηήεαδε αα αηιαδαοεαδε. Ο.: Οεεοοά+, 1987. - 480 á.
3. Ç. Ναέειη. Εεϊ,αέε οαοίηεϊαέϋιεϊα αηίηεε æαδα,ιεαδε αα σοδεεϊαεαδε.: Ιέεε œšóâ ρδδεαδε ó÷óí ααδñεε. Ο. 1. Ο.: Οεçáâεεñòí, 1994.- 366 á.
4. Ç. Ναέειη. Εεϊ,αέε οαοίηεϊαέϋιεϊα αηίηεε æαδα,ιεαδε αα σοδεεϊαεαδε. Ο.2. Ιιααα αεϊαοεϊεø æαδα,ιεαδε: Ιέεε œšóâ ρδδεαδε ó÷óí ααδñεε. Ο. : Οεçáâεεñòí, 1995.- 238 á.
5. Машины и аппараты химических производств: Учебник М38 для вузов по специальности «Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов» И.И. Поникаров, О.А. Гайнуллин. - Машиностроение, 1989. - 368с.:
ISBN N 5-21700347-2/
6. Машины и аппараты химических производств: Примеры М38 и задасы. Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Машины и аппараты химических производств». И.В. Доманский, В.П. Исаков, Г.М. Островский и др.; Под. общ. ред. В.Д. Соколова - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1982 - 384 с.