

ҚАРШИ МУХАНДИСЛИК ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

«ТЕХНОЛОГИЯ» ФАКУЛЬТЕТИ

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ

**5320400- Кимёвий технологияси (ноорганик моддалар кимёвий
технологияси)**

йщналиши 4-курс талабасининг

Энерготехнология фанидан

КУРС ЛОЙИХАСИ

Мавзу: Қуритиш қурилмаларини ҳисоблаш

Бажарди :

Ж.Муродуллаев

Қабул килди :

Б.И.Фарманов

Қуритиш қурилмаларини ҳисоблаш

Режа

Кириш

1. Қуритиш қурилмалари тўғрисида адабиётлар шарҳи

1.1.Тунелли куртгич

1.2. Барабанли қуритгичлар

1.3. Сочиб берувчи қуритгичлар

1.4. Қуриткичларнинг махсус турлари

1.4.1. Терморадияцияли қуритгичлар

1.4.2. Юқори частотали қуритгичлар

2. Ҳисоб қисми

3. Хулоса

4. Спецификация

5. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

Кириш

Республикамизда яшовчи аҳолининг 60 % дан кўпроғи қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш билан шуғулланади.

Қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган маҳсулотларини қайта ишлаш, қайта ишлаш юли билан олинадиган тайёр ва ярим тайёр маҳсулотларни экспорт қилиш, ҳамда халқимиз истеъмоли учун зарур бўлган юқори сифатли, арзон маҳсулотларни етказиб бериш, етиштирилаётган маҳсулотларни узок муддатда сақлаш учун янги техника ва технологияларни ишлаб чиқиш ва қўллаш долзарб муаммоли вазифалардан булиб келмоқда.

Президентимизнинг 2009 йил март ойидаги “Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари” маърузаларида қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг самарадорлигини янада ошириш принципиал муҳим ақамиятга эга эканини инобатга олиб, фермер хўжаликларига ажратилаётган ер майдонларини оптималлаштириш борасида зарур ишлар амалга оширилмоқда.

Маърузада асосан бугунги кундаги молиявий инқирозга қарши чоралар дастурининг конкрет бўлимлари белгиланган бўлиб, бунда комплекс чоратадбирлардан, корхоналарни модернизация қилиш, техник ва технологик қайта жиҳозлашни янада жадаллаштириш, замонавий, мослашувчан технологияларни кенг жорий этиш вазифаларини ҳал этишга қаратилган.

Бу ўринда ишлаб чиқаришни модернизация қилиш, техник ва технологик қайта жиҳозлаш, халқаро сифат стандартларига ўтиш бўйича қабул қилинган тармоқ дастурларини амалга оширишни тезлаштириш вазифаси қўрилмоқда. Ўз навбатида, бу мамлакатимизнинг ҳам ташқи, ҳам ички бозорда барқарор мавқеига эга бўлишини таъминлаш имконини беради.

Маълумки, Ўзбекистон Марказий Осиё давлатлари ичида қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштириш бўйича етакчи ўринда туради. Республикамизда бир йилга ўртача 5 млн тонна мева ва сабзавотлар етиштирилади ва булардан 107 минг тонна мева, сабзавотлар консерваланадиган маҳсулотлар бўлиб ҳисобланади.

Мана шу етиштирилётган мева ва сабзавотлардан истеъмол учун турли хилдаги озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарилади.

Етиштирилётган мева ва сабзавотларни табиий иссиқ иқлимимизни ҳисобга олганда узоқ муддатга сақлаш имконияти кам, яъни етиштирилётган айрим мева ва сабзавотларни сифат кўрсаткичларини тўлалигича иссиқ шароитда сақлаб бўлмайди.

Бунинг натижасида истеъмолчиларни бу каби махсулотлар билан йил давомида таъминлаш учун етиштирилган хом ашёларни қайта ишлаш керак бўлади. Хом ашёни қайта ишлаш учун малакали муҳандис ходимлар, технологларнинг урни жуда катта. Муҳандис - технолог кадрларнинг асосий мутахассислик фанларидан бири бу “Асосий технологик жараёнлар ва қурилмалар (гидравлика асослари билан)” фани бўлиб, ушбу фан якунида курс лойихаси бажариш талабаларга фанни янада чуқурроқ урганиш ва олган билимларини мустаҳкамлашга хизмат қилади.

1. Қуритиш қурилмалари тўғрисида адабиётлар шарҳи.

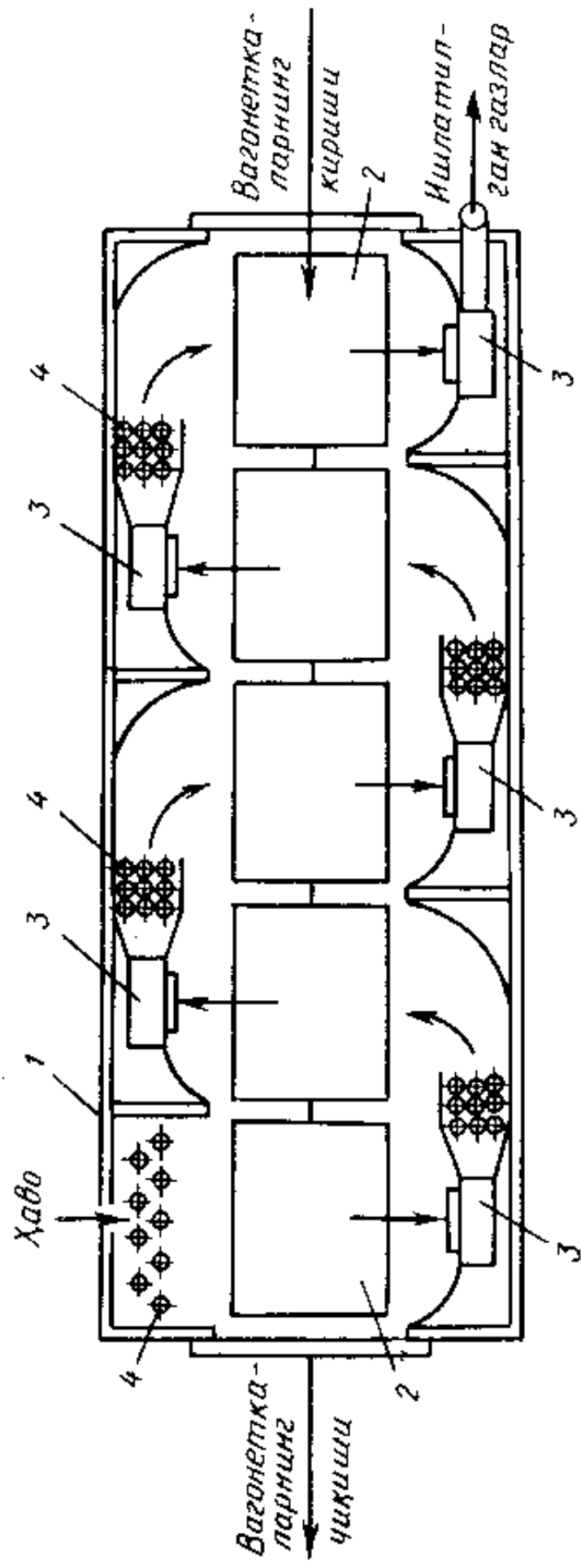
Саноатда турли типдаги қуриткичлар ишлатилади. Қуритгичлар бир-биридан турли белгилар билан фарқ қилади. Нам материалга иссиқлик бериш усулига кўра қуриткичлар конвектив, контактли ва бошқа турдаги қуритгичларга бўлинади. Иссиқлик ташувчи сифатида ҳаво, газ ёки буғ ишлатилиши мумкин. Қуритиш камерасидаги 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 кўшимча 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, трубади, шнекли, цилиндрсимон, турбинади, каскадли, каруселли, конвейерли, пневматик, сочиб берувчи ва бошқа конструкцияли қуритгичлар ишлатилади.

1.1.Тунелли қуритгич

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 камеради (коридорди) иборат бўлади (1-расм). Камера ичида вагонеткаларнинг секин ҳаракатланиши учун темир ёл излари ўрнатилган. Коридорга кирувчи ва ундан чиқадиган эшиклар зич ёпилади. Вагонеткаларга нам материал жойлаштирилади. Қуритувчи агент (ҳаво) калориферларда иситилиб берилади. Ҳаво оқими вентиляторлар ёрдамида нам материалга нисбатан тўғри ёки қарама-қарши ёъналишда ҳаракатга келтирилади. Вагонеткалар эса механик чиғирлар ёрдамида ҳаракатланади. Тунелнинг баландлиги 2,0-2,5 м бўлиб, узунлиги 25-60 м гача этади.



1- rasm. Tunelli kurtgich: 1-kamera; 2- vagonetkalar; 3-ventilyator; 4-kalorifer.

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

Камчиликлари: қуритиш тезлиги кичик, жараён узок вақт давом этади, қуритиш бир меъёрда бормади, қўл кучидан фойдаланилади.

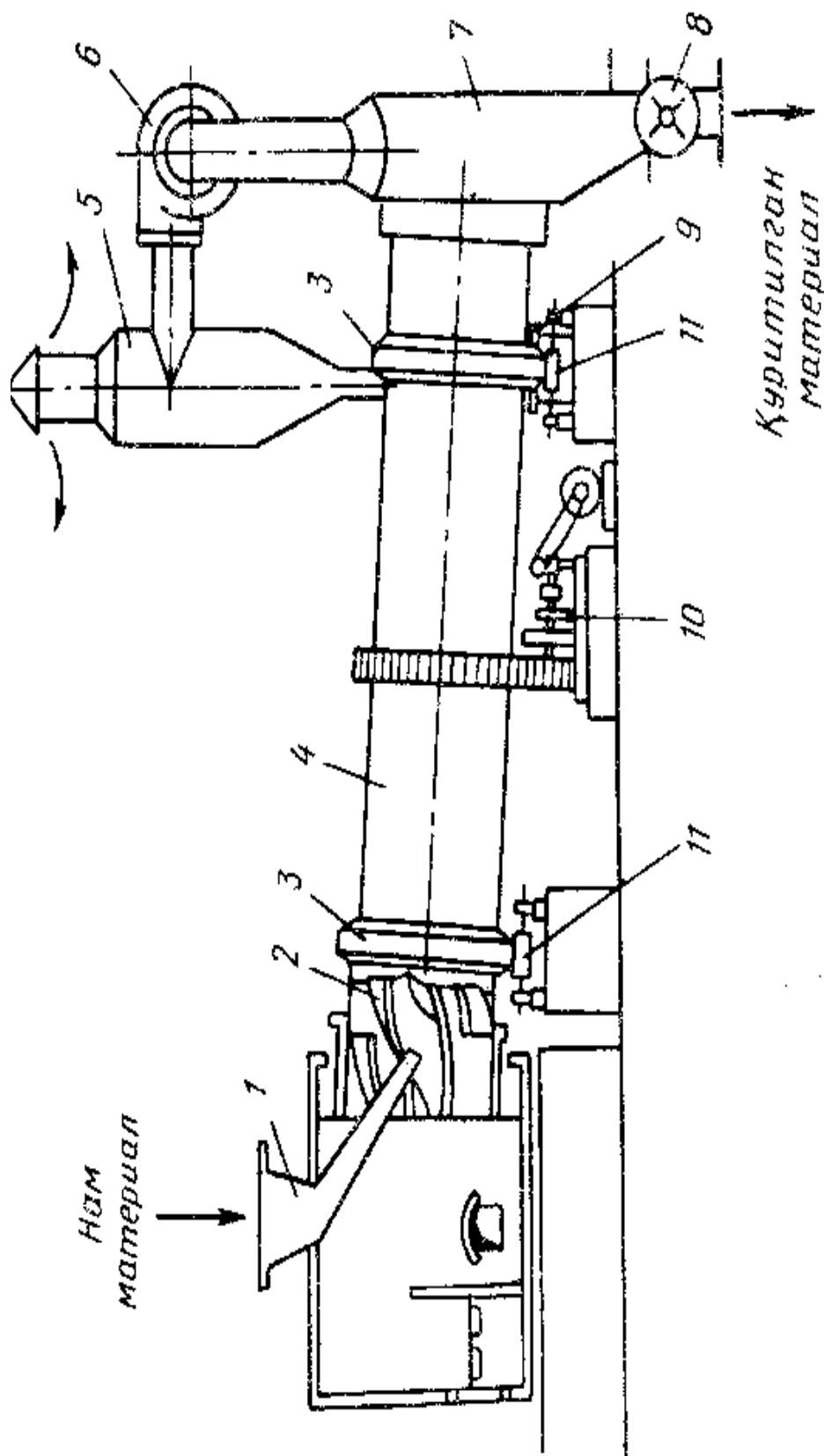
1.2. Барабанли қуритгичлар.

Бундай қурилмалар 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 (2-расм). Барабан бандажлари ва роликлар ёрдамида ушлаб турилиб, электродвигатель ва редуктор ёрдамида айлантрилади. 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 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 қизиб кетишини олдини олиш учун материал ва қуритувчи агент (тутунли газлар ёки қиздирилган ҳаво) бир-бирига нисбатан тўғри ёъналишда ҳаракат килади чунки бундай шароитда юқори температурали иссиқ газлар катта намликка эга бўлган материал билан контактлашади. Майда сочилувчан материаллар учун ҳавонинг барабан ичидаги тезлиги $0,5-1,0 \text{ м/с}$, катта бўлакли материаллар учун $3,5-4,5 \text{ м/с}$ дан ортмаслиги керак. Ишлатилган газлар атмосферага чиқарилишидан олдин майда чанглардан тсиклонда тозаланади. Қуритилган материал барабандан ташқарига туширувчи қурилма орқали чиқарилади.

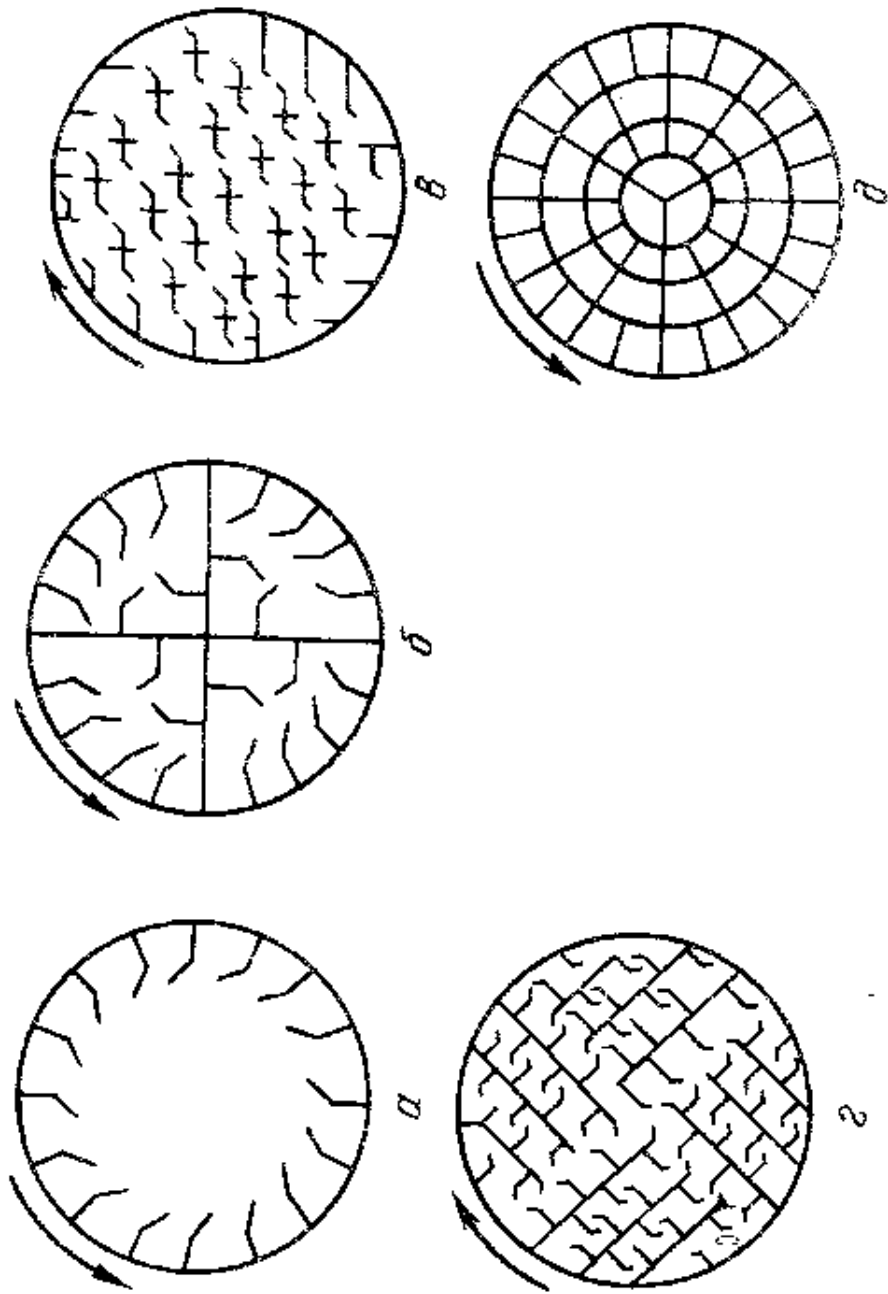
Қуритилган материал доналарнинг ўлчамлари ва хоссаларига кўра қурилмаларда ҳар хил насадкалардан фойдаланилади (3-расм). Катта бўлакли ва қовушқоқ хусусиятга эга материалларни қуритиш учун қуритувчи-парракли насадкалар, ёмон сочилувчан ва катта зичликка эга бўлган катта бўлакли

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 ҳам фойдаланилади.



2 -rasm. Barabanli quritgich.

1-yuklash bunkeri; 2-tarqatuvchi kurakchalar; 3-bandajlar; 4-quritgichning qobig'i; 5- tsiklon; 6-ventilyator; 7- bunker; 8-shnek; 9-tirgovchi rolik; 10- reduktor; 11-tayanch roliklari.



3 -rasm. Nasadkalarining turlari:

a-ko`tariluvchi – kurakchali; *b*-sektorli; *v,g* –tarqatuvchi; *d*-berk yacheykali.

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

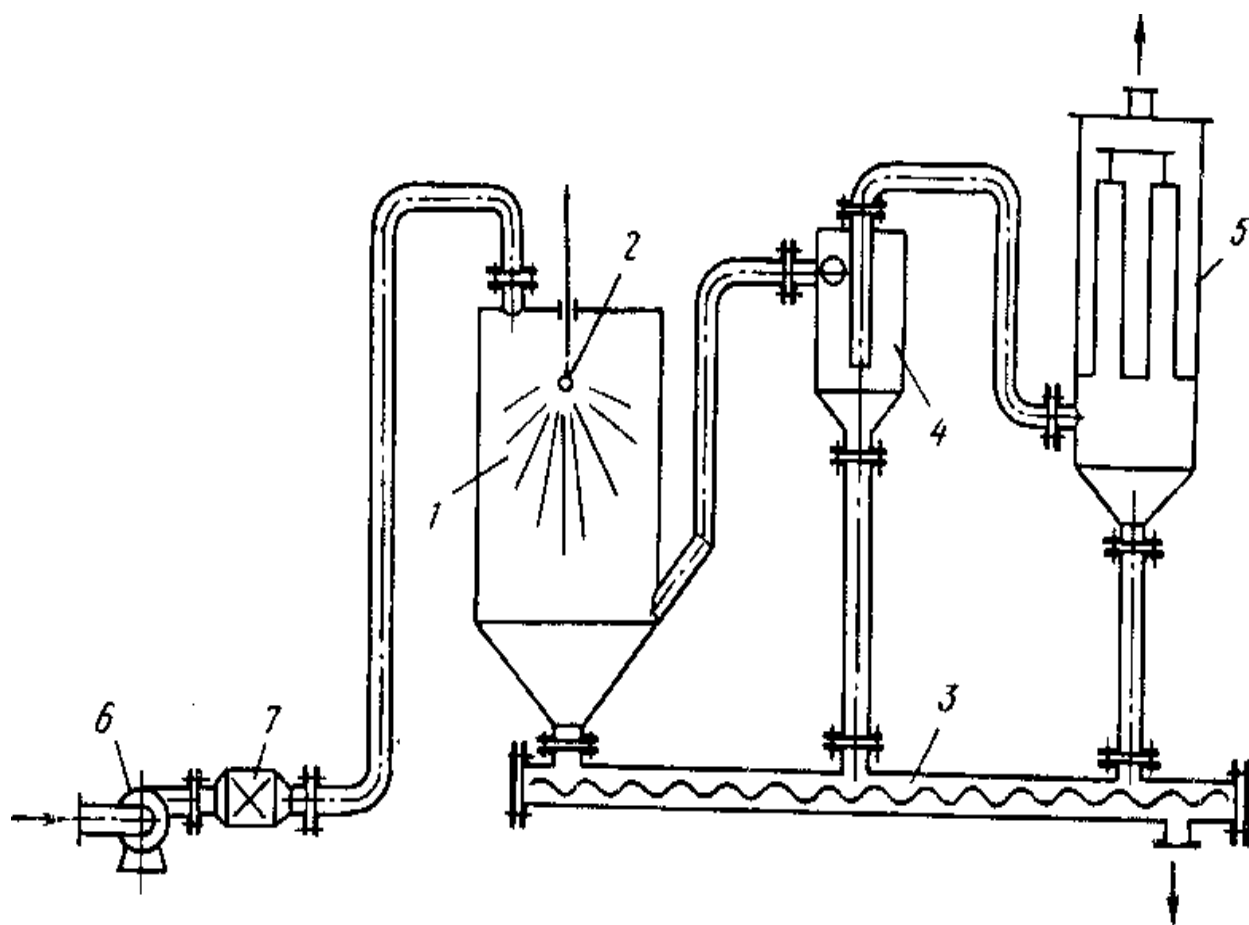
1.3. Сочиб берувчи куритгичлар.

Бундай қурилмалар сут, мева шарбатлари каби суюқ кимё маҳсулотларини сувсизлантириш учун ишлатилади. Ушбу типдаги куритгичлар ичи бўш цилиндрсимон диаметри 5м ва баландлиги 8м гача бўлган қурилмалардан иборат бўлиб, унинг юқориги қисмидан қуритилиши лозим бўлган материал сочиб берилади ва параллел оқимда ҳаракат қилаётган қуритувчи агент (иссиқ ҳаво) билан тўқнашади, натижада намлик катта тезлик билан буғланади. Сочиб берувчи куритгичларда 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 куритгичда 4 - 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 тсиклон ва энгли филътрда майда чанг заррачаларидан тозаланади, сўнгра атмосферага чиқарилиб юборилади.



4-расм. Сочиб берувчи куритгич:

1-қуритиш камераси; 2-форсунка; 3-шнек; 4-тсиклон; 5-энгли филътр;
6-вентилятор; 7-калорифер.

Сочиb берувчи қуритгичларда материал ва қуритувчи агент оқимлари параллел, қарама-қарши ва аралаш ёъналишда бўлиши мумкин, бироқ кўпинча параллел ёъналишли оқим ишлатилади.

Сочиb 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 камерадан 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.

1.4. Қуриткичларнинг махсус турлари

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

1.4.1. Терморрадиацияли қуритгичлар.

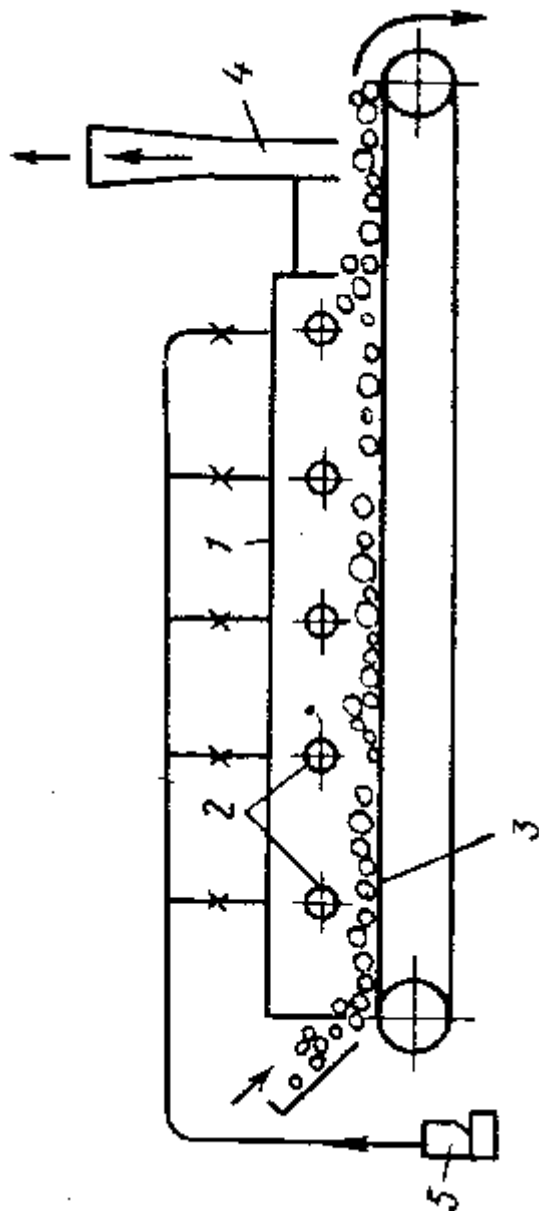
Материални қуритиш учун зарур бўлган иссиқлик инфрақизил нурлар ($\lambda = 0,77 \div 340\text{ мкм}$) орқали берилади. Инфрақизил нурланишга мосланган лампалар, қиздирилган керамик ёки металл юзасидан чиқарилаётган нурлар ёрдамида иссиқлик тарқатилади.

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 оқимини 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 қуритгичларга нисбатан анча кўп иссиқлик берилади. Масалан, юпқа қатламли материаллар инфрақизил нурлар ёрдамида қуритилганда жараённинг давомийлиги 30-100 мартагача камаяди.

Газ билан ишлайдиган радиацияли қуритгичнинг тузилиши жуда оддий бўлиб (5 - расм), лампали қуритгичга 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.



5 -rasm. Gaz bilan ishlaydigan termoradiatsiyali quritgich nurlanuvchi yuza; 2-gaz gorelkalari; 3-transportyor; 4- chiqarish trubkasi; 5-generator

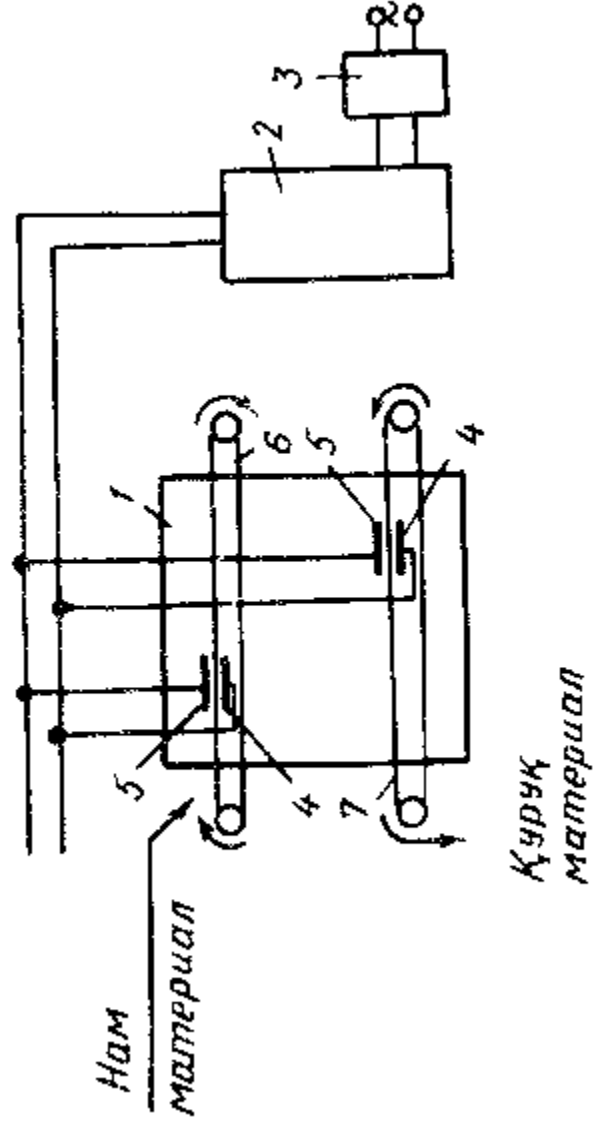
Саноатнинг айрим тармоқларида юқори сифатли маҳсулот олиш учун комбинацияланган жараёнлардан (масалан, радиацияли ва конвектив усулларни бирга ишлатишдан) фойдаланилади. Бундай шароитда нам материалга инфракизил нурлар билан бир вақтнинг ўзида ҳаво оқими ҳам таъсир қилади.

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

1.4.2. Юқори частотали қуритгичлар.

Қалин қатламли материалларнинг юзаси ва унинг ички қисмларида температура ва намликни бошқариш зарур бўлганда юқори частотали ток майдони (10 кГтс 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 гача энергия сарф бўлади.

5.39 -расмда юқори частотали тоқлар билан ишлайдиган қуритгич схемаси кўрсатилган. Материал юқори частотали тоққа уланган конденсаторлар ўртасига жойлаштирилади. Ўзгарувчан электр токи таъсирида қуритилаётган материалнинг молекулалари тебранма ҳаракатга келади, бунда материал бутун ҳажми бўйича бир хил 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 ёъналишлари бир хил бўлади, натижада намликнинг материал марказидан унинг сирти томон ҳаракати тезлашади. Шу сабабли юқори частотали қуритишнинг тезлиги конвектив қуритиш тезлигига нисбатан анча катта булади.



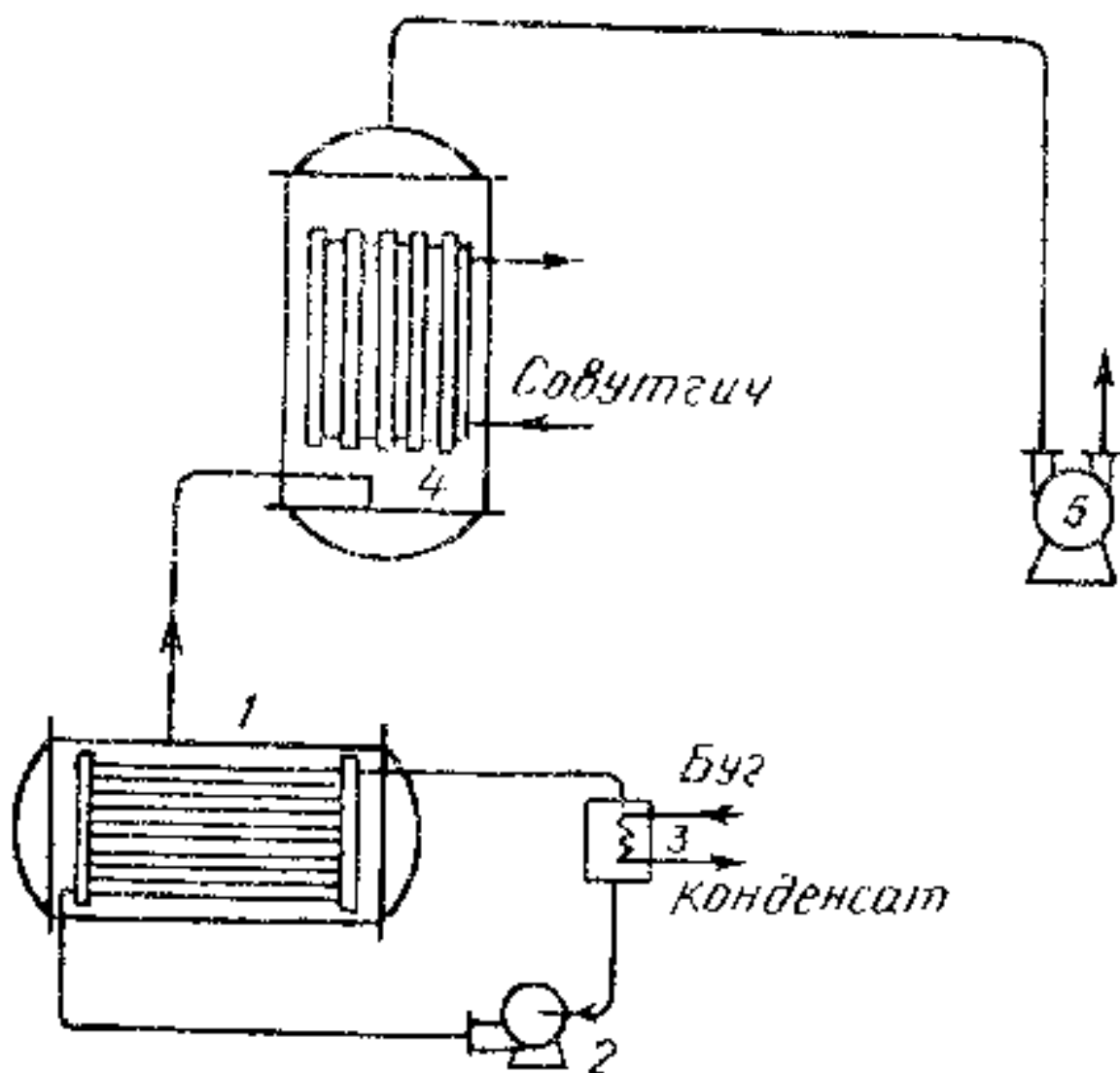
6 - rasm. Yuqori chastotali quritgich:

- 1- quritish kamerasi; 2 - lampali generator; 3 - boshkargich;
- 4,5 - kondensatorlar; 6,7 - cheksiz lentalar.

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 ҳолига 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.

7 -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.



7 - расм. Сублимацияли қуритгич.

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

Сублиматордан чиққан сув буғи ва ҳаво аралашмаси конденсаторга ўтади. Конденсатор иссиқлик алмашилиш қурилмасидан иборат бўлиб, унинг ичида жойлашган тўрга трубалар маҳкамланган. 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 чиққан иссиқлик ҳисобига музнинг буғга айланиши юз беради (бунда бор намликнинг 15 % и ажралади); 2) намликнинг асосий қисми сублимация ёъли билан ажралиши, бу қуритишнинг ўзгармас тезлик даврига тўғри келади; 3) қолган намлик материалдан иссиқлик таъсирида ажратилади. Сублимацияли қуритиш пайтида намликнинг материал юзасидан буғ ҳолида тарқалиши эффузия (яъни буғ молекулаларининг бир-бир билан ўзаро тўқнашмасдан эркин ҳаракати) ёъли 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 усуллариغا қараганда (диэлектрик қуритишдан ташқари) анча юқори. Шу сабабли сублимацияли қуритиш айрим пайтлардагина ишлатилади. Ҳозирги кунда сублимация усули билан асосан юқори температураларга чидамсиз ва биологик хоссалари узоқ вақт сақланиб қолиши зарур бўлган қимматбаҳо моддалар (пеницилин ва бошқа медицина препаратлари, юқори сифатли кимё маҳсулотлари) қуритилади.

2. Ҳисоб қисми.

Уч ярусли лентали куртгик:

1. Махсулот ва буғланаётган намликнинг сарфини аниқлаймиз. Умумий қурилма бўйича сарф қуйидагича топилади (У, кг/с):

$$U = G_H \cdot \frac{W_H - W_K}{100 - W_K} = G_K \cdot \frac{W_H - W_K}{100 - W_H} = 950 \cdot \frac{32 - 23}{100 - 32} = 125,74$$

Бу ерда G_H ва G_K –куриткич унумдорлиги ёки махсулотнинг массавий сарфи, кг/соат:

$$G_H = G_K \cdot \frac{100 - W_K}{100 - W_H} = 950 \cdot \frac{100 - 23}{100 - 32} = 1075,74.$$

Бу ерда W_H ва W_K – Махсулотнинг қуритишдан олдинги ва кейинги намлиги.

2.1 Жадвал

Махсулотни қуриткич зоналари бўйича тақсимланиши

Махсулот тури	Параметрлари	Қуриткич зоналари		
		1	2	3
Мева (ўрик)	W1 киришдаги	32	28,5	24
	W2 чиқишдаги	28,5	24	23
	Қуритиш давомийлиги, т, соат	1,5	3	1,5

Буғланган намликнинг қуритишнинг биринчи зонасидаги сарфи:

$$U_1 = G_H \cdot \frac{W_{H1} - W_{K1}}{100 - W_{K1}} = 1075,73 \cdot \frac{32 - 28,5}{100 - 28,5} = 52,66$$

кг/соат

Бу ерда W_{H1} ва W_{K1} – қуриткичнинг биринчи зонасидаги кириш ва чиқишдаги намлиги

Биринчи зонадан чиқишда махсулот сарфи:

$$G_{K1} = G_{H1} - U_1 = 1075,73 - 52,66 = 1023,08$$

кг/соат.

Махсулотнинг иккинчи зонага киришдаги сарфи:

$$\Gamma_{62}=\Gamma_{к1}=1023,08 \text{ кг/соат.}$$

2 зонадаги буғланаётган намлик сарфи:

$$U_2 = G_{к1} \cdot \frac{W_{н2} - W_{к2}}{100 - W_{к2}} = 1023,07 \cdot \frac{28,5 - 24}{100 - 24} = 60,58 \text{ кг/соат.}$$

2.2. Жадвал

Ҳаво параметрларни куриткич зоналарида тақсимланиши

Махсулот тури	Параметри	Зоналардаги ҳаво параметрлари					
		1		2		3	
		кириш тН1	чиқиш тК1	кириш тН2	чиқиш тК2	кириш тН3	чиқиш тК3
Ўрик	Температура, оС	66	55	72	63	75	68
	Ҳавонинг намлиги, ф, %	—	30	—	26	—	10
	1 кг намликни буғланиши учун сарф ,к о.с. кДж/кг	—	320	—	600	—	960

2 зонадан чиқишда махсулот сарфи:

$$G_{к2} = G_{н2} - U_2 = 1023,07 - 60,58 = 962,5 \text{ кг/соат.}$$

3 зонага махсулот киришдаги сарфи:

$$\Gamma_{н3}=\Gamma_{к2}=962,5 \text{ кг/соат.}$$

Буғланаётган намликнинг 3 зонадаги сарфи:

$$U_3 = G_{н3} \cdot \frac{W_{н3} - W_{к3}}{100 - W_{к3}} = 962,49 \cdot \frac{24 - 23}{100 - 23} = 12,50 \text{ кг/соат.}$$

Махсулотнинг 3 зонадан чиқишдаги сарфи:

$$G_{к3} = G_{н3} - U_3 = 962,5 - 12,50 = 950 \text{ кг/соат.}$$

Намликнинг умумий сарфи бўйича текширув ўтказамиз:

$$U = U_1 + U_2 + U_3 = 52,66 + 60,58 + 12,50 = 125,74 \text{ кг/ч.}$$

2. Зоналар бўйича қуритиш қурилмасининг габарит ўлчамларини аниқлаймиз. Қуритиш қурилмасини габарит ўлчамларини аниқлашда бизга унинг иш унумдорлиги ва жараён давомийлиги таъсир қилади.

Қуритилаётган маҳсулотни жойлаштириш бўйича зоналарни кўриб чиқамиз:

$$G_M = G_K \cdot \frac{\tau}{N},$$

Бу ерда: N – зоналар сони;

τ – қуритиш давомийлиги, соат (зоналар бўйича берилади).

1 зона учун. $N_1 = 1$ деб қабул қилиб, унда жойлаштириш:

$$G_{M1} = G_{K1} \cdot \frac{\tau_1}{N_1} = 1023,08 \cdot \frac{1,5}{1} = 1534,62 \text{ кг.}$$

2 зона учун жойлаштириш:

$$G_{M2} = G_{K2} \cdot \frac{\tau_2}{N_2} = 962,5 \cdot \frac{3}{2} = 1443,75 \text{ кг.}$$

3 зона учун:

$$G_{M3} = G_{K3} \cdot \frac{\tau_3}{N_3} = 950 \cdot \frac{1,5}{1} = 1425 \text{ кг.}$$

3. Зоналардаги вогонеткалар сони. (n):

$$n = \frac{G_M}{q_z}$$

Бу ерда: q_z – қуритиладиган маҳсулот бўйича:

$$q_z = q \cdot n_p = 4,7 \cdot 19 = 89,3 \text{ кг;}$$

q – панжарадаги маҳсулот массаси (берилган шарт бўйича);

n_p – вогонеткадаги панжаралар сони.

1 зонадаги вогонеткалар сони:

$$n_1 = \frac{1534,60}{89,3} = 17,18 \approx 18.$$

2 зонадаги вогонеткалар сони:

$$n_2 = \frac{1443,73}{89,3} = 16,17 \approx 17.$$

3 зонадаги вогонеткалар сони:

$$n_3 = \frac{1424,98}{89,3} = 15,96 \approx 16.$$

4. Тунелнинг узунлигини аниқлаймиз. Ҳар қайси зоналар учун қуйидагича аниқланади:

$$L = l \cdot n + l_0$$

Бу ерда: l – вогонетка узунлиги, м;

l_0 – қўшимча узунлик, эшиклар ораси ва вагонеткалар орасидаги масофалар учун ҳисобланади:

$$l_0 = 0,5 \cdot l = 0,5 \cdot 1,3 = 0,65 \text{ м}$$

$$1 \text{ зона тунелининг узунлиги: } L_1 = 1,3 \cdot 18 + 0,65 = 24,05 \text{ м}$$

$$2 \text{ зона тунелининг узунлиги: } L_2 = 1,3 \cdot 17 + 0,65 = 22,75 \text{ м.}$$

$$3 \text{ зона тунелининг узунлиги: } L_3 = 1,3 \cdot 16 + 0,65 = 21,45 \text{ м.}$$

Зоналарни ҳисобга олиб ва бошқа параметрларни ҳисобга олган ҳолда куриткич узунлиги 24.05 м.

5. Тунелли куриткич эни қуйидагича аниқланади:

$$B = b + b_0;$$

Бу ерда: b – вогонетка эни, м;

b_0 – тунелнинг ён томондаги деворлари ва вогонеткалар орасидаги зазор. Қабул қиламиз:

$$b_0 = (0,04 \dots 0,07), \text{ м};$$

Танлаймиз: $b_0 = 0,05 \text{ м.}$

1 ва 3 зоналар учун:

$$B_1 = 0,6 + 0,05 = 0,65 \text{ м.}$$

Иккинчи зона учун (икки томонлама ҳаракат петлеси ўрнатилган):

$$B_2 = 2 \cdot B_1 = 2 \cdot 0,65 = 1,3 \text{ м.}$$

Умумий зоналар учун тенел эни қуйидагига тенг

$$B = B_1 + B_2 + B_3 = 0,65 + 1,3 + 0,65 = 2,6 \text{ м.}$$

6. Тунелнинг баландлигини аниқлаймиз:

$$H = h + h_0;$$

Бу ерда h – вогонетка баландлиги, м;

h_0 – тунел юқори девори билан вогонетка орасидаги зазор. $h_0 = 0,07$ м деб қабул қиламиз.

Барча зоналар учун тенел баландлиги:

$$H_1 = H_2 = H_3 = 1,34 + 0,07 = 1,41 \text{ м.}$$

га тенг

7. Махсулот қизиши учун йўқотиладиган иссиқлик Q_m , кДж/ч:

$$Q_m = G_k \cdot c \cdot (t_{km} - t_{nm})$$

Бу ерда: G_k – Қуритилаётган махсулот сарфи, кг;

c – Қуритиш зонасидаги мос ҳолда махсулот солиштира иссиқлик сиғими, кДж/кг·К;

t_{km} , t_{nm} – қуритиш зонасига кирадиган махсулот температураси (1 зона учун цех температураси қабул қилинади.) ва ундан чиқишдаги температура.

а) Хар бир зона учун махсулот иссиқлик сиғими:

$$c_{km} = \frac{c_v \cdot W_k + c_{сух.вещ.} \cdot (100 - W_k)}{100}$$

Бу ерда: c_v – сувнинг солиштира иссиқлик сиғими, $c_v = 4187$ Дж/(кг·К);

куруқ.мод. – махсулотдаги куруқ модда солиштира иссиқлик сиғими;

W_k – махсулот қуритилгандан сўнгги намлиги, %.

б) Зоналар бўйича махсулот иссиқлик сиғимини аниқлаймиз, кДж/(кг·К):

1 зона учун:

$$\begin{aligned} c_{km1} &= \frac{c_v \cdot W_{k1} + c_{сух.вещ.} \cdot (100 - W_{k1})}{100} = \\ &= \frac{4187 \cdot 28,5 + 1,672 \cdot (100 - 28,5)}{100} = 1194,49 \text{ Дж / кг}; \end{aligned}$$

2 зона учун:

$$c_{KM2} = \frac{c_v \cdot W_{K2} + c_{сух.вещ.} \cdot (100 - W_{K2})}{100} = \\ = \frac{4187 \cdot 24 + 1,672 \cdot (100 - 24)}{100} = 1006,15 \text{ Дж / кг};$$

3 зона учун:

$$c_{KM3} = \frac{c_v \cdot W_{K3} + c_{сух.вещ.} \cdot (100 - W_{K3})}{100} = \\ = \frac{4187 \cdot 23 + 1,672 \cdot (100 - 23)}{100} = 964,3 \text{ Дж / кг};$$

в) Хаб бир қуриткич зонасидан чиқаётган маҳсулот температурасини аниқлаймиз, °С.

$$\Delta t_1 = 3 \text{ °С}; \Delta t_2 = 2,5 \text{ °С}; \Delta t_3 = 2 \text{ оС}.$$

1-зона учун:

$$t_{MK1} = \frac{t_{H1} + t_{K1}}{2} - \Delta t_1 = \frac{66 + 55}{2} - 3,0 = 57,5;$$

2-зона учун:

$$t_{MK2} = \frac{t_{H2} + t_{K2}}{2} - \Delta t_2 = \frac{72 + 63}{2} - 2,5 = 65;$$

3-зона учун:

$$t_{MK3} = \frac{t_{H3} + t_{K3}}{2} - \Delta t_3 = \frac{75 + 68}{2} - 2 = 69,5;$$

г) Қуритиш зонасига кирадин маҳсулот температурасини аниқлаймиз:

$$\text{– 1-зона учун: } t_{MH1} = t_{цеха} = 20 \text{ °С};$$

$$\text{– 2-зона учун: } t_{MH2} = t_{MK1} = 57,5 \text{ °С};$$

$$\text{– 3-зона учун: } t_{MH3} = t_{MK2} = 65 \text{ °С}.$$

д) Қуритилаётган маҳсулот учун иссклик сарфи:

1-зона учун:

$$Q_{M1} = G_{K1} \cdot c_{MK1} \cdot (t_{MK1} - t_{MH1}) = \\ = 1023,08 \cdot 1194,49 \cdot (57,5 - 20) = 45827,21 \text{ кДж / ч};$$

2-зона учун:

$$Q_{m2} = G_{K2} \cdot c_{mK2} \cdot (t_{mK2} - t_{mH2}) = \\ = 962,5 \cdot 1006,15 \cdot (65 - 57,5) = 7263,15 \text{ кДж / ч};$$

3-зона учун:

$$Q_{m3} = G_{K3} \cdot c_{mK3} \cdot (t_{mK3} - t_{mH3}) = \\ = 950 \cdot 964,3 \cdot (69,5 - 65) = 4122,38 \text{ кДж / ч}.$$

Зоналар бўйича иссиқликнинг солиштирма сарфи қуйидагича аниқланади:

$$q_m = \frac{Q_m}{U},$$

1-зона учун қуйидагига тенг:

$$q_{m1} = \frac{Q_{m1}}{U_1} = \frac{45827,21}{52,66} = 870,25 \text{ кДж / кг.испар.влаги};$$

2-зона учун:

$$q_{m2} = \frac{Q_{m2}}{U_2} = \frac{7263,15}{60,58} = 119,89 \text{ кДж / кг.испар.влаги};$$

3-зона учун:

$$q_{m3} = \frac{Q_{m3}}{U_3} = \frac{4122,38}{12,5} = 329,79 \text{ кДж / кг.испар.влаги}.$$

8. Транспор учун сарфланадиган иссиқликнинг солиштирма сарфи қуйидагича (вогонеткаларга, панжараларга ва ҳ.к. йўқотиладиган) аниқланади:

$$Q_{tr.} = G_{tr.} \cdot c_{m.tr.} \cdot (t_{K.tr.} - t_{H.tr.});$$

Бу ерда: $G_{tr.}$ Транспор ёки вогонеткаларнинг массавий сарфи, кг/соат;

$c_{m.tr.}$ – вогонетка, панжараларнинг материаллини иссиқлик сиғими:

$$c_{tr} = 0,481 \text{ кДж / (кг·К)};$$

$t_{K.tr.}$, $t_{H.tr.}$ – уларнинг киришдаги ва чиқишдаги температураси.

3. Хулоса

Курс лойихам «Қуритиш қурилмаларини ҳисоблаш» мавзусида бажарилди. Курс лойихамни бажариш жараёнида қуйидаги ишлар амалга оширилди:

1. Ушбу берилган мавзу бўйича берилган жараён тулик урганилди;
2. Жараённи амага оширувчи қурилмалар таҳлил килинди;
3. Топширикда берилган шартлар бўйича қурилманинг ҳисоб қисми бажарилди;
4. Бажарилган конструктив улчамлар бўйича қурилманинг умумий қуриниши ҳамда умумий қуриниш асосида қурилма деталлари лойихаланди.

5. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. . Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов, Исматуллаев П.Р., Зокиров С.Г., Маннонов У.В. «Кимё ва озик – овкат саноатларнинг асосий жараён ва курилмаларини ҳисоблаш ва лойихалаш» Тошкент.; ТошКТИ, 2000.-231б.
2. З. Салимов, И. Тўйчиев. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Ўқитувчи, 1987. - 480 б.
3. З.Салимов. Интенсификация технологических процессов производства растительных масел. Т.: «Узбекистон», 1981. - 266 с.
4. З. Салимов, О. Б. Эрофеева. Интенсификация технологических процессов химических и пищевых производств. Т.: «Узбекистон»,1984.
5. З. Салимов. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва курилмалари.: Олий ўқув юртлари учун дарслик. Т. 1. Т.: Ўзбекистон, 1994.- 366 б.
6. З. Салимов. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва курилмалари. Т.2. Модда алмашилиш жараёнлари: Олий ўқув юртлари учун дарслик. Т. : Ўзбекистон, 1995.- 238 б.
7. Каветский Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. 2-изд., перераб.и доп. М.: Колос, 1999. - 551 с.
8. А. С. Гинзбург. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1973. - 528 с.
9. Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов, С.Г. Зокиров Кимёвий технология асосий жараён ва курилмалари.-Тошкент.; «Шарк»,2003.-644 б.
10. Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов, Исматуллаев П.Р. Кимё ва озик – овкат саноатларнинг жараёнлари ва курилмалари фанидан ҳисоблар ва мисоллар. Тошкент.; «Кимё технология институти» 1999.-352 б.
11. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов.Л.:Химия,1987, 576 с.
- 12.Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию/ Под ред. Ю.И.Дытнерского. М.:Химия, 1983. 272 с.
- 13.Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. Л.:Химия, 1977.
- 14.Сушилка с псевдоожиженным слоем зернистого материала. Методические указания. Иваново, 1989.