

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

ТОШКЕНТ КИМЁ -ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**АВТОМАТЛАШТИРИШ ТИЗИМЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ
АСОСЛАРИ**

фанидан

маърузалар матни

500000 – Мухандислик, ишлов бериш ва қурилиш тармоқлари **билим соҳаси**, 520000 – Мухандислик ва муҳандислик иши **таълим соҳасининг** 5521800 – Автоматлаштириш ва бошқарув (кимё ва озиқ овқат технологияси тармоқлари бўйича) **бакалавриат йўналиши учун**

Тошкент - 2016

1- маъруза: Кириш. Кимё-технология тизимлари ва автоматлаштириш тўғрисида асосий тушунчалар (4 соат).

Маъруза режаси:

1. Кириш;
2. Рейтинг тизими тўғрисида;
3. Кимё-технология тизимлари ва автоматлаштириш тўғрисида асосий тушунчалар;
3. Замоनावий бошқариш тизимларини таснифи;
4. Автоматлаштириш техник тизимининг ҳаётий фаолият даври;
 - ғоя;
 - лойиҳалаш;
 - монтаж;
 - созлаш;
 - эксплуатация.

КИРИШ

Технологик жараёнларни автоматлаштириш ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишнинг материал ва энергиянинг қисқаришнинг маҳсулот сифатини яхшиланиши асосий воситалардан ҳисобланади.

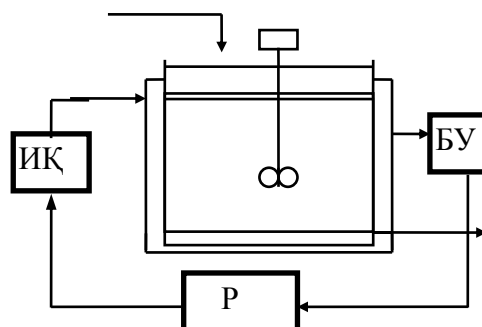
Янги қуриладиган ҳамда реконструкция қилинадиган объектларда замоनावий технологик жараёнларни автоматлаштириш тизимларини жорий қилиниши, уларни самараси ишлаши кўп жихатдан лойиҳа ҳужжатларини расмийлаштирилиши, мазмуни ва таркибига, монтаж ишларини замоनावий усулларда олиб борилишига, автоматлаштириш тизими техник воситаларини ишлатилиш ва созлаш талабларига риоя қилинишига боғлиқ.

Кимё-технология тизимлари ва автоматлаштириш тўғрисида асосий тушунчалар

Кимё технология тизимлари (кегусида технологик тизимлар) деганда, унда кетаётган физик-кимёвий жараёнлар ва уларни амалга оширувчи воситалар биргаликда тушунилади. Шундай қилиб технологик тизимлар жараёни, у кетаётган қурилмани, жараёни назорат ва бошқариш воситаларини ва улар орасидаги ўзаро боғлиқликларни ўз ичига олар экан.

Масалан: реакторда кетаётган бошқариладиган технологик жараёни-технологик тизимлар деб қараш мумкин (1 - расм). Технологик жараёнинг кетиши бўйича ахборот бирламчи ўзгартиргичдан (БЎ) ростлагичга (Р) узатилади, у ўз навбатида технологик параметрнинг шу вақтдаги қийматини белгиланган қийматдан фарқига қараб ростлаш таъсир сигнали ишлаб чиқаради ва ижрочи қурилма (ИК) орқали объектга таъсир кўрсатади.

Ушбу технологик тизим ташқи муҳит билан ўзаро таъсирда бўлгани учун, унинг ҳолатини кириш Х сигналлари орқали баҳолаш мумкин. Кириш сигнали бўлиб одатда хом-ашё, унинг миқдори, таркиби, температураси ва



1 – расм

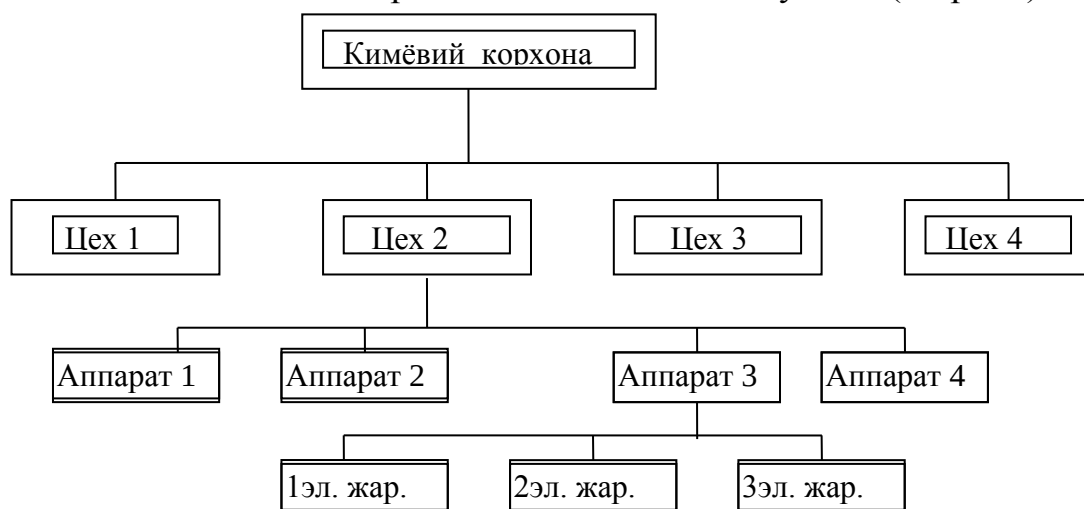
бошқалар бўлиши мумкин. Чиқиш сигнали бўлиб, тайёр маҳсулот миқдори, унинг сифати, температураси ва бошқалар бўлиши мумкин ва у тизим ҳолатини белгилайди.

Технологик тизимга одатда ҳар хил турткилар Z таъсир кўрсатади ва технологик тизимни белгиланган шароитлардан чиқаради. Бу туртки таъсирларини компенсация қилиш учун, одатда бошқарувчи таъсирлардан фойдаланилади.

Технологик тизим - мураккаб объект ҳисобланиб, уни алоҳида элементларга (подсистема) декомпозициялаш мумкин. Элементлар ўзаро информацион бир-бири билан ва объект атроф муҳити билан боғлиқдир. Бу боғлиқликлар объект тузилишини ташкил этади.

Технологик тизим мўлжалланган мақсадга эришишга йўналтирилган алгоритм бўйича ишлайди. Ҳамма технологик тизимларни шартли равишда катта ва кичик тизимларга бўлиш мумкин.

Кичик тизимлар одатда бир типик жараён билан чекланган бўлиши ҳам мумкин. Катта тизимлар, кичик тизимларнинг мураккаб равишда мужассамланган кўриниши бўлиб, улардан ҳам миқдорий, ҳам сифат кўрсаткичлари бўйича фарқ қилади. Катта кибернетик технологик тизим сифатида кимёвий цехни ёки корхонани мисол қилиш мумкин (2 - расм).



2 – расм. Ишлаб чиқариш корхонасининг иерархик тузилиши

Ҳар қандай ишлаб чиқариш корхонасини уч кетма-кет бажариладиган технологик операция кўринишида тасаввур қилиш мумкин: хом-ашёни тайёрлаш, қайта ишлаш жараёни ва ниҳоят кўзланган сифат ҳамда микдордаги маҳсулотни олиш. Бу операциялар кетма-кетлиги, якка бир мураккаб технологик тизим кўринишида мужассамлангандир.

Замонавий ишлаб чиқариш корхонаси, катта масштабли тизим сифатида, жуда кўп ўзаро бир-бирига бўйсинган кичик тизимлардан, ҳамда бошқариш тизимларидан ташкил топган.

Бошқариш тизимлари таснифи

Замонавий бошқариш тизимлари қуйидаги белгилар бўйича тавсифланади:

1. Бошқариш тизими структураси (тузилмаси) бўйича:

а) бир босқичли (Локал автоматик ростлаш тизимлари ЛАРТ).

б) Иерархик (технологик жараёнлар автоматик бошқариш тизимлари-ТЖАБТ, корхонани автоматик бошқариш тизимлари - КАБТ).

2. Бошқариш тизимининг мураккаблик даражасига қараб:

а) содда тизимлар.

б) мураккаб тизимлар.

в) жуда мураккаб тизимлар.

3. Ишлаш характери бўйича БТ.

а) Детерминлашган.

б) Стахостик.

4. Автоматлаштириш даражасига қараб БТ.

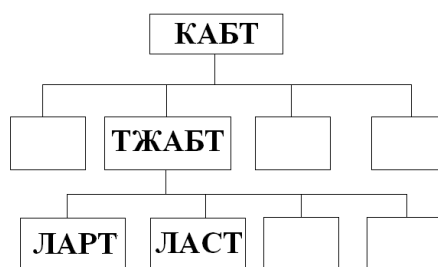
а) Автоматик назорат ва қўлда бошқариш тизимлари.

б) Автоматик бошқаришнинг локал тизимлари.

в) Автоматлаштирилган бошқариш тизимлари.

Ишлаб чиқариш корхонасининг ҳар бир тизимини, бир бутун технологик тизим ва автоматик бошқариш тизими кўринишида тасаввур қилинади.

АБТ қуришнинг самарадорлиги кўп жихатдан локал автоматлаштириш тизимларига боғлиқ. Улар технологик жараёнларни автоматлашган бошқариш тизимларининг **қуйи** иерархиясида жойлашган бўлиб, уларни яратишда юқори иерархия талабларини ҳисобга олиш керак бўлади.



Локал автоматик ростлаш тизимлари ёрдамида технологик параметрлар (температура, босим, сарф сатх ва бошқалар) назорат қилинади, сигналланади ва ростланиб борилади. Бу тизим ёрдамида технологик параметрлар технологик регламентда кўрсатилган номинал қийматларда ушлаб турилади.

Корхона иерархиясининг **иккинчи** - **ўрта** босқичини агрегатлар, комплекслар, цехлар ва технологик жараёнларни автоматик бошқариш тизимлари ташкил қилади.

Юқори интенсив технологик жараёнларни ва юқори қувватли агрегатларни яратилиши ҳамда ишлаб турган корхоналарни оптималлаштириш мақсадида реконструкция қилиниши натижасида янги илмий техник масалалар вужудга келади:

- 1) ишлаб чиқариш корхонаси ва агрегатларни иқтисодий ва энерготехнологик кўрсаткичлар бўйича оптимал шароитларда ишлашини ташкил қилиш;
- 2) агрегатларда моддий ва энергетик оқимларни оптимал ташкил қилиш йўли билан бошқариш функциясини агрегатнинг ўзига бериш, яъни агрегат тузилишини кибернетик ташкил қилиш;
- 3) энерготехнологик тизимларни қўллаш натижасида агрегатларнинг ишончли ишлашини таъминлаш учун бошқарувчи ҳисоблаш машиналарини қўллаш.

Ушбу иерархик босқичда, кичик тизимларни бошқаришда, аппаратлар ишини оптимал координациялаш ва улар орасидаги қувватларни оптимал тақсимлаш масалалари вужудга келади. Бу масалаларни ечишда умуман янги декомпозициялаш ва агрегациялаш усуллари, эвристик моделлаштириш назарияси асосида технологияни таҳлил қилиш, кўп босқичли оптималлаштириш ва бошқа усуллардан фойдаланилади.

Корхона иерархиясининг **учинчи** – **юқори** босқичида цехлар фаолиятини оператив бошқариш тизимлари, ишлаб чиқаришни ташкил қилиш тизимлари, хом-ашёни тақсимланишини режалаштириш, тайёр маҳсулотни тақсимланиши, яъни, корхонани автоматик бошқариш тизими яратилади. Иерархиянинг ушбу босқичида вазиятга қараб таҳлил қилиш, корхонани оптимал бошқариш масалалари вужудга келади. Бу масалаларни ечишда тизим-техникасининг математик усуллари, чизиқли дастурлаш, ўйинлар назарияси, маълумотлар назарияси ва бошқа усуллар қўлланилади.

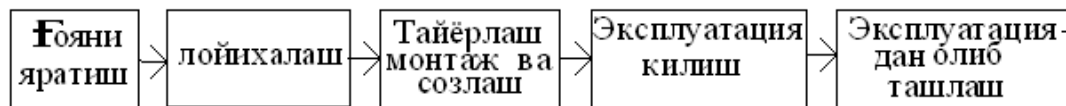
2-маъруза: Автоматлаштириш техник тизимининг ҳаётӣ фаолият даври

Маъруза режаси:

1. Автоматлаштириш тизимларини лойихалаш ғоясини яратиш;
2. Лойихалаш
3. Автоматлаштириш тизимларини монтаж қилиш;
4. Автоматлаштириш тизимларини эксплуатация қилиш.

Бошқариш тизимларини яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий қилиш қуйидаги бир неча босқични ўз ичига олади: (замысл) ғоя лойихалаш, монтаж, созлаш ва эксплуатация (ишлатиш) қилиш.

Шундай қилиб, техник тизимнинг ҳаётий фаолият даври қуйидаги босқичларда ўтади:



Ғояни яратиш - мураккаб ижодий жараён бўлиб бу босқичда ўзимизда ва чет эл мамлакатларидаги технологик жараёнларни бошқариш бўйича ғоялар асосида янги бошқариш ғояси шакллантирилади. Техник ечимлар вариантлари таҳлил қилинади. Бу босқичда, баъзи ҳолатларда илмий-тадқиқот ва тажриба конструкторлик ишлари ҳам амалга оширилиши мумкин. Ушбу босқич охирида лойихага техник топшириқ ишлаб чиқилади.

Лойихалаш бу мураккаб, кўп меҳнат талаб қиладиган жараён ҳисобланади. Фан ва техниканинг ривожланиши билан лойихалаш муддати алоҳида ўрин эгаллайди. Техник тизимларининг ҳаётий фаолият даври қисқариш тенденциясига эгаллигини ҳисобга олганда, лойихалаш ва жорий қилиш муддатларини қисқартириш керак бўлади.

Лойихалаш босқичининг асосий вазифалари бўлиб, тизимнинг техник ва дастурий ҳужжатларининг тўлиқ комплектини ишлаб чиқиш ҳисобланади

Ишлаб чиқилган техник ҳужжатлар саноатда тизимни сифатли ишлаб чиқиш имконини бериш билан бирга, у маълум талабларга жавоб бериши ва тизимни ишончли ишлашини таъминлаши лозим.

Техник ҳужжатларнинг таркиби ва мазмуни конструкторлик ҳужжатларининг яхлит тизими (ЕСКД) билан белгиланади. У ГОСТ (Давлат стандарти)лар, ОСТ, РТМ (руководящие технические материалы- йўл йўриқ кўрсатувчи техник материаллар) СНИП (строительные нормы и правила – қурилиш нормалари ва қоидалар)лардан ташкил топган бўлиб, бошқариш тизимларини техник конструкторлик ҳужжатларини бажариш ишлаб чиқишнинг ҳамма давларида расмийлаштириш ва фойдаланиш, тайёрлаш, эксплуатация қилиш, таъмирлаш қоидалари келтирилган бўлади.

Бошқариш тизимининг дастурий ҳужжатлари таркиби мазмуни ва расмийлаштирилиши (единая система программной документация) дастурий ҳужжатлар яхлит тизими (ЕСПД) билан белгиланган бўлади.

Автоматлаштириш тизимларини монтаж қилиш, ишлаб чиқаришни автоматлаштириш бўйича ишларнинг иккинчи босқичи ҳисобланади. Бунда лойиха ва амалдаги норматив техник ҳужжатлар асосида ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари ўрнатилади, ва уларга керакли коммуникациялар келтирилиб уланади.

Монтаж ишлари муддатини қисқартиш ва сифатини ошириш кўп жихатдан монтаж ишларини индустрлаштиришга боғлиқ. Бунда кўп монтаж ишлар керакли асбоблар ва механизмлар билан жихозланган заводларда ёки

монтаж-тайёрлов пунктларида амалга оширилади. (Харажатлар бунда 1,5 баробаригача камайиши мумкин).

Монтаж ишлари якунлангандан сўнг, автоматлаштириш тизимларини созлашга ўтилади. Тизим элементларини текширишда мураккаб ишларни амалга ошириб, автоматлаштириш тизимининг нормал ишлашига эришилади.

Автоматлаштириш тизимларини эксплуатация қилиш оператор-технологлар томонидан амалга оширилади.

Автоматлаштириш тизимлар мураккаб ишлатиш объекти ҳисобланиб, тизимнинг ишончли ва тўғри ишлаши учун режа профилактик ишларни амалга ошириш ҳисобга олиниши керак. Яъни таъмирлаш, ишлаб чиқаришни метрологик таъминоти, ўлчов асбобларни текшириш ва бошқалар. Бу ишларни амалга ошириш учун автоматлаштириш тизимларини эксплуатация қилиш хизмати ташкил қилинади.

3-маъруза: Локал автоматлаштириш тизимларини лойихалашнинг асосий босқичлари (6-соат)

Маъруза режаси:

1. Автоматлаштириш тизимларини лойихалашга топшириқни тайёрлаш;
2. Автоматлаштириш лойиха ҳужжатларининг таркиби ва мазмуни Ишчи лойиҳанинг график ва ёзув материаллари таркиби;
3. Лойиҳалашга техник топшириқ.

Автоматлаштириш бўйича лойиха ишлари соҳа лойиха институтларининг автоматлаштириш бўлимлари ёки автоматлаштириш бўйича ишлайдиган махсус ташкилотлар томонидан бажарилади. Соҳа лойиха институтлар одатда генерал бош лойиҳачи ҳисобланади.

Автоматлаштириш тизимларини лойиҳалаш, лойиҳалашга топшириқ асосида ва техник иқтисодий асосда (ТЭО) асосида амалга оширилади. Баъзи ҳолларда, керак бўлса, лойиха ишларини бошлашдан олдин, илмий тадқиқот ишлари ҳам олиб борилади.

Лойиҳалашга топшириқ буюртмачи томонидан, бош лойиҳаловчи иштирокида, автоматлаштириш тизимлари учун эса, шу тизимларни ишлаб чиқувчилар иштирокида ишлаб чиқилади.

Лойиҳалашга топшириқни тасдиқлаш тартиби СНиПга мувофиқ белгиланади.

Техник топшириқ (ТЗ) таркибига лойиҳалаш учун асос, бошланиш ва якунлаш муддатлари, Лойиҳалаш даврийлиги (?), Лойиҳада қатнашувчи ташкилотлар номлари, ишга тушириладиган комплекслар рўйхати, асосий техник иқтисодий кўрсаткичлар, ҳамда илмий тадқиқот ишлари ва тажриба синов ишларини бажаришга талаблар киритилади.

Шунингдек локал автоматлаштириш тизимини лойиҳалашга топшириқга таркибига:

- Цех, агрегат ва қурилмалар рўйхати, ҳамда технологик схема;

- Автоматлаштиришнинг функционал масалалари рўйхати;
- Назорат қилинадиган ва ростланадиган параметрлар рўйхати;
- Бошқариш структураси ва шчит ва пуьтларнинг жойлашиши бўйича тавсиялар киради.

Лойихалашга топшириқ билан лойихалаш учун керак бўлган қуйидаги маълумотлар ва материаллар тақдим этилади:

- Ишлаб чиқариш хоналарининг ва техник жихозларнинг чизмалари;
- Электр энергия ва сиқилган хаво манбаалари тўғрисида маълумот;
- Ишлаб чиқариш хоналарига характеристика ва бошқалар.

Лойихалаш бир босқичда (ишчи лойиха) ёки икки босқичда техник ва ишчи лойиха амалга оширилиши мумкин.

Содда локал бошқариш тизимларини лойихалашда бир босқичли лойихалаш ишлатилади.

Автоматлаштириш

лойиха хужжатларининг таркиби ва мазмуни

Бир босқичли лойихалаш ишчи лойихаси таркибига қуйидаги **график материаллар** киради:

- Автоматлашган ишлаб чиқаришни бошқаришнинг структура чизмаси,
- Технологик жараёнларни автоматлаштириш чизмалари,
- Назорат, бошқариш, технологик сигналлаш ва тизимнинг техник воситаларининг манбаасининг принципиал электр ва пневматик чизмалари,
- Шчит ва пуьтларнинг хужжатлари (умумий кўриниши уланишлар жадвали),

- Ташқи уланишлар чизмаси,
- Уланишлар ва жихозларнинг жойлашиш чизмаси,
- Ёрдамчи ускуналарни ўрнатиш чизмалари,
- Ностандарт жихозларнинг чизмалари.

Лойиханинг **ёзув материалларига** қуйидагилар киради:

- Тушунтириш ёзуви,
- Торайтириш қурилмалари, ростлаш органларини хисоблаш учун бошланғич маълумотлар ва хисоблаш натижалари жадвали,
- Қурилмалар спецификацияси (таснифи),
- Жихоз ва монатжнинг нархи сметаси,
- Автоматлаштириш воситалари монтажининг типик чизмаларини ўз ичига олган нормалар рўйхати.

Шчитларга таълуқли хужжатлар одатда иловада келтирилади.

Ишчи чизмаларни бажаришда монтаж ишларини индустрлаштиришни хисобга олиш керак бўлади.

Лойихалашга техник топшириқ. Автоматлаштириш бўйича лойихани ишлаб чиқариш объекти комплекс лойихасининг бошқа қисмлари билан келишиш учун техник топшириқ тузилади:

- автоматлаштириш қурилмаларини электр манбаа, сиқилган хаво, иссиқлик ва совутиш агенти билан таъминлашга топшириқ,
- оператор ва диспетчер пунктлари хоналарига топшириқ,

-алоқани таъминлашга топшириқ,
 -алохида ишларни бажаришга топшириқ (масалан: трубаларни иссиқлик изоляцияси, йўлакларни яратиш, технологик жихозларда улаш курилмаларини ростлаш органларини жойлаштириш).

Ҳамма топшириқлар генерал (бош) лойихаловчига берилади.

4-маъруза. БОШҚАРИШ ВА НАЗОРАТНИНГ СТРУКТУРА ЧИЗМАЛАРИ (6-соат)

Маъруза режаси:

1. Бошқариш ва назоратнинг структура чизмалари таснифи:

- бир босқичли ва кўп босқичли бошқариш структуралари. Бир босқичли марказлашган ва марказлашмаган бошқариш структуралари.;
- кўп босқичли бошқариш структуралари;

2. Бошқариш ва назоратнинг структура чизмалари таркиби;

3. Бошқариш ва назоратнинг структура чизмаларининг бажарилиши;

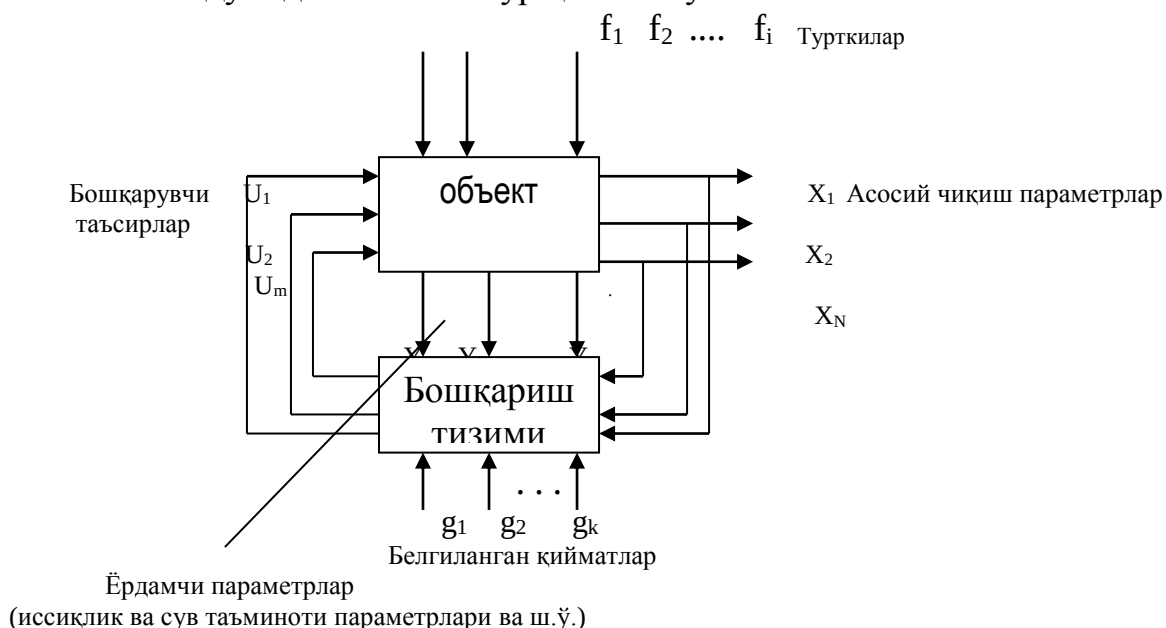
4. Асосий бўлинмаларнинг ва бошқариш пунктларининг шартли белгиланиши:

- Техник воситаларнинг функционал гуруҳларининг шартли белгиланиши;
- Техник воситалар функциясини шартли белгиланиши.

Автоматлаштириш лойиҳаларини ишлаб чиқишда биринчи навбатда объектимиз қаердан бошқарилишини, бошқариш пунктлари, оператор хоналари қаерда жойлашишини, улар орасидаги боғлиқликни, яъни бошқариш структурасини аниқлашиши керак.

Бошқариш структурасини ва унинг иерархиясини танлаш учун бошланғич маълумотлар буюртмачи билан топшириқ олишда келишиб олинади.

Умумий кўринишда автоматлаштириш тизимининг структура чизмасини ққуйидагича тасаввур қилиш мумкин:



Ушбу чизмада бошқариш тизими қандай бошқариш пунктларидан ташкил топгани кўрсатилмаган (яъни, бирбосқичлими ёки кўп босқичлими).

Бир босқичли ва кўп босқичли бошқариш структуралари

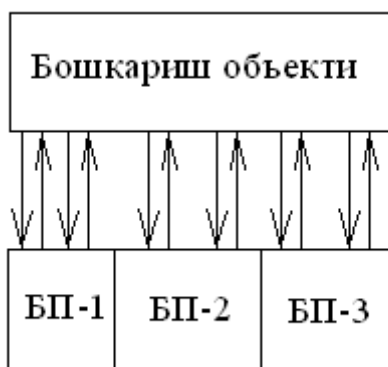
Бир босқичли марказлашган ва марказлашмаган ҳамда кўп босқичли бошқариш структуралари мавжуд.

Бир босқичли марказлашган бошқаришнинг структура чизмасини қуйидагича тасаввур қилиш мумкин:



Бу чизмада объектдан бошқариш тизимига ахборот оқимини ва бошқариш тизимидан объектга бошқариш таъсир сигналлари кўрсатилган.

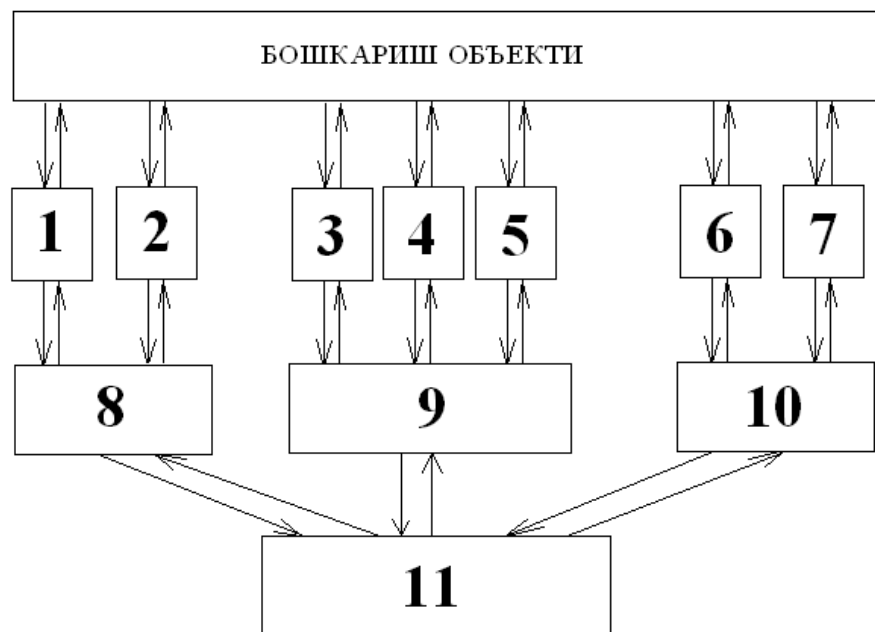
Марказлашган бир босқичли бошқариш структура чизмасида алоҳида бошқариш пунктлари (БП-1, БП-2, БП-3) ишлаб чиқаришнинг алоҳида бўлимларини бошқаради.



Бир босқичли марказлашган бошқариш тизимлари асосан мураккаб бўлмаган объектларда ёки яқин жойлашган объектларда қўлланилади.

Агар ишлаб чиқариш бўлинмалари бир-биридан узоқда жойлашган бўлса, унда бир босқичли марказлашмаган бошқариш тизимларини қўллаган маъқул.

Мураккаб технологик жараёнларни бошқаришда бошқаришни оптимал ташкил қилиш ёки кўп босқичли (иерархик) бошқариш тизимларини қўлланса мақсадга мувофиқ бўлади.



Алохида технологик қурилмалар марказлашмаган ҳолда 1-7 бошқариш пунктлари ёрдамида бошқарилади.

Нисбатан (маълум) аҳамиятли параметрлар объектдан иккинчи босқич (8-10) бошқариш пунктларига юборилади.

Технологик жараёнларни қанчалик тўғри кетаётганини белгиловчи асосий параметрлар учинчи боқич (11) бошқариш пунктдан бошқарилади. Бошқаришнинг структура чизмаларини РТМ 252. 40-76 (руководящие технические материалы минприбора) асосида бажарилиши тавсия этилади.

Бошқариш ва назорат структура чизмаларининг таркиби

Бошқаришнинг ва назорат қилишнинг структура чизмалари куйидагиларни ўз ичига олади:

- Асосий функционал бўлинмаларининг етарли даражада деталлаштирилган шартли белгилари янги ишлаб чиқариш, цехлар, участкалар, бўлимлар ва ускуна бўлиши мумкин;

- асосий бошқариш пунктларининг шартли белгилари (жойидаги оператор хоналари, диспетчер хоналари);

- корхонанинг асосий ва ёрдамчи хизматларининг шартли белгиланиши;

- хар бир бошқариш пунктида амалга оширилаётган асосий функцияларнинг шартли белгилари;

- автоматлаштирилган бошқариш тизимларига кирган техник воситаларининг шартли белгилари;

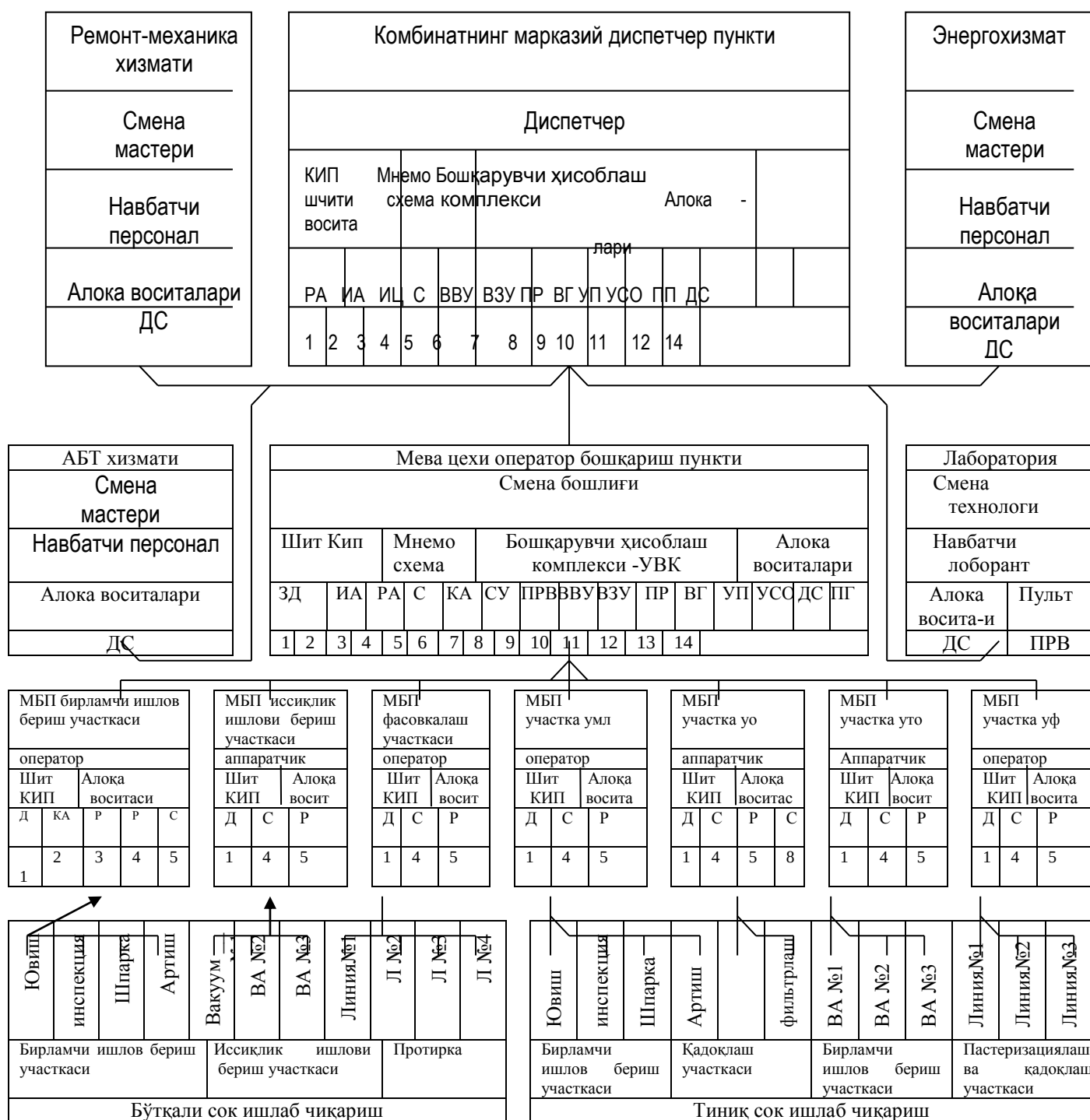
- ишлаб чиқариш, бошқариш пунктлари корхона хизматлари орасидаги ҳамда бошқа ТЖАБТ ва юқори АБТ билан боғлиқлик чизмаларининг шартли белгилари;

- техник воситалар ва функцияларнинг рўйхати.

Структура чизмаларини тузишда масштабларга риоя қилинмайди.

Бошқариш ва назорат структура чизмаларининг бажарилиши

Асосий бўлинмалар ва бошқариш пунктларининг шартли белгилари тўртбурчак шаклида кўрсатилади. Тўртбурчаклар горизонтал бўйича бир



неча бўлақларга бўлинади. Юқори қисмида агрегатлар номлари кўрсатилади. Пастиди бўлим ёки участкаларнинг номлари кўрсатилади. Шу тўртбурчакларнинг энг пастиди ишлаб чиқаришнинг номи кўрсатилади.

Бошқариш пунктларини ифодаладиган тўртбурчакларда горизонтал бўйича беш бўлақга бўлинади:

-Юқори қисмида бошқариш пункти номи берилади (ишлаб чиқаришнинг диспетчер пункти, цехнинг оператор пункти ва бошқалар),

-Иккинчи қисмида қарор қабул қилишга маъсул техник персонал кўрсатилади (смена диспетчери, оператори ва ш.ў.),

-Тўртбурчакнинг учинчи қисмида, ушбу пунктда ўрнатилган асосий қурилмаларнинг номлари келтирилади (назарий шчити, бошқариш пульти, мнемосхема, бошқарувчи хисоблаш комплекси (УВК), алоқа воситаси ва ш.ў)

-Тўртинчи қаторда техник воситалар функционал гуруҳларининг шартли белгиланиши кўрсатилади,

-Бешиинчи қаторда техник воситаларнинг функциясининг шартли белгиланиши кўрсатилади.

Техник воситаларнинг функционал гуруҳларининг шартли белгиланиши.

Д - автоматлаштириш датчиклари

С – сигнализаторлар

ИЦ – сон-рақамли индикаторлар

ИА – аналогли индикаторлар

Р – локал ростлагичлар

РА – аналогли регистраторлар

КА – команда аппаратлар

СУ – ўлчаш қурилмаларининг бошқариш панели ва станциялари

ЗД – белгиланган қийматни берувчи қурилма

ПР – процессор

ВЗУ – ташқи хотирага олувчи қурилма

ВГ – символларни хотирага олувчи қурилма

ВВУ – киритувчи ва чиқарувчи қурилма

УП – печатга чиқариш қурилмаси

УСО – объект билан алоқа ўрнатиш қурилмаси

ПРВ – маълумотларни қўлда киритиш қурилмаси

ДС – диспетчер – оператор алоқаси жихозлари

ПГС – ишлаб чиқариш баланд овозда гапириш қурилмаси

Техник воситалар функциясини шартли белгиланиши

1 – параметрларни назорат қилиш

2 – технологик жихозлар ва ижрочи қурилмаларни масофадан бошқариш

3 – ўлчаш кўрсаткичларини ўзгартириш

4 – ускуналарнинг ҳолатини назорат қилиш ва сигналлаш

5 – стабилловчи ростлаш

6 – ростлагичларнинг ишлаш режимини танлаш ва задатчикни қўлда бошқариш

7 – маълумотларни қўлда киритиш

8 – параметрларни регистрация қилиш

9 – техник –иқтисодий кўрсаткичларни (ТЭП) хисоблаш

10 – ишлаб чиқаришни хисобини қилиш ва смена кўрсаткичлари бўйича келишув

- 11 – технологик линияни диагностика қилиш
- 12 – технологик линия юкламасини тақсимлаш
- 13 – алохида технологик жараёнларни оптималлаштириш
- 14 – технологик жараёнлар ҳолатини таҳлил қилиш
- 15 – ишлаб чиқариш асосий кўрсаткичларини прогноз қилиш
- 16 – смена ишини баҳолаш
- 17 – Режа топшириқларининг бажарилишини назорат қилиш
- 18 – таъмирлаш ишларининг ўтказилишини назорат қилиш
- 19 – ТЖАБТга оператив маълумотларни тайёрлаш ва бериш
- 20 – ТЖАБТдан топшириқларни ва ишлаб чиқариш чекламаларини олиш

5- маъруза. ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ЧИЗМАЛАРИ (4-соат)

Маъруза режаси:

Автоматлаштириш чизмалари тузишда ечиладиган асосий масалалар:

1. Технологик жараённи таҳлил қилиш;
2. Мавжуд автоматлаштириш чизмаларини таҳлил қилиш
3. Технология чизмасида назорат нуқталарини ёки ростлаш тизимига импульслар олиш нуқталарини танлаш;
4. Иккиламчи ўлчов асбобларини танлаш;
5. Ростлагичларни танлаш;

Автоматлаштириш чизмалари тузишда ечиладиган асосий масалалар

Автоматлаштириш чизмалари лойиҳа ҳужжатларининг асосийси бўлиб, бошқа лойиҳа чизмаларини ишлаб чиқишга асос бўлади. Шунинг учун автоматлаштириш чизмаси объектнинг автоматлаштириш даражасини белгилайди.

Технологик жараённи таҳлил қилиш

Фақат технологияни чуқур билган ҳолда автоматлаштириш масалаларини асосли ечиш, назорат қилинувчи ва бошқарилувчи параметрларни тўғри танлаш, уларни ўлчаш диапазонларини, ишчи номинал қийматларини аниқлаш, ҳамда жараён турткилари характерини аниқлаб, асосий таъсир каналларини аниқлаш мумкин.

Мавжуд автоматлаштириш чизмаларини таҳлил қилиш

Автоматлаштириш чизмаларини тузишда лойиҳа қарорларини қабул қилишдан аввал мавжуд автоматлаштириш чизмалари ўрганилиб, чуқур таҳлил қилинади. Таклиф қилинаётган автоматлаштириш чизмалари юқори техник-иқтисодий кўрсаткичларни таъминлаши керак бўлади.

Объектнинг статик ва динамик характеристикаларини таҳлил қилиб ростлаш

Бошқариш структураси аниқланади. Бунда тахлил натижасида асосий ростлаш таъсир каналлари аниқланади.

Технология чизмасида назорат нуқталарини ёки ростлаш тизимига импульслар олиш нуқталарини танлаш

Назорат нуқталарини танлаш ростлагичларнинг сошлаш параметрларига таъсир этади, чунки назорат нуқталарининг ўзгариши билан объектнинг динамик ва статик характеристикалари ўзгаради. Шунинг учун датчикларнинг ўрнатилиш жойларини объектнинг статик ва динамик характеристикаларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш керак бўлади.

Ўлчаш асбобларини ва сезгир элементларни танлаш

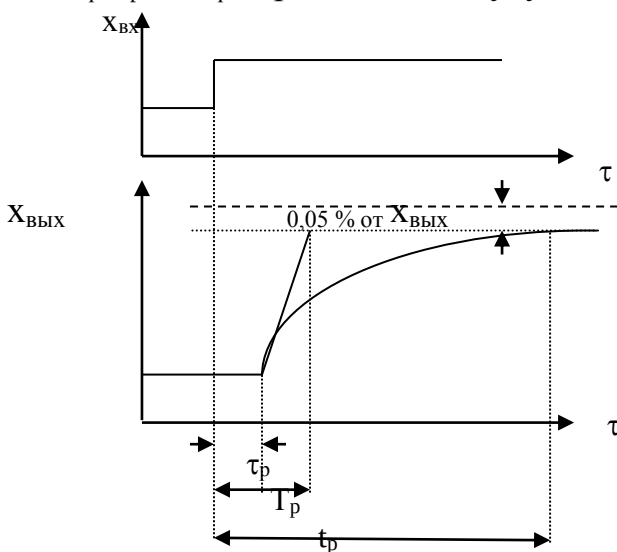
Одатда лойихага топшириқда объектнинг ишлаш жараёнида назорат қилинадиган ва ростланадиган асосий технологик кўрсаткичлар кўрсатилади. Бунда, албатта ортиқча ахборот фақат тизимни қимматлаштириб қолмасдан, балки уни ишлатишни ҳам мураккаблаштиришни ҳисобга олиш керак.

Ўлчов асбобларини танлашда мунтазам ишлаб чиқарилаётган асбобларни танлашга ҳаракат қилиш керак.

Технологик жараён шароит ва талабларини ҳисобга олган ҳолда керакли сифатдан ўлчов асбоблари танланади. Маълумки ўлчов асбобларининг сифати унинг аниқлиги, сезгирлиги, тезкорлиги ва ишончлилиги билан аниқланади. Одатда аниқлик синфи $0,25 \div 1,5$ бўлган, сезгирлиги ўлчаш диапазонининг $0,05 \div 0,1\%$ даражасидаги ва тезкорлиги 16с дан катта бўлмаган ўлчов асбоблари танланади.

Ўлчов асбобининг сезгир элементини танлашда ўлчанаётган муҳит характеристикасини (параметрнинг ўзгариш чегарасини, муҳит агрессивлигини ва х.к) ҳамда унинг динамик хусусиятларини ҳисобга олиш керак. Яъни, объектнинг ўзгармас вақт кўрсаткичини, T_p ўтиш жараёни вақтини t_p , ҳамда турткига реакциянинг бошланиш вақти T_r .

Графикда T_p , t_p ва T_r ларни аниқлаш усули келтирилган.



Ўлчов асбоблари пневматик ёки электр сигнал ўзгартиргичлар билан комплектланган бўлиши мумкин.

Пневматик сигнал ўзгартиргичлар (чиқиш сигнали $0,02 \div 0,1$ МПа) одатда ёнғиндан хавфли ва портлашдан хавфли ишлаб чиқаришларда қўлланилиб, нисбатан катта инерцияга эгадирлар. Одатда 300м гача масофага ахборотни узатиши мумкин. Аниқлик синфи 1%. 5мм диаметрли пневматик импульс трубкасига босим бўйича 0,1МПа поғонали туртки берилганда, трубанинг узунлиги 100м бўлганда ўзгармас вақт кўрсаткичи $3 \div 4$ с, кечикиши $0,5 \div 0,7$ с, трубанинг узунлиги 200м бўлганда $T_p = 10 \div 12$ с ва кечикиши 1-2с ва труба узунлиги 300м бўлганда $T_p = 16-20$ с ва кечикиши $2,5 \div 3$ с бўлади.

Электр сигнал ўзгартиргичлар инерциясиз ҳисобланади.

Индуктив, омик, сельсинли, дифференциал-трансформаторли, ферродинамик, кучни компенсияциялашга асосланган ва частотали электр сигнал ўзгартиргичлар мавжуд бўлиб уларнинг аниқлик синфи 0,5 ва 1 бўлади. Электр сигнал ўзгартиргичлар ёрдамида ахборотни нисбатан узоқ масофага узатиш мумкин. Камчилиги, электр ва магнит майдонларининг таъсири.

Дифференциал-трансформаторли сигнал ўзгартиргичлар ёрдамида ахборотни 250м масофагача узатиш мумкин. Ўлчаш аниқлигига ташқи магнит майдони таъсири, ҳамда уловчи симлар сиғимининг таъсири мавжуд.

Қаршилик термометрларидан ахборотни автоматик мувозанат кўпригига узатиш 200м гача, логометрлар ёрдамида ўлчаганда эса, 600м гача масофага узатиш мумкин.

Термометрлардан автоматик потенциометрларга ахборотни хромель копель термопарасидан 200м гача, хромель алюмель термопарасидан 500м гача масофага узатиш мумкин. Албатта термопараларни термоэлектрод симлар билан улаганда.

Иккиламчи ўлчов асбобларини танлаш

Автоматлаштириш чизмаларини тайёрлашда иккиламчи ўлчов асбобларини танлашда қуйидагиларга эътибор қаратиш керак:

- аниқлик синфи бўйича (0,25. 0,5. 1. 1,5)
- динамик хусусиятлари бўйича (тезкорлиги)
- габаритлари бўйича (нормал, кичик габаритлар ва минатюрли)
- ўлчанаётган параметрлари сони бўйича
- иккала кўриниши бўйича (тўғри чизиқли, айлана шаклида ва ёйсимон)
- ижро услуги бўйича (нормал, тропик, чақмоқдан химояланган)
- кўрсатиш бўйича (сон-рақамли, аналогли, дискрет-аналогли).

Оператив назорат учун кўрсатувчи ўлчов асбоблари қўлланилади. Технологик жараённинг асосий параметрлари кўрсатиб ёзиб боровчи ўлчов асбоблари ёрдамида назорат қилинади. Ёзиб боровчи ўлчов асбоблари дичк диаграммали ва лента диаграммали бўлади.

Секин ўзгарувчи параметрларни юқори аниқликда ўлчаш учун сон-рақамли ўлчов асбоблари ишлатилади.

Ўлчов асбоби шкаласини танлашда ўлчанаётган параметрнинг максимал қиймати шкаланинг охирига чорагида бўлишини ҳисобга олиш керак. Дефференцияланувчи сезгир элементли ўлчов асбобларида шкаланинг $0,5 \div 0,7$ қисмида танланган маъқул.

Ўлчов асбобларини танлашда юқорида кўрсатиб ўтилган талабларга риоя қилиш керак.

Ростлагичларни танлаш

Ростлагичлар қуйидагиларга қараб танланади:

- ташқи манбаа энергияси турига қараб (электр пневматик гидравлик)
- чиқиш сигналининг характериға қараб (узлуксиз, дискрет)
- ростлаш қонунига қараб (позицион-ПЗ, пропорционал-П, интеграл-И, пропорционал интеграл-ПИ, пропорционал интеграл дифференциал-ПИД)

Бу ростлагичлар ёрдамида автоматик ростлаш тизимлари (АРС) курилади. Туртки бўйича АРС, четлашиш бўйича АРС ва комбинацияли АРС лар мавжуд.

Ростлаш тизимининг сифати кўп жихатдан жараённинг ростлаш таъсир каналини тўғри танланганлигидан, ҳамда ростлаш қонунини тўғри танланганлигига боғлиқ.

Ростлагични танлашни бир контурли ростлаш тизимидан ва энг содда ростлаш қонунидан бошланади, сўнгра ростлаш қонунини мураккаблаштириб бориб, керакли ростлаш сифатиға эришилади. Агар ростлаш сифати бир контурли ростлашда талабга жавоб бермаса, унда кўп контурли ростлаш тизимини қўллаш тахлил қилинади.

6-лекции. Автоматлаштириш тизимларини бажаришнинг умумий қоидалари. ГОСТ 21-404-85. (СПДС. Технологик жараёнларни автоматлаштириш. Ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситаларини автоматлаштириш чизмаларида шартли белгиланиши (10 - соат).

Маъруза режаси:

1. Автоматлаштиришнинг функционал чизмаларининг вазифаси;
2. Технологик жихоз ва коммуникацияларнинг белгиланиши.
ГОСТ 2.784-70 бўйича суюқлик ва газлар учун қувурўтказгичларни шартли рақамли белгиланиши;
3. Автоматлаштириш ва ўлчаш воситаларини белгиланиши.
ГОСТ 21.404-85:
 - ГОСТ 21.404-85 бўйича автоматлаштириш ва ўлчаш воситаларини асосий шартли белгиланишлари;
 - ГОСТ 21.404-85 бўйича харфли шартли белгиланишлари;
 - ГОСТ 21.404 —85 бўйича ўлчов асбобларини функционал белгиларини ифодаловчи қўшимча харфли белгиланишлар;

- ГОСТ 21.404 —85 бўйича сигнал ўзгартиргичлар ва ҳисоблаш қурилмаларини функционал белгиларини ифодаловчи қўшимча харфли белгиланишлар;
- ГОСТ 21.404 – 85 бўйича ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари графикли шартли белгиларининг ўлчамлари;
- 4. ГОСТ 21.404-85 бўйича шартли белгиларни қуриш мисоллари;
- 5. Функционал чизмаларни бажариш мисоллари.

Автоматлаштиришнинг функционал чизмаларининг вазифаси

Функционал чизмалар асосий техник ҳужжат бўлиб, технологик жараёнларни назорат қилиш, ростлаш ва бошқаришнинг алоҳида қисмларининг функционал блок тузилмасини, ҳамда бошқариш объектини ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари билан таъминланганлигини белгилайди.

Технологик жараёнларни автоматлаштиришнинг функционал чизмаларини ишлаб чиқишда қуйидаги масалаларни ечиш керак:

- технологик жихоз ва жараён ҳолати тўғрисида бирламчи ахборотни олиш;
- технологик жараённи бошқариш учун унга тўғридан-тўғри таъсир этиш;
- технологик жараён параметрларини стабиллаш;
- технологик жараён параметрлари ва технологик жихозлар ҳолатини назорат қилиш ва ёзиб бориш.

Технологик жараёнларни автоматлаштириш чизмаси машина-жихозлар чизмасини ўз ичига олиб, унда шартли белгилар ёрдамида бошқариш органлари, автоматлаштиришнинг асбоб ва воситалари ва улар орасидаги алоқалар кўрсатилади.

Автоматлаштириш схемаларини бажаришни 2 хил варианты мавжуд:

- соддалаштирилган;
- ёйиб очиб берилан.

Технологик жихозларни автоматлаштириш чизмаларида кўрсатилиши: Технологик жихозлар автоматлаштириш чизмасида бошқариш органлари, электржихозлар ва ёрдамчи қурилмаларнинг асосий коммуникациялари кўрсатилган ҳолда масштабсиз чизманинг 2/3 юқори қисмида кўрсатилади.

Технология чизмаси ГОСТ 2.785-70, ГОСТ 14202-69, ГОСТ 21106-78, ГОСТ 2. 721-74 лардан фойдаланиб чизилади.

Бу чизмаларда жихозлар контурлари 0,5мм ли ингичка чизиқлар билан, коммуникациялар 1-2мм қалинликда чизилади. Чизиқлар кесишган жойлари, агар улар бир-бирига уланган бўлса нуқта қўйилади, агар уланмаган бўлса, нуқта қўйилмайди.

Технологик жихозлар ва коммуникациялар автоматлаштириш чизмасида одатда соддалаштирилган ҳолда кўрсатилиб, унинг ишлаш принципи тўғрисида аниқ тасавур бериши керак.

Технологик қувурларда одатда ростлаш органларини ўрнатиш жойлари ва технологик параметрларни ўлчаш учун импульсларни олиш жойлари кўрсатилади. Алохида ҳолларда технологик жихозларнинг баъзи элементлари функционал чизмаларда, уларнинг номлари кўрсатилган ҳолда, тўртбурчак кўринишида кўрсатилади ёки умуман кўрсатилмайди.

Суюқлик ва газлар учун технологик коммуникациялар ва қувурлар ГОСТ 2.784 — 70 бўйича ифодаланади (жадвал 5.1.).

Мухит характерини тўлиқроқ ёритиш учун шартли рақамли белгиланишга харфли индекс қўшилиб ифодаланиши мумкин. Масалан: тоза сув- 1т, қуруқ буғ-2қ, тўйинган буғ-2т ва ҳакозо. Қувурларнинг шартли рақамли белгиланиши камида ҳар 50 мм оралиқда қўйилиши керак.

ГОСТ 2.784-70 бўйича суюқлик ва газлар учун қувурўтказгичларни шартли рақамли белгиланиши (Таблица 5.1.)

Қувурўтказгичдан ўтаётган мухит номи	Белгиланиши
Сув	-1-1-
Буғ	-2-2-
Хаво	-3-3-
Азот	-4-4-
Кислород	-5-5-
Инерт газлар:	
аргон	-6-6-
неон	-7-7-
гелий	-8-8-
криптон	-9-9-
ксенон	-10-10-
Аммиак	-11-11-
Кислота	-12-12-
Ишқор	-13-13-
Ёғ	-14-14-
Суюқ ёқилғи	-15-15-
Ёнувчи ва портловчи газлар:	
водород	-16-16-
ацетилен	-17-17-
фреон	-18-18-
метан	-19-19-
этан	-20-20-
этилен	-21-21-
пропан	-22-22-
пропилен	-23-23-
бутан	-24-24-
бутилен	-25-25-

Ёнғиндан қарши қувурўтказгич	-26-26-
Вакуум	-27-27-

5.1. жадвалда ҳисобга олинмаган суюқлик ва газларни шартли белгиланиши учун бошқа рақамлар ишлатилиши мумкин. Бу янги белгиланишларга албатта кераклигича тушунтириш берилиши керак.

Агар технологик чизмалардаги қувурларнинг белгиланиши стандарт бўйича бўлмаса, унда автоматлаштиришнинг функционал чизмаларида ҳам технологик чизмадаги белгиланишлардан фойдаланиш керак бўлади.

Ростлаш органлари ва сигнал олувчи қурилмалар ўрнатилиши режаланган қувурларда, одатда шартли ўтиш диаметрлари кўрсатилади.

Ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситаларининг белгиланиши

Автоматлаштириш чизмаларида ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари ГОСТ 21 408-85 (СПДС. Технологик жараёнларни автоматлаштириш воситаларини шартли белгиланиши) бўйича кўрсатилади.

Автоматлаштириш чизмаларида ёрдамчи жихоз ва қурилмалар (Реле, ўчиргич, фильтр, редуктор ва бошқалар) кўрсатилмайди.

Автоматлаштириш чизмаларида шунингдек комплекс қурилмалар (ҳисоблаш қурилмалари, комплекслар ва ш.ў) ҳам кўрсатилади. Ҳисоблаш қурилмалари ва комплекслар ГОСТ бўйича махсус белгиланишларга эга эмас ва шунинг учун улар автоматлаштириш чизмаларида тўртбурчак кўринишида кўрсатилади. Чизманинг пастки қисмида (тахминан чизма баландлигининг 1/3 қисмида), технологик чизма пастида, тўртбурчакларда автоматлаштириш тизими жихозлари кўрсатилади. Уларда автоматлаштириш воситалари кўйидагича жойлаштирилади:

- жойидаги асбоблар,
- шчитдаги асбоблар,
- оператив шчитдаги асбоблар,
- марказий диспетчер шчитидидаги асбоблар,
- ҳисоблаш қурилмаси (бошқарув машиналар) ва комплекслар.

Тўртбурчакларни 40мм баландликда бажариш тавсия қилинади. Ҳамма тўртбурчакларнинг чап томонидаги 15мм кенгликда уларда жойлашган асбобларнинг умумлашган ифодаси кўрсатилади. (Масалан, “жойидаги асбоблар”, “Шчитдаги асбоблар” ва бошқалар).

Автоматлаштириш воситаларини бир-бирига уловчи симлар ингичка 0,2÷0,3мм қалиндаги чизиқлар билан уланади. Уларни технологик жихозлар ва трубапроводлар билан кесишмаган холда, ҳамда камроқ қайрилишларсиз ва кесишмасдан олиб борилиши талаб қилинади.

Биринчи тўртбурчак билан кесишишдан олдин ўлчанаётган параметрнинг максимал қиймати кўрсатилади. Мураккаб технологик қурилмаларнинг автоматлаштириш чизмаларини бажаришда, уловчи симларни узиб, узилган жойларни бир хил араб рақамлари билан белгиланишига рухсат берилади. Бунда бу рақамларни чапдан ўнгга ортиб

бориши таъминланади. (Қайси сигнал қаерга боришини топиш осон бўлиши учун).

Чизмада ҳар бир ўлчовчи ва ростловчи комплектларга тартиб рақами ҳамда улардаги ҳар бир элементга позиция ((номери) рақами қўйилади. Масалан, сезгир элемент 1а, жойидаги асбоб (сигнал ўзгартиргич) 1б, иккиламчи асбоб 1в, ростлагич 1г ва ижрочи қурилма ростловчи орган билан 1д.

ГОСТ 21.404-85 бўйича ўлчаш ва автоматлаштириш воситаларини белгиланиши

Ўлчов асбоблари, автоматлаштириш воситалари, электр қурилмалар ва ҳисоблаш техникаси элементлари автоматлаштиришнинг функционал чизмасида ГОСТ 21.404-85 ва тармоқ норматив ҳужжатлари асосида кўрсатилади.

Агар стандартларда қайсидир кўрсаткичларнинг белгиланишлари берилмаган бўлса, унда уларга ностандарт белгиланишларни қўллашга рухсат этилади. Бунда, бу белгиланишларни ушбу қурилмаларни характерли белгилари асосида бажарилади.

Ўлчов асбобларининг функционал белгилари бўйича графикли ва ҳарфли шартли белгиланишларини тузишни ГОСТ 21.404 – 85 ҳисобга олади (5.2.-жадвал).

Стандарт бўйича шартли белгиланишларнинг икки хил усули белгиланган: соддалаштирилган ва ёйиб берилган.

Соддалаштирилган усул учун 5.2.-жадвал бўйича асосий шартли белгиланишлар ва 5.3.-жадвал бўйича ҳарфли белгиланишлар етарли ҳисобланади.

Шартли графикли белгиланишларни ёйиб берилган усулида асосий (5.2. ва 5.3. жадваллар) ва қўшимча белгиланишлар (5.4. ва 5.5. жадваллар) биргаликда қўлланилади.

Бир неча функцияларни бажараётган ўлчов асбобларини бир-бирига ёндошган бир нечта айланалар билан кўрсатилиши мумкин.

Соддалаштирилган ва ёйиб берилган усуллар учун графикли шартли белгиланишларнинг кўрсатилиш усуллари умумийдир.

Айлананинг юқори қисмида ўлчанаётган катталиқнинг ҳарфли белгиланиши ва ўлчов асбобининг функционал белгилари кўрсатилади.

ГОСТ 21.404-85 бўйича автоматлаштириш ва ўлчаш воситаларини асосий шартли белгиланишлари (Жадвал 5.2.)

Номи	Белгиланиши
Бирламчи ўлчовчи сигнал ўзгартиргич (датчик), жойида ўрнатиловчи ўлчов асбоби	
Шчитда ўрнатилган ўлчов асбоби	
Мунтазам уланмаган ўлчов асбоби учун уланиш қурилмаси (созлаш, объект характеристикасини олиш ва бошқа ҳолатларда ўлчов асбобларини эпизодик уланишлари учун)	
Ижрочи қурилма. Умумий белгиланиши. (Бошқариш сигнали ёки берилаётган энергиянинг тўхташи билан ростлаш органи ҳолати регламентланмаган)	
Бошқариш сигнали ёки берилаётган энергиянинг тўхташи билан ростлаш органини очувчи ижрочи қурилма.	
Бошқариш сигнали ёки берилаётган энергиянинг тўхташи билан ростлаш органини ёпувчи ижрочи қурилма.	
Бошқариш сигнали ёки берилаётган энергиянинг тўхташи билан ростлаш органини шу ҳолатда ўзгармас олиб қолувчи ижрочи қурилма.	
Қўшимча қўл юритмали ижрочи қурилма (Бошқариш сигнали ёки берилаётган энергиянинг узилишида ростлаш органи ҳолатини ифодаловчи дуч келган қўшимча белгиланиш қўлланиши мумкин)	
Ростлаш органи	
Боғланиш чизиғи	
Бир-бири билан уланмаган кесишувчи боғланиш чизиғи	
Бир-бири билан уланган кесишувчи боғланиш чизиғи	

ГОСТ 21.404-85 бўйича харфли шартли белгиланишлари; (5.3.-жадвал)

Белгиланиши	Ўлчанаётган катталиқ		Ўлчов асбоби бажарадиган вазифалар		
	Биринчи харфнинг асосий вазифаси	Биринчи харф вазифасини аниқловчи қўшимча вазифа	Ахборотни кўрсатилиши	Чиқиш сигналини тайёрлаш	Қўшимча вазифаси
A	-	-	Сигналлаш	-	-
B	-	-	-	-	-
C	-	-	-	Ростлаш бошқариш	-
D	Зичлик	Босимлар фарқи	-	-	-
E	Хар хил электр катталиқлар	-	-	-	-
F	Сарф	Нисбат, қисми	-	-	-
G	Ўлчам, ҳолат, силжиш	-	-	-	-
H	Аўлда таъсир кўрсатиш	-	-	-	Ўлчанаётган катталиқнинг юқори чегараси
I	-	-	Кўрсатиш	-	-
J	-	Автоматик ёқиб ўчириш	-	-	-
K	Вақт, вақт дастури	-	-	-	-
L	Сатх	-	-	-	Ўлчанаётган катталиқнинг пастки чегараси
M	Намлик	-	-	-	-
N	Резерв харф	-	-	-	-
O	Резерв харф	-	-	-	-
P	Босим, вакуум	-	-	-	-
Q	Сифатни, таркибни, концентрацияни ифодаловчи катталиқ	Вақт бўйича интегралловчи ва жамловчи	-	-	-
R	Радиоактив	-	Регистрация	-	-
S	Тезлик, частота	-	-	Ёқиш, ўчириш, сигналлаш	-

T	Температура	-	-	-	-
U	Бир нечта хар хил ўлчанаётган катталиклар	-	-	-	-
Y	Қовушқоқлик	-	-	-	-
W	Масса	-	-	-	-
X	Тавсия этилмаган резерв харф	-	-	-	-

- ГОСТ 21.404 —85 бўйича ўлчов асбобларини функционал белгиларини ифодаловчи қўшимча харфли белгиланишлар **(5.4.-жадвал)**

Номланиши	Белгиланиши
Сезгир элемент (бирламчи ўзгартиргич)	<i>E</i>
Масофага узатиш (оралиқ сигнал ўзгартиргич)	<i>T</i>
Бошқариш станцияси	<i>K</i>
Ўзгартиргич, ҳисоблаш функцияси	<i>У</i>

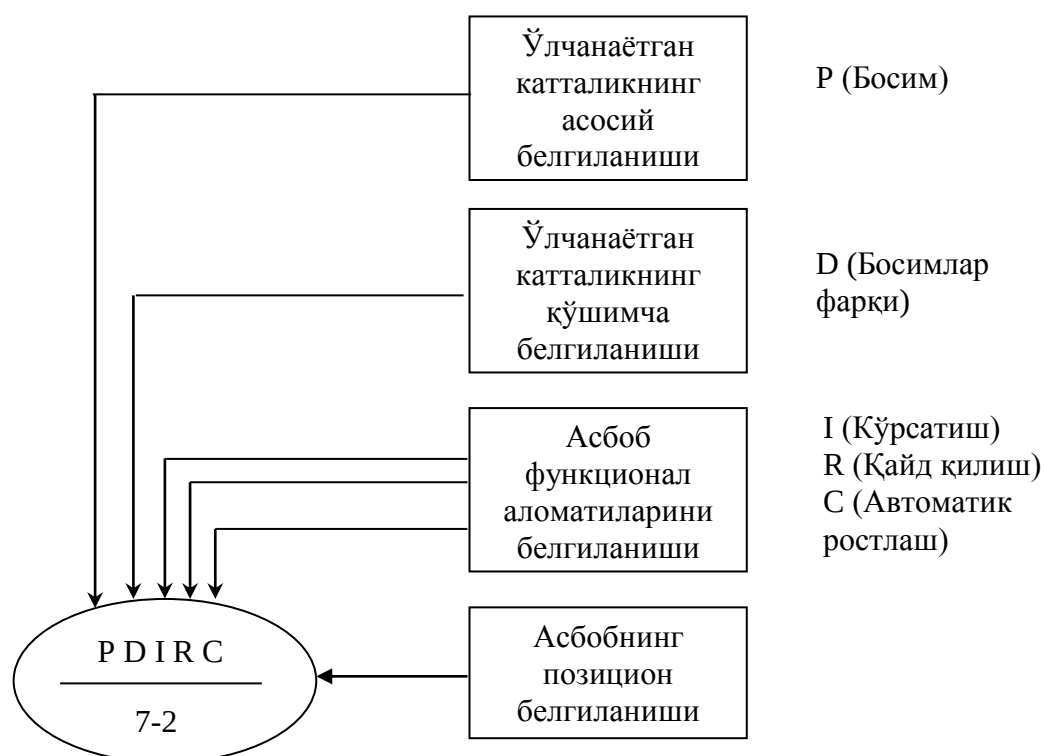
Айлананинг пастки қисмида позицион белгиланиш кўрсатилади (рақамли ёки рақам-харфли). Ушбу позицион белгиланишлар соддалаштирилган усулда назорат қилиш ёки ростлаш комплекти элементларини номерлаш учун, ёйиб берилган усулда комплектнинг алоҳида элементларини номерлаш учун ишлатилади.

Айлананинг тепа қисмидаги харфли белгиланишларнинг жойлаштириш тартиби қуйидагича бўлиши керак: асосий ўлчанаётган катталик белгиланиши; асосий ўлчанаётган катталиқни аниқловчи белгиланиш (керак бўлганда); Ўлчов асбоби функциясини белгиланиши.

Ўлчов асбоби функцияси бир асбобда бир нечта бўлганда, улар ҳам маълум кетма-кетликда жойлаштирилади.

Босимлар фарқини ўлчовчи, ёзиб борувчи ва автоматик ростловчи асбобни шартли белгиланишини қуриш мисоли 5.1. расмда келтирилган

Ўлчов асбобини шартли белгиланишларини кўрсатишда, ўлчов асбобининг ҳамма функционал белгиларини кўрсатилиши шарт эмас. Шартли белгиларнинг фақат ушбу чизмада ишлатилаётганларинигина кўрсатиш kifойадир. Масалан, кўрсатувчи ва ёзиб борувчи ўлчов асбобида кўрсатиш функцияси ишлатилмаётган бўлса, унда TIR ўрнига TR кўрсатилиши, PIR ўрнига PR кўрсатилиши керак.



21.3-расм. ГОСТ 21.404-85 бўйича ўлчов асбобларининг шартли белгиланишини ифодалаш принципи

Расм 5.1. Босимлар фарқини ўлчашга, регистрация қилишга ва автоматик ростлашга мўлжалланган ўлчов асбобини шартли белгиланишига мисол.

Сатхни сигналловчи асбобни шартли белгилашда, унинг сигналлаш блоки шкаласиз бўлса, контакт қурилма билан жихозланган бўлса, сигнал лампаси ўрнатилган бўлса, унда улар қуйидагича шартли белгиланадилар:

- а) LS — агар асбоб сатх ўзгаришини фақат масофадан сигналлашга, насосни ёқишга, ўчиришга ва блокировкашга мўлжалланган бўлса;
- б) LA — агар асбобнинг фақат сигнал лампалари ишлатилса;
- в) LSA — агар а) ва б) бандлардаги иккала функциялар ишлатилса;
- г) LC — агар асбоб сатхни позицион ростлашга ишлатилса.

ГОСТ 21.404 —85 бўйича сигнал ўзгартиргичлар ва ҳисоблаш қурилмаларини функционал белгиларини ифодаловчи қўшимча харфли белгиланишлар (5.5.-жадвал)

Номланиши	Сигнал тури
Сигнал тури: электр пневматик гидравлик Сигнал тури: аналогли дискрет	E P G A D

Автоматлаштириш ва ўлчаш воситаларини белгиланиши.

ГОСТ 21.404-85:

- ГОСТ 21.404-85 бўйича автоматлаштириш ва ўлчаш воситаларини асосий шартли белгиланишлари;
- ГОСТ 21.404-85 бўйича харфли шартли белгиланишлари;
- ГОСТ 21.404 —85 бўйича ўлчов асбобларини функционал белгиларини ифодаловчи қўшимча харфли белгиланишлар;

ГОСТ 21.404 – 85 бўйича ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситаларининг графикли шартли белгиларининг ўлчамлари

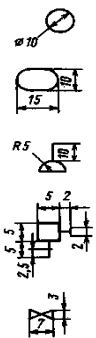
ГОСТ 21.404 — 85 бўйича графикли шартли белгиланишларнинг ўлчамлари 5.6.-жадвалда келтирилган.

Графикли шартли белгиланишлар чизмаларда 0,5 — 0,6 миллиметрли чизиқлар билан бажарилади.

Белгиланиш ичидаги горизонтал бўлиш чизиғи ва уланиш чизиқлари 0,2 — 0,3 мм қалинликдаги чизиқлар билан чизилади.

Баъзи асосланган ҳолатларда ўлчов асбоблари ва бирламчи ўзгартиргичлар айлана ўрнига эллипс кўринишидаги белгиланишлардан фойдаланилади.

(таблица 5.6.)

Первичный измерительный преобразователь (датчик), прибор (контролирующий, регулирующий): базовое обозначение допускаемое обозначение Отборное устройство ””” Исполнительный механизм	
--	--

Регулирующий орган	
--------------------	--

При использовании условных обозначений по ГОСТ 21.404-85 необходимо руководствоваться следующими правилами:

1) буква *A* (см. табл. 5.3) применяется Для обозначения функции сигнализации при упрощенном способе построения условных обозначений, а также при развернутом способе, когда для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор. Во всех остальных случаях для обозначения контактного устройства прибора применяется буква *S* и при необходимости символ лампы, гудка, звонка.

Сигнализируемые предельные значения измеряемых величин следует конкретизировать добавлением букв *H* и *L*. Эти буквы наносятся вне графического обозначения, справа от него (см. табл. 5.7, пп. 31, 32).

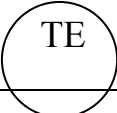
Букву *S* не следует применять для обозначения функции регулирования (в том числе позиционного);

2) для конкретизации измеряемой величины около изображения прибора (справа от него) необходимо указывать наименование или символ измеряемой величины, например «напряжение», «ток», pH , O_2 и т. д. (см. табл. 5.7, пп. 41-43);

3) в случаях необходимости около изображения прибора допускается указывать вид радиоактивности, например α -, β - или γ -излучение (см. табл. 5.7, п. 44);

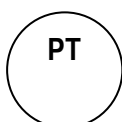
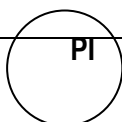
Автоматлаштириш воситалари ва ўлчов асбобларининг ГОСТ 21.404-85 бўйича асосий шартли белгиланиши қуйидаги жадвалларда келтирилган:

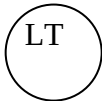
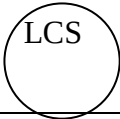
Жадвал-3

№	Белгиланиш	
1.		Бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент), жойида температурани ўлчаш учун ўрнатилган. Масалан, қаршилик термометри, термopapa, монометрик



		термометр термобалони ва ҳоказо.
2.		Температурани ўрнатилган жойида ўлчаб, кўрсатиб турувчи асбоб. Масалан: кенгайиш, термометрлари, манометрик термометрлар.
3.		Шчитга ўрнатилган температурани ўлчаб кўрсатиб турувчи асбоб. Масалан: милливольтметр, логометр, потонциометр, мувозанат кўприги.
4.		Ўрнатилган жойида температурани ўлчаб, унификацияланган чиқиш сигналга айлантириб берадиган асбоб. Масалан: шкаласиз пневматик ёки электрик чиқиш сигналига эга бўлган манометрик термометр.
5.		Шчитга ўрнатилаган автоматик равишда температура қийматини кўрсатиб, ёзиб боровчи асбоб. Масалан: автоматик мувозанат кўприги, автоматик потенциометр ва бошқалар.
6.		Шчитга ўрнатилган автоматик равишда температура қийматини ёзиб, ростлаб боровчи асбоб. Масалан: ёзиб боровчи терморостлагич (манометрик термометр, милливольтметр, мувозанат кўприги).
7.		Ўрнатилган жойида температурани ростловчи шкаласиз асбоб. Масалан: делатометрик терморостлагич.
8.		Шчитга ўрнатилган ростлагич. Масалан: пропорционал, пропорционал интеграл ва ҳоказо пневматик ва электрик ростлагичлар.
9.		Шчитга ўрнатилган иккиламчи кўрсатиб, ёзиб, ҳамда бошқариш станциясига эга асбоб. Масалан : «Старт» системасидаги ПВ 10. 2Э иккиламчи асбоби.
10.		Ўрнатилган жойида температурани ўлчовчи шкаласиз, контакт мосламали асбоб. Масалан: температура релеси.
11.		Шчитга ўрнатилган, масофадан туриб бошқариладиган асбоб. Масалан: пневматик панел П 12. 2 ёки МБПДУ...
12.	HS	Шчитга ўрнатилган, электр занжирларини ва хаво йўлларини уловчи ва узувчи асбоб. (переключатель).
13.	PE	Ўрнатилган жойида босимни ўлчовчи асбоб, бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент).



14.		Ўрнатилган жойда босимни ўлчовчи асбоб. Масалан: кўрсатувчи манометр, дифференциал манометр, вакууметр ва ҳоказолар.
15.		Ўрнатилган жойида босимни ўлчаб, унифицирланган чиқиш сигналига айлантириб берадиган асбоб. Масалан: шкаласиз электрик ёки пневматик унифицирланган сигналга эга бўлган манометр ёки дифманометр.
16.		Шчитга ўрнатилган босимни ўлчаб, ёзиб борувчи асбоб. Масалан: ёзиб борувчи манометр ёки босимни қийматини ёзиб борувчи иккиламчи асбобдир.
17.		Ўрнатилган жойда босимни ўлчовчи, контакт мосламали шкаласиз асбоб. Масалан: босим релеси.
18.		Тўғри таъсирли босим ростлагичи.
19.		Сарфни ўлчашга мўлжалланган бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент). Масалан: торайтириш қурилмаси, Вентури соплоси, индукцион сарф ўлчагич, ротаметр ва ҳоказолар.
20.		Ўрнатилган жойда сарфни ўлчаб, унифицирланган чиқиш сигналига айлантириб берадиган асбоб. Масалан: электрик ёки пневматик шкаласиз дифманометрлар (ротаметрлар).
21.		Шчитга ўрнатилган сарфлар нисбатини ўлчовчи асбоб. Масалан: иккиламчи асбоблар.
22.		Ўрнатилган жойда сарфни ўлчовчи асбоб. Масалан: шкалали ротаметр, (дифманометр, счетчик)
23.		Бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент) жойда сатхни ўлчаш учун ўрнатилган. Масалан: қалқовичли, сизимли ва электрик сатх ўлчагичлар.
24.		Ўрнатилган жойида сатхни ўлчаб, кўрсатиб турувчи асбоб. Масалан: сатхни ўлчашга мўлжалланган дифманометр.
25.		Ўрнатилган жойда сатхни ўлчаб, унификацияланган пневмо ёки электр сигналга айлантириб берувчи асбоб. Масалан: қалқовичли, чўкиб турувчи сезгир элементли сатх ўлчагичлар.
26.	 Н	Ўрнатилган жойда сатхни ростловчи контакт қурилмали асбоб. Масалан: электрик сатх ростлагич. Бу мисол юқори сатхни блокировкаси борлигини

		билдиради.
28.		Ўрнатилган жойда зичликни ўлчаб, унифицирланган пневмо ёки электрик сигналга айлантириб берувчи асбоб. Масалан: қалқовичли зичлик ўлчагич.
29.		Электрюрита (электропривод).
30.		Бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент), жойида намликни ўлчаш учун ўрнатилган.
31.		Ўлчам катталикларини ўлчаб кўрсатувчи асбоб. Масалан: лента қалинлигини ўлчовчи асбоб.
32.		Жараёнларни маълум программа бўйича бошқарувчи шчитга ўрнатилган асбоб. Масалан: кўп занжирли вақт релеси, КЭП-12у.
33.		Шчитга ўрнатилган намликни ўлчаб, ёзиб берувчи асбоб. Масалан: намлик ўлчагичнинг иккиламчи асбоби.
34.	pH	Бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент) жойида маҳсулот сифатини ўлчовчи асбоб. Масалан: pH-метрнинг сезгирлик элементи.
35.		Жойида қовушқоқликни ўлчаб, кўрсатиб турувчи асбоб. Масалан: кўрсатиб турувчи вискозиметр.
36.		Бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент) қовушқоқликни жойида ўлчовчи асбоб.
37.		Сигнал лампаси.
38.		Электр (пневматик) қўнғироғи.
39.	E/E ТУ	Шчитга ўрнатилган сигнал ўзгартиргич. Кириш сигнали электрик, чиқиш сигнали ҳам электрик. Масалан: термоэлектрик термометрдан чиқаётган

		сигнални сигнал ўзгартиргич орқали аналог токли сигналга айлантириш.
40.	P/E	Ўрнатилган жойда пневматик сигнални электрик сигналга айлантирувчи сигнал ўзгартиргич.
41.		Электр юритгични ишга туширувчи қурилма (улаш, узиш). Масалан: магнитли юритувчилар, контакторлар.
42.		Шчитга ўрнатилган масофадан туриб бошқариш учун мўлжалланган қурилма (юритгичларни ишга тушириш, узиш, ростлагич орқали берилган қийматни ўзгартириш ва ҳоказолар)
43.		Шчитга ўрнатилган бошқариш калити, бошқаришни танлаш учун мўлжалланган.
44.		Шчитга ўрнатилган, қўл билан масофадан туриб бошқариш учун мўлжалланган сигнал берувчи қурилма. Масалан: бошқариш тугмаси ва ҳоказо.

Давлат стандарти бўйича шартли белгилар бўйича автоматлаштиришнинг функционал схемасини қуришни икки хил усули мавжуд :

1, Бошқариш шитлари ва пультаини тўғри тўртбурчак кўринишда чизманинг пастида кўрсатилади;

2. Бошқариш шитлари ва пультаини ифодаловчи тўғри тўртбурчаксиз.

Биринчи усул бўйича алоҳида назорат ва ростлаш тизимлари элементларининг ҳаммаси функционал схемада кўрсатилади. Бу функционал схемани ўқишни енгиллаштиради.

Иккинчи усулдаги функционал схема, автоматлаштириш бўйича умумий тасаввур беришга қарамасдан, автоматлаштириш документларини бир мунча қисқартириш имконини беради.

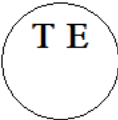
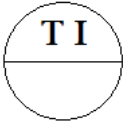
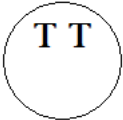
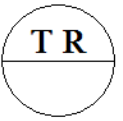
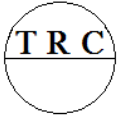
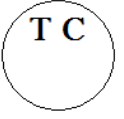
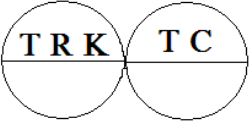
Базибир жараёнларни автоматлаштириш мисолларини кўриб чиқайлик:

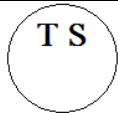
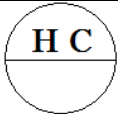
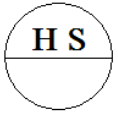
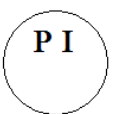
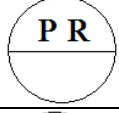
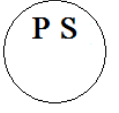
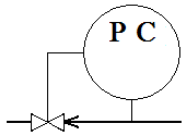
ГОСТ 21.404-85 бўйича шартли белгиларни қуриш мисоллари;

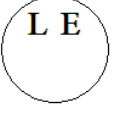
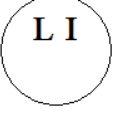
Примеры построения условных обозначений, устанавливаемых ГОСТ 21.404-85, приведены в таблице 5.7.

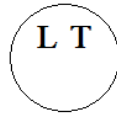
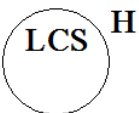
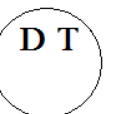
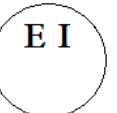
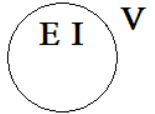
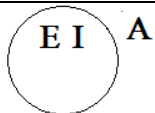
Таблица 5.7.

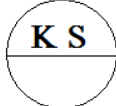
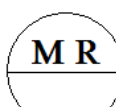
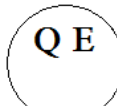
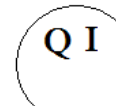
Номланиши	Белгиланиши
-----------	-------------

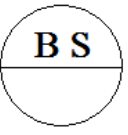
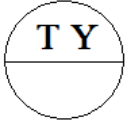
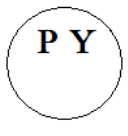
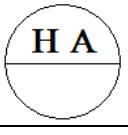
Бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент), жойида температурани ўлчаш учун ўрнатилган. Масалан, қаршилиқ термометри, термопара, монометрик термометр термобалони ва хоказо.	
Температурани ўрнатилган жойида ўлчаб, кўрсатиб турувчи асбоб. Масалан: кенгайиш, термометрлари, манометрик термометрлар.	
Шчитга ўрнатилган температурани ўлчаб кўрсатиб турувчи асбоб. Масалан: милливольтметр, логометр, потенциометр, мувозанат кўприги.	
Ўрнатилган жойида температурани ўлчаб, унификацияланган чиқиш сигналга айлантириб берадиган асбоб. Масалан: шкаласиз пневматик ёки электрик чиқиш сигналига эга бўлган манометрик термометр.	
Прибор для измерения температуры, одноточечный, регистрирующий, установленный на щите (милливольтметр самопишущий, логометр, потенциометр, мост автоматический и т. п.)	
Шчитга ўрнатилагн автоматик равишда температура қийматини кўрсатиб, ёзиб боровчи асбоб. Масалан: автоматик мувозанат кўприги, автоматик потенциометр ва бошқалар.	
Шчитга ўрнатилган автоматик равишда температура қийматини ёзиб, ростлаб боровчи асбоб. Масалан: ёзиб боровчи терморостлагич (манометрик термометр, милливольтметр, мувозанат кўприги).	
Ўрнатилган жойида температурани ростловчи шкаласиз асбоб. Масалан: делатометрик терморостлагич.	
Температурани ўлчаб ёзиб, ростлаб боровчи ва бошқариш станцияси бор шитда жойлашган асбоб. (масалан, иккиламчи асбоб ва «Старт» тизимидаги ростлаш блоки)	
Ўрнатилган жойида температурани ўлчовчи шкаласиз, контакт мосламали асбоб. Масалан: температура релеси.	

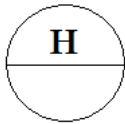
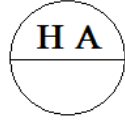
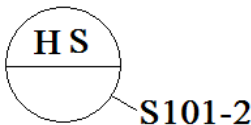
	
Шчитга ўрнатилган, масофадан туриб бошқариладиган асбоб. Масалан: пневматик панел П 12. 2 ёки МБПДУ...	
Шчитга ўрнатилган, электр занжирларини ва хаво йўлларини уловчи ва узувчи асбоб. (переключатель).	
Ўрнатилган жойда босимни ўлчовчи асбоб. Масалан: кўрсатувчи манометр, дифференциал манометр, вакуумметр ва ҳоказолар.	
Босимлар фарқини ўлчашга мўлжалланган жойида кўрсатувчи асбоб (масалан, кўрсатувчи дифманометр)	
Ўрнатилган жойида босимни ўлчаб, унифицирланган чиқиш сигналига айлантириб берадиган асбоб. Масалан: шкаласиз электрик ёки пневматик унифицирланган сигналга эга бўлган манометр ёки дифманометр.	
Шчитга ўрнатилган босимни ўлчаб, ёзиб борувчи асбоб. Масалан: ёзиб борувчи манометр ёки босимни қийматини ёзиб борувчи иккиламчи асбобдир.	
Ўрнатилган жойида босимни ўлчовчи, контакт мосламали шкаласиз асбоб. Масалан: босим релеси.	
Босимни ўлчовчи, кўрсатувчи ва контакт мосламали жойида ўрнатилган асбоб (электр контактли манометр, вакуумметр)	
Ташқи энергия манбаисиз ишлайдиган тўғри таъсирли босим ростлагичи	

Сарфни ўлчашга мўлжалланган бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент). Масалан: торайтириш қурилмаси, Вентури соплоси, индукцион сарф ўлчагич, ротаметр ва ҳоказолар.	
Ўрнатилган жойда сарфни ўлчаб, унифицирланган чиқиш сигналига айлантириб берадиган асбоб. Масалан: электрик ёки пневматик шкаласиз дифманометрлар (ротаметрлар).	
Шчитга ўрнатилган сарфлар нисбатини ўлчовчи асбоб. Масалан: иккиламчи асбоблар.	
Ўрнатилган жойда сарфни ўлчовчи асбоб. Масалан: шкалали ротаметр, (дифманометр, счетчик)	
Жойида ўрнатилган, интеграллаб сарфни ўлчайдиган асбоб	
Прибор для измерения расхода, показывающий, интегрирующий, установленный по месту (например, показывающий дифманометр с интегратором)	
Прибор для измерения расхода, интегрирующий, с устройством для выдачи сигнала после прохождения заданного количества вещества, установленный по месту (например, счетчик-дозатор)	
Бирламчи ўзгартиргич (сезгир элемент) жойда сатхни ўлчаш учун ўрнатилган. Масалан: қалқовичли, сиғимли ва электрик сатх ўлчагичлар.	
Ўрнатилган жойида сатхни ўлчаб, кўрсатиб турувчи асбоб. Масалан: сатхни ўлчашга мўлжалланган дифманометр.	

Жойида ўрнатилган, контакт қурилмали сатхни ўлчовчи асбоб (масалан, сатх релеси)	
Ўрнатилган жойида сатхни ўлчаб, унификацияланган пневмо ёки электр сигналга айлантириб берувчи асбоб. Масалан: қалқовичли, чўкиб турувчи сезгир элементли сатх ўлчагичлар.	
Ўрнатилган жойида сатхни ростловчи контакт қурилмали асбоб. Масалан: электрик сатх ростлагич. Бу мисол юқори сатхни блокировкаси борлигини билдиради.	
Прибор для измерения уровня, показывающий, с контактным устройством, установленный на щите (например, вторичный показывающий прибор с сигнальным устройством. Буквы H и L означают сигнализацию верхнего и нижнего уровней)	
Прибор для измерения плотности раствора, бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту (например, датчик плотномера с пневмо- или электропередачей)	
Прибор для измерения размеров, показывающий, установленный по месту (например, показывающий прибор для измерения толщины стальной ленты)	
Прибор для измерения любой электрической величины, показывающий, установленный по месту (надписи, расшифровывающие конкретную измеряемую величину, располагаются либо рядом с прибором, либо в виде таблицы на поле чертежа) (см., например, пп. 36 — 38)	
Вольтметр	
Амперметр	

Ваттметр	
Прибор для управления процессом по временной программе, установленный на щите (командный электропневматический прибор КЭП, многоцепное реле времени и т. п.)	
Прибор для измерения влажности, регистрирующий, установленный на щите (например, вторичный прибор влагомера)	
Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения качества продукта, установленный по месту (например, датчик pH-метра)	
Прибор для измерения качества продукта, показывающий, установленный по месту (например, газоанализатор показывающий для контроля содержания кислорода в дымовых газах)	O_2 
Прибор для измерения качества продукта, регистрирующий, регулирующий, установленный на щите (например, вторичный самопишущий прибор регулятора концентрации серной кислоты в растворе)	H_2SO_4 
Прибор для измерения радиоактивности, показывающий, с контактным устройством, установленный по месту (например, прибор для показания и сигнализации предельно допустимых концентраций α - и β -лучей)	α, β 
Прибор для измерения частоты вращения привода, регистрирующий, установленный на щите (например, вторичный прибор тахогенератора)	

Прибор для измерения нескольких разнородных величин, регистрирующий, установленный по месту (например, самопишущий дифманометр-расходомер с дополнительной записью давления и температуры пара. Надпись, расшифровывающая измеряемые величины, наносится либо справа от прибора, либо на поле схемы в примечании)	$U = f$ 
Прибор для измерения вязкости раствора, показывающий, установленный по месту (например, вискозиметр показывающий)	
Прибор для измерения массы продукта, показывающий, с контактным устройством, установленный по месту (например, устройство электронно-тензометрическое или сигнализирующее)	
Прибор для контроля погасания факела в печи, бесшкальный, с контактным устройством, установленный на щите (например, вторичный прибор запально-защитного устройства. Применение резервной буквы <i>B</i> должно быть оговорено на поле схемы)	
Преобразователь сигнала, установленный на щите (входной сигнал электрический, выходной сигнал тоже электрический, например, преобразователь измерительный, служащий для преобразования термо-ЭДС термометра термоэлектрического в сигнал постоянного тока)	E/E 
Преобразователь сигнала, установленный по месту (входной сигнал пневматический, выходной — электрический)	P/E 
Вычислительное устройство, выполняющее функцию умножения на постоянный коэффициент <i>K</i>	
Пусковая аппаратура для управления электродвигателем (например, магнитный пускатель, контактор и т. п. Применение резервной буквы должно быть оговорено на поле чертежа схемы)	

Аппаратура, предназначенная для ручного дистанционного управления, снабженная устройством для сигнализации, установленная на щите (кнопка со встроенной лампочкой, ключ управления, задатчик и т. п.)	
Аппаратура, предназначенная для ручного дистанционного управления, снабженная устройством для сигнализации, установленная на щите (кнопка со встроенной лампочкой, ключ управления с подсветкой и т. п.)	
Ключ управления, предназначенный для выбора режима управления, установленный на щите (например, приведен для иллюстрации случая, когда позиционное обозначение велико и поэтому наносится вне окружности)	

4) буква *U* может быть использована для обозначения прибора, измеряющего несколько разнородных величин. Подробная расшифровка измеряемых величин должна быть приведена около прибора или на поле чертежа (см. табл. 5.7, п. 46);

5) для обозначения величин, не предусмотренных данным стандартом, могут быть использованы резервные буквы. Многократно применяемые величины следует обозначать одной и той же резервной буквой.

Для одноразового или редкого применения может быть использована буква *X*. При необходимости применения резервных буквенных обозначений они должны быть расшифрованы на схеме. Не допускается в одной и той же документации применение одной резервной буквы для обозначения различных величин;

6) для обозначения дополнительных значений прописные буквы *D, F, Q* допускается заменять строчными *d, f, q*

7) в отдельных случаях, когда позиционное обозначение прибора не помещается в окружность, допускается нанесение его вне окружности;

8) буква *E* (см. табл. 5.7) применяется для обозначения чувствительных элементов, т. е. устройств, выполняющих первичное преобразование. Примерами первичных преобразователей являются термометры термоэлектрические (термопары), термометры сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров, датчики индукционных расходомеров и т. п.;

9) буква *T* означает промежуточное преобразование — дистанционную передачу налад. Ее рекомендуется применять для значения приборов с дистанционной передачей показаний, например бесшкальных метров

(дифманометров), манометрических термометров с дистанционной передачей и т. п.

10) буква *K* применяется для обозначения приборов, имеющих станцию управления, т. е. переключатель выбора вида управления (автоматическое, ручное);

11) буква *Y* рекомендуется для построения обозначений преобразователей сигналов и вычислительных устройств;

12) порядок построения условных обозначений с применением дополнительных букв следующий: на первом месте ставится буква, обозначающая измеряемую величину, на втором — одна из дополнительных *E*, *T*, *K* или *Y*.

Например, первичные измеритель преобразователи температуры (термометры термоэлектрические, термометры сопротивления и др.) обозначаются *TE*, первичные измерительные преобразователи расхода (сужающие устройства расходомеров, датчики индукционных расходомеров и др.) — *FE*; бесшкальные манометры с дистанционной передачей показаний — *PT*; бесшкальные расходомеры с дистанционной передачей — *FT* и т.д.;

13) при применении обозначений из табл. 5.5. надписи, расшифровывающие вид преобразования или операции, выполняемые вычислительным устройством, наносятся справа от графического изображения прибора;

14) обоснованных случаях во избежание неправильного понимания схемы допускается вместо условных обозначений приводить полное наименование преобразуемых сигналов. Также рекомендуется обозначать некоторые редко применяемые или специфические сигналы, например кодовый, время-импульсный, число-импульсный и т. д.;

15) при построении обозначений комплектов средств автоматизации первая буква в обозначении каждого прибора, входящего в комплект, является наименованием измеряемой комплектом величины. Например, в комплекте для измерения регулирования температуры первичный измерительный преобразователь следует обозначать *TE*, вторичный регистрирующий прибор — *TR*, регулирующий блок — *TC* и т. п.

При построении условных обозначений по ГОСТ 21.404-85 предусматриваются следующие исключения:

1) все устройства, выполненные в виде отдельных блоков и предназначенные для ручных операций, должны иметь на первом месте в обозначении букву *H* независимо от того, в состав какого измерительного комплекта они входят, например, переключатели электрических цепей измерения (управления), переключатели газовых (воздушных) линий обозначаются *HS*, байпасные панели дистанционного управления — *HC*, кнопки (ключи) для дистанционного управления, задатчики — *H* и т. п.;

2) при обозначении комплекта, предназначенного для измерения нескольких разнородных величин, первичные измерительные

преобразователи (датчики) следует обозначать в соответствии с измеряемой величиной, вторичный прибор - *UP*;

3) в отдельных случаях при построении обозначений комплектов, предназначенных для измерения качества косвенным методом, первая буква в обозначении датчика может отличаться от первой буквы в обозначении вторичного прибора (например, для измерения качества продукта пользуются методом температурной депрессии). Датчиками температуры при этом являются термометры сопротивления, вторичным прибором - автоматический мост. Обозначение такого комплекта при развернутом способе будет следующим: датчики - *TE*, вторичный прибор – *QR* (см. табл. 5.7., п. 43.)

Щиты, стивы, пульта управления на функциональных схемах изображаются условно в виде прямоугольных произвольных размеров, достаточных для нанесения графических условных обозначений устанавливаемых на них приборов, средств автоматизации, аппаратуры управления и сигнализации по ГОСТ 21.404-85.

Комплектные устройства (машины централизованного контроля, управляющие машины, полуконтакты телемеханики и др.) обозначаются на функциональных схемах также в виде прямоугольников.

Функциональные связи между технологическим оборудованием и установленными на нем первичными преобразователями, а также со средствами автоматизации, установленными на щитах и пультах, на схемах показываются тонкими сплошными линиями. Каждая связь обозначается одной линией независимо от фактического числа проводов или труб, осуществляющих эту связь. К условным обозначениям приборов и средств автоматизации для входных и выходных сигналов линии связи допускается подводить с любой стороны, в том числе сбоку и под углом. Линии связи должны наноситься на чертежи по кратчайшему расстоянию и проводиться с минимальным числом пересечений.

Допускается пересечение линиями связи изображений технологического оборудования и коммуникаций. Пересечение линиями связи условных обозначений приборов и средств автоматизации не допускается.

Функционал чизмаларни бажариш мисоллари.

Позиционные обозначения приборов и средств автоматизации

Всем приборам и средствам автоматизации, изображенным на функциональных схемах, присваиваются позиционные обозначения (позиции), сохраняющиеся во всех материалах проекта.

На стадии проекта позиционные обозначения выполняют арабскими цифрами в соответствии с нумерацией и заявочной ведомостью приборов, средств автоматизации и электроаппаратуры.

На стадии рабочей документации при одностадийном проектировании позиционные обозначения приборов и средств автоматизации образуются из двух частей: обозначение арабскими цифрами номера функциональной

группы и строчными буквами русского алфавита номеров приборов и средств автоматизации в данной функциональной

3.3. Примеры схем контроля температуры.

3.3.1 Индикация и регистрация температуры (TIR).

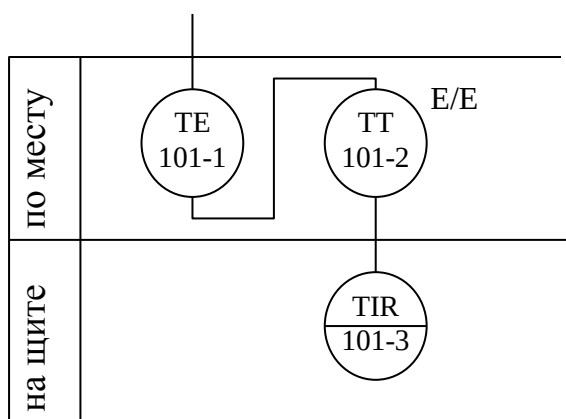


Рис. 2.32

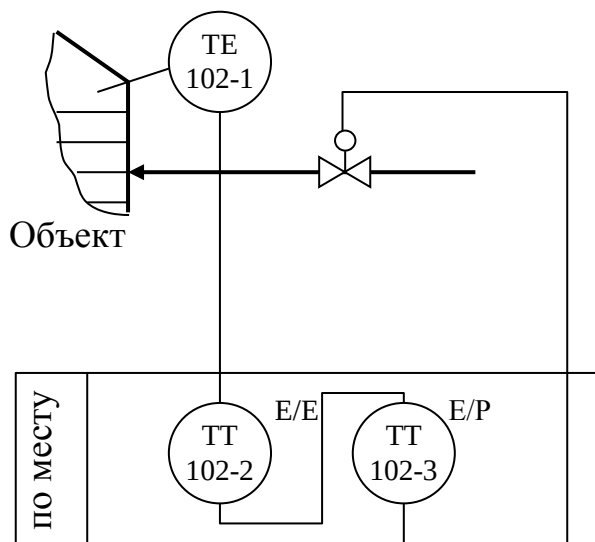
101-1 Термоэлектрический термометр тип ТХА, гр. ХА, пределы измерения от -50°C до 900°C , материал корпуса Ст0Х20Н14С2, марка ТХА-0515

101-2 Преобразователь термоЭДС в стандартный токовый сигнал $0...5\text{ мА}$, гр. ХА, марка Ш-72

101-3 Миллиамперметр показывающий регистрирующий на 2 параметра, марка А-542

Примечание: Другие виды амперметров: А-502, А-503 – показывающие, А-542, А-543 – регистрирующие, последняя цифра – число параметров; А-100 – показывающий на 1 параметр.

3.3.2 Индикация, регистрация и регулирование температуры с помощью пневматического регулятора (TIRC, пневматика).



102-1 то же, что 101-1

102-2 то же, что 101-2

102-3

электропневмопреобразователь, входной сигнал $0...5\text{ мА}$, выходной – стандартный пневматический $0,02...0,1\text{ МПа}$, марка ЭПП-63 (или ЭПП-180)

102-4 пневматический вторичный прибор на 3 параметра со станцией управления, марка ПВ 10.1Э (с электроприводом диаграммной ленты)

102-5 Пневматический ПИ-регулятор ПР 3.31

Примечание: Регуляторы ПР 2.31 сняты с производства.

3.3.3 Индикация и регулирование температуры с помощью микропроцессорного регулятора (TIC, эл.).

103-1 то же, что 101-1

103-2 Трехканальный микропроцессорный регулятор типа «Протерм-100»

103-3 Регулирующий клапан для неагрессивных сред, корпус из чугуна, предельная температура $T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$, давление $P_y = 1,6\text{ МПа}$, условный диаметр $D_y = 100\text{ мм}$, тип 25нч32нж

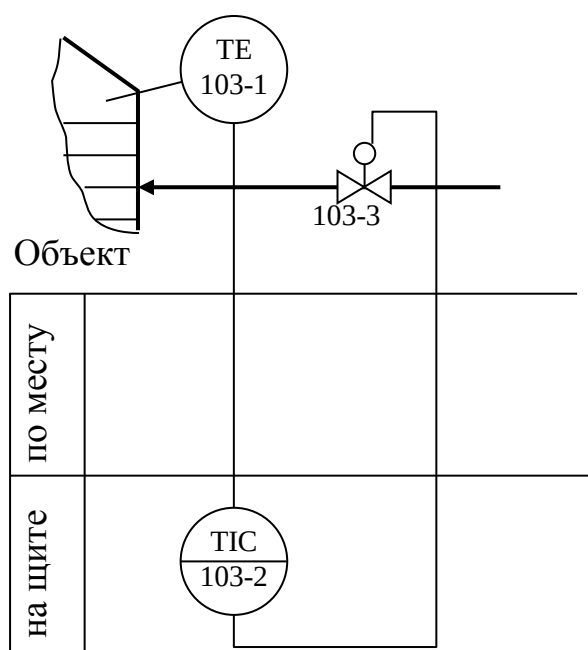
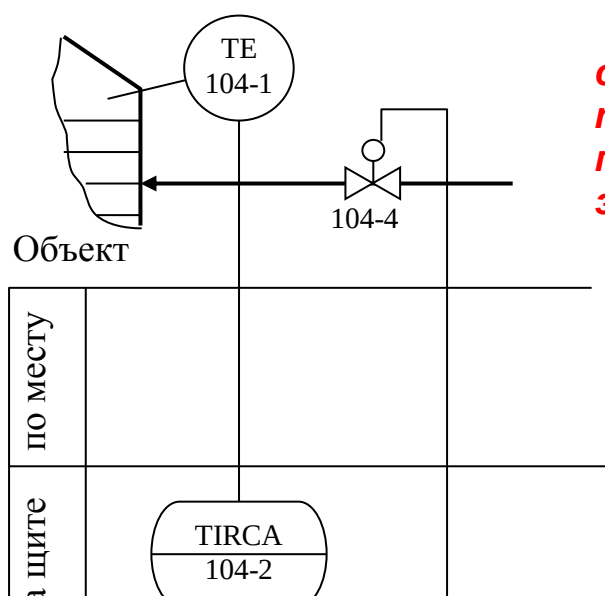


Рис. 2.34

3.3.4 Индикация, регистрация, сигнализация и регулирование температуры с помощью потенциометра (моста) (TIRCA, эл.).

104-1 то же, что 101-1

104-2 Автоматический электронный потенциометр на 1 точку со встроенными устройствами регулирования и сигнализации,



тип КСП-4 (или автоматический электронный мост типа КСМ-4 и т.д.)

104-3 Лампа сигнальная Л-1

104-4 то же, что 103-3

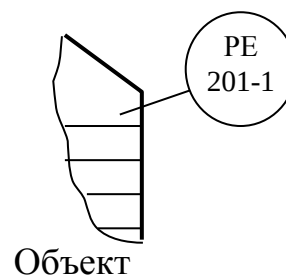


Рис. 2.36

3.4. Примеры схем контроля давления.

3.4.1 Индикация давления (PI).

210-1 Манометр пружинный М-... (см. рис. 2.36)

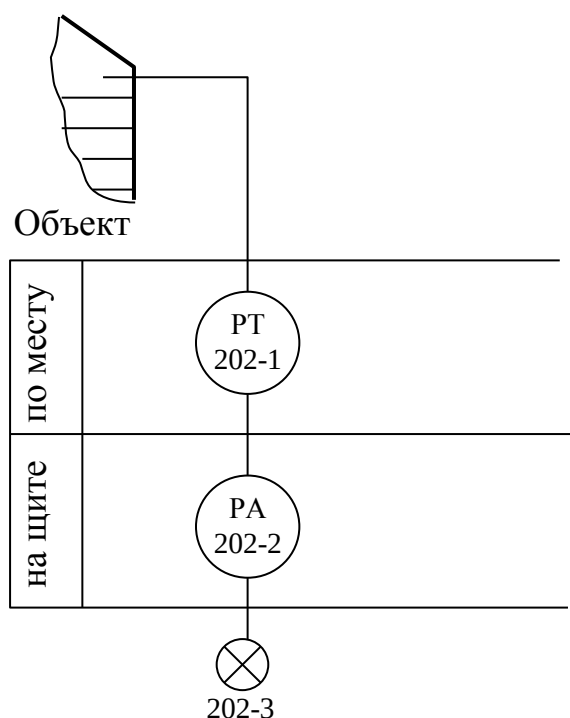


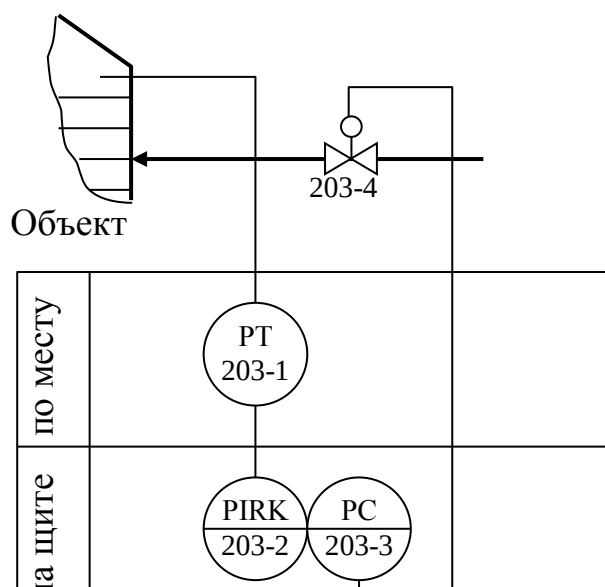
Рис. 2.37

3.4.2 Сигнализация давления (РА).

202-1 Пневматический первичный преобразователь давления, предел измерения 0... 1,6 МПа, выходной сигнал 0,02...0,1 МПа, марка МС-П-2 (манометр сильфонный с пневмовыходом)

202-2 Электроконтактный манометр с сигнальной лампой ЭКМ-1

202-3 то же, что 104-3



3.4.3 Индикация, регистрация и регулирование давления (PIRC, пневматика)

См. рис. 2.38.

203-1 то же, что 202-1

203-2 то же, что 102-4

203-3 то же, что 102-5

203-4 то же, что 103-3

3.4.4 Индикация и регистрация давления (PIR, эл.).

См. рис. 2.39.

204-1 Первичный преобразователь давления со стандартным токовым выходом 0...5 мА, марка МС-Э (или Сапфир-22ДИ и т.д.)

204-2 то же, что 101-3

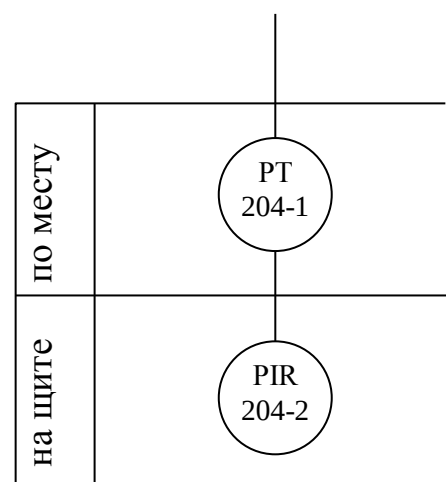


Рис. 2.39

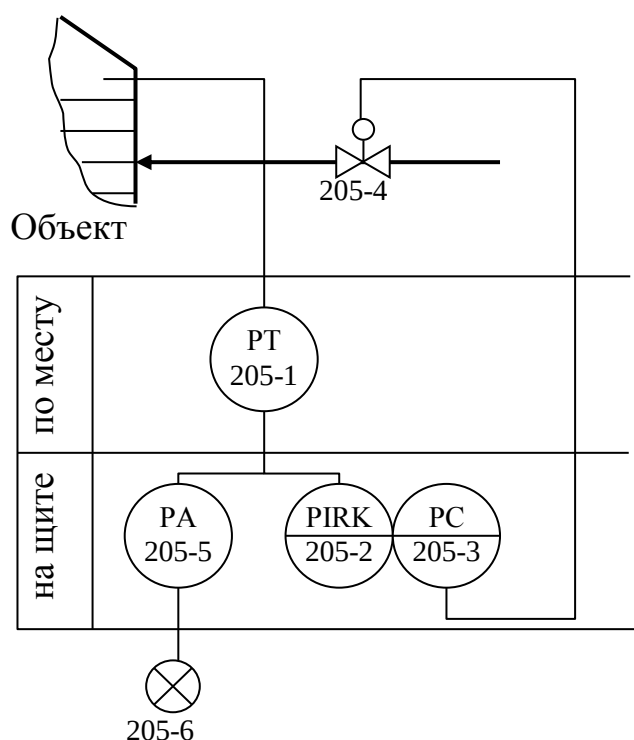


Рис. 2.40

3.4.5 Индикация, регистрация, регулирование и сигнализация давления (PIRCA, пневматика).

См. рис. 2.40.

205-1 то же, что 202-1

205-2 то же, что 102-4

205-3 то же, что 102-5

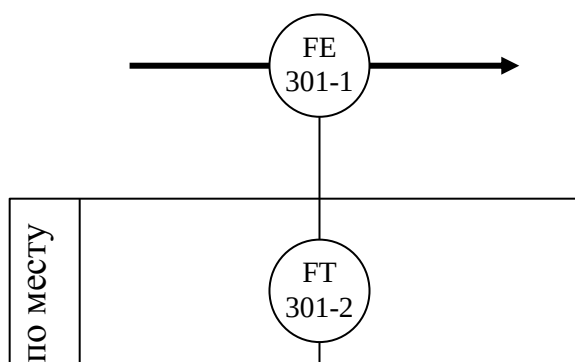
205-4 то же, что 103-3

205-5 то же, что 202-2

205-6 то же, что 202-3

3.5. Схемы контроля уровня и расхода.

Схемы контроля уровня аналогичны схемам контроля давления, поскольку его значение при измерении либо преобразуется в давление, либо датчики уровня, как и датчики давления, имеют на выходе стандартный пневматический или электрический сигнал.



Для измерения расхода жидкости первичные преобразователи устанавливаются в сечении трубопровода, поэтому на схеме обозначения также, как правило,

изображаются встроенным в трубопровод.

При использовании сужающих устройств, например, диафрагм, перепад давлений на них замеряется дифманометрами, поэтому схемы автоматизации аналогичны схемам контроля давления. Прочие расходомеры, как правило, уже имеют на выходе стандартный сигнал.

Примеры схем:

301-1 Диафрагма марки ДК6-50-II-а/г-2 (диафрагма камерная, давление $P_y = 6$ атм, диаметр $D_y = 50$ мм)

301-2 Дифманометр с пневмовыходом 0,02...0,1 МПа, марка ДС-П1 (для пневматики) или Сапфир-22ДД (для электрической схемы)

302-1 Ротаметр РД-П (с пневмовыходом) или РД-Э (с электрическим выходом)

Автоматлаштириш чизмаларини бажаришнинг икки хил усули (варианти) мавжуд:

- соддалаштирилган;
- ёйиб очиб берилган.

5.2. ва 5.3. расмларда автоматлаштириш чизмаларининг ёйиб очиб берилган ва соддалаштирилган усулларда бажарилишига мисол келтирилган.

Автоматлаштириш чизмасининг ёйиб берилган усулида (расм 5.2.) технологик қисмда жойлашган ҳар бир контур айлана ҳамда қурилма ва трубопроводлар билан уланиш чизиқларини ўз ичига олади. Айлананинг юқори қисмига назорат қилинаётган параметр ва бирламчи ўзгартиркичнинг хавфли коди ва пастки қисмига контурнинг позиция рақами қўйилади.

Сезгир элементдан бирламчи сигнал ўзгартиргичга ва контурнинг бошқа элементларига уланиш чизиғи номерланади.

“Жойидаги асбоблар” тўртбурчагидаги асбоблар ҳам айлана шаклида ифодаланади. “Шчитдаги асбоблар” тўртбурчагида жойлашган асбоблар ўртасидан иккига бўлинган айлана шаклида ифодаланади. Буларда ҳам айлананинг тепа қисмига асбобларнинг бажарадиган барча функцияларининг харфли кодлари, пастки қисмида эса позиция номерлари кўрсатилади.

Автоматлаштириш чизмаларининг соддалаштирилган усулида чизманинг пастки қисмида тўртбурчаклар чизилмайди (расм 5.3.). Назорат ва ростлаш контурлари ўртасидан горизонтал чизиқ билан бўлинган айлана кўринишида ва технологик жихозлари ва ижрочи қурилмалар билан уланиш чизиқлари кўринишида белгиланади. Айлананинг тепа қисмига ушбу контур

бажарадиган барча функцияларнинг харфли кодлари ва пастки қисмида контур рақами (номери) кўрсатилади.

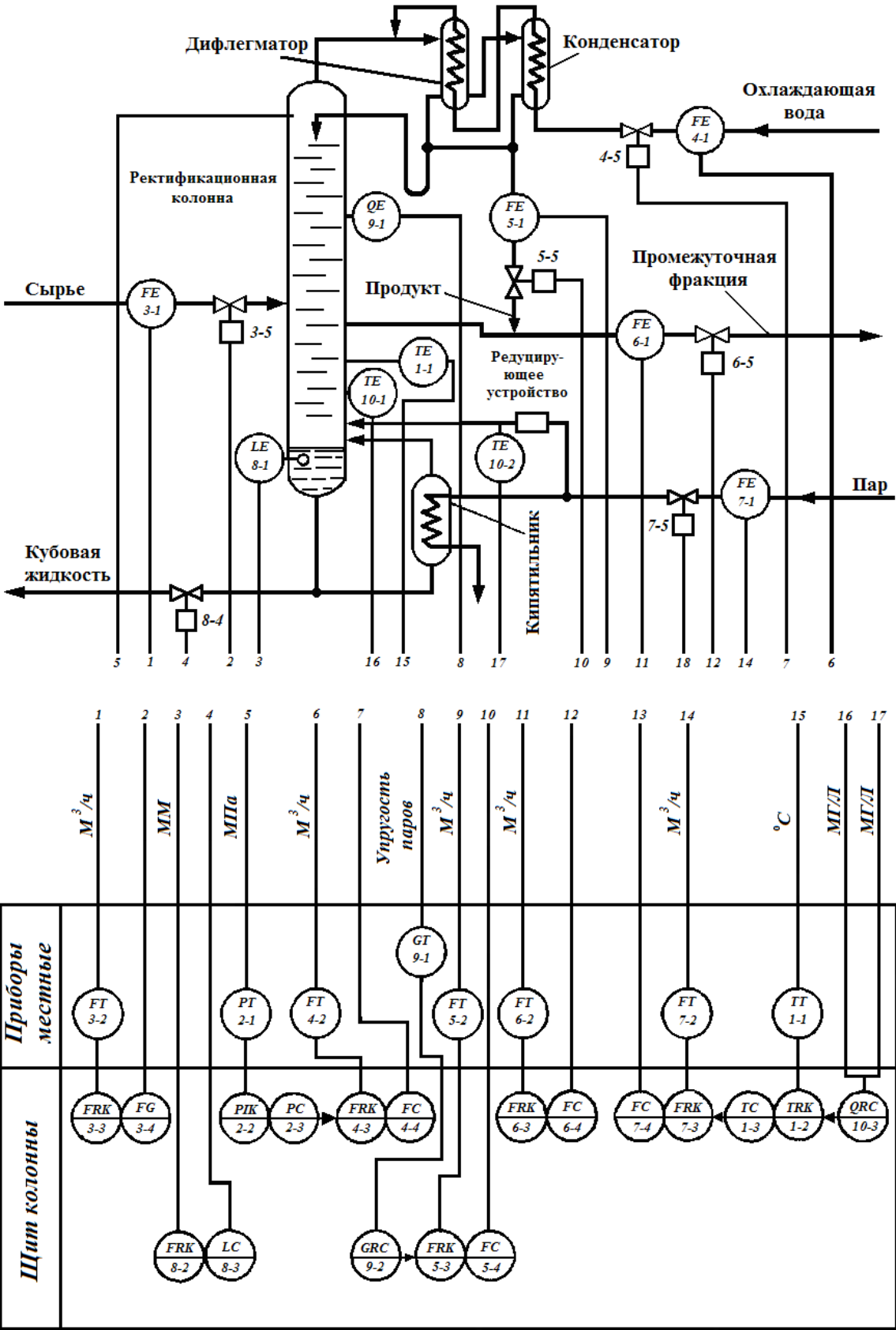


Рис. 5.2. Пример выполнения развернутой схемы автоматизации.

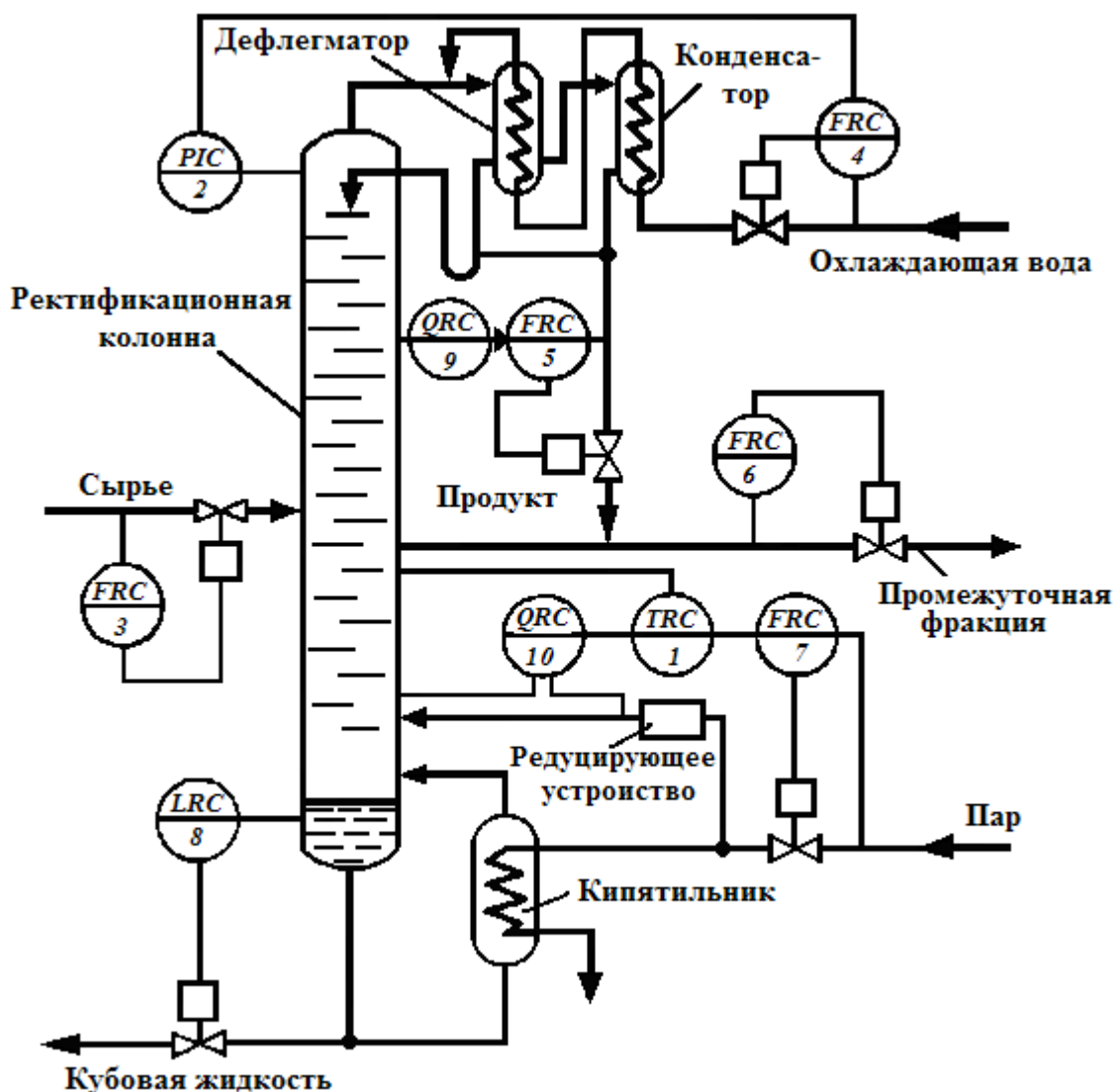


Рис. 5.3. Пример выполнения упрощенной схемы автоматизации.

5.4. расмда бошқариш компьютерларини қўллаб тузилган автоматлаштириш чизмасининг фрагментлари кўрсатилган. Бу чизманинг юқори тўртбурчакларида кўрсатилган жойидаги асбоблар, хар хил даражадаги шчитларда ўрнатилган асбоблар автоматлаштиришнинг ёйиб берилган чизмаси билан бир хил. Бошқарувчи машиналарни (компьютерларни) ҳам тўртбурчак

Кўшиш керак

7 и 8-лекции. Принципиал электр ва пневматик чизмалар. Бошқариш, сигналлаш ва химоя чизмалари. (4-часа).

План лекции:

1. Принципиальные электрические схемы. Схемы управления, сигнализации и защиты.
2. Проектирование принципиальных электрических схем;
3. Разработка структурных и принципиальных схем управления и сигнализации. (ГОСТ 2.710-81. Обозначение элементов в принципиальных электрических схемах).
4. Примеры выполнения принципиальных электрических схем:
 - Схема управления электродвигателями и их принципиальная схема управления;
 - Схема управления загрузки гранул в бункер и его принципиальная схема управления;
 - Принципиальная схема технологической сигнализации.
5. Принципиальные пневматические схемы.

Принципиал электр ва пневматик чизмалар

Принципиал чизмаларда уларнинг ҳар бир элементи маълум бир вазифаларни (функцияларни) бажаради (резистр, трансформатор, чизмалар асосида лойиҳанинг бошқа чизмалари бажарилади (Шчитнинг умумий кўриниши, монтаж чизмалари, ташки уланишлар чизмаси). Бошқариш, сигналлаш ва манбаа принципиал электр чизмалари мавжуд. Бошқариш ва сигналлаш чизмалари битта принципиал чизмада берилиши мумкин.

Принципиал чизмаларга қуйидаги талаблар қўйилади:

- чидамлилиги;
- хавфсиз ишлаши;
- ишлатишга (эксплуатацияга) қулайлиги;
- иқтисодий самарали бўлиши.

Бошқариш чизмалари

Бажараётган вазифаларига қараб бошқариш чизмалари бўлиши мумкин:

- механизмлар, поток (оқим) транспорт тизимларининг электр юритмаларини бошқариш чизмалари;
- ростловчи ва беркитувчи (запорные) қурилмалар электр юритмаларни бошқариш чизмалари;
- даврий ишловчи технологик агрегатларни дастурий бошқариш чизмалари;
- жойидан ва масофадан бошқариш бўлиши мумкин.

Сигналлаш чизмалари

Бажараётган вазифаларига қараб сигналлаш чизмалари бўлиши мумкин:

- технологик сигналлаш чизмалари;

-ишлаб чиқариш ҳолатларини сигналлаш чизмалари (машиналарнинг ишчи органларининг ҳолати тўғрисида хабар берувчи, ёқилган-ўчирилган, очиқ-ёпиқ);

-топшириқларни бажарилишини сигналлаш чизмалари;

-ёнғин хавфсизлик сигналлаш чизмалари;

-қоровул сигналлаш чизмалари.

Сигналлаш чизмаларида қуйидаги сигналлаш типларидан фойдаланиш мумкин:

-нормал режим сигнал;

-огохлантирувчи сигнал;

-авария ҳолати сигнали.

Биринчиси, одатда ишлаб чиқаришни сигналлашда ишлатилиб, нормал ҳолат тўғрисида маълум беради.

Иккинчиси, параметрни нормал (режим) ҳолат чегарасидан чиқиб, йўл қўйилиши мумкин лекин мақсадга мувофиқ бўлмаган чегарада эканлигидан хабар беради.

Учинчиси, авария сигнали ҳисобланиб, бунда параметр йўл қўйилиши мумкин бўлган чегарадан ўтиб, йўл қўйилиши мумкин бўлмаган чегарага ўтганлигини ва тезда оператор аралашишини талаб қилади.

Химоялаш чизмалари

Бу чизмалар аварияни олдини олиш мақсадида жараённи назорат қилиб бориб, авария сигналларини беради ва қурилмаларни учиради ёки уларнинг ишлаш режимларини ўзгартиради.

Бошқариш ва сигналлашнинг принципиал электр чизмаларини қуйидаги кетма-кетликда лойҳаланади:

-чизманинг ишлаш алгоритми тузилади;

-бошқариш ва сигналлашнинг структура чизмаси ишлаб чиқилади;

-структура чизмасидан принципиал чизмага ўтилади.

Электр юритмалар ишини бошқариш алгоритми

Масалан, қуйиш машинаси бункерига полиэтилен гранулаларини юклашда, бункердаги гранула сатхи пастки чегарадан пастга тушмаслиги керак (қуйиш машинаси узлуксиз ишлашини таъминлаш учун), ҳамда тепа чегарадан ошиб кетмаслиги керак (гранулалар атрофга тошиб сочилиб кетмаслиги учун). Яъни гранула сатхи тепа чегарага етганда пневмотранспорт электр юритмаси ўчирилиши ва сатх пастки чегарадан пастга тушса пневмотранспорт электр юритмаси ишга туширилиши керак.

Структура чизмасини ишлаб чиқиш

Структура чизмасини тайёрлашда шундай чизма ишлаб чиқиш талаб қилинадики, унда иложи борица кам элементлардан фойдаланилган ҳолда унинг ишлашининг алгоритмига мос чизмани ишлаб чиқиш керак бўлади.

Бошқариш чизмаларининг структура чизмасини чиқишда интуитив, формаллашган ва комбинацияли усуллари мавжуд.

Биринчисини одатда содда ҳолатларда анологик ечимлардан фойдаланган ҳолда тайёрланади.

Мураккаб чизмаларни тайёрлашда математиканинг формал логиқаси апаратидан фойдаланган ҳолда, структура чизмаларини синтез қилишнинг формаллашган усулларида фойдаланилади.

Комбинацияли усуллар ҳам мавжуд. Бунда, аввал интуқтив равишда чизма танланади, сўнгра логик фуекциялардан фойдаланиб, олинган чизмани аналитик ифодаси ёзиб чиқилади.

Принципиал электр чизмаларга (ПЭК) ўтиш

Бошқариш ва сигналлашнинг структура чизмалари ишлаб чиқилгандан сўнг, принципиал чизмаларга ўтилади. Манбаа кучланиши танланади ва чизма апаратлар билан таъминланади. Чизма ўзгарувчан ток мабааси кучланиши 220в, 380в ўзгармас ток кучланиш 60в, 48в, 24в, 12в бўлиши мумкин.

Чизма апаратурасини ишлатилаётган манбаага қараб, бино характеристикасига қараб, талаб қилинаётган контактлар сонига қараб танланади.

Бошқариш ва сигналлашнинг принципиал электр чизмаларида кўйидагилар кўрсатилиши мумкин.

-бошқариш, сигналлаш ўлчаш ростлаш занжирлари ва куч (силовые) занжирлари;

-апаратларнинг бошқа чизмаларда фойдаланилаётган контактлари ва бошқа чизмаларда ишлатилаётган апаратларнинг контактлари;

-чизмаларнинг қабул қилувчи элементлари контактларининг ёқилиши диаграмма ва жадваллари;

-Жихозларнинг ишлаш циклограммаси

Элементлар рўйхати ва асосий ёзувлар

Элементлар принципиал чизмаларда ЕСКД бўйича ГОСТ.2.710-81 га асосан белгиланади. Ҳамма апаратлар чизмада нормал ҳолатда кўрсатилади (масалан, реле контактлари бошқариш ўрамига сигнал берилмаган ҳолатда кўрсатилади).

Принципиал электр чизмаларининг ҳамма элементлари уч қисмдан иборат бўлган позицион белгиларга эга бўлади.

Белгилашнинг биринчи қисми бир ёки икки харфли кодда бажарилади.

Иккинчи қисмида элементнинг тартиб рақами келтирилади.

Белгилашнинг учинчи қисми элементнинг функционал вазифасига мосланади. Масалан, R2N-2-резистор, ўлчовчи сифатида ишлатилаётган. (ГОСТ 2.710-81).

R3F-3-резистор, қисқа туташдан сақлагич сифатида ишлатилаётган электр занжирларни маркировка қилиш ГОСТ 2.709-72 асосида амалга оширилади. Автоматлаштириш тизимларида маркировкалаш учун 3 гуруҳ сонлар қўлланилади. Бошқариш, назорат қилиш ва ростлаш занжирларини 1÷399 1001-1399, 2001-2399 рақамлари билан маркировкаланади. Сигналаш занжирлари 400-799; 2800-2999 рақамлари билан

маркировкаланади. Электр манбаа занжирлари 800-999; 1800-1999 рақамлари билан маркировкаланади.

Электр юритмаларни бошқариш чизмалари ва уларнинг бошқаришнинг принцинал чизмалари

....расмда электр юритмаларни бошқариш чизмаси келтирилган. Манбаани бошқариш занжири фазалараро кучланиш 380В билан ёки фаза кучланиши билан амалга оширилади.

Электр юритмани бошқаришнинг принцинал чизмасирасмда келтирилган. Бу чизмада қуйидаги белгиланишлардан фойдаланилган:

SB1 ва SB2 – ёқиб ўчирувчи кнопкалар, КМ-контактор магнитли, КК-иссиқлик релеси, FU-қиска туташдан сақлагичлар, QS-рубильник.

Электр юритма ёқувчи SB1 ва ўчирувчи SB2 кнопкалар ёрдамида ишга туширилади ва ўчирилади. SB1 босилганда КМ бошқариш ўрамидан ток ўтиб, контактор ўзаги магнитланиб, якори тортади ва КМ нормал узик контактларни улайди. Бунда уловчи контакт SB1нинг блокировкаловчи контакти ва электр юритмага манбаъни уловчи КМ контактлар ҳам уланади. Электр юритма ишга тушади. Электр юритмани тўхтатиш учун SB2 ўчирувчи кнопка босилиб, КМ га манбаа узилади. Бунда блокировкаловчи КМ контактлари ҳам узилади. Электр юритма ишдан тўхтади. Электр юритмага юклама ошиб кетганда, электр юритмани қуйишдан сақлаш учун, иссиқлик релелари ишга тушади ва манбаъни узади. Электр юритмани қайта ишга тушириш учун ёқувчи SB1 кнопка босилиб, КМ контактори занжири уланади.

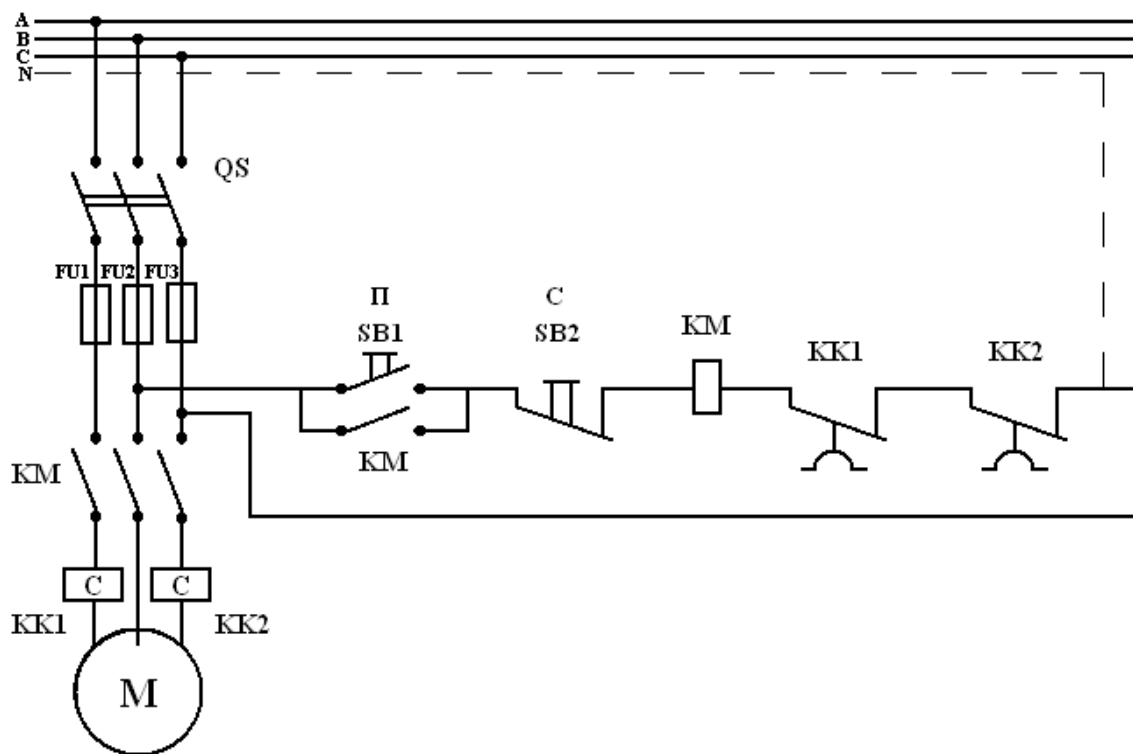


Рис.7.1. Механизмларнинг электр юритмаларини бошқариш чизмалари.

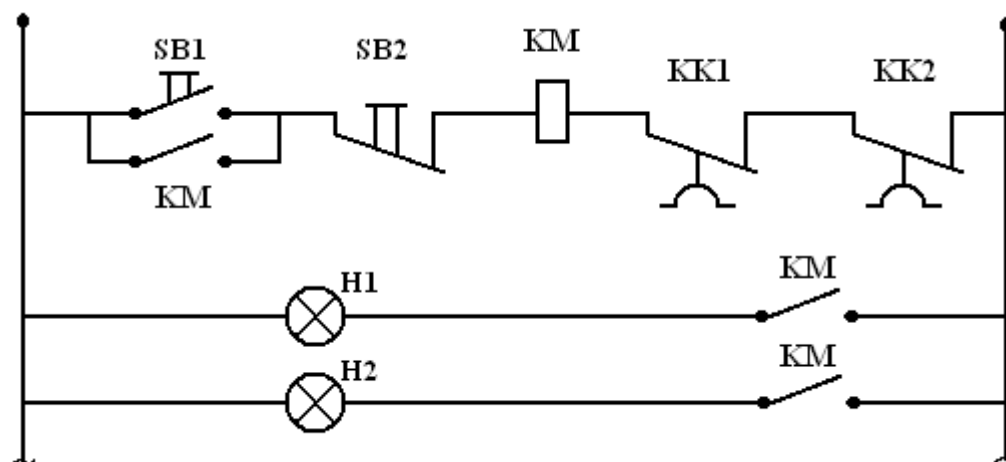


Рис.7.2. Механизмларнинг электр юритмаларини бошқариш чизмалари ва уларни бошқаришнинг принцинал чизмаси.

Бункерга гранулаларни юклашни бошқаришнинг принцинал чизмаси

Қуйиш машинаси бункерига гранулаларни юклашни бошқариш чизмаси (...расм)

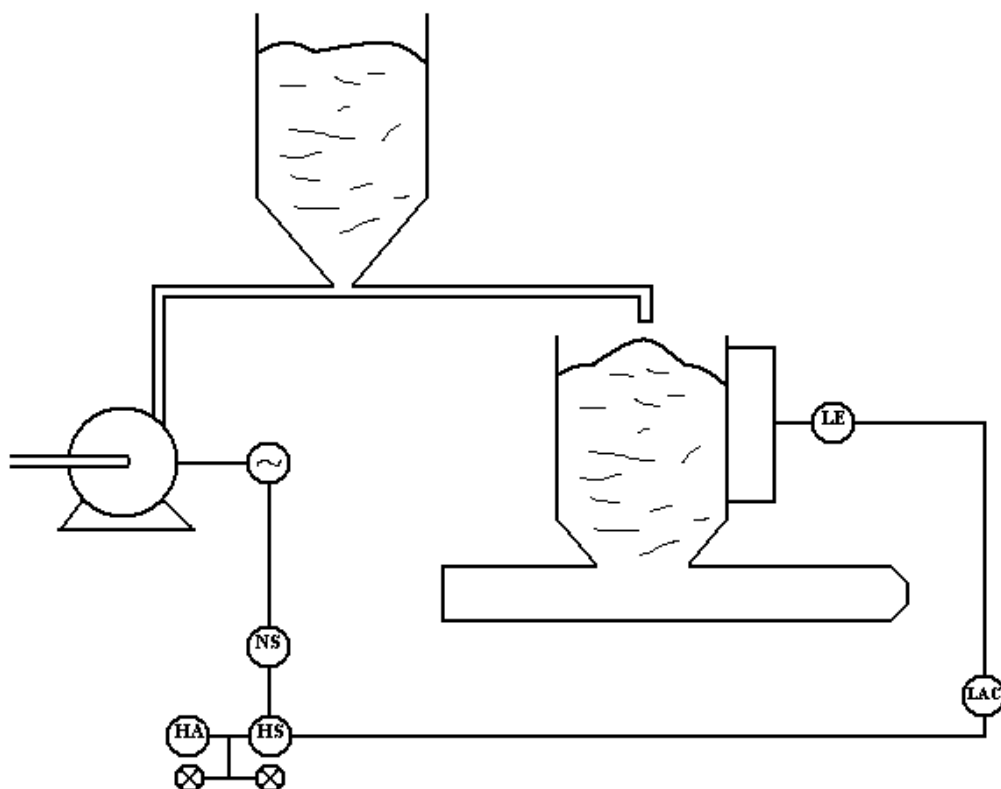


Рис.7.3. Қўйиш машинаси бункерига гранулаларни юклашни автоматлаштириш чизмаси.

Бу чизмада гранула захираси сақланадиган бункердан гранула пневмотранспорт ёрдамида қўйиш машинаси бункерига берилиши кўрсатилган. Ушбу чизманинг ишлаш алгоритми қуйидагича: қўйиш машинасига бериладиган гранулалар аввал бункерга берилади. Бункерда мунтазам гранула бўлишини таъминлаш керак. Бунинг учун бункернинг пастки ва тепа чегараларига сиғимли сатх ўлчагичнинг датчиклари ўрнатилган. Гранула пастки датчикга етганда пастки сатх контакти уланади. Гранула сатхи тепа чегарага етганда контакт уланиб, пневмотранспорт электр юритмасини ўчиради. Қўйиш машинаси бункерига гранула келиши тўхтайди. Натижада гранулалар бункердан тошиб сочилиб кетишининг олди олинади. Қўйиш машинаси узлуксиз ишлаши натижасида бункердаги гранулалар камаяди ва пневмотранспорт яна гранула сатхи пастки чегарадан пастга тушганда уланиши керак. Ушбу бошқариш тизими гранулаларни тошиб сочилиб кетишидан ва бункерда гранулалар қолмаганда гранулалар оқими узилиб қолиб, кўп брак чиқишининг олдини олади.

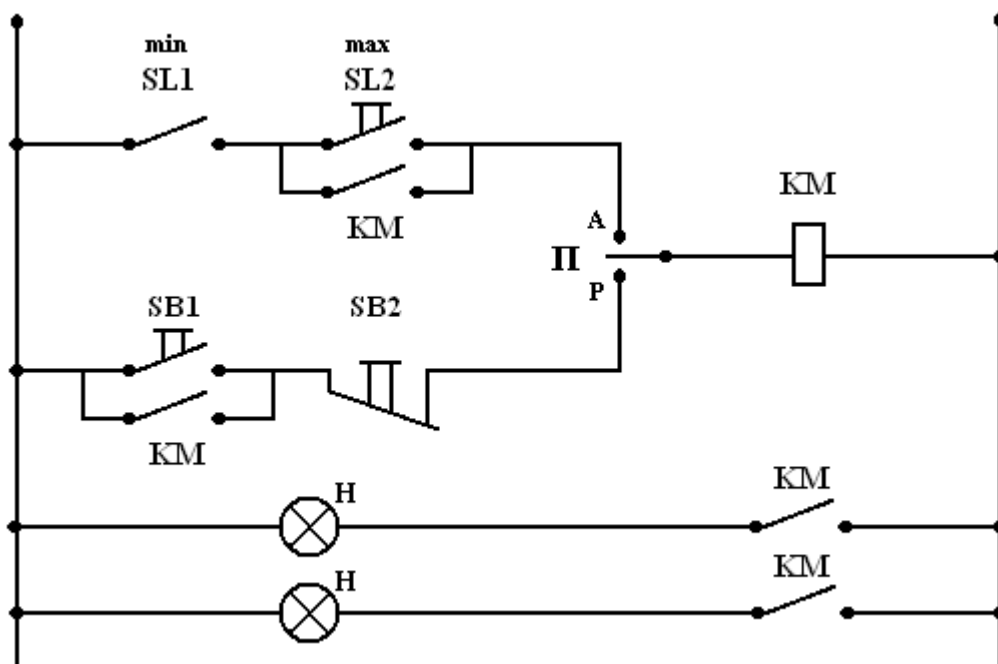


Рис.7.4. Қуйиш машинаси бункерига гранулалар юклашни бошқариш ва сигналлашнинг принцинал электр чизмаси.

..... расм қуйиш машинаси бункерига гранулаларни юклашни бошқариш принцинал электр чизмаси келтирилган. Бу чизмада шунингдек гранулалар сатхининг чегара қийматларини сигналлаш ҳам кўрсатилган.

Чизмада қуйидаги бошқариш элементларидан фойдаланилган: SL1, SL2-технологик контактлар; SB1,SB2-кнопкали ўчиргич; КМ-контактор; КМ1, КМ2, КМ3-контактор контактлари; Н1 Н2-сигнал лампалар.

Технологик параметрларнинг чегара қийматларини сигналлашнинг соддалаштирилган принцинал электр чизмаси 7-4 расмда келтирилган.

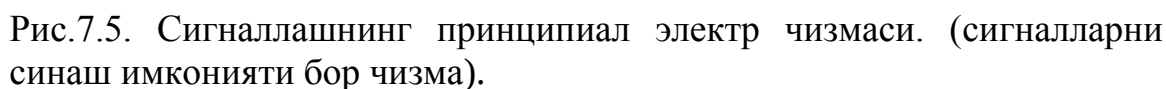
Технологик сигналлашнинг принцинал электр чизмаси 7-5 расмда келтирилган.

Схема работает следующим образом:

При замыкании технологического контакта SQ1 включается реле K1 и своими контактами самоблокируется, а также включает звуковой сигнал НА и реле K2. Реле K2 включает лампу HL1 и отключает реле K1 от контакта SQ1. При нажатии на кнопку SB2 теряет питание реле K1, что приводит к отключению НА.

Для опробования сигналов нажимают двойные кнопки SB1. При этом через контакты K2, K3, K4 замыкается цепи сигнальных ламп и все сигнальные лампы сгорают. При нажатии на кнопку SB2 цепь реле K1 размыкается и лампы отключаются.

Технологик сигналлашнинг принцинал электр чизмаси



ППЧ ПЭЧ ўхшаб, ўша кетма кетликда ишланади. Ундан фарқи манбаа токи ва кучланиш турини танланмайди. ППЧ коднинг аппарат-элемент базаси мембранали ёки мембрана- “струйный” бўлиши мумкин.

Пневматикада манбаани (0,14МПа) қалинлиги 1мм бўлган вертикал чизик билан ифодаланади. Асбоблар ва элементларга уланишни горизонтал чизиклар билан кўрсатилади. Пневматик уланишлар участкаларини электр занжирларга ўхшаб олдиға ноль қўйиб маркировкаланади. Пневматикада ҳам бошқариш, назорат қилиш ва ростлаш занжирларини 01÷0399; 01001÷01399; 02001÷02399 рақамлари билан, сигналлаш занжирларини 0400÷0799; 01400÷01799; 02400÷02799 рақамлари билан ва манбаа занжирларини 0800÷0999; 01800÷01999; 02800÷02989 рақамлари билан маркировкаланади.

**9,10-лекции. Электр манбаа тизимларини лойихалаш
(4-часа).**

План лекции:

1. Проектирование систем электропитания:
 - выбор источника питания;
 - проектирование питающей сети;
 - выбор числа фаз и проводов;
 - выбор и размещение аппаратуры защиты и управления;
 - проектирование распределительной сети;
 - выбор аппаратуры защиты и управления.
2. Примеры выполнения принципиальных электрических схем питания.
3. Проектирование систем пневмопитания:
 - элементы системы пневмопитания;
 - Индивидуальный, групповой и централизованный способы подключения пневмоприёмников.
4. Пример выполнения систем пневмопитания.

Электр манбаа тизимларини лойихалаш

Электр манбаа тизимларини лойихалашни қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади.

- манбаани танлаш;
- автоматлаштириш тизимларининг манбаа шчитлари ва йиғилмаларини танлаш ва жойлаштириш;
- Манбаа тармоғини лойихалаш;
- тақсимлаш тармоғини лойихалаш;
- электр манбаа принципиал чизмасини бажариш.

Манбаани танлаш

Электр манбаа тизими манбаасини асбобларни нормал ишлашини таъминловчи кучланиш ва қувватига мос равишда танланади. Одатда, ўлчов асбобларига берилаётган манбаанинг ўзгариши номинал қийматдан - 5÷+10%га рухсат берилади.

Таъминлаш ва тақсимлаш тармоғларининг бошқариш ва химоялаш аппаратларини (рубилниклар, автоматлар, қисқа туташдан сақлагичлар) манбаа шчитлари ва йиғилмаларига жойлаштирилади.

Электр юритмалари ва асбоблар юкламалари нисбатига қараб, электр юритмаларга манбаани алохида (электр юритмалар қуввати юқори бўлганда) ёки бирга битта манбаа шчитини ва йиғилмасидан амалга ошириш мумкин.

Манбаа тармоғини лойихалаш

Манбаа тармоғини лойихалаш қуйидагиларни ўз ичига олади:

- Кучланишни, фаза ва симлар сонин ва манбаа тармоғи коноригурациясини танлаш;
- резерв масаласини ҳал қилиш;
- бошқариш ва химоя аппаратларини жойлаштириш.

Электр манбаа тизимларида одатда уч фазали ўзгарувчан ток (380/220в кучланишли ёки 220/127в ҳам бўлиши мумкин) қўлланилади.

Манбаа тармоғи учун фазалар ва симлар сонини ушбу тизимдаги автоматлаштириш воситалари ва асбоблари турига қараб танланади.

Бир фазали электр қабул қилувчилар учун бир фазали икки симли (фазаноль) ва икки фазали (фаза-фаза) тармоқлар ишлатилади.

Агар тармоқга юклама жуда катта бўлса уч фазали манбаа тармоқлари ишлатилади. Шунингдек, уч фазали электр қабул қилувчилар учун ҳам уч фазали тармоқлар ишлатилади.

Бошқариш ва химоя аппаратларини танлаш ва жойлаштириш

Электр манбаа тизимларида бошқариш аппаратлари сифатида рубилниклар, пакетли ўчиргичлар тумблерлар ишлатилади. Автоматлар бошқариш ва химоя функцияларини баробар бажарадилар.

Сақлагичлар тармоқ ва алохида электр қабул қилувчиларни қиксқа туташ ва ортиқча юкламалардан химоя қилиш учун ишлатилади. Сақлагичлили рубилниклар автоматлардан содда ва арзон бўлади. Бу аппаратлар манбааси уланган жойда ва шчит ва автоматлаштириш тизимларининг манбаа йиғинмаларга киришда ўрнатилади.

Тақсимлаш тармоғини лойихалаш

Электр манбаа тизимини тақсимлаш тармоғини лойихалаш манбаа тармоғини лойихалашдаги операциялар каби амалга оширилади. Хар бир электр қабул қилувчи шчит ёки манбаа йиғилмасига алохида родиал чизик бўйлаб уланади.

Кучланишни танлаш манбаа тармоғини лойихалашдагидек. Шчитларни стационар ёритиш учун 220в кучланишдан фойдаланилади. Шкафли шчитларда тор жойда ишларни бажаришда 36в ёки 12в кучланишдан фойдаланилади. Баъзи асбобларга манбаа трансформаторлар орқали берилади.

Химоя ва бошқариш аппаратларини танлаш

Тақсимлаш тармоғида кўпинча пакетли ўчиргичлар, сақлагичлар ишлатилади.

Автоматлар қисқа туташини тоқларига сезгир бўлса қўлланилади.

Агар асбобнинг ўзида ўчиргич ва сақлагичлари бўлса, унда унга химоя ва бошқариш аппаратлари ўрнатилмайди.

Электр юритмалар, ижрочи қурилмаларнинг манбаа занжирида химоя ва бошқариш аппаратлари сифатида рубильник, сақлагич, магнитли ёқувчи ёки автомат ва магнитли ёқувчилар ишлатилади.

Манбаа принципиал электр чизмаларини бажариш

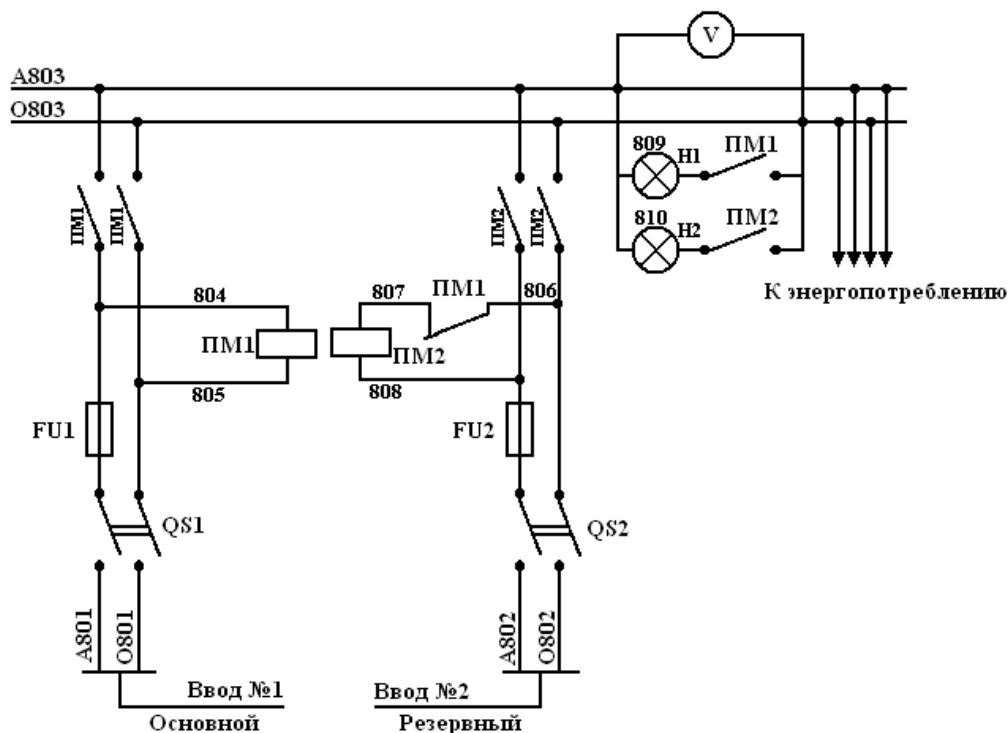
Манбаа принципиал электр чизмалари манбаа ва тақсимлаш тармоқлари учун алохида ёки битта чизмада берилиши мумкин.

Манбаа тармоғи чизмасида химоя ва бошқариш аппаратлари кўрсатилади. Аппаратлар алохида харф-рақам белгиланиш, кучланишнинг номинал қиймати кўрсатилади.

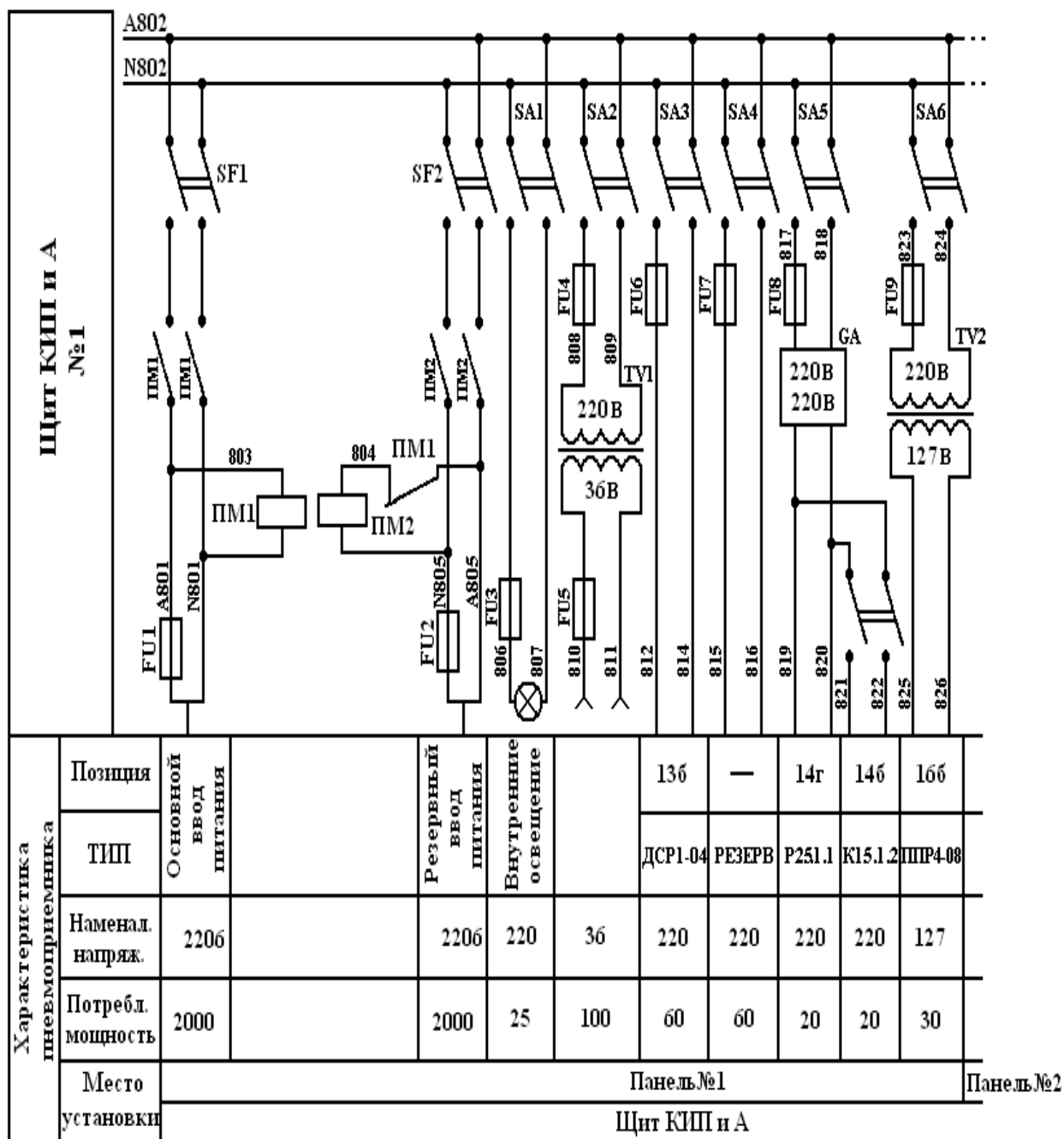
Таксимланиш занжирлари чизмасида манбаанинг кириши ва чиқишларни кўрсатилади. Ҳамда электр қабул қилувчиларга, химоя ва бошқарув аппаратларига, трансформаторларга, манбаа ёритиш лампаларига чиқишлар кўрсатилади. Чизманинг пастки қисмида жадвал берилиб, ушбу манбаа шчитидан унда-электр қабул қилувчилар рўйхати келтирилади, яна спецификация бўйича позиция номерлари, қуввати, кучланиши ва ўрнатилиш жойи кўрсатилади. Шунингдек элементларнинг харфли-рақамли белгиланишлари кўрсатилади. Манбаа чизмасидаги ҳамма занжирлар маркировкаланади. Шартли белгиланишлар, харфли белгиланишлар худди бошқариш ва сигналлаш чизмаларидагидек ГОСТ 2.710-81, ГОСТ 2.755-87, ГОСТ 2.747-69, ГОСТ 2.755-76 бўйича амалга оширилади.

Куйида (2...расмларда) бир фазали манбаа (220в) учун резерв манбаа занжирини автоматик уланиш чизмаси ва уч фазали манбаа тармоғи учун резерв манбаа занжирининг автоматик уланиш чизмалари келтирилган.

Бир фазали манбаа (220в) учун резерв манбаа занжирини автоматик уланиш чизмаси:



Уч фазали манбаа учун резерв манбаа занжирини автоматик уланиш чизмаси:



Пневматик манбаа тизимини лойихалаш

Пневмаманбаа тизимига пневматик манбаа берувчи курилма, хаво йиғувчи идишлар, таксимлаш колмоторлари, колмоторлар ва пневмо қабул қилувчиларни уловчи хаво юрувчи трубкalar, босим редукторлари, филтрлар манометрлар, беркитувчи ва очиб ёзувчи арматуралар киради. Пневматик манбани ишончли ва аниқ ишлаши хаво сифатига боғлиқ. Шунинг учун у олдиндан хавони куриштиш ва тозалаш курилмасида тозаланиб, куриштилади. Пневматик манбаа тизимини лойихалаш учун пневмо қабул қилувчилар манбааси учун керак бўлган хаво сарфини ҳисоблаш керак бўлади. Хар хил пневматик ўлчов асбоблари учун керакли бўлган хавонинг

наминал сарфи бўйича маълумотлар справочникларда, ҳамда ўлчов асбобларини ишлаб чиқувчи заводлар тайёрлаган инструкцияларда келтирилади. Пневматик хаво манбаа сифатида ҳар хил конструкцияли компрессорлар ишлатилади. Контроль ўлчов асбоблари (ККП) ишлатадиган хавога қатор талаблар қўйилади:

- хаво қуруқ бўлиши керак;
- хаво ҳар хил механик заррачалардан тозаланган бўлиши керак;
- хаво ёғ томчиларидан (заррачаларидан) тозаланган бўлиши керак.

Ўлчов асбобларини қандай температурада ишлатилаётганлигига қараб, шудринг тушиш температурасини ҳисобга олиб, пневмоманбаа тизимидаги босим аниқланади.

+50⁰Сдан 5⁰С гача температурада босим 0,25МПа;

+50⁰Сдан 30⁰Сгача температурада босим 0,4МПа;

+50⁰Сдан -50⁰С гача температурада босим 0,6МПа бўлиши керак.

Одатда, пневматика коллекторларидаги босим бевосита таъсир кўрсатувчи босим ростлагичлари ёрдамида ростланади. Хаво тизимида босимни ушлаб туриш учун ва тизимда маълум миқдорда сиқилган хаво захираси бўлиши учун ресиверлар ишлатилади. Пневмоманбаа тармоғи конфигурацияси хаво юрадиган трубкалар узунлигини энг кичик қийматини таъминлаши керак. Хаво юрадиган трубкалар конфигурацияси радиал ва магистрал-айланма бўлиши мумкин ва у пневмо қабул қилувчилар жойлашишига боғлиқ.

Пневмо қабул қилувчиларни тақсимлаш-коллекторларига уланишнинг индивидуал, группали ва марказлашган усуллари мавжуд.

Индивидуал усулда ҳар бир коллектордан чиқаётган тармоқга беркитувчи орган, хаво фильтри, редуктор ва назорат манометри ўрнатилади.

Группали усулда коллектордан чиқаётган тармоқга бир нечта пневма қабул қилувчилар уланиши мумкин, агар уларга ишлатиладиган хаво ҳажми пневмоқабул қилувчиларнинг ҳаммаси учун етарли бўлса.

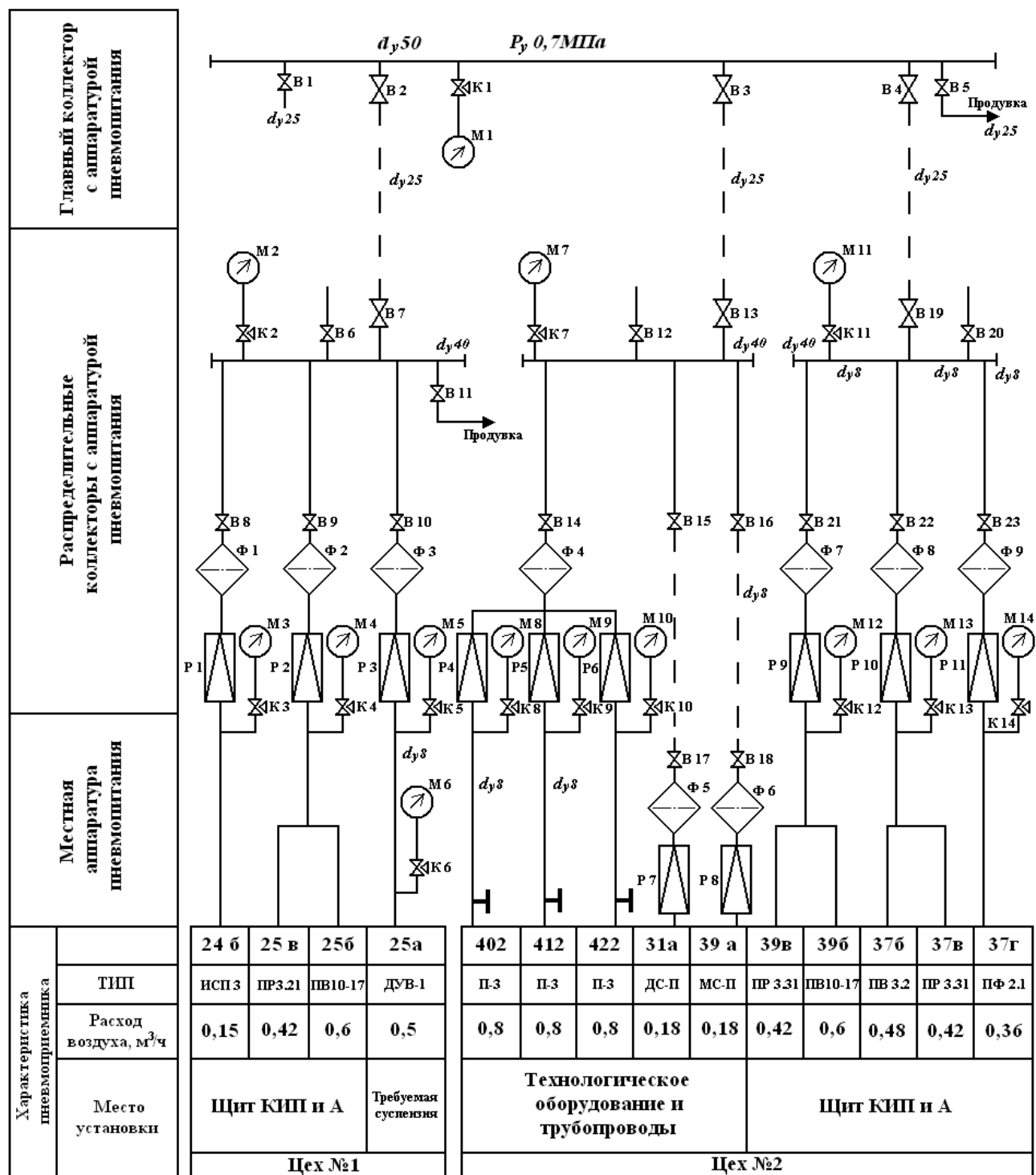
Агар яқин жойлашган пневма қабул қилувчилар 30 ва ундан кўп бўлса, унда марказлашган манбаадан фойдаланиш мумкин. Бунда иккита хаво редукторга ва фильтрлари ёрдамида манбаа тақсимлаш коллекторига олиб келинади.

Хаво юрувчи трубкалар диаметри 20мм дан кам бўлмаслиги керак. Коллектордан тармоқланаётган трубкалар диаметри 10мм дан кам бўлмаслиги керак.

Пневмоманбаа чизмасида шартли босим ва диаметри кўрсатилган ҳолда бош цехнинг ва группаларнинг тақсимлаш коллекторлари, бош коллектордан пневмоқабул қилувчиларгача хаво йўллари тармоғи (шартли диаметрлари кўрсатилган ҳолда), беркитувчи ва очиб-ёпувчи аппаратлар, редуктор фильтр, хаво пурковчи штуцерлар ва манометрлар кўрсатилади.

Пневмо қабул қилувчилар чизмада шартли равишда жадвал кўринишида кўрсатилиб, унда асбобларнинг спецификация бўйича позициялари, тури, хавонинг номинал сарфи ва ўрнатилиш жойи кўрсатилади.

Автоматлаштириш воситаларининг пневмоманбаа тизимини
лойиҳалашни бажаришга мисол:



Тушунтриш бериш керак

11,12- лекции. **Проектирование щитов и пультов** (4 часа)

План лекции.

1. Назначение и разновидности щитов и пультов;
2. Выбор типа и конструкции щитов и пультов;
3. Размещение приборов и аппаратуры на щитах и пультах;
4. Размещение на внутренних плоскостях щитов;
5. Размещение щитов и пультов.

Назначение и разновидности щитов и пультов

Щиты и пульты предназначены для размещении приборов и аппаратуры автоматического контроля, управления и сигнализации на пунктах управления (ПУ) и состоящих из корпуса или корпуса с установленными приборами, электрической и трубной проводками. В последнее время появилась тенденция к переходу к бесщитовым ПУ дисциплин, исчисляющими устройствами.

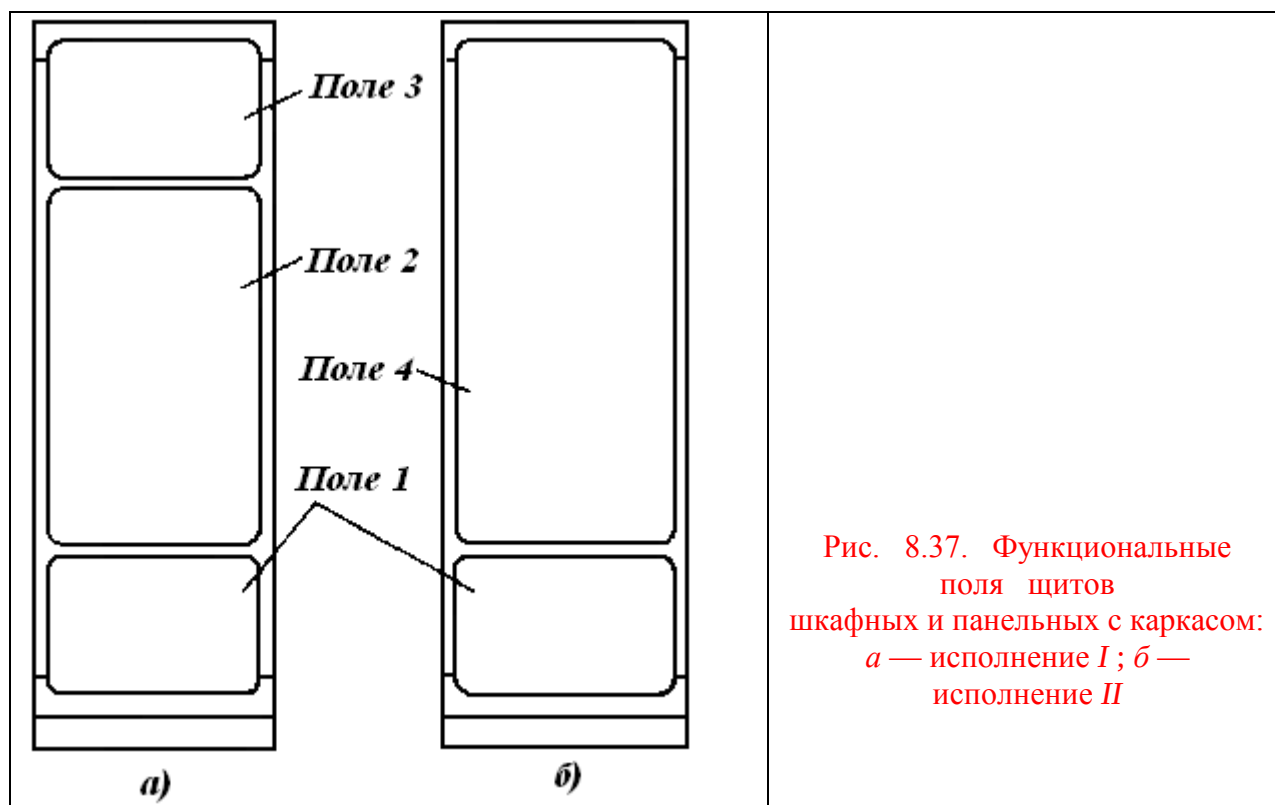
В настоящее время локальные ПУ проектируются как щитовые, а центральные создаются комбинированными.

В системах автоматизации применяют полно – и малогабаритные шкафные и панельные щиты и вспомогательные элементы (вставки и панели). Конструкции щитов и пультов регламентируются ОСТ 36.13-76, который предусматривает выпуск щитов шкафных, панельных с корпусом и стоек одно, двух и трех секционных.

Щиты и стойки изготавливают в двух исполнениях.

I – с двумя панелями

II – с тремя панелями.



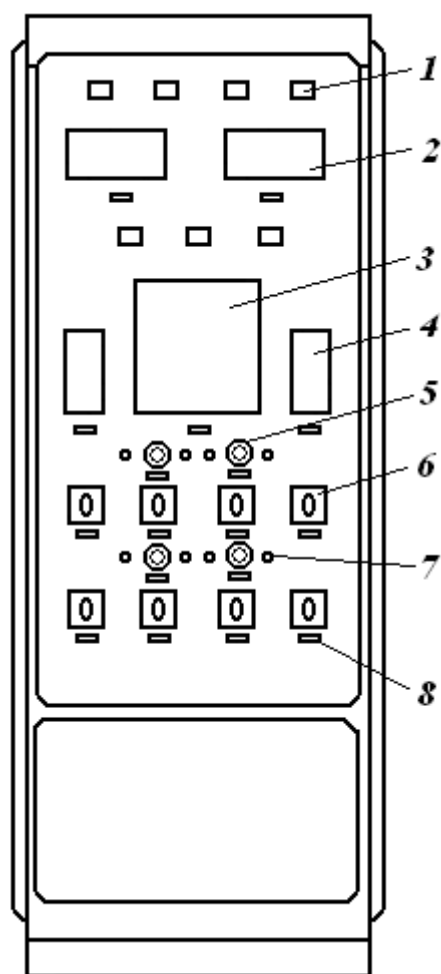


Рис. 8.38. Пример размещения приборов и аппаратуры на фасадных панелях щитов: 1 — табло световое; 2 и 4 — приборы показывающие; 3 — прибор самопишущий; 5 кнопка; 6 — переключатель; 7 — арматура сигнальная; 8 — рамка для надписи

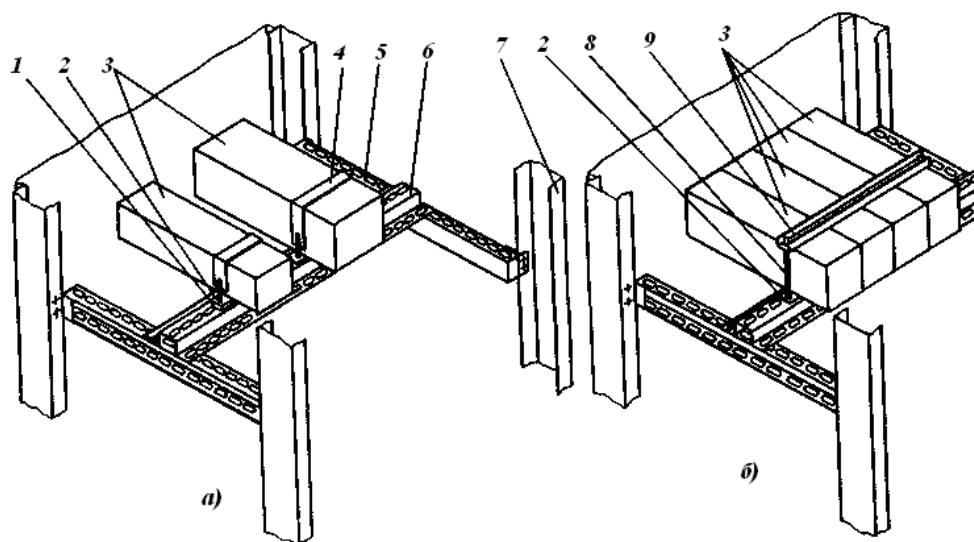


Рис. 8.39. Пример крепления хвостовых частей приборов на каркасе щита: а — одиночная установка приборов; б — групповая установка; 1 — подставка; 2 — подкладка; 3 — прибор; 4 — хомут; 5 — швеллер боковой ШБ; 6 — опора; 7 — стойки каркаса щита; 8 — шпилька; 9 — швеллер Ш

Условные обозначение марок щитовых конструкций включают:

Наименование изделия, число секций, указания об открытых (закрытых) боковых стенах, номер исполнения, типоразмер, климатическое исполнение, степень защиты, номер основного документа. Ток в щитовых может быть - 30+50⁰. Основанием для проектирования для проектирования щитов и пультов является структурные схемы, схемы автоматизации, схемы сигнализации и схемы питания. (т.е. после разработки этих схем можно приступить к проектированию). Проектирование осуществляют в такой последовательности:

- выбирают тип и конструкцию щита;
- размещают приборы и аппаратуру;
- определяют число и место расположения коммутационных зажимов и переборочных соединителей;
- выбирают электрическую и трубную проводку;
- размещают щиты и пульты в производственных или специальных помещениях;
- оформляют задание на изготовление щитов и пультов.

Выбор типа и конструкции щитов и пультов

Выбор типа и конструкции щитов и пультов осуществляют после определения структуры управления и зная объем и характеристики технических средств.

В качестве местных щитов для размещения первичных приборов используют моногабаритные шкафовые щиты. Для локальных и центральных ПУ используются полногабаритные щиты, компонируемые в многосекционные. Причем в производственных помещениях берут шкафовые щиты. Панельные используют в специальных щитовых помещениях.

Пульты управления применяют при большом количестве пуско-регулирующей аппаратуры. Приборные приставки пультов используют для установки приборов.

Габариты щитов и отдельных панелей сборных щитов выбирают в зависимости от числа и размеров приборов и средств автоматизации.

При выборе глубины щитов необходима учитывать габариты утопленной части приборов, габариты приборов внутри щитов, конструкцию дверей, наличие открытых токоведущих частей приборов и аппаратов (в.т.г. сборок зажимов, предохранителей, дубильников и т.д.).

Выбранная глубина должна отвечать инструкции по проектировании электроустановок.

Щиты или шкафы расстояние от задней двери до противоположной стенки которых меньше 600 мм считаются обслуживаемым извне.

При наличии открытой токоведущей частей не рекомендуется применение щитов с боковой дверью шириной 800 мм и более. Предпочтительное применение щитов шкафовых с задней (или передней) дверью шириной 600 мм, типа ШЩ – ЗД или ШЩ – ПЗД (или токоведущие части ограждаются).

Размещения приборов и аппаратуру на щитах и пультах

Приборы и аппаратуру на щите необходимо компоновать в соответствии с ходом процесса слева направо, начиная от начальных стадий и кончая завершающим. Если используются многосекционные щиты, то в каждой секции щита устанавливаются приборы соответствующие какому либо звену технологической (процесса) установки. При этом наиболее важные, часто применяемые элементы располагают в центре, редко используемые – на периферии.

Приборы в пределах одной секции располагают симметрично.

Для оператора (работающие стоя) оптимальная зона зрительного наблюдения (приборы) является 1300-1650 мм, оптимальная зона расположения органов управления 1100-1440 мм.

По высоте щита располагают 2,3 и даже 4 ряда приборов. При 4^х рядовом приборы располагают на высоте 700-2100 мм., но рекомендуемым является высота 900 ÷ 1200 мм.

Минимальные расстояния между приборами 40-80 мм., расстояния от прибора до боковой стенки – 100 мм. (что обеспечить возможность проведения коммутации проводок и размещение трудных линий). Эти расстояния также учитывают установку надписей под приборами.

Показывающие приборы располагают на высоте 800 ÷ 1900 мм. Самопишущие приборы на высоте 900 ÷ 1800 мм. Регулирующие приборы на высоте 900 ÷ 1900 мм. Опературную аппаратуру контроля 800 ÷ 1600 мм. Сильные приборы 1000 ÷ 1600 мм. Надписи в рамках должны быть лаконичными и полностью определяющими назначение элементу. Обычно рекомендуют использование щитов исполнения II. (три панели). В них нижняя панель является декоративной, в среднюю располагают самопишущие приборы и органы управления, а также крупногабаритные показывающие приборы. На верхней панели располагают сигнальную арматуру и малогабаритные показывающие приборы. При большом числе аппаратуры управления и сигнализации, назначен органов управления механизмом и ПТС для облегчения работы оператора разрабатываются мнемосхемы. Мнемосхема может быть построена по трем причинам: «темная», «светлая», «с мигающим светом».

Шчитларнинг ички юзаларида автоматлаштириш воситаларини жойлаштириш. Шчитларнинг ички юзаларида автоматлаштиришнинг ёрдамчи воситалари жойлаштирилади: реле, трансформаторлар, электр манбалар, ёқиб ўчиргич панеллари, қисқа туташдан сақлагичлар, редукторлар, фильтрлар, хамда ростлагич ва функционал блоклар.

Электр ва пневматик қурилмаларни уларнинг конструктив хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда жойлаштирилади. Одатда электржихозлар шчитларнинг чап томонида ва пневможихозлар ўнг томонида жойлаштирилади (орқа томонидан қараганда).

Жихозлар шчит асосидан қуйидаги баландликда ўрнатилади:

- трансформаторлар, манбалар, юритгичлар, шчитнинг ёритувчи лампалар, қўнғироқлар 1700-2000мм,
- ростлагичлар, функционал блоклар, релс 600-1800мм,
- Ёқиб-ўчиргичлар, автоматлар, разеткалар 700-1700мм,
- Манометрлар 700-1800мм,
- пневматик манба жихозлари-редуктор, филтр 300-700мм,
- коммутацион қисқичлар (к3) 350-1900мм,
- хаво коллектори 250-500мм.

Шчитларга электр манба манба шчитни ЭШП-2м орқали берилади. Унда одатда 2та пакет ўчиргич ва 4та қисқа туташдан сақлагич бўлади.

Хаво манбаи одатда 1÷20 нишаб билан хаво коллектори орқали берилади (dy=20-50мм). Одатда коллектор охирида йиғилган конденсатни тушириб юборувчи қурилма ўрнатилади.

Эни 600мм бўлган шчитларда 4та хавони тайёрлаш қурилмаси, 800мм ликда 5та ва 1000мм да 6та қурилма бўлиши мумкин.

Коммутацион қисқичларнинг (К3) сонини ва жойлашиш жойини аниқлаш. Коммутацион қисқичлар ички ва ташқи электр жихозлар симларини улаш учун ишлатилади. Шунингдек, шчитнинг ҳар хил секцияларида жойлашган ёки ҳар хил шкафларда жойлашган қурилмаларни улашда ишлатилади.

Шчитнинг бир секциясида жойлашган қурилмаларни улашда коммутацион қисқичлардан фойдаланилмайди. Шунингдек термопарани иккиламчи ўлчов асбобига улашда ҳам коммутацион қисқичлар ишлатилмайди.

Коммутацион қисқичлар одатда шчитнинг умумий кўринишида, орқа томондан кўриниш (монтаж-коммутация) чизмасида кўрсатилади. Коммутацион қисқичлар сонини принципитал электр чизмалардан ва ўлчов асбобларининг техник характеристикаларидан олинади.

Қисқичлар одатда группаланади: агрегатлар бўйича ўлчаш, ростлаш, бошқариш ва сигналлаш тизимлари бўйича ва ишлатиладиган кучланиш бўйича (36в ва 220в) 220в кучланиш билан ишловчи симлар қопқоқланган бўлиши ёки огохлантирувчи ёзувлар билан огохлантирилган бўлиши керак.

Қисқичлар гуруҳларини бир-биридан эркин қисқичлар ёки маркировка қилувчи колодкалар ажратиб туради.

Ҳар бир қисқичлар гуруҳида резерв қисқичлар ҳисобга олинади. Одатда ҳар 6та қисқичга 1та резерв қисқич, 7-16 қисқичга 2та, 17-32 қисқичга 3та резерв қисқич ҳисобга олинади.

Коммутацион қисқичлар одатда горизонтал равишда жойлаштирилиб олди томондаги ёки ён томондаги панелларга ўрнатилади. Ўрнатилиш баландлиги 350-800мм.

Пультларда коммутацион қисқичлар ён деворда 350мм баландликда горизонтал равишда ўрнатилади.

Агар қисқичлар 2 қатор бўлса, унда улар орасидаги масофа 200ммдан кам бўлмаслиги керак.

Агар шчитга импульс трубалар олиб келинса, унда “переборочный соединители” (ПС)лар ўрнатилади. Улар (ПС) шчитнинг ён деворига ўрнатилади.

Электр улаш симларини танлашда мумкин бўлган ток “юкламаси” ҳисобга олинади. Одатда полихлорвинил изоляцияли мис симлар ишлатилади. Симларнинг кесим юзаси 0,35, 0,5, ва 1мм² бўлиши мумкин.

Импульс трубкалар вазифасига қараб, ичидаги модданинг кимёвий хусусиятига қараб, ўлчов асбобларига уланиш размерларига қараб танланади. Шчит ичида ҳам ташқи улашда ишлатиладиган трубкалар ишлатилади. Қўшимча полиэтилен, поливинилхлоридли, пўлат ва мис трубкалардан фойдаланилади. Улаш горизонтал ҳамда вертикал равишда энг қисқа йўл бўйича тортилади.

Шчит ва пультларни жойлаштириш.

Шчит ва пультлар бошқариш пунктларида ва тўғридан-тўғри ишлаб чиқариш хоналарида жойлаштирилиши мумкин. Одатда цехларда жойлашган бошқариш пунктларида шчитлар бошқариш объектларига яқин жойлаштирилади ва бунда жараёни бошқариш фақат ўлчов асбоблари кўрсатишига қараб эмас, балки жараён кетаётган жихозларга ҳам қараб назорат қилинади.

Баъзи ҳолларда оператор пунктлари ишлаб чиқаришда шиша тўсиқлар (деворлар) билан ажратилган бўлиши мумкин.

Рис. 8.43. Пример компоновки центрального щита управления:

- 1 — щит панельный с каркасом двухсекционный, закрытый слева, ЩПК-2-ЗЛ; 2 — щит панельный с каркасом двухсекционный с поворотными рамами ЩПК-2; 3 — щит панельный с каркасом трехсекционный ЩПК-3; 4 — щит панельный с каркасом трехсекционный, закрытый справа, ЩПК-3-ЗП; 5 — станив двухсекционный С-2; 6 — станив плоский СП; 7 — панель вспомогательная с дверью ПнВ-Д; 8 — панель вспомогательная ПнВ; 9 — вставка угловая ВУ; 10 — пульт левый П-Л; 11 — пульт средний П-С; 12 — пульт правый П-П; 13 — щит шкафной малогабаритный ЩШМ; 14 — аппаратура с открытыми токоведущими частями

перегородкой.

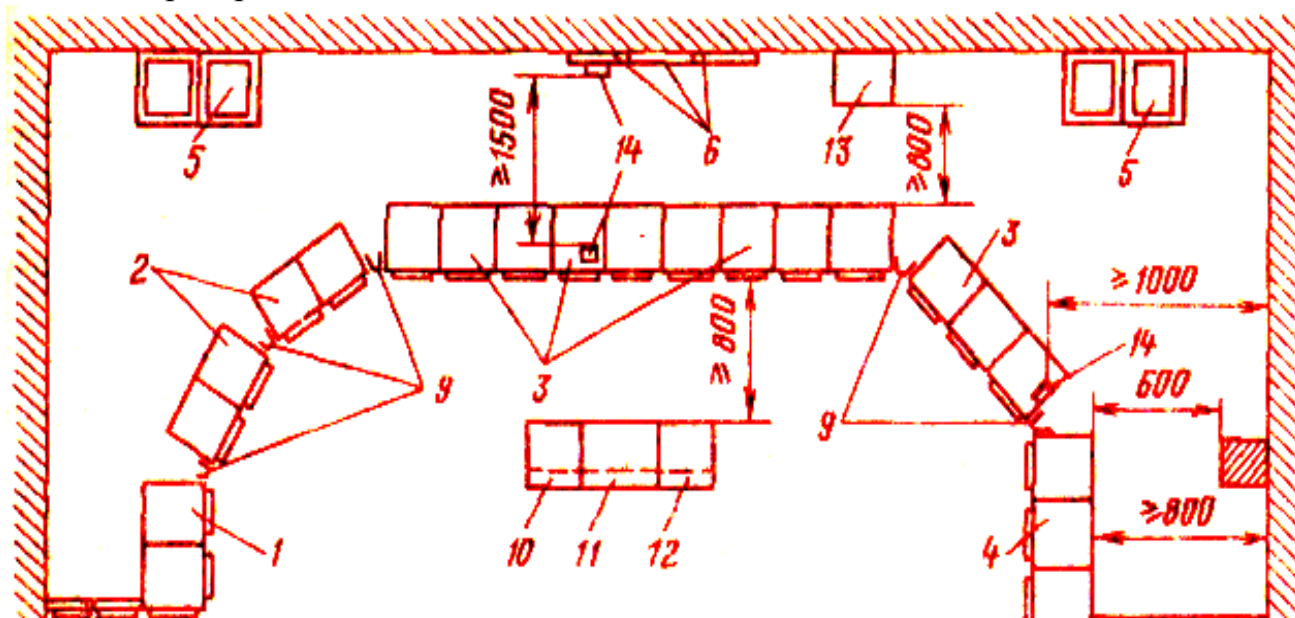


Рис. 8.43. Пример компоновки центрального щита управления:

1 — щит панельный с каркасом двухсекционный, закрытый слева, ЩПК-2-ЗЛ; 2 — щит панельный с каркасом двухсекционный с поворотными рамами ЩПК-2; 3 — щит панельный с каркасом трехсекционный ЩПК-3; 4 — щит панельный с каркасом трехсекционный, закрытый справа, ЩПК-3-ЗП; 5 - стив двухсекционный С-2; 6 — стив плоский СП; 7 — панель вспомогательная с дверью ПнВ-Д; 8 — панель вспомогательная ПнВ; 9 — вставка угловая ВУ; 10 — пульт левый П-Л; 11 — пульт средний П-С; 12 — пульт правый П-П; 13 — щит шкафной малогабаритный ЩШМ; 14 — аппаратура с открытыми токоведущими частями

Диспетчер бошқариш пунктлари шчитлари махсус шчит хоналарига жойлаштирилади.

Шчитларни ишлаб чиқариш хоналарида жойлаштириш жойларини аниқлашда қуйидагиларга эътибор қаратиш керак бўлади.:

- шчитларни бирламчи ўлчов асбобларига яқин жойлашиши;
- шчитларда жойлашган ўлчов асбоблари билан ишлашнинг қулайлиги ва объектни яқин назорат қилиш имконининг мавжудлиги;
- шчитларга ўтиш, ёнига бориш мумкинлиги;
- шчитдаги ўлчов асбоблари етарли ёритилганлиги;
- Вибрациянинг, иссиқлик магнит ва электр майдонларининг ва агрессив газларнинг йўқлиги;
- сув, буғ, кислоталарнинг тушиш имкониятининг йўқлиги.

Шчит хоналарини ва диспетчер хоналарини лойиҳалашда ишчиларга комфорт шароитларни яратиш бўйича қатор архитектура компановкаш ва режалаштириш ечимларини хал қилиш бўйича масалаларни очишга тўғри келади. Шчит хоналари бошқариш объектига яқин бўлиши керак.

Шчит хоналарининг ертўлада жойлашиши, вибрация бор, намлиги юқори, газлар бор, магнит майдонларининг таъсири катта, иситиш трубалари, сув таъминоти, канализация, вентиляция ўтган жойларда бўлиши рухсат этилмайди.

Операторлар хонаси одатда актив операторлик, назорати ва бошқаруви зонасига, даврий таҳлил зонасига, умумий ахборот зонасига, мнемосхема ва дам олиш зонасига бўлинади.

13-лекция. Шчит ва пультларни тайёрлашга хужжатларни расмийлаштириш. Ички уланиш симлари чизмалари (2-часа).

План лекции:

1. Графический, адресный и табличные методы выполнения;
2. Перечень проектной документации на щиты и пульты;
3. Вид спереди на фронтальную плоскость;
4. Вид на внутреннюю плоскость;
5. Оформление таблиц надписей (на табло и в рамках), перечня составных частей и таблиц для монтажа электрических проводок.

Шчит ва пультларни тайёрлашдаги асосий хужжат, бу шчит ва пультларнинг фронтал ва ички томондан кўриниши ҳамда ички симларнинг уланиш чизмаларидир. Ички симларнинг уланиш чизмалари график, адресли ёки таблица усулларида бири кўринишида бажарилиши мумкин.

График усули:

Чизмада автоматлаштириш элементларини уланиши узлуксиз ёки узлукли чизиклар кўринишида алохида ва ўрамларда кўрсатилади.

Уланишлар ўлчов асбобларига уланган жойлари принципаал схемалар ёки ташқи уланиш чизмалари асосида маркировкаланади.

чизма

Масалан, принципаал схемада KV1 ўлчов асбобининг 2 - контакти KV3 асбобининг 3-контакти билан уланган ва у 78-номер билан маркировкаланган.

Адрес усули:

Бу усулда уланиш узлукли ёки узлуксиз чизиклар кўринишида кўрсатилади. Яъни симнинг бир учи автоматлаштириш элементларининг чиқиш клеммасига уланса, иккинчи учи маркировкаланади ва каерга уланиш манзили кўрсатилади.

чизма

Мисолда кўрсатилишича KV1 асбобнинг 2-клеммаси KV3 асбобнинг 9-клеммасига уланади ва 78 рақами билан маркировкаланади.

Жадвал усули:

Бу усулда уланиш чизмаси ўрнига уланиш жадвали тузилади ва унда маълум бир формада шчит ичидаги уланишлар манзиллари кўрсатилади.

Шчит ва пультларнинг лойиха хужжатларига шчитларнинг умумий кўриниши чизмалари, электр симларни монтаж қилиш жадваллари ва шчит ва пультларни ОСТ 3673-76 бўйича спецификацияси киради.

Шчитларнинг умумий кўриниши чизмалари

Шчитларнинг умумий кўриниши чизмаларига олд томондан ва ички томондан кўриниш чизмалари, табло ва рамкалардаги ёзувлар жадвали, ҳамда асосий элементлар рўйхати (перечин составних частей) киради.

Шчитларнинг умумий кўриниши чизмаларни 1-10 ёки -25 масштабда бажарилади. 1-10 масштабда алохида шчитлар ва 1-25 масштабда шчит хонасида шчитларнинг жойлашиш чизмаси кўрсатилади.

Шчитларга ўрнатилган асбоблар чизмаси соддалаштирилиб, ташқи чизиқлари кўринишида ифодаланилади. Шчитдаги ҳамма элементларга позиция номерлари берилади.

Олд томондан кўриниш чизмалари.

Бу чизмада ўлчов асбоблари ва мнемосхема келтирилиб, уларнинг габарит ўлчамлари қўйиб кўрсатилади. Вертикал бўйича ўлчамлар панелнинг пастки чегарасидан бошлаб қўйилади ва горизонтал йўналишдаги ўлчамлар панельнинг симметрия ўқидан ёки панель четидан бошлаб қўйилади.

Ўлчов асбоблари позиция белгиларининг пастида ўрнатиш чизмаларининг номери кўрсатилади (монтаж чизмалари).

Агар уловчи симлар шчитга тепадан киритиладиган бўлса, унда бу чизмага шчит томининг кўриниши қўшилади.

Шчит хонасига жойлаштирилган шчитларнинг умумий кўринишида ўлчов асбоблари кўрсатилмайди.

Агар шчитларнинг жойлаштирилишининг умумий кўриниши мураккаб бўлса, унда уни ёйиб кўрсатилиши мумкин.

Ички томондан кўриниши.

Бу чизма “ички томондан кўриниш” деб номланиб, ҳамма панеллар очиб кўрсатилади ва уларда ҳамма ўлчов асбоблари, автоматлаштириш воситалари ва бошқа элементлар кўрсатилади.

Электр улаш симлари узлуксиз, трубади импульсли уланишлар штрих ва ўлчаш занжирлари чизиқлари штрих пунктир чизиқлар билан кўрсатилади.

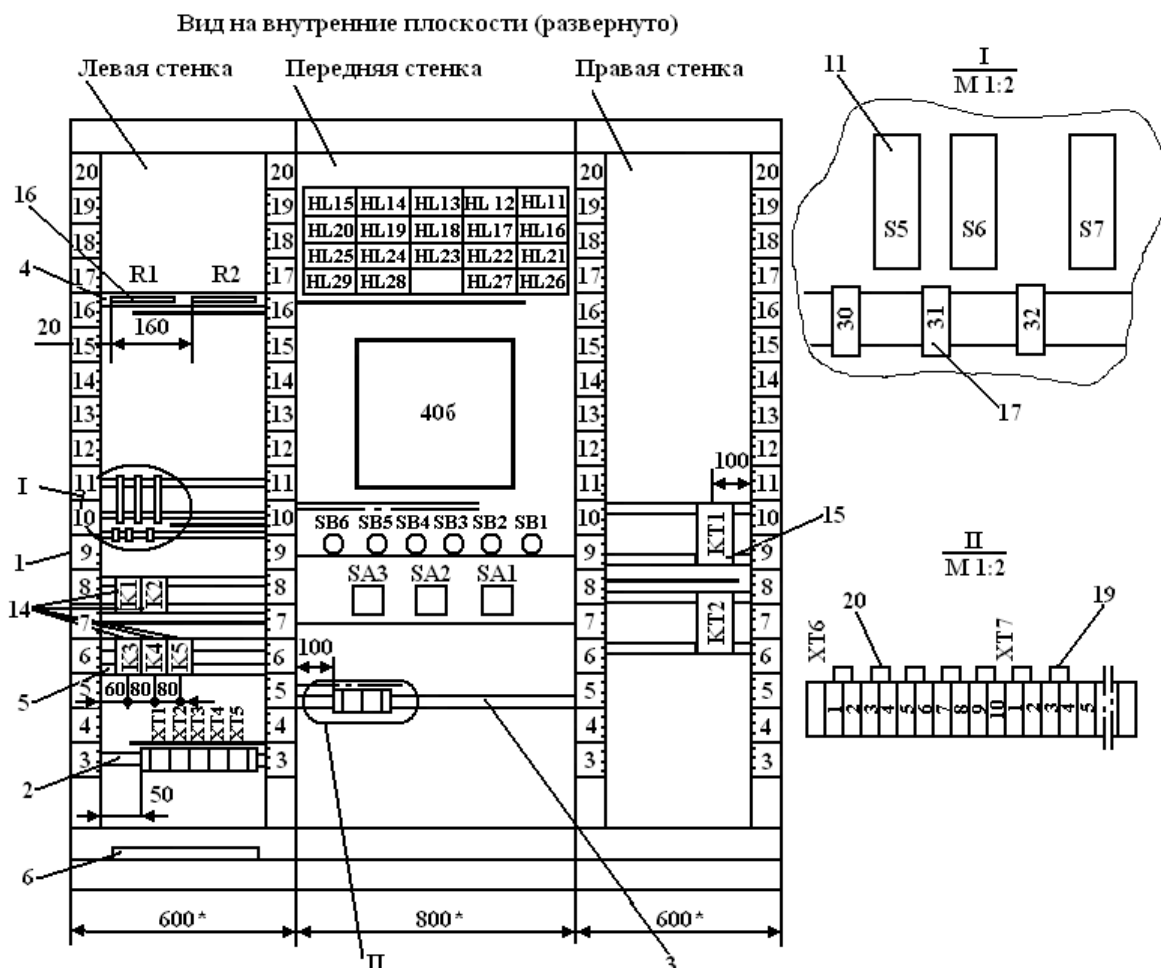


Рис. 9.4. Вид на внутренние плоскости щита рис. 9.1

Хамма ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари учун позицион белгиланишлари кўрсатилиб, бунда:

- ўлчов асбоблари позициялари спецификация бўйича,
- электр ва пневмо-аппаратура позициялари принцинал чизмалар бўйича
- қисқичлар блоклари белгиланишида ХТ ва тартиб рақами кўрсатилади,
- пневматик манба белгиланишида П ва тартиб рақами кўрсатилади.

Табло ва рамкалардаги ёзувлар жадвали

Жадвал “Табло ва рамкалардаги ёзувлар” деб номланади. Хар бир ёзувга рақам қўйилиб табло ёки рамка контури ичига қўйилади (чапдан ўнгга, тепадан пастга) жадвалда аввал табло ёки рамканинг номи ва типи кўрсатилади. Ёзувлар қисқа ва аниқ бўлиши керак.

Ёзув рақами	Ёзув	миқдор
	Табло ТСБ	
1	Хаво босими нормадан паст	1
2	-	1
3	-	1
	Рамка 66x26мм	
1	Аппаратдаги эритма сатхи	1

2	-	1
3	-	1

Жадвалнинг таркибий рўйхати

Йиғилиш шчитининг таркибий рўйхати жадвали “йиғма бирликлар” (“сборочные единицы”) ва “стандарт махсулотлар”дан ташкил топади. Умумий кўриниши чизмаси мавжуд бўлган шчит ва пультадни биринчи бўлимга, ёрдамчи элементларни иккинчи бўлимга киритилади.

Алохида шчитларнинг таркибий рўйхати “Деталлар”, “Стандарт махсулотлар”, “Бошқа махсулотлар” ва “Материаллар” бўлимларини ўз ичига олади.

“Деталлар” бўлимига ностандарт (типик бўлмаган) ўлчов асбоблари ва аппаратларни ўрнатишда қўлланиладиган деталлар киритилади. (масалан. Рейка, плата ва бошқалар). “Стандарт махсулотлар” бўлимига шчит конструкциялари (шкаф, каркаси панеллар, “стойкалар” ва шунга ўхшашлар) ва бошқа стандарт махсулотлар (асбоблар, электр жихозлар) киради.

“Бошқа махсулотлар” бўлимига асбоблар, аппаратура ва монтаж ускуналари қуйидаги гуруҳлар бўйича киритилади.

а) автоматлаштиришнинг асбоб ва воситалари (позиция рақамлари ортиб бориши бўйича),

б) Бошқариш электржихозлари (кнопкалар, ёқиб ўчиргичлар), сигнал арматураси, реле ва манбаа жихозлари (трансформаторлар, автоматлар, ўчиргичлар),

в) Монтаж махсулотлари электр монтаж махсулотлари, трубадарни монтаж қилиш махсулотлари, ёзувлар учун рамкалар.

Изох бўлимида ўрнатиш чизмалари рақами кўрсатилади.

Алохида шчитлар учун таркибий рўйхат жадвали.

Позиция	Белгиланиши	Номи (ТИИ)	Микдори	Изох
		Стандарт махсулотлар шкафли шчит орқа эшикли ШЩ-3Д- 1 800х600мм		
		Бошқа махсулотлар		

Асосий ёзувни шчитнинг таркибий рўйхатининг биринчи листга жойлаштирилади. Чизма номини масалан, йиғилган шчит учун “Сув

таъминоти диспетчери шчити. Умумий кўриниши”, алохида шчит учун “Шчит 1. Умумий кўриниш” деб номланади.

Электр симларнинг монтаж жадвали

Бу жадваллар илгари чизилган монтаж – коммутация чизмалари ўрнига тузилади.

Электр ва труба уланишларнинг монтажини уланишлар жадваллари асосида амалга оширилади. Уларда симлар тўғрисида ва уларнинг уланиш манзиллари тўғрисида маълумотлар берилади.

Жадвал “Симларнинг (трубаларнинг) уланиши” (соединения проводов) деб номланади.

Уланишлар жадвали тўлдирилишида занжир узлуксизлиги усулидан ёки занжир маркировка рақамлари ошиб бориши усулидан фойдаланиш мумкин.

Иккинчи усулда жадвалга уланишларни принципиал чизмалардаги занжирларнинг маркировка рақамлари асосида ёзилади.

“Симларнинг уланиши” жадвали устунлари қуйидагича тўлдирилади.

“Уловчи сим” устунисида принципиал схема ёки ташқи уланишлар чизмасидаги симларнинг маркировка рақами кўрсатилади. Уловчи симлар манзилларини “қаердан келяпти” ва “қаерга кетаяпти” устунларига каср кўринишида ёзилади. Бунда каср суратига ўлчов асбоби ёки қурилманинг позицион белгиланиши, махражда эса ўлчов асбоби ёки қурилманинг контакти номери қўйилади. “Уловчи сим кўрсаткичлари” устунисида уловчи сим маркаси, кесим юзаси кўрсатилади.

Каср чизиғи ўрнига икки нуқта ҳам қўлланиши мумкин.

Агар ўлчов асбобининг бир нечта калоткалари бўлса унда калодка номери кўрсатилади. Масалан: 18в-К2:5, 18в позициядаги 2-колодканинг 5-клеммаси.

Трубади уланишларни умумий кўриниш чизмаларида график усулда кўрсатилади. Улар учун уланишлар жадвали бажарилмайди.

Шчит ва пультлар чизмаси спецификацияси 2 қисмдан иборат бўлади.

- шчит ва пультлар,
- шчит ва пультлар билан комплектда келтириладиган ўлчов асбоблари ва жихозлар.

Рис. 9.1. Пример чертежа «Вид спереди» одиночного шкафного щита
Вид на внутренние плоскости (развернуто)

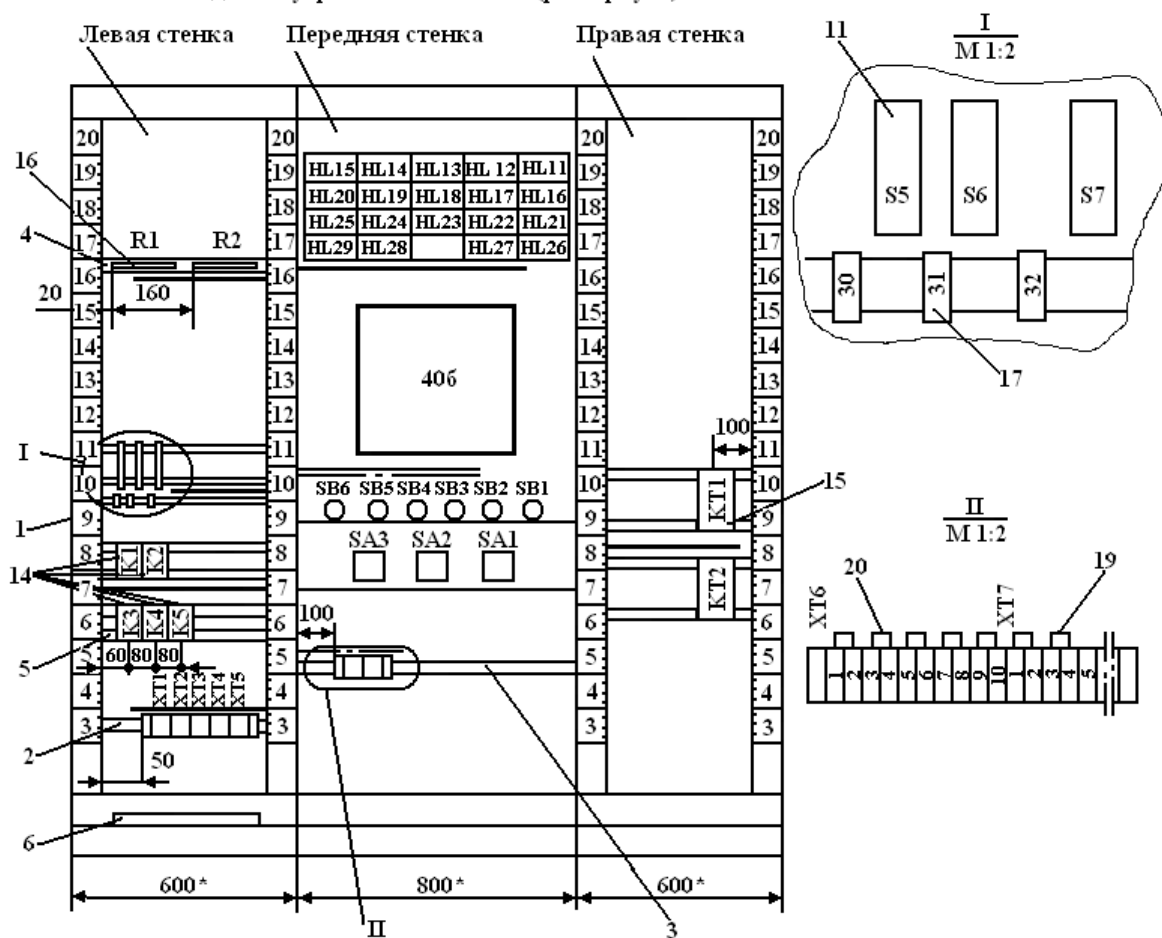


Рис. 9.4. Вид на внутренние плоскости щита рис. 9.1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Посты кнопочные ПКЕ-112-1		
8	SB1, SB3, SB5	Черный "Пуск" П	3	
9	SB2, SB4, SB6	Красный "Стоп" П	3	
10	SA1, SA2, SA3	Переключатель малогабаритный ПМОФ45-112222/1Д 1У3	3	У423, ТМЗ-13-81
11	S5-S7	Автоматический выключатель, 220 В, I _{ном} , 1А	3	
		отсечка 1,3 I _{ном} , крепление на панели,		
		А63-М		
12	HL11-HL29	Табло ТСБ	20	
13		Лампа Ц220-10	40	
14	K1-K5	Реле РПУ-2-512203, 220 В	5	У214, ТМЗ-13-81
15	KT1, KT2	Реле времени РВ218-УЧ, 220 В, присоединение переднее	2	У25, ТМЗ-13-81
16	R1-R4	Резистор ПЭВР-50, 360 Ом±1%	2	У17, ТМЗ-19-81
17		Блок Б310	7	
18		Упор	4	
19		Перемильчик П	1	
20		Катушка подгоночная КП1-2,5	6	
21		Рамка РПМ66×26	9	
22		Провод ПВ1×1-380 ГОСТ 6323-76	100м	
23		Провод НВМ-0,5-IV-500 ГОСТ 17515-72	50м	
XXX-XXX-ATX-025				Лист 2

Рис. 9.9. Последующий лист — форма 2а перечня составных частей щита на рис. 9.1

	25	55	55	30	20
20	Проводник	Откуда идет	Куда поступает	Данные провода	Примечание
8		Технические требования			
		Таблица соединений выполнена			
		на основании схем XXX-XXX-ATX-...,			
		XXX-XXX-ATX-...,			
1	XT1:1	SA1:1			
1	SA1:1	SA1:3			П
2	SA1:2	SB1:21		ПВ1 1	
3	SB1:22	SB1:13			П
3	SB1:13	XT2:1			
4	XT2:2	K3:10A			
4	K3:10A	SB1:14			
5	KT2:12	SA1:4			
5	SA1:4	K1:5			
5	K1:5	K3:5		HBM-0,5-IV	
5	K3:5	K4:5			
5	K4:5	K4:5A			П
5	K4:5A	XT2:3			
8	XT2:4	K1:12			
8	K1:12	KT1:12			
12	KT1:13	KT2:A			

Рис. 9.10. Размеры и пример заполнения таблицы соединений для щита на рис. 9.4

14-лекция. Ташқи электр ва трубади уланишлар (2-час).

План лекции:

1. Проектирование внешних электрических проводов;
2. Выполнение схемы соединений и подключений проводов;
3. Проектирование трубных проводов;
4. Выполнение схемы соединений и подключений.

Ташқи электр ва трубади уланишлар

Ташқи электр уланишларини автоматлаштириш чизмалари, принципиал чизмалар, манбаа чизмалари, ҳамда электр жихозлари қурилмаларининг қоидалари ва етакчи лойиха ташкилотларининг йўл йўриқ кўрсатувчи материаллари (РТМ) асосида амалга оширилади.

Автоматлаштириш тизимларининг электр уланишларини лойихалашда уларни бажарилиш усулларини, симларнинг ёки кабелларнинг техник характеристикасини, химоялаш ва ушлаб турувчи конструкцияларни кетма-кет танланади.

Электр уловчи симларни тортишни ва бажарилиш усулини танлаш.

Электр симларни ташқи ва ички тортиш усуллари мавжуд. Ташқи тортиш усулида бинони ташқи деворларидан тортилади, ичкида берк бино ичидан тортилади.

Бажарилиш усулига қараб улар очик ва ёпик бўлиши мумкин.

Симларни тортилиш усулига қараб, химоя трубаларида тортиш латокларда каробкаларда, кабель конструкцияларида ёки кўприкларда, осма тортиш каналларда туннелларда ёки ер остида ётқизилган кабелларда тортиш усуллари мавжуд. Симларни тортиш усулини кабел махсулоти турига қараб, бино категориясига қараб, иктисодий кўрсаткичларга ва эксплуатацияга қулайлигига қараб танланади.

Кабель ва симларни танлаш.

Автоматлаштириш тизимларининг электр уловчи симларини лойихалашда кабель ва уловчи симларни танлаш қуйидагиларга бўлинади;

- ток юритувчи симлар материални танлаш,
- сим ва кабелларнинг, химоя ўрамини ва унинг *қобигини* танлаш,
- кабельнинг химоя қатламини танлаш,
- ток юрувчи симларнинг кесим юзасини танлаш.

Ток юрувчи симларнинг материални танлаш.

Кабел ва симларнинг маркасини аниқлашни ток юрувчи сим материални танлашдан бошланади. Одатда мис ва алюмин симларидан фойдаланилади. Алюмин симларни танлаш учун ўлчов асбобларини ишлаб чиқарувчи завод билан келишилиш керак бўлади. Симлар, кабеллар ва уларнинг химоя қатламини (изоляция) танлашда электр симларни тортиш усулини ва атроф мухит характеристикасини ҳисобга олиш керак бўлади.

-40⁰С дан +40⁰С гача мухитда поливинилхлорид (изоляцияли) химоя қатламли симлар ва -40⁰Сдан +50⁰Сгача мухитда резина химоя қатлами симлардан фойдаланилади.

Термоэлектрод симлар поливинил хлорид изоляциялаш (÷40÷70⁰С), шиша толали ўрамли полиэтилентерефталат изоляцияли (-60÷+120⁰С) бўлиши мумкин.

Кабел химоя қатламини танлаш.

Кабель химоя қатламини кабельни тортиш шароитларига қараб танланади. Ишлаб чиқариш биноларининг ичида, механик таъсирлар (жарохат) хавфи бўлмаганда, бромсиз кабеллар ишлатилади. Бунда кабельни тортиш конструкциялари ва лотоклари 2 м дан баландда жойлаштирилади. Ёнғин ва портлашдан хавфли хоналарда кабелларни химояловчи пўлат трубаларда ёки пўлат коробкаларда тортилади. Механик таъсирлардан химоялаш мураккаб бўлган ҳолатларда бронланган химояловчи қатлами ёнмайдиган кабеллардан фойдаланилади.

Ток ўтказувчи симларнинг кесим юзасини танлаш

Танлаш энг катта йўл қўйилиши мумкин бўлган ток юкламаси ва механик мустаҳкамлик бўйича амалга оширилади.

Ишончли механик мустахкамликни таъминлаш учун энг кичик кесим юзаси қуйидагича бўлиши керак:

- 60 вольтгача кучланишли занжирларда – $0,2 \text{ мм}^2$ мис симлар,
- 60 вольтдан юқори кучланишли занжирларда – $0,35 \text{ мм}^2$ кўп симли мис – симларда ва $0,5 \text{ мм}^2$ бир симлар

Симнинг кесим юзасини аниқлашдаги токи юкламасининг хисобий қийматини одатда қуйидаги шарт бўйича танланади. I Узоқ муддатда мумкин бўлган $\geq I$ хисобий

Химояловчи ва ушлаб турувчи конструкцияларни танлаш

Лотоклар ва кўприклар: Симларни куриқ хоналардан тортишда, агар уларга механик таъсирлар бўлмаса, ҳамда уларнинг химоя қатламига таъсир этувчи мухитлар бўлмаса унда лоток ва кўприклардан фойдаланилади. (Қўшимча улардан кабелларни тортишда фойдаланилади). Лоток ва кўприкларнинг кенглиги 200 ва 400мм бўлади. Кабел ва симлар лоток ва кўприкларда скобалар билан махкамланади.

Расмда кабелларни тортиш учун кўприклар элементлари ва скобалар чизмалари келтирилган.

Корбкалар ва химоя трубалари

Кўп сонли симларни тортишда, химоя трубаларида тортиш мақсадга мувофиқ бўлмаса ва лоток ва кўприкларни қўллаб бўлмаса унда очик ва ёпиқ корбкалардан фойдаланилади.

Чанг, нам ўтказмайдиган, портлашдан хавфсиз ижро талаб қилинганда химоя трубаларидан фойдаланилади.

Трубади уланишларни лойихалаш

Ташқи ва ички трубади уланишлар мавжуд. Трубади уланишлар вазифасига қараб импульс учун, команда учун, манбаа учун, чиқариб ташлаш учун, иситиш учун, тозалаш учун бўлади.

Лойихалашда аввал труба тури танланади ва ундан сўнг уларни тортиш усули танланади.

Трубаларни танлаш

Автоматлаштириш тизимларида қуйидагича трубаларда ишлатилади:

- пўлатдан ясалган, сув-газ ўтказувчи ва уланмаган,
- мисдан ясалган,
- алюминдан ясалган,
- полиэтилендан ясалган,
- поливинилхлориддан ясалган трубалар.

Шунингдек пневмокабеллар ҳам кенг қўлланилади. Уловчи трубаларни одатда углеродли пўлатдан тайёрланади.

Пневмоавтоматикада команда трубалари сифатида пластмасса трубаларидан кенг қўлланилади. -10°C дан $+60^{\circ}\text{C}$ гача температурада поливинилхлорид трубалар, -40°C дан $+50^{\circ}\text{C}$ гача температурада пневмокабеллар ва -60°C дан $+50^{\circ}\text{C}$ гача полиэтилен трубалардан фойдаланиш тавсия этилади.

Температуранинг ошиши билан пластмасса трубаларнинг механик характеристикалари сезиларли равишда пасаяди. Улардан иссиқ цехларда,

ёнгинни ўчириш тизимларида, ҳамда ёнгинни сигналлаш тизимларида фойдаланилмайди.

Рангли металлдан тайёрланган трубалардан бошқа трубалардан фойдаланиб бўлмаганда фойдаланилади. Уларни шартли диаметрлари $D_y=8,11,20,25$ мм бўлади.

Алоҳида трубаларда уланишлар “стойкалар, тиргакли пронштейнлар ёки подвеска”лар устидан тортилади. Группалашган трубалар тиргакли (опорних) метал конструкциялар орқали ёки тросларда тортилади.

Трубали улаш ва уланишларни бажарилиш чизмаси

Улаш (соединения) ва уланишлар (подключение) график усулда ёки таблица усулида бажарилиши мумкин.

Ташқи уланишлар чизмаси шчит ташқарисидаги технологик жихозларда ўрнатилган автоматлаштириш воситалари ва асбобларининг шчит ичидаги автоматлаштириш воситалар билан электр ва трубали уланишларини кўрсатадиган комбинацияли чизма ҳисобланади.

Чизма масштабсиз бажарилади ва у чизмадан ва монтаж материаллари ва маҳсулотлар рўйхатидан ташкил топган бўлади.

Чизмаларнинг юқори қисмида сезгир элементлар, ижрочи қурилмалар ва технологик чизмадаги жихозларга ёки коммуникацияларга ўрнатиладиган автоматлаштириш тизимларининг бошқа элементлари кўрсатилади.

Чизманинг тушунтириш жадвалларида агрегат номи, назорат қилинаётган параметр, муҳит, ўрнатилиш жойи, ўрнатиш чизмасининг номери ва спецификация бўйича позиция номери.

Чизманинг ўрта қисмида, юқори қисм билан пастга (шчит кўрсатилган жой) қисм ўртасида уловчи қороблар, датчиклар ва жойда ўрнатилган тизимнинг бошқа элементлари кўрсатилади.

Автоматлаштириш чизмасида уларга “жойидаги асбоблар” тўртбурчагида жойлаштирилган автоматлаштириш воситалари ва асбоблари мос келади.

Трубали ва электр уланишларни узлуксиз чизиқлар билан чизилади. Хар бир чизиқ ёнида кабел маркасини, симлар сонини, симнинг кесим юзасини, кабел узунлигини. Электр уланиш симларни 1,2,3....84,85 каби маркировкаланади, пневмотик уланишлар 01,02,03,.....084,085 каби маркировкаланади.

Чизманинг юқори қисмида, асосий ёзувлар тепасига монтаж материаллари ва маҳсулотлари рўйхати келтирилиб, унда электр ва пневматик кабеллар симлар, трубалар, кранлар, вентиллар ва бошқалар келтирилади.

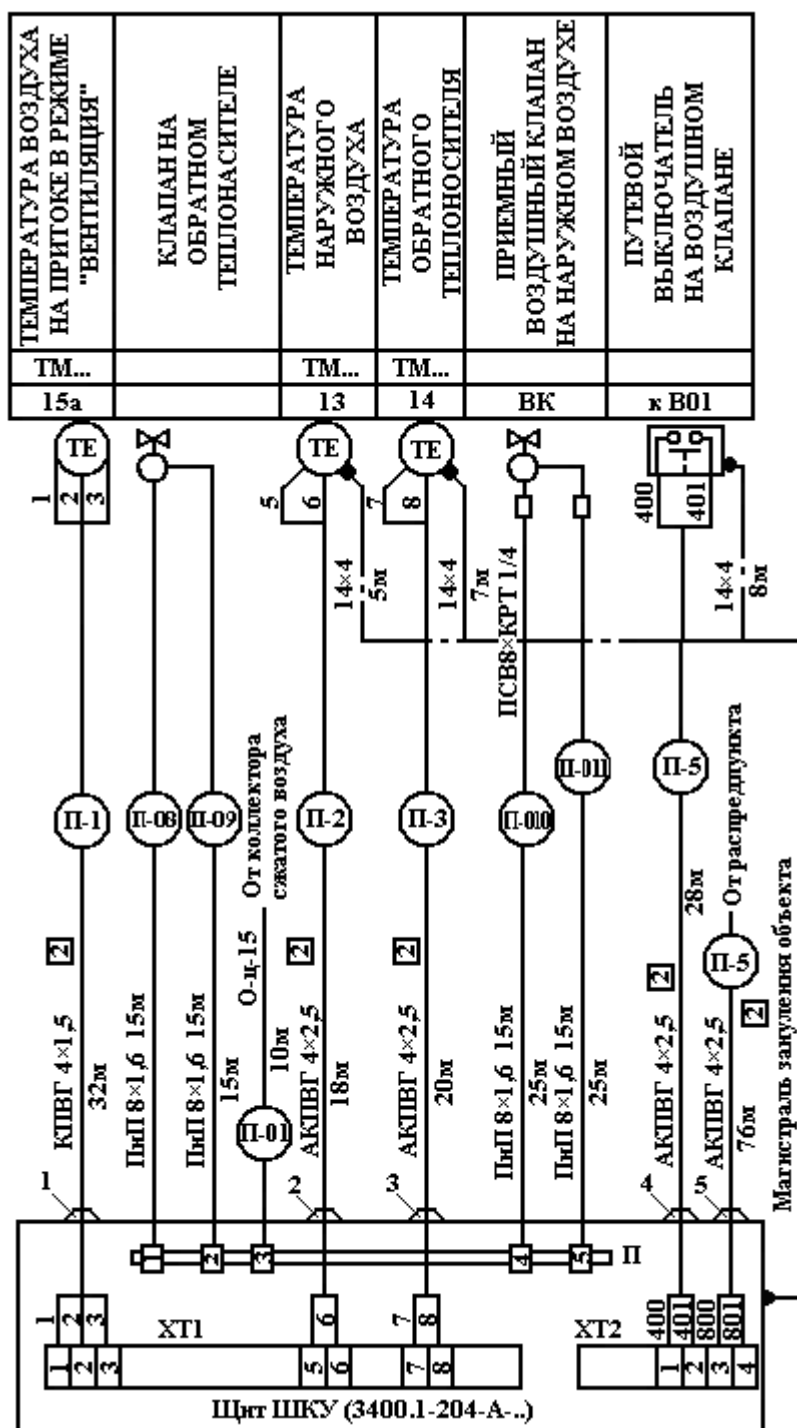


Рис. 13,4. Фрагмент схемы внешних проводок с применением труб полиэтиленовых.

Тушунтириш бериш керак

ЛИТЕРАТУРА:

Основная

1. В.Г. Трегуб, А.П. Ладанюк, А.Н.Плужников, Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации в пищевой промышленности.
2. А.С. Ключев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский, А.А. Ключев, Проектирование систем автоматизации технологических процессов (справочное пособие).

Дополнительная

1. Техника проектирования систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие под редакцией Л.И. Шепетина
2. Емельянов, Техника проектирования систем автоматизации технологических процессов.