

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРИЛИГИ
БУХОРО МУҲАНДИСЛИК – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
“Э ва ИЧАКТ” факултети
“ТЖБАКТ ”
кафедраси
5321700 – “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-
коммуникация тизимлари”

Рўйхатга олинди
№ _____ «_____» июн 2016 йил
Факултет декани
_____ доц. Раззоқов Ш.И..

Химояга рухсат берилди
Кафедра мудири доц. **Усмонов
А.У.**
_____ «_____» июн 2016 йил

**ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШДА
ДАСТУРИЙ МАНТИҚИЙ КОНТРОЛЛЕРЛАРНИ ҚЎЛЛАШ
МАВЗУСИДА
БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ**

Бажарди:
талабаси

4-12 ТЖБАКТ гуруҳ

Наимов С

Рахбар:

Джураев Х.Ф.

Ҳисоб тушунтирув ёзуви
Ҳимоя санаси
Тўплаган балл

“ _____ ”
“ _____ ”
“ _____ ”

БУХОРО МУХАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“Электротехника ва ишлаб чиқаришда ахборот коммуникация
технологиялари” факултети

“Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация
тизимлари” кафедраси

5321700 – “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-
коммуникация тизимлари” йўналиши, 4-12 ТЖБАКТгуруҳи

“Тасдиқлайман”

каф. мудири

доц. **Усмонов А.У**

“ _____ ” 2016 йил

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Наимов С

1. Битирув ишининг мавзуси **“қуриштиш жараёнини автоматлаштиришда дастурий мантиқий контроллерларни қўллаш”** “ _____ ” 2015 й. кафедра мажлисида маъқулланган.
2. Битирув ишини топшириш муддати “ _____ ” 2016 йил
3. Битирув ишини бажаришга доир бошланғич маълумотлар:
4. **Ҳисоблаш-тушунтириш ёзувларининг тартиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати)**

Кириш. 1.Технологик тизим, жараёнини ўрганилганлик даражаси, қурилма ва жараён тавсифи, автоматлаштиришнинг функционал схемасини ишлаб чиқиш, датчиклар, контроллерларни танлаш, объектни ростлаш органини ва сигнализация тизимини изоҳлаш.

2. Бошқариш тизимининг: структурали, принципиал, схемаларини, уч ёки икки даражали бошқариш тизимининг структурали , ташқи симларни улаш схемаларини ҳамда маҳаллий бошқариш шкафларининг ўрнатилиш схемаларини келтириш.

3. Қуриштиш аппаратини дастурловчи мантиқий контроллер асосида бошқариш технологияси: Автоматлаштиришнинг бошқариш алгоритмларини ишлаб чиқиш, технологик жараёнини бошқариш дастурини ишлаб чиқиш, операторнинг (ходимларнинг) интерфейсини (экран формаларини) ишлаб чиқиш, жараёнининг АБТни жорий этиш бўйича иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш, меҳнат муҳофазаси ва экология масалалари, ҳулоса, адабиётлар рўйхати, илова

5. Чизма қисмида. 1. Қуриштиш аппаратини автоматлаштиришнинг функционал схемаси. 2. АРСнинг динамик характеристикалари.

3.Бошқариш шитининг умумий кўриниши. 4. Электр таъминоти принциплал схемаси. 5. Жараён архитектураси.

6. Битирув иши бобйича маслаҳатчи(лар)

	Бўлим мавзуси	Машлаҳатчи ўқитувчи	Имзо	
			Топшириқ берилди	Топшириқни бажарди
1	Асосий қисм. Қуритиш аппаратини дастурловчи мантикий контроллер асосида бошқаришнинг умумий тавсифлари	Джураев Х.Ф		
2	Иқтисодий қисм	Джураев Х.Ф		
3	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги	Джураев Х.Ф		

7. Битирув ишини бажариш режаси

№	Битирув иши бошқичларининг номи	Бажариш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик белгиси
1	Кириш	Январ 2016	
2	Асосий қисм. Қуритиш аппаратини дастурловчи мантикий контроллер асосида бошқаришнинг умумий тавсифлари .	Феврал 2016 Май 2016	
3	Чизма қисми	Май2016	
4	Иқтисодий	Июн 2016	
5	Ҳаёт фаолият хавфсизлиги	Июн2016	
6	БМИ ни расмийлаштириш	Июн 2016	
7			

Битирув иши раҳбари _____Джураев
Х.Ф
(фамилияси, исми, шарифи)
(имзо)
Топшириқни бажаришга олдим _____Наимов
С.
(фамилияси, исми, шарифи)
(имзо)

Аннотация

Қуритиш жараёнини автоматлаштиришда дастурий мантикий контроллерларни қўллаш мавзусидаги битирув малакавий ишида 1-бобда назарий қисм кўриб чиқилиб, унда Қуритиш жараёни ҳақида маълумотлар, Қуритиш қурилмаларининг тузилиши таҳлили келтирилган.

2-бобда қуритиш аппаратининг технологик тизимини автоматлаштиришда қўлланилиши деб номланиб бунда Лентали қуритгичнинг тузилиши ва ишлаш принципи структуравий схемаси, қуритиш технологик тизими засонавий ўлчов вочиталари ёрдамида автоматлаштирилган. 2-бобда жараённинг автоматик ростлаш тизими ишлаб чиқилиб, системанинг частотавий хоссалари таҳлил қилинган.

3-бобда қуритиш жараёнини автоматлаштиришда дастурловчи мантикий контроллерлар ҳақида умумий маълумот келтирилган ва қуритиш жараёнини микропроцессор технологиялари асосида бошқаришнинг структурали схемаси ва с++ дастурлаш тилида автоматлаштиришнинг дастурий таъминоти келтирилган.

Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги бўлимида эса инсон ҳаётининг табиатга мослашуви ишлаб чиқаришнинг гигиеник миқдорлари ҳақида маълумот бериб ўтилган.

Мундарежа

Аннотация		
Кириш		
I-БОБ. НАЗАРИЙ ҚИСМ: ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИ. ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИ АМАЛГА ОШИРИШ ҚУРИЛМАЛАРИ		
1.1	Қуритиш жараёни ҳақида маълумотлар	
1.2	Қуритиш жараёнининг вариантлари	
1.3	Қуритиш қурилмаларининг тузилиши	
II-БОБ. ҚУРИТИШ АППАРАТИНИНГ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ		
2.1	Лентали қуритгичнинг тузилиши ва ишлаш принципи	
2.2	Қуритиш жараёнини автоматлаштиришнинг функционал схемаси ёзуви	
2.3	Қуритиш жараёнини автоматлаштиришда датчикларни ва ижрочи механизмларни танлаш	
2.4	Электр таъминотининг принципиал схемаси	
2.5	АБТ нинг ростлаш контурини созлаш ва ҳисоблаш	
III-БОБ. ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШДА ДАСТУРЛОВЧИ МАНТИҚИЙ КОНТРОЛЛЕРЛАР		
3.1	Жараёнини автоматлаштиришда бошқариш объекти сифатида контроллерни танлаш	
3.2	Қуритиш жараёнини микропроцессор технологиялари асосида бошқаришнинг структурали схемаси	
3.3	Автоматлаштиришнинг дастурий таъминотини танлаш ва уни асослаш	
Иқтисодий қисм		
Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги		
ХУЛОСА		
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати		
Илова		

К И Р И Ш

Мустақиллик даврида Ўзбекистон Республикасининг сут махсулотларини қайта ишлаш корхоналари жадал шакилланмоқда . Қишлоқ хўжалик махсулотларини қайта ишлаш корхоналарини ташкил етилиши ва ривожланиши маҳаллий ҳокимиятлар ҳамда Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг “Ўрта ва кичик бизнеснинг ривожлантириш “ бўлими томонидан назорат қилинмоқда. Бозор иқсодиётига ўтиш даврида янги корхоналарнинг барпо етилиши , ассортиментнинг ўзгариши эҳтиёжидан келиб чиққан ҳолда амалга оширилмоқда.

Бугунги кунда ишлаб чиқариш корхоналарида машина ва қурилмалар қатори кундан - кунга кўпаймоқда , эскирган ҳозирги кунда ишлатилиш учун ноқулай бўлган, катта қувватли қурилмалар ўрнини янги , замонавий, бугунги куннинг талабига жавоб берувчи ускуналар эгалламоқда.

Республикамиз қишлоқ хўжалик махсулотларини қайта ишлаш соҳасининг ҳозирги босқичдаги асосий вазифалари : хом ашё йетиштириладиган жойларда замонавий қайта ишлаш сеҳлари ва заводларни барпо етиш , дунё бозорида сут махсулотларини ассортименти ва миқдори ва мавқеини мустаҳкамлаш , келажак учун реал истиқбол режага ега бўлишдир.

Озиқ – овқат саноатида турли типдаги қуриштиш аппаратлари ишлатилади. Улар бир – биридан турли белгилари билан фарқ қилади. Нам материалга иссиқлик бериш усулига кўра аппаратлар конвектив, контактли ва бошқа турдаги қуришкичларга бўлинади. Иссиқлик ташувчи сифатида ҳаво, газ ёки буг' ишлатилиши мумкин. Қуриштиш камерасидаги босимнинг қийматида кўра атмосферани ва вакуумли қуришкичлар бўлади. Жараёни ташкил қилиш бўйича даврий ва узлуксиз ишлайдиган аппаратлар бўлади.

Қуритилиши лозим бўлган материал донасимон, чангга ўхшаш, пастасимон ёки суйуқ ҳолда бўлади. Қуритиш жараёнининг ҳар хил вариантларидан кенг фойдаланилади: ишлатилган қуритувчи агентни қуритиш камералари оралиг'ида

қиздириш, қуритувчи агентни қуритиш камераларига бўлиб бериш, қуритувчи

агентни қуритиш камерасида қўшимча равишда қиздириш, ўзгарувчан иссиқлик майдонидан фойдаланиш (иссиқ ва совуқ ҳавони материал қатламига кетма – кет алмаштириб бериш) ва ҳакозо.

Қаттиқ ва пастасимон материалларни сувсизлантириш йўли билан уларга зарур хоссалар бериш, транспорт воситаларида узатиш ва узоқ муддат давомида сақлаш имкониятини беради.

Сувсизлантиришни қуйидаги усулларда амалга ошириш мумкин:

- Меҳаник (сиқиш, чўктириш, филтрлаш, центрифугалаш ва ҳ.);
- Физик – кимёвий (сувни ўзига тортиб олувчи моддалар ёрдамида, масалан, калсий хлорид, сульфат кислота ва ҳ.);
- Иссиқлик та'сирида сувсизлантириш я'ни қуритиш.

Лекин, йуқорида қайд етилган усуллардан энг самаралиси, иссиқлик та'сирида сувсизлантириш, я'ни қуритишдир. Чунки, қуритиш жараёнида тўлиқ сувсизлантиришга еришса бўлади.

Қаттиқ ва пастасимон материаллар таркибидаги намликни буг'латиш ва ҳосил бўлаётган буг'ларни четга олиш чиқишга қуритиш жараёни дейилади.

Нам материалларни иссиқлик ёрдамида қуритиш озиқ – овқат саноатида энг кенг тарқалган усул. Ушбу усул кимёвий, озиқ – овқат ва бир қатор бошқа технологияларда ишлатилади. Материал таркибидаги намлик даставвал арзон, меҳаник (масалан филтрлаш) усулда, яқуний, тўла сувсизлантириш еса – қуритиш усулида олиб борилади.

Сувсизлантиришнинг бундай комбинатсиялашган усули иқтисодий жихатдан самаралидир.

Саноатда нам материалларни қуритиш учун сун'ий (махсус қуритиш қурилмаларида) ва табиий (очик ҳавода қуритиш – жуда давомий жараён) усуллар қўлланилади.

Ма'лумки, қуритиш жараёни бу иссиқлик ва модда (намлик)нинг материал ичида ҳаракати ва материал ичида ҳаракати ва материал йузасидан атроф – муҳит узатилишидир. Шундай қилиб, қуритиш бу иссиқлик ва масса алмашилиш жараёнларининг бир – бири билан узвий боғ'ланган жараёнлар мажмуасидир.

Қаттиқ, нам материалга иссиқлик та'сир етиш усулига қараб қуритиш қуйидаги турларга бўлинади:

1. Конвектив қуритиш – бунда нам материал билан қуритувчи елткич бевосита ўзаро та'сирда бўлади. Одатда, қуритувчи елткич сифатида қиздирилган ҳаво ёки тутун газлари ишлатилади;

2. Контактли қуритиш – иссиқлик ташувчи елткич ва нам материал орасида ажратувчи девор бўлади. Материалга иссиқлик шу девор орқали узатилади;

3. Радиатсион қуритиш – нам материалга иссиқлик инфрақизил нурлар орқали узатилади;

4. Диелектрик қуритиш – нам материал йуқори чаастотали ток майдонида узатилади;

5. Сублиматсион қуритиш – нам материал музлаган ҳолатда, йуқори вакуум остида қуритилади.

I. ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИ. ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИ АМАЛГА ОШИРИШ ҚУРИЛМАЛАРИ

1.1. Қуритиш жараёни ҳақида маълумотлар

Таркибида сув сақлаган материалларни қуритиш жараёнини саноатда ташкил этиш катта аҳамиятга эга. Қуритилган материалларни транспорт воситасида узатиш арзонлашади, уларнинг сақланиш муддати узаяди. Тегишли хоссалари яхшиланадию.

Материалларни уч ҳил усулда: механик, физик-кимёвий ва иссиқлик ёрдамида сувсизлантириш мумкин. Механик усул билан сувсизлантириш – таркибида кўп миқдорда сув тутган материалларни сувсизлантириш учун ишлатилади. Бу усул билан сувсизлантиришда намлик сиқиш ёки центрифугаларда марказдан қочма куч ёрдамида ажратиб олинади. Одатда механик йўл билан намликни ажратиш – материалларни сувсизлантиришда биринчи босқич ҳисобланади. Механик сувсизлантиришдан сўнг яна бир қисм намлик қолади, бу қолган намликни иссиқлик ёрдамида, яъни қуритиш йўли билан ажратиб чиқарилади.

Физик-кимёвий усул билан материалларни сувсизлантириш лаборатория шароитларида ишлатилади. Бу усул сувни ўзига тортувчи моддалар (масалан, сульфат кислота, кальций хлорид) дан фойдаланишга асосланган. Ёпиқ идиш ичида сувни тортувчи модда устига нам материал жойлаштириш йўли билан уни сувсизлантириш мумкин.

Иссиқлик таъсирида сувсизлантириш (қуритиш) саноатда кенг ишлатилади. Қуритиш кўпгина ишлаб чиқаришларнинг охириги, яъни тайёр маҳсулот олишдан олдинги жараён ҳисобланади. Айрим ишлаб чиқаришларда материалларни сувсизлантириш икки босқичдан иборат бўлиб, намлик аввал бошланғич жараён ҳисобланган механик усул билан, сўнгра қолган намлик қуритиш йўли билан ажратилади.

Материал таркибидан намликни бундай мураккаб йўл билан ажратиш усули жараённинг самарадорлигини оширади.

Қуриштиш икки хил (табiiй ва сунъiiй) йўл билан олиб борилади. Материалларни очик ҳавода сувсизлантириш табiiй қуриштиш дейилади, бу жараён узок вақт давом этади. Саноатда материалларни сувсизлантириш учун сунъiiй қуриштиш усули ишлатилади, бу жараён махсус қуриш қурилмаларида олиб борилади.

Қуриштилиши лозим бўлган материаллар уч турга бўлинади: каттик (донали, бўлак-бўлакли, заррачали); пастасимон ; суюқ (эритмалар, суспензиялар).

Иссиқлик ташувчи агентнинг қуриштилаётган материал билан ўзаро таъсирлашув усулига кўра қуриштиш қуйидаги турларга бўлинади:

- 1) Конвектив қуриштиш – нам материал билан қуритувчи агент тўғридан тўғри ўзаро аралашади;
- 2) Контактли қуриштиш-иссиқлик ташувчи агент ва нам материал ўртасида уларни ажратиб турувчи девор бўлади ;
- 3) Радиацияли қуриштиш – иссиқлик инфракизил нурлар орқали тарқалади ;
- 4) Диэлектрик қуриштиш – материал юқори частотали ток майдонида қиздирилади ;
- 5) Сублимацияли қуриштиш – материал музлаган ҳолда, чуқур вакуум остида сувсизлантирилади.

Охирги учта усул саноатда нисбатан кам ишлатилади ва одатда қуриштишнинг махсус усуллари деб юритилади.

Қуриштишнинг турларидан қатъiiй назар , жараён давомида материал нам ҳаво билан ўзаро таъсирлашиб туради. Конвектив қуриштиш усули саноатда кенг ишлатилади, бу жараёни амалга ошириш учун материалга нам ҳаво таъсирининг аҳамияти катта. Шу сабабли нам ҳавонинг асосiiй параметрларини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга.

Нам ҳаво қуруқ ҳаво ва сув буғларининг аралашмасидан иборат. Қуритишда нам ҳаво намлик ва иссиқлик ташувчи агент вазифасини бажаради. Баъзан тутунли газлар ёки уларнинг ҳаво билан аралашмаси ҳам ишлатилади. Бироқ нам ҳаво ва тутунли газларнинг физик хоссалари бир-биридан фақат сон қиймати бўйича фарқ қилади.

Нам ҳавонинг асосий хоссалари қуйидаги тушунчалар билан белгиланади: абсолют намлик, нисбий намлик, нам сақлаш, энтальпия.

Абсолют намлик. Нам ҳавонинг ҳажм бирлигига тўғри келган сув буғларининг миқдори *абсолют намлик* деб аталади ва $\rho_{сб}$ (кг/м³) билан белгиланади. Агар нам ҳаво совитилиб борилса, маълум температурага етгач, намлик шудринг сифатида ажрала бошлайди. Намликнинг бундай ҳолатда ажралишига тўғри келган температурага шудринг нуқтаси деб аталади. Бундай шароитда ҳаво таркибида максимал миқдорда сув буғи бўлади. Ҳавонинг тўйиниш пайтидаги абсолют намлиги P_T (кг/ м³) орқали ифодаланади.

Нисбий намлик. Ҳаво абсолют намлигининг тўйиниш пайтидаги абсолют намликка нисбати *нисбий намлик* деб аталади. Ҳавонинг нисбий намлиги (тўйиниш даражаси) процент ҳисобида қуйидагича ифодаланади:

$$\varphi = \frac{\rho_{сб}}{\rho_T} = \frac{P_{сб}}{P_T} \quad (1)$$

бу ерда $P_{сб}$ – текширилаётган нам ҳаводаги сув буғининг парциал босими, Па; P_T – берилган температура ва умумий барометрик босимда тўйинган сув буғининг босими, Па.

Нисбий намлик ҳавонинг муҳим хоссаси ҳисобланади. Ҳаво таркибида намлик қанча кам бўлса, бундай ҳаво қуритиш жараёнида шунча самарали ишлатилади. Намлик билан тўйинган ҳаводан қуритувчи агент сифатида фойдаланиб бўлмайди.

Нисбий намликни аниқлаш учун психрометрдан фойдаланилади. Психрометр иккита термометрдан иборат бўлиб, битта термометрнинг шарчаси доим ҳўллаб турилади ва у ҳўл термометр деб аталади.

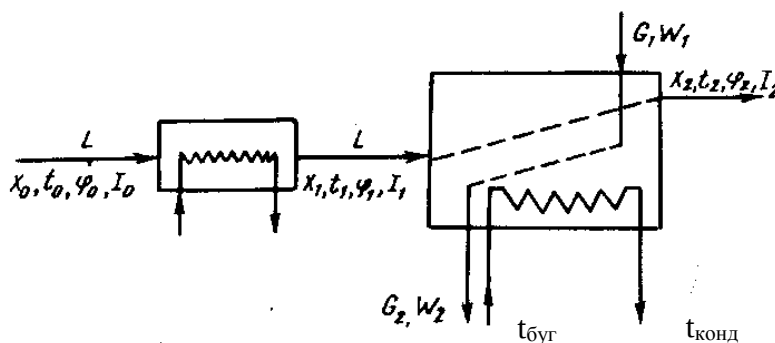
Қуруқ ва ҳўл термометрлар кўрсатишларининг айирмаси $\Delta t = t_k - t_x$ температураларнинг психрометрик айирмаси дейилади. Нисбий намлик қанча кам бўлса, ҳўл термометр шарчаси юзасида сувнинг буғланиши шунча тез боради, натижада шарча тезлик билан совийди. Шу сабабли ҳавонинг нисбий намлиги камайиши билан температураларнинг психрометрик айирмаси кўпаяди. Δt асосида ва психрометрик жадваллар ёки диаграммалар ёрдамида ҳавонинг нисбий намлиги аникланади.

1.2. ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИНГ ВАРИАНТЛАРИ

Қуритиш жараёнининг вариантлари бир-биридан қуритувчи агентга иссиқлик беришнинг усули билан фарқланади. Қуритиш жараёнининг вариантларини танлашда нам материалнинг хоссалари ва қуритишнинг иқтисодий томонлари ҳисобга олинади. Ушбу жараённинг асосий вариантлари билан танишиб чиқамиз.

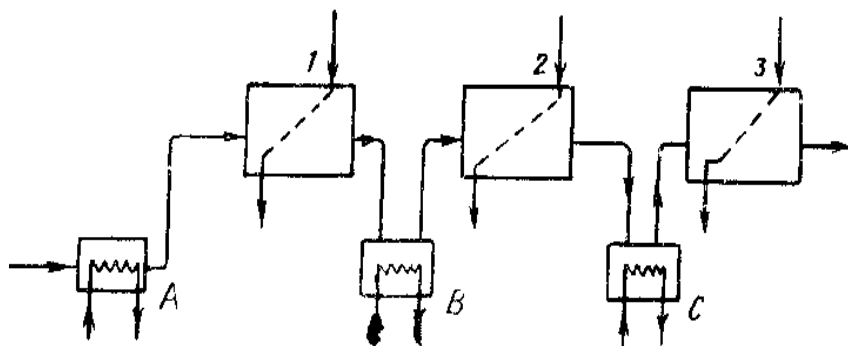
Қуритиш камерасида ҳавони қўшимча қиздириш. Бу усул билан қуритиш жараёнининг схемаси 1–расмда кўрсатилган. Қуритувчи агентни қиздириш учун қуритиш камерасига қўшимча равишда иситиш қурилмаси киритилган. Бу жараённи ўтказишни $J - x$ диаграммада тузиб ва уни нормал қуритиш жараёни билан солиштирсак, ҳаво ва иссиқликнинг солиштира сарфлари иккала жараёнда ҳам бир хил эканлиги кўринади. Бироқ жараённи қуритиш камерасида, ҳавони қўшимча қиздириш йўли билан олиб боришнинг афзаллаги шундаки, бунда материални қуритишни нисбатан паст температураларда олиб бориш имкони туғилади. Бу усул юқори температураларда ўз сифатини ўзгартирадиган материалларни қуритиш учун кенг ишлатилади.

Ҳавони қуритиш камералари оралиғида қиздириш. Бу усулда ишлайдиган қуриткичнинг схемаси 2– расмда кўрсатилган. Учта қуритиш камераларининг орасига В ва С қўшимча иситгичлар ўрнатилган. Ҳаво асосий иситкич А да қиздирилиб, биринчи қуритиш камерасига юборилади. Биринчи камерадан чиқариладиган ҳаво атмосферага чиқарилмасдан оралик иситгич В га берилади.

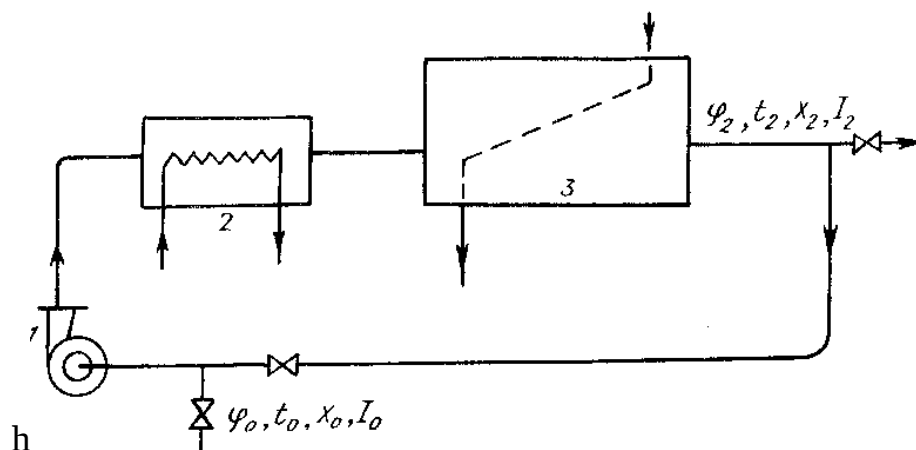


1-расм. Қуритиш камерасида ҳавони қўшимча қиздириш усули
билан қуритиш усулининг схемаси

Оралиқ иситгичда қайтадан қиздирилган ҳаво (бунда унинг нисбий намлиги камаяди) яна иккинчи қуритиш камерасига берилади ва ҳоказо. Бу жараёни ўтказишни $J - x$ диаграммада тузиб ва уни нормал жараён билан солиштирсак, иккала жараёндан ҳам иссиқликнинг солиштирма сарфлари бир хил бўлишини кўрамиз. Бироқ нормал қуритиш жараёнини амалга ошириш учун бирмунча юқори температура талаб қилинади.



2 -расм. Ҳавони қуритиш камераларининг оралиғида қиздириш усули
билан материални қуритиш схемаси:
1,2,3-қуритиш камералари; А-асосий иситгич; В,С – қўшимча
иситгичлар.



3-расм. Ишлатилган ҳаводан такрор фойдаланиш усули билан материаллрни қуритиш схемаси:

1-вентилятор; 2- иситгич; 3-қуритиш камераси.

Ишлатилган ҳаводан такрор фойдаланиш. 3– расмда ишлатилган ҳаводан такрор фойдаланишга асосланган қуритгичнинг схемаси кўрсатилган. Бу схемага кўра ишлатилган ва параметрлари φ_2 , t_2 , x_2 , J_2 бўлган ҳавонинг бир қисми параметрлари φ_0 , t_0 , x_0 , J_0 бўлган ишлатилган ҳаво билан аралаштирилади. Ҳосил бўлган аралашма вентилятор ёрдамида иситгич (калорифер) га юборилади, иситилганидан сўнг ҳаво қуритиш камерасига ўтади. Бу усулни ишлатишга мосланган қуритиш жараёнини J –х диаграммада тузиб ва уни нормал қуритиш жараёни билан солиштириб, қуйидагича хулоса қилиш мумкин: а) ишлатилган ҳаводан такрор фойдаланишга мўлжалланган ва нормал режим билан ишлайдиган қуритгичларнинг иссиқлик сарфи бир хил; б) ишлатилган ҳаводан қайтадан фойдаланиладиган қуритгичларда нормал қуритгичларга нисбатан кўпроқ ҳаво сарфи талаб қилинади.

Секин ва бир меъёردа қуритишни талаб қиладиган материаллар таркибидан намликни чиқариш учун ишлатилган ҳаводан қайтадан фойдаланишга асосланган қуритгичларнинг қўлланилиши мақсадга мувофиқдир. Бундай ҳолатда циркуляция қилинаётган ҳаво таркибидаги сув буғларининг юқори парциал босими жараённинг ҳаракатлантирувчи кучини камайтиради, натижада қуритиш жараёнининг тезлиги секинлашади. Ушбу вариант қуритгичдаги ҳаво намлигини жуда аниқ ва керакли даражада ўзгартириш имконини беради.

Булардан ташқари, ишлаб чиқаришда қуритувчи агентни қуритиш камераларига бўлиб юбориш, ўзгарувчан иссиқлик майдонидан

фойдаланиш, яъни иссиқ ва совуқ ҳаво оқимини кетма-кет алмаштириб ишлатиш каби қуриштиш жараёнининг вариантларидан ҳам фойдаланилади.

1.3. ҚУРИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ

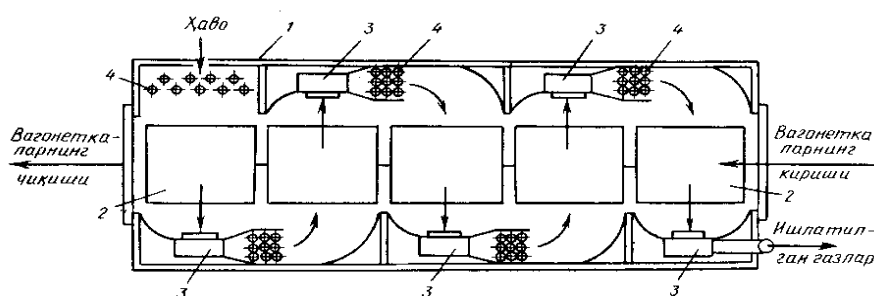
Саноатда турли типдаги қуриткичлар ишлатилади. Қуритгичлар бир-биридан турли белгилар билан фарқ қилади. Нам материалга иссиқлик бериш усулига кўра қуриткичлар конвектив, контактли ва бошқа турдаги қуритгичларга бўлинади. Иссиқлик ташувчи сифатида ҳаво, газ ёки буғ ишлатилиши мумкин. Қуритиш камерасидаги босимнинг қийматига кўра атмосферали ва вакуумли қуритгичлар бўлади. Жараёни ташкил қилиш бўйича даврий ва узлуксиз ишлайдиган қуриткичлар мавжуд. Конвектив қуритгичларда материал ва қуритувчи агент бир-бирига нисбатан тўғри, қарама-қарши ёки перпендикуляр ҳаракат қилиши мумкин. Қуритилиши лозим бўлган материал донасимон, кукунсимон, пастасимон ёки суюқ ҳолатда бўлади. Қуритувчи агентнинг босимини ҳосил қилиш учун табиий ёки мажбурий циркуляция ишлатилади. Донасимон материаллар ишлатилганда қатлам зич, кенгайтирилган, мавҳум қайнаш ва фонтансимон ҳолатларда бўлади. Қуритувчи агент буғ, иссиқ сув, олов билан ишлайдиган калориферларда ёки электр токи ёрдамида иситилади. Қуритиш жараёнининг ҳар хил вариантларидан кенг фойдаланилади: ишлатилган қуритувчи агентни қуриткичдан чиқариб юбориш, қуритувчи агентдан такрор фойдаланиш, қуритувчи агентни қуритиш камералари оралиғида қиздириш, қуритувчи агентни қуритиш камераларига бўлиб бериш, қуритувчи агентни қуритиш камерасида қўшимча равишда қиздириш, ўзгарувчан иссиқлик майдонидан фойдаланиш (иссиқ ва совуқ ҳавони материал қатламига кетма-кет алмаштириб бериш) ва ҳоказо.

Конструктив тузилишига кўра қуритиш қурилмалари ҳар хил бўлади. Саноатда шкафли, камерали, коридорли (тунелли), шахтали, барабанли, трубали, шнекли, цилиндрсимон, турбинали, каскадли,

каруселли, конвейерли, пневматик, сочиб берувчи ва бошқа конструкцияли куритгичлар ишлатилади.

Саноатда конвектив усул билан ишлайдиган куритиш қурилмалари кенг тарқалган. Бундай қурилмаларда куритиш жараёни нам материал билан куритувчи агентнинг тўғридан - тўғри контакти орқали боради. Саноатда камерали, тунелли, лентали, сиртмоқли, барабанли, мавҳум қайнаш қатламли, сочиб берувчи, пневматик ва бошқа конвектив куритгичлар ишлатилади. Конвектив куритгичлар ишлаб чиқаришда қўлланилаётган ҳамма куритиш қурилмаларининг тахминан 80 % ини ташкил этади.

Тунелли куритгичлар. Бундай типдаги куритгичлар тўғри тўртбурчак кесимига эга бўлган узун камерада (коридордан) иборат бўлади (4-расм). Камера ичида вагонеткаларнинг секин ҳаракатланиши учун темир йўл излари ўрнатилган. Коридорга кирувчи ва ундан чиқадиган эшиклар зич ёпилади. Вагонеткаларга нам метериал жойлаштирилади. Қуритувчи агент (ҳаво) калориферларда иситилиб берилади. Ҳаво оқими вентиляторлар ёрдамида нам материалга нисбатан тўғри ёки қарама-қарши йўналишда ҳаракатга келтирилади. Вагонеткалар эса механик чиғирлар ёрдамида ҳаракатланади. Тунелнинг баландлиги 2,0-2,5 м бўлиб, узунлиги 25-60 м гача этади.



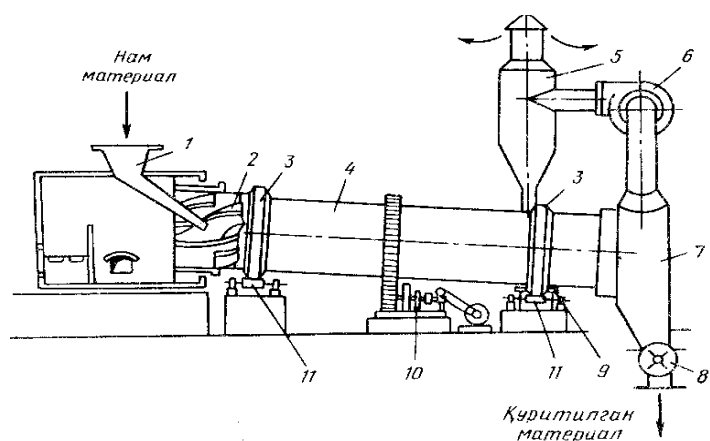
4- расм.Тунелли куртгич:

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

Тунелли куритгичларда куритувчи агент қисман рециркуляция қилинади. Бундай қурилмалар катта ўлчамли донасимон материалларни куритиш учун ишлатилади.

Барабанли куритгичлар. Бундай қурилмалар узлуксиз равишда турли сочилувчан материалларни куритиш учун ишлатилади. Барабанли куритгич цилиндрсимон барабандан иборат бўлиб, горизонтга нисбатан кичик оғиш бурчаги ($3-6^\circ$) билан жойлаштирилган бўлади (5–расм). Барабан бандажлари ва роликлар ёрдамида ушлаб турилиб, электродвигатель ва редуктор ёрдамида айлантирилади. Қурилма узунлигининг диаметрига нисбати $L/D=5-6$. Барабаннинг айланишлар сони $5-6 \text{ мин}^{-1}$ Нам материал таъминлагич орқали винтли қабул қилувчи насадкага берилади, бу ерда материал аралаштириш таъсирида бир оз қурийди. Сўнгра материал барабаннинг ички қисмига ўтади. Барабаннинг материал билан тўлиш даражаси 25 % дан ортмайди. Барабаннинг бутун узунлиги бўйича насадкалар жойлаштирилади. Насадкалар барабаннинг кесими бўйича материални бир меъёрда тарқатиш ва аралаштиришни таъминлайди. Бундай шароитда материал билан куритувчи агентнинг ўзаро таъсири самарали бўлади.

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

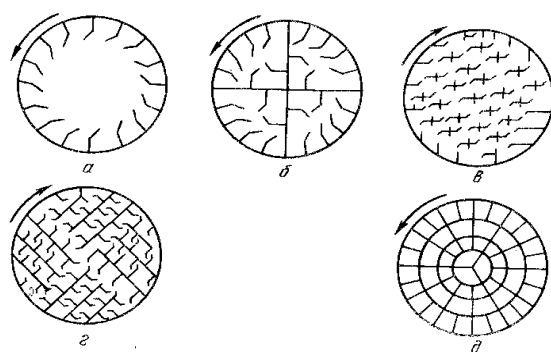


5 -расм. Барабанли куритгич.

1-юклаш бункери; 2-таркатувчи куракчалар; 3-бандажлар; 4-куритгичнинг қобиғи; 5- циклон; 6-вентилятор; 7- бункер; 8-шнек; 9-тирговчи ролик;

10- редуктор; 11-таянч роликлари.

Қуритилган материал доналарнинг ўлчамлари ва хоссаларига кўра қурилмаларда ҳар хил насадкалардан фойдаланилади (6 -расм). Катта бўлакли ва ковушқоқ хусусиятга эга материалларни қуритиш учун қуритувчи-парракли насадкалар, ёмон сочилувчан ва катта зичликка эга бўлган катта бўлакли материалларни қуритиш учун эса секторли насадкалар ишлатилади. Кичик бўлакли, тез сочилувчан материалларни қуритишда таркатувчи насадкалар кенг ишлатилади. Майда қилиб эзилган кукунсимон материалларни берк ячейкали довонсимон насадкалари бўлган барабанларда қуритиш мақсадга мувофиқдир. Айрим шароитларда мураккаб насадкалардан ҳам фойдаланилади.



6 -расм. Насадкаларнинг турлари:

а-кўтарилувчи – куракчали; б-секторли; в,г –таркатувчи; д-берк
ячейкали.

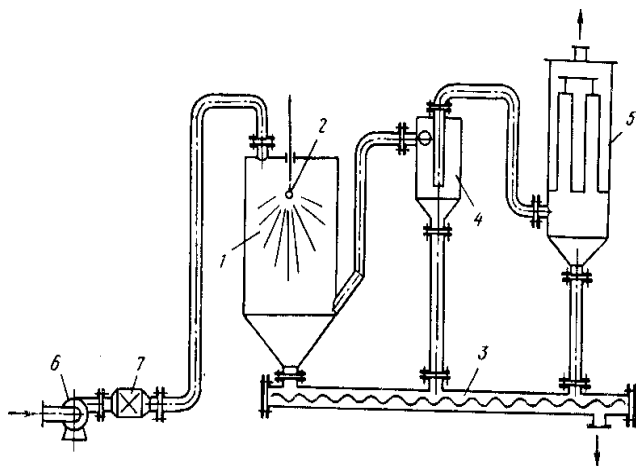
Барабанли куритгичларда материалларнинг яхши аралашishiга эришилади, натижада каттиқ ва газ фазалари оралиғида узлуксиз контакт юз беради. Бундай куритгичларнинг иш унумдорлиги буғланаётган намлик бўйича $100-120 \text{ кг/м}^3$ соат гача етади. Барабаннинг диаметри эса 1200 дан 2800 мм гача боради.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

Сочи́б беру́вчи кури́тгичлар. Бундай курилмалар сут, мева шарбатлари каби суюқ озиқ-овқат маҳсулотларини сувсизлантириш учун ишлатилади. Ушбу типдаги куритгичлар ичи бўш цилиндрсимон диаметри 5м ва баландлиги 8м гача бўлган курилмалардан иборат бўлиб, унинг юқориги қисмидан куритилиши лозим бўлган материал сочиб берилади ва параллел оқимда ҳаракат қилаётган куритувчи агент (иссиқ ҳаво) билан тўқнашади, натижада намлик катта тезлик билан буғланади. Сочи́б беру́вчи кури́тгичларда буғланишнинг солиштирма юзаси катта бўлади, шу сабабли куритиш жараёни қисқа вақт (тахминан 15-30с) давом этади.

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

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

Сочи́б берувчи ку́ритгичда (7 - расм) нам материал ку́ритиш камерасига форсунка ёрдамида сочи́б берилади. Ку́ритувчи агент вентилятор ёрдамида калорифер орқали курилмага берилади, у камера ичида материал билан паралел ҳаракат қилади. Ку́риган материалларнинг майда заррачалари камеранинг пастки қисмига чўқада ва шнек ёрдамида керакли жойга юборилади. Ишлатилган ку́ритувчи агент циклон ва енгли фильтрда майда чанг заррачаларидан тозаланади, сўнгра атмосферага чиқарилиб юборилади.



7 -расм. Сочи́б берувчи ку́ритгич:

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

Сочи́б берувчи ку́ритгичларда материал ва ку́ритувчи агент оқимлари параллел, қарама-қарши ва аралаш йўналишда бўлиши мумкин, бироқ кўпинча параллел йўналишли оқим ишлатилади.

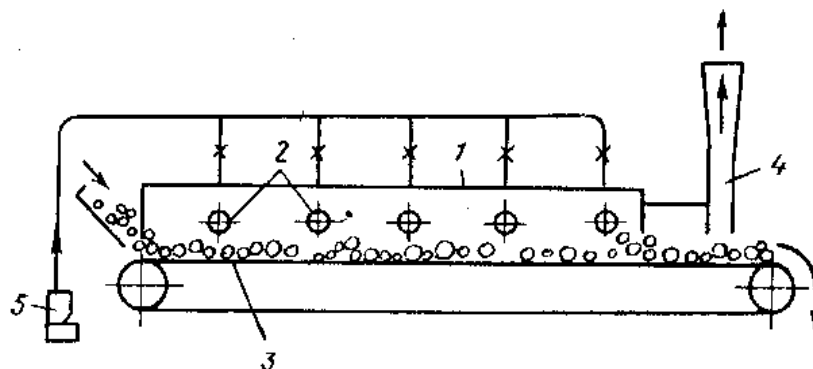
Сочи́б берувчи ку́ритгичлар юқорида айтиб ўтилган афзалликлардан ташқари бир қатор камчиликларга ҳам эга: 1) нам материалнинг курилма деворларига ёпишиб қолмаслиги учун камеранинг диаметри анча катта бўлади; 2) камерада солиштирма буғланиш қиймати жуда кичик (1 м^3 камерадан соатига 10-25 кг сув ажралади);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

Юқорида айтиб ўтилганидек, қуришнининг махсус усулларига радиацияли, диэлектрик ва сублимацияли қуриш жараёнлари киради. Қуришнининг бу усулларига кўра қурилмалар ҳам уч турга (термордиацияли, диэлектрик ёки юқори частотали ва сублимацияли) бўлинади.

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

Инфрақизил нурланишга мосланган лампалар оддий ёритиш лампаларидан қиздириш температураси билан фарқ қилади. Агар оддий ёритиш лампаларининг қиздириш температураси 2950 К бўлса, инфрақизил лампаларнинг кўрсаткичи 2500 К га тенг. Сарф қилинган электр энергиясининг тахминан 80 фоиз иссиқлик энергиясига айланади. Нурланиш оқими материалга йўналтириш учун парабола шаклидаги рефлекторлар ишлатилади.

Иссиқликнинг нурланган оқими материалнинг юзаси орқали унинг капиллярларига ҳам ўтади, бунда нурларнинг капилляр деворларидан бир неча бор қайтарилиши оқибатида нурларнинг ютилиши юз беради. Натижада материал юзаси бирлигига, конвектив ва контактли қуригичларга нисбатан анча кўп иссиқлик берилади. Масалан, юпқа қатламли материаллар инфрақизил нурлар ёрдамида қурилганда жараённинг давомийлиги 30-100 мартагача камаяди.



8 -расм. Газ билан ишлайдиган терморадияцияли қуритгич

1- нурланувчи юза; 2-газ горелкалари; 3-транспортёр; 4- чиқариш трубкаси; 5-генератор

Газ билан ишлайдиган радиацияли қуритгичнинг тузилиши жуда оддий бўлиб (8 -расм), лампали қуритгичга нисбатан арзондир. Нур тарқатувчи қурилманинг пастки қисмида газ ёндирилади. Газнинг ёниши таъсирида нур тарқатувчи қурилма қизийди, сўнггра инфрақизил нурларни тарқатади. Айрим пайтларда нур тарқатувчи қурилма тутунли газлар ёрдамида қиздирилади, бунда қурилманинг ичи ғовак қилиб ишланади ва бу бўшлиқ орқали юқори температурали тутунли газлар ўтказилади.

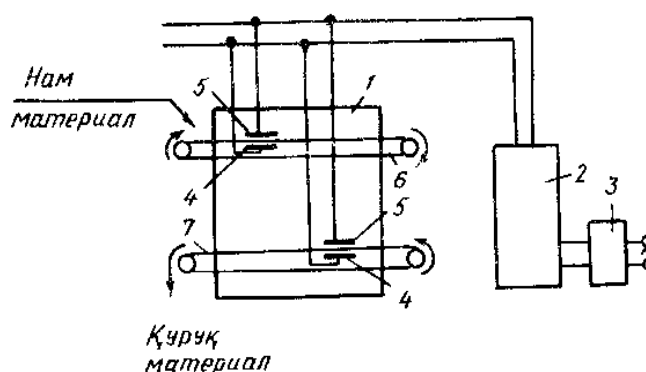
Саноатнинг айрим тармоқларида юқори сифатли маҳсулот олиш учун комбинацияланган жараёнлардан (масалан, радиацияли ва конвектив усулларни бирга ишлатишдан) фойдаланилади. Бундай шароитда нам материалга инфрақизил нурлар билан бир вақтнинг ўзида ҳаво оқими ҳам таъсир қилади.

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

Юқори частотали қуритгичлар. Қалин қатламли материалларнинг юзаси ва унинг ички қисмларида температура ва

намликни бошқариш зарур бўлганда юқори частотали ток майдони (10 кГц гача) дан фойдаланиш мумкин. Бу усул билан пластик массалар ва бошқа диэлектрик хоссали материалларни қуритиш мумкин. Юқори частотали қуритгичдан фойдаланилганда материал бутун қатлам бўйича бир текис қизийди. Асосий камчилиги 1 кг намликнинг буғланиши учун 5 кВт гача энергия сарф бўлади.

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



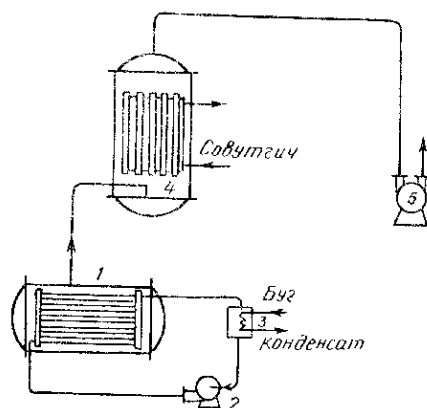
9 -расм. Юқори частотали қуритгич:

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

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

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

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



10 -расм. Сублимацияли куритгич.

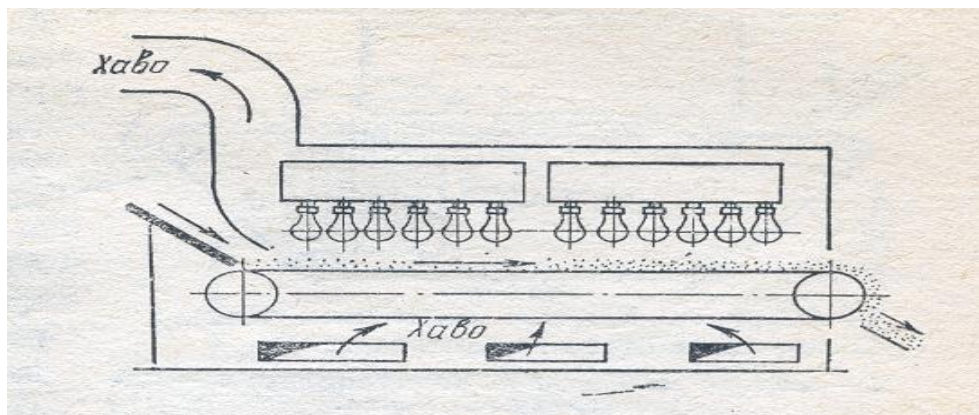
1-куритиш камераси; 2-насос; 3-иситгич; 4- конденсатор-
музлатгич; 5-вакуум насос

Сублиматордан чиққан сув буғи ва ҳаво аралашмаси конденсаторга ўтади. Конденсатор иссиқлик алмашилиш қурилмасидан иборат бўлиб, унинг ичида жойлашган тўрға трубалар маҳкамланган. Бу конденсатор трубаларининг орасидаги бўшлиққа совитувчи агент (масалан, аммиак) берилади. Конденсаторда сув буғи конденсацияга учраб муз ҳосил қилади, ҳаво эса вакуум-насос ёрдамида сўриб олинади. Ишлаш давомида конденсатор трубалари муз билан қопланиб қолади, уни эритиш учун совитувчи агент ўрнига иссиқ сув юборилади.

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

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

11- расмда инфрақизил лампалар ёрдамида ишловчи радиацияли қуриткич схемаси кўрсатилган. Лампали нур тарқатувчилар кўп энергия талаб қилади ва бу уларнинг асосий камчилиги ҳисобланади.



11-расм. ИҚ лампали радиацион қуритгич.

II-БОБ. ҚУРИТИШ АППАРАТИНИНГ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ

2.1. Лентали қуритгичнинг тузилиши ва ишлаш принципи

Битирув малакавий ишида қуритиш жараёнини бошқариш масаласи қўйилганлиги учун, мен мисол тариқасида қишлоқ хўжалик маҳсулотларини узлуксиз равишда қуритиш учун мўлжалланган лентали қуритиш аппаратининг тузилиши ва ишлаш принципи билан танишиб чиқдим. Лентали қуритгичларда маҳсулотлар атмосфера босими таъсирида узлуксиз равишда қуритилиши учун иккита барабан ўртасида узлуксиз тўр сеткали лента тортилган. Барабаларнинг биртаси етакловчи иккинчиси етакланувчи ҳисобланади. Етакловчи барабан электромотор ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Нам маҳсулот лентанинг бир томонига берилиб иккинчи томондан қуритилган маҳсулот олинади. Қуритиш жараёни каллориферда ҳосил қилинган иссиқ ҳаво ёрдамида амалга оширилади. Мен томондан ўрганилаётган лентали қуритгичлар битта ёки кўп лентали этиб тайёрланади. Саноатда эса кўп лентали қуритгичлар кенг ишлатилади. Ушбу қуритгичлар конвектив қуритиш усулига мосдир. Иситувчи агент лентанинг ҳаракатига нисбатан перпендикуляр равишда берилади. Ветиллятор ёрдамида ҳар бир лентанинг остида кўшимча равишда ҳаво берилиб, камерага узатилаётган ҳаво каллориферлар ёрдамида иситилиб берилади. Нормал қуритиш жараёнини амалга ошириш учун лента кўндаланг кесим юзаси бўйича қуритилаётган маҳсулотнинг тенг тақсимланишини таъминлаш талаб этилади. Зоналар бўйича қуриб чиқаётган маҳсулот намлиги лента тезлиги ва иссиқ ҳаво тезлигига боғлиқдир. Аммо бундай қуритиш аппаратлари камчиликлардан ҳам холи эмас. Лентали қуритиш аппаратлари кўп жойни эгаллайди, лентанинг чўзилиши ва

барабанда нотўғри жойлашиши мумкин. Лекин ҳозирги кунда бундай аппаратларнинг ишчи органи (ентали конвейёр) кетма кет эмас балки паралелл жойлаштирилиб ишлаб чиқилмоқда(12,13-расм).



12-расм. Лентали қуритгич



12-расм. Лентали қуритгич (модулли тип)

2.2.Қуритиш жараёнини автоматлаштиришнинг функционал схемаси

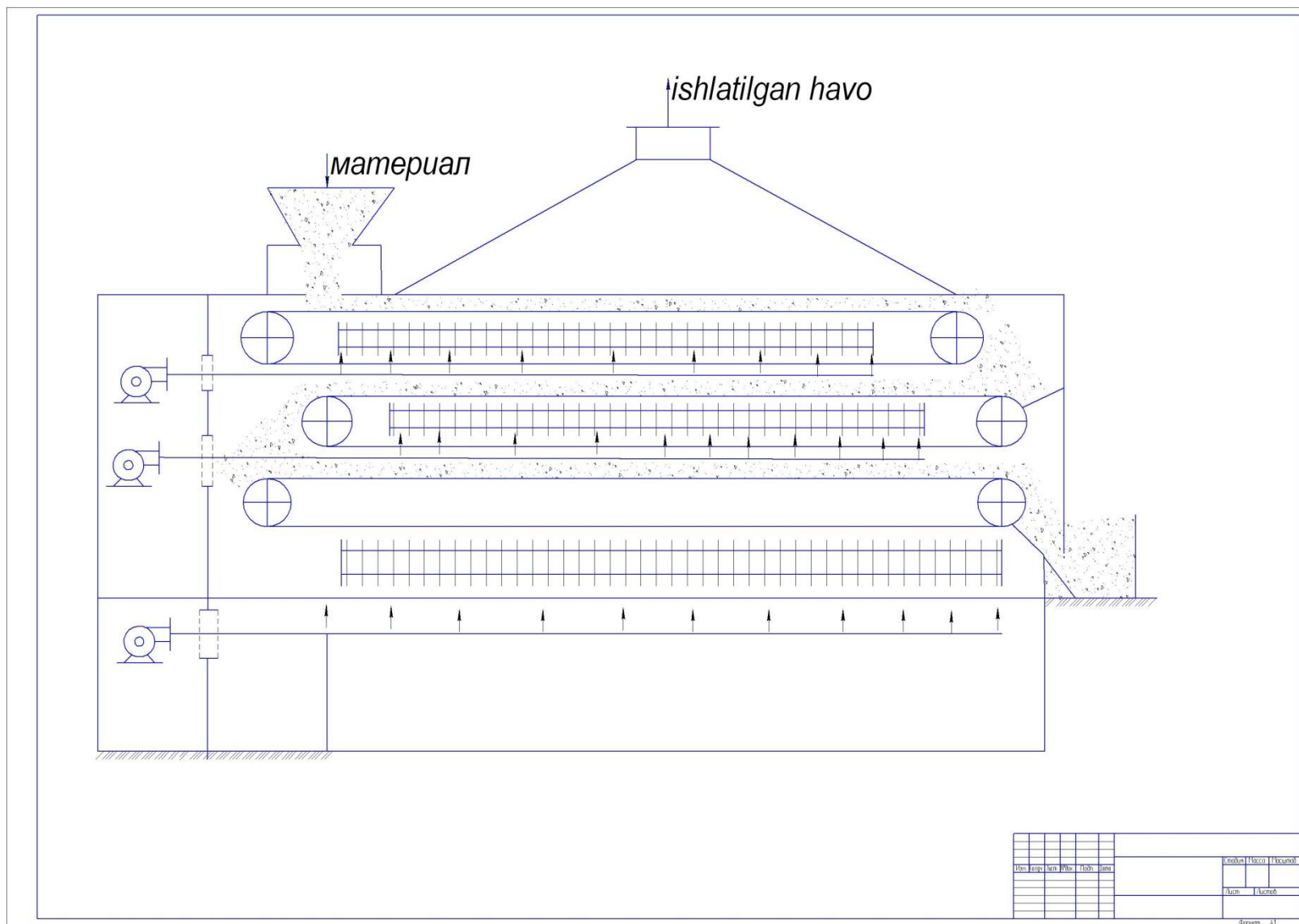
ёзуви

Таклиф этилаётган қурилмада қуритиш жараёнини назорат қилиш ҳамда бошқариш тизимини ишлаб чиқиш учун, қуритиш жараёнининг турлари, иссиқлик бериш усуллари, қурилманинг ишлаш принципи тўла таҳлил қилиб чиқилди. Қуйида қурилмани автоматлаштиришнинг функционал схемаси келтирилган (13-расм). Қурилмага намлиги 76-78% бўлган махсулот берилиши билан ишчи орган ҳисобланган конвейёрли лента ва калориферлар ишга тушади. Ушбу қурилмаларнинг ишга тушириш автоматик равишда тушади (поз 1-1 дан поз 1-6) бўлган ижрожи механизмлар ёрдамида амалга ошади. Қуритиш камерасидаги иссиқ ҳаво температураси интеллектуал датчик (поз 7-2) ёрдамида автоматик равишда назорат қилиниб, вақт бирлиги ичида температура ўзгариши ўлчаниб, қайд этиб борилади. Қуритиш камерасида температуранинг ошиб кетиши, ёки махсулот температурасининг ўта кўтарилиб кетиш ҳолатлари ҳимояланган. Ҳар бир конвейёрнинг охириги қисмидан чиқиб, иккинчи конвейёрга узатилаётган махсулот намлигининг назорати ва бошқарилиб турилиши назарда тутилган. Бунинг учун биринчи конвейёрдан чиққан махсулот намлиги интеллектуал датчик (поз8-2) орқали ростланиб турилади. Намликни ростлаш жараёни конвейёр тезлиги билан амалга оширилади. Бунинг учун интеллектуал датчикдан чиққан аналогли сигнал компьютер хотирасига ёзилган дастур асосида қайта ишланиб, берилган намлик 50% таъминлаш учун ижрочи механизм (поз8-3)га дискрет сигнал юборилади. Натижада конвейёрнинг тезлиги камайтирилади ёки тезлаштирилади. Худди шундай автоматлаштириш ва бошқариш тизими, қолган 2 та конвейёр охиридан чиқаётган қуруқ махсулот учун ҳам хизмат қилади. Иккинчи конвейёрдан чиққан махсулот намлиги датчик (поз9-2) ва ижрочи механизм (поз 9-3) орқали, энг охириги лентали конвейёрдан талаб даражасида қуритилиши кўзда тутилган махсулот намлиги интеллектуал датчик (поз 10-1) орқали, лентали

конвейёрнинг ҳаракатланиш тезлиги ижрочи механизм (поз 10-2) орқали бошқариб турилади.

Шуни ҳам таъкидлаш жоизки, кўпгина қуритиш аппаратларида маҳсулот таркибидаги намликнинг чиқиб кетиш (қуритиш) тезлиги жуда кўп факторларга боғлиқ, масалан маҳсулотнинг 1м^2 юзани ташкил этиш қонуниятлари, маҳсулот қалинлиги, ҳаво тезлиги, ҳавони иситувчи элементнинг қуввати ва ҳ.к. ҳисобланади. Менинг диплом ишимда асосий катталик ҳар бир конвейёр охиридан чиққан маҳсулот намлигини конвейер тезлиги бўйича рослаш қабул қилинган.

Ушбу технологик жараёни автоматлаштирилган функционал



13-расм. Қуритиш жараёнининг автоматлаштирилган функционал схемаси

2.3. Қуришти жарәғини автоматлаштиришда датчикларни ва ижрочи механизмларни танлаш

Олдинги бўлимларда биз ҳозирги кунда озиқ-овқат саноатида қуришти жарәғини автоматлаштиришда мавжуд агрегатларнинг схемасини таҳлил этганимизда шу нарса аён бўлдики, бундай жарәғининг самарадорлиги ҳамда маҳсулот сифати кўп жиҳатдан қуриштилаётган маҳсулот намлигини оптимал режимларини таъминлаш билан белгиланади. Агар температура режими, қурилган маҳсулот олиш учун унумдорликни таъминласа, унда шубҳасиз маҳсулот сифати бир маромда сақланади.

Юқоридаги таҳлиллار шуни кўрсатадики, қуришти аппаратини автоматлаштиришда биз технологик параметрлардан асосан ишчи, яъни қуришти камераси температурасини, ҳар бир босқичдан чиқаётган маҳсулот намлигини муқобил даражада сақлаб туришга эътиборни қаратишимиз ва шу орқали агрегатни бир меъёردа ишлашини таъминлашимиз талаб этилади.

Шунинг учун, қуришти аппаратида агрегатида кечадиган технологик параметрларни автоматлаштиришда назорат ўлчов асбоблари сифатида температура ва намлик интеллектуал датчикларини танлаш муҳим аҳамият касб этади.

Чунки, бошқариш объектдан технологик параметрлар бирламчи сигналлар сифатида датчиклар ёрдамида қабул қилинади.

Қуришти объектини автоматлаштириш лойиҳасини ишлаб чиқишда биз АТТ2200 русумли температурани ўлчаш учун хизмат қиладиган интеллектуал датчикни танладик (14-расм).

Ушбу датчик юқори даражали метрологик характеристикаларга эга. Жумладан, у параметрларни юқори аниқликда ўлчаш, юқори ишончлилик, ўз-ўзини диагностика қилиш, ташқи муҳит температурасини автоматик тарзда компенсациялаш, авария ҳолатини маълум қилиш каби хусусиятларга

эга. Шунингдек, мазкур датчик компьютер ёрдамида HART коммутатор асосида асбобнинг асосий иш параметрларини созлаш имкониятига эга.

АТТ2200 температура интеллектуал датчики қуйидаги метрологик характеристикаларга эга:

- ўлчашнинг юқори аниқлиги;
- кўрсаткичларининг стабиллиги;
- созлаш тизимининг эгилувчанлиги;
- сенсорларни танлашнинг кенг диапазона:
- 2-лик, 3-лик ва 4-лик ўтказувчанли (симли) қаршилиқ термометрлари;
- В, Е, J, К, N, R, S, Т туридаги термопаралар;
- милливольтли сигналлар;
- ом ўлчамли сигнал;

HART коммуникатор ёрдамида компьютер орқали жиҳозлар иши параметрларини созлаш имконияти ва қуйидагиларни таъминлаш:

- юқори ишончлилиқ;
- доимий ўз-ўзини диагностика қилиш;
- ташқи муҳит температурасини автоматик тарзда компенсация қилиш;
- авария ҳолатини маълум қилиш;
- хотира қурилмасини ёзувдан ҳимоя қилиш функцияси:
- дунё стандартлари талабларига мос келиши.

АТТ2200 русумли интеллектуал датчик микропроцессор билан жиҳозланган ва айрим амалларни бажариш қобилиятига эга. Шунингдек, ушбу интеллектуал датчикнинг яна бир афзаллиқ томони шундаки, у аналог сигналларни дискрет (рақамли) сигналларга айлантириб беради. Бу ўз новбатида контроллерга қайта ишлаш учун бир қатор қулайлиқларни яратади ва аналог сигналларни дискрет сигналларга айлантириш учун қўшимча қурилмаларни ишлатишдан озод қилади.



14-расм. АТТ2200 русумли температура интеллектуал датчики

Юқорида таъкидлаганимиздек, қуришиш агрегатини автоматлаштиришда асосий технологик параметрлардан бири бу ҳар бир конвейёр охиридан чиқаётган маҳсулот намлиги бўлиб ҳисобланади.

Маҳсулот намлигини назорат қилиш учун биз “Самфир” русумли намликни ўлчаш асбобини танладик.



15-расм. “Самфир” русумли намликни ўлчаш датчики

Ушбу датчик қуйидаги хусусиятларга эга;

- датчикнинг эгилувчанлик кириш йўли: суюкликни напори ва сатҳини ўлчаш;
- турли кириш йўллари: 4-20 мА, рақамли сигналлар;
- босимни ўлчашнинг катта диапазоли;
- ўлчашнинг юқари аниқлиги: $\pm 0.04\%$ / $0,075\%$ шкалалар;
- кўрсатишнинг юқори стабиллиги;
- температура бўйича автоматик коррективка;
- турли параметрларни ўрнатиш имконияти: нол ,шкала ва ҳ.к.;
- ўз-ўзини диагностика қилиш функцияси;
- HART протокол бўйича рақамли алоқа;
- бажариш: портлашдан ҳимоялаш қобиғи ва учқундан хавфсиз занжир;
- суюқкристалли дисплей (5 белгили);
- шкалани созлашнинг кенг диапазоли (100 : 1);
- авария ҳолатини хабардор этиш.

Автоматлаштириш жараёнида бошқарув объектига ўрнатилган яна бир қурилма ижрочи механизм (ИМ) бўлиб ҳисобланади. Бундай қурилма сифатида пневматик ёки двигателли электр ижрочи механизмни қўллаш мумкин. Ушбу механизм созлагичли органнинг ҳаракатга келтириш принципига асосланади (созлагичли орган сифатида винтел, клапан, шиббер, силжитгич, кран ва ҳ.к. қатнашиши мумкин).

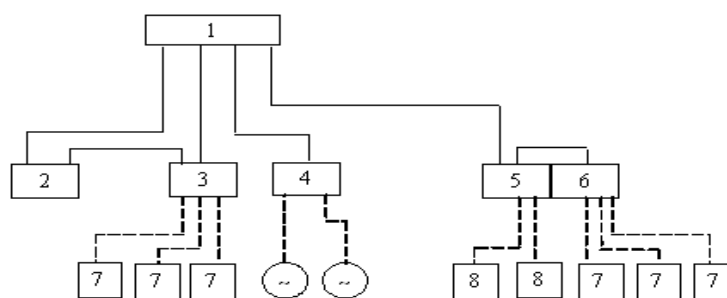
2.4 ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИНИНГ ПРИНЦИПИАЛ СХЕМАСИ

Бу схемалар автоматлаштириш система элементлари таркибини белгилайди, улар орасидаги боғланишларни, асбоблар ва автоматлаштириш воситаларининг электр таъминот усуллари акс эттиради. Принципиал электр схемани ишлаб чиқиш учун дастлабки материал технологик жараёнларни автоматлаштириш схемаси ҳисобланади. АЭС ўз навбатида бирикмаларнинг монтаж схемаларини ва бошқа техник ҳужжатларни ишлаб чиқиш учун асос бўлади.

Бу схемада ўлчаш асбоблари ва автоматлаштириш воситаларини электр энергия манбаи билан таъминлаш кўрсатилади.

Схемани лойиҳалашда қуйидаги масалалар ҳал этилади:

1. Електр ток тури, кучланиш қиймати, манба қуввати кабилар.
 2. Таъминот схемаси ишончлилиги кўриб чиқилади.
 3. Технологик объектнинг муҳимлилик категориясига биноан таъминотнинг узлуксизлиги, заҳиралаш кабилар.
 4. Қисқа туташуш ва давомли юклардан воситаларни ҳимоя этиш;
 5. Воситаларни таъмирлаш, созлаш ва хизмат кўрсатишда электр манбаидан узиб қўйиш чоралари;
- Одатда электр таъминот системаси таъминот ва тақсимот тармоқларидан иборат бўлади. Умумий тарзда 2.2-расмда келтирилган.



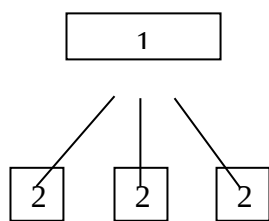
механизмларининг таъминот йиғмаси, 7- бирламчи асбобларнинг датчиклари, 8-алоҳида жойлашган асбоблар.

Таъминот тармоғи (узлукли чизиқлар) автоматлаштирилган объектни таъминот манбаи билан шчит ва йиғмаларни боғлайди.

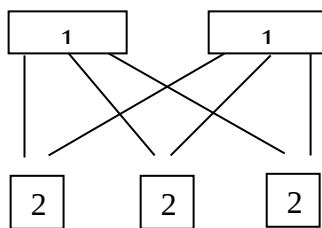
Тақсимот тармоғи (узлукли чизиқлар) таъминот шчит ва йиғмаларини айрим электр истеъмолчилар билан боғлаш.

Бу электр таъминот тармоқлари қуйидаги шаклда бўлиши мумкин: бир фаза ва нолли икки симли; икки фазали икки симли; ўзгармас токли икки симли; уч фазали уч сим билан; уч фазали тўрт симли.

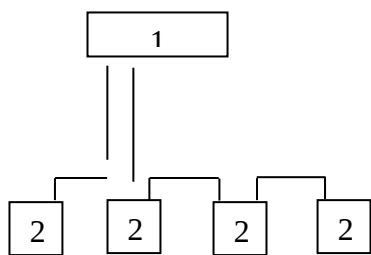
Таъминот шчитлари билан таъминот манбаларини ўзаро жойлашишига қараб автоматлаштириш системаларининг электр таъминоти турли кўринишга эга бўлиши мумкин (2.3-расм).



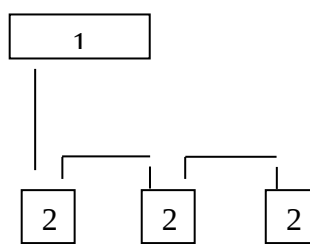
а)



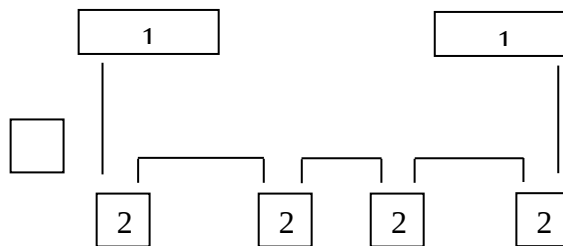
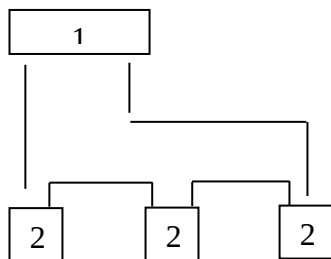
б)



в)



г)



д)

э)

2.3- расм. а-бир томонлама радиал; б-икки томонлама радиал; в-радиал-магистрали; г, д-бир ёки икки томонлама магистрали; э-икки мустақил таъминотли магистрали; 1-таъминот манбаси; 2-шчит ва таъминот йиғмалари.

Мабодо таъминот шчит ва йиғмалари таъминот манбасига нисбатан турли томонга жойлашган бўлса ва шчитлар орасидаги масофалар катта бўлган ҳолатда таъминот тармоғи схемаси қўлланилади.

Шчит ва йиғмалар орасидаги масофа таъминот манбаига нисбатан анча яқин жойлашганда магистралли схемалар танланади.

Тақсимот тармоқлари, одатда, радиал шаклда олиниб, унда электр истеъмолчи шчитга айрим радиал чизик билан уланади.

Бошқариш ва ҳимоя аппаратлари электр таъминот тармоқларида қуйидагича қўлланилиши мумкин:

1. Таъминот йўлларида- автоматик узгич ёки рубил'ник –сақлагич;

буларни таъминот манбаига уланган жойга, шунингдек, шчит ва йиғмалар киришига ўрнатилади;

2. Ижро механизмлар электродивигателларининг занжирига–автоматик узгич ва магнит ишга туширгич ёки рубилник, сақлагичлар ва магнит ишга туширгич.

3. Асбоб, автоматлаштириш воситалари, трансформаторлар, тўғрилагичлар занжирларида–узгич ва сақлагичлар ёки автоматик узгич;

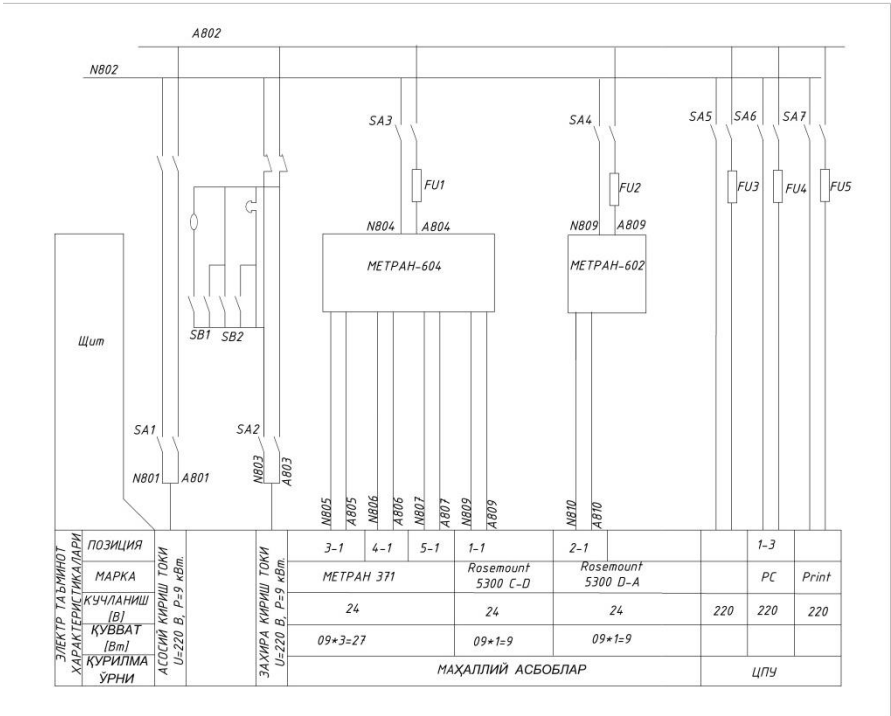
4. Сигналлаш схемалари таъминот занжирларида–узгич ва сақлагичлар ёки автоматик узгич;

5. Шчитларнинг ёритиш занжирларида узгич ва сақлагич.

Электр таъминотининг тақсимот ва таъминот тармоқларида пакетли узгичлар рубил'никлар, бошқариш калитлари ва тумблерларни қўллаш мумкин.

Лойиҳалашда қуйидагиларни эътиборга олиш лозим:

1. Електр истеъмолчининг ўзида узгич ва сақлагичлар назарда тутилган бўлса, бошқариш ва химоя аппаратлари ўрнатилмайди;
 2. Електр истеъмолчиларни занжирида сақлагич бўлса фақат бошқариш аппарати танланади;
 3. Ерга туташтириш симларига бошқариш ва химоя аппаратларини ўрнатиш тақиқланади;
 4. Занжирлари ўзаро боғланган қурилмаларда (масалан, датчик ва иккиламчи асбоб) умумий бошқариш ва химоя аппаратлари назарда тутилади;
 5. Мураккаб, катта маъсул автоматлаштириш системаларида кучланишни назорат қилиш назарда тутилиши керак.
- Електр таъминот схемаси ҳар бир шчит ва йиғма учун алоҳида лойиҳаланади (2.4-расм).



2.4-расм. Қуриштиш жараёнини бошқаришда электр таъминот схемасига.

Схемада (2.4-расм) бошқариш аппаратлари (рубильник, узгич, қайта улагич), химоя аппаратлари (автомат, сақлагич), ўзгартиргич (тўғрилагич,

трансформатор, стабилизатор), ёритиш чироқлари, разветкалар ва аппаратлар орасидаги электр алоқа йўллари кўрсатилиши керак. Аппаратлар ёнига ҳарф-рақам белгилари кўрсатилиб, уларнинг характеристикалари элементлар рўйхатида келтирилиши лозим.

Схеманинг пастки қисмида одатда жадвал берилиб, унда шу шчитдан таъминланадиган барча электр истеъмолчилар жойлаштирилади; жадвалда спецификация бўйича позицияси, қуввати, кучланиши ва ўрнатилагн жойи ҳам берилиши керак.

Шитнинг умумий кўриниши

Автоматлаштириш системаларида шит ва пул'тлар уларда назорат ўлчов асбоблари, сигналловчи қурилмалар, бошқариш қурилмалари ростлаш, ҳимоя, блокировка аппаратлари жойлаштиришга мўлжалланган. Автоматлаштириш системаларининг шчит ва пул'тлари автоматик назорат, ростлаш, бошқариш, сигналлаш, ҳимоя, блокировка, шунингдек, улар орасидаги боғланиш воситаларини жойлаштириш учун керак. Шчит ва пул'тлар тармоқ стандартлари Ост 36.13-76, Ост 36.ЕД1-13-79 ва кўрсатма материаллар. РМЗ-82-83 талабларига мувофиқ келиши лозим. Улар ёпиқ хоналарга ўрнатилиб, ҳарорати -30 дан то $+50^{\circ}\text{C}$ ва атроф-муҳитнинг намлиги 80% гача, тебраниш, ашаддий газ ва буғлар таъсиридан ҳоли бўлиши керак.

Шчитлар вазифасига биноан қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

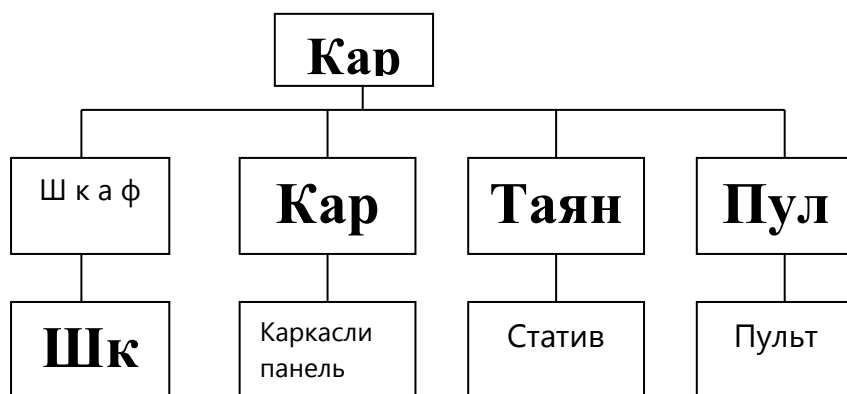
1. Жойига ўрнатиладиган – одатда ахборот манбаига яқин ўратилиб, улар иссиқлик ва атроф-муҳитнинг салбий таъсирларидан ҳимоя этиш чегаралари назарда тутилган бўлиши керак;
2. Агрегат шчитлари – унга бар гуруҳ ускуна, аппарат ва ускуналарга тегишла бўлган назорат, бошқарув воситалари жойлаштирилади;
3. Блокли шчитлар – ўзаро боғланган агрегатларнинг қурилмалари учун хизмат қилади;

4. Марказий шчитлар – махсус ажратилган хоналарга ўрнатилиб, бўлим, цех, ишлаб чиқариш ёки бутун корхона учун тегишли бўлади;

5. Таъминот шчитлари – одатда кичик ҳажмли бўлиб, автоматик воситаларини электр энергия билан таъминлаш учун керак;

6. Реле шчитлари – реле аппаратлари, электрон қурилмалари, сигналлашнинг элементлари жойлаштирилади.

Шчит ва пул'тларнинг конструкциялари ва турлари 2.5 - расмда



келтирилган таркибга биноан белгиланади.

2.5-расм. Шчит ва пул'тларнинг асосий элементларининг конструктив таркиб схемаси (Ост 36.13-76 ва Ост 36. эД1-13-79 бўйича).

Шчит ва пул'тларнинг асосий элементлари Ост36.13-76 га биноан қуйидагилардир:

Каркас – вазифаси бўйича унга панел', эшик кабилар билан жиҳозланиб, унга асбоб, аппарат, арматура каби воситалар монтаж қилинади.

Шкаф – ҳажмли каркасдан ва панел', эшик кабилардан иборатдир.

Каркасли панел' – ҳажмли каркасга панел' ўрнатилган.

Пул'т корпуси – ҳажмли каркасга қия қилиб олд панел', эшик ва ёнлари беркитилгандир.

Пул'т – унификациялашган монтаж конструкцияларидан иборат корпус бўлиб, унга аппаратура, арматура, электр ва трубади ўтказгичлар ўрнатилади.

Шчит ва пул'тларни шартли номлашга мисоллар:

1. шчит ШПК-3-зл-И (800+800+600)-УХЛЧ-ИРОО;

ўқилиши: каркасли панел' шчити, уч секцияли, И тарзда бажарилган, чап томонни берк кенглиги - 800, 800, 600 мм.

2. шчит ШШ-2-02-И-(800+600) УХЛЧ-И РОО; ўқилиши: орқа эшикли шкафли шчит, икки секцияли, икки томондан очик, И тарзда бажарилган, секциялар кенглиги 800 ва 600 мм.

3. пул'т П-П; ўқилиши : ўнг томонли пул'т

Шчитларнинг вертикал олд текислиги 2(И тарзда бажарилган) ёки 3(ИИ тарзда бажарилган) панелга ажратилган. Пастги панел' декоратив вазифани бажариб, юқори панелларга асбоб ва аппаратуралар ўрнатилади.

2. Шчитларнинг умумий кўринишлар чизмалари

Умумий кўриниш чизмалари ягона ва тузилган шчитлар учун яратилади.

Умумий кўриниш чизмалари қуйдаги масштабда ифодаланади:

1: 10 – ягона шчит учун;

1: 25 – тузилган шчит учун;

1: 2 – айрим чизма шаклда тайёрланган мнемосхема учун.

Умумий кўриниш чизмасида қуйидагилар бўлиши керак: олддан кўриниш; ортдан ёйилган ҳолда кўриниш; таркиб қисмлар рўйхати; лозим топилганда кўриниш фрагментлар; техник талаблар; ёзувлар жадвали.

Олддан кўриниш чизмаси А3 форматига мос келувчи ўлчамда ифодаланади. Унда асбоб, автоматлаштириш воситалари, мнемосхема элементлари, ёзувлар учун воситалар кўрсатилади (2.7-расм).

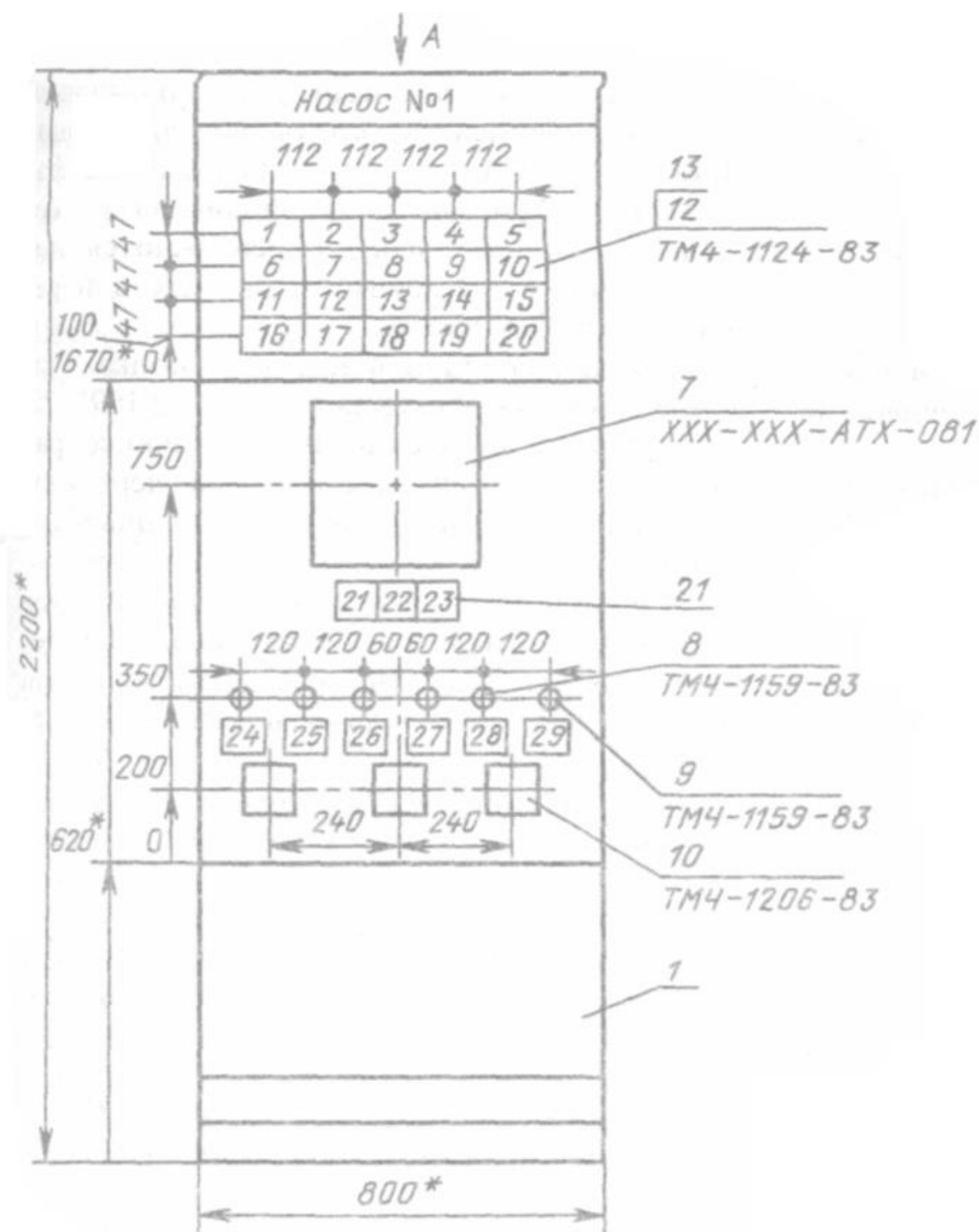
Ўрнатиш ўлчамлари шчитнинг асос чизиқларига нисбатан қўйилади:

1. вертикал бўйлаб – шчитнинг қуйи чегарасидан;

2. горизантал бўйича – вертикал симметрия ўқидан.

ВСН205 - 83 га мувофиқ воситаларни шчитларга ўрнатишда қуйидаги талабларга риоя этилади (шчит асосига нисбатан):

1. трансформаторлар, стабилизаторлар, тўғрилагичлар, ишга туширгичлар, кичик қувватли таъминот манбалари – 1700-1975 мм;
2. узгичлар, сақлагичлар, автоматик узгичлар, розеткалар – 700-1700 мм;
3. реле, ростлагичлар, ўзгартгичлар, функционал блоклар – 600-1900 мм;
4. кўрсатувчи асбоб ва сигналлаш арматуралари – 800-1200 мм;
5. қайд этувчи асбоблар – 900-1600 мм;
6. назорат ва бошқаришнинг ёрдамчи воситалари (қайта улагич, бошқариш тугмалари) – 900-1000 мм;
7. улаш зажимлар йиғмаси, горизонталига – 350-600 мм, вертикалига – 350-1975.



2.6-расм Ягона шкафли шчитнинг «Олддан кўриниш» чизмасига мисол.

Автоматлаштириш воситаларини шчитга жойлаштиришда қуйидаги тартиб тавсия этилади:

1. шчитнинг олд панелида ўрнатиш зонасини аниқлаш;
2. ён томонлардаги «сояларнинг» ўлчамлари аниқланади;

3. ўрнатилаётган воситаларнинг ўзаро жойлашиш варианты белгиланади;
4. тегишли типовой чизмадан воситаларни ўрнатиш усули танланади.

Шчитларнинг умумий кўриниш чизмасининг ортдан ёйилган ҳолда кўринишда (6-расм)

Шчит томонлари, айланувчи конструкциялари бир текисликда шартли ёйилган шаклда тасвирланиб, схеманинг юқори қисмига «Ортдан ёйилган кўриниши», «Чап томон», «Олд томони», «Ўнг томони» каби ёзувлари бўлиши керак.

Шчит каркасининг таянчлари диаметрли шкала ҳосил қилувчи, ораси 25мм бўлган тешиклардан иборат бўлганлиги туфайли ортдан кўринишда шкала кўрсатилиб, бу аппаратураларни жойлаштиришда қулайлик яратади.

Шчитнинг барча текислигида ўрнатиш конструкциялари (рейка, кронштейн ва шу кабилар), уларга ўрнатилган воситалар, ҳамда электр, трубапи ўтказишларнинг оқимлари соддалаштирилган ҳолатда тасвирланиши лозим. Барча шчитлар ўзгарувчан кучланиш 36в, ўзгармас 110в дан ортганда эрга туташтирилиши керак ва туташтириш симларининг кесим юзаси 1,5мм²дан кам бўлмаслиги лозим.

Электр ва пневмоаппаратлар бир шчит доирасида бўлганда, электр аппаратлар чап томонда, пневматик аппаратлар эса ўнг томонда кўрсатилади. Шчитларнинг диспетчерлик хоналарига ўрнатиш схемаларида девор билан шчитнинг орқа томонида йўлак назарда тутилиши керак; бу йўлак кенглиги қуйидагича олинади:

1. Ўтказишларда очик токли қисмлари бўлмаса – 0,8м;
2. Шчитлар узунлиги 7 метргача ва кучланиш 500в гача бўлса – 1м;
3. Шчитлар узунлиги 7 метрдан ортик ва кучланиш 500в гача бўлса – 1,2м;
4. Кучланиш 500в дан ортик бўлганда – 1,5м;

Шчитдан автоматика воситаларининг коммутацияга тегишли бўлган алоқа йўллари (ўлчаш занжирларининг кабел' ва симлари, таъминот, бошқариш, сигналлаш занжирлари) пакетлар тарзида гурухлаш ва бунда ҳар

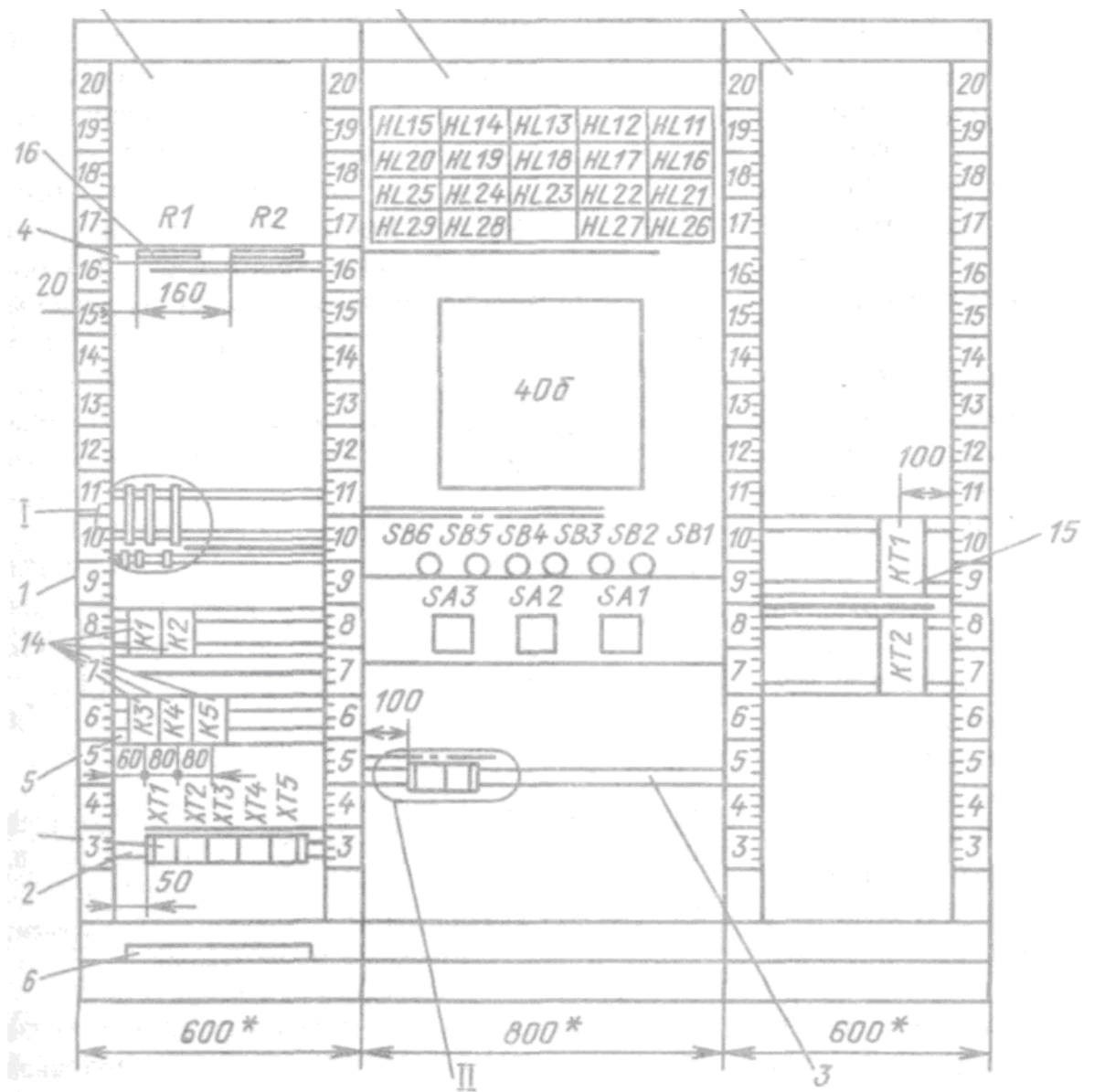
бир оқимдаги симлар сони 64тадан ошмаслиги, мабодо кучланиш 36в гача бўлса, бу ўтказгичлар алоҳида пакет шаклида тасвирланиши керак.

Коммутацияда мис сазакли симлар олиниб, одатда 0,75 – 1,5 мм² юзали ПВ ва ПГВ маркали ўтказгичлар қўлланилади.

Ўзувлар жадвалидаги ҳар бир ўзувга чапдан ўнгга ва юқоридан пастга тартибида чизмада номер қўйилаб, кўрсатма материал РМ4-107-82 асосида бажарилади.

Шчитнинг йисмлар таркиби рўйхати бёелимлар («деталлар», «стандарт буюмлар», «материаллар» ва ҳоказо) бўйича тўлдирилади.

Уланиш ва улаш жадваллари фақат ягона шчит учун тузилиб (А; формати), кўрсатма материал РМ4-107-82 талаблари асосида бажарилади.

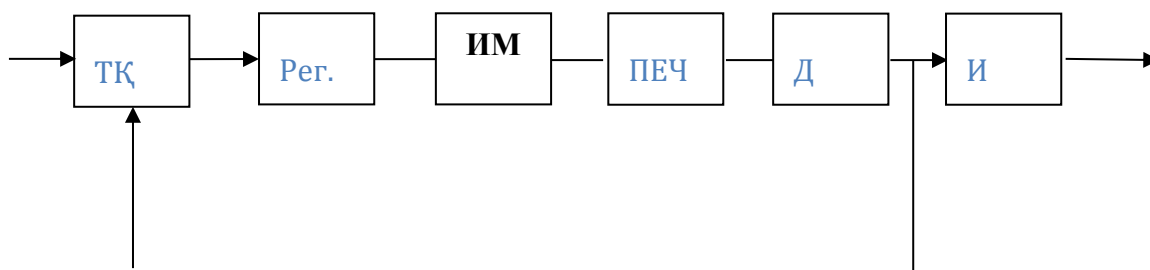


2.7-расм Шчитнинг ортдан ёйилган кўриниши

2.5 АБТ НИНГ РОСТЛАШ КОНТУРИНИ СОЗЛАШ ВА ҲИСОБЛАШ

Қуритиш жараёнини автоматлаштиришни бошқариш системасининг структурасини олиш.

Қуритгичда бўлаётган жараёни автоматлаштиришни бошқариш системасининг структурасини тузиш учун унинг асосий функционал схемасига мурожаат қиламиз.



2-расм: қуритиш жараёнини автоматлаштиришни бошқариш системасининг структура схемаси.

Бу ерда: ТҚ – таққословчи қурилма;

Рег. – регулятор;

ИМ – ижро механизми (клапан);

Д – датчик;

И – Иситгич;

1. Печга келаётган маҳсулот ҳарорати $60-70^{\circ}\text{C}$ ($\Delta x=10$)ни ташкил қилади. У ердаги иссиқ сув ҳарорати $130-105^{\circ}\text{C}$ ($\Delta y=25$) бўлади ва бу жараённинг печдан ўтишига кетган вақти 11 секундни ташкил қилади. Бунда кечикиш вақти $\tau=0,25$ секунддан иборат.

$$K = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{25}{10} = 2.5$$

$$T = 11$$

Унинг узатиш функцияси қуйидагича бўлади: $W(P) = \frac{K}{Tp+1} = \frac{2,5}{11p+1} e^{-0,25p}$

2. Каллонадан келаётган сув ҳарорати 90-125 °C ($\Delta y=35$)ни ташкил қилади. У ердан чиқаётган сувнинг ҳарорати 35-50 °C ($\Delta y=15$) бўлади.

$$\hat{E} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{15}{35} = 0,43$$

Унинг узатиш функцияси қуйидагича бўлади: $W(P) = K = 0,43$

5. ПИ регуляторининг параметрлари печнинг параметрларидан фойдаланиб аниқланади:

$$K_i = \frac{0,7T}{K_{id} \tau} = \frac{0,7 \cdot 11}{7 \cdot 0,25} = 4,4$$

$$T_E = 0,7T = 0,7 \cdot 11 = 7,7$$

Унинг узатиш функцияси қуйидагича бўлади:

$$W(P) = \hat{E}_i + \frac{1}{\hat{O}_E p} = 4,4 + \frac{1}{7,7p}$$

6. Ижро этувчи механизм (клапан) параметрлари: $S=0,25 \text{ см}^2$, $G=0,2 \text{ Н/см}$

$$W(P) = \frac{S/G}{\frac{1}{G}p+1} = \frac{0,25/2}{\frac{1}{2}p+1} = \frac{0,125}{0,5p+1}$$

7) Датчик параметрлари: чиқиш сигнали 4÷20 мА

Кириш сигнали: температура $\Delta 35^\circ\text{C}$.

Узатиш функцияси:

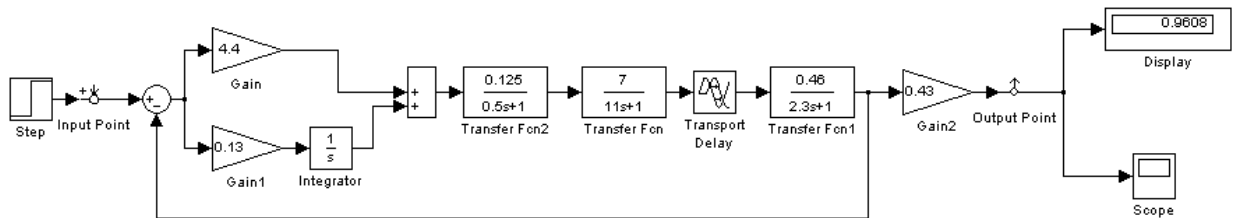
$$K = \frac{16}{35} = 0,46. \quad K = \frac{S}{G} = 0,46.$$

$S=0,2 \text{ см}^2$, $G=0,43 \text{ Н/см}$

$$W(P) = \frac{S/G}{\frac{1}{G}p+1} = \frac{0,2/0,43}{2,3p+1} = \frac{0,46}{2,3p+1}$$

Қуритиш жараёнини автоматлаштиришни бошқариш системасининг ўткинчи жараён характеристикасини олиш.

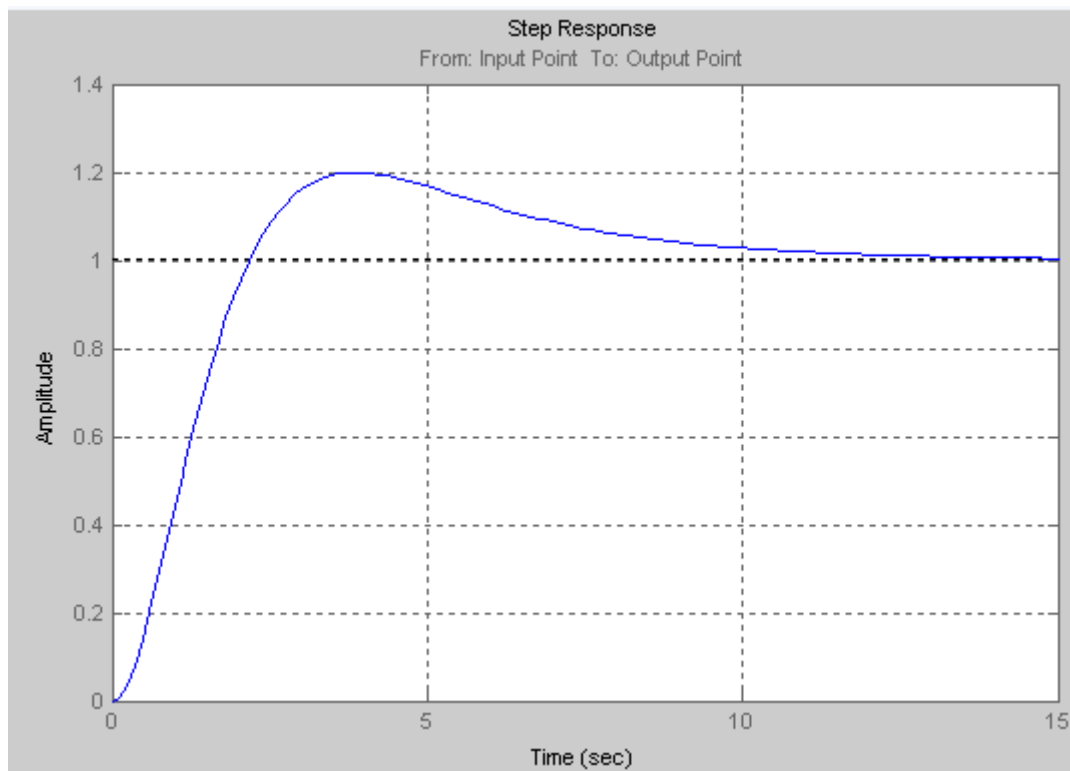
Системани ўткинчи жараён характеристикасини MATLAB праграммаси орқали оламиз. 2-расмда келтирилган структура схемасига қийматларни қўйиб, унга birlik поғонали сигнал берамиз.



Структура асосида умумий узатиш функциясини тузамиз.

$$W_{um}(s) = \frac{W_T(s)}{1 + W_T(s)} = \frac{81s^3 + 417.2s^2 + 61.2s + 2.25}{1296s^6 + 1.335e004s^5 + 3.633e004s^4 + 1.024e004s^3 + 1528s^2 + 115.6s + 3.25}$$

Поғонали сигнал таъсирида системани ўткинчи жараён характериистикаси келиб чиқади.



3-расм: Системанинг ўткинчи жараён характеристикаси

Бу характеристикадан билиниб турибдики ситема турғунликка интилади ва бу характеристикадан системани 6-та сифат кўрсаткичини аниқласа бўлади.

Системани сифат кўрсаткичларини аниқлаш.

Биринчи кўрсаткич: t_p – ростлаш вақти (ўткинчи жараён вақти) бу ўткинчи характеристикани узининг мувозанат қийматига маълум бир Δ аниқликда эришишга кетган вақт. $[\Delta=(2-5)\%h_{qaror}]$.

Бизнинг ситемада $t_p = 14 \text{ ce}\hat{e}$ га тенг.

Иккинчи кўрсаткич: $G = \frac{h_{\max} - h_{qoror}}{h_{qaroa}} 100\%$ бу ўта

ростлашқиймати бўлиб, ўткинчи характеристикани қарор қийматдан max оғишни билдиради. Бизнинг ситема учун

$$G = \frac{h_{\max} - h_{qoror}}{h_{qaroa}} 100\% = \frac{1,19 - 1}{1} 100\% = 19\%$$

Бунда системани турғунлиги кўриниб турибди, чунки $G < 20\%$ шартни қаноатлантиради.

Учинчи кўрсаткич: Тебранишлар сони μ – бу ўткинчи характеристикани ростлаш вақти давомида тебранишлар сони. Характеристикадан кўринадики $\mu = 1$ экан.

Тўртинчи кўрсаткич: Ошириш вақти t_n – бу ўткинчи характеристикани биринчи марта қарор режим билан кесишишга кетган вақт.

$$t_n = 1,2 \text{cek}$$

Бешинчи кўрсаткич: $t_{\max}$ – бу ўткинчи характеристикани биринчи максимумга етишиши учун кетган вақт.

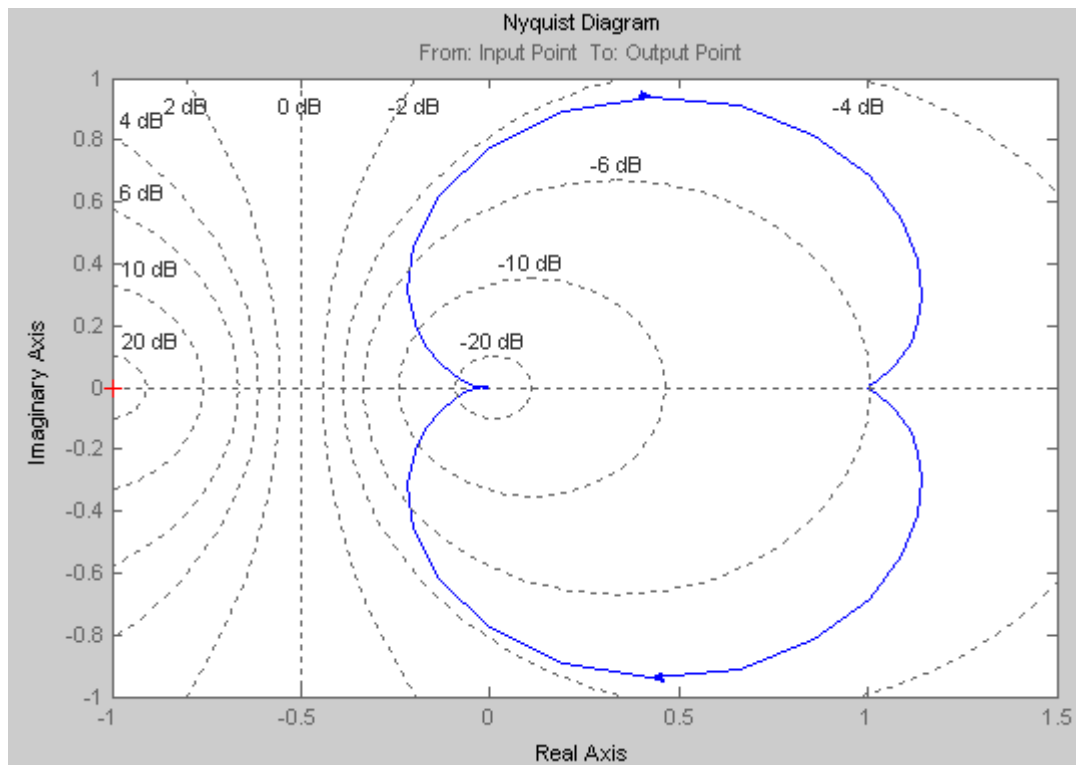
$$t_{\max} = 3,8 \text{ce}\hat{e}$$

Олтинчи кўрсаткич: Тебранишлар частотаси

$$\omega = 2 * \pi / T = 0,45 \text{rad/сек}$$

Системани турғунликка текшириш.

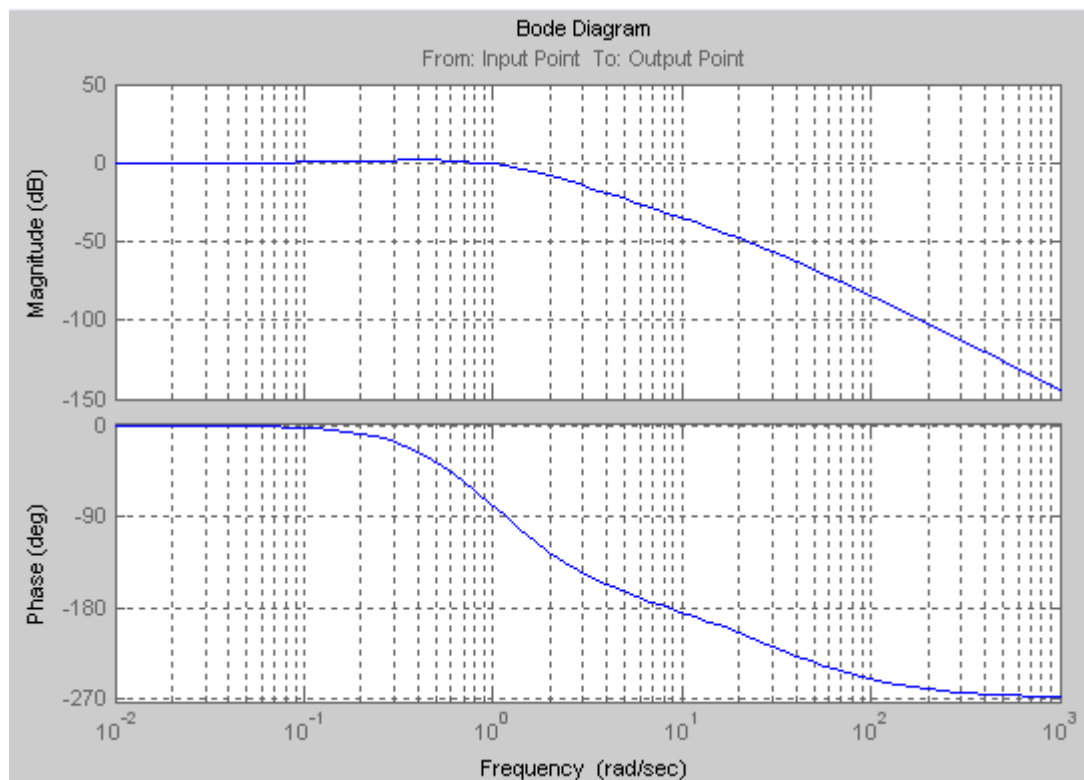
Системани турғунликка текширишнинг бир неча усуллари бор, шулардан бири Найквист меъзониدير. Бунда система узатиш функциясини АФХ (амплитуда фаза характеристикаси) комплекс текслигидаги $(-1;j0)$ нуктани камраб олмаслиги керак. Бу текширишни MATLAB праграммасыга асосан АФХ ни тузиб оламиз ва унинг графиги кўйида келтирилган



4-расм: Системанинг АФХсини графиги.

Бу графикдан кўринадики АФХ $(-1;j0)$ нуктани камраб олгани йўқ. Демак система турғун.

Системани турғунлигини яна бир логарифмик меъзон орқали турғунликка текширамыз. Бу меъзонда системани ЛАЧХ ва ЛФЧХси графиги курилади ва шу графикдаги ω_k яъни ЛАЧХни ω ўқи билан кесишиш частотаси, ω_y яъни ЛФЧХни $-\pi$ ни кесишиш частотасидан кичик бўлиши шарт. Унинг графигини кўйида келтирамыз (5-расм). Бундан кўриниб турибдики ω_k частота ω_y частотасидан кичик, демак система турғун. Юқоридаги фикр исботланди.



5-расм: Системанинг ЛАЧХ ва ЛФЧХсини графиги.

Системанинг бошқарилувчанлигини ҳисоблаш.

Системани бошқарилувчанлигини аниқлаш учун матлабда қуйидаги ишларни кетма кет бажарамиз.

```
>> w1=tf([4.4*7.7 1],[7.7 0])
```

ПИ регуляторнинг узатиш функцияси

Transfer function:

33.88 s + 1

7.7 s

```
>> w2=tf([0 0.125],[0.5 1])
```

Ижро механизмини узатиш функцияси

Transfer function:

0.125

0.5 s + 1

```
>> w3=tf([0 7],[11 1])
```

Печни узатиш функцияси

Transfer function:

2.5

11 s + 1

```
>> w4=tf([0 0.46],[2.3 1])
```

Датчикни узатиш функцияси

Transfer function:

0.46

2.3 s + 1

```
>> w5=0.43
```

Иситувчи трубанинг узатиш функцияси

w5 = 0.4300

```
>> wy=w1*w2*w3*w4*w5/(1+w1*w2*w3*w4)
```

Transfer function:

571.2 s⁵ + 1459 s⁴ + 665.7 s³ + 63.54 s² + 1.333 s

9488 s⁸ + 4.793e004 s⁷ + 8.122e004 s⁶ + 5.511e004 s⁵ + 1.847e004 s⁴ +
3184 s³ + 207.1 s² + 3.099 s

Охирги тенглама тўлиқ системани узатиш функцияси.

Бу охирги тенгламани SS формадаги узатиш функцияга айлантирамыз.

Бунинг учун қўйидаги ишларни кетма кет амалга оширамыз.

```
>> wss=ss(wy)
```

a =

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
x1	-5.051	-1.07	-0.04538	-0.003803	-0.0003278	-4.263e-005	-1.021e-005
x2	8	0	0	0	0	0	0
x3	0	16	0	0	0	0	0
x4	0	0	4	0	0	0	0
x5	0	0	0	2	0	0	0
x6	0	0	0	0	0.5	0	0
x7	0	0	0	0	0	0.0625	0
x8	0	0	0	0	0	0	1.776e-015

	x8
x1	0
x2	0
x3	0
x4	0
x5	0
x6	0
x7	0
x8	0

b =

	u1
x1	0.03125
x2	0
x3	0
x4	0
x5	0
x6	0

x7 0

x8 0

c =

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
y1	0	0	0.01505	0.009614	0.002193	0.0004186	0.0001405	0

d =

u1

y1 0

бу охирги тенгламалардан матрица тузамиз. Бунинг учун қуйидагиларни амалга оширамиз.

```
>> c0=ctrb(wss)
```

c0 =

1.0e+003 *

0.0000	-0.0002	0.0005	-0.0015	0.0039	-0.0097	0.0233	-0.0545
0	0.0003	-0.0013	0.0042	-0.0121	0.0314	-0.0779	0.1865
0	0	0.0040	-0.0202	0.0678	-0.1929	0.5031	-1.2465
0	0	0	0.0160	-0.0808	0.2713	-0.7714	2.0125
0	0	0	0	0.0320	-0.1616	0.5426	-1.5428
0	0	0	0	0	0.0160	-0.0808	0.2713
0	0	0	0	0	0	0.0010	-0.0051
0	0	0	0	0	0	0	0.0000

Бу 8×8 матрица ҳосил бўлади. Бу матрица рангини ҳисоблаймиз. Бунинг учун қуйидаги амалларни МАТЛАБ программасида бажарамиз.

```
>> rank(c0)
```

ans =8

Матрицанинг ранги 8 келиб чиқди. Бизнинг система узатиш функциясидаги полиномнинг даражаси 6. Демак система тўлиқ бошқарувчан экан.

III-БОБ. ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШДА ДАСТУРЛОВЧИ МАНТИҚИЙ КОНТРОЛЛЕРЛАР

3.1. Жараёнини автоматлаштиришда бошқариш объекти сифатида контроллерни танлаш

Кейинги йилларда мамлакатимизда саноат корхоналарини замон талаблари асосида жиҳозлаш, замонавий технологияларни жорий этиш масалаларига катта эътибор берилмоқда.

Бу борада озиқ-овқат саноатида ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш муҳим ўрин эгаллайди. Таъкидлаганимиздек, озиқ-овқат саноатида кечадиган технологик жараёнларнинг мураккаблиги ва юқори тезликда амалга оширилиши, шунингдек иш режимларининг бузилиши натижасида портлаш-ёнғин ҳолатларининг юзага келиши ҳамда иш шарт-шароитларининг инсон организмига зарарлигини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқаришда кечадиган барча технологик жараёнларни тезкор ҳамда сифатли амалга оширишда бошқариш ва назорат қилишнинг замонавий техник воситалар зиммасига юклаш, шунингдек бундай саноат корхоналарида янги ўлчов асбоблари, техник воситалар ва интеллектуал электрон бошқариш тизимларини жорий этиш муҳим аҳамият касб этади

Қуритиш жараёнини автоматлаштириш лойиҳасини ишлаб чиқишда объектни бошқарувчи замонавий техник воситаларни (ахборот тизимларини) ҳамда назорат ўлчов асбобларини тўғри танлаш муҳим аҳамиятга эга.

Дастурланувчи мантиқий контроллер (ДМК) –электрон компонент бўлиб, у замонавий автоматлаштиш тизимларида кенг қўлланилади. Ҳозирги кунда дастурланувчи мантиқий контроллерлар асосан саноат ва ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришда қўлланилади. Мантиқий контроллерларни жорий этиш амалда тўла автоном бошқариш тизимларини яратиш имконини беради ва у объектнинг характеристикалари ва ҳолатини

инобатга олган ҳолда ўз фаолиятини олиб боради. Бунда операторнинг иштироки, бошқариш жараёнини умумий назоратини ташкил этиш ва зарурат туғилганда берилган дастур ишини ўзгартиришдан иборат бўлади.

Дастурланувчи мантикий контроллерлар реал вақт қурилмалари категориясига киради ва ахборот тизимларидан архитектураси билан фарқ қилади. Жумладан, дастурланувчи мантикий контроллерларнинг оддий компьютерлардан фарқи шундаки, улар датчиклардан ва ижрочи механизмлардан келадиган кириш ва чиқиш сигналларини қайта ишлаш тизимининг ривожланганлиги билан ажралиб туради. Шунингдек, уларни монтаж қилиш бошқарувчи объектга боғлиқ бўлмай, алоҳида операторга қулай бўлган блок қўринишида ўрнатилиши мумкин.

Дунё бўйича ривожланган мамлакатлар томонидин (АҚШ, Англия, Германия, Франция, Россия, Хитой, Тайвань) ҳозирги кунга келиб, юзлаб турдаги дастурланувчи мантикий контроллерлар ишлаб чиқарилмоқда. Лекин, уларнинг ичидан аниқ объектни бошқариш учун бундай муқобил контроллерни танлаш мураккаб масала бўлиб ҳисобланади ва у бир қатор факторларни ҳисобга олишни назарда тутаяди. Кўплаб истеъмолчиларга контроллернинг бирор характеристикасининг устуворлиги талаб этилмай, уларнинг хусусиятлари ҳамда характеристикаларининг комплекс таққослаш орқали интеграл мезони қизиқтиради. Маркетинг тадқиқотлари шуни кўрсатадики, айрим фирмалар контроллернинг ишончлилиги хусусида (MTBF и MTTR) маълумотларни келтирмайди. Шунинг учун бундай параметрларни келтирадиган фирмалар томонидан ишлаб чиқарилаётган контроллерларга талаб жуда каттадир.

Шуни таъкидлаш жоизки, дастурланувчи мантикий контроллерларнинг асосий параметри ҳисобланган тезлик турли фирмаларнинг каталогларида турли вариантларда кўрсатилади. Масалан, айримлари бинар буйруқларни бажариш вақтини кўрсатса, бошқалари 1К дискрет кириш вақтининг сўровини ёки аралаш буйруқларнинг бажарилиш вақтини кўрсатади.

Контроллерларнинг ичида магистрал-модул принципи асосида қурилганларининг имкониятлари каттадир. Улар DIN-рейкада монтаж қилинади ва +24 В кучланишдан бошлаб ишлайди ҳамда Fieldbus маълумот алмашиш протоколини қўллаб қуватлайди. Бундай турдаги контроллерлар қуйидаги модулларни ўз ичига олади:

- дискрет киритиш-чиқариш модуллари;
- коммуникацион модуллар;
- аналог киритиш-чиқариш модуллари;
- терморегуляторларнинг модуллари;
- позицияланиш модуллари;
- ПИД-регулятор модулари;
- ҳаракатни назорат қилиш модуллари.

Юқорида таъкидлаганимиздек, қўллаб контроллерлар турли функционал имкониятларга эга, бир-бирига яқин техник ва эксплуатацион характеристикалари ва бир хил ўлчамларга эгадир. Бундай вазиятда, қўйилган масалаларнинг талабларига жавоб берадиган ДМК танлаш ва уни баҳолашнинг аниқ мезонини белгилаш керак.

Бизнинг фикримизча, қурилманинг спецификасини ҳисобга олган ҳолда баҳолаш мезонини унга гуруҳга бўлиш мумкин:

- техник характеристикалар;
- эксплуатацион характеристикалар;
- истеъмол хусусиятлари.

Бунда, танлов мезонлари сифатида истеъмол хусусиятлари харажатлар кўрсаткичи муносабатлари/унумдорлик/ишончлилик бўлса, техник ва эксплуатацион характеристикалар танлов процедурасини белгилайди.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, реал технологик жараёнларни автоматлаштиришда дастурланувчи мантикий контроллерни бошқариш объекти сифатида танлашда у қайси дастурлаш тилида ишлай олишини ҳам инобатга олиш зарур.

Юқоридаги таҳлилий маълумотларни инобатга олиб, қуритиш технологик жараёнини автоматлаштиришда уни бошқарувчи объекти сифатида WinCon-8000 серияли саноат контроллерини танладик. Ушбу контроллерни ташлашда биз бир қатор факторларни ҳисобга олдик.

WinCon-8000 контроллери Тайваньнинг ICP DAS компанияси томонидан ишлаб чиқарилади. WinCon-8000 таркибида 206 МГц тактли частотага эга бўлган Intel Strong ARM серияли юқори тезликдаги микропроцессор ва 64 Мб тезкор хотира мавжуд. Ушбу техник параметрлар реал технологик жараёни бошқариш учун етарли ҳисобланади. WinCon-8000 контроллери учун бошқариш дастурини фойдаланувчиларнинг ўзи дастурлаштириш имкониятига эга. Унинг бундай хусусиятлари объектни бошқаришда фойдаланувчига катта имкониятларни яратиб беради.

WinCon-8000 контроллерини марказий процессор, электр энергия манбаи, бошқарув панели, коммуникацион портлар ва киритиш-чиқариш модуллари ташкил этади.

ICP DAS компанияси бир қатор дастурланувчи мантикий контроллерларни ва киритиш-чиқариш модулларини ишлаб чиқишга ихтисослашган. Улардан қуйидагилари жаҳон бозорида катта талабга эга: I-7000, I-8000, uPAC, WinCon, WinPAC, XPAC, iPAC сериялар (16-расм).



3.1-расм. WinCon, uPAC, XPAC контроллерларининг ташқи кўриниши



3.2- PDIP PIC24 типдаги микроконтроллер

Контроллернинг конструкцияси шундай қурилганки, унинг бошқарув панелига, шунингдек киритиш-чиқариш модулларини ёки коммуникация разъемларини ўрнатиш (алмаштириш) учун слотларга очик ва қулай рухсат бериш имкониятлари кўзда тутилган.

Контроллер киритиш-чиқаришнинг параллел ёки кетма-кет интерфейсларининг барча модулларини қўллаб қуватлайди. Шунингдек, I-7000 серияли контроллернинг киритиш-чиқаришнинг узоклашган модуллари билан ишлай олади. Унинг барча модуллари винтли фиксирланган ташқи кабеллар учун қулай ва олишини осон бўлган клеммали улагичлар билан жиҳозланган.

I-8000 контроллерида фарқли равишда, WinCon-8000 нафақат RS-232 ва RS-485 интерфейсларга эга, балки унда USB ва Ethernet интерфейслари ҳамда VGA ва PS/2 интерфейсларига ҳам эга бўлиб, улар клавиатура, монитор ва сичқонни улаш учун хизмат қилади.

Шундай қилиб, ушбу саноат контроллери шахсий компьютернинг функцияларини эгаллаган ва шунинг ҳисобида уни дастурлаштириш анча енгилликлар келтиради ва уни қўллаш соҳаларини кенгайтиради. Шунингдек, бошқарув дастурини созлаш ва тахрирлашни бевосита контроллернинг ўзида амалга ошириш мумкин. Бундан ташқари клавиатура ва мониторинг интерфейслари мавжудлиги боис, WinCon ўзида контроллернинг функциясини ва оператор станциясини мужассамлаштириши

мумкин. Бунинг учун SCADA-тизимини ўрнатиш кифая, масалан Trace Mode ўрнатилса, контроллер замонавий оператор интерфейси функциясини ўзига олиши мумкин.

WinCon-8000 контроллери ўзида ўрнатилган Microsoft Windows CE .NET операцион тизимига эга ва у реал вақт бирлигида ишлайдиган операцион тизимни характерлайди. Ушбу операцион тизим жараёнларнинг приоритетлигини қайта белгилашни қўллаб қуватлайди ва классик контроллерлар каби детерминланган бошқарув даражасини таъминлайди.

Операцион тизимнинг интерфейси бундай муҳитга тегишли бўлган ҳар қандай воситадан фойдаланиш орқали дастурларни тузим имконини таъминлайди. Масалан, ушбу контроллер учун бошқарув дастурини Visual Basic .NET, Visual C#, C, Embedded Visual C++ тилларида тузиш имкониятлари назарда тутилган. Контроллер буютмачиларга дастурий кутубхона комплекси билан биргаликда етказилади, ўз новбатида уларда контроллернинг ички ва ташқи қурилмалари (ички шина, таймер, ташқи интерфейслар, киритиш-чиқариш модуллари ва ҳ.к.) билан ишлаш функциялари амалга оширилган.

Фойдаланувчилар дастурларини сақлаш учун контроллерда Compact Flash форматли хотира картасини ўрнатиш учун махсус слот мавжуд. Бу ишни анча енгиллаштиради ва фойдаланувчиларнинг ўзлари керакли ҳажмдаги Compact Flash картани танлаб, дастурларнинг резерв нусхаларини сақлаш имконини беради.

Таъкидлаш жоизки, WinCon-8000 контроллери турли соҳаларда ишлаб чиқариш ҳар хил масалаларни ҳал этиш ва уларни автоматлаштириш жараёнларида қўлланилиши мумкин. Унга нафақат аналог ва дискрет сигналларни узоқлашган киритиш-чиқариш модуллари, балки бошқа қуйидаги қурилмаларни ҳам улаш мумкин: принтерлар, модемлар, POS-терминаллар, бошқа компьютерлар ва контроллерлар, ҳуллас USB ёки

кетма-кет порт орқали ахборот алмашилиши мумкин бўлган барча техник воситаларни улаш мумкин.

Шундай қилиб, WinCon-8000 контроллери технологик жараёнларни автоматлаштиришда фойдаланишда уларнинг ишончилиги ва содда бошқарилиши ҳамда созилиши катта қулайликлар яратади.

AdAstrA Research Group, Ltd компанияси [Micro TRACE MODE 6](#) тизимли саноат контроллерлари учун биринчи бўлиб ташқи драйверни ишлаб чиқарди.

Янги драйвер оммабоп бўлган HART протоколини қўллайдиган WinCon 8000 контроллери датчикларни ва расходомерларни улаш имконини беради.

HART Master протоколи драйвери Micro TRACE MODE 6 -нинг бошқаруви остида ишлайдиган WinCon 8000 контроллери с HART-модем ёки мультимплексорлар билан уланишини таъминлайди (18 -расм.).

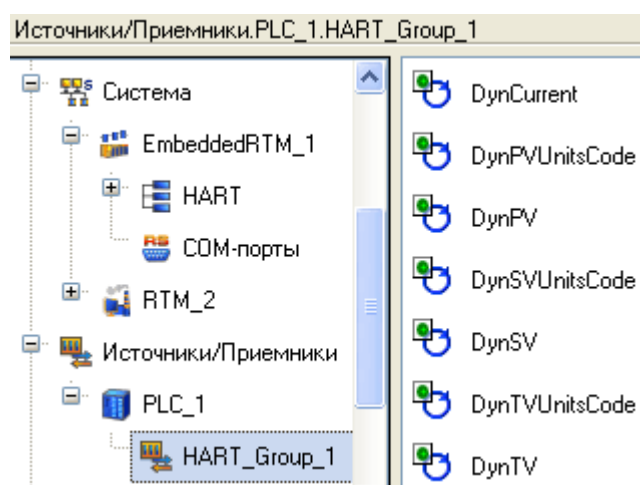


3.3- расм. HART Master протоколи драйверининг WinCon 8000 контроллерини HART-модем ёки мультимплексорлар билан уланиши схемаси

HART протоколи бўйича қурилмалар билан алмашиш драйвери t11 драйверига ўхшаб ишлаб чиқилган. У контроллернинг ҳар бир COM-портига битта HART-модем, ёки битта HART-мультимплексорни улаш имконини беради. Уланадиган датчиклар сони модемнинг типига боғлиқдир.

Драйвер ёрдамида қуйидаги амалларни бажариш мумкин:

- 1 COM-портдан 1200 бод тезликдаги 16 HART-қурилмадан сўров ўтказиш;
- бирлик ўлчов катталигида ўлчанадиган жорий қийматни ўқиш;
- ток кучининг жорий қийматини mA бирликда ўқиш;
- диапазон фоизини ўқиш;
- HART-датчикдан маълумотларни олиш (сарияли номери, датчикнинг ўлчов код бирлиги, ўлчов диапазона ва датчикнинг минимал интервали);
- Динамик ўзгарувчилар блокини ўқишни ташкил этиш.



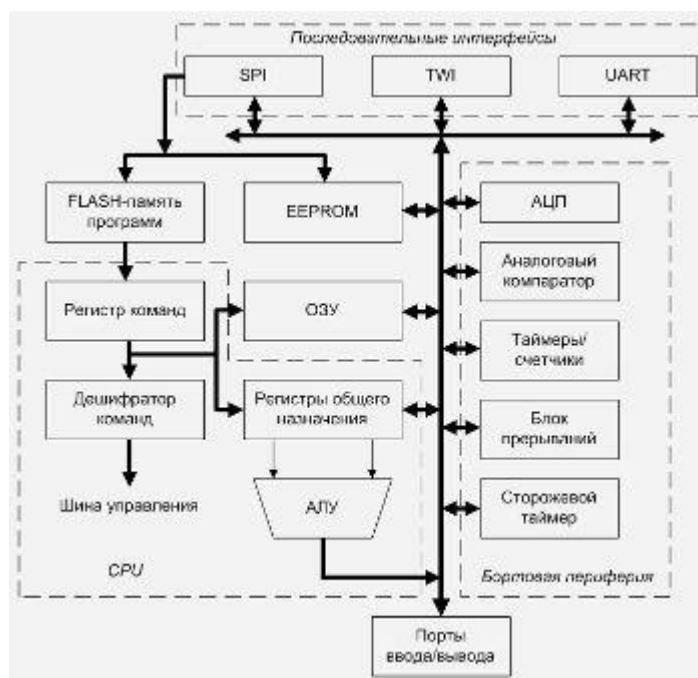
3.4-расм. Контроллернинг HART протоколи билан ишлаш

Модемга барча бирлик сўровлар гуруҳларга бирлаштирилган, шунинг учун битта гуруҳдан бир нечта параметрни олиш учун жиҳозга битта блокчи сўров юборилади. Драйверни созлаш қўлай бўлган TRACE MODE интегралашган ишлаб чиқиш муҳитида амалга оширилади.

Фирма томонидан янги драйвер фақат электрон вариантда тарқатилади ва унинг таркибига фойдаланувчилар учун махсус инструкция WinCon 8000 контроллерининг HART драйвери билан ишлашини созлаш бўйича мисол келтирилади.

Шуни таъкидлаш жоизки, Ҳамдўстлик мамлакатлари ичида WinCon 8000 контроллери учун HART драйверини жорий этиш Москванинг “Кристалл” заводида амалга оширилган эди. Ҳозирги кунда ушбу контроллерлар саноат

корхоналарини ва ишлаб чиқариш корхоналарини автоматлаштиришда кенг қўлланилиб келинмоқда.



3.5-расм. AVR типдаги микроконтроллернинг схемаси

3.2. Қуритиш жараёнини микропроцессор технологиялари асосида бошқаришнинг структурали схемаси

Олдинги бобда таъкидлаганимиздек, қуритиш жараёни асосий ва узок давом этадиган босқич бўлиб, бўлажак маҳсулотнинг сифатини белгилаб берувчи амиллардан бири бўлиб ҳисобланади. Қуритилаётган маҳсулотнинг технологик хусусиятларига унинг структураси, намлиги каби катталиклар киради. Табиийки, ушбу жараёнларни маҳсулот ишлаб чиқариш технологияларига ҳамда уларнинг регламентига риоя қилишган ҳолда амалга ошириш талаб этилади.

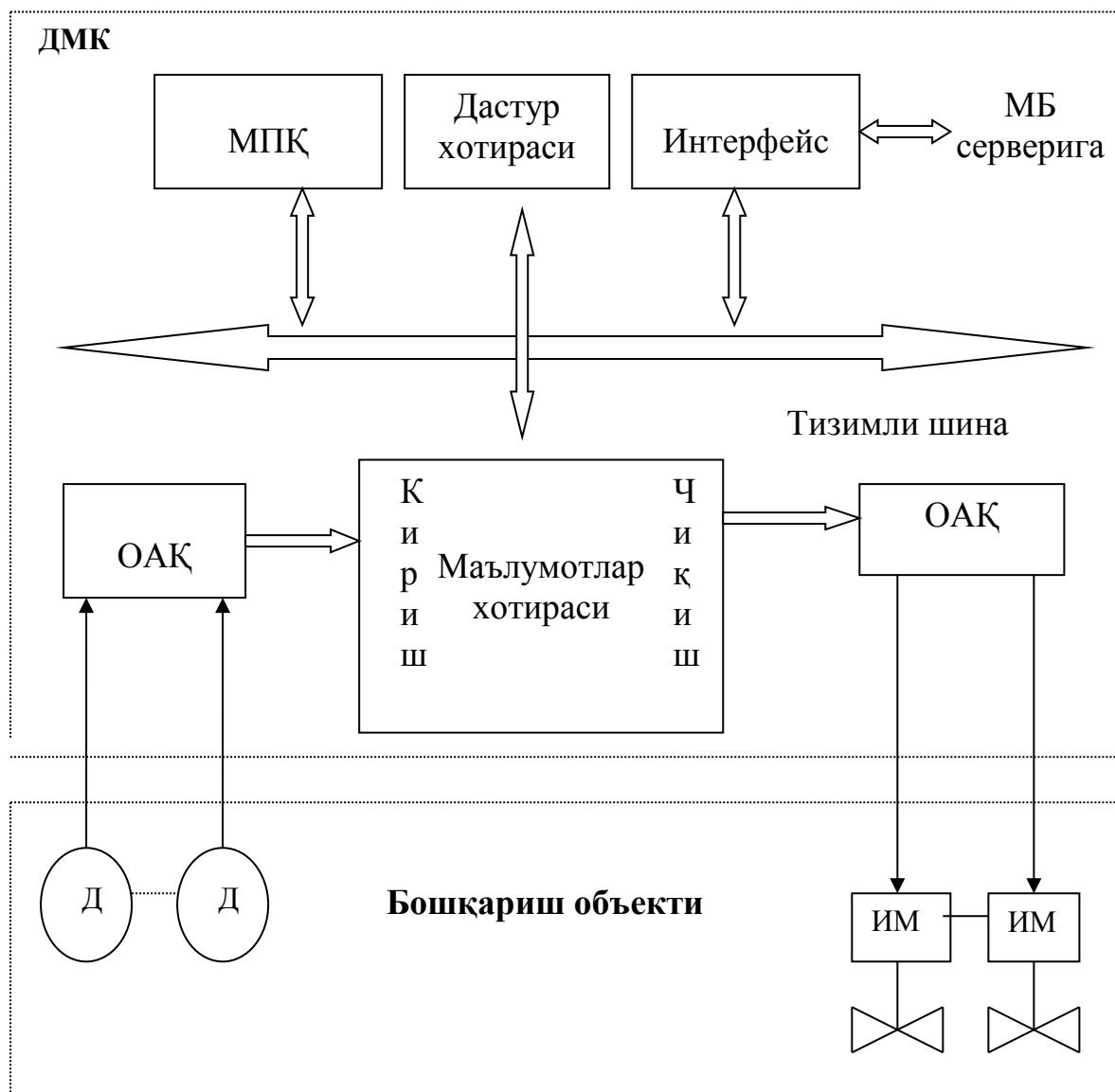
Шунинг учун, бундай комплекс жараённи бошқариш мақсадларига эришиш учун, яъни якуний маҳсулотнинг сифатини доимий сақлаб туриш учун бир қатор технологик параметрларни ростлаш талаб этилади.

Ҳозирги кунда озиқ-овқат саноатида, жумладан қишлоқ хўжалик хом ашёларидан тайёр қуритилган маҳсулот ишлаб чиқаришда микропроцессор технологияларига асосланган бошқарув тизимларидан фойдаланиш ва бундай жараёнларни автоматлаштиришга катта эътибор берилмоқда. Бундай жараёнларни автоматик тарзда бошқаришда замонавий дастурланувчи мантикий микроконтроллерларни қўллаш яхши самара беради.

Агар биз қуритиш жараёни агрегатларини ва жиҳозларини объект сифатида қабул қилсак ва уни автоматик бошқариш тизими сифатида дастурланувчи мантикий контроллерни белгилаб олсак, унда “бошқарилувчи объект-бошқарувчи объект” структурали схемасини содда кўринишда куйидагича ифодалаш мумкин (3.6-расм).

Структурали схемадан кўриниб турибдики, бошқариш объектидан технологик параметрлар датчик ёрдамида қабул қилинади. Объектни автоматлаштириш лойиҳасини ишлаб чиқишда биз АТТ2200 русумли температурани ўлчаш учун хизмат қиладиган интеллектуал датчикни танладик. Ушбу датчик юқори даражали метрологик характеристикаларга эга. Жумладан, у параметрларни юқори аниқликда ўлчаш, юқори

ишончлилиқ, ўз-ўзини диагностика қилиш, ташқи муҳит температурасини автоматик тарзда компенсациялаш, авария ҳолатини маълум қилиш каби хусусиятларга эга. Шунингдек, мазкур датчик компьютер ёрдамида HART коммутатор асосида асбобнинг асосий иш параметрларини созлаш имкониятига эга.



3.6-расм. Объект ва контроллер орасидаги боғланишнинг соддалашган структурали схемаси

(ДМК- дастурланувчи мантикий контроллер, МПҚ-марказий процессор қурилмаси, МБ-маълумотлар базаси, ОАҚ- объект билан алоқа қурилмаси, Д-датчик, ИМ-ижрочи механизм)

Автоматлаштириш жараёнида бошқарув объектига ўрнатилган яна бир курилма ижрочи механизм (ИМ) бўлиб ҳисобланади. Бундай курилма сифатида пневматик ёки двигателли электр ижрочи механизмини ишлатиш мумкин. Ушбу механизм созлагичли органнинг ҳаракатга келтириш принципига асосланади (созлагичли орган сифатида винтел, клапан, шибер, силжитгич, кран ва ҳ.к. қатнашиши мумкин).

Бошқариш стратегиясини шакллантириш жараёнида контроллер бошқарув объектининг ҳолати хусусидаги ахборотга эга бўлиши учун у кириш йўлига эга. Унинг чиқиш йўли бошқарув таъсирини (бошқарувчи буйруқлар) амалга ошириш учун хизмат қилади.

Маълумотлар бошқарув объектида жойлашган датчиклар ёрдамида объект билан алоқа курилмаси ёрдамида (ОАҚ) контроллернинг кириш йўлига узатилади ва унинг асосида дастур бошқарув таъсирини ишлаб чиқади. Шуни таъкидлаш жоизки, интеллектуал датчик бошқарув объектидаги технологик жараёнларнинг аналог сигналларини дискрет сигналарга (иккилик кодларга) ўзгартириш қобилиятига эга.

Шунинг учун ОАҚ ушбу маълумотларни вақтинчалик ўзида сақлаш учун хизмат қилади ва у интеграл хотира микросхемаларидан ташкил топган.

Контроллернинг ядросини микропроцессор (марказий процессор курилмаси МПҚ) ташкил этади. Тизимли шина ёрдамида МПҚ контроллернинг барча компоненталарини, жумладан маълумотлар хотирасини, дастур хотирасини ва ташқи тизимлар ҳамда интерфейс орасидаги ишни бошқаради. Даставвал, датчиклардан келадиган маълумотлар ОАҚ–нинг кириш каналлари орқали контроллернинг маълумотлар хотирасига (кириш жадвали) келиб тушади. Ушбу маълумотлар дастур хотирасида жойлашган бошқарув дастур томонидан қайта ишланади.

Белгиланган алгоритм бўйича қайта ишланган маълумотлар асосида чиқиш сигналлари шаклланади ва ушбу маълумотлар хотирасига (чиқиш жадвали) жойлашади. ОВҚ–нинг чиқиш йўлидан бошқарув сигнали ижрочи

механизмга узатилади ва у контроллернинг буйруғини амалга оширади (кран, силжувчи ёпилғичнинг очилиши/ёпилиши, созлагичли клапан орқали материал оқим сарфининг ўзгариши ва ҳ.к.).

Кириш маълумотларининг қийматлари маълумотлар хотирасидан бошқариш тизимининг юқори даражасига (маълумотлар базаси сервери, операторнинг автоматлаштирилган иш ўрни) интерфейс қурилмаси орқали узатилади. Интерфейс қурилмаси орқали персонал, жумладан оператор томонидан ишчи станциялар орқали узатилган бошқариш буйруқларини қабул қилиш имкониятлари ҳам мавжуд.

Умуман олганда, бошқариш стратегияси контроллерга олдиндан ёзилган бошқарув дастури асосида шаклланади.

Шуни таъкидлаш жоизки, контроллер ижрочи механизмга бошқарув буйруқларини бериши билан бирга у сигнализация воситаларини бошқариш, авария ҳолати хусусидаги маълумотларни ишлаб чиқиш ва уни етказиш ҳамда бошқа техник воситалар билан ўзаро алоқадорликни ўрнатиш имконитларига эга.

Операторлар бошқарувини назорат қилиш оператор станцияларининг марказий ва имкон қадар яқин қисмида жойлашган учта монитор билан таъминланган смена бошлиғи станциясидан туриб амалга оширилиши режалаштирилган. Бундан ташқари марказий бошқарув пунктида оператор станцияларидан туриб технологик жараёни бошқаришга ҳалақит бермаслик мақсадида эксплуатацион ва инженерлик функцияларини бажариш учун ҳар бири иккитадан монитор билан таъминланган иккита муҳандислик иш жойларини ташкил этиш ҳамда ҳамир тайёрлаш жараёнини мониторлар ёрдамида масофадан туриб кузатиш ва зарурий пайтда тегишли буйруқлар бериш имконияти пайдо бўлади. Бунинг учун биз инсон – машина интерфейсини ишлаб чиқиёмиз талаб қилинади.

Инсон-машина интерфейси қуйидаги элементлардан таркиб топади:

- Операторнинг ишлаб чиқариш объектини бошқариш муҳити (бошқарув воситалари, навигациялари ва ҳ.к.);
- Технологик дисплейлар;
- Аварияга қарши ҳимоя тизимининг функционал диаграммалари ва схемалари;
- Дисплейлар бўйича навигация (биридан иккинчисига ўтиш) ни таъминловчи умумий дисплейлар ва навигация панеллари;
- Қурилмаларга бириктирилган дисплейлар ва гуруҳли сигнализациялар конфигурацияси;
- Оператор кўриб таҳлил қилиши учун гуруҳ ва трендлар.

Контроллер/сервер маълумотлар базаси тизими орқали локал ахборот тармоғин яратиш имкониятлари ҳам мавжуд. Контроллер ва сервер ўртасидаги маълумот алмашинуви узликсиз давом этиб турувчи жараёндир. Контроллердаги ҳар бир янги яратилган элемент учун маълумотлар базасида шартли равишда “объект” деб юритилувчи алоҳида жой ажралади. Объект – бу жараён тўғрисидаги маълумотларни аниқ бир структураси кўринишида жамланган тўпламидир. Объектлар технологик жараённинг назорат ва бошқарув стратегиясини ўзида ифода этган функционал блоклардан таркиб топган бўлиб, жараёни бошқарувчи контейнер блоклари асосида тузилган бўлади.

Тизимда объектларнинг қуйидаги турлари ишлатилади:

- Аналогли объектлар (аналогли кириш кўринишидаги маълумотлар сақланади);
- Ҳолат объектлари (дискрет кириш кўринишидаги маълумотлар сақланади);
- Тўпловчи объектлар (импульс кўринишидаги маълумотлар сақланади);
- Қурилмаларни бошқариш объектлари (юритма ва шунга ўхшаш электр қурилмаларини бошқариш тўғрисидаги маълумотлар сақланади);

- Регуляторли объект (Жараённинг бошқариб назорат қилинадиган ростлагич параметрлари тўғрисидаги маълумотлар сақланади).

Контроллерда ва сервернинг маълумотлар базасида тўлиқ номлар ишлатилиб, улар қайталанмасдирлар. Объектнинг функциялари ундаги элементларнинг тўпламидан келиб чиққан ҳолда аниқланади.

Юқоридаги фикрлар ҳамир тайёрлаш жараёнини замонавий микроконтроллер асосида реал вақт бирлигида барча технологик параметрларни регламент асосида сифатли бошқариш тизимни яратишга асос бўлиб хизмат қилади.

Шуни таъкидлаш жоизки, ҳар қандай технологик жараёни, шу жумладан ҳамир тайёрлаш жараёнини муқобил бошқаришда унга мос келадиган ва айнан ушбу ишлаб чиқариш соҳаси учун ишлаб чиқилган микроконтроллерни ҳамда бошқарилувчи объект учун айнан унинг технологик параметрларига тўғри келадиган назорат ўлчов асбобларини мос равишда танлаш талаб этилади.

Ушбу масалалар магистрлик диссертациясининг кейинги бўлимларида таҳлил этилади ва объектни бошқаришнинг дастурини ишлаб чиқиш учун тегишли алгоритмик тилларнинг имкониятлари асослаб берилади.

3.3 Автоматлаштиришнинг дастурий таъминотини танлаш ва уни асослаш

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, одатда кўплаб контроллерлар ёпик структурага эга бўлади, яъни дастурланувчи мантикий контроллерни ишлаб чиқарувчини софти орқали дастурланади. Масалан, Сименс номли дастурланувчи мантикий контроллер фақат Step7, Step7 Microwin ёки Logo Comfort орқали дастурланади, дастурланувчи мантикий контроллер Шнейдер эса фақат Unity ёки Concept орқали дастурланади.

Мицубиши, Омрон, АВВ, GE Fanuc ва бошқа кўплаб дастурланувчи мантикий контроллерлар ёпик структурага эгадир. Амалда деярли барча номдор фирмалар ёпик протоколларни ва ишлаб чиқариш муҳити платформасидаги тизимларни ишлаб чиқишга ҳаракат қилади.

Шунга қарамасдан, очик ва ярим очик платформаларга эга бўлган дастурланувчи мантикий контроллерлар мавжуд бўлиб, уларда WindowsCE, VxWorks, Linux операцион тизимларини жорий этиш назарда тутилган ёки улар Моторола, Интел, Инфинеон, Атмел, Хитачи, PowerPC ва бошқа фирмаларнинг микропроцессорларига асосланади. Бундай дастурланувчи мантикий контроллер турли дастурий таъминот орқали дастурланади. Масалан, Овен ёки ADAM номли микроконтроллерлар CoDeSys дастурий таъминотида дастурланади.

Дастурий таъминотнинг ва дастурланувчи мантикий контроллерларнинг реализациясининг ранг-баранглигидан қатъий назар, дастурлаш тиллари МЭК 61131–3 стандарти билан чегаралангандир. Бундай ёшдошув дастурлаш тилларини унифицирлаш эҳтиёжи билан эмас, балки контроллерларни дастурлаштиришнинг стандар ёндошувини сақлаб қолиш мақсадида қилинган. Ҳозирги кунда дастурланувчи мантикий контроллер н дастурлаштиришнинг бешта тури ажралиб туради:

– LD (LAD, ladder diagram, немисчадан: КОР, kontakt plan, рус тилида: РКС, релейно-контакторная схема, контактный план, лестничная диаграмма) 45.50%

– FBD (functional block diagram, функционал блоklar диаграммаси) 24.64%

– IL (instruction list, STL, statement list, инструкциялар тили; ассемблерга жуда ўхшиш, лекин жуда ҳам ўзига хос) 8.53%

– SFC (series functional charts, кетма-кет функционал диаграммалар, графлар тили) 0.47%

Фоишларда муҳандисларнинг лойиҳаларида ишлатилган дастурлаш тили натижалари келтирилган. Ундан кўриниб турибдики кўплилик мутахассислар РКС (LAD, LD) дастурлаш тилига ён босганлар. Лекин, шунга карамасдан абсолют кўпликни ташкил этмайди ва ДМК ларни ишлаб чиқарувчи фирмалар бошқа тилларни ҳам қўллаб-қуватлашларини англатади.

Бундан ташқари 10% дан кўпроқ мутахассислар бошқа вариантларни танлаганлар ва бу ўз новбатида бизни келажакда кутаётган янги ишлатмаларни жорий этилишидан далолат беради. Ёш мутахассислар ДМК дастурлаштиришда кўпроқ C++ ва Java тилларини кенг қўламда жорий этишни тавсия этишмоқда.

Дастурланувчи мантикий контроллерни дастурлаштириш.

Олиб борилган таҳлиллар шуни кўрсатадики, дастурланувчи мантикий контроллердан фойдаланиш қуйидагилар билан характерланади:

- автоматлаштирилган технологик жараёнларни кўргазмалар тақдим этиш ва бошланғич тавсиф терминларида кейинчалик уларни сошлаш;
- мобиллилик-турли аппарат ва операцион платформаларга ўтказиш қобилияти; реал вақтда дастурни самарали бажартириш;

Кўргазмали тақдим этиш объектнинг характери билан аниқланади ва объектни бошқаришнинг қуйидаги масалалари билан белгиланади:

1. У ёки бу ҳодисанинг келиши натижасида ижрочи ҳаракатларни қайта ишлаш бўйича катта сондаги мантиқий контурларни (юзлаб, минглаб) параллел қайта ишлаш масалалари. Мантиқий контур асосида бир неча ўзгарувчига боғлиқ бўлган мантиқий функциянинг ростлиги ётади, ҳодиса эса бу функциянинг ростлиги билан боғлиқдир. Бундай турдаги масалалар, масалан, озиқ-овқат саноати, кимёвий ишлаб чиқариш ва нефтни қайта ишлашда учрайди. Қуйилган масала бул тенгламалар системаси орқали адекват ва кўргазмали тавсифлади. Стандарнинг барча тиллари, SFC –дан бошқа, бундай масалаларни тавсифлашга тўғри келади. Чунки улар бул функцияларини тавсифлаш воситаларига эга (IL, ST тиллари), ёки уларни график формада акслантирувчилмар бўлиб ҳисобланади (LD, FBD тиллари).

2. Ўзининг ривожланишида бир нечта ҳолатлардан (қадамлардан, босқичлардан) ўтадиган жараёни бошқариш масалалари. Бир ҳолатдан бошқасига ўтиш датчик сигналлари орқали шаклланадиган ҳодисалар орқали амалга ошади. Бошқаришнинг бундай масалалари, масалан, транспорт-омбор тизимларида, агрегатли станокларида, робототехник комплексларда юзага келиши мумкин. Бундай типдаги масалалар кўргазмали тарзда автоматли моделар орқали тақдим этилади. Стандарда бундай модел SFC тилини қўллаш орқали қурилади. Таъкидлаш жоизки, бундай масалалар тўлалигича бошқа стандартдаги тиллар орқали ҳам тақдим этилиши мумкин. Масалан, FBD тили ва хотира элементи-триггерлардан фойдаланган ҳолда масалани тақдим этиш мумкин, лекин бундай ҳолда автоном модел ошқол бўлмаган формада ифодаланади.

3. Автоматик ростлаш масалалари (ПИД-қонунлар, тоқ бошқарув ва ҳ.к.) деярли ҳар жойда учрайди. Бундай масалаларда, одатда, олдиндан ишлаб чиқилган компоненталар кутубхонасидан фойдаланилади (LD ва FBD тиллари учун график блоклар ва ST ва PL тиллари учун қисм дастурлар).

4. Тақсимланган технологик объектларни бошқариш масалалари, шунингдек маълумотларни интеллектуал таҳлил қилиш билан боғлиқ бўлган масалалар. Бундай турдаги масалалар мураккаб технологик объектлар учун, масалан, кимёвий ишлаб чиқариш масалалари учун ечилади. Бундай масалаларни адекват тавсифлаш учун ST, универсал тиллар C, C++, Паскал, сценарий типдаги тиллар Visual Basic ёки Java каби объектга йўналтирилган тиллар қўлланилади.

Умуман олганда, дастурланувчи мантиқий контроллерларда дастурлаштириш тилларидан самарали фойдаланиш деганда, энг аввало бошқарувчи объектнинг ходисага қанчалик тезкор равишда жавоб бера олишини таъминлаши тушунилади.

Шуни таъкидлаш жоизки, стандартга риоя қилиш дастурланувчи мантиқий контроллерларни ишлаб чиқувчилар учун буюртмачиларнинг техник талабларини мос равишда таъминлаш имконини беради ва ҳатто қўшима фуекцияларни киритишни ҳам таъминлайди.

Дастурланувчи мантиқий контроллер учун дастурлаштириш тилини танлаш бўйича юқорида келтирилгани таҳлилар асосида шуни алоҳида кўрсатиш мумкинки, тақсимланган технологик объектларни бошқариш масалалари, шунингдек маълумотларни интеллектуал таҳлил қилиш билан боғлиқ бўлган масалаларни автоматлаштиришда, бундай масалаларни адекват тавсифлаш учун ST, универсал тиллар C, C++, Паскал, сценарий типдаги тиллар Visual Basic ёки Java каби объектга йўналтирилган тилларни жорий этиш керак экан. Ҳамир тайёрлаш технологик жараёнини ҳам мураккаб масалалариан бири ҳисобланишини инобатга олсак, ушбу технологик жараённи дастурланувчи мантиқий контроллер асосида бошқаришда биз C++ тилини танлашимизга тўла асослар етарлидир. Бундай тилдан фойдаланиш жараёнини автоматлаштиришда бизга катта эркинликларни ҳам беради ва асосий технологик параметрларнинг кенг диапазондаги кўрсаткичларини назорат қилиш имкониятини яратади.

Дастурий таъминотнинг ёзув қисми:

```
// ДҒЊЄД³⁄₄Д° 41
```

```
// Д'Д³⁄₄Д»Д¹⁄₂Д³⁄₄Д²Д³⁄₄Д¹ Д°Д»Д³Д³⁄₄ЊЄД,Њ,Д¹⁄₄
```

```
#include <GL/glut.h>
```

```
#include <cstdlib>
```

```
#include <vector>
```

```
#include <algorithm>
```

```
using namespace std;
```

```
const int N = 24;
```

```
const int WALL = 9999;
```

```
int map[N][N];
```

```
vector<pair<int, int> > wave;
```

```
void display()
```

```
{   glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
```

```
    glBegin(GL_QUADS);
```

```
    for (int i = 0; i < N; ++i)
```

```
        for (int j = 0; j < N; ++j)
```

```
        {           if (map[i][j] == WALL)
```

```
                    glColor3f(1, 1, 1);
```

```
                    else if (map[i][j] == -1)
```

```
                    glColor3f(0, 0, 0);
```

```
                    else
```

```
                    glColor3f(map[i][j] / 48.0, 0, 0);
```

```
                    glVertex2f((i) * 480 / N, (j) * 480 / N);
```

```
                    glVertex2f((i + 1) * 480 / N, (j) * 480 / N);
```

```

        glVertex2f((i + 1) * 480 / N, (j + 1) * 480 / N);
        glVertex2f((i) * 480 / N, (j + 1) * 480 / N);
    }

for (vector<pair<int, int> >::iterator i = wave.begin(); i != wave.end(); ++i)
{
    glColor3f(0, 1, 0);
    glVertex2f((i -> first) * 480 / N, (i -> second) * 480 / N);
    glVertex2f((i -> first + 1) * 480 / N, (i -> second) * 480 / N);
    glVertex2f((i -> first + 1) * 480 / N, (i -> second + 1) * 480 / N);
    glVertex2f((i -> first) * 480 / N, (i -> second + 1) * 480 / N);
}

glEnd();

glutSwapBuffers();
}

void timer(int = 0)
{
    for (int i = 0; i < N; ++i)
        for (int j = 0; j < N; ++j)
        {
            if (rand() % 4 == 0)
                map[i][j] = WALL;
            else
                map[i][j] = -1;
        }
    for (int i = 0; i < N; ++i)
    {
        map[i][0] = WALL;
        map[0][i] = WALL;
    }
}

```

```

    map[i][N - 1] = WALL;

    map[N - 1][i] = WALL;

}   vector<pair<int, int> > oldWave;

oldWave.push_back(pair<int, int>(1, 1));

int nstep = 0;

map[1][1] = nstep;

const int dx[] = { 0, 1, 0, -1 };

const int dy[] = { -1, 0, 1, 0 };

while (oldWave.size() > 0)

{
    ++nstep;

    wave.clear();

    for (vector<pair<int, int> >::iterator i = oldWave.begin(); i != oldWave.end();
++i)
    {
        for (int d = 0; d < 4; ++d)

        {
            int nx = i -> first + dx[d];

            int ny = i -> second + dy[d];

            if (map[nx][ny] == -1)

            {
                wave.push_back(pair<int, int>(nx, ny));

                map[nx][ny] = nstep;

                display();

                if (nx == N - 2 && ny == N - 2)

                    goto done;

                for (int b = 0; b < 10000; ++b)

                {
                    }
                }
                }
                }
                oldWave = wave;

        } done:

        int x = N - 2;

```

```

int y = N - 2;

wave.clear();

wave.push_back(pair<int, int>(x, y));

while (map[x][y] != 0) {

    for (int d = 0; d < 4; ++d) {

        int nx = x + dx[d];

        int ny = y + dy[d];

        if (map[x][y] - 1 == map[nx][ny]) {

            x = nx;          y = ny;

            wave.push_back(pair<int, int>(x, y));          break;

        }
    }

    display();
}const struct {

    int dx;    int dy;

} moves[] =

{

    { -1, -2 },

    { 1, -2 },

    { -2, -1 },

    { 2, -1 },

    { -2, 1 },

    { 2, 1 },

    { -1, 2 },

    { 1, 2 }    };

multimap<int, int> seq;

```

```

for (size_t i = 0; i < sizeof(moves) / sizeof(*moves); ++i)
{
    const int x0 = x + moves[i].dx;
    const int y0 = y + moves[i].dy;
    int c = 0;
    for (size_t j = 0; j < sizeof(moves) / sizeof(*moves); ++j)
    {
        const int x1 = x0 + moves[j].dx;
        const int y1 = y0 + moves[j].dy;
        if (x1 >= 0 && x1 < N &&
            y1 >= 0 && y1 < N &&
            !board[x1][y1])
            ++c;
    }
    seq.insert(pair<int, int>(c, i));
}
for (multimap<int, int>::iterator i = seq.begin(); i != seq.end(); ++i)
{
    const int x0 = x + moves[i->second].dx;
    const int y0 = y + moves[i->second].dy;
    if (x0 >= 0 && x0 < N &&
        y0 >= 0 && y0 < N &&
        !board[x0][y0] &&
        solve(x0, y0))
        return true;
}

board[x][y] = false;
solution.pop_back();

```

```

    return false;}

void timer(int = 0){
    for (int i = 0; i < N; ++i)
        for (int j = 0; j < N; ++j)
            board[i][j] = false;
    solution.clear();

    solve(0, 0);
    display();
}

int main(int argc, char **argv)
{
    glutInit(&argc, argv);
    glutInitDisplayMode(GLUT_DOUBLE | GLUT_RGB);
    glutInitWindowSize(480, 480);
    glutInitWindowPosition(20, 1050 - 480 - 20);
    glutCreateWindow("Sample Algorithm");
    glClearColor(0, 0, 0, 1.0);
    glMatrixMode(GL_PROJECTION);
    glLoadIdentity();
    glOrtho (0, 480, 480, 0, -1, 1);
    glutDisplayFunc(display);
    glutTimerFunc(10, timer, 0);
    glutMainLoop();
}

```


Иқтисодий қисм

И. Лойхани техник-иқтисодий асослаш.

ИИ. Инвестиция хажмини аниқлаш.

- Бино, иншоотлар, дастгоҳларнинг ижара қиймати инвестиция хажми
- Материал ишлаб чиқариш захираси қиймати инвестиция хажми
- Тез ёемирадиган ва арзон буюмларнинг ижара қиймати инвестиция хажми
- Назорат- ўлчов асбобларининг ижара қиймати инвестиция хажми
- Лойхани ишлаб чиқаришга сарфланган инвестиция Ражми қиймати

ИИИ.Йиллик даромад,иқтисодий самарадорликни аниқланг.

ИВ.Харажатларни қорланиш муддатини аниқланг.

И. Лойхани техник-иқтисодий асослаш.

- Лойханнинг мақсади, вазифалари, ахамияти, ҳозирги талабларига жавоб бера олиши
- Лойханнинг иқтисодий самарадорлиги, қўлланиш сфералари

ИИ. Инвестиция хажмини аниқлаш .

Битирув иши бўйича сарфланадиган харажатларини қуйидаги келтирилган жадвалларда келтирамиз.

Инвентарлар ва улчов-назорат асбобларини сотиб олиш
инвестиция хажми

Таблица 2.

№	Номи	Сони	Донасининг баҳоси	НДС 20%	Умумий қиймати НДС билан
1	Микроконтроллер	1	12000	2400	14400
2	4 битли ҳисоблагич	1	7000	140	7140
3	7 сигментли дисплей	1	4000	200	4200
4	Қаршилик	8	100	20	120
5	Блок питания	1	5000	1000	6000
6	Коробка	1	20000	4000	24000
7	Печатная плата	1	2000	400	2400
8	симлар	2	1000	200	1200
	Жами				

Асосий фондлар қиймати

Таблица 3.

№	Асосий фондлар қиймати	Сони	Асосий фондлар қиймати
1	Лабаратория	1	300000
2	Ускуналар	2	1020000
	Жами	3	1320000

Амотизасия ажратмаси АФ 20% ташкил килади

$$A_{отч} = 20\% * OF/12$$

$$A_{отч} = 0.2 \times 1320000/12$$

$$A_{отч} = 22000 \text{ сум}$$

Жорий тамирлаш ва техник хизмат учун харажатлар АФ қийматининг 12%

$$P_m = 12\% * OF/12$$

$$Pm=0,12 \times 1320000/12$$

$$Pm=13200 \text{ сум}$$

Лойхани ишлаб чиқарувчи ишчиларнинг иш хакини ҳисоблаш

Таблица 4.

Бажариладиган ишлар номи	Лавозими	Кунлар	Ортача бир Кунлик иш хажми	Бажарилган Ишнинг қиймати
Лойиҳа мавзусини танлаш ва шакллантириш	СНС	1	15000	15000
Мавзу бўйича ИТА танлаш ва ўрганиш	МНС	2	7050	14100
Интерфеус дастурини ишлаб чиқиш	МНС	2	7050	14100
Ма'руза матнини киритиш	МНС	3	7050	21150
Дастурни созлаш	МНС	1	7050	7050
Комплекс дастурларни тестдан ўтказиш	МНС	2	7050	14100
Хатоларни ториш	МНС	2	7050	14100
Хатоларни ториш	МНС	2	7050	14100
Иқтисодий қисм	МНС	2	7050	14100
		1	15000	15000
Меҳнатни муҳофаза қилиш	МНС	2	7050	14100
	СНС	1	15000	15000
Битирув иши қўл йозмасини тайорлаш	МНС	1	7050	7050
Такриз бериш	СНС	1	15000	15000
Битирув ишини ҳимоя	МНС	1	7050	7050
Жами		24		201000

Асосий иш ҳақи – барча ишчиларнинг иш ҳақи ва 40% миқдори мукофот рулнинг йег'индиси сифатида аниқланади

$$З_{осн} = COT * 0,4 + COT$$

$$З_{осн} = 201000 \times 1,4$$

$$З_{осн} = 281400 \text{сум}$$

Қўшимча иш ҳақи асосий иш ҳақининг 10% ҳисобида олинади

$$З_{д} = K_{д} * З_{осн}$$

$$З_{д} = 0,1 \times 281400$$

$$З_{д} = 28140 \text{сум}$$

Меҳнатга ҳақ тўлаш фонди асосий ва қўшимча иш ҳақи тўлаш фонди асосий ва қўшимча иш ҳақиларининг йиг'индиси сифатида аниқланади

$$ФОТ = З_{осн} + З_{д}$$

$$ФОТ = 281400 + 28140$$

$$ФОТ = 309540 \text{сйм}$$

Ижтимоий эҳтиёжларга харажатлар ФОТ дан 27% миқдорида ҳисобланади

$$ОФСС = 25\% * ФОТ$$

$$ОФСС = 0,25 \times 309540$$

$$ОФСС = 77385 \text{сйм}$$

Транспорт харажатлари асосий иш ҳақидан 20%

$$Р_{мр} = 0,2 \times З_{осн}$$

$$Р_{мр} = 0,2 \times 281400$$

$$Р_{мр} = 56280 \text{сйм}$$

Ишлаб чиқариш эҳтиёжлари учун иссиқлик харажатлари

Узунлиги -6

Эни-4

$$В = \text{Узунлиги} \times \text{Эни}$$

$$В = 6 \times 4 = 24 \text{м'}$$

$$В = 24 \times 663,05 = 15913,2 \text{сйм}$$

Электр энергиясига бўлган харажатлар қуйидаги формуладан аниқланади

$$W = H * T * C$$

H- ўрнатилган қувват, кВт

T- ишлатилган вақт

C- 1 кВт/ соат электр энергия нархи

$$W = 1 \times 144 \times 112,2$$

$$W = 16156,8 \text{сйм}$$

Инвестиция хажми қуйидаги формуладан аниқланади

$$K = \text{МПЗ} + \text{ФОТ} + \text{Аоф} + \sum P$$

$$K = 144000 + 309540 + 22000 + 101550 = 577090 \text{ сўм}$$

Урганилган ишнинг харажат сметаси

Таблица 5.

	Харажатларнинг номи	Сумма Қиймати
1	Бажарилган ишнинг қиймати	827313,825
2	Ишлаб чиқариш харажатлари	636395,25
3	Ишлаб чиқариш таннари	605441,25
4	Давр харажатлари	30954
5	Материал харажатлари	176070
6	Хом-ашё	144000
7	Электроэнергия	32070
8	ФОТ	309540
9	Ижтимоий суғурта	77385
10	Амортизация	22000
11	Бошқа харжатлар	20446,25

12	Асосий иш хақи	201000
----	----------------	--------

Бажарилган ишнинг иктисодий самарадорлигини аниклаш

Иктисодий самарани қуйидаги формуладан аниқлаймиз

$$\mathfrak{A} = (C1 - C2) * K$$

$$C1 = C2 * 1,3$$

C1 и C2 – аввалги ва кейинги таннарх,

K – ишлаб чиқариш хажми

$$\mathfrak{A} = (827313,825 - 636395,25) \times 1$$

$$\mathfrak{A} = 190918,575 \text{ с\ум}$$

Рентабелликни аниқлаймиз

$$P = \mathfrak{A} * 100\% / K$$

$$P = 190918,575 \times 100\% / 577090$$

$$P = 33\%$$

Қопланиш муддатини аниқлаймиз

$$Tок = K / \mathfrak{A}$$

E - иктисодий самара

K- капитал

$$Tок = 577090 / 190918,575$$

$$Tок = 3$$

ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

Техника хавфсизлиги ҳақида умумий маълумотлар

Меҳнат хавфсизлигининг асосий масалаларидан бири ишловчиларнинг хавфсизлигини таминлаш бўйича иш ҳисобланади. Замонавий ишлаб чиқариш уни доимий равишда техник жиҳатдан куроллантирувчи, кимёвий ва микробиологик воситалардан фойдаланиши, мобиллашган жараёнларнинг кенг қўлланилиши билан характерланади. Бундай шароитларда хавфсизлик талабларининг бузилиши, бахтсиз ҳодисаларга олиб келадиган хавфли ҳолатларни келтириб чиқаради.

Меҳнат хавфсизлиги – бу шундай меҳнат шароити, бундай ишлаб чиқаришда ишчиларга зарарли ва хавфли омилларнинг таъсирини бутунлай олди олинган бўлади. Ишлаб чиқариш шароитида одамлар ишлаб чиқаришнинг физик ва кимёвий омилларидан жароҳатланади.

Ишлаб чиқаришнинг хавфли физикавий омиллари ҳаракатланаётган машиналар, ускуналарнинг ҳимояланмаган кўзгалувчан элементлари, ҳаракатланувчи буюмлар, материаллар, ускуналар ёки материалларнинг сиртидаги юқори ёки растки ҳароратлар, электр сетидага хавфли кучланишлар, қисилган ҳавонинг, газнинг энергияси, рортлашлар, тўлқин зарби ва шунга ўхшашлар ҳисобланади. Одамларнинг соғлиги учун айниқса ишлов берилаётган материаллардан ва инструментлардан учаётган қисмлар жиддий хавф туғдиради. Ишлаб чиқаришнинг хавфли кимёвий омиллари инсон организмига аччиқ, зарарли ва оғритувчи моддаларни таъсири билан характерланади.

Ишлаб чиқаришнинг у ёки бу хавфли омилларининг райдо бўлиши технологик жараён, ускуналар конструксияси, меҳнатни ташкиллаштириш даражаси ва унга ўхшашларга боғлиқ бўлади.

Ишлаб чиқаришнинг хавфли омиллари намоён бўлиш характери бўйича очиқ ва ёриқ турларга бўлиш мумкин. Очиқ хавфли омиллар очиқ ташқи белгилари мавжудлиги билан характерланади. Бунга машиналарнинг ҳаракатланаётган қисмлари, ёнғин, кўтарилган ва тарозидаги осилган ҳолда турган юклар киради.

Ёриқ хавфлар машина, механизм, жиҳоз ва асбоблардаги кўзга кўринмас нуксон ва камчиликлар ёки маълум авария ва хавфли ҳолатларда райдо бўладиган камчилик кўринишда бўлади.

Хом – ашё ва маҳсулотларнинг ёнғин хавфи даражаси

Хом – ашё ва маҳсулотларнинг Инсон организмига таъсири

Етилбензол – жуда заҳарли бўлиб, Инсон кўзига учганда жуда қаттиқ оғриққа олиб келади ва кўзни қаттиқ юмушга мажбурлайди, Шу билан биргаликда кўз ёшлари келишига сабаб бўлади. Организмга

тушганда нерв системасига таъсир қилиб, бош оғриққига олиб келади, Шу билан биргаликда бош айланади. Инсон терисига тушиб сўрилганда, ҳар – хил тери кассалликларга олиб келади.

Стирол – жуда заҳарли бўлиб, инсон терисига тушганда, терини қуритади. Кўзга учганда, кўзнинг биринчи қатламини қуритади ва салбий оқибатларга олиб келади. Бундан ташқари Инсон нерв системасига ва қон айланишига тўсқинлик қилади

Бензол – жуда заҳарли бўлиб, Юқори концентралли бензол, Инсон нерв системасига қаттиқ таъсир қилиб, қон тўқималарига салбий таъсир қилади. Суюқ бензол Инсон терисига тушганда, терини қуритади ва ҳар – хил тери кассалликаларга олиб келади.

Толуол – жуда заҳарли бўлиб, Юқори концентратсияси наркотик мисолида таъсир қилади. Бензолга нисбатан, нерв системасига қаттиқ таъсир кўрсатади. Бензолга нисбатан қон тўқималарга кам таъсир қилади. Белгилари: Бош оғриғи, сувсизланиш, қусиш, иштаҳа ёъқолиши.

Ишлаб чиқариш шовқини ва титрашларни хусусиятлари ва уларни инсон организмга таъсири

Баъзи бир технологик жараёнлар, масалан, рарчинлаш, пневматик асбоб билан қўйилган асбобларни ва қолирга солинган нарсаларни кесиш, штамровка қилиш, қўйилган буюмларни барабанларда тозалаш, моторларни синаб кўришдаги шовқинлар фақат ешитиш органигагина ёмон таъсир қилиб қолмай балки ишчининг асаб системасига ҳам ёмон таъсир кўрсатадиган қаттиқ овоз чиқаради. Шунинг учун ҳам ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган шовқинларга қарши курашиш ррофессионал гигиенанинг жиддий вазифаларидан ҳисобланади.

Ҳозирги замон техника тараққиёти даврида саноат корхоналарида шовқинга қарши кураш масалалари муҳим масалалар қаторига киради. Бу масала асосан машинасозлик саноатида, транспорт воситаларини ишлатишда ва енергетика саноатида жуда жиддий масала бўлиб турибди.

Шовқиннинг зарарли оқибатлари маълум. У биринчи навбатда ишлаб чиқаришда фаолият кўрсатаётган кишиларни руҳий толиқтиради, ишлаб чиқариш воситаларига хизмат кўрсатаётган ишчилар ва ишлаб чиқариш жараёнини бошқараётган операторлар ишига ҳалакит бериб, уларни хатоликларга ёъл қўйишига сабаб бўлади. Бундай ташқари шовқин ишлаб чиқаришда жароҳатланишларни келтириб чиқарадиган асосий манба ҳамдир.

Катта шовқин таъсирида инсоннинг асаб системалари зиркиллайди, ешитиш органининг фаолияти расайиши кузатилади. Шу сабабли ишлаб чиқаришда шовқинни камайтириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Инсоннинг мавжуд бешта сезги органи ичида, ешитиш аъзоси ўзига хос аҳамиятга егадир. Айнан ешитиш орқали инсон бошқа инсонлар билан мулоқат қилади, хавф-хатарни фарқлайди, англайди ва ўз маданиятини юксалтиради. Инсон ўзининг ешитиш сезгилари ёрдамида тоза товушларни, аралаш товушларни ва шовқинни фарқлайди. Тоза товуш бир хил частотадаги синусоидал тебранишлардан иборатдир. Бир секунддаги тебранишлар сони товуш частотаси деб аталади. Товуш частотаси физик олими Генрих Гертс (1857-1894 й.й) шарафига “гертс” (Гц) билан ўлчанади.

Аралаш товуш бир неча тоза товушларнинг йиғиндисидан иборат. Шовқин еса ҳар хил частота ва тебранишдаги товушлар аралашмасидир.

Товуш интенсивлигининг ўлчов бирлиги “Бел” қабул қилинган. У телефон яратилишининг асосчиси, Александр Гейма Бел (1847-1922) шарафига қўйилган.

Турли баландликдаги ва частотадаги товушларнинг тартибсиз равишда қўшилиб ешитилиши шовқин деб аталади. Товуш (шовқин) физик ҳолат бўлиб ҳавода, сувда ва бошқа таранг муҳитда келиб чиқадиган тўлқинсимон ҳаракатлардан иборатдир. У товуш чиқарадиган жисмларнинг тебраниши натижасида ҳосил бўлади ва бизнинг ешитиш организми томонидан қабул қилинади. Ритмларга риоя қилинган ҳолда мунтазам равишда келиб чиқадиган оҳанграбо товушларнинг тебраниши муסיқали товушлар деб аталади.

Шовқиндан ҳимоялаш воситалари ва усуллари. Шовқиндан ҳимоялаш усуллари турлича бўлиб, у биринчи навбатда шовқин манбасига ҳамда шовқин даражасига боғлиқ ҳолда танланади. Шовқинни инсон соғлигига ва иш қобилиятига салбий таъсирини бир усул орқали бартараф етиш мушкул бўлганлиги сабабли, амалда комплекс усуллардан фойдаланилади. Бундай комплекс усул ўз ичига қуйидаги тадбирларни бирлаштиради:

- шовқинни унинг манбасида камайтириш;
- шовқиннинг тарқалиш ёъналишини ўзгартириш;
- бинонинг акустик ҳолатини яхшилаш;
- ишлаб чиқариш бинолари ва участкаларини жойлашишини оқилона режалаштириш;
- шовқинни тарқалиш ёълида камайтириш.

Механик шовқинлар. Ишлаб чиқаришда механик шовқин чиқарувчи омилларга қуйидагиларни мисол сифатида келтириш мумкин: ҳар хил машина механизмлар қисмларининг турли тезланишда ҳаракатланиши натижасида келиб чиқадиган инертсия кучлари, бирикмалардаги зарба кучлари таъсирида; бирикмалардаги ишқаланиш кучлари, зарба ёъли билан ишлов бериш (тоблаш, штамровка); машина бажараётган ишга боғлиқ бўлмаган шовқинларга шарикли родширниклар, тишли ғилдираклар, қайишли узатишлар ва механизмларнинг

мувофиқлаштирилмаган айланма ҳаракат қилувчи қисмлари чиқараётган товушлар киради. Айланувчи қисмлар тебраниш частоталари $n/60$ нисбат билан аниқланади.

Аеродинамик шовқинлар. Ҳозирги замон техника тараққиёти даврида ҳаво ва суюқликларни бир жойдан иккинчи жойга юбориш ишлари кенг қўлланилмоқда. Бундай ишларни бажариш даврида ҳаво босими ҳосил қилиш ва уларни узатиш шовқин даражасини кучайиши билан кечади. Масалан, вентилаторлар, компрессорлар, газ турбиналари, ҳаво ва буғнинг босимини ошиб кетмаслигини таъминловчи сақлаш қурилмалари, ички ёнув двигателлари аеродинамик шовқин чиқариш манбалари ҳисобланади.

Гидродинамик шовқинлар. Гидродинамик шовқин-ларга суюқликларни насослар ёрдамида бир жойдан иккинчи жойга юборишда ҳосил бўладиган шовқинларни, асосан насоснинг ҳаракатлантирувчи қисмларининг носозлиги ва гидравлик зарбалар таъсирида келиб чиқадиган шовқинларни мисол қилиб келтириш мумкин. Бу шовқинларни ёъқотишда мана шу шовқинларни келтириб чиқарувчи сабабларни, яъни насосларнинг ҳаракатланувчи исмларининг мутаносиблигини таминлаш, гидравлик зарбалар келиб чиқишини ёъқотишга қаратилган чоратадбирларни белгилаш зарур.

Электромагнит шовқинлар. электромагнит шовқинларнинг келиб чиқиши электр моторларда статор ва роторнинг ўзаро магнит майдонлари ҳосил қилишлари натижасида ротор айланиб магнит майдонни кесиб ўтиши билан ҳосил бўладиган тўлқинлар электромагнит шовқин сифатида тарқалади. Бу шовқинларни ёъқотишга асосан электр моторларини конструктив ўзгартиришлар билан камайтирилишига еришилади. Масалан, ротор якорининг тўғри разлари ўрнига қийшиқ разлар ўрнатиш яхши натижа беради.

Ишлаб чиқаришда титрашнинг организмга таъсири. Титраш спектрида раст частотали титраш мавжуд бўлиб, инсон организмга салбий таъсир этади.

Титраш таъсирида ишчиларнинг иш унумдорлиги расаяди, жароҳатланиш сони ўсади. Айрим титраш кўринишлари асаб ва юрак системаларига ёмон таъсир этади. Айниқса инсонни айрим ички органлари тебраниши частотасига мос тушадиган титрашлар жуда зарарли ҳисобланади.

Локал титрашлар асаб мускуллари, таянч ҳаракатлантирувчи органларини жароҳатлайди ва титраш касаллигига олиб келади. Титрашнинг таъсирида инсон юрак фаолиятида чарчаш, оғриқлар райдо бўлиши тормозланиш кузатилади. Шу билан бир вақтда титраш қон айланишига, ешитиш ва кўриш органларига салбий таъсир этади.

Титрашни нормалаш. Титрашни нормалаш билан уни инсон организмга салбий таъсирини олдини олиш мумкин. Титрашни таъсирини нормалашнинг қуйидаги 3 та талаби мавжуд:

1. ишлаш қобилиятини сақлаш;
2. қулайликни таминлаш;
3. соғликни сақлаш ва хавфсизликни таминлаш.

Титрашдан ҳимоялаш. Титраш касаллиги олдини олишда титраш райдо бўладиган манбада титрашнинг узатиш механизмларини кинематик схемаларини ўзгартириш, ҳаракатланаётган юкни мувозанатлаштириш, машиналарни йиғишда ва деталларни тайёрлашда ўлчамларда фарқни қисқартириш, тебранишларни ўчирувчи қурилмалардан фойдаланиш каби ташкилий-техник тадбирлар асосий тадбирлар ҳисобланади.

Зарарли моддалар ва нурларни инсон организмига таъсири ва улардан ҳимояланиш.

Ишлаб чиқаришдаги ишчи зоналар ҳавоси кўр ҳолларда технологик жараёнларнинг табиий захарлари билан ифлосланади. Речкаларда, қозонхоналарда ва ички ёнув двигателларида ёқилғиларни ёниши газ ҳидини ҳосил бўлишига сабаб бўлади.

Масалан, қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган кўргина захарли моддалар, махсус моддалар ҳисобланиб ўсимликларни ҳосилдорлигини оширади, уларнинг зарар кунандаларини еса ўлдиради. Улар таркибига минерал ўғитларни ва 150 хилга яқин захарли химикатларни киритиш мумкин.

Саноат частотасидаги электр майдонининг инсонгатаъсирини гигиеник нормаси

Электр майдони кучланганлиги кВ/м	Инсонни бир суткада электр майдонида бўлиши, минут
5 дан катта	Чегараланмаган
5...10	180 дан кўрмас
10...15	90 дан кўрмас
15...20	10 дан кўрмас
20...25	5 дан кўрмас

Юқори частотали (ЮЧ) ва ул'траюқори частоталарнинг электромагнит майдонлари таъсирида марказий асаб системаси фаолияти бузилади, организмда умумий кучсизлик, тез чарчаш, бош оғриғи, уйқусизлик, юрак урушининг секинлашиши ва қон босимининг расайиши кузатилади.

Электромагнит тебранишларнинг инсон организмига таъсирини олдини олиш учун санитар қоидалар билан нурланишни рухсат етиладиган энг кам миқдори белгиланган. Нурлантирувчи қурилмалар (ЮЧ, УЮС, ЖЮЧ) даги электромагнит тебранишлар интенсивлиги метрга вол'тларда В/м (электр майдони кучланганлиги), метрга амперларда—А/м (магнит

майдони кучланганлиги) ва 1см^2 га микроваттларда– $\text{мкВт}/\text{см}^2$ (енергия оқими зичлиги) баҳоланади. электр қурилмаларига хизмат кўрсатишдаги меҳнат режими ва электромагнит тебраниш параметрларининг хавфсиз чегараси қуйидаги жадвалда келтирилган.

Одамлар меҳнати жараёнида бўладиган барча зоналарда электр майдонининг кучланганлигини назорат қилиш РЗ-1 мосламаси билан амалга оширилади.

Электр майдонидан ҳимоялаш ҳар хил экранловчи қурилмалар ва махсус экранловчи кийимлар ёрдамида амалга оширилади ва улар албатта ерга уланиши керак. Бунда ерга улагич қаршилиги 10 Ом дан юқори бўлмаслиги керак.

Чанг ва уни организмга таъсири

Давлат стандартига кўра ишчининг доимий ёки вақтинчалик бўладиган иш жойидаги рол сатҳидан 2 м баландлик ишчи зона ҳисобланади. Трактор, комбайн ва бошқа машиналарнинг кабиналари ичидаги фазо ҳам иш жойи ҳисобланади.

Кўр ҳолларда ишлаб чиқаришда ишчи зоналар чанг билан ифлосланади. Айниқса ҳар хил екинларни комбайн билан йигиштиришда, донларни тозалашда, ерга ишлов беришда, озикалар тайёрлашда, худди шунинбу ердак ҳайвонларни боқишда чангларнинг ҳаводаги миқдори интенсив равишда ошади.

Қаттиқ модданинг ҳавода муаллақ ҳолатда бўла оладиган энг майда заррачалари чанг деб аталади. Ҳаводаги чанглар аспираторлар ёрдамида аниқланади. Чангларнинг зарралари органик (ўсимлик ва ҳайвон чанглари), органик бўлмаган (минерал ва металл чанглари) ва аралашган ҳолда бўлиши мумкин. Чанг кўзга, нафас олиш ёълларига, ўркага ва терига зарарли таъсир қилади. Чангларнинг физик ва химиявий хоссалари уларнинг дисперслиги, ер силкиниш заррачаларнинг шакли, ериш қобиляти ҳамда химиявий таркибига боғлиқ. Чангларнинг ҳавода муаллақ ҳолатда бўлиши давомийлиги, нафас олиш органларига кириб бориш чуқурлиги, физик ва химиявий фаоллиги ва бошқа хоссалари чанг заррачаларининг ўлчамларига боғлиқ бўлади.

ХУЛОСА

Қуритиш жараёнини автоматлаштиришда дастурий мантикий контроллерларни қўллаш мавзусидаги битирув малакавий ишида, қуритиш жараёни ҳақида маълумотлар, қуритиш қурилмаларининг тузилиши таҳлили қилинди. Қуритиш апаратининг технологик тизими замонавий интеллектуал датчикларни қулланилган ҳолда автоматлаштирилган деб номланиб бунда Лентали қуритгичнинг тузилиши ва ишлаш принципи структуравий схемаси, қуритиш технологик тизими засонавий ўлчов вочиталари ёрдамида автоматлаштирилган. жараённинг автоматик ростлаш тизими ишлаб чиқилиб, системанинг частотавий хоссалари таҳлил қилинган. қуритиш жараёнини автоматлаштиришда дастурловчи мантикий контроллерлар ҳақида умумий маълумот келтирилган ва қуритиш жараёнини микропроцессор технологиялари асосида бошқаришнинг структурали схемаси ва с++ дастурлаш тилида автоматлаштиришнинг дастурий таъминоти ишлаб чиқилди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.

1. Каримов И.А. Баркамол авлод –Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. –Т.: Шарқ, 1999. -15 б.
2. Каримов И.А. Юсак маънавият-енгилмас куч. –Тошкент: Маънавият, 2008.-176 б.
3. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2015 йил 6 мартда тасдиқланган 78-сонли буйруғи (“Магистратура тўғрисида низомни тасдиқлаш ҳақида”ги, Адлия Вазирлигида 2015 йил 6 мартда 36-сон қарори ижросини таъминлаш билан рўйхатдан ўтган).
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 26 мартдаги “Ахборот-коммуникация технологиялари соҳасида кадрлар тайёрлаш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-1942-сонли Қарори
5. Ахмадова, Х.Х. Предпосылки создания процесса термического крекинга / Х.Х. Ахмадова, А.М. Сыркин, Э.М. Мовсумзаде // Социально-гуманитарные проблемы современности: человек, общество и культура. Коллективная монография. Кн. 3 – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. - С. 58-104.
6. Ахмадова, Х.Х. Развитие систем жидкофазного крекинг-процесса /Х.Х. Ахмадова, А.М. Сыркин, М.А. Мусаева // Современная наука: актуальные проблемы и перспективы развития. Коллективная монография. Ставрополь: Центр научного знания «Логос», 2012. - С.8-20.
7. Ахмадова, Х.Х. Начало строительства установок крекинга в СССР / Х.Х. Ахмадова, А.М. Сыркин, Э.М. Мовсумзаде // Социально-экономическое развитие территорий и территориально-распределенных хозяйственных комплексов. Коллективная монография. Красноярск, научно-инновационный центр, 2012. - С.65-93.
8. «Основы автоматического управления». Под редакцией В.С. Пугачёва М.,Наука 1974 г.

9. В.А. Бессекерский, Е.П. Попов. «Теория систем автоматического регулирования». М., Наука 1966 г.
10. Е.И. Юревич. «Теория автоматического управления» Л., Энергия 1969г
11. С.В.Егоров, Д.А.Мирахмедов «Теория автоматического управления» Т., Укитувчи 78 й.
12. Подчукаев, В. А. Теория информационных процессов и систем: учебное пособие / В. А. Подчукаев. – М.: Гардарики, 2007.
13. Антонов, А. В. Системный анализ: учебник для вузов / А. В. Антонов. – М.: Высш. Шк., 2004.
14. Остроровский, В. А. Теория систем: учебное пособие для вузов по спец. «Автом. сист. Обр. информ. и упр.». – М.: Высш. шк., 1997.
15. Э.Г. Галиаскаров, Д.О. Бытев, С.П. Бобков // Теория информационных процессов и систем. Учебное пособие. Иван. гос. хим.-технол. ун-т.-Иваново, 2005. – 144 с.
16. В.Н. Петров. Информационные системы: учебник. – СПб.: Питер, 2002. – 688 с.
17. Мухаммедов Б.Э. Метрология. Методы и приборы для измерения технологических параметров Т. 1991.
18. Юсупбеков Н.Р. Мухаммедов Б.И. Гуломов Ш.Н. «Технологик жараёнларни бошқариш системалари». Т. Ўқитувчи 1997 й.
19. Преображенский В.П. «Теплотехнические измерения и приборы», М., Энергия, 1978.
20. Под редакцией проф. Карибского В.В. Автоматизация и средства контроля производственных процессов, М, Недра, 1979.
21. Петров И.К. Технологические измерения и приборы в пищевой промышленности М Агропромиздат 1995.
22. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. Машиностроение 1983 г.

23. Фарзани Н.Г. ва др. Технологические измерения и приборы -М.: «Высшая школа», 1989.
24. Алиев Т.М. ва др. Измерительная техника. М.: «Высшая школа», 1991.
25. Юнусов И.И. Технологик ўлчаш усуллари ва асбоблари. Маърузалар матни. ТКТИ, 2010 й.

Internet saytlari

<http://www.promavtomatika.com/>

<http://www.ua.all.biz/>

<http://www.sensor.ru/>

<http://www.owen.ru/>

<http://www.nauka2.com/>

<http://vsfera.ru/>

<http://automation-system.ru/>

<http://www.isup.ru/>

<http://daypic.ru/>

<http://www.spd.net.ru/>

<http://habrahabr.ru/>

<http://www.simatek.by/>

<http://www.wsturbo.net/>

<http://www.irvik.ru/>

<http://plc-contrast.narod.ru/>

<http://isup.ru/>

<http://kak-eto-sdelano.livejournal.com/>

<http://www.adastra.ru/>