

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

ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

«Нефт ва газ» факултети
«Технологик жараёнларни автоматлаштириш ва бошқариш»
кафедраси

“Технологик жараёнларни автоматлаштириш” фанидан

КУРС ИШИ

Маъвзу: Суғориш тизими насос станцияларини автоматлаштириш

Бажарди: ТЖА-482 гуруҳ
талабаси Жалилов Н.
Қабул қилди: Эшқобилов С.

ҚАРШИ – 2016

						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Мундарижа

I. Кириш.....

1. Сув –хўжалик хисоби. Насос станциясининг сув сарфи жараёнини тавсифи
2. Жараён учун ростлаш қонуни танлаш.....
3. Технологик жараёни автоматлаштиришнинг функционал схемаси.....

II. Хулоса.....

III. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....

К И Р И Ш

						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Қишлоқнинг ишлаб чиқариш ва ижтимоий инфратузилмасини янада ривожлантириш, иқтисодиётнинг аграр сектори самарадорлигини ошириш, қишлоқ хўжалигида иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш ишига янги қудратли туртки бериш, қишлоқ хўжалигини маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш, замонавий корхоналарни жадал барпо этиш, қишлоқ аҳолисининг турмуш сифатини ошириш бўйича чора тадбирларнинг кенг комплексини амалга ошириш мақсадида 2009 йил “Қишлоқ тараққиёти ва фаровонлиги йили” Давлат дастури ишлаб чиқилди. Давлат дастури қуйидагиларга йўналтирилган:

- қишлоқ аҳолисининг манфаатларини янада тўлиқроқ таъминлаш ва яхшилаш мақсадида қонунчилик базаси ва норматив-ҳуқуқий базани янада такомиллаштириш ва мустаҳкамлаш;
- ишлаб чиқариш ва ижтимоий инфратузилмани янада ривожлантириш мақсадида қишлоқдаги турмуш сифатини янада ошириш, қишлоқ аҳоли пунктларини транспорт коммуникациялари, тоза ичимлик суви билан таъминлаш, айниқса бориш қийин бўлган аҳоли пунктларига телекоммуникация тармоқлари ва алоқа пунктлар билан қамраб олиш;
- қишлоқни мавжуд энергия ва газ таъминоти.

Президентимиз И.А.Каримовнинг Ўзбекистон инқорозга қарши кураш чоралар дастури доирасида хўжалик юритувчи субъектларнинг иқтисодиётимиздаги етакчи тармоқ ва соҳаларда маҳсулот таннархини камида 20 фоиз туришига қаратилган чора-тадбирларни амалга ошириш, электро-энергетика тизимини модернизация қилиш, энергия истеъмолини камайтириш ва энергия тежашнинг самарали ошириш масаларига эътибор берилган.

Сув хўжалиги тармоқлари доирасида ушбу масала қўйиладиган йирик, республикамизда фаолият кўрсатадиган йирик насос станцияларининг ўзини олинадиган бўлса, йилига фойдаланиладиган энергия миқдори неча юз минг кВт дан отириб кетади. Сувдан фойдаланувчилар турли соҳа тармоқларида мавжуд, шунинг учун маҳсулот таннархини туширишда сув хўжалиги

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq

тармоқларида илғор технологияларни қўллаш ҳозирги куннинг долзарб масалаларидан ҳисобланади. Мамлакатимизда умумий фойдаланиладиган сувнинг асосий қисми қишлоқ хўжалик экинлари учун сарфланади. Шунинг учун экинларни суғориш жараёнида сувни тежаш ва ундан оқилона фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга. Юртимизда суғориладиган ерлар 4,3 млн. ни ташкил этади. Бу майдонларни сув билан таъминлаш ва мелиоратив ҳолатини яхшилаш мақсадида сув омборлари, магистрал ҳамда хўжаликлараро суғориш

тармоқлари иши тобора такомиллаштирилмоқда.

Замонавий суғориш тизимлари 30% гача сувни тежаб, ҳар 100 га ерни 6...8 гадан тежаш мумкин. Бу масалалар гидромелиоратив тизимларда технологик жараёнларни автоматлаштириш ва ишлаб чиқаришда автоматлаштирилган бошқарув тизимларини қўллаш ҳисобига амалга оширилиши мумкин. Сувни тарқатиш ва суғориш жараёнларини автоматлаштириш сувни тежовчи технологияларни ишлаб чиқиш ва уни татбиқ қилишнинг зарурий шарти ҳисобланади. Оператив бошқарувни автоматлаштириш оптимал сув тарқатиш, сувни ҳисоблаш, сувни назоратсиз ишлатишни олдини олишга хизмат қилади. Мелиоратив тизимларда технологик жараёнларни автоматлаштирилган

бошқарув тизимларини (ТЖАБТ) қўллаш ҳозирги кунда автоматлаштирилган бошқарувнинг юқори формаси ҳисобланади. Объектларни реконструкция қилиш ва шундай янги объектларни қуриш ҳисобига зарур энергетика ресурслари билан узлуксиз ва кафолатли таъминлаш бўйича шарт-шароитлар яратиш;

- 2008-2012 йилларда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш юзасидан тасдиқланган Давлат дастурига мувофиқ, энг аввало ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича аниқ мақсадга йўналтирилган комплекс чора-тадбирларни бажариш асосида тупроқ унумдорлигини тубдан ошириш;

					Varaқ
Изм	Varaқ	Hujjat №	Imzo	Sana	

- қишлоқ хўжалигида иқтисодий ислохотларни изчил чуқурлаштириб бориш, фермерлик ҳаракатини янада қўллаб-қувватлаш, унинг моддий ва молиявий базасини мустаҳкамлаш, қишлоқда шаклланаётган янги мулкӣ муносабатлар, ишбилармонлар манфаатлари ишончли ҳимоя қилинишини таъминлаш;
- қишлоқда саноат ишлаб чиқариши ва қурилиши янада жадал ривожлантириш, хизмат кўрсатиш ва сервис соҳасини сифат жиҳатидан янги даражага кўтариш, қишлоқ аҳолиси, энг аввало ёшларни ишга жойлашишини таъминлаш.

						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

1. Сув – хўжалик ҳисоби. Насос станциясининг сув сарфи

Машинали сув кўтариб беришда, сув хўжалиги ҳисобининг асосий вазифаси, суғориш учун зарур бўлган сув сарфи миқдорини аниқлашдан иборатдир. Суғориш учун зарур бўлган сув миқдори, суғориладиган ернинг тупроқ- мелиоратив шароитига ва экиладиган қишлоқ хўжалик экинларининг турларига боғлиқдир.

Сув хўжалиги ҳисоби суғориладиган ерга экиладиган экин турлари майдонларини аниқлашдан бошланади.

$$\%_{\text{э.т.}} = \frac{\omega_i}{\omega_n} \cdot 100$$

буерда: ω_i - маълум экин тури экиладиган майдон, га;

$\omega_{\text{нет}}$ - умумий суғориладиган «нетто» майдон, га;

Аниқланган экин майдонларига асосан, суғориш режими жадвали тузилади. Бу жадвалда экинларнинг номи, уларни суғориш муддатлари ва сони кўрсатилади. Умумий ваҳар бир экин учун суғориш меъёри, суғориладиган ернинг тупроқ- мелиоратив шароитига асосан қабул қилинади.

Суғориш меъёри қуйдаги формула билан аниқланади.

$$m = \frac{M \cdot \%}{100}, \text{ м}^3/\text{га};$$

буерда: M -умумий суғориш меъёри, м³/га.

%- суғориш даврлари бўйича, умумий суғориш меъёрининг тақсимланиш фоизи (%).

Ҳар бир суғориш учун суғориш гидромодули ҳисобланади.

$$q = \frac{m \cdot 1000}{86400 \cdot t} = \frac{m}{86,4 \cdot t}, \text{ л/с.га}$$

бу ерда: t -суғориш вақти, кунларда;

					Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

m - суғориш меъёри, м³/га;

86 400 – бир кундаги секундлар миқдори.

Суғориш модулига асосан келтирилган гидромодул миқдорини аниқлаймиз.

$$q_{\text{кел.}} = \frac{\alpha q}{100}; \text{ л/с.га}$$

бу ерда: α - хўжаликда маълум экиннинг алмашлаб экиш майдони, фоизда (%);

q - суғоришгидромодули, л/с. га

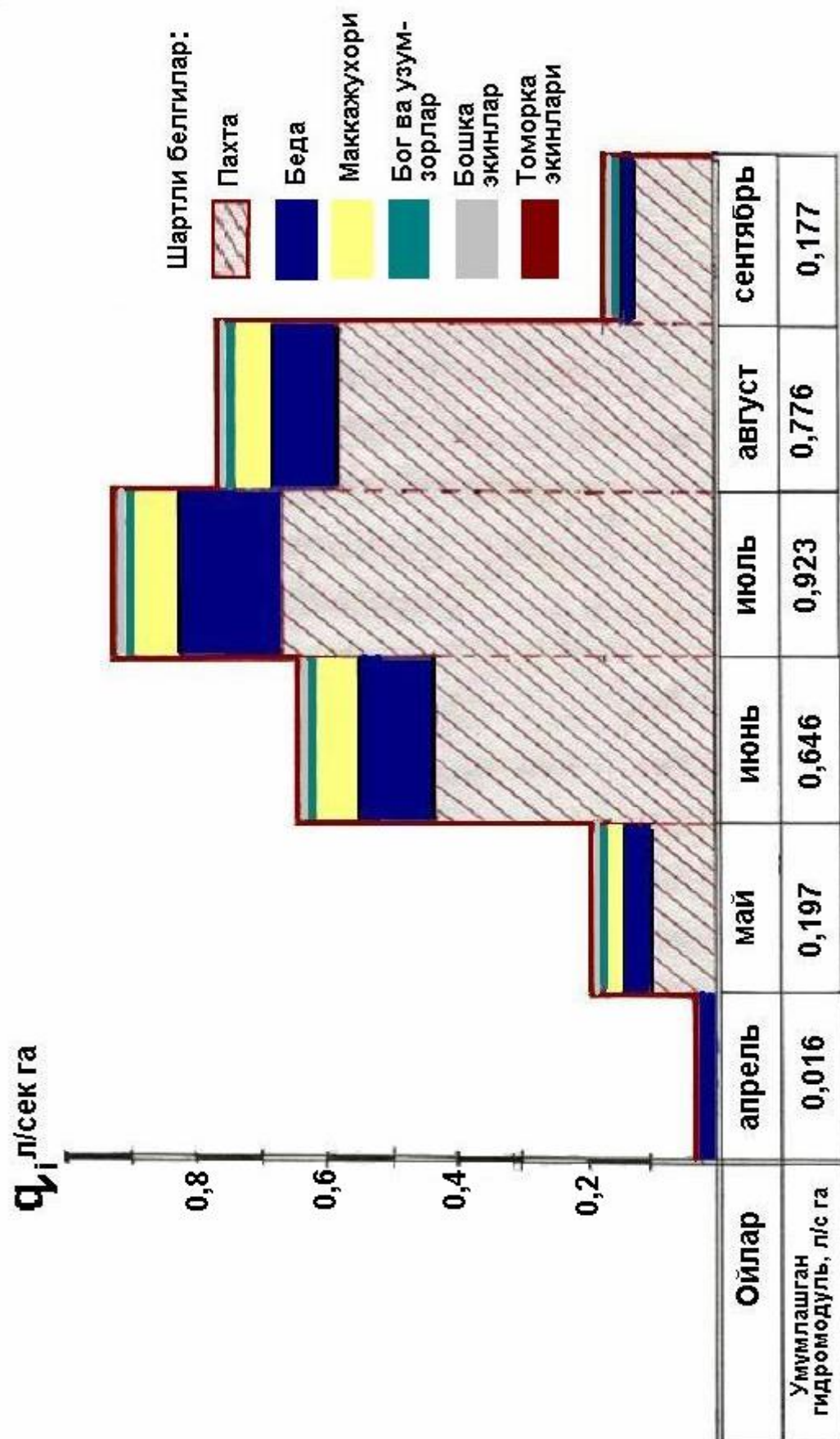
Барча қишлоқ хўжалик экинларнинг даврлар бўйича келтирилган гидромодулини қўшиб, аввал комплектланмаган, сунгра эса комплектлаштирилган келтирилган гидромодул графигини курамиз. (1-расм.)

1-жадвал.IV – гидромодулрайонининг суғоришрежими.

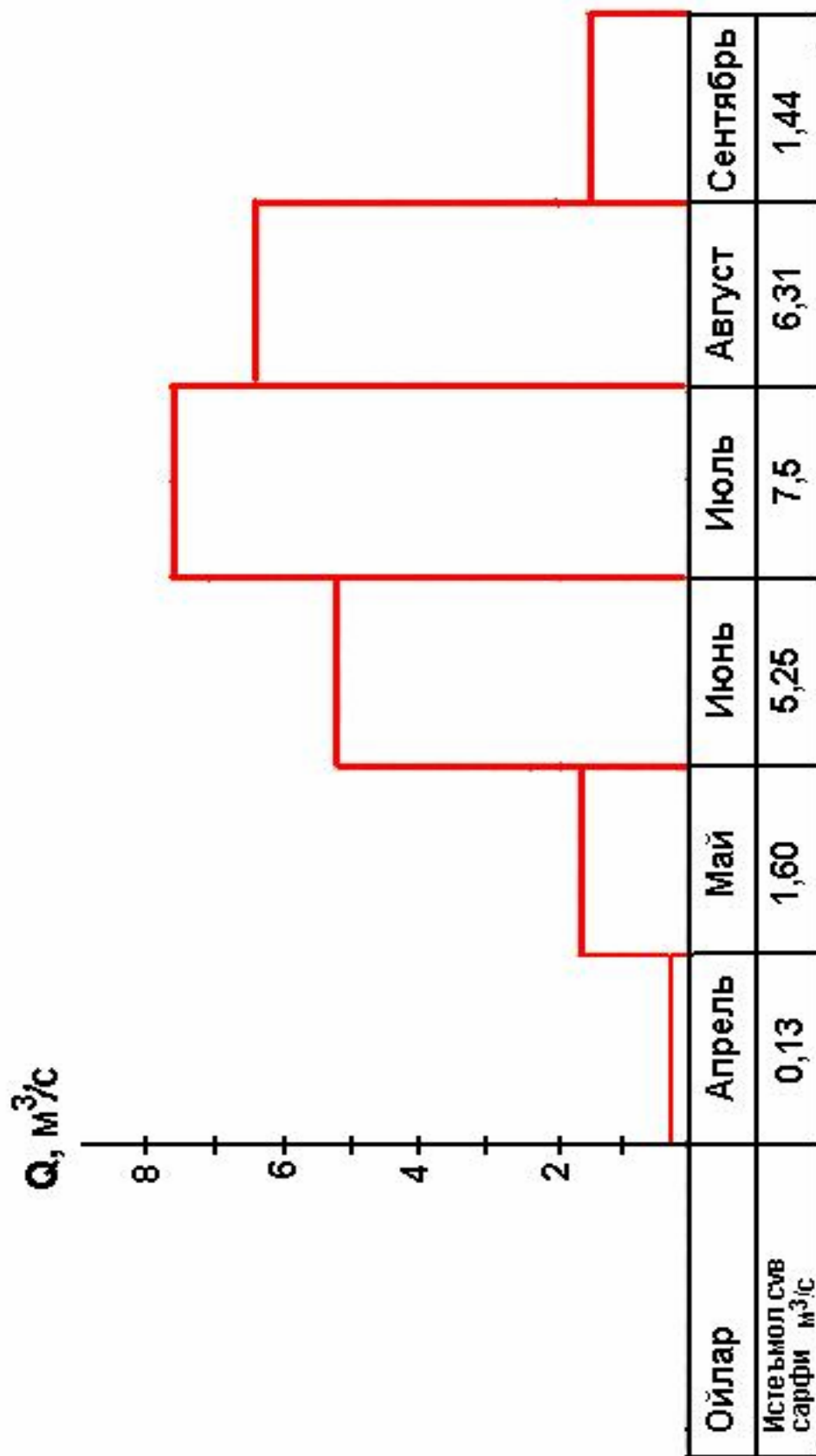
						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

N	Экинларнинг номи	Экинлар миқдори, %	Сугориш нормаси, м ³ /га	Сугориш ойлари	Сугориш ойларидagi кунлар сони, t	Сугориш нормасининг ойлардаги тақсимланиши, %	Сугориш гидро-модули, л/с га	Келтирилган гидро-модуль, л/с га
1	Пахта	60	7000	V	31	5	0,140	0,098
				VI	30	22	0,610	0,43
				VII	31	36	0,960	0,67
				VIII	31	31	0,830	0,58
				IX	30	6	0,176	0,123
2	Беда	10	9400	IV	30	4	0,150	0,015
				V	31	13	0,470	0,047
				VI	30	22	0,820	0,082
				VII	31	27	0,980	0,098
				VIII	31	24	0,870	0,087
				IX	30	10	0,370	0,037
3	Маккажухори	10	6300	V	31	9	0,220	0,022
				VI	30	31	0,770	0,077
				VII	31	27	0,890	0,089
				VIII	31	23	0,550	0,055
4	Боглар ва узумзорлар	4	6300	V	31	13	0,330	0,013
				VI	30	25	0,650	0,026
				VII	31	30	0,750	0,030
				VIII	31	26	0,620	0,025
				IX	30	6	0,150	0,006
5	Бошқа экинлар	14	3500	V	31	12	0,160	0,006
				VI	30	29	0,400	0,016
				VII	31	34	0,470	0,019
				VIII	31	25	0,340	0,014
6	Томорка экинлари	2	9200	IV	30	2	0,070	0,001
				V	31	16	0,570	0,011
				VI	30	20	0,730	0,015
				VII	31	25	0,870	0,017
				VIII	31	21	0,740	0,015
				IX	30	16	0,570	0,011

						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



1 расм. Комплекташтирилган гидромулдуль графиги



2-расм. Сув истеъмом қилиш графиги

Комплектлаштирилган гидромодул графикадаги ҳар бир давр учун истеъмол сув сарфи қуйдаги формула билан ҳисобланади.

$$Q_i = \frac{\sum_{\text{кел}} q_i \cdot \omega_{\text{бр}} \cdot E\Phi K}{1000 \eta_{\text{мк}}}; \text{ м}^3/\text{с};$$

Бу ерда: q_i - суғориш гидромодули (i - даврдаги гидромодул миқдори), л/с. га

$\omega_{\text{бр}}$ - суғориладиган «брутто» майдон, га;

$E\Phi K$ - ердан фойдаланиш коэффициенти;

$\eta_{\text{м.к.}}$ - машина каналининг Ф.И.К.

Ҳисобларни жадвалга туширамиз (6-жадвал). Жадвалдаги натижаларга асосланиб сув истеъмол қилиш графиги қурилади. (43-расм).

6-жадвал. Суғориш даврида истеъмол қилинадиган сув миқдори.

Суғориш давлари	01.04 - 30.04	01.05- 31.05	01.06- 30.06	01.07- 31.07	01.08- 31.08	01.09- 30.09
Ҳар бир даврдаги келтирилган гидромодулнинг қиймати, л/с.га	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6
Ҳар бир даврдаги сув сарфи (Q), м ³ /с	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6

Сув истеъмол қилиш графиги (2-расм), насос станциясининг ҳар бир давр учун кўтариб бериши лозим бўлган сув сарфини кўрсатади.

					Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Насос станциясининг босимини аниклаш.

Насос станциясининг тўла босими деб, ундаги ҳар бир агрегатнинг геометрик сув кўтариш баландлиги билан гидравлик қаршиликлар натижасида исроф бўлган босим миқдори йиғиндисига айтилади.

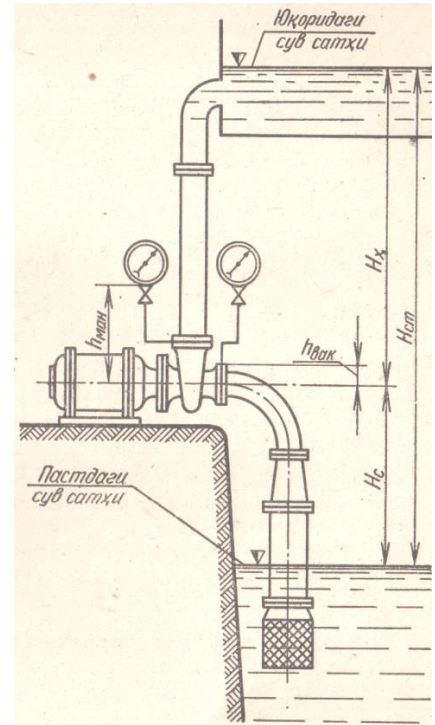
$$H_{\text{ум.}} = H_{\text{геом.}} + \sum \Delta h_{\text{тизим}}$$

Бу ерда:

$H_{\text{геом.}} = \nabla \text{ЮБ} - \nabla \text{ПБ}$ - геометрик сув кўтариш баландлиги, м;

$\nabla \text{ЮБ}$ ва $\nabla \text{ПБ}$ – юқори ва пастги бьефдаги сув сатҳлари, м;

$\sum \Delta h_{\text{тизим}} = \sum \Delta h_{\text{сўр.}} + \sum \Delta h_{\text{босим-сўриш}}$ ва босим қувурларида исроф бўлган босим миқдори, м.



3-расм. Насос станциясидаги насос қурилмаси

Насос станциясидаги бир хил турдаги насос агрегатлари билан жиҳозланган насос қурилмаларининг барчасида исроф бўлган босимлар миқдори бир-бирига тенг бўлади (3-расм).

Насос станциясининг қуввати.

Насос станциясининг қуввати босқичма-босқич ҳисоблаб борилади.

Насос станциясининг қувватини ҳисоблаш учун, аввало насоснинг валдаги қуввати, сунгра насос агрегатининг, насос қурилмасининг ва насос станциясининг қуввати ҳамда ўрнатилган қуввати ҳисобланади.

- насоснинг валдаги қуввати –

$$9,81 Q_{\text{н.х}} H_{\text{ум.}}$$

$$N_{\text{н.в.к.}} = \frac{\quad}{\quad}.$$

$\eta_{\text{н.}}$

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	Varaq

Бу ерда: $\eta_{\text{н}}$ —насоснинг ишчи нуқтасига мос ФИК(насоснинг характеристикасидан олинади);

$Q_{\text{н}}$ – насоснинг ишчи нуқтасига мос сув сарфи, м³/с

$H_{\text{ум}}$ – насоснинг умумий сув кўтариш баландлиги, м.

- насос агрегатининг қуввати –

$$9,81 Q_{\text{н.х}} H_{\text{ум.}}$$

$$N_{\text{н.а.к.}} = \frac{\quad}{\quad} .$$

$$\eta_{\text{н.х}} \eta_{\text{дв.}}$$

Бу ерда: $\eta_{\text{н}}$ ва $\eta_{\text{дв}}$ — насоснинг ишчи нуқтасига мос ФИК(насоснинг характеристикасидан олинади) ва электродвигателнинг ФИК (электродвигателнинг паспортдан олинади.).

- насос қурилмасининг қуввати –

$$9,81 Q_{\text{н.х}} H_{\text{ум.}}$$

$$N_{\text{н.к.к.}} = \frac{\quad}{\quad} .$$

$$\eta_{\text{н.х}} \eta_{\text{дв.х}} \eta_{\text{узат}}$$

Бу ерда: $\eta_{\text{узат.}} = 0,96 - 0,98$ — узатишдаги исрофни ҳисобга олувчи ФИК (моноблокли агрегатларда $\eta_{\text{узат.}} = 1,0$ га тенг).

- насос станциясининг қуввати –

$$9,81 Q_{\text{н.с.х}} H_{\text{ум.}}$$

$$N_{\text{н.с.к.}} = \frac{\quad}{\quad} .$$

$$\eta_{\text{н.х}} \eta_{\text{дв.х}} \eta_{\text{узат}} \eta_{\text{эл.тармоқ.}}$$

Бу ерда: $\eta_{\text{эл.тармоқ.}} = 0,95 - 0,98$ — электр узатиш тармоқларида исроф бўладиган электроэнергия (электртармоқларининг узунлигига ҳамда электр узатиш симларининг турига боғлиқ) исрофини ҳисобга олувчи ФИК.

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq

- насос станциясининг ўрнатилган қуввати –

$$N_{\text{ўри.к.}} = N_{\text{н.а.қ.х}} (n_{\text{ишчи}} + n_{\text{захира}}).$$

Бу ерда: $n_{\text{ишчи}}$ ва $n_{\text{захира}}$ – ишчи ва захира насослар сони, дона.

Насос станциясини эксплуатация қилиш ва автоматлаштириш.

Насос станциясини эксплуатация қилиш.

Насос станциясини ишончли ва юқори самарадорлик билан ишлаши, ундаги эксплуатация ишларини тўғри йўлга қўйилишига боғлиқдир. Бунинг учун қуйидаги асосий шартлар бажарилиши лозим.

1. Сифатли лойиҳа ва қурилиш-монтаж ишларини бажарилиши. Лойиҳалаш ва қурилишда йўл қўйилган камчиликлар, эксплуатация қилишни ёмонлашувига ҳамда қимматлашувига ва дастлабки йилларда уларни тузатиш учун қўшимча капитал маблағлар сарфланишига олиб келади.

2. Эксплуатация хизматининг ташкилий ва техник таркибини тўғри тузилишига.

3. Эксплуатациядаги барча жараёнларни автоматлаштириш, электрлаштириш, механизациялаштириш ва компьютерлаштириш.

4. Эксплуатация штатларини юқори малакали мутахассислар билан тўлдириш.

5. Маҳаллий шароитни ўрганиш, фан ва техниканинг охирги ютуқларидан фойдаланиш ҳамда қўшни насос станцияларининг тажрибаларидан фойдаланиш асосида, насос станциясини самарали ишлашини ошириш бўйича режали ва доимий ишларни олиб бориш.

6. Насос станциясининг жиҳозлари ва иншоотларини техник эксплуатация қилиш бўйича батафсил кўрсатмалар ишлаб чиқиш.

7. Насос станцияси жиҳозлари ва иншоотларини лойиҳа томонидан тавсия қилинган энг самарали режимда эксплуатация қилиш. Узатилаётган сув

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq

миқдорини, истеъмол қилинган электроэнергияни ва 1000 тм узатилган сув учун солиштира сув сарфларини кунлик назоратини олиб бориш.

8. Насос станциси таркибидаги барча м паспорти бўлиши ва уларда ўтказилган барча таъмирлаш ишлари (деталларни таъмирланганлиги, алмаштирилганлиги ва бошқалар) тўғрисида ёзувлар бўлиши керак.

9. Ишлаб турган жиҳозларни характеристикаларини завод томонидан берилган характеристикаларга мослигини солиштириб кўриш учун, систематик тарзда ишлаб чиқариш синовларида ўтказиб туриш керак. Камчиликларнинг сабабларини аниқлаш ва уларни бартараф қилиш лозим. Насос станциясини эксплуатация қилишни ишлаб чиқилган йиллик режага асосан олиб бориш, зарур бўлганда унга ўзгартиришлар киритиш лозим.

Насос станциясини эксплуатация қилиш режасига қуйидагилар киритилиши лозим.

1. Миқдорлари ва узатиш даврлари кўрсатилган сув узатиш графиги.
2. Эксплуатация ишларининг сметаси ва насос станцияси ишлашининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари.
3. Насос станциясини эксплуатация қилиш нархини камайтириш бўйича ишлаб чиқилган ташкилий-техник тадбирлар.

Суғориш насос станциясини эксплуатация харажатларини камайтириш бўйича ишлаб чиқилган ташкилий-техник ишларнинг тахминий таркибини кўриб чиқамиз.

1. Насос станцияси билан сув кўтариб беришда исроф бўлаётган сув миқдорини камайтириш ҳисобига кўтариб берилаётган сув сарфини камайтириш.
2. Насос станциясини бошқаришни автоматлаштириш, электрлашти-риш ва компьютерлаштириш ҳамда таъмир ишларини механизациялаш эксплуатация харажатларини камайтиради.
3. Ёғлаш ишлари, профилактик кузатишлар ва таъмирлаш ишларини ўз вақтида ўтказиш, жиҳозларни хизмат муддатини ва таъмирлаш даврларини узайтиради, жорий ва капитал таъмирлаш харажатларини камайтиради.

					Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Таъмирлаш ишларини марказлаштириш ва махсус таъмирлаш бригадаларини ташкил қилиш, таъмирлаш ишларини арзонлаштиради.

4. Ишлаб чиқариш синовларини ўтказиш орқали, жиҳозларни паспор-тидаги характеристикаларига мослиги аниқланади. Агар характеристикалар ёмон томонга ўзгарган бўлса, уларни бартараф қилиш чоралари кўрилади.

5. Эски жиҳозларни, фойдали иш коэффициенти юқори бўлган янги-ларига алмаштириш. Тажриба ва ҳисобларнинг кўрсатишича, янги жиҳозларни алмаштиришга кетган харажатлар жуда тез муддатда қопланар экан.

6. Систематик тарзда хизматчи ходимларнинг малакасини ошириб бориш. Бу тадбир натижасида насос станциясидаги фалокатлар сони қисқаради, насос станцияси самарали эксплуатация қилинади. Энг муҳим омиллардан бири, хизматчи ходимларни фан ва техниканинг охириги муваффақиятлари билан таништириб бориш ҳамда қўшни насос станциясини эксплуатация қилиш бўйича тажрибаларини ўрганишдан иборат бўлади.

Юқорида кўрсатилган барча тадбирлар, насос станциясини ишончли, узоқ вақт самарали эксплуатация қилинишига шароит яратиб беради.

Насос станцияларини автоматлаштириш.

Автоматлаштириш - ишлаб чиқариш ва бошқариш жараёнларини ўзи бажарадиган аппарат, машина ва асбоблар ёрдамида амалга оширишдир.

Насос станцияларини бошқаришни автоматлаштирилиши, сув узатиш ва уни суғориладиган майдонларга етказиб бериш соҳасидаги техник прогресс-нинг энг муҳим йўналишларидан ҳисобланади.

Хизмат қилувчи ходимлар томонидан технологик жиҳозлар ва жараён-лар ҳолатини кузатиб турилиши ҳамда агрегатларни қўл билан бошқарилиши натижасида насос станциясини ишонарли ва иқтисодий жиҳатдан ишлашини таъминлаб бўлмайди

					Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Насос станциясини автоматлатириш натижасида қуйдаги афзалликларга эришилади:

- автоматик қурилмалар, насос станцияси иш режими ўзгаришини тез аниқлаши натижасида, агрегатларнинг аниқ ва узлуксиз ҳамда ишонарли ишлаши юқори бўлади;
- агрегатларни керакли ваътда тўхтатиб ва юргизиб турилиши натижасида, фақатгина керакли сув сарфи олинади, ортиқча энергия исроф бўлмайди;
- хизмат қилувчи ходимлар ҳамда бинони ёритиш ва иситишга кетадиган сарфларни камайиши натижасида насос станциясининг ишлатиш харажатлари камаяди;
- машина залидаги жиҳозларни кичик майдонларга жойлаштирилиши, ёрдамчи ва майший хизмат хоналарининг бўлмаслиги натижасида қурилиши харажатлари камаяди;
- агрегатларнинг ишдан чиққанини ўз вақтида аниқланиши ва уларни тўхтатилиши натижасида, жиҳозлар ва асбобларнинг ишлаш муддати узаяди;
- бир неча насос станцияларини бир жойдан туриб бошқариш имконини беради;
- хизматчи ходимлар, санитария шартларига тескари бўлган ишларни бажармайдилар.

Атоматик бошқарши, насос станцияси ичидаги диспетчир пунктдан туриб амалга оширилади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, автоматлаштириш учун кетган харажатлар 1 - 1,5 йил ичида қопланади.

Насос станциясида қуйдаги жараёнлар автоматлаштирилиши мумкин:

- насос агрегатлари ва ёрдамчи насос қурилмаларини юргизиш ҳамда тўхтатиш;
- берилган кўрсаткичлар(сув сатҳи, сув сарфи, босим ва бошқа-лар)ни бир текис ушлаб ва текшириб туриш;

					Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

- кўрсаткичлар импульсини қабул қилиш ва диспетчер пунктига сигнал узатиб туриш.

Насос станцияси кўрсаткичларини кузатиб туриш учун, ҳар хил узатувчи ва қабул қилувчи қурилмалар ишлатилади. У ёки бу физик катталиқнинг ўзгаришини кузатиб туривчи ва бу ўзгариш миқдорини маълум масофага узатишга қулай бошқа катталиқдаги миқдорга айлантириб узатувчи автоматик қурилма қисмига **датчик-узаткич** дейилади. Масалан, насос станцияси параметрлари ўзгаришни электр сигналга айлантириб, бажариш механизмига узатади.

Қабул қилувчи, оралиқ ва бажарувчи каби уч асосий қисмдан иборат қурилмалар **реле** дейилади. **Қабул қилувчи қисм**, бошқарувчи импульсни қабул қилиб, уни оралиқ қисмга таъсир этувчи физик катталиқка айлантиради. **Оралиқ қисм**, сигналларни қабул қила туриб, бажариш қисмига таъсир қилади. **Бажариш қисми** эса, чиқиш сигналларни шу заҳоти ўзгартириб, электр бошқарув занжирига узатади.

Насос агрегатларини автоматик бошқаришда қуйидаги датчик ва релелар қўлланилади:

сув сатҳи датчиги - манбадаги сув сатҳи узгариши билан насосларни юргизиш ва тухтатиш импульсларини узатиш учун;

- **босим датчиги** – қувурларда босим ўзгарганда автоматика занжирларини бошқариш учун;

- **оқим релеси** - текширилиб туривчи қувурдаги сувнинг ҳаракат йўналишига нисбатан автоматика занжирларини бошқариш учун;

- **вақт релеси** - насос агрегатлари ишлаб турганда, бирор жараёни ўтиш вақтини ҳисобга олиш учун;

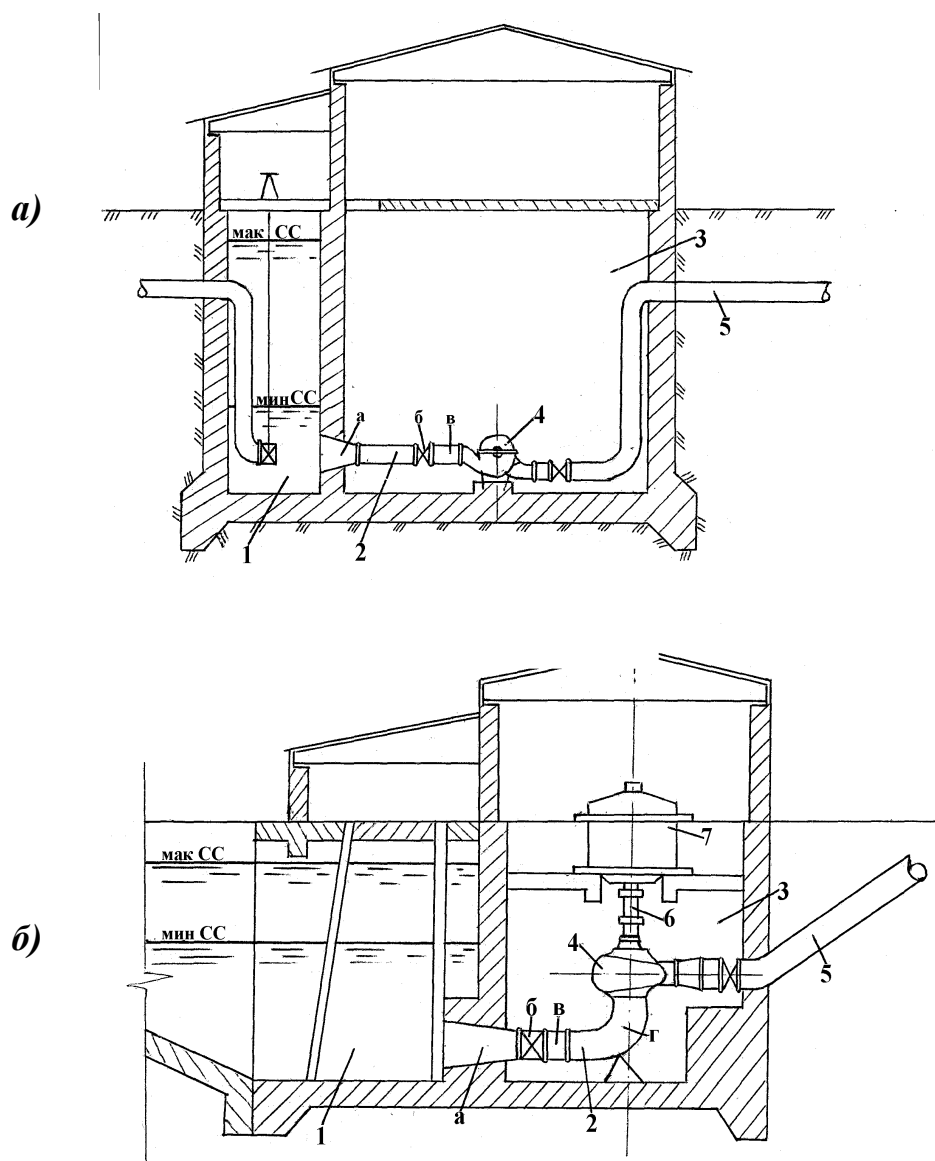
- **иссиқлик релеси** - сальник (тиқин) ва подишпниклардаги температурани назорат қилиб туриш учун;

- **вакуум релеси** - насос ёки сўриш қувурида маълум миқдорда сийраклашган ҳавони ушлаб туриш учун;

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq

- **оралик релеси** - белгиланган тартибда, баъзибир электр занжирларини бошқасига улаш учун;
- **кучланиш релеси** - насос агрегатларини бир хил кучланишда ишлашини таъминлаш учун;
- **фалокат релеси** - ўрнатилган иш режими бузулганда насос агрегатларини тўхтатиш учун.

Ҳозирги вақтда, сув манбасининг ҳолатини, насос станциясининг асосий кўрсаткичлари, унинг асосий ва ёрдамчи жиҳозлари ишини кузатиб ва тартибга солиб туриш учун компьютерлар технологиясидан фойдаланилмоқда.



4-расм. Горизантал (а) ва вертикал (б) ўрнатилган марказдан қочма насосларнинг узатиш қувурлари:

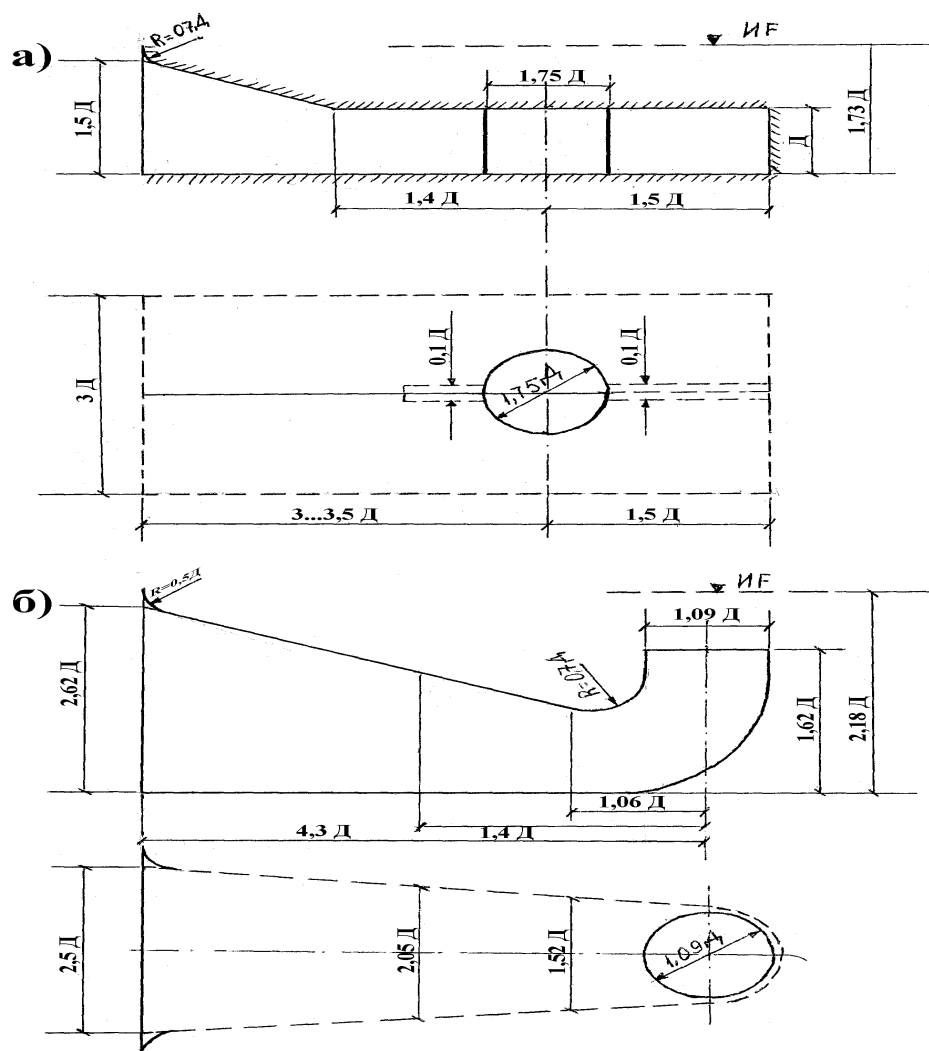
						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

1-сув олиш иншооти; 2- узатиш қувури 3- камера; 4- насос; 5- босим қувури; 6- вал; 7- электродвигател; а-диффузор; б - задвижка; в- монтаж уланмасы; г - пўлат тирсак.

Тирсак шаклидаги узатиш қувурлари (5 б-расм), катта сув сарфли вертикал ўқий ва марказдан қочма насослар ўрнатилган блокли турдаги насос станцияларида қўлланилади. Махаллий гидравлик каршиликлар коэффиценти - $\xi = 0,5$ га тенг.

Насос станцияси қувурларининг коммуникацияси таркиби ва схемалари.

Босим қувурлари, босим остидаги сувни насос агрегатидан босимли бассейнга узатади. Замонавий насос станцияларида, диаметри $0,1 \div 8,0$ м ва $1 \div 100$ м сув устуни босимига чидамли қувурлар қўлланилади. Босим қувурларининг станция ичкарасида ёки ташқарисида жойлашганлиги катта аҳамиятга эгадир.



5-расм. Узатиш қувурларининг ясалиши:
а – камера шаклида; б- тирсак шаклида.

						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Насос станция биносидан ташқарида жойлашган босим қувурлари, баъзи ҳолларда 100 км дан ҳам узун бўлиши, натижада уларнинг нархи, насос станцияси нархидан бир неча баробар қиммат бўлиши мумкин. Шу сабабли, қишлоқ хўжалигини сув билан таъминлаш насос станцияларида, босимли қувурлар сонини камайтириш учун, бир неча агрегатнинг босим қувурлари бирига уланади. Шунинг учун насос агрегатлари сони, босим қувурлари сонидан кўп бўлади. Тескари клапан, задвижка ва сув ўлчагич каби жиҳозлар билан таъминланган станция биноси ичкарасидаги босим қувурлари, сувни насосдан олиб ташқи босим қувурларига узатади.

Босим қувурларидаги тезлик, уларнинг диаметрига нисбатан қабул қилинади (2 - жадвал).

2-жадвал. Босим қувурларидаги тезликлар миқдори.

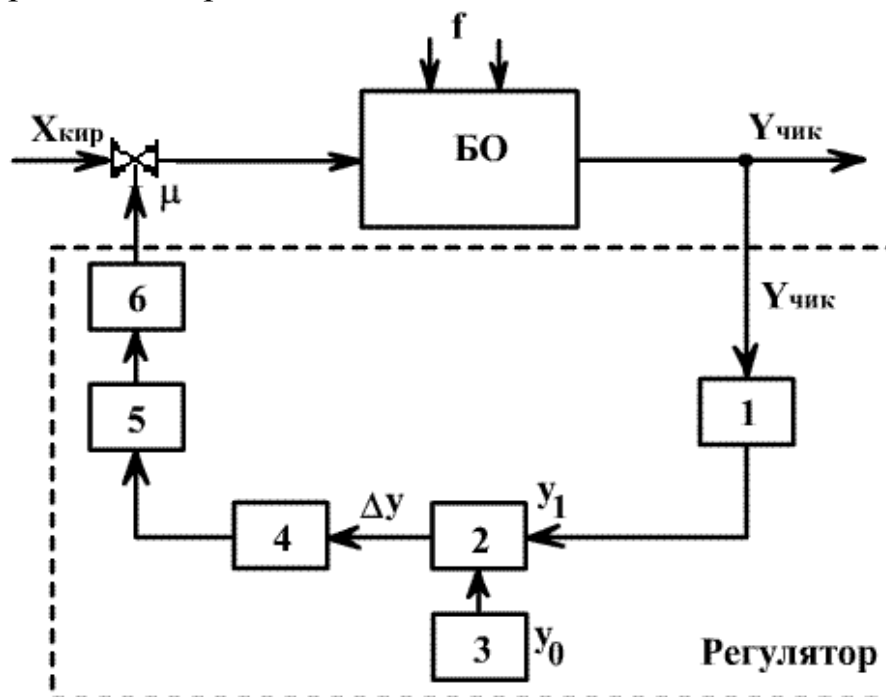
Қувурнинг диаметри, мм	<250	300÷800	>800
Қувурдаги тезлик, м/с	1,0÷1,5	1,2÷2,0	1,2÷3,0

Насос агрегатлари босим қувурларини бир - бирига улаш схемаси ва сув кўтарувчи босим қувурнинг энг самарали диаметри, техник- иктисодий ҳисобдан сунг қабул қилинади. 6 – расмда босим қувурлари ва уларни бири- бирига улаш усуллари кўрсатилган.

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq

2. Жараён учун ростлаш қонуни танлаш

Автоматик регуляторлар (АР) бир қатор автоматик бошқариш қурилмаларидан ташкил топган бўлиб, агар ростланаётган параметр берилган қийматдан фарқ қилса, яъни оғиш бўлса, бошқариш таъсири ишлаб чиқади



Регуляторнинг функционал схемаси.

- 1-датчик;
- 2-таққослаш қурилмаси;
- 3-топшириқ берувчи қурилма;
- 4-кучайтиргич;
- 5-ижрочи механизм;
- 6-ростлаш органи.

Автоматик регуляторлар (АР) ҳар хил белгилар бўйича туркумланади:

- ростланаётган параметрга нисбатан:

босим, сарф, сатх, температура регулятори ва шу каби бошқалар;

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq

- ижро этувчи механизмнинг ростловчи органга таъсирнинг характери жихатидан регуляторлар:

узлукли ва узлуксиз ишловчи бўлади;

- таъсир усулига нисбатан:

бевосита ва воситали таъсир қилувчи регуляторлар.

- росталанувчи катталики вақт давомида талаб қилинган чегарада сақлаб туриш жихатидан регуляторлар:

стабилловчи, дастурли ва кузатувчи регуляторларга

бўлинади.

Ростланаётган параметрнинг қийматини ўзгариши билан ростлаш органининг ҳолатини ўзгариши орасидаги боғлиқлик регуляторларни таъсир характеристикасини белгилайди.

Таъсир характеристикасига нисбатан регуляторлар қуйидагича гурухланади:

- Позицион (Пз) регуляторлар;
- Пропорционал (П) регуляторлар;
- Интеграл (И) регуляторлар;
- Пропорционал-интеграл (ПИ) регуляторлар;
- Дифференциал (Д) регуляторлар;
- Пропорционал-дифференциал (ПД) регуляторлар;
- Пропорционал-интеграл-дифференциал (ПИД) регуляторлар.

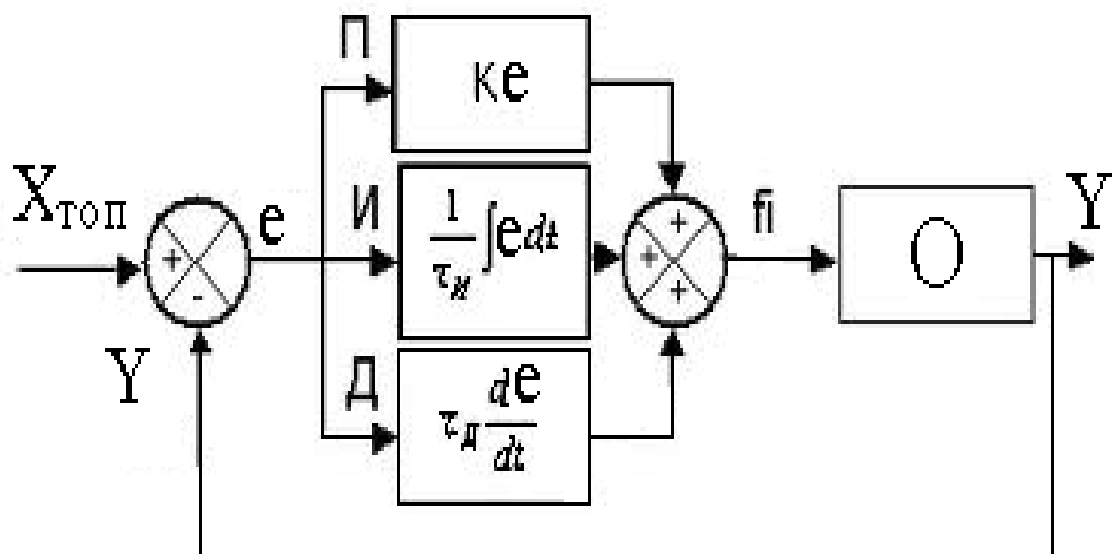
Регуляторлар учун кириш сигнали росталанаётган параметрни ўрнатилган қийматдан фарқи Δu , чиқиш сигнали эса ростлаш органининг ҳолати ҳисобланади. Бошқариладиган катталикини ёки юкни оғишини компенсациялашга қаратилган бошқариш таъсирлари ҳар ҳил математик коидалар бўйича ўзгариши мумкин. Ростлаш принципларининг математик ифодаси ростлаш қонунларини акс эттиради.

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq

Ростлаш қонунлари регуляторни ростловчи органга таъсири - **u** билан
ростлаш принципини аниқловчи ўзгарувчининг қиймати орасидаги
функционал боғлиқликни ўрнатади:

$$u = F(\varepsilon, \varepsilon', \dots, \int \varepsilon dt, \dots, g, g', \dots, \int g dt)$$

бу ерада ε – бошқарилаётган қийматни берилган қийматдан фарқи (оғиши), g – юкни оғиши ёки сарфи.

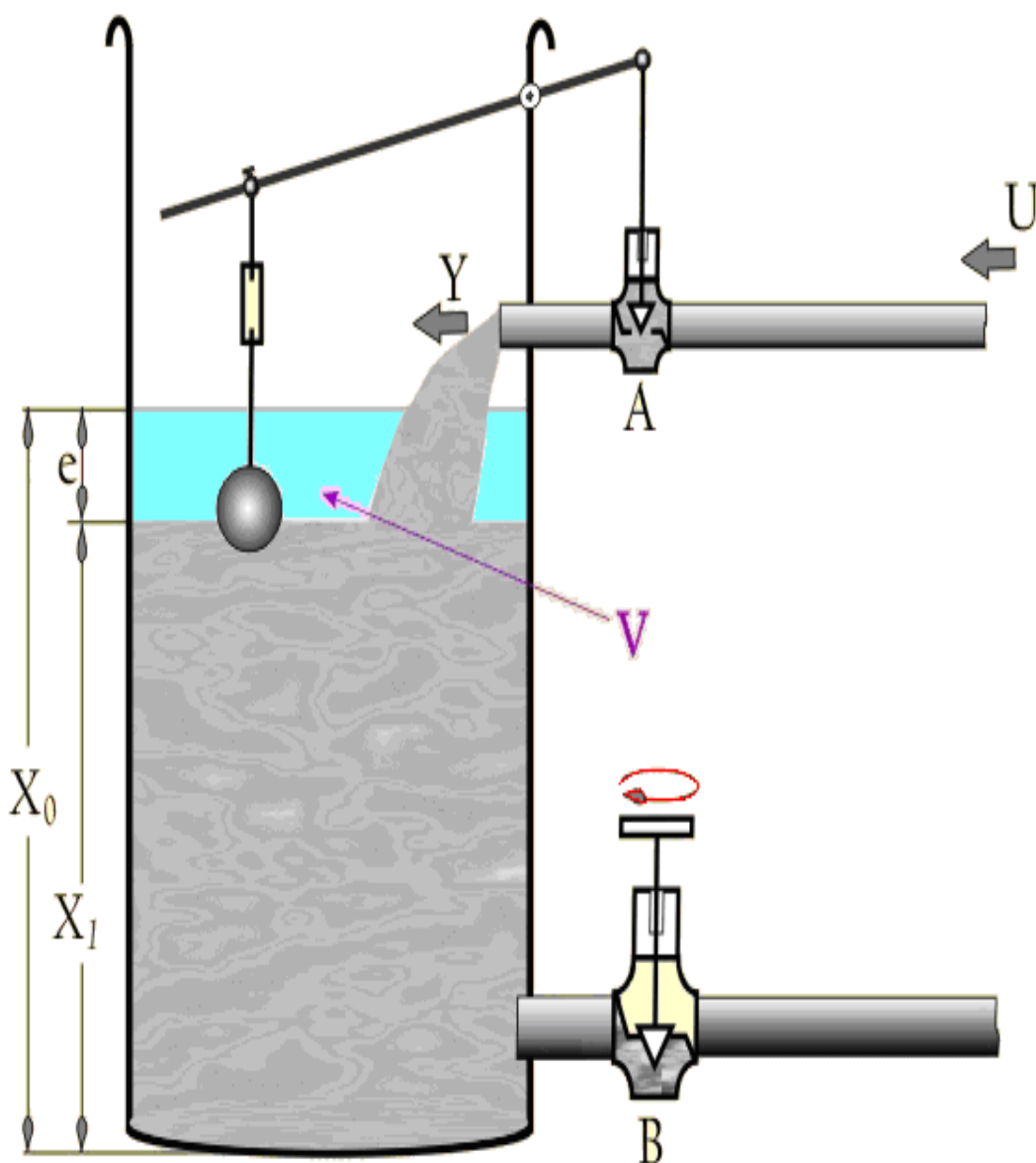


Регуляторлар орқали БОни рoстлашнинг структурали схемаси.

Ростланаётган параметрнинг битта қийматида ростлаш органининг ҳар хил ҳолатлари тўғри келадиган автоматик регуляторларга интеграл (астатик—astatos, яъни турғун эмас) регуляторлар дейилади. Бу регуляторларда бошқариш таъсири натижасида ростлаш органи ҳолатининг ўзгариш тезлиги ростланувчи параметрнинг оғишига пропорсионал:

$$\frac{du}{dt} = \frac{1}{T_i} \varepsilon \quad u = \frac{1}{T_i} \int_0^t \varepsilon dt$$

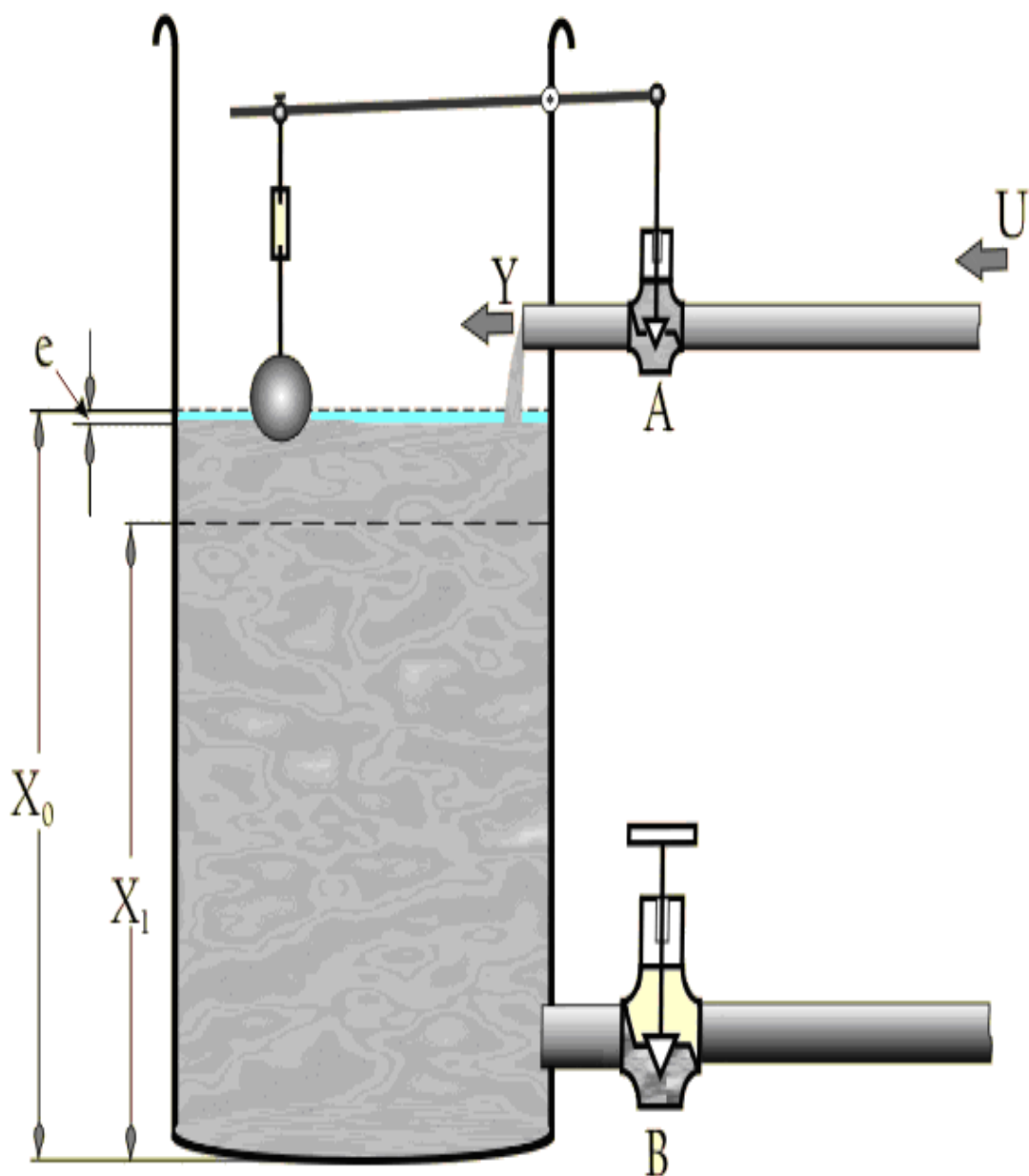
T_i – інтеграллашнинг доимий вақти (сек.)



Бакдаги суюқлик сатҳини интеграл АРТга мисол.

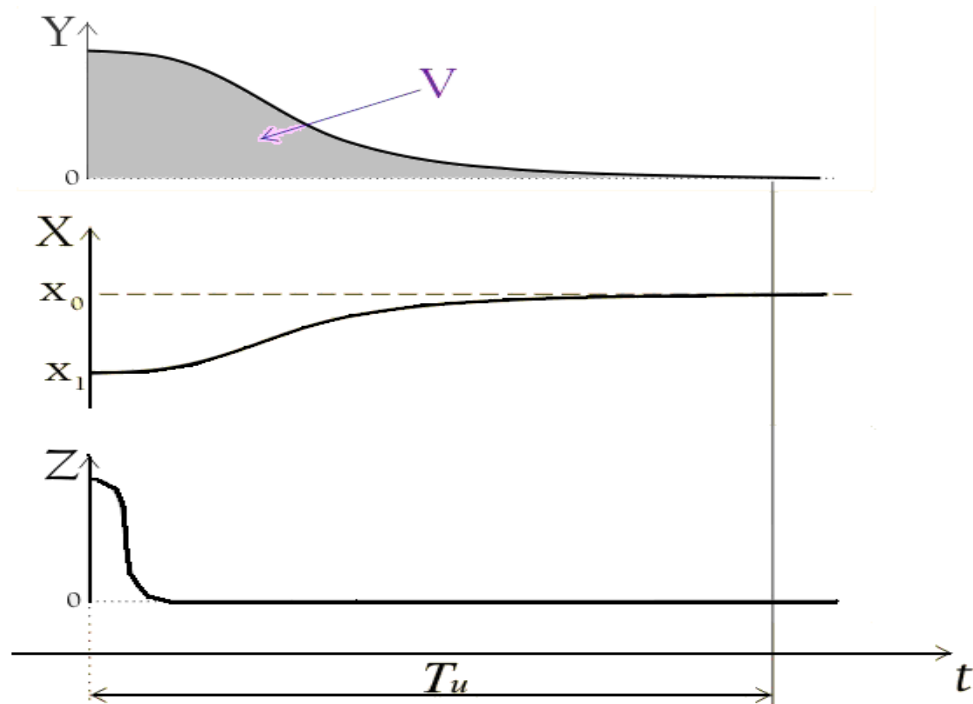
Агар чиқиш турбо-проводидagi **В** вентил тўлиқ беркитилса **II** регулятор **II** регуляторга айланади. Бунда идиш-даги суюқлик сатҳи фақат ростловчи **А** вентилни қанчага очилганлигига эмас, унинг қанча вақт давомида очилиб туриши-га ҳам боғлиқ.

						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

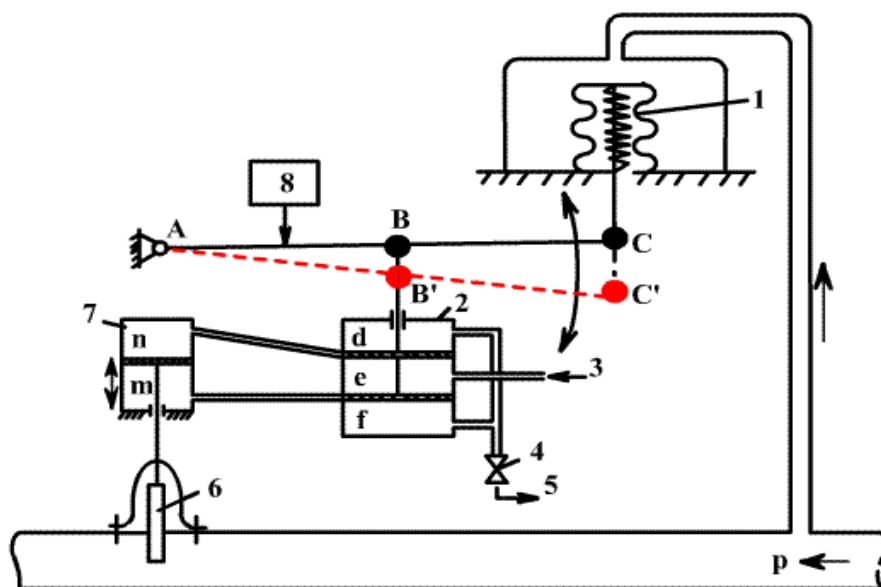


Суюқлик сатҳи берилган X_0 қийматга тенглашганда ростловчи А вентил ёпила-ди. Идишдаги суюқлик сатҳи, X_1 ва ундан юқори сатҳдан бошлаб, ростловчи А вентилдан қуйилиш ҳисобига йиғилган суюқлик ҳажми V га пропорционал. Бакка қуйилаётган суюқликнинг ҳажми, хатолик e ни камайиб боришга боғлиқ холда, ошиб боради. Яъни, рост-ловчи таъсирлар йиғилади ва вақтнинг ҳар бир дақиқасида барча олдинги ростлаш таъсирлари йиғиндисига тенг.

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq



Интеграл ростлашда ўтиш жараёни чўзи-либ кетади, шунинг учун И регуляторни П регулятор билан бир-галикда лойиҳалаш мақсадга мувофиқ, яъни ПИ регулятор ростлаш жараёнини динамикасини яхши-лайди.



2.1 расм Воситали таъсир қилувчи И-регуляторнинг принципиал схемаси:

1-силфон; 2-золотник; 3-босим остида ёғни узатиш линияси; 4-вентил;
5-ёғни чиқиб кетиш канали; 6-ростловчи орган; 7-ижро механизми;
8-задатчик; 9-трос

						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

3. Технологик жараённи автоматлаштиришнинг функционал схемаси.

Автоматик система таркибига кировчи функционал боғланишни ифодаловчи схема **функционал схема** дейилади.

Функционал схемалар технологик жараёнларни автоматик назорат қилиш, бошқариш ва бошқариш объектининг автоматлаштириш шу жумладан телемеханика ва ҳисоблаш техникаси воситалари, асбоблари билан жиҳозлаш бўйича алоҳида бугинларни (узеллар) функционал блокини структурасини аниқловчи асосий техник хужжат ҳисобланади.

Автоматлаштиришнинг функционал масалалари одатда саралаб танлаб олинган қурилмалар бирламчи ахборотни олиш воситалари, ахборотни қайта ишлаш ва ўзгартириш воситалари, хизмат курсатувчи персоналга ахборотни чиқариб берувчи ва тақдим этувчи воситалари ҳамда комплектловчи ва ёрдамчи қурилмаларни ўз ичига оловчи техник воситалар орқали амалга оширилади.

Функционал схемаларни тузишда қуйидагиларга амал қилиш керак

-технологик параметрларни улчаш усулларини танлаш;

-автоматлаштирилаётган объект ишининг шароитлари ва талабларига ҳар тарафлама жавоб берадиган автоматлаштиришнинг асосий техник воситаларини танлаш;

-автоматик ёки дистанцион бошқариладиган технологик жиҳознинг берк органлари ва ростловчи ижро қилувчи механизмларни аниқлаш;

-технологик жараён ва жиҳозлар ускуналарнинг ҳолатлари ҳақидаги ахборотни тақдим қилиш усулларини аниқлаш ҳамда автоматлаштириш воситаларини щитларда, пультларда, технологик уқкуналарда ва трубопроводларда жойлаштириш.

					Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Автоматлаштиришнинг функцияли схемасини лойихалашда куйидагиларни аниклаштириш лозим:

1. автоматик назорат ва ростлашга тегишли булган технологик жараённинг улчамлари.
2. авария сигнали ва химоя мавжудлиги
3. механизмларнинг кабул килган блоклари
4. назорат ва бошқариш пунктларининг ташкили
5. хар бир автоматик ростлаш вабошқариш, назорат, сигнализация занжирининг функционал тузилиши
6. у ёки бу функцияли назорат, сигнализация, автоматик ростлагич ва бошқариш занжири ёрдамида хал килинадиган техник воситалар.

Автоматлаштириш воситалари ростлашни таъминловчи қурилмалардан ташкил топиши керак:

- технологик линиялардаги ўтказиш имконияти (газ сарфи);
- сепараторлардаги суюқлик сатҳи (суюқликларни қўйиб юбориш);
- паст ҳароратли сепаратордаги ҳароратлар;
- газ босими (эжекторлар дроссели сифатида фойдаланганда);
- гидрат ҳосил қилиш ингибиторини киритиш.

Бошқариш системасига характерли нуқталардан технологик жараён параметрлари (босим, ҳарорат, газ ва ингибиторнинг сарфи, сатҳ) нинг четга чиққанлиги ҳақидаги сигналлар, масофадан бошқариладиган таянч органларнинг ҳолати ва куйидаги параметрларнинг қийматлари ҳақидаги сигналлар бериб турилади:

- қурилма чиқишидаги газнинг босими, ҳарорати, сарфи ҳамда сув ва углеводород бўйича шудринг нуқталари ҳароратлари;

					Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

- технологик линия ва паст ҳароратли сепартор киришидаги босим ва ҳароратлар;

- технологик линия чиқишидаги шудринг нуқтасининг ҳароратини даврий назорат қилиш.

1 .Филтрлардан чиқаётган газ концентратсиясини ростлаш.

Жараён оптимал бориши ва сифатли маҳсулот олишимиз филтрлардан чиқаётган газ концентратсиясини ушлаб туришимиз лозим. Концентрацияни ўлчовчи датчик сифатида инфракизил анализатор «Анализ»-3 04-08 (жой 1-1) урнатилган. Датчикдан олинган концентратсияси ҳақидаги сигнал нормаллаштирувчи узгартиргич П282 (жой. 1-2) га узатилади. Нормаллаштирувчи узгартиргичнинг характеристикалари ҳам бизнинг талабимизда бўлиб, у киришда қабул қилган кириш сигнали $I_{чик}=0-5$ мА қуринишидаги аналог сигнал киймати технологик йулдаги (линиядаги) ҳақиқий физик кийматининг курсаткичи бўлиб, бу сигнал ростловчи микроконтроллер ремиконт-110 (жой. 1-3) га узатилади.

Нормаллаштирувчи узгартиргич П282 дан берилган аналог сигнал РЕМИКОНТ-110 нинг ростлаш блокига узатилади. Ростлаш блоки вазифа блоки орқали технологик параметрларнинг ҳақиқий киймарларининг оптимал микдорига тенг бўлган вазифа доимий равишда ростлаш блокига узатилиб турилади. Ростлаш блоки ҳақиқий киймат ва вазифа кийматларини доимий равишда солиштириб туради ва улар тенг бўлса ростлагич ишламайди. Агар улар орасидаги фарк, юзага келса, ростлагич ҳр 2002 (жой. 1-4) фарк сигнали А ни ишлаб чиқаради ва бу фарк сигнали микроконтроллернинг аналог чиқиши орқали ПИ конуни билан электропневма узгартиргич ЭПП-М (жой. 1-5) га узатилади. ЭПП ўзгартиргичининг кулланилишига сабаб бу автоматлаштиришни

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq

амалга ошираётган технологик жараённинг ёнгин ва портлашга нисбатан хавфли эканлигидир. Хавфсизликни таъминлаш мақсадида технологик жараёнларнинг барча технологик йулларида (линияларида) пневматик ижро курилмаларини урнатишни таклиф этаман. Шунинг учун регуляторлардан узатилган аналог сигнал курилишидаги фарк сигнали ЭПП-М 12да 20-100 КПа курилишидаги пневма сигнаliga айлантирилади ҳамда филтрга келадиган ёкилги йулида урнатилган ижро курилма МИМ (поз. 1-6) га узатилади. Фарк сигналининг ишорасига кура ижро курилмасининг ростловчи органи табиий газ узатилишини купайтиради ёки камайтиради. Шу оркали газ концентратсияси ростлаш амалга оширилади.

2. Т3 дан чиқишдаги газ аралашмаси хароратни ростлаш

Жараён самарали амалга ошиши учун Т3 чиқишдаги газ аралашмаси хароратни ростлаб туришимиз керак. Бу ердаги датчик сифатида Қаршилик термометри(жой. 2-1) урнатилади. ТК сериясидаги термометрларнинг фарк килувчи конструктив хусусияти шундаки, улар термобаллон билан туташтирувчи капиллярсиз бир бутун килиб бажарилган. ТК дан олинган харорат хакидаги сигнал аналог сигнал $I_{чик} = 0-5\text{мА}$ га айлантирилиб кузатувчи hp2002 га узатилади ва хароратнинг берилган режимдан узгашиб кетганда ижро курилмасининг ростловчи органи филтрланган газ узатилишини купайтиради ёки камайтиради. Шу оркали Т3 чиқишдаги газ аралашмаси хароратини ростлаш амалга оширилади.

					Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

ХУЛОСА

Мен ушбу курс ишини бажариш давомида технологик жараённинг ишлаш принципларини ва уни автоматик бошқариш конунларини ўргандим. Технологик жараённинг ижро механизминини ва регуляторни ишлаш принципи ва унинг узатиш функциясини аниқлаш каби бир қатор маълумотларга эга бўлдим. Мен ўз ихтисослигимни назарий жиҳатдан чуқур эгаллашни, ўзимни билимлини мустаҳкамлашни, ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг асосий принциплари ва уларни амалга оширишни, ишлаб чиқаришларни ва технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқариш тизимларининг асосий функция ва вазифаларини, ишлаб чиқариш корхонасидаги турли хил бошқариш масалаларини ҳал қилишда бошқарувчи тизимни қуриш ва автоматлаштиришнинг замонавий усулларини қулай олишини, корхоналарни автоматлаштирилган бошқариш тизимларини қуриш ва эксплуатация қилишда ахборотларни қайта ишлаш усулларини қўллай олишини, саноат корхоналарда эгилувчан (мосланувчан) ишлаб чиқариш тизимларини яратиш асосларини билишим керак.

Технологик жараёнларни мураккаблашуви ва жадаллашуви туфайли замонавий ишлаб чиқариш корхоналарини бошқариш, уларни микропроцессор техникаси ва бошқарувчи ҳисоблаш техникасини қўллаб кенг автоматлаштириш асосидагина самарали бўлишига эришилади. Автоматлаштириш талаблари технологик жараёнлар лойиҳаланаётган босқичдаёқ ҳисобга олинганда автоматлаштириш катта самара беради.

Курс иши табиий газни қазиб олишга мўлжалланган «Шўртан-16» газконденсатли конининг пастҳароратли сепарациялаш қурилмасидан чиқаётган газни филтраб пропан-бутан аралашмаси олиш мисолида кўриб чиқилган. Пропан-бутан аралашмаси олиш

					Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

қурилмаларининг газ ва газ конденсатидан халқ хўжалигида қозонхона, коммунал-маиший эҳтиёжларда, технологик эҳтиёжларда, суюқ углеводородлар олиш, автомобил бензинларининг қимматбаҳо компонентларини, шунингдек, дизел ёқилғиларини фойдаланиш учун кенг фойдаланилади.

Ишда ишлаб чиқаришнинг умумий тавсифи, Пропан-бутан аралашмаси олиш қурилмаларининг автоматлаштириш ва технологик схемалари кенг ёритилган.

Пропан-бутан аралашмаси олиш жараёнининг автоматик бошқариш системаси, технологик жараённинг автоматлаштириш схемаси, газ конденсатини тозалаш жараёнини математик моделлаштириш ва автоматик бошқариш системаси кўрилган.

						Varaq
Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Адабиётлар рўйхати

1. Юсупбеков Н.Р., Мухамедов Б.И., Гуломов Ш.М. Технологик жараёнларни назорат қилиш ва автоматлаштириш. Олий ўқув юрти талабалари учун дарслик. – Тошкент: Фан, 2010. – 502 с.
2. Юсупбеков Н.Р., Мухамедов Б.И., Гуломов Ш.М. Технологик жараёнларни бошқариш системалари. Олий ўқув юрти талабалари учун дарслик. – Тошкент: Ўқитувчи, 1997.- 704 с.
3. Юсупбеков Н.Р., Игамбердиев Х.З., Маликов А.В. Основы автоматизации технологических жараёнов. Учебное пособие часть 2. - Ташкент: ТашГТУ, 2007. – 114 с.
4. Иванова Г.В. Автоматлаштириш технологических жараёнов основных химических производств. Методические материалы по курс лекций. - С.Петербургский ГТУ, 2003.
5. Клим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. -М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. -384 с.
6. Автоматическое управление в химической промышленности: Учебник для вузов./под ред. Е.Г.Дудникова.-М.:Химия, 1987.- 368с.
7. Молчанов Н.А. Эксплуатация паровых котлов, сосудов и грузоподъемных машин. Киев: Техника, 1967. 786 с.
8. Файерштейн Л.М., Эпинген Л.С., Гохбойт Г.Г. Справочник по автоматизации котельных. М.: Энергия, 1972. 360 с.
9. Вукалович М.П. Термодинамические свойства воды и водяного пара (таблицы и диаграммы). М.: Стандарты, 1969.
10. Автоматлаштириш технологических жараёнов отрасли: Лаб. работы / Сост.: В.Г. Матвейкин, С.В., Фролов, И.А. Елизаров. Тамбов: ТГТУ, 1995. 44 с.
11. Автоматические приборы, ростлагичы и вычислительные системы: Справочное пособие под ред. В.Д.Кошарского. -Л.: Машиностроение, 1976. - 485 с.
12. Г.А. Липатников, М.С. Гузеев. Автоматическое регулирование объектов теплоэнергетики. Учебное пособие. ДВПИ им. Куйбышева.- 305 с.
13. Гальперин Н.И. Основные жараёны и аппараты химической технологии. В двух книгах. -М.: Химия, 1981. -812 с.
14. Емельянов А.И., Капник О.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими жараёнами: Справочное пособие по содержанию и оформлению проектов. -М.: Энергия,
15. Кафаров В.В., Перов В.Л., Мешалкин В.П. Принципы математического моделирования химико-технологических систем. -М.: Химия.
16. Ключев А.С., Глазов В.В., Дубровский А.Х. Проектирование систем автоматизации технологических жараёнов: Справочное пособие.-М.: Энергия, 1980.-512с.

Изм	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		Varaq