

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“Кимё-технология” факультети

“Кимёвий технология” кафедраси

“Ҳимояга руҳсат этилди”

Факультет декани

_____ А.А. Мамаханов

“ ____ ” _____ 2017 йил

5320400 – Кимёвий технология (ишлаб чиқариш турлари бўйича)
бакалавриатура таълим йўналиши битирувчиси

Ахмаджонова Наргиза Иброхимжон қизининг

Маҳаллий хом ашёлар асосида юқори бўкувчан сунъий полимер олиш қозонини
такомиллаштириш (унумдорлиги 400 литр/соат) мавзусидаги

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Битирувчи: _____ Н.И. Ахмаджанова

БМИ рахбари: _____ катта ўқитувчи Н. М. Қурбанов

Кафедра мудири: _____ доц. Д.Ш. Шерқузиёв

Наманган-2017

Мундарижа

№	Кириш	3
I.	Технологик бўлим.....	6
1.1	Ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида янги гидрогелларни синтез қилиш...	6
1.2	Кучли бўкувчи гелларни турли соҳаларда қўлланилиши.....	9
1.3	Юқори бўкувчан гидрогеллар компонентлар характеристикаси.....	10
1.4	Гелларнинг олиниши ва ўзига хос хусусиятлари.....	14
1.5	ГИПАН асосида гидрогел олишни тадқиқ қилиш.....	17
1.6	Гелларнинг физик-кимёвий характеристикаси	21
1.7	Гидрогель ишлаб чиқаришда қўлланиладиган жиҳозлар таснифи.....	25
1.8	Суюқликларни механик, циркуляцион ва пневматик услубда аралаштириш	27
1.9	Аралаштириш мосламаларининг турлари, уларнинг конструктив ўлчамлари ва куч параметрларини ҳисоблаш.....	29
2.0	Юқори бўкувчан сунъий полимер олиш қозонини такомиллаштириш технологияси.....	40
2.1	Такомиллаштирилаётган қозоннинг иш унумдорлиги ҳисоби.....	46
II.	Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш.....	51
2.1	Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш.....	51
III.	Иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари	57
3.1	Такомиллаштирилган қозоннинг техник-иқтисодий харажатлар ҳисоби.....	57
IV	Мехнат муҳофазаси ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш.....	62
4.1	Буғли қозонларни ишлатиш ва хавфсизлик техникаси қоидалари.....	62
	Хулоса.....	64
	Фойдаланилган адабиётлар.....	65
	Иловалар	

Кириш

Бугун дунёда инновацион миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлиги ошиши ва барқарор ривожлантиришда муҳим касб этади. **“Янги билимлар иқтисодиёти йўналиши”** асосида илмий-техника сиёсатини амалга ошираётган мамалакатларда самарадорлик ва жадал иқтисодий ривожланиш ўз аксини топмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Фан ва технологиялар агентлиги Давлат коимиссиясининг ишчи органи этиб белгиланиб, у Давлат илмий-техника дастурлари доирасида молиялаштириладиган фундаментал, амалий тадқиқотлар ва инновация ишлари соҳасидаги илмий лойиҳаларни амалга ошириш бўйича ягона бюртмачи ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш. Мирзиёев томонидан белгиланган асосий вазифа ватанимиз илм-фанини мамлакат ва жамиятни модернизация қилиш жараёнларини илмий асосда ишлаб чиқадиган ва таъминлайдиган, олға бориш ҳаракат алгоритмининг таклиф қиладиган кучга айлантиришдир. Бу вазифалар **2017-2021 йиллар** давомида Ўзбекистон Республикаси ривожлантиришнинг **бешта устувор йўналиши** бўйича Ҳаракатлар стратегиясида белгиланган илм-фан соҳасини ривожлантириш дастурининг энг муҳим йўналишларини таъминлаш бўйича чора-тадбирларни амалга ошириш доирасида бажарилади [1].

Шуни таъкидлаш лозимки, илмий–техника ва инновацион фаолиятини фаоллаштиришда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2008 йил 15 июлдаги **“Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқишга тадбиқ этишни рағбарлантириш борасидаги қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида ”** ги **ПҚ-916 сон қарори** алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, унга мувофиқ ҳар йили Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар республика ярмаркаси ўтказилмоқда. Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар республика ярмаркаси илм-фан ва ишлаб чиқариш уйғунлигини, иқтисодиёт соҳаларини ва мамалакат ҳудудларини инновацион ривожлантиришнинг амалий механизмига айланди. Амалга оширилаётган чора- тадбирлар натижасида илмий жамоалар ва корхоналар ўртасидаги интеграция алоқалари кенгаймоқда, илмий-тадқиқот муассасаларининг моддий-техник базаси мустаҳкамланмоқда, ёшларнинг инновация жараёнлари ва илмий-иждоий фаолиятга жалб этилиши ошмоқда, шунингдек инновация соҳасида

хорижий олимлар ҳамда ҳалқаро ташкилотлар билан тажриба алмашиш жадал амалга ошмоқда. Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойихалар ярмаркасининг экспозиция қисми анъанавий тарзда стратегик устворликларни акс эттирадиган 4 та йўналиш бўйича тақдим этилди.

1. Саноат;

2. Қишлоқ хўжалиги;

3. Соғлиқни сақлаш ва фармацевтика;

4. Ахборот технологиялари;

Шу билан бирга ҳозирги кундаги бажарилаётган барча соҳаларда инновацион ғоялар корхоналардааги муаммоли ечимларни ҳамфиклашишилар натижасида юқори самларга эоишилиб келинмоқда.

Мавзунинг долзарблиги: Ҳозирги вақтда комплекс хоссаларга эга халқ хўжалигидаги баъзи соҳаларнинг жуда юқори ва барча талабларини қониқтира оладиган янги синтетик материаллар яратиш полимерлар кимёсининг асосий васифаларидан ҳисобланади. Бунда маҳаллий хом ашёлардан олинадиган ва халқ хўжалигининг маълум соҳаларидаги амалиётда ўз ўрнини топаётган сувда эрийдиган ёки юқори даражада бўкувчан полимерлар (гидрогеллар) муҳим аҳамиятга эга.

Малакавий ишнинг мақсади: Қишлоқ хўжалигининг тезкорлик билан ривожланишида адир зоналарида тупроқнинг агрохимик, биологик хусусиятларини яхшилашда, ҳосилдорликни оширишда сув ва ер манбааларидан оқилона фойдаланиш кўзда тутилган бўлиб, бунда сув тежашнинг ноодатий усулларида бири, яъни юқори бўкувчанликка эга бўлган полимер гидрогелларни қўллаш мақсад қилиб қўйилган.

Олинган гидрогел сувда яхши бўкувчан синтетик полимер бўлиб, уни синтез қилишда, асосан Республикамизда мавжуд бўлган маҳаллий хом ашёлар асосида синтез қилинган. Гидрогел тувакда ўстириладиган ўсимликлар учун 50-80 % ва кўпчилик қишлоқ хўжалик экинлари учун 20-40 % суғоришга сарфланадиган сувни тежаш имкониятини яратади. Маҳаллий хом ашё (Гидролизланган полиакрилонитрил, сульфат кислота, формалин ва ҳ.к.) асосида олинган.

Ҳозирги кунда лойиҳа иштирокчилари томонидан режа асосида гидрогель ишлаб чиқариш бўйича Наманган вилоятида цех ташкил қилиш ва қурилмалар конструкциясини яратиш бўйича ишлар олиб борилди.

Дастлаб ҳисобот даврида лойиҳа йўналиши бўйича гидрогел олиш реактор қурилмасини конструкциясининг такомиллаштириш бўйича олиб борилган илмий тадқиқот ишларининг таҳлили амалга оширилди. Кейинги ишларда юқоридаги тадқиқотлар асосида янги конструкциянинг ишчи схемалари ишлаб чиқилди.

I.Технологик бўлим

1.1 Ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида янги гидрогелларни синтез қилиш

Кейинги вақтда юқори эластик структурага эга ва синтетик объектлар билан мос туша оладиган сувга юқори даражада бўкадиган полимер гидрогеллар тадқиқотчилар этиборини ўзига тортмоқда. Бунинг боиси шундаки, уларни гидрометаллургияда, оқава сувларни тозалашда, тиббиётда ва биологияда ҳамда хўжалик фаолиятини бошқа соҳаларида ҳам қўллаш мумкин. Шунга қарамай, юқори даражада бўкувчи гидрогеллар туркуми ниҳоятда чегараланган ва шунинг учун ҳам янгидан-янги кўп функционалли гидрофил мономерлар синтез қилиш ва улар асосида гидрогеллар олиш ниҳоятда долзарб ҳисобланади. Турли хил гидрогелларни гидрофил мономерларни ҳар-хил бифункционал мономерлар билан сополимерлаш орқали олиш мумкун.

Маълумки, гидрогелларнинг асосий характеристикаси уларнинг бўкувчанлигидир. Ионоген характерли гелларда улар ионоген қарши ионлар ҳосил бўлишига олиб келади. Электронеутраллик шартлари қарши ионларни гелнинг ичкарасида қолишини ва полимер гидрогеллар бўкишига масъул шишиш осмотик босимини вужудга келтиради [3]. Шишиш осмотик босим назариясига кўра [2,4-9], бу эффект гелнинг сувга жуда катта бўкишига олиб келади ва 1г қуруқ полимерларга 1 ва ундан кўп килограм сув тўғри келади. Шунинг учун полиэлектролит гидрогеллар кўпинча сув суперсорбентлари сифатида ишлатилади.

Полиэлектролит гелларнинг хаддан зиёд кучли бўкиши эритувчи сифатида ёмонлашганда уларнинг концентрацияси кескин содир бўлади. Бу вақтда гел хажми минглаб марта камайиб кетади. Геллар коллапси деб аталувчи бу ходиса биринчи марта [10] ишда назарий башорат қилинган бўлиб, [11] ишда тажрибада кузатилган эди. Бу полимер гелини ташкил қилувчи занжирлардаги калава ўралма ўтиш билан боғлиқ [2,3,14,-16]; натижада гел намунаси бутун холда коллапсланади. Бунда гелнинг зарядланиш даражаси қанча катта бўлса, коллапс шунча кескин содир бўлади. Геллар коллапси назариясининг кўрсатишича коллапс сирланган фаза зарядланмаган звенолари тортишиш кучи билан стабгелланади ва бу холда гел хажми зарядланиш даражасига кам боғлиқ бўлади, ва бўккан гел хажми қарши

ионнинг шишиши осмотик босими ҳисобига зарядланиши даражаси ортиши билан сезиларли даражада ортади.

Полимер гелларнинг коллапс ходисаси тажрибада кузатилган ва назарияси ишлаб чиқилгач, ташқи параметрларнинг биров бўлсада ўзгариши билан содир бўладиган фавқулодда кескин кооператив конформацион ўтиш мисоли сифатида жадал суратлар билан ўрганила бошланди. Шу туфайли полиэлектrolит Геллар “таъсирчан” Геллар деган номга эга бўлди [3,6,14]. Гел коллапсини нафақат ёмон органик эритувчи қўшиш билан, балки ташқи эритмага қуйимолекуляр туз, сирт-фаол моддалар, полимерлар қўшиш билан, яъни, ҳароратни ўзгартириш билан ҳам ҳосил қилиш мумкин [1-19]. Демак, Геллар зарядланмаган ҳолатда коллапсланган кўринишда бўлади, ионланиш қарши ионлар шишиши осмотик босими туфайли ионланиши гелнинг бўкишини келтириб чиқаради, деган хулоса назариядан келиб чиқади. Кислота гуруҳлар тутган гидрогеллар ишқорий муҳитда бўкади, аммо муҳит рН ни пасайиши билан коллапсланади.

Полимер гидрогеллари физик-кимёсининг жадал ривожланиши уларни амалиётда қўллаш соҳасида ҳақиқий революцион рол ўйнади. Полимер гидрогелларининг фармацевтик препаратлар ишлаб чиқариш технологиясига қўллаш синтетик ва табиий полимерлар асосида янги дори шакллари ва макромолекуляр терапевтив системалар яратиш имконини берди. Бу нафақат препаратлар таъсирини пролонгирлайди, балки уларнинг керак бўлмаган токсико-аллергик эффектларини ҳам пасайтиради, дорини бирикмани бевосита органикнишонга етказиб беришини назорат қилишини таъминлайди [1,12,22].

Жуда кучли бўкувчи гидрогеллар – суперсорбентлар алоҳида эътиборга лойиқ. Булар уч ўлчамли, ниҳоятда катта миқдорда сув ютиш қобилиятига эга бўлган полимерлар бўлиб, 1 г қуруқ гел 1000 г гача сув ютади. Бу ўз навбатида, экстремал иссиқ ва қурғоқчилик ҳукм сурадиган минтақалар тупроғида намликни сақлаш муаммолари муносабати билан катта қизиқиш уйғотади.

Полимер гидрогеллар хромофор функционал гуруҳлар мавжудлиги ёки бўёқларнинг оптик фаол детергент - ионларини абсорбциялаш ҳисобига оптик қурилмалар сифатида ҳам қўлланилмоқда [31].

Сўнгги йилларда ўзаро ўтувчи полимер тўрлар (ЎПТ), яъни бири иккинчиси билан чокланган икки ва ундан ортиқ полимер тўрлар комбинацияси, деб аталувчи гидрогеллар ўз ҳажми ва хоссаларини рН, ҳарорат, ион кучи ва электр майдони каби физик параметрлар ўзгартирувчи гидрогелларга эътибор жуда кучайган. Физик шароитлар ўзгаришига кекин бўкиш ва синерезис билан жавоб берувчи бундай полимерлар биотиббий ва фармацевтик мақсадларда қўллаш учун текширилган. Бунга организмнинг керакли жойига дорининг етиб боришини назорат қилиш, молекуляр ажратиш, тўқима субстратларини суюлтириш, биомослашишни яхшилаш учун ферментлар ва материаллар активациясини назорат қилиш системалари киради. ЎПТ икки полимер занжирларининг ўзаро бир-бирининг ичига кириши ҳисобига хоссалар комбинациясига эришилади. Бундай системада икки компонент орасида кимёвий боғлар бўлмагани учун ҳар бир тўр ўз хоссасини сақлаб қолади ва у ўз хоссаларини иккинчи тўрга боғлиқ бўлмаган ҳолда ўзгартира олади. Икки полимер аралашмасидан ҳосил бўлган тўрлар гомополимер тўрига нисбатан юқори механик пишиқликка ҳам эга бўлади [32-35].

Полимер гидрогел комплексларининг қўлланилиш соҳаларидан бири шамол ва сув эрозиясидан муҳофаза қилиш мақсадида улардан тупроқ структура ҳосил қилувчилари сифатида фойдаланишдир [36-42].

Комплексни келтириб чиқарувчи таъсирга кўра сезгир гелларни термо-, фото- ва рН-сезгир гуруҳларга ажратиш мумкин. Булардан охиргиси алоҳида аҳамиятга эга.

Гидрофоб модификацияланган полиакрил кислотаси геллари бўкиш даражасининг ташқи эритма рН ига боғлиқлиги тажрибалар асосида таслиқланган. Кислоталиликнинг кичик қийматларида гидрофоб гуруҳларсиз гелъ деярли сув тутмайди, у каллапс ҳолатида бўлади, рН кўтарилиши билан бўка бошлайди ва ионизация максимумга етганда 1 г полимер (қуруқ массага ҳисоблаганда) 300 г сув юта олади. Модификацияланган гелда гидрофоб таъсирлар қўшимча кўндаланг боғлар ролини ўйновчи агрегатлар ҳосил бўлишига олиб келади ва бўкишга тўсқинлик қилади. Бундай гелни бўккан ҳолатга ўтказиш учун агрегатларни бузиш керак. Бунинг учун қўшимча зарядланган звенолар киритиш (яъни муҳит рН ини

ошириш) лозим. Ассоциланувчи гуруҳлар қанча кўп бўлса ва уларнинг бир-бирига тор тилиши қанча кучли бўлса, рН ўтиш шунча шунча кўпроқ сурилади [24-27].

Келтирилган қисқача адабиётлар шарҳидан хулоса қилиш мумкинки, гидрогеллардан фойдаланиш, айниқса табиий моддалар ва ҳозирда тиббиётда қўлланилиб келинаётган дори моддаларинг самарадорлигини оширишда ажойиб имкониятлар яратади. Бу эса синтетик ва сунъий полимерларнинг янги авлодини яратишда муҳим омил бўлади.

1.2. Кучли бўкувчи гелларни турли соҳаларда қўлланилиши

Гел-суперабсорбентларнинг муҳим қўлланиладиган соҳаси қишлоқ хўжалиги бўлиб, бунда уларни тупроқ намини сақлаш учун ишлатилади. Чўл зоналаридаги тупроқни унумдорлигини ортириш мумкин. Гел-суперабсорбентларнинг амал қилиши улар тупроқ юзасида сувни буғланишини қийинлаштириб ва унда намликни тутиб туради. Бунда ўсимлик сувни на фақат суғориш ариғидан, балки тўйинган гелнинг ўзидан ҳам: кўпчилик култивация қилинадиган ўсимликларда гидрогелда сақланган сувнинг бир қисмидан фойдаланади. Гидрогелларнинг бу хусусиятидан улардан гидропоника усули билан етиштириладиган ўсимликларнинг озиклантириш муҳитида қўллаш имкониятини беради.

Гел-суперабсорбентлар қурилишда ҳам қўлланила бошланди. Гел-суперабсорбентлар асосидаги сув ютадиган материаллар тунелларни тоблашда бетон блоklarнинг юзасига ишлов беради. Блокларга сув сачраши билан суперабсорбент бўкади, блоклар орасидаги улоқларни тўлдиради ва шу билан сувнинг туннелга тушишини беркитади. Бу усулдан Японияда темир йўл туннеллари ва метро қурилишида кенг миқёсда қўлланилади, ундан Ла Манш бўғозидан туннел ўтказишда муваффақиятли равишда фойдаланилган.

Суперабсорбентлар полимер ленталар таркибига киритилиб, оптик коммуникация кабелларига ўтишини беркитади [10]. Суперабсорбентлар асосида махсус ламинация қоғози олинади, бунда икки қоғоз қатлами гел – суперабсорбент кукунли юпқа прокадка билан ажратилган. Бундай қоғозга янги гўшт ёки товук ўралади. Қоғоз суюқликнинг ортиқчасини сўради ва махсулотни қуришига йўл

қўймайди [11]. Гел – суперабсорбентлар қорни ўхшатувчи замонавий сунъий қопламалар яратиш учун ишлатилмоқда. 1991 йилда Японияда жахонда биринчи марта берк бинода тоғли қор очилди. Унинг кенглиги 50 м, узунлиги эса 120 м. Сунъий қор сифатида сувга тўйинтирилган ва сўнгра музлатилган гел крупасидан фойдаланилган. Бундай гел ўзининг хоссасини $+15^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача сақлайди (солиштириш учун юпқа майдаланган муз $+5^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача сақлайди) [12].

Шундай қилиб, гел ярим электролитлари қимматли суперабсорбцион материал ҳисобланиб, жуда кўп тармоқларда ишлатилади.

Унинг қўлланилиш соҳаси мустахкам композитли тўқмасиз материаллар, резиналар ва бошқалар ишлаб чиқилса яна ҳам кўпайиши мумкин.

1.3. Юқори бўкувчан гидрогеллар компонентлар характеристикаси

Юқори самарали сув шимувчан полимер гидрогеллари “Навоиазот” АЖ чиқиндиси бўлган гидролизланган полиакрилонитрил (ГИПАН), ҳамда пахта толаси чиқиндиларидан (линт) олинган карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) лардан синтез қилинган.

Гипан. Гидролизланган полиакрилонитрил – биринчи марта 1949 йилда АҚШ да қўлланилган, чучук, охакли, кам минераллашган қоришмалар (5% NaCl гача) ва ВУС тайёрлаш учун Россияда қўлланилган.

Гипан полиакрилонитрилни каустик сода билан гидролиз жараёни билан олинади, бунинг натижасида аммиак хиди ажралади, бунинг бўлмаслиги гипанни лаборатория шароитида сифатини аниқлаш имконини беради.

Гипан қовушқоқ тўқ сариқ 8-10% концентрациялик $1.05\text{--}1.07\text{ г/см}^3$ зичликка, $\text{pH} = 12$ ва ундан кўпроқ суюқлик бўлиб ёки сариқроқ, крем ёки пушти рангдаги 10% намликка эга бўлган кукун бўлиб, уни махсулот кўринишида ёки қоришма кўринишида $\rho = 1.05\text{ г/см}^3$ зичликда 10% концентрацияда қўллаш мумкин.

ГИПАН бошка акрил полимерлари каби полимер мембраналари ва бўш боғланиш туфайли қум заррачали билан ҳосил бўлади.

Гипан-2 Гипан-1 га нисбатан яхши стабиллаштириш имкониятига эга, ишлов беришда қовушқоқлиги кўп ортади. Гипанга 30°C ҳароратда чўкиндени қўшиш

0.15% гача (куруқ) ёки 1.0-1.5% суюқ, 100-120⁰ С хароратда 0.75%, гача, 150⁰С хароратда эса 2% гачани ташкил килади.

Кам минераллик қоришмалардан фойдаланилганда Гипан сарфи бир неча баробар ортиб кетади, иссиқликка чидамлилиқ эса 100⁰С ни ташкил этади.

ГИПАНнинг оптимал химоя эффекти $pH = 10-11$ да пайдо бўлади, бунинг катта ва кичик қийматнин айниқса юкори хароратда чўккан қоришмаларда қумсимон заррачаларнинг коагуляцияси бўлиб ўтади. Бу ходисани олдини олиш учун хромпик, НТФ дан 0.02% гача ёки МАС-200, АМ-5 дан 0.1% гача қўшиш билан амалга ошириш. Кам минераллик қоришмаларда аксинча, статик қовушқоқлик ва статик кучланишни силжиши кузатилади. Гипан ва бошқа акрил полимерлари поливалент тузларига таъсирчан, филтрат NaCl буйича кам минераллашиши гипаннинг мустахкамлик чегарасини 2 марта орттиради. Бунда қоришма таркибида 7.0% гача NaCl ёки KCl полиакрилонитрил реагентлар молекулаларини конформацион ўзгаришига олиб келади, натижада сўнггида клубокка бурилади ва қисман ёки тўла эффектини йўқотади. Шунингдек, чўккан қоришмаларда калций ионларининг рухсат этилган таркиби 0,1 % дан ортмайди, кам минераллашганларда эса 0,2% гача, бироқ шу ҳолатда ҳам қоришмани калцийлаштирилган сода ёки фосфатлар билан 0,1 % калций ионларига 0,2 % ҳисобида калцийлаштирилган сода билан дастлабки ишлов беришни талаб этади. (ваннали қоришмаларда гипаннинг сарфи бир неча баробар ортади, термик чидамлилиқ эса 100 % дан ортмайди.

Шунингдек, чўккан қоришмаларда калций ионларининг рухсат этилган миқдори 0,1 % дан ортмайди, кам минералликлар эса 0,2 % гача, лекин бундай ҳолатда ҳам қоришмани калцийлаштирилган сода ёки фосфатлар билан 0,1% калций ионига 0,2% калцийлаштирилган сода ҳисобида дастлабки ишлов бериш талаб этилади (ваннали қоришмаларда гипаннинг сарфи бир неча баробар ортиб кетади, иссиқликка чидамлилиги эса, 100⁰С дан пастроқни ташкил этади).

Гипаннинг оптимал химоя эффекти $pH = 10-11$ да пайдо бўлади, бунинг катта ёки кичик қийматида қумсимон заррачаларнинг, айниқса чўккан қоришмаларда харорат кўтарилганда коагуляцияси бўлиб ўтади. Бу ходисани олдини олиш учун хромпик, 0,2 % гача НТФ ёки МАС -200, 0,2% гача АМ-5 қўшилади.

Кам минераллашган қоришмаларда аксинча, қовушқоқликнинг бир оз пасайиши ва статик кучланишнинг силжиши кузатилади. Чунки гипан бошка акрил полимерлар каби поливалент тузларга жуда таъсирчан, филтратни NaCl буйича минераллаштиришга бўшлиғи гипанни мустахкамлик чегарасини 2 марта ортишига имкон беради. Бунда қоришмада 7.0% гача NaCl ёки KCl ни бўлиши полиакрилонитрил реагенти молекуласи конформацион ўзгаришига олиб келади, натижада сўнгиси клубокка бурилади ва қисман ёки тўла эффективлигини йукотади. Гипан қаттиқ фаза концентрациясига ҳам таъсирчан, унинг қоришмада 10 % дан кўпроқ бўлиши текислангандан сўнг қовушқоқликнинг бирданига ортиб кетиши содир бўлади, буни қоришмага дастлаб сув ёки 0,02-0,05% НТФни 2-5% концентрацияси кўринишида кўшиш билан бартараф этиш мумкин. Бироқ каттак фазани кўп миқдорда бўлиши гипанни ишлаш эффектини орттириб юборади, шунинг учун қовушқоқликни пасайтирадиганлар қулайроқ ҳисобланади.

Na-Карбоксиметилцеллюлоза - (целлюлозогликол кислота, целлюлозанинг ва гликол кислотасининг, тилоз, валоцел, бланоз, эдифас) $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_2COOH)_x]_n$, бу ерда $x = 0,08-1,5$, рангсиз аморф модда, кучсиз кислота ($K\ 5,25 \cdot 10^{-7} - 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot x = 0,1-0,8$ да). Саноатда карбоксиметилцеллюлозанинг натрий тузи сфатида ишлатилади (Na-карбоксиметилцеллюлоза) - рангсиз аморф модда; молекуляр массаси $(30-25) \cdot 10^3$; т. юмшатиш ҳарорати $170^\circ C$; зичлиги $1,59\text{ г/см}^3$ ($25^\circ C$, 50%-хавонинг нисбий намлиги); сочилувчан масса $0,3-0,8\text{ г/см}^3$; қорайиш ҳарарати $227^\circ C$, т карбонизация ҳарорати $252^\circ C$. Сувда эрийди, сувли қоришмаларда ишқорлайди, NH_3 , NaCl ва целлюлоза учун эритувчиларда эримйди, органик, ўсимлик ва минерал мойларда эримайди. Na-карбоксиметилцеллюлозаси сувда эриганда қовушқоқ ялтироқ қоришмани ҳосил қилади. 2%-ли эритмада $25^\circ C$ ҳароратда зичлиги $1,0068\text{ г/см}^3$, $\eta\ 10-25 \cdot 10^3\text{ мПа.с}$, $n_D^{25}\ 1,3355$, pH 7,5. Эритувчилар ҳаммаерда пластиклиги билан характерланади, Na-карбоксиметилцеллюлозанинг айрим турлари тиксотроп. Na-карбоксиметилцеллюлоза сувдаги эритмаларда ПАВ га кучсиз (1%-ли қоришма учун $25^\circ C$ да $\gamma\ 71\text{ мН/м}$). Сувли қоришмаларда бошқа целлюлозанинг бошқа сувли қоришмали эфирлари билан яхши аралашади, табиий ва синтетик полимерлар билан, шунингдек ишқорли тузлар, ер металлари ва аммонийнинг ишқорлари билан. Минерал кислоталарнинг сувли эритмаларда ва

ишқорларда O_2 мавжуд бўлади. Сувли эритмалардан $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ хароратда ва 50%-нисбий хаво намлигида қуйидаги кўрсаткичлар билан: зичлик $1,59\text{ г/см}^3$; n_D^{25} 1,515; $s_{\text{раст}}$ 50-120 МПа, нисбий узайиш 8-15%. ялтироқ пленка шакилланади. Уларни биёки полифункционал боғловчи (масалан, феноло-формальд. смолалар билан) улар эримайдиган бўлиб қолади.

- Гликолилар, глицерин, унинг эфирлари, этаноламин ёки бошқалар учун пластификаторлар учун пленка бўлади.

Поливалент ва оғир металлларнинг тузлари таъсирида сувли эритмадан На-карбоксиметилцеллюлозлар карбоксиметилцеллюлозлар, минерал кислоталар таъсирида сувда эримайдиган карбоксиметилцеллюлоза тузларда чўкади. Унинг тузлари ер металлари Cu, Cd, Ni, Zn NH_3 , тузлар Al, Pb, Zn –сувли эритмаларда NaOH сувли эритмада эримайди. Қуруқ На-карбоксиметилцеллюлоза коррозияга қаршилиги кам иаъсир этади. У биологик ва биодеструкцияга фаол эмас, бироқ сувли эритмалар уни узоқ вақт хавода сақланса ферментли гидролизга айлантиради. Қоришманинг консервантлари хосил қилинган силицил кислотаси, бензой, сорбин кислоталари ва уларнинг тузлари, хлорланган феноллар, формалгид йод ва бошқалар.

Саноатда На-карбоксиметилцеллюлоза ишқорли целлюлозанинг моноуксус кислотасини ўзаро таъсири ёки унинг Na туз иштирокида хосил қилинади. NaOH (OH гурухини целлюлоза атомлари элементар звеноларидаги C-2, C-3 ва C-6 нисбати 2,14: 1 : 1,58 ташкил этади). Технологик схема бир қатор қуйидаги босқичлардан иборат: олинган ишқорли целлюлоза ёғоч ёки пахта целлюлозасига NaOH сувли эритма билан органик эритувчи иштирокида ёки усиз ишлов берилганда; ишқорли целлюлозанинг моноуксус кислотаси билан ўзаро таъсири (эритувчилар иштирокида $80\text{--}100^{\circ}\text{C}$ хароратда, эритувчиларсиз $70\text{--}80^{\circ}\text{C}$ хароратда); қуритиш, кукун холигача майдалаш; қадоқлаш. Технологик махсулот таркибида 50-70% эфир бор. Тозароқ На-карбоксиметилцеллюлоза олиш учун технологик махсулот паст спиртнинг сувдаги эритмасида ювилади.

На-карбоксиметилцеллюлозани препаратив олишда Cu-тузли карбоксиметилцеллюлозани сувли эритмадан антрон ёки чўктириш билан спектрофотометрик аниқланади. На-карбоксиметилцеллюлоза қуюқлашади ва нефт

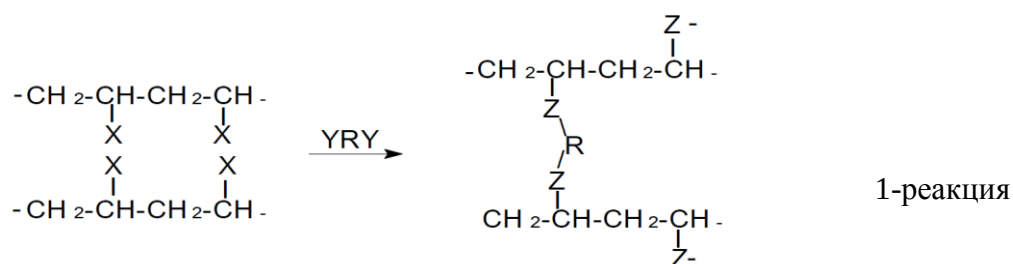
ва газ қудуқларини қавлашда тупроқли стабилизатор суспензияси; сиртетик ювиш воситаларида қирлашган ресорбент; мис-никелли ва калий рудаларини бойитишдаги флотореагент; тўқимачилик саноатида шлихга айланувчиси, аппретирлашадиган ва қуюқлашадиган агент; обоя ва бошқалар учун клейли композитлари олишда ишлатилади. 95% дан кўпроқ Na-карбоксиметилцеллюлоза таркибли қуюқлаштирувчи ва пайванд электродлари учун платификатор сифатида, тиш пастасини, косметик воситаларини, озиқ овқатларни (масалан., соклар) қуюқлаштирувчиси сифатида ишлатилади.

Na-карбоксиметилцеллюлоза $x = 0,08-0,2$ билан нонообмен материаллар олиш учун ишлатилади. Na-карбоксиметилцеллюлоза аэрозоллари ёнғинга ҳафвсиз; яъни ёниши $345-355\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда, КПВ паст $0,500\text{ кг/м}^3$ ПДК 10 мг/м^3 (тозаланган Na-карбоксиметилцеллюлоза) ва 5 мг/м^3 (техник), балиқчилик сув хавзаларида (98% дан ортиқ Na-карбоксиметилцеллюлоза бор) 20 мг/л . Na-карбоксиметилцеллюлоза ишлаб чиқариш бўйича дунё йилига 150 минг.т/йил дан ортиқ (1980). Карбоксиметилцеллюлоза биринчи марта Б. Янсен томонидан синтез қилган.

1.4. Гелларнинг олиниши ва ўзига хос хусусиятлари

Геллар асосан макромолекулалараро реакциялар орқали олинади. Макромолекулалараро реакциялар икки ёки ундан ортиқ макромолекулаларни кимёвий боғлар иштирокида чокланиши натижасида содир бўлади. Бу реакциялар, қўшимча бирикма киритмасдан ёки киритиш йўли билан олиб борилади.

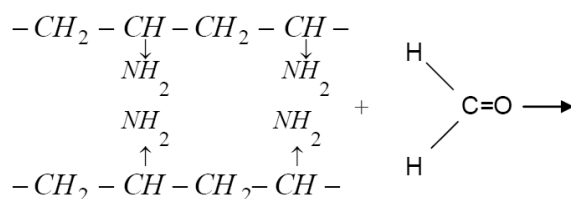
Икки макромолекула бифункционал бирикма билан ўзаро бирикиб, макромолекулалараро кимёвий боғлар ҳосил қилганда занжирлар ўзаро чокланиб, чизиқсимон полимер фазовий (тўрсимон) структурали полимерга айланади. Реакция схемаси қуйидагича:



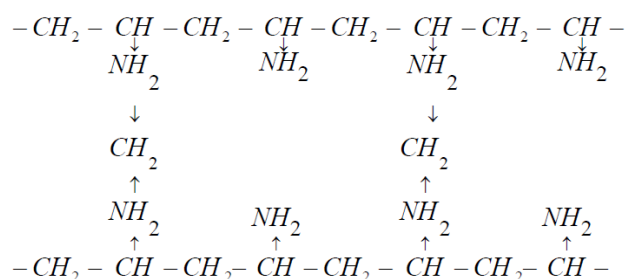
Масалан, полиакрил кислотасига икки атомли спиртлар таъсир эттириб, молекулалари бир - бири билан мураккаб эфир боғлари орқали бириккан

тармоқланган полимер олиш мумкин. Поливинил ва формалин асосида гидрогел қуйидагича олинади:

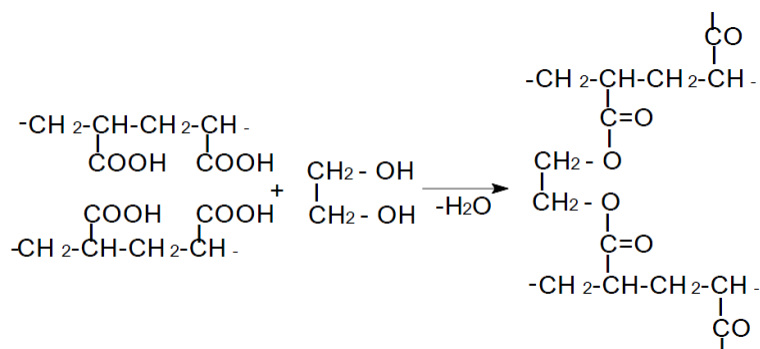
2-реакция



3-реакция



4-реакция



Полимер чизиксимон ҳолатдан тармоқланган ҳолатга ўтганда, унинг молекуляр массаси ортади, эрувчанлиги ва суюқланиш ҳарорати йўқолади, полимернинг ҳамма физик - кимёвий ва механикавий хоссалари ўзгаради. Тармоқланган полимернинг хоссалари унинг кимёвий тузилишига ва молекулалараро боғларнинг сонига боғлиқ. Тўрлар сонининг ортиши полимернинг катталиги, иссиққа чидамлилиги, юмшаш ҳароратини оширади, эрувчанлигини эса камайтиради. Бу хоссалар полимер материалларини турли шаклларга солишни мураккаблаштиради ҳам, тайёр буюмлар олиш учун қимматлидир.

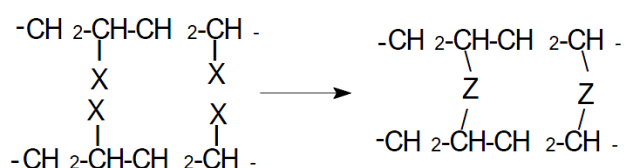
Тўғридан-тўғри синтез йўли билан тўрсимон полимер олишга эришиш қийин, шунинг учун аввал чизиксимон полимер олиб, кейин ундан тармоқланган (каучукни вулканлаш) полимер олинади. Чизиксимон полимерни тўрсимон полимерга ўз-ўзидан ўтиши (сақлаш ёки ишлатиш вақтида) функционал

гуруҳларнинг турли аралашмалар ёки ҳаводаги кислород иштирокида бир - бири билан бирикиши натижасида юз беради.

Молекуляр массаси 50000 бўлган полиакрил кислотасини чоклаш учун назарий ҳисобланганда 0,1% этиленгликол (ПАК нинг молекуляр массасига ҳисоблаганда) керак бўлади. Бунда полимернинг кинетик барқарорлигини тўла йўқотиш учун полимер молекуласининг биргина функционал гуруҳини реакцияга киритиш этарлидир.

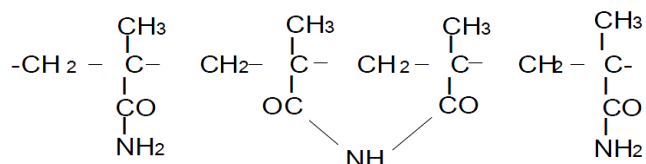
Полимер функционал гуруҳларининг молекулалараро бирикиши туфайли ҳам тўрсимон полимер ҳосил бўлади:

5-реакция



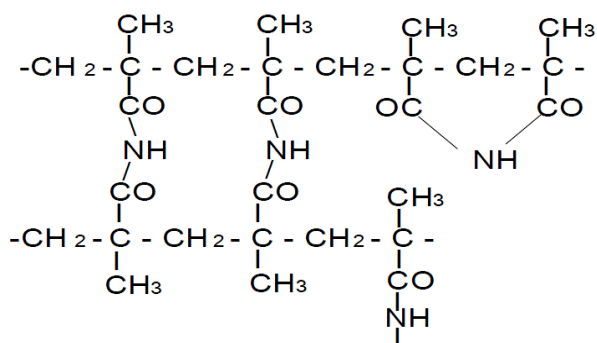
Кўпинча реакция бир вақтнинг ўзида икки йўналишда боради. Жумладан, Н - метакриламид полимерланишида ўзида метакриламид звеноси тутган чизиксимон полимер билан бирга таркибида стиклик имид боғи тутган звенолар ҳам ҳосил бўлади:

6-реакция



Полимерланишнинг сўнги босқичида молекулалараро имид боғлари тутган тармоқланган, эримайдиган полимер ҳосил бўлиши мумкин.

7-реакция



Демак полимернинг чизиқлидан тўрсимонга ўтиши билан эрувчанлиги камаяди.

1.5. ГИПАН асосида гидрогел олишни тадқиқ қилиш

Ўзбекистон Республикасининг географик ҳолати унинг табиий муҳим тамонини аниқлайди; асосий истеъмол маҳсулотлари ишлаб чиқарадиган манба суғориладиган ерлар ҳисобланади, унинг ҳиссасига фойдаланиладиган сувнинг 85% тўғри келади. Бундан табиий ресурслардан тежамлироқ фойдаланишни тақозо этади. Бу асосан Орол муаммосида ва региондаги аҳоли сонини ортиши билан сезилади. Юқорида таъкидланган омиллар қишлоқ хўжалигида истиқболли сув тежайдиган технологияга ўтишини талаб қилади. Шундай усуллардан бир юқори бўладиган полимер гидрогеллардан фойдаланиш ҳисобланади (ВПГ).

Полимерлар ГИПАН молекулаларини гидрофилларнинг полимерланиш усули билан турлича тўқиш агентлари билан олинган. Аввалги бўлимларда янги тўқилган агентлар олинган эди. Уларни олиш усули экспериментал қисмида келтирилган. Шунинг учун полимерларнинг сув ютиши ушбу методика билан аниқланади: 0,1 мм тирқишли капрон сеткадан элак тайёрланди. Қуруқ элакни торозида тортилди ва сўнгра сувга ботирилди, ва яна тарозида тортилади. Оинган натижалар фарқи элакда тутиб қолинган сувнинг миқдори аниқланди. Кимёвий стаканга 250 мл сув қуйилди ва уни торозида тортилди, элакни порошок билан стакандаги сувга туширилди 2 см чуқурликкача туширилди ва ортиқча сув ютилгунча стаканда ушлаб турилади. Стаканни сув билан тортилди ва яна элакни стаканга намуна билан туширилди. Мувозанатга эришишини массани доимийлиги билан текширилди. Сўнги икки марта тортишлар фарқи 10 гр дан ортмаслиги керак, уни қуйидаги формуладан аниқланди:

$$ВП=(M-M_1-M_2)/m \quad (3)$$

бу ерда: M_f стаканнинг сув билан охирги оғирлиги;

M - стаканнинг сув билан дастлабки оғирлиги, гр;

M_2 - бўш элакда тутиб қолинган сувнинг массаси гр;

M -полимернинг оғирлиги, гр.

Гидрогелнинг тўла бўкиш картинаси учун гидрогелнинг бўкиш динамикаси ўрганилди, дистилланган сувда қандай бўлса, тузли эритмаларда ҳам шундай. Гидрогелларнинг бўкиш кинетикасини текширишда 20 минутдан 60 соатгача бўкиш даражаси максимумга етади ва кейинчалик ўзгармайди. Намлик ютадиган энг катта қиймати ГИПАН асосидаги полимерларда бўлади. Бу катта молекуляр масса билан боғлиқ.

Бу полимерларнинг макромолекулалари поляр звеноларга эга, шунингдек, бундай гелларнинг бўкиши эритманинг ионли кучига боғлиқ.

Хосил қилинадиган NaCl полимерлардан олинган тадқиқот ишлари бўкиш даражаси текшириш ишларига боғлиқ, гидрогелларда бўкишга мойиллик кузатилади. Бундай тутиши ҳозирги маълум гидрогел препаратларига маълум, чунки юқори даражали бўкишни зарядланган сетка ҳисобига ҳам олиш мумкин.

Олинган натижалар гидрогелларнинг нам ютишини прогноз қилишга имкон беради, аниқ шароит полимерни структураси орақали ион кучи ва Ван-дер вальс таъсирини кам молекулали электролитларини топиб нам ютишини прогноз қилишга имкон беради.

Маълумки, полимер хосил бўлиш жараёни тўрсимон полимерларни хосил бўлишида ҳал қилувчи омил ҳисобланади. Бундан гидрогелларнинг олишни кенг тарқалганлари, гидрогел сеткаси ўлчамини ва полиакрил натрийнинг занжири аниқлайди, полимер хоссасига таъсир этувчи уларни ўрганиш талаб этади.

Юқори тўйинган полимер гидрогелларини олиш жараёни икки босқичга бўлиш мумкин :

I - акрил кислотасининг полимерланиши,

II – бевосита тўқувчи агент молекуласи билан тўрсимон полимер хосил бўлиш жараёни.

ГИПАН ни сувли эритмада тикилишини тадиқ этиш иннициатор иштирокида ўтказилди. Тикилган агентларнинг сонини ГИПАН массасидан 0,1-7 % орликда вариация қилинди.

Тўла гел хосил бўлиш жараёнига реакция ҳароратини ўзгариши сезиларли таъсир этади, шунингдек ҳарорат 60 °C ортганда реакция қисқа вақтда бўлиб ўтади.

Бундан оптимал харорат 70 °C танланган бўлиб, бунда гел ҳосил бўлиш бир неча минутда бўлиб ўтади.

Тикиладаган агент концентрациясини бўкишга таъсирини кўриб чиқамиз. Тикиладиган агентни концентрациясини ортиришда гидрогелнинг бўкиши камайиши кузатилади. Тикувчи агентнинг кичик коцентрацияда тўғри пропорционал характерга эга, концентрациянинг 3% дан ортиши бу боғланишни бузади. Бўкиш динамикаси эгри чизиғи тикиш агенти конценртацияси камайиши томонида ётади.

Бу шундай тушунтириладики, тикиш агенти концентрациясининг ортиши зичлашган тикувчи агент звенолари, бу ўз навбатида синтезлашган гидрогелларнинг сув тутиш қобилиятини пасайтиради.

Унинг қоришмаси реакция коцентрацияси 1-3 % чегарасида бўлиб, оптимал хисобланади, унинг ортиши полимер хосил қилган макромолекулани узунлигини қисқартиради, бундан бўкиш даражаси камаяди.

Сувнинг миқдорини қоришма реакциясига таъсири ўрганилган. Реакция қоришмаси кўшиш ортиши билан гел ҳосил бўлиш жараёни ёки бўлмайди, ёки жараён вақтинча секинлаштирилган бўлади. Бу ҳолда махсулот жуда кичик тикиш даражасига ва асосан сувда эрувчан.

Экпериментал тикувчи агентнинг сувда оптимал кўшиш концентрацияси 6 % гача бўлиши аниқланган. Концентрациянинг 6% дан ортиши эритманинг қовушқоқлигини ортишига олиб келади, бу эса жараёни қийинлаштиради. Ишқорни кўшиш учун зарур бўлган сув миқдори експериментал 15 % умумий қоришма реакциясинингмассасини ташкил этади.

Шунингдек, берилган полимернинг муҳим томонлари олинган гидрогелнинг муҳим хоссаси аниқланган.

Гидрогелларнинг бир неча йилларга мўлжалланган експлуатацияси режалаштирилган, бўкиш тадқиқотлари такрорланиши юзага келди.

Маъумки, гидрогелнинг максимал бўкишдан агрегат ҳолатда максимал ҳолатдан минимал ҳолатга ўзгариши унинг сув ютувчанлигини камайтиради. Бунинг натижасида гидрогелнинг битта баҳолаш критериялари ундан фойдаланишда бўкишга касирли бўлади. Кўп марталаб бўкишга ва қуритишга

олинган намуналарнинг эксперимент орқали уларнинг тутиши ўрганилган. Аниқландики, куритгандан сўнг намуналар дастлабки сув ютувчанлиги 300 мл/г, 10 циклдан кейин куриш-бўкиш амалда ўзини ҳолатини сорбцияда ўзгартирмайди.

Бундан, физиологик ва табиий эритмаларга турлича катионлар киради, уларнинг табиатини прогноз қилиш учун синтезлашган гидрогеллар бўкиш даражаси аниқланган. Жумладан тикувчи агент коцентрацияси 0,1 % бўлган сув ютувчи эритмалар 0,9% тузлар 250 г/л гача камаяди, шу вақтда дистилланган сув каби у 300 г/л ни ташкил этади. Бўкиш ва коллапсда бирданига ўзгарадиган поливалент металларида кузатилди. Бу ходиса ҳосил бўлган гелнинг ўлчамлари бирданига қисқаришидан, шунингдек, гидрогел бўкадиган эритувчининг сифати ёмонлашишидан иборат.

Сув ютадиган гидрогеллар-бу тикилган табиий ёки суний фазодаги полимерлар, шунингдек уларнинг тўйинган ҳолатда юқори гидрофил қобилиятга эга бўлган тўйинган ҳолда 1000 -10000гр сув тутиб туришга мойил композитлардан иборат.

ГИПАН асосида турлича тикиш агентли гидрогеллар бўкиш даражаси

1-жадвал

№	1	2	3	4	5
ГИПАН %	97	97	97	97	97
Тикиш агенти номи	ЭХГ	Формальдегид	Мочевина	Этиленгликоль	Глутар альдегид
Тикиш агент %	3	3	3	3	3
бўкиш даражаси. $m-m_0/m_0$	500	133	90	86	60

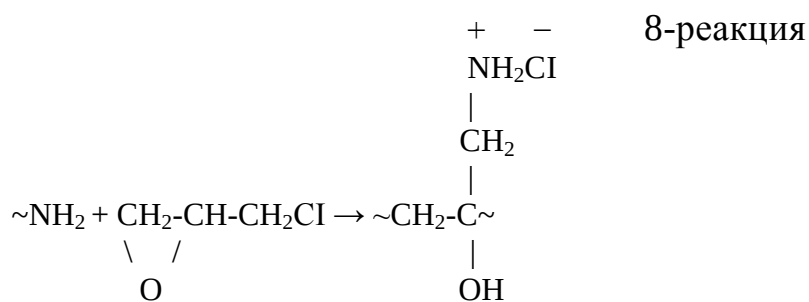
2-жадвал

№	1	2	3	4	5
ГИПАН %	80	80	80	80	80
КМЦ %	17	17	17	17	17
Тикиш агенти номи	ЭХГ	Формальдегид	Мочевина	Этиленгликоль	Глутар альдегид
Тикиш агент %	3	3	3	3	3
бўкиш даражаси. $m-m_0/m_0$	250	120	80	70	40

№	1	2	3	4	5
КМЦ %	80	80	80	80	80
ГИПАН %	17	17	17	17	17
Тиқиш агент номи	ЭХГ	Формальдегид	Мочевина	Этиленгликоль	Глутар альдегид
Тиқиш агент %	3	3	3	3	3
бўқиш даражаси. $m-m_0/m_0$	170	150	120	60	70

Бу жадвалдан кўринадик, олинган эпихлоргидрин ҳам тиқиш агент билан гидрогеллар юкори бўқиш даражасига эга.

ГИПАНнинг эпихлоргидрин билан реакцияси



1.6. Гелларнинг физик-кимёвий характеристикаси

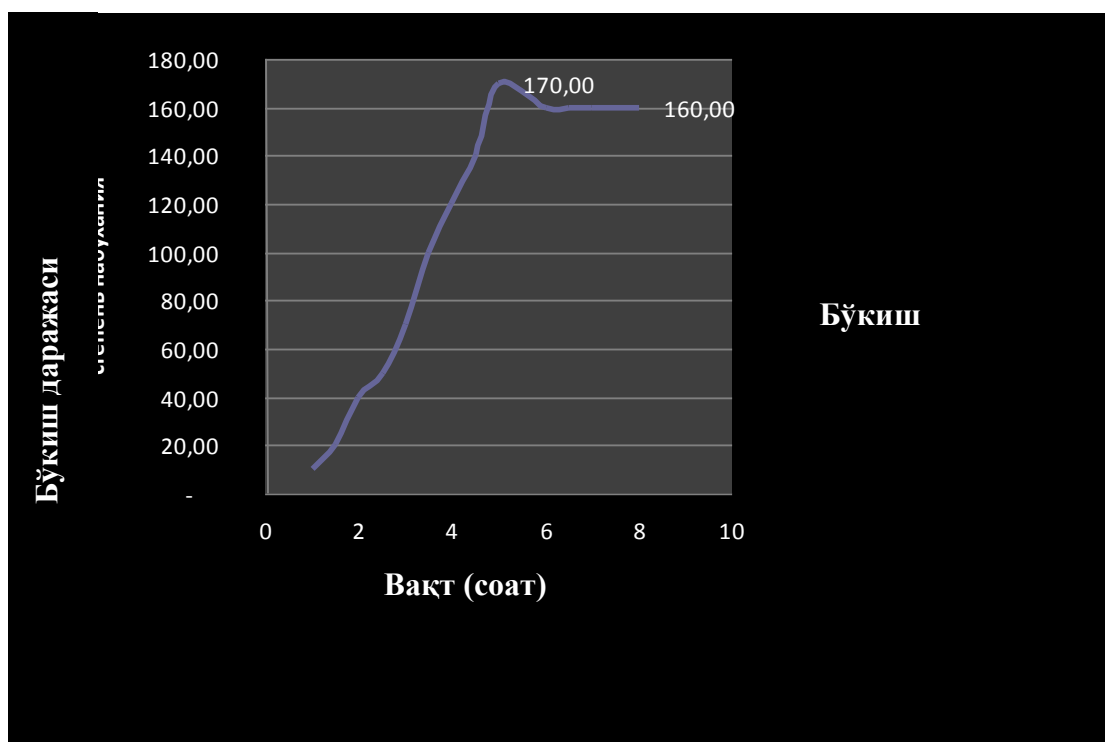
Гелларнинг физик-кимёвий характеристикаси

4-жадвал

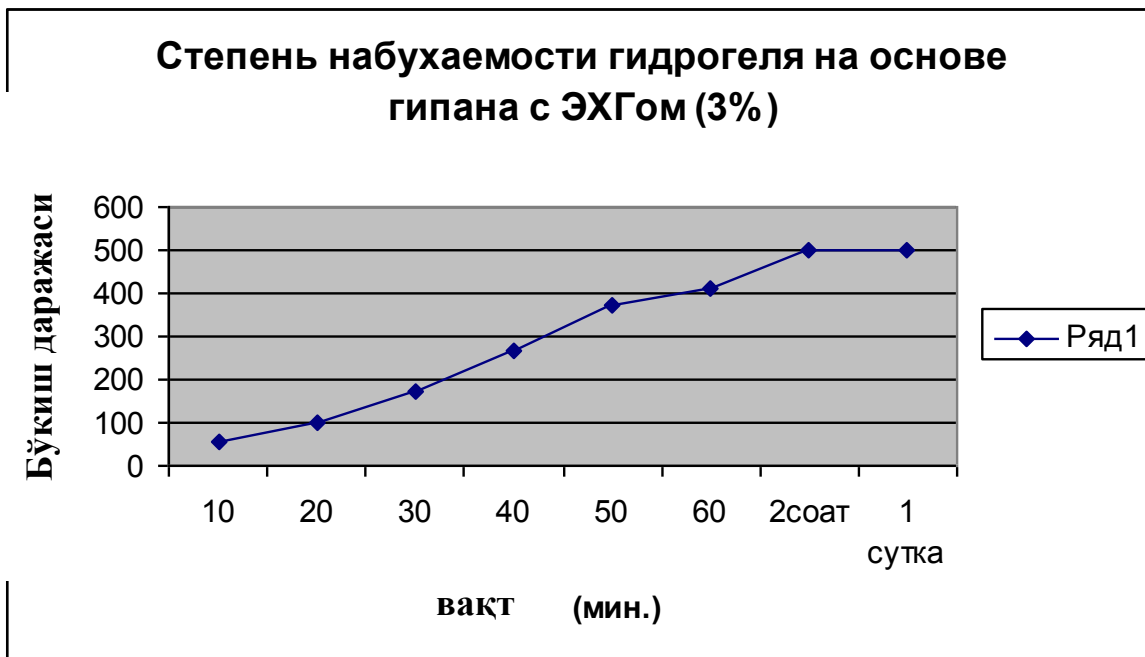
Полимер номи	Ташқи кўриниши	Дистилланган сувда бўқиш даражаси, г/г	1% ли эритма тузида бўқиш даражаси
ГИПАН+ЭХГ	Сарғишроқ кесак	450-500	350-400
ГИПАН+Формалин	Сарғишроқ кесак	300-350	265-270
ГИПАН+Уротропин	оқ кесак	250-300	170-205
ГИПАН+КМЦ+ЭХГ	оқ кесак	170-200	150-180

Жадваллардан кўринадики, геларнинг олинган характеристикаси адабиётларда тарқатилган асосий гелларнинг тенденциясини акс эттиради.

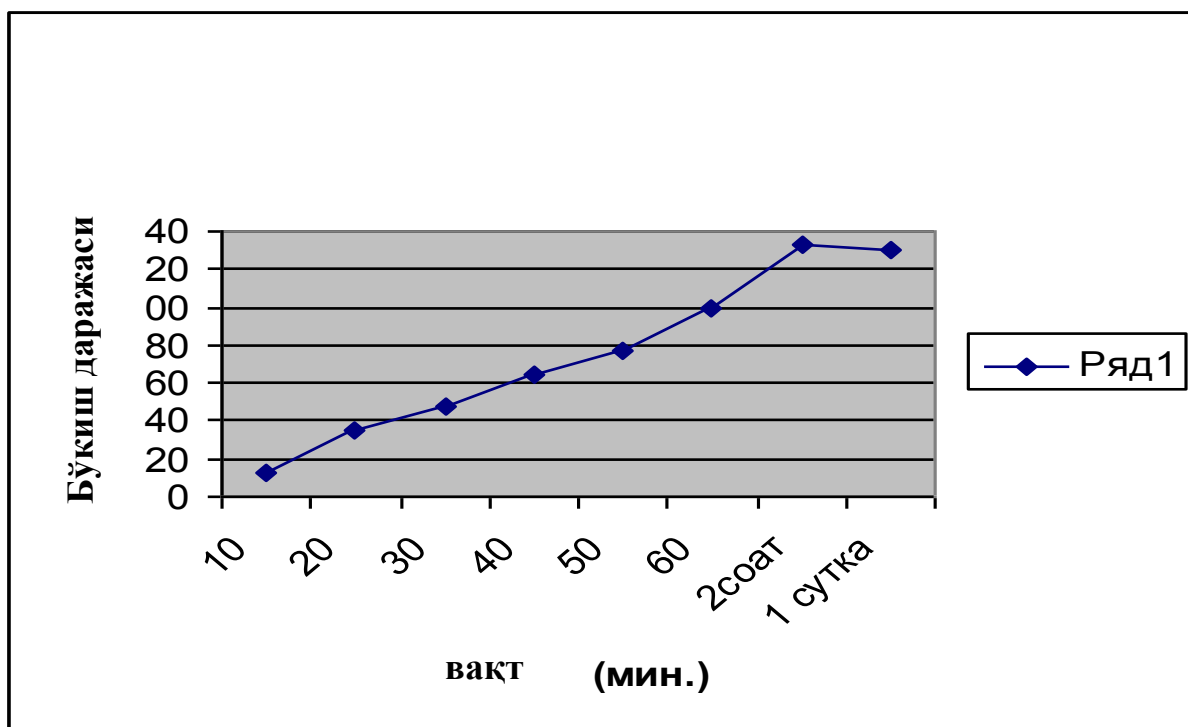
Бу таркиби буйича ва ташқи кўриниши бўйича турлича моддалар бўқишга ўхшаш характеристикалари билан бирга, унинг акрил кислоталарининг карбоксил гурухи ионлаштириш даражасига боғлиқ. Қачалик кўп шимиш даражаси юқори бўлса шунчалик самарали бўкади. Гел бир томонлама тўйинаётган ҳолдаги таркибини ўзгариши кенгайиш даражси 0,1 до 9 % ўзгариб занжирли акрил кислота қўшилганда бўқиш даражаси суслашади ва юза қисмини текислаш ҳолатига олиб келади. Бу ҳолатда гллубь молекуласи қаршилиқ кўрсатади паст бўлган молекулар сув молекуласини ўтишдаги ҳаракатини гел қатлами молекуласи камраб тўйиниб енгади ҳамда тобора мустаҳкамлашиб боради.



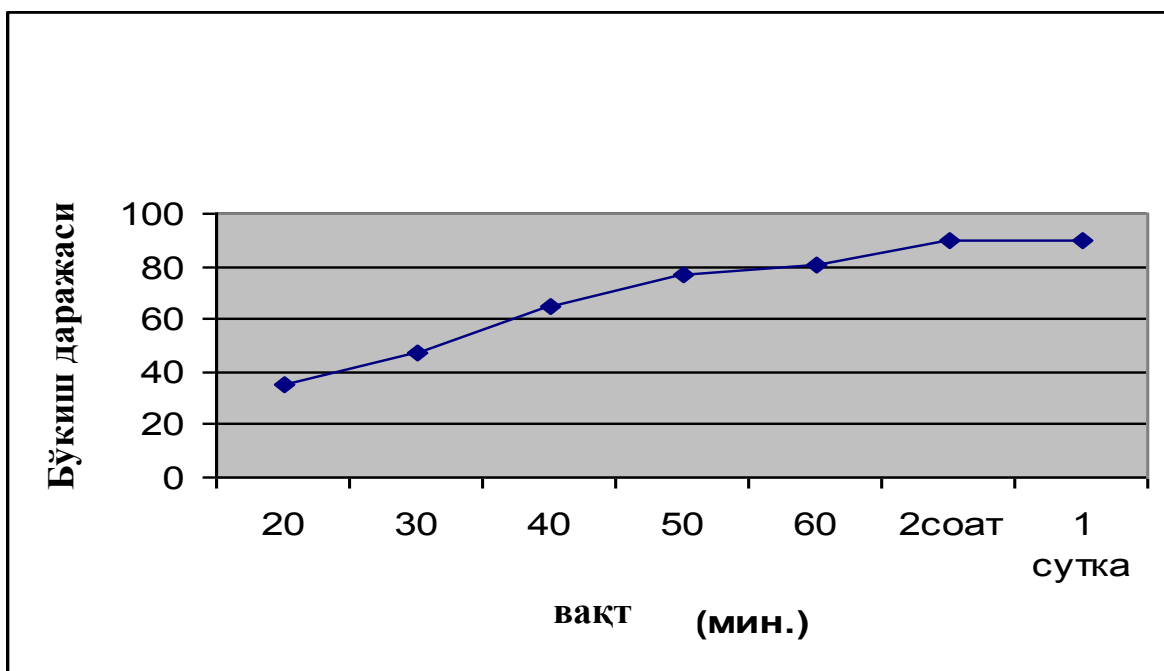
1-расм. КМЦ дан гидрогел олиш. Гидрогелларни бўқиш кинетикасини ўзгариши



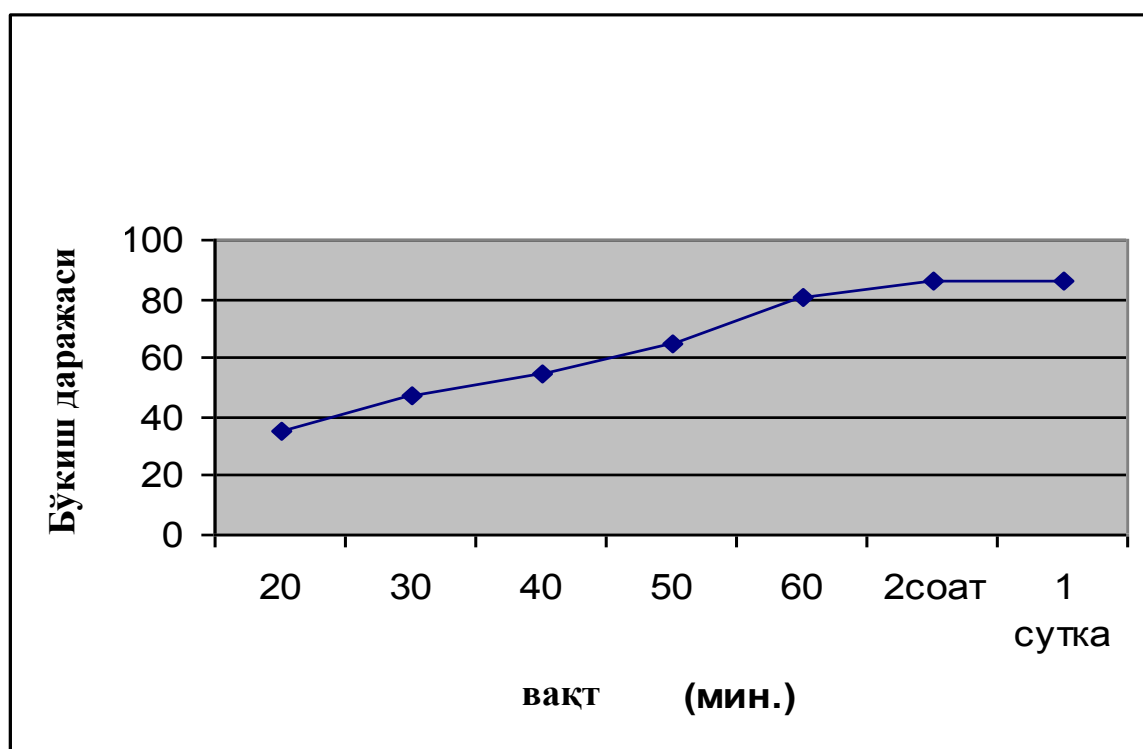
2-расм. ЭХГ билан (3%) ГИПАН асосида олинган гидрогелнинг бўкиш даражаси



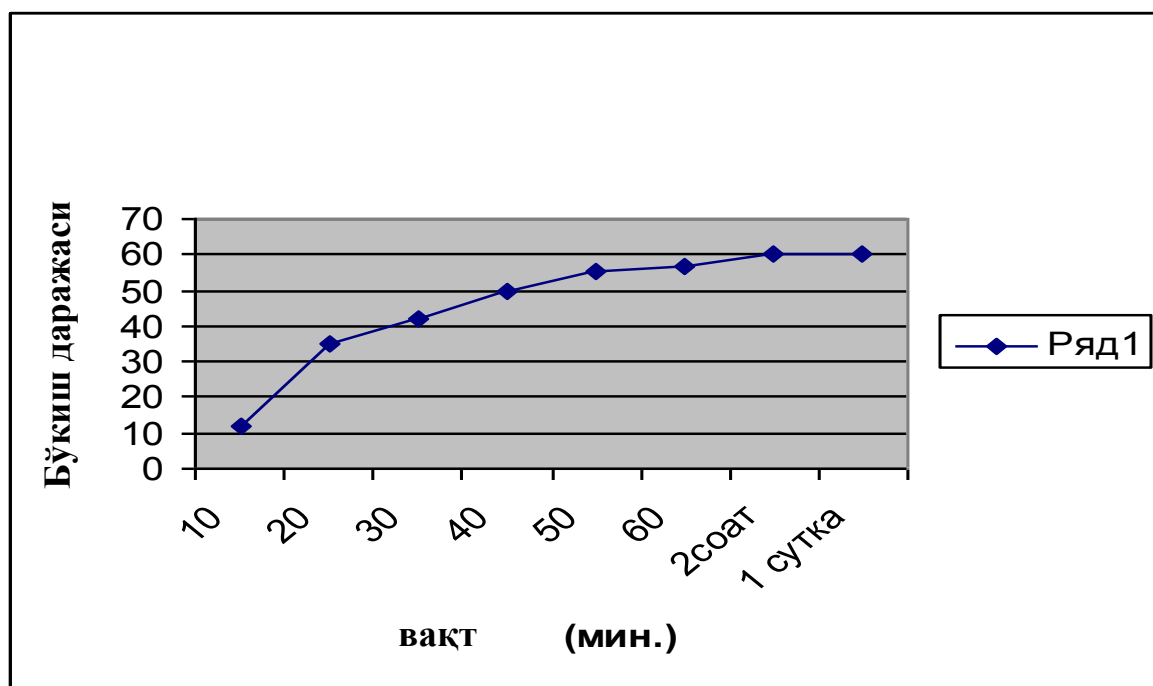
3-расм. Формальдегид билан ГИПАН асосида олинган гидрогелнинг бўкиш кинетикаси



4-расм. Мочевина билан ГИПАН асосида олинган гидрогелнинг бўкиш кинетикаси



5-расм. Этиленгликол билан ГИПАН асосида олинган гидрогелнинг бўкиш кинетикаси



6-расм. Глутар алдегид билан ГИПАН асосида олинган гидрогелнинг бўкиш кинетикаси

1.7. Гидрогель ишлаб чиқаришда қўлланиладиган жиҳозлар таснифи

Гидрогель хом ашёсини тайёрлашда буғли қозонлар. Қозонлар асосан кимё ва озиқ овқат ишлаб чиқариш саноатида кенг қўлланилиб келинмоқда қиём, намокоп, кимёвий моддаларни аралаштиришда ишлатилади[43,53].

Асосан қозон тиргак 1, буғли рубашка 2, пускотелых цапф 3, ва чаша 4 дан иборат бўлиб тиргаклар қуйма, чўянли бўлиб, унда фундаментли болтлар учун тешикчалар мавжуд ҳамд ўнг тиргакда қозонни қўлда қўзғатиш учун халқали жуфтлик 7 ўрнатилган.

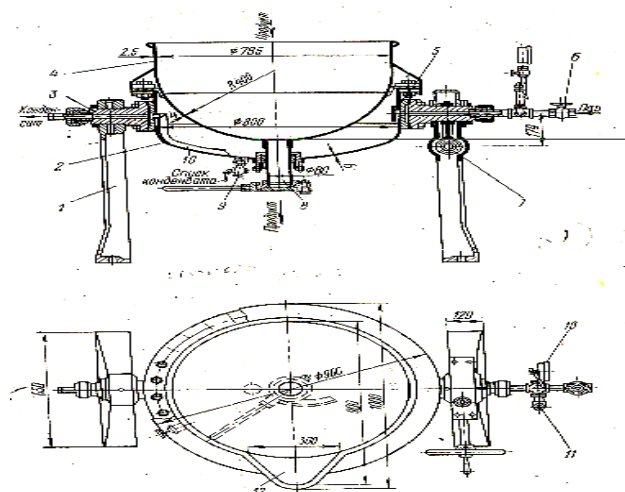
Буғли рубашка пўлат ёки чўяндан тайёрланади ва чашкалар болтлар билан фланцларда ёки пайвандлаб буғли камера ҳосил қилиб бирлаштирилади.

Чашка зангламас пўлат ёки мисдан тайёрланади. Унинг ишчи сиғими 0,012; 0,06; 0,15; 0,3; 0,5 м³ ни ташкил қилади.

Буғли рубашкага диаметрик бир-бирига қарама-қарши ҳолда 2 та пускател цапфалар ўрнатилган. Цапфалар сирпаниш подшипникларида айланади.

6 очик вентилда 0,3 дан 0,6 мПа босимли буғ узатгич бўйлаб цапфа каналига келади, у ердан обтекатель 5 га тўпланиб, у ердан буғ камерасига тенг

тақсимланади. Буғ босими 10 манометрда ўлчанади. Буғ босими ошиб кетганда, химоя клапани 11 ишлаб кетади.



7– расм. Д9 – 41А қайнатиш, қуюлтириш қозони

Буғ ўз иссиқлигини чаша деворлари орқали маҳсулотга бериб конденсацияланади ва конденсат 10 қувур орқали чап цапфа каналига ажралади ва у ердан конденсат олиб кетувчига тушади кейин қолган конденсат 9 жўмрак орқали тўкиб юборилади.

Тайёр маҳсулот 12 тарнов ёки 8 қувур орқали туширилади. Баъзан туширишнинг ҳар 2 туридан бир қозонда фойдаланилади.

Қайнатиш. Қуюлтириш қозонининг техник тавсифлари қуйидаги жадвалда келтирилган.(5-жадал)

5-жадал

№	Кўрсаткичлар	5А	6А	МЗС-244		27 А	28 А	Д9-41А
				а	б			
1	Сиғими (ишчи) м ³	0,06	0,012	0,15	0,15	0,06	0,15	0,15
2	Буғ босими, мПа	0,6	0,3	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
3	Аралаштиргич узатгичи қуввати, кВт	-	-	-	0,6	1	1	-
4	Ўлчами, мм							
5	Узунлиги	1100	1400	1750	1750	1275	1120	1800
6	Эни	758	730	1000	1000	830	955	1000
7	Баландлиги	1400	1360	1225	1405	1485	1610	1200
8	Оғирлиги, кг	300	200	420	487	400	450	440

1.8.Сууюқликларни механик, циркуляцион ва пневматик услубда аралаштириш

Кимё ва озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш тизимларида гидромеханик жараёнлар алоҳида ўрин тутди. Технологик жараёнлар интенсивлиги гидро-механика қонунлари асосида аниқланади.

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

- суспензия ҳосил қилиш, яъни қаттиқ жисм заррачаларини сууюқлик муҳитида ҳажман бир текисда тарқатиш;
- эмульсия ҳосил қилиш, яъни сууюқлик заррачаларини берилган ўлчамларгача майдалаш ва уларни сууюқлик муҳити ҳажми бўйлаб бир текисда тақсимлаш;
- барботаж жараёнларида газ пуфакчаларини сууюқлик ҳажмида бир хил тақсимланишига эришиш ёки сууюқликларни газ билан тўйинтириш (аэрация);
- сууюқликларни иситиш ёки совутиш жараёнларини тезлаштириш;
- ўзаро аралашадиган системалардаги модда алмашиниш жараёнларини (масалан, тузни сувда эритиш) жадаллаштириш;
- биотехнологик жараёнларни амалга ошириш.

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

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

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

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

Қурилмада аралаштирилаётган суюқликнинг ҳаракат режими жараён интенсивлигидан боғлиқ бўлади.

Аралаштириш интенсивлигининг ортиши ҳар доим қўшимча энергия сарфи билан боғлиқ бўлади. Жараён интенсивлиги ортишидан эришиладиган технологик самарадорлик эса аниқ белгиланган чегараларда чекланган бўлади. Шунинг учун жараён интенсивлиги энергия сарфи минимал бўлган ҳолатда максимал технологик самарадорликка эришиш шароитларидан келиб чиқиб, аниқланади. [44,47]

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

Аралаштириш қурилмасининг ҳажми бўйича фазаларнинг аралашиш даражаси қуйидаги тенглама ёрдамида ифодаланади

$$i = 1 - \left(\sum_1^m \Delta x_1 / (100 - x_c) + \sum_1^n \Delta x_2 / x_c \right) / (m + n), \quad (4)$$

бу ерда $x_c = 100 V_k \rho_k / (V_c \rho_c + V_k \rho_k)$ - идеал (тўлиқ) аралашиш пайтида қаттиқ заррачаларнинг аралашма ҳажмидаги концентрацияси; V_k - тарқалаётган қаттиқ жисм заррачаларининг асосий маҳсулотдаги ҳажми; V_c - қурилмадаги асосий маҳсулот (суюқлик) ҳажми; ρ_k ва ρ_c - қаттиқ заррачалар ва суюқликнинг зичлик-лари; x - аралаштириш қурилмасидаги заррачалар концентрацияси, ўзгарувчан қиймат; $\Delta x_1 = x - x_c$ - аралаштириш қурилмасидаги модда концентрацияларининг мусбат фарқи; $\Delta x_2 = x - x_c$ - қурилмадаги модда концентрацияларининг манфий фарқи; m - мусбат ($\Delta x_1 > 0$) ўлчов натижалари олинган намуналар сони; n - манфий ўлчов натижалари ($\Delta x_2 < 0$) олинган намуналар сони.

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

Саноат корхоналарида суюқликлар механик аралаштиргичлар ва турбули-заторлар ёрдамида, пневматик ва циркуляцион усулларда аралаштирилади.

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

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

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

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

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

Турбулизаторлар ёрдамида аралаштириш усулида суюқлик турли хилдаги турбулизаторлар (масалан, винтлар, спираллар ва х.) орқали ҳайдалади. Турбулизаторлар қурилмаларнинг ишчи қисмларига (масалан, қиздириш трубкалари ичига) ўрнатилади. [48]

1.9.Аралаштириш мосламаларининг турлари, уларнинг конструктив ўлчамлари ва куч параметрларини ҳисоблаш

Кимё ва озиқ-овқат саноати корхоналарида қўлланиладиган барча механик аралаштиргичларни шартли равишда секин ва тез айланувчи мосламалар гуруҳига

ажратиш мумкин. Секин айланувчи мосламалар (якорли, рамали ва б.) парраги учининг чизиқли тезлиги тахминан 1 м/с бўлади. Тез айланувчи аралаштиргичларнинг (пропеллерли, турбинали ва б.) чизиқли тезлиги эса 10 м/с га яқин бўлади.

Саноатда энг кўп қўлланиладиган механик аралаштиргичлар тузилишига кўра парракли, пропеллерли ва турбинали синфларга ажратилади.

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

Аралаштириш қурилмалари одатда аралаштиргич ўрнатилган вертикал идиш шаклида бўлиб, ишчи органнинг айланиш ўқи қурилма ўқиға параллел, перпендикуляр ёки қия текисликда жойлашган бўлади. Бундай қурилма таркиби корпус, электродвигатель, редуктор, узатмалар ва валға ўрнатилган аралаштириш мосламасидан иборат бўлади.

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

Қурилмаға техник хизмат кўрсатиш учун цилиндрик корпусға катта ўлчамли туйнук пайвандланади. Қурилмада кечаётган жараёнлар махсус фонарлар воситасида кузатилиши мумкин.

Қурилмаға иссиқлик бериш ёки аралаштирилаётган суюқликни совутиш учун корпус гилофли бўлиши ёки унинг ичига змеевиклар ўрами ўрнатилиши мумкин.

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

Аралаштиргичлар идиш диаметри D , аралаштиргич диаметри d , парракнинг кенглиги b ва идиш тубидан аралаштириш мосламасиғача бўлган масофа h каби конструктив параметрлар билан тавсифланади (6-жадвал).

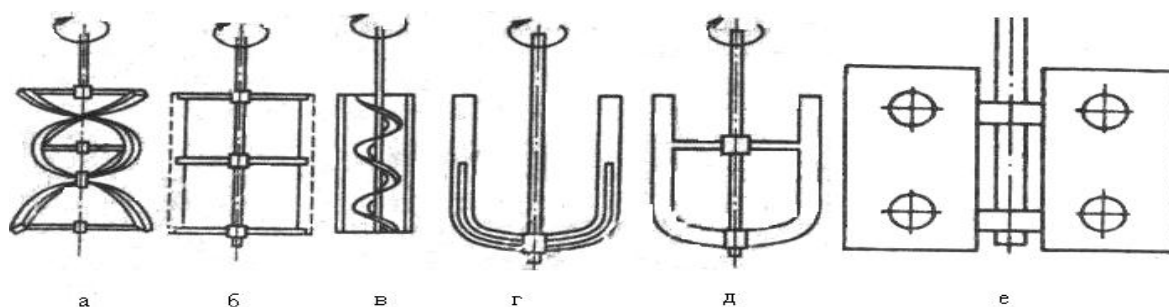
Аралаштиргич тури	μ , Па с	n , мин ⁻¹	$d = f(D)$	$b = f(D)$	$h = f(D)$
Парракли	$< 0,1$	20÷80	$(0,6\div 0,9)D$	$(0,1\div 0,2)D$	$\leq 0,3 D$
Пропеллерли	< 6	150÷1000	$(0,25\div 0,33)D$		$(0,5\div 1)D$
Турбинали	< 500	200÷2000	$(0,15\div 0,6)D$		
Шнекли	500	$1\div 4 \text{ с}^{-1}$			
Лентали	3000				

Кимё ва озиқ-овқат саноати корхоналарида кенг қўлланиладиган айрим аралаштиргичларнинг тузилиши қуйидаги 8-расмда тасвирланган.

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

Парракли аралаштиргич вертикал ёки қия валга ўрнатилган тўртбурчак кесим юзали бир ёки бир нечта парракдан иборат бўлади. Парракли аралаштиргичлар гуруҳига махсус тайёрланадиган якорли, рамали ва япроқли аралаштиргичлар ҳам киритилади (8-расм, г-, д- ва е- схемалар).

Парракли аралаштиргичларни тузилиши содда ва тайёрланиши осон. Бу турдаги аралаштиргичларнинг насос эффекти паст бўлиши сабабли қурилма ҳажми бўйича суюқликни тўлиқ аралаштириш имконияти чегараланган. Аралаштирилаётган суюқлик ҳажми бўйича турбулентлик аста-секин ортади, циркуляция сони кичик. Шу сабабдан, ушбу аралаштиргичлар қовушқоқлиги кичик бўлган суюқликларни даврий равишда аралаштириш учун қўлланилади.



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

Баландлиги диаметрига нисбатан катта бўлган қурилмаларда ($H/D > 1.5$) аралаштирилаётган суюқликнинг турбулентлигини ошириш учун вертикал валга икки парракли аралаштиргичлар бир-бирига нисбатан 90° га бурилган ҳолатда, бир неча каторда ўрнатилади. Парраклар каторининг оралиғи $t = (0.3 \div 0.6)D$ чегараларда белгиланади. [50]

Қовушқоқлиги $\mu \leq 10$ МПа·с ва қиздирувчи юзали қурилмалардаги суюқликни аралаштириш учун **якорли ва рамали аралаштиргичлар** (8-расм, г- ва д-схемалар) қўлланилади. Бундай мосламаларнинг шакли ва ўлчамлари идишнинг ички юзаси ва ўлчамига монанд бўлади. Идиш девори ва ишчи орган орасидаги тирқиш кенглиги $3 \div 10$ мм дан ортмайди. Аралаштиргични ишлаши пайтида қурилма туби ва деворларига ёпишган маҳсулот заррачалари узлуксиз равишда тозаланиб туради.

Япроқсимон аралаштиргич (8-расм, е-схема) парракларининг эни анча кенг бўлиб, аралаштирилаётган суюқликнинг тангенциал оқимини таъмин-лайди. Япроқсимон аралаштиргич парракларидаги тешиклар айланма ҳаракат пайтида қўшимча оқимлар ҳосил қилади. Мосламанинг айланиш тезлиги ортган сари оқим ҳаракати ҳам мураккаблашиб, жараён интенсивлиги ортади.

Япроқсимон аралаштиргичларнинг ўлчамлари қуйидаги тавсиялар асосида аниқланади:

$$d = (0.3 \div 0.5)D, b = (0.5 \div 1.0)D, h = (0.2 \div 0.5)D. \quad (5)$$

Муҳит қовушқоқлиги-нинг ортиши ва паррак энини кенгайтириши билан аралаштиргич тезлиги камаяди.

Пропеллерли аралаштиргичларнинг асосий ишчи органи бўлган пропеллер бир неча винтсимон суйри андозада бажарилган парракдан (қанотдан) иборат бўлади (8-расм, а-схема). Саноат корхоналарида уч парракли пропеллерлар кенг тарқалган. Аралаштиргичнинг вали вертикал, горизонтал ёки қия ҳолатда жойлашган бўлиши мумкин. Суюқлик сатхи баландлигига кўра валга бир ёки бир нечта пропеллер ўрнатилиши мумкин.

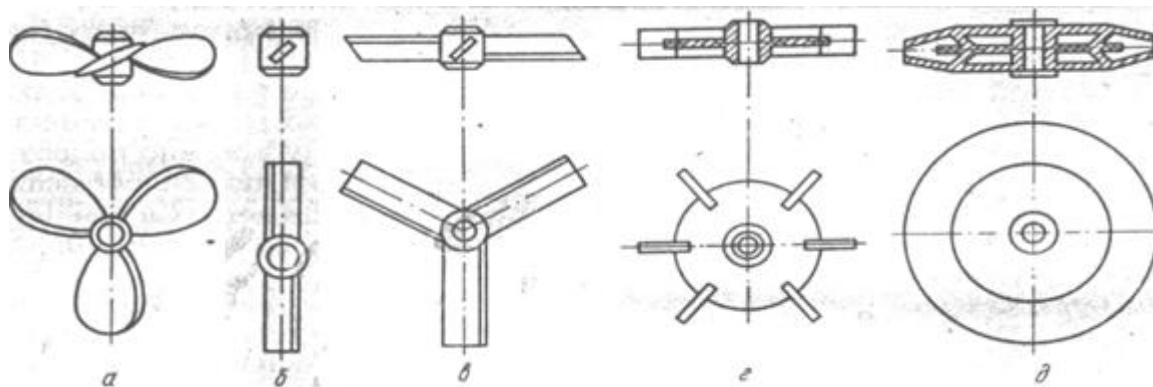
Пропеллер қанотлари суюқликда худди винт каби ҳаракат қилади, катта тезликда ($n=150\div 1000$ мин⁻¹) уни яхши аралаштиради, самарали, аммо жараён-ни амалга ошириш учун кўп энергия сарфланади.

Пропеллерли аралаштиргичлар асосан ўқ бўйича бўйлама оқимлар ҳосил қилади. Шу сабабли, уларнинг насос эффекти юқори бўлади. Бу эса жараён даврини сезиларли даражада қисқартиради. Шу билан бирга, пропеллерли аралаштиргичларнинг тузилиши мураккаб, уларнинг самарадорлиги ўрнатилиш ҳолати ва қурилма шаклидан боғлиқ бўлади. Пропеллерли аралаштиргичлар қовушқоқлиги $\mu \leq 2$ Па·с бўлган суюқликларни аралаштириш, эритмалар ва эмульсиялар тайёрлаш ва катта ҳажмдаги суюқликларни гомогенизация қилиш каби мақсадлар учун қўлланилади.

Пропеллерли аралаштиргичларнинг ўлчамлари ўртасида нисбатлар 8-жадвалда ифодаланган.

Турбинали аралаштиргичнинг асосий ишчи органи вертикал ўқга ўрнатилган ясси, қия ва эгри чизик бўйича тайёрланган куракли (парракли) турбина ғилдирагидир (9-расм, г- ва д- схемалар). Турбинали аралаштиргич очик ёки ёпиқ типда бўлиб, асосан радиал оқимларни юзага келтиради. Суюқлик аралаштиргичнинг марказий тешикларидан кириб, у ерда марказдан қочма куч таъсирида тезланиш олган ҳолда, ғилдиракдан парраklar юзаси бўйлаб радиал йўналишда чиқиб кетади.

Агар турбина катта тезликларда айланса, идишдаги суюқликнинг радиал оқими билан бир қаторда тангенциал оқим ҳам юзага келиши ва гирдоб ҳосил бўлиши мумкин. Суюқликнинг айланма ҳаракатини ва гирдоб ҳосил бўлиш эҳтимолини камайтириш мақсадида қурилма деворига қайтарувчи тўсиқлар ўрнатилади.



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

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

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

Саноатда шнекли, лентали, планетар, вибрацион ва бошқа турдаги аралаштиргичлардан қовушқоқлиги ўта юқори бўлган суюқликларни ва пастасимон маҳсулотларни аралаштириш учун фойдаланилади (9- расм, а-, б- ва в- схемалар).

Механик аралаштиргични айланиши учун зарур бўлган энергия миқдори ишқаланиш кучларини енгиш, уюрмаларни ҳосил бўлиши ва уларни бузилиши учун сарфланади. Зарурий қувват N суюқликнинг зичлиги ρ (кг/м³), қовушқоқлиги μ (Па·с), аралаштиргични айланиш тезлиги n (с⁻¹) ва унинг диаметрига d (м) боғлиқ бўлади.

Аралаштиргич қувватини ифодаловчи тенглама умумий ҳолда қуйидагича ёзилади

$$N = C \rho n^3 d^5 [\mu / (\rho n d^2)]^x \quad (6)$$

ёки

$$N/(\rho n^3 d^5) = C(\rho n d^2/\mu)^{-x}, \quad (7)$$

бу ерда C - коэффициент; x - даража кўрсаткичи.

Ўлчамсиз комплекс $N/(\rho n^3 d^5) = Eu_m = K_N$ - Эйлер мезони ёки қувват мезони деб юритилади. Охирги тенгламанинг ўнг томондаги қавс ичидаги ифода эса $\rho n d^2/\mu = Re_m$ - Рейнольдснинг модификацияланган критерийсини ифодасидир.

Шундай қилиб, механик аралаштириш жараёнида энергия сарфининг умумий тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$Eu_m = C Re_m^k, \quad (8)$$

бу ерда k - даража кўрсаткичи.

k ва C коэффициентлар қиймати аралаштиргич тури, қурилманинг тузилиши ва жараён режимига боғлиқ ҳолда тажрибалар асосида аниқланади.

Аралаштириш учун зарурий қувват сарфи аналитик йўл билан қуйидагича аниқланади.

Жараён режими ва аралаштиргич шаклидан қатъий назар, муҳитнинг қаршилиқ кучи R Ньютон қонунига биноан қуйидагича ифодаланади

$$R = \varphi F \rho v^2/2, \quad (9)$$

бу ерда φ - муҳитнинг қаршилиқ коэффициенти; F -паррак айланганда ҳосил бўлувчи (сидирилувчи) юза, $F = \pi d^2/4$, m^2 ; v - паррак учидаги нуктанинг чизиқли тезлиги, $v = \pi d n$, $m/сек$.

Ушбу тенглама таркибига кирувчи F ва v параметрларнинг ифодаларини ҳисобга олиб, ушбу тенгламани қуйидагича ёзиш мумкин

$$R = \varphi(0.25\pi d^2)\rho(\pi^2 d^2 n^2/2) = \varphi(\pi^3 \rho/8)d^4 n^2. \quad (10)$$

Парракни айлантирувчи куч P қиймати муҳитнинг қаршилигига тенг деб қабул қилинади ($R=P$). У ҳолда, аралаштиргич паррагини айланиши учун зарур бўлган қувват

$$N = Pv = \varphi(\pi^3 \rho/8)d^4 n^2(\pi d n) = \varphi(\pi^4 \rho/8)d^5 n^3. \quad (11)$$

$\varphi\pi^4/8=K_N$ деб белгиласак, ушбу тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$N = K_N d^5 n^3 \rho, \quad (12)$$

бу ерда K_N - қувват коэффициенти, унинг қиймати аралаштириш режими Re_m

ва аралаштиргич турлари бўйича, махсус адабиётларда келтириладиган $K_N = f(Re_m)$ (13) шаклидаги графиклар бўйича аниқланади.

Агар суюқлик сатхининг баландлиги қурилманинг диаметрига тенг бўлмаса ($H \neq D$), якуний тенглама бўйича аниқланган қувват тузатиш коэффи-циенти $K_1 = (H/D)^{1/2}$ қийматига кўпайтирилади

$$N = K_N \Sigma K_k K_1 d^5 n^3 \rho, \quad (14)$$

бу ерда K_k - қурилманинг конструктив қисмлари (радиал тўсиқ, змеевик, асбоб гильзаси ва б.) таъсирини ҳисобга олувчи коэффицентлар кўпайтмаси.

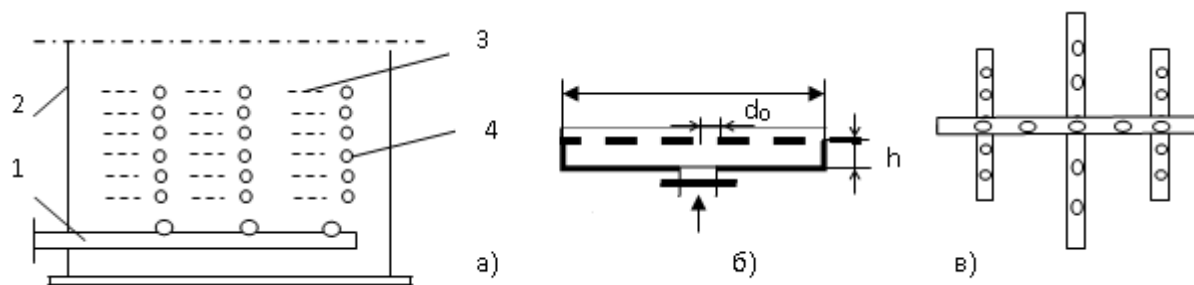
Аралаштиргич электродвигателининг истеъмол қуввати (кВт)

$$N_{дв} = K_m K_N \Sigma K_k K_1 d^5 n^3 \rho / (1000 \eta_y), \quad (15)$$

бу ерда $K_m = 1.05 \div 1.5$ - ишга тушириш моментини ҳисобга олиш коэффиценти; $\eta_y = 0.8 \div 0.95$ - механик узатмаларнинг умумий ф.и.к. [32]

Барботаж жараёни, барботёрларнинг тузилиши ва ҳисоблаш услублари

Пневматик аралаштириш усули билан донадор хом-ашёларни ювиш, суюқликларга қайта ишлов бериш (аралаштириш, газ билан тўйинтириш, хидсизлантириш, ҳайдаш, қиздириш) ва чангли газларни хўл услубда тозалаш каби технологик операциялар бажарилади. [32] Пневматик аралаштириш (барботаж) усулини амалга ошириш учун қурилма тубига газ тақсимлаш мосламаси - барботёр ўрнатилади. Барботёрлар турлича диаметрдаги перфорацияланган қувурлардан ($d = 10 \div 50$ мм) хочсимон ёки спиралсимон шаклда тайёрланади (10-расм). Пластина ёки диск шаклидаги барботёрлар модда алмашилиш қурилмаларида (биореакторлар, якуний босқич дистилляторлари ва б.) кенг қўлланилади. Барботёрнинг шакли ва ундаги тешикларни жойлашув қадами қурилмадаги суюқликнинг кўндаланг кесимини бир меёрада камраб олиши лозим.



10-расм. Барботаж қурилмаси: а- принципиал схема; б- диск шаклидаги барботёр; в- хочсимон барботёр; 1- барботёр; 2- қурилма; 3- суюқлик; 4- газ пуфаги.

Барботаж усулини амалга ошириш учун сиқилган газ (ҳаво) ёки босим остидаги сув буғи барботёр тешиклари орқали суюқлик қатламига берилади. Бу пайтда газнинг ингичка оқими майда пуфакчаларга бўлиниб, суюқлик қатламининг кесим юзаси бўйича тенг тақсимланган ҳолда, юқорига кўтарилади. Бу жараён массавий барботаж деб юритилади. Бундай шароитда ҳосил бўлган пуфакчалар ўзи билан биргаликда суюқликнинг макроскопик заррачаларини ҳам эргаштириб кетади. Шу билан бирга, пуфакчалар ҳаракатига қарама-қарши йўналишда, суюқликнинг барботаж қилинмаган қисмини циркул-яциявий ҳаракати бошланади. Натижада суюқлик муҳиtida ҳажмий аралаш-тириш юз беради.

Газ сарфи унча катта бўлмаган ҳолларда, газ суюқлик ҳажмида эркин қалқиб чикувчи алоҳида пуфакчалар кўринишида тақсимланади. Бундай ҳаракат режимида дастлаб пуфакчалар диаметри катталашади. Сўнгра, пуфакчанинг кўтарилиш кучи муҳитнинг қаршилик кучига тенглашганда, пуфакчалар барботёр тешикларидан ажралиб (узилиб) чиқа бошлайди.

Барботёр тешигидан ажралаётган газ пуфакчасининг диаметри

$$d = [(6d_0\sigma)/(\rho - \rho_r)g]^{1/2}. \quad (16)$$

бу ерда d - пуфакча диаметри; ρ , ρ_r - суюқлик ва газнинг зичликлари.

Ушбу тенглама пуфакчалар ҳосил бўлиш тезлиги кичик бўлган ҳолатлар учун қўлланилади.

Газ сарфи G_0 ортиши билан вақт бирлиги ичида барботёрдан ажралаётган пуфакчалар сони n (сек^{-1}) ҳам кўпаяди

$$n = 6G_0/(\pi d^3). \quad (17)$$

Газ сарфининг критик қиймати $G_{кр}$ қуйидаги тенгламадан аниқланиши мумкин

$$G_{кр} = \pi d^3 v_r / 6 = (\pi v_r / 6) [6 d_0 \sigma / [g(\rho - \rho_r)]]^{2/3}. \quad (18)$$

бу ерда v_r - газ пуфакчаларининг суюқлик қатлами бўйлаб кўтарилиш тезлиги.

Газ сарфи критик қийматдан ортиб кетса, барботёр тешигидан ажралиб чиқаётган пуфакчалар оралиғидаги масофа қисқариб, улар бир-бирига ёпишиб қолади ва пуфакчалар занжир шаклида юқорига кўтарилади. Бу пайтда пуфакчалар диаметри газ сарфи ортиши билан катталашади

$$d = [6G / (\pi v_r)]^{1/2}. \quad (19)$$

Қурилмадаги суюқликнинг аралашуш режими ламинар бўлган ҳолат учун пуфакчаларни кўтарилиш тезлиги

$$v_r = d^2 g (\rho - \rho_r) / (12\mu). \quad (20)$$

Барботаж жараёнида пуфакчаларнинг ҳаракат режими Re критерийси қиймати билан аниқланади

$$Re = v_r d \rho / \mu. \quad (21)$$

бу ерда ρ ва μ - суюқликнинг зичлиги ва қовушқоқлиги.

Сирт таранглик σ кучлари пуфакчалар шаклини сақланиб қолишига ижобий таъсир кўрсатади. Пуфакча пуфакчалар ўлчамини ортиши билан уларнинг шаклига σ таъсири камаяди. Натижада пуфакчалар шаклининг барқарорлиги бузилиб, улар дастлаб эллипссимон, сўнгра эса кўзикоринсимон шаклга киради. Катта ўлчамли пуфаклар шаклининг бузилиши уларнинг тезлиги ва ҳаракат йўналишини вертикалликдан четлашувига сабаб бўлади.

Агар газ тезлиги критик қийматдан юқори бўлса, массавий барботаж режимлари бузилади ва жараёнга тегишли қонуниятлар ўз кучини йўқотади. Бу пайтда ҳосил бўлган газ-суюқлик аралашмаси кўпиклар деб юртилади. Кўпиклар фазаларнинг контакт юзаси ва газ миқдори билан тавсифланади. Барботаж жараёнида ҳосил бўлган кўпик нотурғун бўлиб, газ оқими тўхташи билан у бузилиб кетади. Газ-суюқлик системасидаги (кўпикдаги) газ фазаси-нинг ҳажмий улуши ϵ кўпикнинг газ сақлаши (газ ушлаши) дейилади. Кўпик қатламининг зичлиги қуйидагича ифодаланади

$$\rho_k = \varepsilon \rho_r + (1-\varepsilon)\rho \approx (1-\varepsilon)\rho, \quad (22)$$

бу ердан

$$\varepsilon = 1 - (\rho_k/\rho). \quad (23)$$

«Газ-суюқлик» системасининг бирлик ҳажмидаги фазалар аро контакт юза, яъни солиштирма юза

$$a = \pi n d_{\text{y}}^2 / V_k, \quad (24)$$

бу ерда d_{y} - пуфакчанинг юза-ҳажмий диаметрининг ўртача қиймати; V_k - кўпик ҳажми.

Кўпикдаги газ ҳажмининг нисбий улушини қуйидагича ифодалаш мумкин

$$\varepsilon = \pi n d_{\text{y}}^2 / 6 V_k. \quad (25)$$

У ҳолда, жараён пайтида ҳосил бўладиган кўпик ҳажми

$$V_k = \pi n d_{\text{y}}^2 / (6\varepsilon) = \pi n d_{\text{y}}^2 / a. \quad (26)$$

Ушбу тенгламадан газ пуфакчаси диаметрини аниқлаймиз

$$d = 6\varepsilon / a. \quad (27)$$

Барботёрга берилаётган газнинг ишчи босими P_6 суюқликнинг мослама ўрнатилган сатхига нисбатан ҳисобланган гидростатик босимидан ($\rho g H$) катта бўлиши керак. Акс ҳолда барботёрнинг ички қисмига суюқлик кириб қолади.

$$P_6 = 1.2 \rho g H + P_o, \quad (28)$$

бу ерда 1.2- газ босимини қувурда йўқолишини (20%) ҳисобга олувчи коэффициент; H - суюқлик сатхининг баландлиги; P_o - суюқлик сатхи устидаги босим.

Газнинг ҳажмий сарфи қуйидаги эмпирик тенглама бўйича ҳисобланади

$$Q = k F P_6, \quad (29)$$

бу ерда k - тажрибавий коэффициент, унинг қиймати аралаштириш жараёни интенсивлигидан боғлиқ; масалан, секин аралаштириш пайтида $k=0.24 \div 0.30$, ўртача аралаштириш интенсивлиги учун $k=0.35 \div 0.50$ ва интенсив аралаштириш пайтида $k=0.45 \div 0.60$.

Амалиётдан маълумки, суюқликнинг 1 м^2 эркин юзасини пневматик усулда аралаштириш учун ўрта ҳисобда $0.4 \div 1.0 \text{ м}^3/\text{мин}$ газ сарфланади.

Аэрация жараёни пневматик аралаштириш усулининг бир тури бўлиб ҳисобланади. Ушбу жараён нон маҳсулотлари учун ҳамиртуруш ишлаб чиқариш

технологиясида кенг қўлланилади. Бу жараён пайтида ачитқилар учун суюқ озукавий муҳитни аралаштириш билан бирга уни ҳаво кислороди билан ҳам тўйинтирилади. Натижада ачитқиларнинг кўпайиш тезлиги ортади.

Пневматик аралаштириш усули газланган коктейллар тайёрлаш, крем, суфле ва қаймоқ кўпиртириш (механик аралаштириш пайтида маҳсулотни ҳаво билан тўйинтириш) жараёнларида кенг қўлланилади. [33]

2.0 Юқори бўқувчан сунъий полимер олиш қозонини такомиллаштириш технологияси

Қаттиқ ёқилғида ишлайдиган ОК-125 типдаги буғли қозони. Қозонда буғ-сув билан иситиш ғилофи борлиги учун овқат яхши шароитда ва сифатли пиширилади. Сувама қозонга қараганда ОК-125 қозон кўп жихатдан афзал:

Пиширилаётганда масаллиқ текис пишади, қозонга ёпишиб куймайди, чунки буғ температураси-101-108⁰; 140-150⁰ дагина куя бошлайди;

Пишириш иссиқлик режими бевосита иситиш қозондагиларга қараганда анча барқарор;

Қозоннинг фойдали иш коэффициенти сувама-қўндирма қозонниқидан катта, бинобарин, ёқилғи анча тежаб сарфланади;

ОК-125 қозонини оқартириш шарт эмас, чунки ички қозон зангламас пўлатдан ясалган;

Қозоннинг қопқоғи герметик ёпилади, бинобарин овқат янада яхши санитария шароитларида пишади;

ОК-125 қозонининг ташқи кўриниши чиройли ва қўндирма қозонга қараганда анча ихчам.

Чўян пойдеворга қозоннинг металл корпуси ўрнатилган. Ташқи томонига иссиқлик изолясиясиқатлами ва оқ эмал билан бўялган облисовка қопланган. Қозон қопқоғининг резина қистирмаси ва қоплама бўлтлар, шунингдек, қопқоқни очик тутип туриш учун зарур посонгили (ёки пружинали) ричагибор. Суюқ мухит қайнаётганида хосил бўладиган сув буғлари ички қозондан қопқоқдаги клапан-турбиначага, сўнгра буғ чиқадиган трубкага, ундан кейин канализасияга чиқиб кетади. Ташқи корпусга зангламас пўлатдан ясалган ички қозон ўрнатилган. Корпус

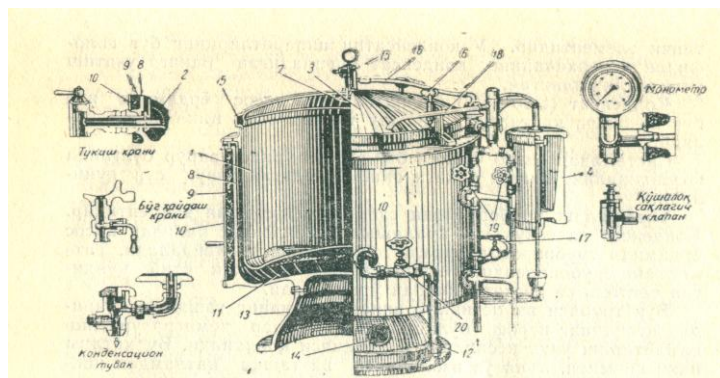
билан ички қозон орасида буғ генератори (буғ хосил қилгич) га бириккан берк бўшлиқ бор. Қозон қайнаб турган вақтида халиги бўшлиқ буғга тўлади. Шунинг учун у буғ-сув ғилофи деб аталади.

Корпуснинг пастки қисмида буғ генераторини қиздирадиган ўтхона жойлашган. Буғ генератори цилиндрик чўнтаклар кўринишида бўлиб, чўнтаклари ёқиш камерасининг деворлари вазифасини ўтайди. Буғ генератори контрол жўмрак сатхи қадар дистилланган ёки қайнаган сув билан тўлдирилади (акс холда деворларига қуйқа ўтирип қолади). Корпуснинг ташқи деворларига иссиқлик изолясия қатлами ва металл облировка қопланган.

Буғ генераторида сув исиганда хосил бўладиган буғ ташқи ва ички қозонлар орасидаги бўшлиқни тўлдириб, ички қозондаги нарсани иситади. Ғилофидаги буғ босими ортиқча атмосферанинг (ати) нинг 0.5 қисмидан ортиқ бўлмаслиги керак.

Қозонда контрол ва регулировкалаш асбоблари, шунингдек, трубопроводлар бор. Бу асбоблар арматура деб аталади. Уларга қуйидагилар киради: сақлагич клапан-турбинача, қўшалок сақлагич клапан, манометр, хаво клапани, сатх жўраги, тўқиш жўмраклари, тўлдириш варонкаси эшик крани билан, қозонга иссиқ ва совуқ сув қуйиш трубопровод ҳамда задвижкалари, уларнинг учига қозонга сув қуйиш учун зарур бурилма жўмрак ўрнатилган. Сақлагич-клапан турбинача қозон қопқоғининг ўртасига ўрнатилади ва буғ чиқиб кетадиган трубага бирлаштирилади. Клапан ички қозонда овқат пиширилаётганда ортиқча буғ босимининг ҳосил бўлишига тўсқинлик қилади (йўл қўйиладиган босим 0.025 ати). Қозон ишлатилаётганда клапан айлана бошлайди ва буғни буғ чиқип кетадиган труба ва бинога чиқариб туради. Клапан халқасининг айланиш тезлигига қараб қозондаги суюқлик қанчалик қаттиқ қайнаётганини билиш мумкин (секин айланса суст қайнаётган болади). Шунинг учун ишни бошлашдан олдин клапанни текшириш ва сув билан ювиш керак. Қозон совуётганида, қопқоғи жипс ёпилган бўлса, хаво клапан-турбинача орқали овқат қозонига ўтади ва шу билан унда вакуум ҳосил бўлишига йўл қўймайди. Қўшалок сақлагич клапан қозон корпусининг ён қисмида патрубокда жойлашган. Клапан буғ-сув ғилофига патрубок билан бирлаштирилган бўлиб, буғ босими 0.5 атм дан ошса ортиқча буғни автоматик равишда чиқариб туради.

Бундан ташқари, қўшалок сақлагич клапан қозон совиганида буғ-сув ғилофида вакуум хосил бўлишига йўл қўймайди. Буғ-сув ғилофида босим камайганида ташқи хаво клапан қаршилигимини енгиб, уни очади ва қозон орасидаги ички бўшлиқни тўлдиради. Айтилганлардан яққол кўриниб турибдики, қўшалок клапан корпусида ҳар бири мустақил ишлайдиган клапан бор: биридан буғ чиқиб кетади, иккинчисидан хаво киради; иккалови ҳам турли вақтда ишлайди. Қўшалок клапан корпус-қопқоғи завод ОТКси томонидан пломбаланган бўлиши керак. Пломбаси бўлмаса, қозонда ишлаш хавфли бўлади. Манометр буғ-сув ғилофидаги буғ босимини аниқлаш учун керак. Босим 0.15 дан 0.5 атигача бўлса, лекин 0.5 атидан ошмаса, нормал ҳисобланади. Хаво клапани корпуснинг энг юқори қисмида жойлашган бўлиб, қозонга ўт ёққанда буғ-сув ғилофидан хавони чиқариб юборади (клапанни ходимнинг ўзи очиши керак). Хавони ғилофдан буғ сиқиб чиқаради, яъни буғ ғилофдан баралла отилиб чиқмағунича клапан очик туради. Клапан ёпиқ бўлса, хаво қозоннинг яхши исишига ва қозондаги овқатнинг тез пишишига ҳалақит беради. Сатх жўмраги корпуснинг ён қисмига ўрнатилган бўлиб, буғ генераторидаги сув сатҳини аниқлаш учун мўлжалланган. Агар очик жўмракдан сув оқиб турса, у ҳолда унинг сатҳи нормал ҳисобланади, сув оқмаса, жўмракдан сув оқа бошлағунигача қадар воронкадан сув қуйилади. ОК-125 қозонининг фойдали сиғими-125 л. Қозон 75-80 мин да қизийди, бунинг учун 14 кг чала қуруқ ўтин ёки 7 кг антрацит сарфланади. Овқат пишириш учун соатига 1.5 кг ўтин ёки 0.7 кг антрацит ёқилади.



11-расм. Буғли қозон. 1. Пишириш қозони, 2. Металл тўрсимон филтър. 3. Қўш деворчали қопқоқ, 4. Пасангги, 5. Қистирма резина халқа. 6. Афдарса болт

Буғли қозонларини ишлатиш

Овқат пишира бошладан олдин қозоннинг санитароя ва техник ҳолати текшириб кўрилади. Ички қозон деворлари тоза бўлиши, тўкиш потрубкаси ва буғ чиқиб кетадиган трубкада овқат юқи бўлмаслиги керак. Сувама қозоннинг техник ҳолатини текшираётганда ғиштин обмуровкасининг бутунлиги (дарз-ёриғи йўқлиги, яхши тортиш-тортмаслиги, ўтхонасида кул йўқлигини текшириб кўриш зарур. ОК-125 қозонида буғ генераторидаги сув сатҳи ва арматурасининг тузиклиги ҳам текширилади. Қозонга маслликни шундай миқдорда солиш керакки, солинган масаллик пишириляётганда қозон ҳажмининг кўпи билан 9/10 қисмини ёки каша пишириляётганда қозон ҳажмининг 1/2, 3/4 қисмини эгалляйдиган бўлиши керак. Шундан сўнг қопқоқ зич ёпилады ва қозонга ўт ёқилады. Даставвал ўтхона олови кучайтиради, қозондаги овқат қайнағач, секинлаштирилады. Шунда овқат энг яхши иссиқлик режимида пишади, ёқилғИ ҳам тежалади. Қозон шибер (затвичка), кулдон эшикчаси (хаво кирадиган жой) ва ёқиляётган ўтин миқдори билан керагича қиздириб турилады. ОК-125 қозонида манометр кўрсатишини кузатиб туриш ва босимнинг 0.5 ати дан ортиб кетишига йўл қўймаслик керак.

Овқат пишишига 10-12 мин қолганда ўтхонага ўтин ташламаслик ва шиберни сал ёниқ қўйиш керак, қозондаги масллик қозон деворлари иссиқ аккумуляция хисобига тайёрланади.

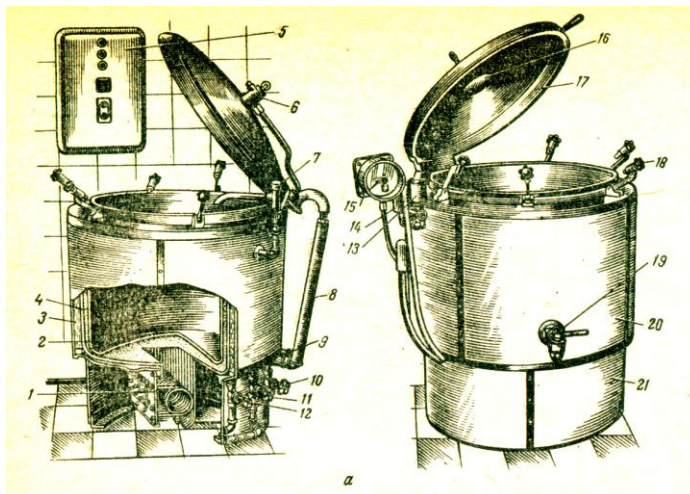
Қозоннинг қопқоғини очишдан илдин клапан-трубинача халқасидан тутиб секингина бироз кўтариш керак, шунда ундаги ортиқча буғ бинога чиқиб кетади: сўнгра қарама-қарши жойлашган қоплама болтларни бўшатиб, секин аста бураб чиқариш, кейин қопқоқни очиш ва қозондаги хом ашёни бўшатиб олиш зарур. Шундан сўнг қозонни ювиш, корпусини тоза латта билан артиш лозим.

Клапан-трубинача ва буғ чиқиб кетадиган трубани вақти-вақти билан ювиб туриш зарур. Буғ чиқиб кетадиган трубада ҳамма вақт қозондаги масаллик қайнаётганида буғ, кўпик ва суюқлик билан бирга чиқиб кетган овқат зарралари тўпланиб қолады. Натижада труба ифлосланиб, буғни клапан-трубиначадан канализацияга ўтказмай қўяди.

Буғ чиқиб кетадиган трубани ювиш учун қайнов буғлари чиқиб кетадиган вентилни ёпиш (қозоннинг пастки қисмида) ва ювиш вентилини очиш керак. Сув

чиқариб ташлаш трубаси бўйлаб буғ чиқиб кетадиган трубага ва у ердан клапан корпусига ўтади (бу пайтда клапан-трубиначани чиқариб олиш зарур). Трубкидан ундан чиқаётган сув нихоятда тиниқ бўлгунига қадар ювиш керак. Шундан кейин вентиллари жой-жойига қўйилади.

ОК-125 қозонда ҳар ойда 4-6 марта ўтхона ва халқасимон газ йўлларини қурумдан тозалаш зарур. Оловда ишлатиладиган қозонларга қараш тартиби қолган ҳолларда плиталарга қараш тартибиданб ҳеч фарқ қилмайди.

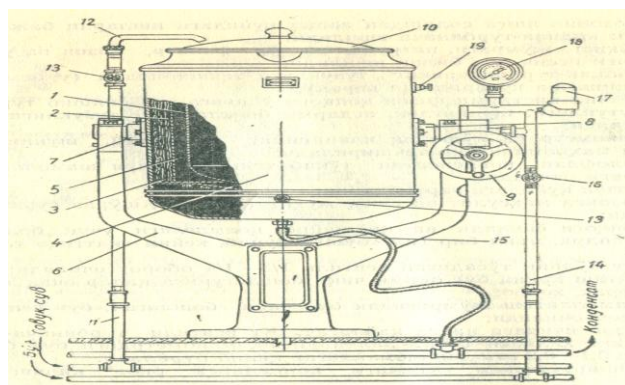


12-расм. ОК-125 Электр қозони 1.Иссиқлик бериш жойи,2.ишчи юза,3.Корпус,4.Тентлар,5.Пускатель

ПК-250 типидagi буғ қозони. Аппарат қуйидаги асосий қисмлардан иборат: пишириш қозони, посангили қопқоқ, корпус, пойдевор ва арматура. Хом ашё тайёрлашдаги қозон цилиндрик пўлат идишдан иборат бўлиб, унинг ботик тубида сувини тўкиш учун зарур патрубок бор. Пишириш қозони икки деворчали ағдарма қопқоқ билан ёпилади. Қопқоқ чўян посанги билан мувозанатлаштирилган. Шу туфайли у осонгина кўтарилади. Қопқоқнинг пастки қисмида, борт яқинида ўйиқ уячаси бор. Шу ерига озуқа резина халқа қўйилади. Бу халқа қистирма ролини ўйнайди ва затворни герметик қилади.

Қозон тева­ра­ги уз­ра жой­лаш­ти­рил­ган шар­нир­ли ағ­дар­ма болт­лар ёр­да­ми­да герметик қилинади. Пишириш қозони фланецлар ёрдамида чўян корпусга орада бўшлиқ- буғ ғилофи ҳосил бўладиган қилиб маҳкамланади. Пишириш қозонини иситиш учун зарур нам тўйинган буғ ана шу бўшлиққа келади. Пишираётганда буғ кон­ден­са­сия­л­ка­на­ди ва кон­ден­сат буғ ғило­фи­дан мах­сус тру­би­про­вод­га ўтади.

Корпусда арматурасини ўрнатиш учун тешиклари бор. Иссиқ кам исроф бўлиши учун чўян корпусга ташқи томонидан 25-35 мм қалинликда иссиқлик изоляция қатлами ва пўлат листлардан обрисовка қопланади (корпус туби изоляцияланмайди). Қоппус пойдеворга- хавол чўян тумбага ўрнатилади. У хом ошё пишириладиган қозон учун таянч бўлади. Пойдевор ичига трубалардан узел монтаж қилинган . Бу узел овқат пишириладиган қозонни буғ трубаси, конденсат трубаси, совуқ ва иссиқ сув трубалари ҳамда қайнаш буғларини канализасияга чиқариб юборадиган трубалар билан бирлаштирилади. Махсулот пишириладиган қозон 0.5 атм дан ошмайдиган босимга мўлжалланган. Қозоннинг арматурасини ташкил қиладиган мосламалари, яъни клапан-трубиначаси, тўкиш жўмраги, буғ келдиган тешикни беркитадиган вентили, манометри, қўшалок сақлагич клапани, шгамоллатиш жўмраги ва конденсат чиқариб юборгичи бор.



13-расм. ПК-40 типдаги буғли қозон. 1. Ишчи юза, 2. Ташқи корпиус, 3. Иссиқлик изоляцияси.

ПК-40 типдаги буғли қозон. Аппарат вилкасимон станинадан иборат бўлиб, унга санфалар ёрдам,ида қозон корпуси махкамланади. Қозон корпуси зангламас пўлатдан ясалган, сиғими 40 л ички қозон ва ташқи томонидан иссиқлик изоляция қатлами ҳамда пўлат обрисовка қопланган ташқи (каттароқ диаметрдаги) қозон-корпусдан иборат. Обрисовкаси оқ эмал билан бўялади. Ички ва ташқи қозонлари орасида хосил бўлган бўшлиқ буғ ғилофи хисобланади.

Қозон қопқоғи олиб қўйиладиган, арматурасиз бўлади. Станинани вилкасида қозонни ағдариш учун зарур червяк механизм бор. Қозонга буғ трубаси уланган. Буғ трубасига манометр, қўшалок сақлагич клапан, буғ вентили ўрнатилган ва

жўмраклари ҳам бор.буғ ғилофида хосил бўлган конденсат махсус патрубок ва конденсат чиқаргичдан чиқариб ташланади (конденсат чиқаргич корпус туби билан жилд орасига жойлаштирилган). Шундан кейин конденсат станинанинг ўртасидаги конденсат трубасидан ўтиб, пол остидаги магистрал конденсат трубасига боради. Қозонда хаво клапани ва шамоллатиш жўмраги бор.

2.1.Такомиллаштирилаётган қозоннинг иш унумдорлиги ҳисоби

$$G = 3600(\tau_1 + \tau_2 + \tau_3) \text{ кг/соат}$$

$G = 300$ кг/соат. хом-ашё, $\tau_1 = 30$ аппаратга махсулот юклаш вақти; с ; $\tau_2 = 90$

махсулотни қизиш вақти, с ; $\tau_3 = 20$ махсулотни тушириш вақти, с.

$$G = 3600(30 + 90 + 20) = 504,000 \text{ кг/соат}$$

$$\text{Бунда } G = V \cdot \rho \cdot \varphi;$$

V - қозон ҳажми, 400 м^3 , ρ - хом-ашё зичлиги 750 кг/м^3 , φ - тўлиш коэффитциенти = 1

$$G = 0.15 \cdot 650 \cdot 1 = 9750 \text{ кг/сутка}$$

Қозон ҳажми ҳисоби

$$V = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot R^3;$$

$$V = \frac{2}{3} \cdot 3.14 \cdot 0.05^3 = 0.4 \text{ м}^3$$

Қиздириш давомийлиги

$$\tau = Q_{\text{умумий}} / F K_{\Delta t_{\text{ўртача}}}$$

Қозонни қиздириш юзаси

$$F = 2 \cdot R^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot 0.5^2 = 3.14 \text{ м}^2$$

Иссиқлик сарфи ҳисоби

$$Q = G c (t_1 - t_2)$$

$$Q = 9750 \cdot 3.4 (110 - 30) = 26520 \text{ кДж}$$

Ўртача харорат ҳисоби

$$\Delta t = \frac{110 + 30}{2} = \frac{140}{2} = 70^\circ \text{C}$$

K - иссиқлик узатиш коэффиценти $0.394 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$

Умумий иссиқлик сарфи

$$Q_{\text{умумий}} = F K \Delta t_{\text{ўртача}}, \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{умумий}} = 3.14 \cdot 0.394 \cdot 70 = 8660 \text{ кДж};$$

Бу ердан

$$\tau = Q_{\text{умумий}} / F \cdot K \cdot \Delta t_{\text{ўртача}} \cdot \tau_2 = 8660 / 3.14 \cdot 0.0394 \cdot 70 \cdot 63 = 1.587 \text{ с}$$

Механик аралаштиргични айланиши учун зарур бўлган энергия миқдоларини ҳисоби.

$$\text{аралаштиргич диаметри } D = D/3 = 600/3 = 200 \text{ мм.}$$

Аралаштириш режимини аниқлаймиз

$$Re_m = \rho n D / \mu = 650 \cdot 3.5 \cdot 0.2 / 2 \cdot 10^{-2} = 11375$$

Демак, аралаштириш режими - турбулент. Ушбу режим учун $Re_m = 11375$ бўлганда қувват критерийси $K_H = 0.27$.

Қурилмадаги суюқликни аралаштириш усхун сарфланадиган қувват миқдорини аниқлаймиз

$$N = K_H \rho n^3 D^5 = 0.27 \cdot 650 \cdot 3.5^3 \cdot 0.2^5 / 1000 = 0.2 \text{ кВт.}$$

Аралаштиргични ишга туириш пайтида қувват сарфи ишчи режимдаги қувват сарфига нисбатан $2 \div 3$ марта кўп бўлади ($K_H = 2 \div 3$). Электродвигателнинг ф.и.к. 0.95 деб қабул қиламиз. 20% қувват захирасини ҳисобга олиб ($K_1 = 1.2$) двигател қувватини аниқлаймиз

$$N_{\text{дв}} = K_H \cdot K_1 \cdot N = 2 \cdot 1.2 \cdot 0.2 / 0.95 = 0.5 \text{ кВт.}$$

суюқликнинг чизиқли тезлиги ўрнига, ўхшашлик критерийсида аралаштирувчи кураклар четларидаги айланма тезлик қўйилади:

$$v_{\text{айл}} = \frac{\pi d_{\text{ар}} \cdot n}{60} = 3.14 \cdot 0.2 \cdot 600 / 0.95 = 396.6$$

Аралаштиргичларни ишлатиш тажрибасидан шу нарса маълум бўлдики, ишга тушириш вақтида аралаштириш мосламасининг куракларига суюқлик кўрсатадиган қаршилиқ иш пайтидагига нисбатан 2 дан 4,5 баробаргача ортиб кетади. Қисқа вақт ичида ортиқча юклама 200...300% га ортиб кетиши муносабати билан, асинхрон электр юриткичлар қўлланилади.

Аралаштиргични айланиши учун зарур бўлган энергия миқдори ишқаланиш кучларини енгиш, уюмаларни ҳосил бўлиши ва уларни бузилиши учун сарфланади. Зарурий қувват N суюқликнинг зичлиги ρ (кг/м^3), қовушқоқлиги μ

(Па·с), аралаштиргични айланиш тезлиги n (с^{-1}) ва унинг диаметрига d (м) боғлиқ бўлади.

Аралаштиргич қувватини ифодаловчи тенглама умумий ҳолда қуйидагича ёзилади

$$N = C \rho n^3 d^5 [\mu / (\rho n d^2)]^x \quad (30)$$

ёки

$$N / (\rho n^3 d^5) = 0,50 / 650 * 600 * 0,20 = 0,0064 \quad (31)$$

бу ерда C - коэффициент; x - даража кўрсаткичи.

Ўлчамсиз комплекс $N / (\rho n^3 d^5) = E_{\text{и}_m} = K_N$ - Эйлер мезони ёки қувват мезони деб юритилади. Охирги тенгламанинг ўнг томондаги қавс ичидаги ифода эса $\rho n d^2 / \mu = Re_m$ - Рейнольдснинг модификацияланган критерийсини ифодасидир.

Шундай қилиб, механик аралаштириш жараёнида энергия сарфининг умумий тенграмаси қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$E_{\text{и}_m} = C Re_m^k, \quad (32)$$

бу ерда k - даража кўрсаткичи.

k ва C коэффициентлар қиймати аралаштиргич тури, қурилманинг тузилиши ва жараён режимига боғлиқ ҳолда тажрибалар асосида аниқланади.

Аралаштириш учун зарурий қувват сарфи аналитик йўл билан қуйидагича аниқланади.

Жараён режими ва аралаштиргич шаклидан қатъий назар, муҳитнинг қаршилик кучи R Ньютон қонунига биноан қуйидагича ифодаланади

$$R = \varphi F \rho v^2 / 2, \quad (33)$$

бу ерда φ - муҳитнинг қаршилик коэффициенти; F -паррак айланганда ҳосил бўлувчи (сидирилувчи) юза, $F = \pi d^2 / 4 = 3,14 * 0,20^2 / 4 = 0,12 \text{ м}^2$; v - паррак учидаги нуқтанинг чизиқли тезлиги, $v = \pi d n$, м/сек.

Ушбу тенглама таркибига кирувчи F ва v параметрларнинг ифодаларини ҳисобга олиб, ушбу тенграмани қуйидагича ёзиш мумкин

$$R = \varphi (0.25 \pi d^2) \rho (\pi^2 d^2 n^2 / 2) = \varphi (\pi^3 \rho / 8) d^4 n^2. \quad (34)$$

Парракни айлантйувчи куч P қиймати муҳитнинг қаршилигига тенг деб қабул қилинади ($R=P$). У ҳолда, аралаштиргич паррагини айланиши учун зарур бўлган қувват

$$N = Pv = \varphi(\pi^3 \rho / 8) d^4 n^2 (\pi d n) = \varphi(\pi^4 \rho / 8) d^5 n^3. \quad (35)$$

$\varphi \pi^4 / 8 = K_N$ деб белгиласак, ушбу тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$N = K_N d^5 n^3 \rho = 1,5 \cdot 0,20 \cdot 600 \cdot 650 = 11700 \quad (36)$$

бу ерда K_N - қувват коэфффициенти, унинг қиймати аралаштириш режими Re_m ва аралаштиргич турлари бўйича, махсус адабиётларда келтириладиган $K_N = f(Re_m)$ (36) шаклидаги графиклар бўйича аниқланади.

Агар суюқлик сатхининг баландлиги қурилманинг диаметрига тенг бўлмаса ($H \neq D$), якуний тенглама бўйича аниқланган қувват тузатиш коэфффициенти $K_1 = (H/D)^{1/2}$ қийматига кўпайтирилади

$$N = K_N \Sigma K_k K_1 d^5 n^3 \rho, \quad (37)$$

бу ерда K_k - қурилманинг конструктив қисмлари (радиал тўсиқ, змеевик, асбоб гильзаси ва б.) таъсирини ҳисобга олувчи коэфффициентлар кўпайтмаси.

Аралаштиргич электродвигателининг истеъмол қуввати (кВт)

$$N_{дв} = K_M K_N \Sigma K_k K_1 d^5 n^3 \rho / (1000 \eta_y), \quad (38)$$

бу ерда $K_M = 1.05 \div 1.5$ - ишга тушириш моментини ҳисобга олиш коэфффициенти; $\eta_y = 0.8 \div 0.95$ - механик узатмаларнинг умумий ф.и.к.

Нормаллашган аралаштиргичларнинг характеристикалари

7- жадвал

Аралаштиргичнинг эгри чизик рақамлари	Аралаштиргич тури	Аралаштиргич характеристикаси				Идиш характеристикаси
		D/d	H/D	S/d _{ap}	S/d _{ap}	
1	Икки парракли	3	1	0,25	-	тўсиқсиз
2	Икки парракли	3	1	0,167	-	4 та тўсиқли, эни $0,1 \cdot D$
3	Икки парракли	2	1	0,885	-	тўсиқсиз
4	Икки парракли	2	1	0,885	-	змеевикли ($d_{зм}=1,9d$; $d_{тп}=0,066d$; $t=0,12d$)
5	Олти куракли	1,11	1	0,066	-	тўсиқсиз
6	Пропеллерли	3	1	-	1	тўсиқсиз

7	Пропеллерли	3	1	-	1	4 та тўсиқли, эни 0,1·D
8	Пропеллерли	3	1	-	2	тўсиқсиз
9	Пропеллерли	3	1	-	2	4 та тўсиқли,эни 0,1·D
10	Очиқ турбинали 6 та тўғри куракли	3	1	0,25	-	тўсиқсиз
11	Очиқ турбинали 6 та тўғри куракли	3	1	0,2	-	4 та тўсиқли,эни 0,1·D
12	Очиқ турбинали 8 та текис эгилган куракли	3	1	0,125	-	4 та тўсиқли,эни 0,1·D
13	Ёпиқ турбинали 6 та куракли	3	1	-	-	тўсиқсиз
14	Ёпиқ турбинали 6 та куракли ва йўналтирувчи мосламали	3	1	-	-	тўсиқсиз
15	Якорли	1,11	1	0,066	-	тўсиқсиз
16	Дискли, 6 та куракли	2,5	1	0,1		4 та тўсиқли, эни 0,1·D



14-расм . Аралаштиргичли буғли қозон конструкцияси



15- расм. Ўрнатилган автоматик ростлаш приборлар

II. Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш.

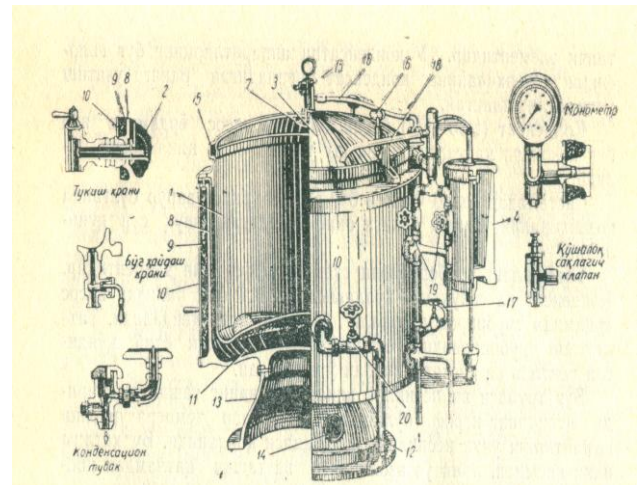
2.1. Такомиллаштирилган бўғли қозни қурилмасини автоматлаштириш

Халқ хўжалиги ривожланишининг ҳозирги босқичда муҳим йўналишлардан бири деб, микроэлектроника, ҳисоблаш техникаси, янги асбоб ва автоматик приборлар, информатика ва ахборот тизимлар ютуқларига асосланган замонавий бошқарув усуллари кенг тадбиқ этиш ҳисобланмоқда. Бу билан чиқарилаётган маҳсулотларни (тармоқлар бўйича) сифатли, харидоргир, халқ хўжалигини янада ривожлантиришда рақобатбардош кенг тармоқли ассортиментларни етиштиришда муҳим аҳамиятга эгадир.

Фан ва техника ютуқларидан фойдаланиш асосида эса ишлаб чиқаришни кенгайтириш ва уни кенг миқёсда автоматик манипуляторлар (саноат роботлари), микропроцессор ва микро ЭХМ лари қўлланиладиган автоматик бошқаришнинг турли қурилмалари билан таъминланган автоматлаштирилган завод, корхона, кичик цехларни вужудга келтириш ётади.

Ишлаб чиқаришни бошқаришни мукамаллаштириш борасидаги халқ хўжалиги вазифаси бутунлигича ва умуман кимё, нефт ва газ саноати, металлургия, озиқ-овқат саноати тармоғига тааллуқлидир. Шу билан бирга нефтни қайта ишалаш завод ва корхоналари, газ конденсантини қазиб олиш ва уларни қайта ишлаш борасида ҳозирги замон талабларидан келиб чиқиб, кимё саноатида турли хил химикатлар, кимёвий ўғитлар ишлаб чиқаришда автоматик приборлар уларни ҳаракат режимларини автоматик бошқариш приборлари орқали маҳсулотни сифатли чиқишини кафолатлаб беради. Ишлаб чиқаришда замонавий техника ва технологияларни қўллаш ҳамда уларни бошқаришда замонавий атоматлаштирилган бошқарув системаларидан фойдаланиш ушбу соҳаларнинг бугунги кундаги ютуқлари ҳисобланади. Битирув малакавий ишдан кўриниб турибдики барабанли аралаштириш қурилмасида асосий иш ишчи камерадаги ҳароратга ва газга боғлиқдир чунки асосий вазифани бажариб беради шу қурилмада босим, ҳарорат, электр двигатели ишчи камерадаги маҳсулотни аралаштириш жараёнида босим, иссиқлик, сатх, сарфлар ўзгариб бориши натижасида маҳсулот ва аппаратни ишлаш ҳаракатини олдини олинади.

Автоматик бошқаришда барча автоматик назорат приборлари ўлчанаётган чегарани аниқ ва масофали бошқарсагина махсулот сифатли ва харидоргир бўлади. Қурилманинг геометрик хажми жуда катта бўлгани сабабли кетаётган жараён пайтида олдига бориш ва ундан чиқаётган иссиқлик ўта юқори бўлганлиги учун ҳам бу автоматик рослаш приборларини афзалликлари жуда юқори бўлади. Иш унумдорлиги ва махсулот сифатини яхшилаб иш кучи меҳнатини тежамкорликка олиб келади.



16-расм. Такмиллаштирилган қозонни иш ҳолати ва автоматик бошқариш системасини таҳлили

Автоматик назорат ростлаш приборларининг тавсифлари

№ Жойлашуви	Ўлчанаётган катталик	Ўлчанаётган модда	Ўлчанаётган модданинг тавсифи	Ўрнаилган жойи	Автоматик приборлари номи ва техникавий тавсифи	Автоматик приборнинг тури	Сони	Ишлаб чиқарган завод ва корхона
1а	Бошқариш, араноштиргич мосламасини	Электродвигатель	Ноагрессив N=11 кВт	Маҳаллий	Магнитли қўшгич кириш сигналарининг максимал чегараси 0- 220 Минимал қуввати 0.3кВт Максимал қуввати 23кВт Кучланиш 220 ёки 350В Частота 50Гц Габарит ўлчамлари 296х139х80 мм Оғирлиги 3 кг	У 2525	1	Москва иссиқлик автоматиказаводи

Автоматик назорат ростлаш приборларининг тавсифлари

№ Жойлашуви	Ўлчанаётган катталиқ	Ўлчанаётган модда	Ўлчанаётган модданинг тавсифи	Ўрнаилган жойи	Автоматик приборлари номи ва техникавий тавсифи	Автоматик приборнинг тури	Сони	Ишлаб чиқарган завод ва корхона
1-1	Ишчи камера	термометр	агрессив	махаллий	Релили кенгайиш дилатометрик темиература ўлчаш чегараси :100С-3500С, аниқлиги: 0.01 Габарит ўлчами: 240х10 мм оғирлиги 120 гр	ТР-200	2	Киев, Лохвицкий аналитик заводи

Автоматик назорат ростлаш приборларининг тавсифлари

№ Жойлашуви	Ўлчанаётган катталик	Ўлчанаётган модда	Ўлчанаётган модданинг тавсифи	Ўрнаилган жойи	Автоматик приборлари номи ва техникавий тавсифи	Автоматик приборнинг тури	Сони	Ишлаб чиқарган завод ва корхона
3-1	Сиғимли идиш	Гудрон сатх	агрессив	махаллий	диффометрик сатх ўлчаш суқликлар учун 0-63,0-100 босими Р0.5, ишлаш муддати 6 йил ўлчаш чегараси : 100С- 3500С, аниқлиги: 1.5 габарит ўлчами: 106x106x109 мм оғирлиги 0.8гр	ДУМП-100	2	Саранский приборлар чиқариш заводи

Автоматик назорат ростлаш приборларининг тавсифлари

№ Жойлашуви	Ўлчанаётган катталиқ	Ўлчанаётган модда	Ўлчанаётган модданинг тавсифи	Ўрнатилган жойи	Автоматик приборлари номи ва техникавий тавсифи	Автоматик приборнинг тури	Сони	Ишлаб чиқарган завод ва корхона
4-1	Патрубкадан чиқаётган аралашма	махсулот концентрацияси	Агрессив ўзиёзар	махаллий ўрнига	Хом - ашё концентрациясини ўлчайди рН-201, аниқлаш аниқлиги 0.12 ,оғирлиги 4кг, габарит ўлчамлари 500х400х200 мм	рН-201	1	Гомелский ўлов назорат заводи

III. Иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари

3.1. Такомиллаштирилган қозоннинг техник-иқтисодий харажатлар ҳисоби.

Ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш воситалари ва ускуналарнинг шаклланиш тартиби қўлланиладиган ҳужжатлар ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш ягона мажмуасининг стандартларига мос ҳолда тайёрланган тармоқ стандартлари, корхона стандартлари ва бошқа ҳужжатлар билан аниқланади.

Қисқа муддатларда юқори сифатли буюмлар ишлаб чиқаришни самарадорлигини ошириш буюмни чиқаришнинг харажатлари технологиясининг такомиллаштириш ишлаб чиқаришни технологик тайёрлашнинг асосий вазифаси ҳисобланади.

Ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш қуйидаги:

- А) Буюм конструкциясининг технологиклигини таъминлаш;
- Б) Технологик жараёнларни ва назорат усуллари ишлаб чиқариш ;
- С) Технологик мосламаларни ностандарт (махсус) ускуналарни лойихалаштириш ва тайёрлаш;
- Д) Ишлаб чиқаришни технологик тайёрлашни ташкил қилиш ва бошқариш каби асосий муаммоларни ҳал қилади.

Юқоридаги технологик тайёрлашлар муаммолар ечимини ишлаб чиқаришни бўйича ишлар билан бир қаторда буюмни конструкцион технологик таҳлилин, ишлаб чиқаришнинг ташкилий техникавий таҳлилин, ишлаб чиқариш қувватларининг аниқлашини, технологик жихозларни воситалари ва технологик жараёнларини созлашни ҳам қамраб олади.

Ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш мазмуни ва иш ҳажми буюмнинг конструкцион технологик хусусиятларидан, ишлаб чиқариш типаларига боғлиқ.

Буюм таркибига кирувчи деталлар ва йиғма бирикмалар сони қанчалик кўп бўлса, уни тайёргарликдаги технологик жараёнларга операциялар сони ҳам кўп бўлади, шунга технологик жихозлар, технологик ҳужжатлар ва меҳнат ҳам кўп талаб этилади.

Бирлик ва кичик серияли ишлаб чиқаришни технологик тайёрлашнинг асосий босқичлари содда қилиб тайёрланиш, одатда у фақат технологик маршрутлардан

иборат бўлади. Буюмлар кўп миқдорда чиқариладиган ишлаб чиқариладиган йирик серияли технологик тайёрлаш бўйича мукаммал тайёрланади, яъни операциялар дифференциалланади (элементларга ажратилади) меҳнат тақсимооти чиқарилади. Буюмнинг ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш босқичидаги меҳнат сарфи умумий меҳнат сарфининг бирлик ва кичик серияли ишлаб чиқаришда 20-25%, сериялида 50-55% ни, йиллик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда эса 60-70% ни ташкил қилади.

Бирлашмаларда (корхоналарда) ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш бош технологик бош металлург, бош пайвандчи, бўлимларида, асосий цехларнинг инструмент ва технологик бюрolariда амалга оширилади. Инструмент модел штамплар ва мосламалар тажриба цехлари ҳамда асосий цехлардаги махсус моддияси ҳисобланади.

Ишлаб чиқариш типлари ва кўламига боғлиқ ҳолда ишлаб чиқаришни технологик тайёрлашнинг марказлашган, марказлашмаган ва аралаш мажмуалари қўлланилади.

Марказлашган мажмуа серияли, йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда қўлланилади. Бунда технологик жараёнларни тайёрлаш асосий цехларда олиб борилади. Заводнинг технология бўлимлари технология хизмати бўлимига услубий раҳбарлик қилиш билан бирга технологик жараёнларни тезлаштириш, технологик жихозларни стандартлаш билан шуғулланиладилар, шунингдек тадқиқот ва экспериментал ишлари ва технологик жараёнларни такомиллаштириш ишларини бажарадилар.

Деталларнинг классификатлари эса ЭХМ лардан фойдаланиб тузилиши зарур. Бунинг учун ЭХМ хотирасига детал схемасининг номери, материал тури, маркаси ва оғирлиги, деталнинг габарит ўлчамлари, сиртларининг текислик, цилиндр, тешик,резба, тишли сирт, шар,эгри чизиқли сирт ва ҳоказолар, уларнинг ўлчамлари сиртнинг ғадур-будурлиги, ишлов бериш аниқлиги каби конструкторлик маълумотлари киритилади. Бу параметрларнинг барчаси кодланади. Бу параметрларнинг номланиши (юқоридан пастга) - конкрет жараёнларнинг тайёрлашнинг асосий бўлган типик майдалаш имконини берадиган

ишлов бериш технологияси ва конструкцияси бўйича ўхшаш бўлган деталлар гуруҳини тузиш таъқозо этади.

Типик технологик жараёнларни тайёрлашнинг асосий босқичлари ДАСТ14.303-73 билан аниқланади. Буларга: ишлаб чиқариш объектларининг синфланиши, уларнинг миқдорий базаси ва типик вакиллар конструкциясининг тахлили хом-ашёни ва тайёрлаш усуллари танлаш, ишлов бериш турини ва майдалаш базаларини танлаш, майдалаш маршрут ва операцияларни тайёрлаш, аниқлик, унумдорлик вариантларини ҳисоблаш, типик аралаштиргич жараёнларини расмийлаштириш киради.

Стандарт ва ностандарт аралаштириш қурилмасини жихозлари фарқ қилади:

Стандарт аралаштиргичлар, конструкциясини ва асосий параметрларини белгиловчи давлат, тармоқ ва корхона стандартлари билан мувофиқлаштирилади.

Ишлаб чиқаришнинг сериялиги қанчалик юқори бўлса, ностандарт жихозлар шунча кўп қўлланилади. Бу нарса махсус жихозларни тайёрлаш харажатлари тайёрланадиган бирлик маҳсулот таннархини камайтириш эвазига қопланиши билан изохланади. Бу ҳолда чиқариладиган маҳсулот миқдори қуйидагича аниқланади:

$$T = C_2 - C_1 / E_H * K_2$$

Бу ерда Т-режа даврида чиқарилиши зарур бўлган буюмлар сони;

E_H – қўшимча сармояларнинг халқ хўжалиги самарадорлиги норматив коэффициенти;

K_2 -ностандарт жихозни тайёрлаш таннархи;

$C_2 - C_1$ -бир буюм таркибига кирувчи детал ёки йиғма бирикмани мос ҳолда ностандарт жихоздан фойдаланмасдан ва фойдаланиб тайёрлаш таннархи.

1. Прейскурант бўйича ыозонни баҳоси 17705836 сўм

2. Дасргоҳни монтаж қилиш ва созлаш харажатлари дастлабки баҳода 35% олинади.

$$C_{м.с} = 0.35 * 17705836 = 61970426 \text{ сўм}$$

3. Ишлаб чиқариш майдонининг қиймати дастгоҳнинг ўлчамлари бўйича аниқланади. Агар 1 метр квадрат майдон қиймати СН ва П бўйича 250000 сўм бўлса

$$C = 2.8 * 1.2 * 250000 = 840000 \text{ сўм}$$

Шундай қилиб лойиҳа учун зарур бўлган капитал маблағлар миқдори биринчи жадвалда келтирилган.

Капитал маблағлар			8-жадвал
№	Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Қиймати
1	Дастгоҳнинг қиймати	сўм	17705836
2	Монтаж қилиш ва созлаш харажатлари	сўм	89250
3	Ишлаб чиқариш майдонининг қиймати	сўм	840000
Жами			1863286

Техник иқтисодий кўрсаткичларни ҳисоблаш

1. Бир йилда ишлов бериладиган маҳсулот ҳажми дастгоҳнинг нумдорлигига иш кунлари сони ва смена даврийлиги билан аниқланади.

$$B = 17705836 * 300 = 7500000 \text{ кг} = 7500 \text{ тн}$$

2. Электр энергияси харажатлари дастгоҳнинг қуввати билан аниқланади

$$C_3 = 11 * 8 * 300 * 5.5 = 531175 \text{ сўм}$$

3. Дастгоҳга 4- разряд бўйича битта ишчи хизмат кўрсатади, унинг иш ҳақи фонди кўпинча иш ҳаққи (10%), мукофот (40%), ижтимоий суғурта (40%) билан қуйидагича булади.

$$C_{и.х} = 36 * 300 * 8 * 1.1 * 1.4 * 1.4 = 186278.4 \text{ сўм}$$

4. Ускуналарни сақлаш ва ишлаш харажатлари асосий иш ҳаққига нисбатан 1620% олинади.

$$H_0 = 1.6 * 36 * 300 * 8 = 138240 \text{ сўм}$$

5. Умумцех харажатлари асосий иш ҳаққига нисбатан 60% олинади.

$N_{ц} = 0.6 * 36 * 300 * 8 = 51840$ сўм шуундай қилиб ишлов бериладиган
маҳсулот таннарни

$$T = 531175 + 186278.4 + 138240 + 51840 = 9075334$$

Техник- иқтисодий кўрсаткичлар

9-жадвал

№	Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Қиймати
1	Унумдорлиги	кг/смена	25000
2	Йиллик ишлов бериладиган маҳсулот ҳажми	дона	1
3	Хизмат кўрсатувчилар сони	киши	1
4	Электр двигателнинг қуввати	Кг/соат*сўм	6
5	Бир бирлик маҳсулотга ишлов бериш таннарни	сўм	145200
6.	Йиллик иқтисодий самарадолик	сўм	69.5
7.	Маблағ ўзини қоплаш муддати	йил	1.4

Бундан 1 бирлик маҳсулотга ишлов бериш таннарни

$$T = T/V = 9075334/7500 = 121004 \text{ сўм}$$

Лойиханинг йиилик иқтисодий самарадорлиги

$$\mathcal{E} = (T - E_n * K/V) * V = (121004 - 0,15 * 264765/7500) = 498975 \text{ сўм}$$

Капитал маблағларни ўрнини қоплаш муддати

$$T = \mathcal{E}/K = 497975/352650 = 1,4 \text{ йил}$$

IV. Мехнат муҳофазаси ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш.

4.1. Буғли қозонларни ишлатиш ва хавфсизлик техникаси қоидалари

Буғ ёрдамида пишириш аппаратларини ишлатаётганда ишчи ходимлар диққат билан ишлашлари ва эҳтиёт бўлишлари керак. Қозон санитария ва техника ҳолатлари текширилиб кўрилгандан кейингина ишлатилади.

Буғли пишириш қозонни ишга солишда аввал қуйидаги ишларни бажариш зарур:

Клапан-трубинача ювилади;

Тўкиш жўмраги, патрубок ва тўр филтр, қозон ва унинг қопқоғи иссиқ сув билан ювилади;

Клапан-трубиначанинг тузуклиги текширилади (у бемалол айланиши ва кўтарилиши зарур);

Резина қистирма қозон қопқоғи ўйиғига зич ёпишиб туриши ва бутунлиги, шунингдек, ағдарма болтларнинг тузуклиги текширилади;

Монометр ва кўшалок клапаннинг тузуклиги, шунингдек, пухта маҳкамлангани текширилади; [28];

Ғилофдан конденсатни тўкиб ташлаш учун шамоллатиш жўмраги очилади.

Қозон қуйидаги тартибда ишга туширилади:

Қозонга маҳсулот ва суюқ муҳит (сув, сут, шўрва суви) солинади;

Қопқоғи ёпилади ва қийшайиб қолмаслиги учун болтлар икки сидра, яъни бир гал “бўш” бураб, кейин “қаттиқ” тортилади;

Буғ йўлини тўсадиган вентил $1/3$ - $1/4$ оборот очилади; шамоллатиш крани буғ оқими чиқа бошлагунига қадар очик туриши керак, холос;

Шамоллатиш жўмрагидан буғ чиқа бошлагач, буғ вентили батамом очилади;

Қозон ичидаги нарса қайнагач, буғ вентили клапан-трубиначанинг халқаси секин айланадиган, манометрдаги буғ босими эса $0.1-0.2$ ати дан ошмайдиган қилиб бурилади. [29];

Пишираётганда қуйидаги қоидаларга риоя қилиш керак:

Қозондаги босим белгиланганидан ошиб кетмаслиги керак (0.5 атм босимда пиширганда, қозондаги овқат жуда қаттиқ қайнайди, оқибатда овқат сифатли пишмайди);

Калапан-трубинача холатини кузатиб бориш зарур. Қозондаги овқат қайнаётганида калапан очилмай қолса, демак клапан тешигига кўпик билан бирга масаллиқнинг майда заррачалари кириб қолган. Уни тозалаш учун буғ тешигини тўсадиган вентилни ёпиш ва 3-5 минутдан кейин клапан-трубиначани секингина чиқариб олиб, кейин болтларини бураб чиқариш (2-3 бураб туриб), қопқоғини очиш ва клапанни кириб қолган масаллиқ заррачаларидан тозалаш керак;

Масаллиқни қопқоғини очиб турган ҳолда пишириш ярамайди, акс ҳолда цех ёки ишлаб чиаришда ҳаво намланиб қолади;

Пишириб бўлингач, қуйидаги ишлар қилиниши зарур:

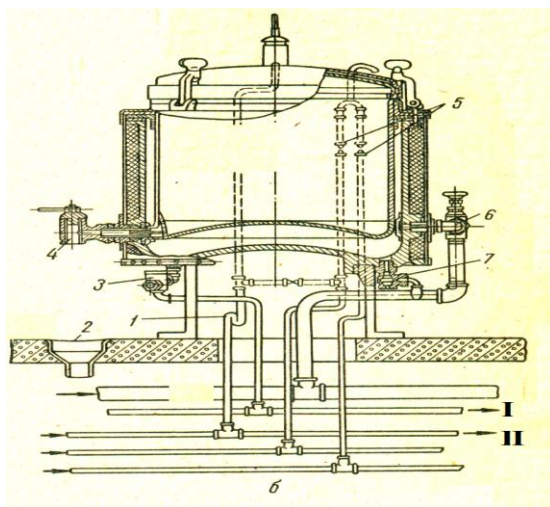
Буғ йўлини тўсадиган вентил беркитилади ва калапан трубинача тўхтаганидан 5-7 минут ўтгач, қопқоғини очилади;

Қозон ичидаги овқат чўмич билан қуйиб олинади;

Қозон кучсиз сода эритмаси билан ювилади;

Клапан- трубинача чиқариб олинади ва яхшилаб ювилади;

Қозонни ювиб бўлгач, қопқоғини очиб қўйилади (баъзан овқатни пишириб олгач, қозонга баъзи бир маҳсулотлар солиб қўйилади, бундай ҳолларда қопқоқ зич ёпилмаслиги керак). Қозон ичидаги кучли тўқиллаган зарб овозлари эшитилса, буғ вентилини ёпиб, шамоллатиш жўмрагини очиш ва буғ ғилофида ҳосил бўлган конденсатни тўкиб ташлаш керак. Шундан кейин ҳам (20-30 минутдан сўнг) ҳалигидақа овоз эшитилса, у ҳолда конденсат чиқаргични тозалаш зарур. Олдин қозон ичидаги овқатни бошқа идишга қуйиб олиш керак. [30];



17-расм. Электр қозон. 1. Патрубка, 2. Иссиқлик изоляция, 3. конденсат жойи, 4. жўмрак, 5. патруколи ишчи камера

Хулоса

Республикаимиз қишлоқ хўжалигини ривожлантиришда сув ресурсларини тежовчи гидрогелдан фойдаланиш юқори самара беради. Хусусан, суғориладиган майдонларда барча турдаги экинларни, шунингдек, сув билан кам таъминланган, лалми ерларда бошоқли дон экинлари етиштиришда, боғдорчилик ва ўрмончиликда кўчатлар (саксовул, турли дарахтлар) ўтқазишда, кўкаламзорлаштиришда-газон, гул ва шунга ўхшаш манзарали экинлар экишда гидрогелдан кенг фойдаланиш мумкинлиги аниқланди. 2016-йил 15-июлда Наманган вилояти, Уйчи тумани Уйчи соҳибкор бўстони агрофирмаси “Ахрор Аббор Анварбек” фермер хўжалигига қарашли пахта даласида тажриба сифатида ТКТТИ илмий ходимлари томонидан яратилган Наманган муҳандислик-технология институти ва «Интер-полимер» МЧЖ хусусий корхонаси билан биргаликда ишлаб чиқарилган сувда юқори бўкувчи Гидрогел моддаси, тупроқ намлигини сақловчи, сув ва минерал ўғитларни тежовчи ҳамда ҳосилдорликни оширувчи препарат сифатида қўлланилди. Бунинг учун сув танқис ердан, пахтанинг «6524» нави экилган, барча ташқи омиллар таъсири бир хил бўлган икки гектар ер танлаб олинди ва тенг иккига ажратилди. Биринчи қисми гидрогелни қўллаш учун иккинчиси таққослаш учун қолдирилди. Гидрогелни бутун ер бўйлаб тенг тақсимлаш ва самарадорлигини ошириш учун 60 кг гидрогел моддасини 150 кг аммонийли слитра минерал ўғити билан аралаштирилган ҳолда қўлланилди. *(Далолатномалар илова қилинади)*. Бундан ташқари гидрогельни бир неча мевали ва манзарали кўчатларни экиш даврида қўлланилди. Ушбу экилган дарахтларни аввалгилардан фарқли равишда ўзини тутиб олиши ва ривожланишига сезиларли таъсир этганлиги маълум бўлди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. “Ўзбекистон Республикаси янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғриси” даги ПФ 4947 Ўзбекистон республикаси қонун ҳужжатлари тўғрисидаги 2017 йил №6 сон 70 модда. №20сон 354 модда.
2. Сулейманов И.Е, Бектуров Э.А – “Полимерний гидрогели” Олмата: ғилим 1998. 240-с.
3. Хохлов А. Р.- «Самоорганизация в ион-содержайиших полимерах» УСИ. Физический наук.1997, Т.167. Н:2. С-113-128.
4. Филлиппова О «восприимчивый» полимерний 42, Н 12, с-2328-2352
5. Gapaka T., Tillmore B., Riechie J. «Phase transitions in ionic gels» Phis. Rev. Lett., 1980. V 45. N 20.p.1636-1639
6. Gapaka T. «Phase transitions in gels and in single polymers» . Polymers. 1979. V 20. N 12. P-1404
7. Коклов А. Страбуцев Г., Василевская В.- «Responsive gels. Volume transitions» Adv. Polym.Sci.1993,109, p-123-171.
8. Zlavske M. – “Phase trahsitions sivolling gels. Effekt of clanje concentration on the collaps and mechanical bekaviors of polyacrylamide networks”. Polymers 1982.V.15.7 p-782-783
9. Zlavske M. “Effekt of electrostatic interaction on plase transitions on the sivolling polymeric networks”. Polymer.1981.V 22 N :12 p-1687-1691.
10. Richa J, Gapaka G- “Sivilling of ionic gels: Quantative performansce of the Donnan Theory” Macromolecules. 1984. V. 17 p-2916-2921.
11. Dusek K.Prins W.“Structure and elasticity of non-crystalline polymer networks”. Agv polymers Sci, 1969 V.6.N.1. p-3-102.
12. Gapaka.G.-,Pris rev. let “. 1990.
13. Галаев И. Ю. –“Умний полимери в биотехнологие и медицины” Успехи химя. 1995. Т.64. Н5 с-505-524.
14. Мусаев У.Н.- “Перспективи создания и премения цимул-чуцивителний полимеров”. Вецник. Вууз.2002. Н2.с-11-17.
15. Phillippova O. “Responsive polymer gels”, Polymer sci. 2000. V.42.N2.p-208-228.

16. Лившиш И.М., Гросберг Л. Ю., Хохлов А. Р., „перехода типа куйбок глобула в полимерный системах. Препр. М.И. В.С. Науч. центр биология. исследования АН. СССР. 1981. 25 с
17. Сперлинг Л. Х. // Многофазные макромолекулярные системы. Современные темы в полимерной науке. Под ред. Кулбертсона Б. М. Нью-Йорк, 1999.
18. Шилов В. В., Липатов Ю. С., Карабанова Л., Сергеева Л. Фазовое разделение во взаимопроникающих полимерных сетках на базе полиуретана и полистирена. 1989.
19. Кудайбергенов С. Е., Бимендина Л. А., Жумадилова Ж. Т. // Полимеры. 2000. Т.11.
20. Торчилин В. П., Рейзер И. М., Смирнов В. Н., Чазов Е. И. Иммобилизация ферментов на биосовместимых носителях. 3. Иммобилизация химотрипсина на растворимых декстранах. // Биоорганическая химия. 1976. Т.2. №9. –с. 1252-1259.
21. Чазов Е. И., Смирнов В. Н., Мазаев А. В., Торчилин В. Н. Макромолекулярные лекарственных препарата в кардиологии. // Ж. ВХО им. Д. И. Менделеева. 1985. Т.30, № 4. –с. 365-372.
22. Богданова М.Е., Ежова Л. В. Новые полимерные полупроницаемые мембраны для гемодиализа. / Тез.докл. Всесоюз. семинара «Применение в здравоохранении полимерных материалов и изделий из них». – М., 1990. –с. 57.
23. Мендельсон А. Н., Еремеев В. Б. и др. Применение отечественных гидратцеллюлозных мембран. «Диацелл» и «Ультрацелл» в гемодиализаторах одноразового использования и связь массообменных характеристик гемодиализаторов и мембран. / Тез докл. VII Всесоюз. симпозиума «синтетические полимеры медицинского назначения». – Минск, 1985. –с. 75.
24. Д.Э. Фаёзова “Полиакрилонитрил асосида гидрогеллар синтез қилиш ва уларни тадқиқ этиш”. – Кимё ва кимё технологияси илм. – тех. журнал 3 – сон 2007 йил. 37- 40 бетлар.
25. Weiss N., Silberberg A. Influence of polymerisation initiation rate on permeability of aqueous polyamide gels // G. Polymer Phys. ED. 1981. V. 1. N. 10. P. 1505 – 512.
26. Shimomura T., Namba T. // Superabsorbent Polymers. Science and Technology. ACS Symp. Ser. 573 / Ed. By Bucholz F. L., Peppos N.A. Washington : Am. Chem. Soc., 1994. P. 88.

27. Филлпова О. Е. Высокомолекулярные соединения, Серия С, 2000, том 42, с. 2328 - 2352.
28. О.Қ. Қудратов. Саноат экологияси. Тошкент. 1999 й.
29. О.Қ.Қудратов, А.Мирахмедов. Ташқи муҳитни муҳофазалаш. Тошкент. 2003
30. Ў.Ў.Йўлдошев, У.Усманов, О.Қудратов. Меҳнатни муҳофаза қилиш. Ўқув қўлланма. Тошкент. “Меҳнат”. 2001 й.
- 31., Н.Р.Юсуфбеков, Б.Э.Мухамедов, Ш.М.Ғуломов Технологик жараёнларни бошқариш системалари Тошкент “Ўқитувчи” 1997-699 б
32. N.R.Yusupbekov, H.S. Nurmuxammedov, S.G.Zokirov Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. -T.;”SHarq”,2003.-644b.
33. N.R. Yusupbekov, H.S. Nurmuxammedov, P.R. Ismatullaev, S.G. Zokirov, U.V. Mannonov Kimyo va oziq – ovqat sanoatlarining asosiy jarayon va qurilmalari xisoblash va loyixalash. – Toshkent, ToshKTI, 2000. – 231 bet.
34. N.R.Yusupbekov, H.S.Nurmuxammedov, P.R Ismatullaev Kimyo va oziq – ovqat sanoatlarining asosiy jarayon va qurilmalari fanidan xisoblar va masalalar.- Toshkent, ToshKTI,1999.– 351 bet.
35. Salimov.Z.Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari.:Oliy o’quv yurti studentlari uchun darslik.T.1.-T.:O’zbekiston,1994.-366 b.
36. Salimov.Z. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari.T.2. Modda almashinish jarayonlari: Oliy o’quv yurtlari uchun darslik.-T.:O’zbekiston, 1995. - 238 b.
37. N.R.Yusupbekov, H.S. Nurmuxammedov, S.G. Zokirov Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari.–T.;”Sharq”,2003.-644b.
38. N.R. Yusupbekov, H.S. Nurmuxammedov, P.R. Ismatullaev, S.G. Zokirov, U.V.Mannonov. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining asosiy jarayon va qurilmalari xisoblash va loyixalash. -Toshkent, ToshKTI, 2000. – 231 bet.
39. N.R.Yusupbekov, H.S. Nurmuxammedov, P.R. Ismatullaev Kimyo va oziq – ovqat sanoatlarining asosiy jarayon va qurilmalari fanidan xisoblar va masalalar.- Toshkent, ToshKTI,1999.– 351 bet.
40. Salimov.Z. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari.:Oliy o’quv yurti studentlari uchun darslik.T.1.-T.:O’zbekiston,1994.-366 b.