

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус
таълим вазирлиги

Фарғона политехника институти

Қўлёзма ҳуқукида

Қодиров Алижон Абдижабборович

**"Қува қандолат корхонасининг буюртмасига асосан
махсулотларни тайёрлаш тизимида миқдорлаб қуйиш
қурилмасининг модернизациялаш"**

5А 522814—«Саноат қурилмалари ва технологик комплексларининг
энергия тежамловчи электр жихозлар тизимлари» мутахассислиги
бўйича магистр даражасини олиш учун

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ

Илмий раҳбар:

физика-математика фанлари номзоди,
доц. Абдурахмонов Султонали
Мукарамович

Кафедра мудири:

доц. Бўтаев Т.

Фарғона—2014

Мундарижа

Кириш.....	3
I боб. Нефтни қайта ишлаш саноатида электр двигателларини қўлланилиши.....	5
1.1.Нефтни қайта ишлаш технологияси	5
1.2.Электр двигателлари ёрдамида нефт ва нефт маҳсулотларини бир резурвардан бошқасига ёки реакторга узатиш технологияси	21
1.3.Электр двигателлар ва уларни химояси.....	25
II боб. АТ-1 нефтни қайта ишлаш қурилмасини бошқариш тизимини модернизациялаш	43
2.1.АТ-1 қурилмаси технологик схемаси.....	43
2.2.АТ-1 қурилмасига электр двигателларини қўлланилиши ва электр таъминоти.....	45
2.3.АТ-1 қурилмасида электр двигателларини юкламасини ўлчаниш тизимини модернизацияланган схемаси.....	47
2.4.Жорий электр юкламасини компьютерда ифодалашни программа таъминоти.....	50
2.5.Нефт саноатида электр двигателларини энергия сарфини ҳисобини юритишни компьютерли варианты	61
III боб. Нефт саноатида электр двигателларни масофадан бошқариш..	67
3.1.Ахборотларни симсиз узатиш ва қабул қилишни радиомодем қурилмалари.....	67
3.2. Радиомодем тузилиши, программа таъминоти.....	78
3.3.Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида қурилмаларда совутиш сувлар тизимида электр двигателларини иш режимини бошқаришни модернизациялаш.....	97
3.4.Масофадан электр двигателларни бошқариш тизимини программа таъминоти.....	102
Хулоса.....	106
Адабиётлар.....	107
Иловалар.....	111

КИРИШ

Янги аср фан ва техникани ривожланишида муҳим ўрин тутмоқда. Ижтимоий ҳаётни ҳар бир соҳасига янги техника ва технологиялар кириб бормоқда. Ишлаб чиқариш саноатида технологик жараёнлар қурилмалари янгилашиб, технологиялар модернизацияланмоқда.

Дунёни нуфузли иқтисодий аналитик компанияларини берган маълумотларига қараганда Республикамизда иқтисодий ўсиш дунёни иқтисодиёти тез суратлар билан усаётган мамлакатлар қаторида. Бундай натижа мамлакатимизни иқтисодий ривожланиш бўйича танлаган йўли туғри эканлигини кўрсатади

Ишлаб чиқариш саноатини янгилаш ва модернизациялашга ташқи инвестицияни, янги технология ва қурилмаларни олиб келиниши муҳим аҳамиятга эга бўлади.

Республика иқтисодиётини ривожланишида ёшлар ҳам жаҳон ҳамжамиятидан орта қолмаган ҳолда ўз изланишлари, ўқув маҳорати билан ҳисса қўшмоқда. Ҳозирги даврга келиб барча махсус программалар, электроника, микроэлектроника ва қолаверса нанотехнологик қурилмалари юқори даражадаги технологияларга таянган бўлиб, уларни ёшлар мустақил ўрганиб, илм фан миқёсида янгиликлар яратишга ҳаракат қилмоқда.

Биз қуйида келтириб ўтган ва биз томонимиздан ишлаб чиқилган лойиҳа, компьютерли автоматика соҳасига таълуқли бўлиб, корхона иш унимдорлигини оширибгина қолмасдан бевосита, иқтисодий салоҳиятини ортиришга хизмат қилади.

Фарғона нефтни қайта ишлаб чиқариш заводида кўплаб электр юритмалар кўп йиллар давомида турли хил технологик жараёнларда хизмат кўрсатмоқда. Бу двигателлар юқори даражада юклама остида ишлаши, қизиқ кетиш ҳолатларида ва тўхтовсиз узоқ вақт хизмат кўрсатиш жараёни давомида ўз

ишчи ҳолатни йўқотади. Бу борада ҳозирги замон технологиялари орқали электр юритмаларнинг юклама қийматини мумтазам равишда кузатиб, уни ишлаш жараёнини таҳлил қилиб, керакли хулосага келиш яъни фаолияти давомида эскиришидан, портлашидан олдиндан хабордор бўлиш мумкин. Компьютерли тизим электр двигателларни техник ҳолатини назорат қилиб қурилма операторга зарурий информацияларни оний вақтда бериб боришдан ташқари зарурий ҳолатларда аварияни олдини олиш учун керакли командани бериши мумкин.

I – боб. Нефтни қайта ишлаш саноатида электр двигателларини қўлланилиши

1.1. Нефтни қайта ишлаш технологияси

Нефтни қайта ишлашга тайёрлаш учун биринчи навбатда нефть сув билан аралаштирилади, бу ундаги тузларнинг эришишига ёрдам беради. Сўнг нефтни электр тузсизлантирувчи (ЭЛОУ) қурилмага хайдаш амалга оширилади, унинг электрогидраторлари жуда юқори кучланишли ток таъсирида сув ва нефть аралашмасини парчалайди. Сув аппаратнинг қуйи қисмида тўпланади, кейин тортиб олинади. Юқори парчаланиш самарадорлиги булиши учун алоҳида восита (модда) – деэмульгаторлар ишлатилади.

Тузсизлантирилган нефтни ЭЛОУ дан нефтни атмосфера-вакуумли хайдаш қурилмасига хайдаб ўтказилади. Қурилмада 2 та блок қайта ишлашни амалга оширади. Биринчиси атмосферали. Унинг ёрдамида бензин, керосин ва дизель фракциялари ажралиши амалга ошади. Улар 360°C гача бўлган ҳароратда қайнаб чиқиб, уларнинг чиқиши нефтга нисбатан 45-60 % ни ташкил этади. Бундай хайдашдан қолган маҳсулот - мазутдир. Вакуумли хайдашнинг ҳаракат усули қуйидагича: Ректификацион колоннасидаги контакт қурилмалари (тарелка) таъсири остида буғлар юқорига, суюқлик эса қуйига ҳаракатланади. Демак юқорида бензинли буғ фракцияси қолади, дизель ва керосинли фракциялар эса керакли қисмдаги конденсациядан сўнг чиқарилади, мазут суюқ ҳолатини сақлаб қолиб колоннанинг паски қисмидан сўриб олинади. Сўнг хайдашнинг иккинчи бўлимини қўланилади – бу вакуумли булим. Бу саноатнинг бошқа турлари учун мазутдан мойли дистиллятларни ажратиб олиш учун зарур. Хайдашдан сўнг қолдиқ маҳсулот гудрон ҳисобланади. Жараён 360°C дан сўнг парчаланишини бошлайдиган углеводородлар учун зарур, газойлнинг қайнаш сўнг 520 градус ва ундан юқори ҳароратда юзага кела

бошлайди. Колонналардан махсулотларни узатиш инжекторлар оркали амалга оширилади[1,2,46,47].

Бензиннинг иккинчи цикли ердамида ажратиб олинади. Биринчи цикл махсулотни колоннага узатишда булади.

1.1.1. Нефтни қайта ишлаб чиқаришни атмосфера босимили технологияси

Бирламчи қайта ишлаш (тўғридан тўғри хайдаш) дистиллятни ташкил этувчи компонентларнинг термик парчаланишсиз, қайнаш ҳарорати билан фарқланувчи нефть фракцияларини олинувчи жараёнга айтилади. Бу жараёни атмосфера ва юқори босимларда кубли ёки трубади қурилмаларда ёки вакуумда амалга ошириш мумкин.

Дастлабки нефтни хайдаш қурилмалари 1745-йилда Россияда Ухтеда, сўнг Моздов ва Бокуда қурилган эди. Бу даврий таъсирдаги кубли қурилмалар бўлган. Ўтган юз йилликнинг 70-йиллари охирига келиб бундай қурилмалар сони юздан ортиқ эди. Улар 1,5-3 т сиғимли вертикал (тик) кублардан ва илон изсимон совутгич бириктирилган ёғоч чанадан иборат бўлиб, йилига 8 000 дан 10 000 пудгача нефтни қайта ишлаган. Ҳар бир қурилма бир сменада уч нафар ишчи хизмат кўрсатган. 1885-йилда Баку шаҳрида А.Ф.Инчик томонидан жаҳондаги биринчи узлуксиз ишловчи кубли батарея қурилган бўлиб, кейинчалик “нобелевский” деб номланади. У суппалар ҳамда жойлашган ўнта горизантал (ёпик) кублардан иборат бўлган ва нефть кубдан кубга ўз-ўзидан оқиб ўтган. Хайдаш кубди иссиқлик қувурлари ва хом-ашёга сув буғига киритиш учун маточник билан таъминланган (дистилляти 20% гача). Кубларда нефть фракциялари хайдалиши содир бўлиб, уларнинг буғлари кондесатор ва холодильник (сувутгич) ларга келиб кондесатланган (суюқ ҳолга ўтган) ва совутилган. Кондесат (суюқлашма) ўз-ўзидан оқиб саралаш бўлимига ўтган, у ерда бошқа кондесатлар билан аралашиб сульфат кислота ва ишқор ёрдамида ортиқча компонентлардан тозалаш учун юборилувчи махсулот фракцияларини

ҳосил қилган (кераксиз компонентлар: чексиз углеводородлар, нафтен кислоталари ва смолалар). Охирги кубда хом-ашё ҳарорати 320^0 С атрофида ушлаб турилган. Энг енгил фракцияларни тутиш ва кубларнинг атмосфера билан алоқасини ушлаш учун совуқ сув билан тўйинувчи скруббер хизмат қилган. Хайдаб ажратиш аниқлиги паст бўлган.

Нефть саноатини тикланиш даври йилларида кубли қурилмалар қайта таъмирланиб ректификация колонналари билан жихозланган. Шу сабабли хайдаб ажратиш аниқлиги ошиб, товар маҳсулотлар сифати яхшиланган. Аммо кам унумдорлик, аппаратлар сонининг кўплиги юқори таннарх ўлчамини катталиги ва ёнғинга хавфлилик нефтни қайта ишлаш заводларида модернизациялашган кубли батареялар ривожига тўсқинлик қилган.

Мойли кубли батареяларда мазутли хайдаб мой дистиллятларини олишда ҳам худди шундай эди. Мой батареялари конструкциялари (тузилмари) биринчи марта муҳандислар В.Г.Шуховим ва И.И.Елин томонидан ишлаб чиқилган. Мойли дистиллятлар таркибига кирувчи углеводородлар парчаланишига йўл қўймасдан хайдаш ҳароратини пасайтириш мақсадида ушбу батареяларда хайдаш амалга оширилган. Мой батареялари иссиқлик қувурларига эга бўлмаган ва ёқиш учоғи куб остида бўлган.

Мойли дистиллят буғлари ва сув буғи дефигматор ва кондесатор холодильниклар орқали қабул саралаш бўлимининг мой фракциялари сифимиға йўналтирилган. Парчаланишнинг кондерсирланмаган буғлари, сув буғлари ва газ ҳолидаги маҳсулотлари барометрик кондесаторга келган сув ва мой буғлари кондесатланиб, газ ҳолидаги углеводородлар буғ оқимли эжекторлар ёрдамида сўриб олинган. Белгиланган қовушқоқликдаги товар ҳолидаги мой дистиллятларини олиш учун қабул саралаш бўлимида буғ дистиллятлари компоундирланган (аралаштирилган). Мой дистиллятларини парчаланиш маҳсулотлари, смола ва нафтен кислоталаридан тозалаш шунингдек сульфат кислота ва ишқор билан олиб берилган.

Мойли куб батареялари реконструкция қилишда уларни “бош” ва “охирги” трубчаткалар билан таъминланган. “Бош” трубчаткага газойль ва бошқа енгил фракциялар хайдалиб, қолдиқ хайдаш кубларига оқиб ўтган. “охирги” трубчаткалар хом-ашё бўлиб, охирги кубдаги иссиқ гудрон (яримгудрон) хисобланади. Уни трубада печ (ўчоқ) орқали буғлатишга хайдалган. Бу ерда юқори қовушқоқ мой дистиллятлари вакуум ва юқори сув буғи сарфида тўлиқ буғланади.

Қурилмалар жихозланишининг мураккаблиги, юқори ёнғин хавфлилиги ва олинаётган мойларнинг паст сифати мой куб батареялари қурилиши ривожланишга тўсқинлик қилади. Худди керасинли куб батареялари сингари улар ўз ўрнини юқори унумдорли трубада атмосфера ва вакуумли қурилмаларга бўшатиб беради. Нефтни хайдаш учун бундай турдаги қурилмалар биринчи марта 1890-1891-йилларда В.Г.Шуков ва С.Г.Гавриловлар томонидан патентланган. Лекин уларнинг қурилиши 1925- йилдагина Баку ва Грознийда бошланган.

Трубада қурилмаларда хайдаш хом-ашёнинг қизиш хароратини пасайтиришга имкон берган, демак хом-ашёнинг парчаланиши камайтилиши ва дистиллятлар сифатини ошириш имконини бергани сабабли бирламчи буғлатиш принцига асосан амалга оширилган. Бундан ташқари трубада қурилмалар юқори иссиқлик к.п.д., ва кам солиштирама капитал маблағ ва эксплуатацион сарфлар билан фарқланади.

Нефтни қайта ишлаш замонавий босқичларида трубада қурилмалар нефтни қайта ишлаш заводлари барчасининг таркибига кириб ҳам товар ҳолдаги нефт маҳсулотлари билан таъминланувчи, ҳам иккиламчи жараёнлар (каталитик крекинг, риформинг, гидрокрекинг, кокслаш, изомерлаш ва б.) учун хом-ашё таъминотчиси сифатида хизмат қилади.

Нефтни қайта ишлашнинг кенг тарқалган иккиламчи усуллари хайдаш бўлими аниқлигига, нефть фракцияларининг ўрта ва оғир чуқур танловига

талабни кучайтирди. Бу талабларга мувофиқ нефть заводларида ректификацион колонна тузилмалари такомиллаштирилиб, улардаги ликоплар сони, эффективлиги ортирилмоқда, ҳамда иккиламчи хайдаш, чуқур вакуум, сачрашини тўсувчи воситалар, кўпикка қарши қўшилмалар ва бошқалар қўлланмоқда.

Нефтни бирламчи қайта ишлаш қуриламалари қувватини ошириш билан бир қаторда нефтнинг бу жараёнини бошқа технологик жараёнлар билан биринчи навбатда сувсизлантириш, тузсизлантириш, стабиллаш (мувазанатлаш) ва бензинни иккиламчи хайдаш (фракцияларни олиш мақсадида) каталитик крекинглаш, кокслаш ва б. билан комбинирланмоқда (қўшилмоқда). Нефтни бирламчи қайта ишлаш бўйича баъзи қурилмаларнинг унумдорлиги 6-7 млн.т/йилни ташкил этади. Қуввати 10-12 млн.т/йил бўлган бирламчи қайта ишлаш кам қувватли қурилмаларини модернизация қилинмоқда ёки унумдорроқларига, замонавий техника даражаларига жавоб берувчиларига алмаштирилмоқда[2,47].

Трубкали қурилмаларнинг синфланиши.

Дектификацион колонналаридаги трубкали қурилмалар босимга боғлиқ ҳолда атмосфера (АТ), вакуум (ВТ) ва атмосфера-вакуумлиларга (АВТ) тоифаланади. Буғланиш босқичлари сонига кўра трубади қурилмалар бир-, икки-, уч-, ва тўрт қарради буғлатгичларга турланади. Бирламчи буғлатиш қурилмаларида битта ректификацион колоннада атмосфера босимида нефтдан барча дистиллятлар – бензиндаги қовушқоқ цилиндр дистиллятигача олинади. Хайдашнинг қолдиқ махсулоти гудрон ҳисобланади.

Иккиламчи буғлатиш қурилмаларида гудронгача хайдаш икки босқичда олиб борилади: аввал атмосфера босимида нефть мазутгача хайдалади, сўнг у вакуумда қолдиқ гудрон олингунча хайдалади. Бу жараёнлар иккита ректификацион колоннада амалга оширилади: улардан биринчисида атмосфера босими ушлаб турилади, иккинчисида - вакуум. Нефтнинг мазутгача иккиламчи

буғлатилиши шунингдек атмосфера босимида иккита ректификацион колоннада амалга оширилиши мумкин: биринчисида фақат бензин ажратилиб, хайдашнинг қолдиқ махсулоти бензинсизлантирилган нефть бўлади, иккинчисида энг юқори хароратгача қиздирилган бензин суюқлантирилган нефть мазутгача хайдалади. Шу турдаги икки колоннали прималар атмосферали (АТ) гурухга талукли.

Учламчи буғлатиш қурилмаларида нефтни хайдаш учта колоннада амалга оширилади: иккита тамосферали ва битта вакуумли. Учламчи буғлатиш қурилмаларидан бири бир атмосфера ва иккита вакуум колоннали АВТ қурилмаси ҳисобланади.

Иккинчи вакуумли колонна гудрони тўлиқ буғлатиш учун мўлжалланган, унда асосий вакуумли колоннадаги нисбатан чуққурроқ вакуум ушлаб турилади.

Тўртламчи буғлатиш қурилмалари бош қисмида бензинсизлантирувчи атмосфера колоннали ва “дум” қисмда гудрон учун тўлиқ буғлантирувчи вакуум колоннали АВТ қурилмаси кўринишидагилардир[2,3].

1.1.2.Атмосферали, вакуумли ва атмосфера вакуумли трубчатли қурилмалар.

Бирламчи нефть буғлатиш қурилмалари. Бу қурилмаларда тузсизлантирилган ва стабиллаштирилган нефть (1.1-расм.) иссиқлик алмаштиргич 4 ва трубали печ 1 нинг змеевиги орқали ректификацион колонна 2 га хайдалади. Бу минорранинг юқоридаги ортиқча босим 0,2 ат. ни ташкил этиб, бу кондесаторнинг гидравлик қаршилигига мос келади; колоннанинг қуйи қисмига қиздирилган сув буғи узатилади. Колоннадан қайнаш харорати билан фарқланувчи фракциялар: бензин, лигроин, керосинли, газойли, соляр ва бошқалар ажратилади. Лигроин фракциясидаги паст қайновчи компонентлар қайнатгич билан таъминланган буғлатгич колонна 3 хайдалади. Қурилма 1000 т/суткагача енгил нефтни қайта ишлайди. Фракция чиқиши: бензинли 26-30%,

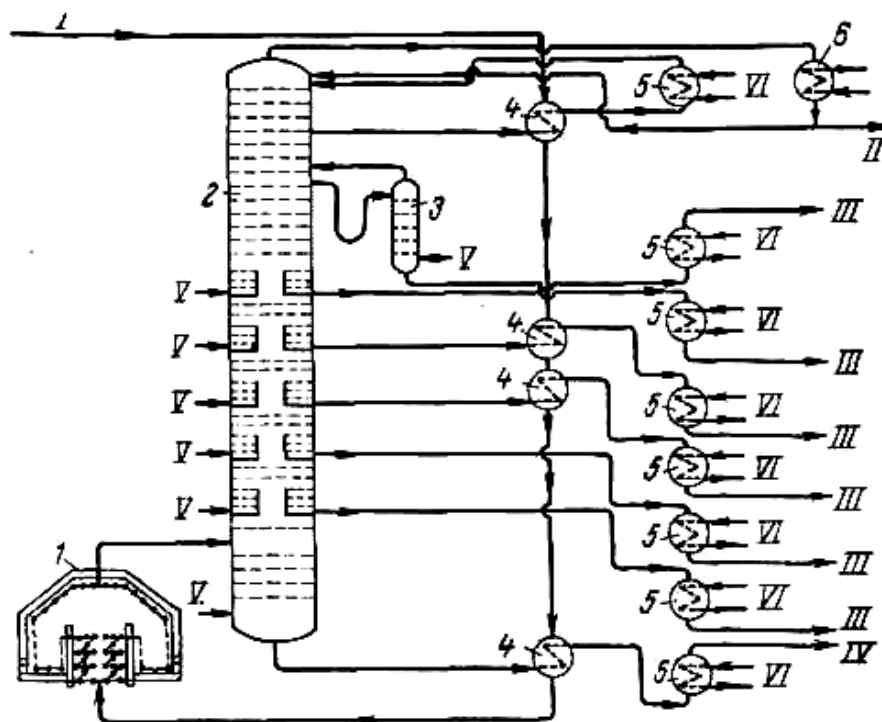
лигронли 7-14%, керасинли 5-8 %, газойлдан ва соляр 19-20%, енгил ва оғир парафинли дистиллятлар 15-18%, қолгани гудронни ташкил этади.

Дектификацион колоннадаги хом-ашё киритилиш қисмининг қуйириғида 6 та тарелка, киритиш юқорисида 32 та тарелка ўрнатилган, бундан ташқари 5 та ички буғлатиш бўлимининг ҳар бирида (стриппинлар) 3 тадан тарелка бириктирилган яъни жами 53 тарелка. Ёқилғи сарфи 2,5%ни сув буғининг узатилиши нефтга 6% ни ташкил этади.

Бирламчи трубали қурилмаларнинг ижобий алоҳида хусусиятлари аппаратлар сонининг камлиги камуникация тузилмаларининг қисқалиги; қулайлиги, қурилма эгаллайдиган юзанинг кичиклиги; печдаги хом-ашё қуйиш хароратининг нисбатан паслиги; вакуумли қурилмаларнинг мавжуд эмаслиги; сув буғи ва ёқилғи сарфининг камлиги ҳисобланади.

Бундай қурилмаларнинг камчилигига иссиқлик алмаштиргич ва печ (ўчоқ) трубаларидаги хом-ашё оқимиға юқори гидравлик қаршилиги бўлиб, хом-ашё насосини ишға туширишдаги юқори энергия сарфланади ва оқибатда иссиқлик алмаштиргичлар герметиклиги бузилганда дистилляторға нефтнинг тушиши эҳтимоли юзаға қлади.

Бирламчи буғланиш қурилмасининг иш нефтни мазут ёки яримгудронгача хайдашда соддалашади (1.1-расм.). Бу қурилманинг алоҳида хусусияти оралик циркуляцион суғоришнинг ва ёндош погонларнинг ҳар бири учун чиқарилган буғлатгич бўлимларнинг қўлланишидир. Трубали бирламчи буғланиш қурилмаларида фақат яхшилаб стабиллаштирилган ва тузсизлантирилган нефтларни мувафақиятли қайта ишлаш мумкин. Акс ҳолда иссиқлик алмаштиргич ва печлар қувурлари туз билан тўлади, бу хом-ашё насосида босим ортиришға олиб келиб печ трубаларининг қуйишиға сабаб бўлади.



1.1-расм. Нефтни гудронгача хайдаш учун трубади қурилмаси схемаси

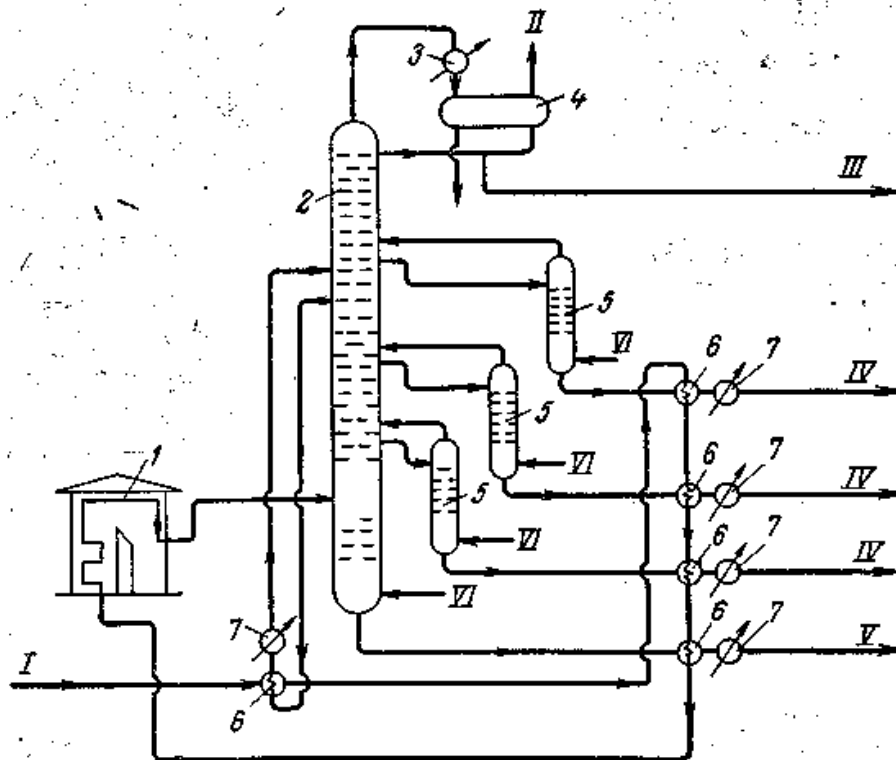
1- трубади печ (ўчок); 2- ректификацияли колонна; 3- буғлатгич колонна; 4- иссиқлик алмаштиргичлар; 5- совутгичлар; 6- конденсатор-совутгич;

Чизиклар: I-нефть; II-юқориғи махсулот; III-ён махсулотлар; IV- гудрон; V- сув буғи; VI- сув.

Нефтни мазутгача иккиламчи буғлатиш қурилмалари.

Бу қурилмалар учун трубади печга келишда олдин нефтнинг олдиндан қисман буғлатилиши характерли. Буғлатиш буғлатгичда (бўш қобиқли колоннада) ёки тарелкали ректификацион колоннада бўлиши мумкин. Буғлатгич хом-ашё сифатида енгил сувлантирилган стабиллаштирилган (дегазланган) ва водород сульфид тутмаган нефть хизмат қилган ҳолатларда қўлланилади.

Эриган газ (водородсульфид ҳам) сув ва туз тутган нефтлар бензинсизлантирувчи ректификацион колоннага йўналтирилади.



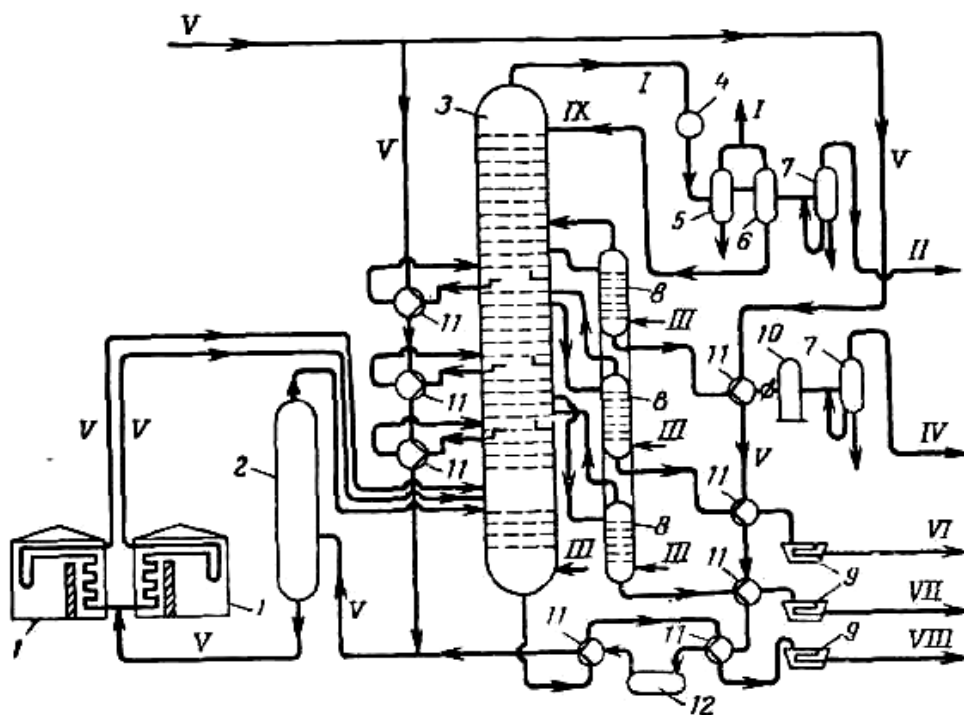
1.2.расм. Ярим гудранганча нефтни хайдаш учун трубали қурилма тасвири.

1- трубули печ (ўчоқ); 2- ректификацион колонна; 3- конденсатор совутгич; 4- сув ажратгич; 5- буғлатувчи колонналар; 6- иссиқлик алмаштиргичлар; 7- совутгичлар.

Чизиклар: I-нефть; II-қуруқ газ; III-юқорига махсулот; IV-ёndoш фракциялар; V- яримгудрон; VI-сув буғи.

Нефтни олдиндан қиздириш учун серкyляцион суғориш (тўйинтириш) иссиқлигидан максимал фойдаланиш ва асосий колоннадаги суғоришни минимумгача қисқартириш кўзда тутилган.

Бир вақтда иссиқлик алмаштиргич ва совутгичлар юзаси катталаштирган, поршенли насослар марказдан қочирмаларга алмаширилди, янги насослар ўрнатилди, печдаги буғ қиздирилди. Қувурлар ҳам қиздиришга мослаштирилди. Конденсацион қурилмаларнинг емирилишга қарши курашиш учун колонна шлемли қувурларига газ ҳолидаги амиак берилган.



1.3-расм. Бўғлатгичли иккиламчи биглатиш қурилмаси тасвири.

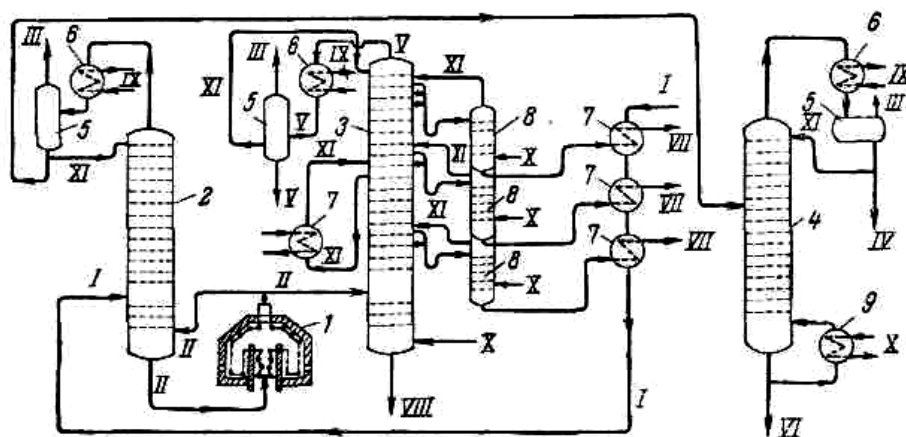
1-печлар (ўчоқлар); 2-бўғлатгич; 3-ректификацион колонна; 4-бензин конденсатори; 5-сув ажратгич; 6- газсепаратори (суғориш сиғими); 7- бензинни ишкорлаш учун колонна; 8-бўғлатгич колонналар; 9-совутгичлар; 10-оралиқ сиғим; 11-иссиқлик алмаштиргич; 12-сув лойка ажратгич.

Чизиқлар: I-газ; II-фракция п.к. – 140°C ; III-сув буғи; IV-фракция $140\text{-}240^{\circ}\text{C}$; V-нефть; VI- фракция $240\text{-}300^{\circ}\text{C}$; VII- фракция $300\text{-}350^{\circ}\text{C}$; VIII-мазут; IX-суғориш

1.3-расмдаги схема реконструкциядаги кейинги қурилма схемаси. Тузсизлаштирилган нефть V икки оқимда иссиқлик алмаштиргич 11 ва сув лайка ажраткич 12 орқали хайдалиб 200°C яқин харорат билан бўғлатгич 2 га келади, бу ерда буғ ва суюқ фаза ажралади. Буғ фаза асосий колонна 3 га йўналтирилади; суюқ фаза ҳам печ 1 да $330\text{-}340^{\circ}\text{C}$ гача қиздирилгач шу ерга келади. Колонна 3 концентрацион қисмида 31 тарелкага (ликоп) эга иссиқлиқ оралиқ циркуляцион суғориш билан қуйидаги хисоблагичда 10, 17 ва 25 тарелкалардан олиб кетилади.

Ёндош погонлар сифатида 140-240, 240-300 ва 300-350° С даги фракциялар танлади. Колонналарнинг бош махсулоти бензин II (н.к.-140° С) хисобланади. Унинг буғлари конденсатор 4 дан ўтиб, конденсат сув ажратгич 5 ва газосепаратор 6 га келади. Конденсаторнинг бир қисми суғориш IX сифатида ишлатилади, баланс миқдори эса колонна 7 га ишқорий юришга йўналади, сўнг махсулот омборига. Конденсирланмаган углеводородлар I газ фракцион қурилмага келади. Колоннанинг қолдиқ махсулоти мазут.

Буғлатгич ўрнига алоҳида ректификацион колоннаси ўрнатилган иккиламчи буғлатиш қурилмалари кенг тарқалган. Бундай қурилмаларда. (1.4-расм.) нефт I бир неча параллел оқим билан иссиқлик алмаштиргичлар 7 гуруҳи орқали олдиндан буғлатиш колоннасининг ўрта қисмига хайдалади. Бензин ва сув буғлари нефтда эриган углеводород газлари ва водород сульфид билан конденсатор–совутгич 6 орқали газосепаратор 5 га ўтади.



1.4-расм. Бензин ажратгич колоннали иккиламчи буғлатиш қурилмаси тасвири

1-трубали печ; 2-бензин ажратгич колонна; 3-асосий атмосфера колоннаси; 4-стабиллаштирувчи колонна; 5-газосепаратор (суғориш сиғими); 6-конденсатор совутгич; 7-иссиқлик алмаштиргич; 8-буғлатгич колонна; 9-буғли қиздиргич.

Чизиқлар: I-хом нефть; II-бензинсизлангилан нефть; III-қуруқ газ ; IV-сиқилган газ; V-оғир нефть; VI-стабил бензин; VII-ёндош махсулотлар; VIII-мазут; IX-сув; X-сув буғи; XI-суғориш .

Газосепаратордаги газ III газни фракциялаш қурилмасига, бензин эса қисман суғорувчи сифатида колоннага қолган қисми стабиллаш колоннаси 4 га узатилади. Босим остида ишловчи у колоннанинг бош махсулоти сиқилган газ IV хисобланиб, газ фракциялаш қурилмасига ҳам йўналтирилади.

Бензиндан ажратилган нефть II колонна 2 дан печ 1 нинг змевиги бўйлаб пастдан санаганда 7-тарелка остидаги асосий колонна 3 га хайдалади. Колоннадаги умумий тарелкалар 40 та. Унинг бош махсулоти оғир бензин бўлиб, унинг буғлари кандесатор–совутгич 6 дан ўтиб газ сепаратор 5 га келади, у ердан қисман 3 га суғоришга, қолган қисми ишқорсизлантиргандан ва сув билан совитилгандан сўнг колонна 4 дан стабил бензин VI билан компаундирлашга ўтади. Қурилмада шунингдек авиация керасини фракцияси VII, дизель ёқилғиси фракцияси ва колонна 3 печ пастда мазут ажратилади.

Мазутни хайдаш учун вакуумли қурилмалар.

Вакуумда мазутли хайдашда ундан қайнаш харорати, қовушқоқлиги ва бошқа хусусиятлари билан фарқланувчи мойли дистиллятлар қолдиқ сифатида яримгудрон ва гудрон олинади. Вакуумли қурилмалар (ВТ) ёқилғиси ва мойлиларга бўлинади. Ёқилғили қурилмаларда мазутдан 550° С гача бўлган кенг фракция – вакуумли газойл ажратиб олиниб, у каталитик ёки гидрокрекинг учун ашё сифатида ишлатилади. Бўлимнинг аниқлигига талаблар мойли, дистиллятларникига қараганда кам талаброқ асосан таркибига истеъмол органик бирикмалар ортиб кетмаслиги учун вакуумли газойльга майда гудрон томчиларининг тўлиб қолишининг олдини олиш зарур, улар катализаторни захарлаб крекингда кокс ҳосил бўлиши ортиб кетади. Бунинг учун силикон типдаги присаткалар қўлланилиб хом-ашё киритиладиган жойларда прессланган ёки гофрицланган металл сетка (тўр) лардан тўсиш қурилмалари ўрнатилади. Ёқилғили қурилмалар вакуумли колонналарида тарелкалар сони катта эмас. Концентрацион қисмда 8 тагача хайдаш қисмида 4 та тарелкаларнинг гидроэлект қаршилиги кичик бўлиши мумкин. Колоннадаги

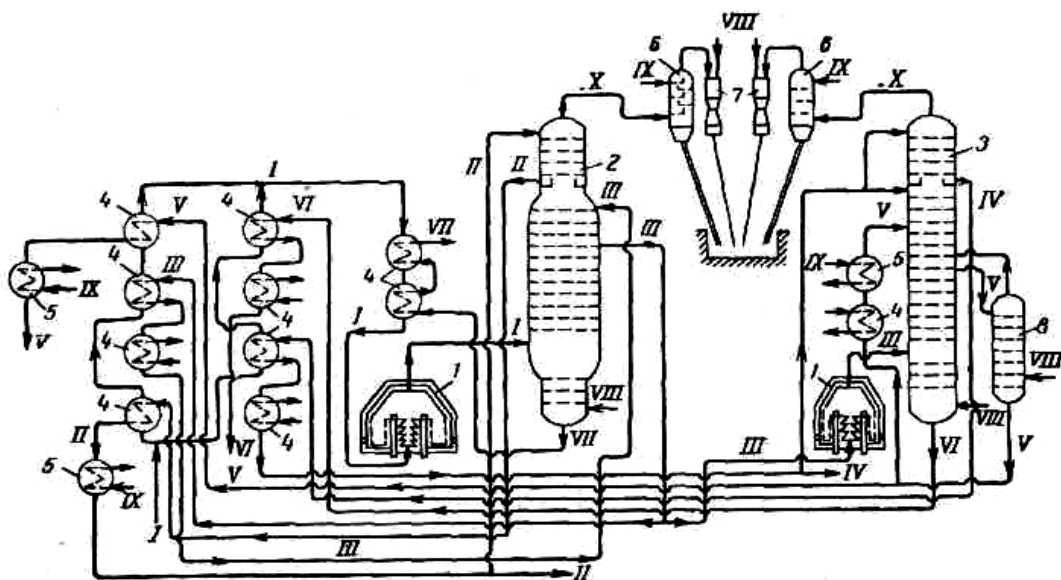
вакуум 700-740 мм.сим.уст. ташкил этади; бунга мувофиқ колоннадаги паст қолдиқ босим ва сув буғларининг мавжудлиги дистилятнинг чуқурроқ ажратилишга ёрдам беради.

Мойли дистилятларни олишда хайдаб ажратиш аниқлигига қаттиқроқ талаблар қўйилади. Колонналарда тарелкаларнинг катта миқдори (хар бир дистилят учун 8 тагача) ўрнатилади. Ва буғлатгич бўлимлар қўлланилади. Ажратилаётган мой фракцияларининг қайнаб қиқиш чегараси нефтнинг табиатига, вакуумли колонна ишлаш режимига, унинг хайдаб ажратиш усулига, дистилятларнинг талаб этилган қовушқоқлигига, тарелкалар тузилмасига боғлиқ.

Мойли дистиляторлар қайнаб чиқиши чегараси паст бўлгани сари зарурий тозалаш режими шунча осон таъминланиб олинаётган мойлар сифати юқори бўлади. Мой фракцияларини аниқроқ ажратиш учун мазут икки колоннали қурилмаларда хайдалади. Вариантларнинг бири бўйича биринчи вакуумли колоннада кенг мой фракцисини ажратилади иккинчисини эса тарелкаларнинг катта сони бўлган вакуумли колоннада бу фракция янада кичик фракцияларга ажратилади.

Икки колоннали хайдашнинг бошқа варианты бўйича мазут иккита кетма-кет бириккан вакуумли колонналарда хайдалади. Биринчи колоннага нисбатан енгил дистилятлар ва яримгудрон ажратилиб, у иккинчи колоннага ўтади ва у ерда қовушқоқ дистилятлар ва гудрон олинади.

Биринчи усулга мисол қилиб 187-расмдаги вакуумли қурилма схемаси (тасвири)ни олиш мумкин. Бу қурилмада биринчи вакуумли колоннада 2 бош махсулот сифатида дистилят иккига II ажралади ($<350^{\circ}\text{C}$), ёнлама пагон бўлиб кенг мойли фракция III ҳисобланади ($350-375^{\circ}\text{C}$) ва қолдиқ –гудрон VII. Иккинчи вакуумли колонна 3 да кенг фракция III дан дистилятлар олинади. IV ($350-460^{\circ}\text{C}$), V ($460-490^{\circ}\text{C}$) ва VI (490°C дан юқори). Дистилят V даги енгил фракциялар миқдори буғлатгич колонна 8 билан бошқарилади.



1.5-расм. Мазутни хайдаш учун икки минирали вакуумли қурилма тасвири

1-трубали печлар; 2-биринчи вакуумли колонна; 3-иккинчи вакуумли колонна; 4-иссиқлик алмаштиргичлар; 5-совутгичлар; 6-барометрик конденсаторлар; 7-эжекторлар; 8-буғлатгич колонна.

Чизиқлар: I-мазут; II-дистиллят $<350^{\circ}\text{C}$; III-кенг мойли фракция; IV-диссдиллят $350-460^{\circ}\text{C}$; V-дистиллят $460-490^{\circ}\text{C}$; VI-дистиллят $>490^{\circ}\text{C}$; VII-гудрон; VIII-сув буғи; IX-сув; X-кондерсирланмаган буғ ва газлар.

Қуйида дистиллят ва гудрон таснифи келтирилган

Қайнаб чегараси $^{\circ}\text{C}$	чиқиш	350 гача	350-460	460-490	490-575	575 дан юқори
ρ_4^{20}		0,829	0,851	0,883	0,885	0,980
Қовушқоқлик, табиий						
50°C		4,29	12,5	38,5	32,4*	
100°C		1,89	4,0	8,3	13,6	21,5
Ҳарорат, $^{\circ}\text{C}$						
совиш		16	39	46	61	-
чакнаш		-	165	200	-	-
Парафин микдори		-	38	32	-	-
Молекуляр массаси		235	310	-	564	-
Коксланиш %		-	-	-	-	8-10
Чиқиш, оғир мазут		2,1	42,6	10,6	23,4	20,3

* 70°C да

Бу қурилмадаги чиқиб кетаётган оқимлар иссиқлигини бир қисми 7 атм. босими сув буғи қисмига ишлатилади, бу иқтисодий самарадорликни оширади.

Қурилмаларнинг техник иқтисодий кўрсаткичлари қуйидагилар (1 т хом-ашё учун).

Сарф	
Ўқилғи, кг	26,5
Сув, м ³	
айланма	14,2
кимёвий тозаланган	0,135
Электр энергияси, кВт·с	3,72
Капитал сарфлар, сум	1,51

Колонна 2 ва 3 ларнинг таснифи (1.5-расм.) қуйидагича:

	Колонна2	Колонна 3
Диаметри, м		
юқори қисми	5,0	-
ўрта қисми	8,6	6,4
қуйи қисми	5,0	-
Тарелкалар сони	20	26
Қолдиқ босим (колонна юқорисида) мм.см.уст.	40	40
Ҳарорат °С		
колонна юқориси	70-90	90
колонна пасти	390	340

Иккала колонна ҳам вакуум ҳосил қилиш учун мустақил буғ электрлари билан жихозланган. Алангали қиздиргичлар иссиқликка чидамли. Алангасиз горилкалар билан жихозланган. Насослар рекификациянинг постамен блоки остида очиқ майдонда жойлашган. Майдон ўлчамлар 62×80 м.

Мазутни икки колоннали хайдаш усулининг яна бири буғланиб кетувчи агент қўлланадиган жараён ҳисобланади. Бу жараёнда биринчи вакуумли колонна қолдиғи (ярим гудрон ёки гудрон) енгил буғланувчи фракцияси билан ажратилади.(м: керасин ёки газойль билан) ва трубади печда қиздирилгандан сўнг иккинчи вакуумли колоннага йўналтирилади. Бу юқори қовушқоқ мойли дистиллятлар, буғланувчи агент (қайта жараёнга қайтарилади) қолдиқ – битум ажратилади. Хайдашнинг бундай усули тўртламчи буғлатиш АВТда амалга оширилади.

Бу жараён лаборатория шароитида ўрганилган. Буғланиб кетувчи агент бўлиб бензин ва харорат ва бензиннинг хом-ашёга каралигига олиб борилган куйида 3 та тажриба натижалари келтирилади:

	Температура °C		
	340	360	390
Чиқиш, % мойлар битум	47,0 53,0	58,0 42,0	74,5 25,5
Мойли дистиллят сифати ρ_4^{20} 100°C даги қовушқоқлик ВУ	0,9417 2,2	0,9455 2,8	0,9487 3,0
Битум сифати юмшаш харорати (КиШ бўй) °C игнанинг кирриш чуқурлиги чўзилувчанлиги, см	28 Оқади суюқ	37 275 65	50 55 100

Бензиннинг хом-ашёга карралиги 0,25:1 ва ОИ харорати 390 °C бўлганда потенциалдан 90% гача юқори қовушқоқ цилиндр мойи ва битум олинган. Дастлаб гудрон куйидаги хусусиятда эга бўлган:

ρ_4^{20}	0,9728
Тартиб, % мойлар смолалар асфальтенлар	82,7 16,9 0,4
Коксланиш, %	7,0
100°C даги қовушқоқлик, ВУ	7,68
550°C гача қайнаб чиқиши	50

Эритувчининг хом-ашё карралигига қанча юқори бўлса, ОИ даги харорат юқори ва буғлатгичдаги босим қанча паст бўлса мойли дистиллят чиқиш шунча кўп бўлди. Бу усулнинг камчилиги буғлатишга кўп иссиқлик ва буғланиб кетувчи агентга кўп сув сарфланишида, ҳамда нисбатан кондесатор ва совитгичларда металнинг кўп сарфланиши хисобланади[3,4].

1.2. Электр двигателлари ёрдамида нефт ва нефт маҳсулотларини бир резервардан бошқасига ёки реакторга узатиш технологияси

ЦН- нефт маҳсулоти марказдан қочма насоси



ЦН- икки томон киришли, горизантал, бир поғонали чеккалари зичланган бўлиб – нефт маҳсулотлари ва таркибида нефт маҳсулотлари бўлган сувни узатиш учун мўлжалланган. Насос портлашга хавфли. ГОСТ

Р31530,19-99 учун ПА, ПВ категорияли, Т1, Т2, Т3 гурухларига кирувчи суюқликларни узатиш учун ишлатишга рухсат этилади.

Узатилаётган суюқлик: тоза холдаги реактив двигателлар учун ёқилғи, ёки масса бўйича 0.3% гача қарши кристаллизацион суюқ, қовушқоқлиги $6 \times 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ (60с Ст) , зичлиги $755\text{-}860 \text{ кг/м}^3$ гача, харорати

-40 дан +50°С гача автомобил бензинлари ва дизел ёқилғилари. Шунингдек қовушқоқлиги ва киёвий активлиги сувга ухшаш бошқа суюқликлар учун

Шартли белгилари

Электронасос агрегатининг шартли белгинишлари

Мисол учун: ЦН 160/112а-1-Е-Т У2 ТУ 26-06-1640-91

ЦН-насос тури;

160-узатиш ҳажми $\text{м}^3/\text{с}$

112 – хосил қилган босим, м;

У – иқлимий тайёр;

2 – жойлаштириш котегорияси;

1 – жадвал мос равишда конструкторлик тайёрланиши;

Е –насос тайёрланган мтериял бўйича;

Т –якка, ёрдамчи зичланишли;

ТД – иккиланган чеккали, зичланишли;

График характеристикаларида белгиланишлари:

Q — узатиш, м³/час;

H — босим, м;

N — истемол қуввати, кВт;

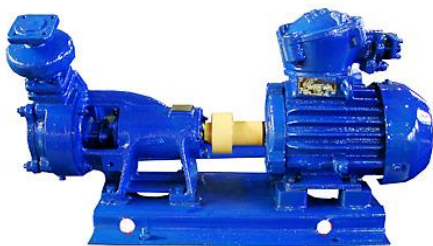
n — айланиш частотаси, об/мин;

η — ФИК, %;

ЦН турдаги насослар техник характеристикалари.

Агрегат маркаси	узатиш, м ³ /час	Босим, м	Айланиш частотаси (айл/мин)	Истемол қуввати, кВт	Рухсат этилган кавитацион захира, м
ЦН 90/100-Е	90	100.00	2900	50.00	4.80
ЦН 90/100а	80	80.00	2900	40.00	4.80
ЦН 90/100а-Е	80	80.00	2900	45.00	4.80
ЦН 160/112	160	112.00	2900	77.00	4.80
ЦН 160/112Е	160	112.00	2900	85.00	4.80
ЦН 160/112а	150	100.00	2900	62.00	4.80
ЦН 160/112а-Е	150	100.00	2900	67.00	4.80
ЦН 160/112б	135	80.00	2900	50.00	4.80
ЦН 160/112б-Е	135	80.00	2900	54.00	4.80
ЦН 160/112в-Е-Т	135	78.00	2600	46.00	4.40

Нефт махсулоалри учун ВК -(2Г,1Г), ВКС-(2Г,1Г) турдаги уюрмавий насос агрегатлари



Бу турдаги насосларни кам узатишли, лекин нисбатан юқори босим зарур жойларда қўлланилади.

ВК, ВКС - уюрмавий, бир поғонали горизантал, консол насослари.

Насос корпуси ва қопқоғида жойлашган ишчи камера. Насоснинг кириш ва чиқиш патрубкарини бирлаштириш халқали канал мавжқд. Халқали канал

бўйлаб суюқликни заракатланиши ва керакли энергияни олиши радиал лапаткали, диск шаклидаги ишчи ғилдирак ёрдамида амалга оширилади.

Насослар бир ва икки ёқлама зичланиши мумкин. Электр двигателлардан насосни юргизиш муфта орқали амалга оширилади.

Узатилаётган суюқликлар:

ВК-(2Г,1Г), ВКС-(2Г,1Г) уюрмавий насослар вап улар асосидаги агрегатлар нейтрал, кам агрессив, зарарли, портлашга хавфли, кинематик вовушқоқлиги $36 \cdot 10^{-6}$ м²/с гача, қаттиқ аралашмалар миқдори 0,01% дан ошмаган, ўлчами ва массаси 0,05 мм дан ортмайдиган суюқликларни узатиш учун мўлжалланган.

Неф махсулотлари учун насоснинг узатма қисим бронзадаен тайёрланган бўлиши керак.

Шартли белгилари.

ВК – насос тури (уюрма, консол);

С – ўзи сурувчи;

2 – узаиш, л/с;

26 – босим, м;

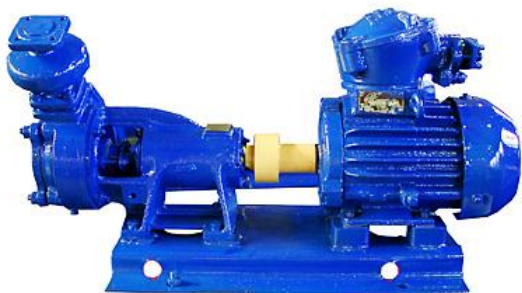
Б – оқим қисми материали: А (чуян), Б (бронза), К (нерж);

2Г – вални зичланиши (икки томондан);

1Г – вални зичланиши (бир томондан);

УЗ.1; Т2 – иқлимий таёйёрланиши, ўрнатиш категорияси

К- консолли турдаги нефт махсулотлари учун насослар



Марказдан қочма, консоли К80-50-200-Е ва улар асосидаги агрегатлар нефт махсулотларини узатиш учун мўлжалланган. Портлашга хавфли ишлаб чиқаришда ПА,

ПВ категорияларига ва Т1, Т2, Т3 гуруҳларига тўғри келади, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-ПА, II-1 ва II-2 портлашга хавфли жойларда қўллаш мумкин .

Узатиляётган суюқлик:

Қовушқоқлиги 10-4 м²/с гача, харорати 243 К дан 358К (от минус 30°С до +85°С), ўлчамлари 0,2мм катта бўлган қаттиқ жисмлар аралашмаси 0,2 % дан ортиқ бўлмаган нефтмахсулотлари.

Шартли белгилари:

К80-50-200-Е

К-консол;

80 – кириш патрубок диаметри, мм;

50 – чиқиш патрубок диаметри, мм;

200 – ишчи айлама диаметри , мм;

УЗ.1 – иқлимий тайёрланиши ва жойлаштириш категорияси

Е – хавфсизлик талабларига жавоб беради.

График характеристикаларида белгиланишлари:

Q — узатиш, м³/час;

Н — босим , м;

N — истемол қуввати , кВт;

n — айланиш частотаси, об/мин;

η — ФИК, %;

1.3.Электр двигателлар ва уларни химояси

1.3.1.Электр двигателлар турлари ва уларни ишлаш принциплари

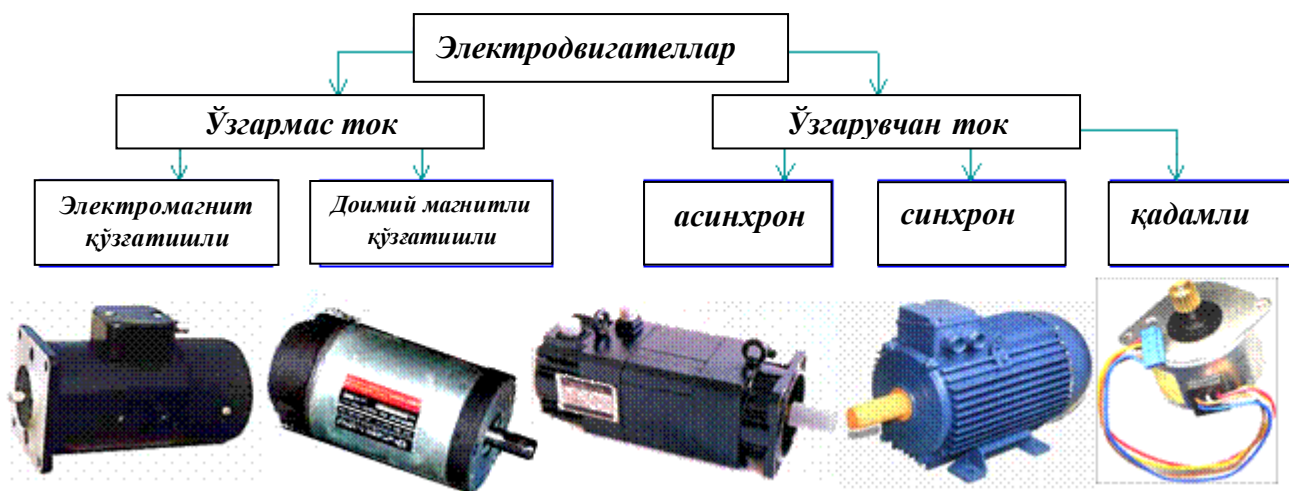
Электр юритма технологик механизмларни ишчи органини ҳаракатга келтириш учун хизмат килади. Электр юритма деб электр мотор, узатувчи механизм ва ишчи органдан иборат умумлашган қурилмага айтилади. Автоматлашган электр юритма таркибига яна электр энергия узгарткичи, датчиклар ва электр юритмани бошқариш тизими киради. Бундан ташқари электр юритма таркибига аниқлик ва тезликни оширадиган қушимча элементлар киритилиши мумкин. Масалан ЭХМ, рақамли датчиклар, мувофиқлаштирувчи элементлар қулланилиши мумкин.

Ишлаб чиқариш саноатини асосий электр қурилмаларидан бири электр двигателларидир. Улар турлича бўлиб схемадаги сингари класификацияланади.

-қўланиладиган электр токи турига қараб (ўзгармас, ўзгарувчан, импульсли)

-қўзғатиш турига қараб (электромагнитли, доимий магнитли)

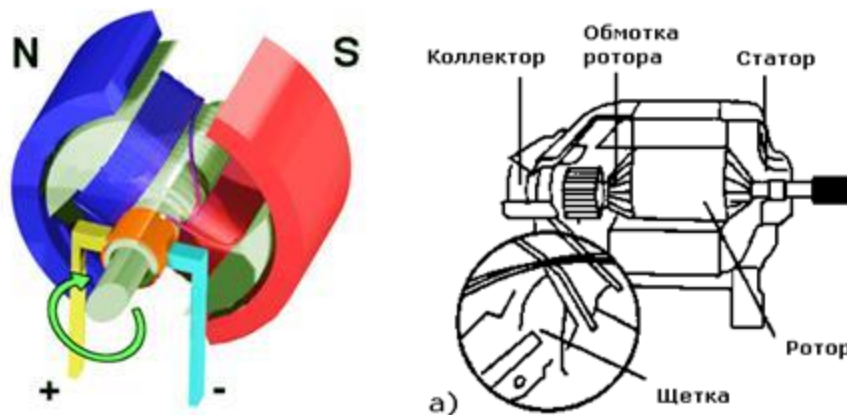
-ротор қўринишига қараб (цилиндрик, дискли)



1.6-расм Электр двигателлар турлари.

Ўзгармас ток двигателлари

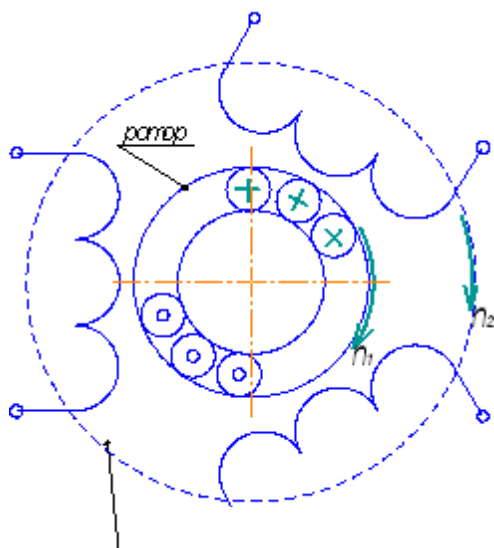
Ўзгармас ток двигателлари бошқарилувчи айланиш частотаси талаб қилинадиган юқори даража электр юритмаларида қўлланилади. Двигателни шунингдек генераторни хоссалари уни қўзғатиш схемаси турига қараб бўлади. У электромагнитли ёки доимий магнитли бўлади. Ўзгармас ток двигателини генератор сифатида ҳам қўлланиши мумкин.



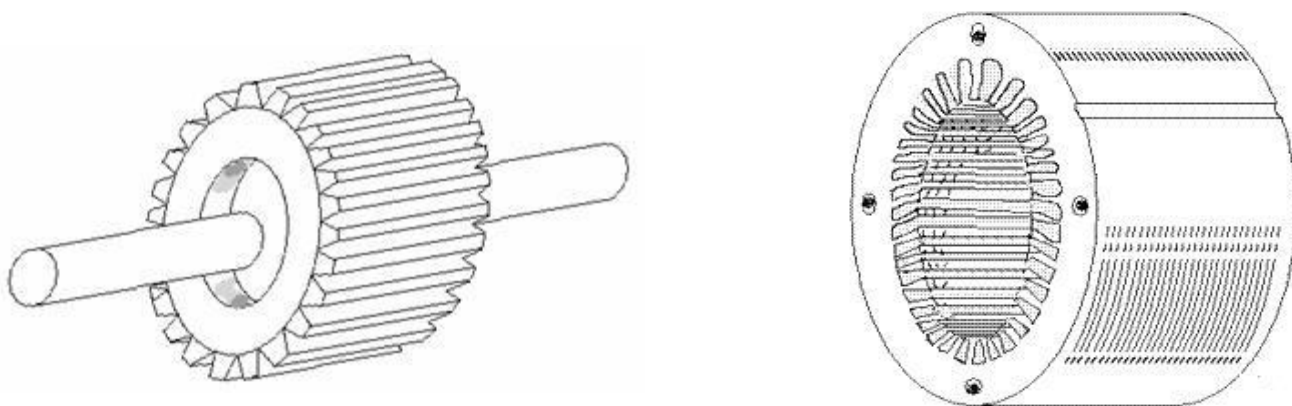
1.7-расм. Ўзгармас ток двигателлари.

Ўзгармас ток двигателларини асосий камчиликларидан бири уларда контакт шеткаларини қўлланилганлиги бўлиб, улар қўлланиш жараёнида тез ишдан чиқади ва радио помехлар ҳосил қилади. Шунинг учун уларни қўлланиши чегараланган.

Асинхрон юритгич статор деб номланувчи қўзғалмас қисмга, ротор деб номланувчи айланувчи қисмга эга. Статорда айланувчи магнит майдони ҳосил қилувчи ўрам жойлашган. Қисқа туташувли ўрамли ротор фазаларида алюмин ёки мис стерженлар жойлашган. Стержен торслари бўйлаб алюмин ёки мис халқалар ўралган[4,5]



Статорнинг халқали айлануши магнит майдони



1.8 –расм. Электр юритманинг статор ва ротор кисмининг кўриниши

Хосил бўлиши мумкин бўлган уюрмали тоқларни камайитириш мақсадида статор ва роторни электротехник пўлат листлардан таёрланади. Статорда хосил бўлган магнит майдони ротордаги ўрамларда индукцион ток хосил қилади. Бу ток магнит майдони статор магнит майдони билан таъсирлашиб роторни ҳаракатга келтиради. Статор магнит майдони айланиш частотаси роторни айланиш частотасидан катта бўлади. Яъни ротор айланиши асинхрон (синхрон эмас).

Асинхрон двигателлар қуйдаги устунликларга эга

- Тизимида шетка – коллектор қисми йўқ

- Содда конструкцияга эга

Роторни айланиш тезлигини фақат статор магнит майдонини айланиш тезлигини ўзгартириш билангина амалга ошириш мумкин.

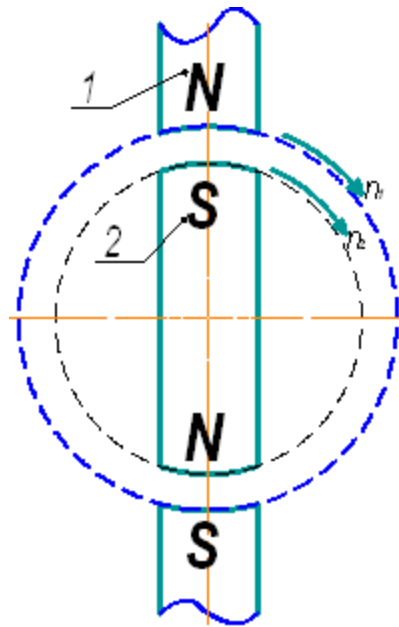
Қадамли двигателлар.

Қадамли двигателлар асосан станокларда қўлланилади, кенг қўламдаги кадам босиш диапасонига эга. Энг сода моторларда бир кадамда ротор 90 градус айланади. Келтирилган двигателларда бурилиш 1,8, .72 градус бўлиши мумкин. Бундай айланишларни ҳосил қилиш учун ўрамларга кучланиши кассир қисмлари берилади, ёки ШИМ модулидан фойдаланилади

Синхрон двигателлар.

Асинхрон двигателлардан фарқли ўларок, синхрон двигателларни айланиш частотаси турли юкламаларда ҳам бир хил бўлади. Синхрон двигателлар ўзгармас тезликда айланувчи машиналарда (насос, компрессор, вентилятор ва станоклар) кенг қўлланилади.

Синхрон двигателни айланиш схемасини қуйдаги расм орқали тушиниш мумкин.



1.9-расм.

Статорни магнит майдони айланишини магнит -1, магнитланган роторни магнит -2 каби ифодалаймиз. Иккала магнитларни айланиши бир хил булади[15,16]

1.3.2.Электр двигателларни нефт саноатида қўлланиши ва муаммолари.

Ишлаб чиқариш санотда кўплаб электр юритмалар кўп йиллар давомида турли хил жараёнларда хизмат кўрсатмоқда. Бу двигателлар юқори даражада юклама остида ишлаши, қизиқ кетиш ҳолатларида ва тўхтовсиз узоқ вақт хизмат кўрсатиш жараёни давомида ўз ишчи ҳолатни йўқотади. Бу борада ҳозирги замон технологиялари орқали электр юритмаларни мумтазам равишда кузатиб, уни ишлаш жараёнини таҳлил қилиб, керакли ҳулосага келиш яъни фаолияти давомида эскиришидан, портлашидан олдин ҳабардор бўлиш мумкин. Бунинг учун автоматик равишда оператор электр двигателни ишчи ҳолатини компьютер орқали узоқ масофада кузатиб ва шу ерни ўзида тезкор равишда двигателни тўхтатишга буйруқ беради ва техник ходимлар электр юритмани манбадан узиб, техник хизмат кўрсадилар[23,52].

1.3.3.Электр юритгичлар химояси

Электр юритгичларнинг бузилишлари.

Электр юритгич ўрамларида статор бир фазасининг ерга қисқа туташуви, ўрамлар орасида кўп фазали КЗ (қисқа туташув)лари юзага келиши мумкин.

Ерга ва кўп фазали КЗ (қисқа туташув)лари шунингдек электр юритгич чиқармалари, кабеллар, муфта ва воронка (ўра, гирдоб)ларда ҳам юзага келиши мумкин. Электр юритгичлардаги қисқа туташувлар изоляция (химоя қоплам) ва мис ўрам, ротор ва статор пўлатини емирувчи катта ток ўтиши билан бирга кечади. Кўп фазали КЗлардан электр юритгичларни химоя қилиш учун ток узгич ёки бўйлама дифференциал химоя (ўчиришга ҳаракат қилувчи) хизмат қилади.

Электр юритгичлар статор ўрамидаги ерга бир фазали туташувлар 3-10 кВ кучланишида КЗга нисбатан хавфсизроқ, улар тармоқ сиғим тоқлари аниқловчи

5-20А ток билан биргаликда ўтади. 2000 кВт дан кам қувватли электрйоритгичлар нисбатан кам нархини эътиборга олиб ерга туташувдан химоялаш токнинг ерга туташуви 10А бўлганда ўрнатилади, 2000 кВт юқори қувватли электрйоритгичларда токнинг ерга туташуви 5А юқори бўлганда химоя ўчиришга хизмат қилади.

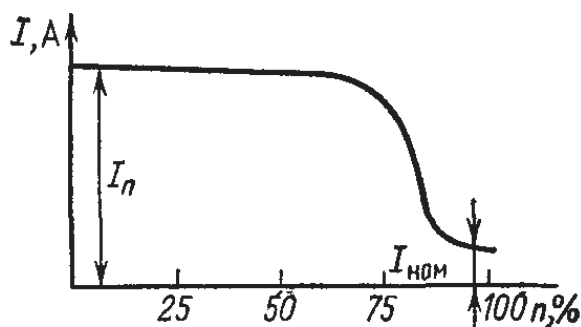
Электрйоритгичларда ўрамлар туташувидан химоя ўрнатишмайди. Бундай кўринишдаги бузилишларни бартараф этишда электрйоритгичларнинг бошқа химоялашлари билан амалга оширилади, чунки ўрамли туташувлар кўп ҳолларда ерга туташув билан кечади ёки кўп фазали КЗга ўтади.

600 В кучланишгача бўлган электрйоритгичлар КЗнинг барча турларидан (шунингдек бир фазалидан) эрувчи химоялагичлар ёки автоматик ўчиргичларни тез ҳаракатли узувчи мосламалар ёрдамида химояланади.

Нонормал (нормал бўлмаган) иш режимлари.

Электрйоритгичлар учун нормал бўлмаган иш режимларини асосий тури уларни номиналдан юқори ток билан ортиқча юкланишдир. Электрйоритгичларнинг ортиқча юкланиш йўл қўйилган вақти қуйидаги ифодадан аниқланади.

$$t = \frac{A}{k^2 - 1}$$



1.10-расм. Электрйоритгич токининг роторнинг айланиш частотасига боғлиқлиги.

бу ерда

k - электрйоритгич токининг номиналга нисбатан қарралилиги;

A - электрйоритгич тури ва бажарилишига боғлиқ бўлган коэффицент: $A=250$ -катта ўлчам ва оғирликка эга ёпиқ электрйоритгичлар учун, $A=150$ -очиқ электрйоритгичлар учун.

Электрйоритгичларнинг ортиқча юкланиши механизмларнинг ўта юкланишидан (масалан тегирмон ёки янчпечнинг кўмирга тўлиб кетиши, вентиляторларнинг чанг билан тўлиши, в.б) ва носозликдан юзага келиши мумкин. (масалан: подшипникларнинг бузилиши).

Номиналга нисбатан юқори боклар электрйоритгичларни ишга тушириш ва ўз-ўзидан ишга тушишида ўтади. Бу электрйоритгични унинг айланиш частотасига қаршилиги камайиши оқибатида содир бўлади. Электрйоритгич токининг I айланиш частотаси n га унинг чиқармаларидаги доимий кучланишга боғлиқлиги 1.10-расмда келтирилган. Электрйоритгич ротори ўчирилганда ток юқори қийматга эга; ишга тушурувчи деб номланувчи бу ток электрйоритгич номинал ток қийматидан бир неча марта юқори. Ортиқча юкланишдан химоя сигналга, механизмни юксизланишига ёки электрйоритгични ўчиришга таъсир этиш мумкин. КЗ (қисқа туташув) ўчгандан сўнг электрйоритгич чиқармаларидаги кучланиш тикланади ва унинг айланиш частотаси ортади. Бунда электрйоритгич ўрамларидан катта ток ўтиб, уларнинг кўрсаткичлари электрйоритгич айланиш частотаси ва чиқармаларидаги кучланиш билан аниқланади. Айланиш частотасининг 10-25% га камайиши электрйоритгич қаршилигининг минимал кўрсаткич ишга тушириш токига мос келувчи қийматгача пасайишига олиб келади. Электрйоритгичнинг КЗ ўчирилгандан сўнг нормал ишини тикланиши ўз-ўзидан ишга тушиши дейилади, бунда ўтадиган тоklar эса ўз-ўзидан ишга тушириш токлари деб юритилади.

Барча асинхрон электрйоритгичларда ўз-ўзини ишга тушириш уларнинг бузилишлари хавфсиз амалга оширилиши мумкин, шунинг учун уларнинг химояси ўз-ўзини ишга тушириш режимидан холи бўлиши лозим. Шахсий эхтиёж асосий механизмлари асинхрон электрйоритгичларининг ўз-ўзини ишга

тушириш давомийлиги ва имкониятига иссиқлик электрстанцияларининг узлуксиз ишлашига боғлиқ.

Агар кучланишнинг ортиқча камайиши оқибатида барча ишловчи электрюритгичларни ўз-ўзидан ишга тушишини таъминлаш мумкин бўлмаса, уларнинг бир қисми ўчирилади. Бунинг учун махсус минимал кучланиш химояси қўлланилиб, кучланиш камайганда зарурий бўлмаган электрюритгичларни уларнинг чиқармаларида 60-70% наминалгача ўчиради. Статор ўрамлари бирор фазаси узилиши ҳолатларида электрюритгич ишини давом эттиради. Бунда роторнинг айланиш частотаси бир мунча камаяди, 2 та узилмаган фаза ўрамлари эса номинал токдан 1,5-2 марта ортиқча ток билан юкланади. Электрюритгичларнинг икки фазада ишлашидан химоялаш фақат муҳофазалагич билан химояланган электрюритгичларда қўлланилади (агар икки фазали иш режими электрюритгичларнинг бузилишига олиб келиши эҳтимоли бўлса). Катта қувватли иссиқлик электрстанцияларида тутун сўргич, вентиляторлар ва циркуляцияловчи насос юритмалар и сифатида 6кВ қувватга эга бўлиб, иккиламчи тезликли асинхрон электрюритгичлар кенг қўламда қўлланилади. Бу электрюритгичлар иккита бир-бирига статор ўрамларини бир вақтнинг ўзида ишга тушириб бўлмайди, бунинг учун бошқариш тизимларида махсус блакировка (тўсиқлар кўзда тутилган). Бундан электрюритгичларни қўллаш электр энергияни уларнинг айланиш частоталарини агрегат юкламасига боғлиқ ҳолда ўзгартириш йўли билан иқтисод қилиш имконини беради. Бундай электрюритгичларда 2 комплект релели химоя ўрнатилади. (Реле-ишга туширадиган сезгир асбоб).

Шунингдек механизмни иккита бирлашган электрюритгич билан айланишини кўзда тутувчи электрюритгич схемалари ҳам ишда қўлланилади. (масалан: шаровойли тегирмон), улар битта ўчиргичга уланади. Бунда барча химоялашлар иккала электрюритгич учун умумий бўлиб, фақат нолли кетма-кетликдаги ток химояси бундан мустасно [13,15,16].

Асинхрон электрйоритгичларни фазалараро қисқа туташув, ортиқча юкланиш ва ерга туташидан химоялаш.

Қуввати 5000 кВт гача бўлган электрйоритгичларни кўп фазали қисқа туташидан химоялаш учун одатда максимал ток кесгич қўлланилади. Бундай кесгични ўчиргич юритмасига ўрнатилган тўғри таъсир этувчи реледа бажариш осонроқ ҳисобланади. Релега билвосита таъсир ТТ ва реле бирлаштириш схемасини иккитасидан бири қўлланилади. (1.11 ва 1.12-расм). Боғлиқлик таснифига эга бундай релеларни қўллаш худди шу релеларнинг ўзи ёрдамида КЗ ва ортиқча юкланишдан химоялаш имконини беради. Кесгичнинг ишга тушиш токи қуйидаги муносабатдан танланади:

$$I_{с,з} = k_n k_{сх} I_{пуск}$$

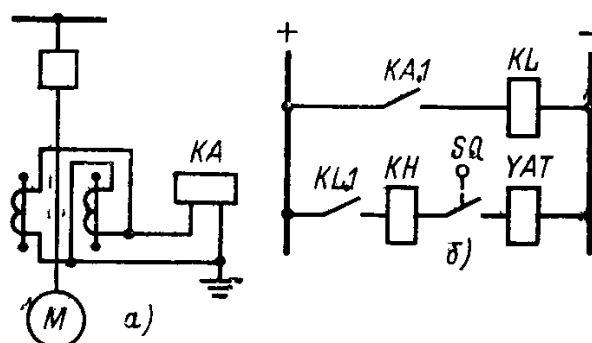
бу ерда

$k_{сх}$ - схема коэффиценти, 6.3-расмдаги схема учун 1 га , 6.2-расмдаги схема учун 3 га тенг;

$I_{пуск}$ - электрйоритгични ишга тушириш токи.

Агар релени ишга тушириш токи ишга тушириш токидан ишланган бўлса, қоидаги мувофиқ кесгич электрйоритгич ташқи КЗда кесишга юборувчи токдан мустаҳкам курилади. Элктрйоритгичнинг наминал токи $I_{ном}$ ва ишга тушириш токи k_n нинг такрорийлиги (коталогда келтирилган)ни билган ҳолда қуйидаги ифодадан ишга тушириш токини ҳисоблаш мумкин:

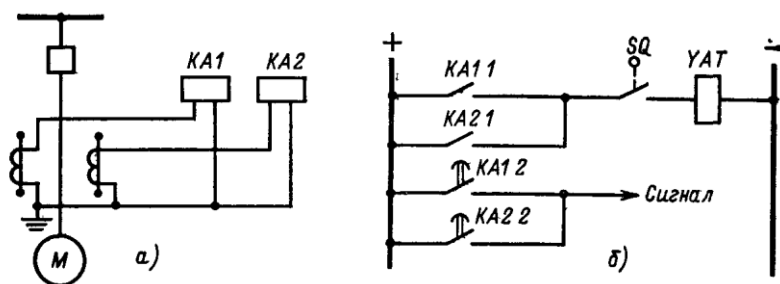
$$I_{пуск} = k_n I_{ном}$$



1.11-расм. Электрюритгични бир ток релели дархол ҳаракатга келувчи ток узгич билан химоялаш схемаси.

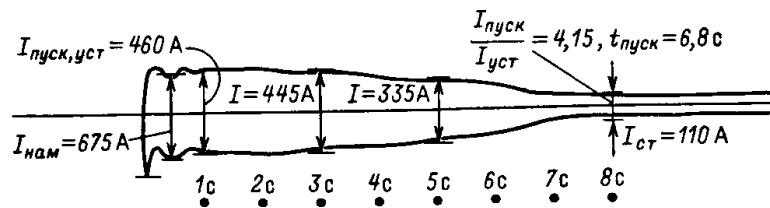
а-ток занжирлари, б-оператив (тезкор) доимий ток занжирлари.

1.13-расмда келтирилган осцилограммадан кўринадикки тўйинтирувчи насос электрюритгичи юритиш токи уланишнинг биринчи моментида электрюритгич ёқишиш токидан юқори бўлган магнитловчи бўлган тўкнинг қисқа чўққиси юзага келади. Созлаш учун бу чўққидан кесгични ишга туширувчи ток ишончилигини коэффицентини ҳисобга олган ҳолда танланади. $K_H=1.8$ РТ-40 типдаги оралиқ релелар орқали тасир этувчи релелар учун $K_H=2$ ИТ-82, ИТ-84 (РТ-82, РТ-84) типдаги релелар ҳамда тўғридан-тўғри ҳаракатланувчи реле учун



1.12-расм. Электрюритгичларни қисқа туташув ва ортиқча юкланадиган РТ-84 туридаги икки реле ёрдамида химоялаш тасвири

а-ток занжирлари б-тезкор доимий ток занжири



1.13-расм. Электрюритгични ишга тушириш токи.

Осциллограммасы қуввати 2000кВт бўлган электрюритгичлар кесгичини қоида бўйича одатда оддий ва арзон бир релели схемада башқариш лозим 1.12-расм ва келтирилган схема бўйича бажарилган қисмга нисбатан сезгирлиги нисбатан пастлигидир.

Шунинг учун қуввати 2000-5000кВт электрюритгичларда сезгирликни ошириш учун токли кесгич 2 релели қилиб, бажарилади. 2 релели кесгич схемани шунингдек қуввати 2000 кВт гача бўлган электрюритгичларда қўллаш 2 фазали КЗда бир релели сезгирлик коэффиценти электрюритгич чиқармаларида 2 дан кам бўлгандагина тавсия этилади.

Қуввати 5000 кВт ва юқори бўлган электрюритгичларда бўйлама дифференциал химоя ўрнатилади, бу электрюритгич ўрамлари ва чиқармаларида КЗга юқори сезгирликни таъминлайди. Бу химоя икки ёки уч фазали РНТ-565 типдаги реле билан бажарилади. (Генератор химоясига ўхшаш) ишга тушириш типини $2I_{ном}$ қабул қилиш тавсия этилади.

Икки фазали химоя ерга иккиламчи туташувларда қўллаганлиги боис кўпгина равишда махсус иккиламчи туташувларда химоя ўрнатилади.

Ортиқча токланишдан химоялаш.

Ортиқча токланишдан химоялаш фақат технологик ортиқча юкламага учраган электрюритгичларда қоидага мувофиқ механизмни созланиши ёки сигналига ҳаракатланувчи қилиб ўрнатилади, масалан шахта тегирмонлари электрюритгичлари химояси кўмир ўтказувчи механизм электрюритгичи ўчирилишда ҳаракатга келиши мумкин. Бунга мувофиқ тегирмонни кўмир билан бўлиб қолиш олди олинади. Ортиқча юкланишдан химоялагич ўзи

ўрнатилган электрйоритгични фақат уни ўчирмасдан туриб сабабларини бартараф этиб бўлмаган ҳоллардагини ўчириш лозиб.

Ортиқча юкланишдан химоялашнинг ўчиришга ҳаракатланувчи турининг қўлланилиши хизмат кўрсатувчи шахслар бўлмаган қурилмаларда ҳам мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Ортиқча токланишдан химоялашга ишловчи ток

$$I_{c,a} = \frac{k_n}{k_e} I_{ном}$$

бу ерда $k_n = 1,1-1,2$.

Бунда ортиқча юкланишдан химояловчи реле ишга тушириш токида ишлаб кетиши мумкин, шунинг учун химоя вақтининг давомийлиги электрйоритгични ишга тушириш вақти созланиш шартидан 10-20 деб қабул қилинади.

Ортиқча юкланишдан химоялаш ИТ-80 (РТ-80) типдаги реле индукцион релени ёрдамида бажарилади. Агар электрйоритгич ортиқча токланишларда ўчирилиши керак бўлса, химоя схемасида ИТ-82 (РТ-82) типдаги реле қўлланилади. Ортиқча юкланишдан химоялаш ўчиришга ҳаракат қилмайдиган электрйоритгичларда ИТ-84 (РИ-84) типдаги икки жуфт контактли релеларни қўллаш мақсадга мувофиқ улар бўлим ва индукцион элементларнинг алоҳида таъсирини таъминлайди. Бир қатор турган жойда қайрилиш вақти 30-35 секундни ташкил этувчи электрйоритгичлар учун (тутун хайдовчи насос, пудовчи винтиляторлар, тегирмонлар) ортиқча токланишдан химоялаш реле РТ-84 схемалари ЭВ-144 типдаги вақт релелари билан тўлдирилади, у ток релесини тасир туташувидан сўнг ишга тушади. Бунда химоя вақти уланиши 36 секундгача узайтирилиши мумкин. Сўнги вақтларда шахсий эҳтиёж электрйоритгичларни ортиқча химоялаш учун РТ-84 типдаги битти ток релели ЭВ-144 типдаги битта вақт релели схемалардан фойдаланилмоқда. Ишга тушиш вақти 20 секунддан ортиқ бўлган электрйоритгичлар учун ВН-34 типдаги вақт релеси қўлланилмоқда. (1-100 секунд шкалали).

Минимал кучланиш схемаси.

КЗ (қисқа тутушув) ўчирилгандан сўнг бўлим ёки шиналар системасига уланган электрйоритгичлар ўз-ўзидан ишга тушади, уларда КЗ вақти кучланиш пасайиши ўрни бор. Ўз-ўзидан ишга туширилган тоқлари (номиналдан бир неча ортиқ бўлган) шахсий эҳтиёж истемол қазилмаларидан (ёки трансформаторлардан) ўтади. Натижада шахсий эҳтиёж шиналари демак электрйоритгичлардаги кучланиш шунчалик пасаяди бунда электрйоритгич валидаги айланиш моменти унинг қайтарилиши учун етарли бўлмай қолиши мумкин. Шиналардаги кучланиш 55-56% *Ином* дан паст бўлмай қолса электрйоритгичнинг ўз-ўзидан ишга тушиши амалга ошмаслиги мумкин.

Нисбатан зарурий электрйоритгичларнинг ўз-ўзидан ишга тушишини таъминлаш учун малум вақт мобайнида йўқлиги ишлаб чиқариш жараёнига таъсир кўрсатмайдиган. Электрйоритгичларни ўчирувчи минимал кучланиш схемаси ўрнатилади. Бунда ўз-ўзидан ишга туширишнинг ток йиғиндиси камади ва шиналардаги шахсий эҳтиёж кучланиш ортади, бунинг ҳисобига зарурий электрйоритгичларнинг ўз-ўзидан ишга тушиш таъминланади.

Бази ҳолатларда узоқ муддат кучланиш мавжуд бўлмаса минимал кучланиш химояси асосий электрйоритгичларни ҳам ўчиради. Бу кўпинча электрйоритгичларнинг АВР схемаларини ишга тушириш ҳамда ишлаб чиқариш технологияси бўйича зарур. Масалан барча тутун сўргичлар ўчирилган ҳолатда тегирмон ва пурковчи вентиляторлар, чанг сўргичлар ўчирилиши зарур; шунингдек пурковчи вентиляторлар ўчирилган тақдирда – тегирмон вентиляторлари ва чанг сўргичлар ўчирилади. Зарурий электрйоритгичлар минимал кучланиш химоялагични ўчирилиши ҳам уларнинг ўз-ўзидан ишга туширилишига техника хавфсизлиги шартлари ёки юритувчи механизмларнинг бузилиши хавфида йўл қўйилмади[5, 9, 15,].

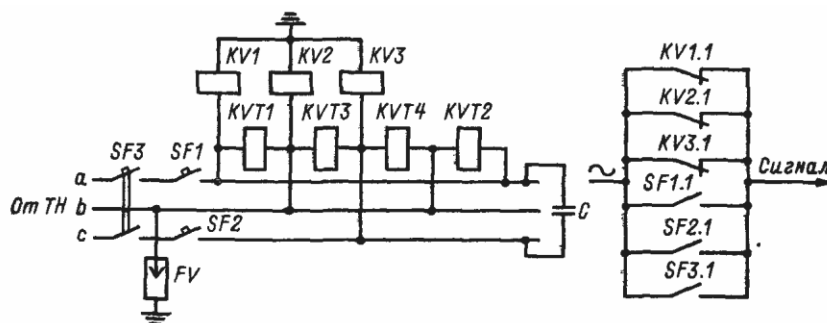
Минимал кучланиш химоясини бажаришнинг, у фазалараро кучланишга уланади. Лекин бундай химоя ишончли эмас, чунки куланиш занжирларидаги

узилишларда электрйоритгичларнинг сохта ўчирилиши бўлиши мумкин. Шунинг учун химоянинг бир релели схемаси фақат тўғри таъсирли релелардан фойдалангандагини қўлланади. Химоянинг ёлгон (сохта) ишга тушишсини олдини олиш учун кучланиш занжирларидаги бузилишларда махсус кучланиш релеларини ёқиш схемалари қўлланади.

Тяжпромэлектропроекти ишлаб чиқилган тўрта электрйоритгич учун бундай схемалардан бири 1.14-расмда кўрсатилган. Тўғридан-тўғри таъсири минимал кучланиш релеси $KVT1-KVT4$ фазалараро куланиш ab ва bc га уланган. Химоянинг ишончилигини ошириш учун бу релелар қурилма ва хисоблагичлардан алоҳида таъминланади, улар кучланиш занжирига оний электромагнит узгичли уч фазали автоматик ёқич $SF3$ га уланган. (2 фазали автоматик ўчиргичлар фойдаланилган.)

Кучланиш занжирларининг B фазаси ёпиқ заминланмасдан тешиб ўтувчи химоялагич FV билан заминланган.

A фазанинг химоясида бир фазали электромагнит оний узгичли ўчиргич $SF1$ ўрнатилган, C фазада - секинлашган иссиқлик узгичли автоматик ўчиргич ўрнатилган. A ва C фазалар оралиғида 30 мкФ сиғимли конденсатор C ёқилган бўлиб, вазифаси қуйида кўрсатилади.



1.14-расм. РНВ типдаги тўғри таъсир релели минимал кучланишли химоя схемаси.

Кучланиш занжирларидаги бузилишлардаги кўриляётган химоя ўзини қуйидагича тутати. Фазалардан биринчи ерга тутатиши юқорида берилгандек,

автоматик ўчиргичларни ўчишиги олиб келмайди, чунки кучланиш занжирларни берк заминга эга эмас.

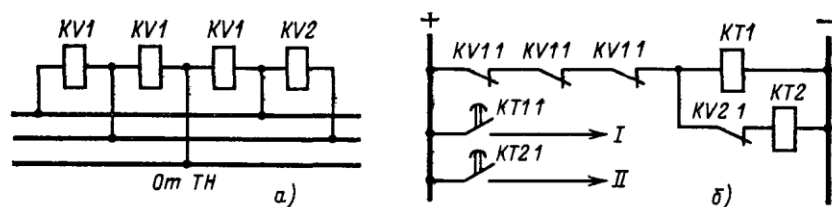
B ва *C* фазаларнинг икки фазали қисқа туташувда (*K3*) фақат *C* фазанинг *SF2* автоматик ўчиргичи ўчади. *KVT1* ва *KVT2* кучланиш релелари бунда нормал кучланишига уланганига қолади, шунинг учун ишга туширилмайди. Кучланиш занжирларидаги қисқа туташувда (*K3*) ишга тушган *KVT3* ва *KVT4* релелари *SF2* автоматик ўчиргичлар ўчирилгандан сўнг уларга *C* конденсатор орқали *A* фазадан кучланиш узатилганлиги учун яна тортилиб қолади.

AB ёки *AC* фазалардаги қисқа туташувда (*K3*) *A* фазада ўрнатилган *SF1* автоматик ўчиргич ўчади. Қисқа туташуш ўчирилгандан сўнг *KVT1* ва *KVT2* релелари *C* фазадан узатилагн кучланиши таъсири остида яна тикланади. Кучланиш *C* конденсатор орқали келади. *KVT3* ва *KVT4* релелари ишга тушмайди. *A* ва *C* фазалар узилганда ҳам релелар худди шундай ҳаракатланади.

Шундай қилиб, кўриляётган химоялаш схемаси кучланиш занжирларидаги юзага келиши мумкин бўлган бузилишларда сохта ишламайди. Химоянинг сохта ишлаши кучланиш занжирларининг камдан-кам ҳолатларида бузилишларида бўлиши мумкин холос – яъни уч фазали қисқа туташув (*K3*)да ёки *SF1* ва *SF2* автоматик ўчиргичлар ўчирилганда.

Доимий тезкор токли қурилмаларда минимал кучланиш химояси шахсий эҳтиёж йиғма шиналарнинг ҳар бир бўлими учун 1.15-расмда келтирилган схема асосида бажарилади.

Зарурий бўлмаган электрйоритгичларни ўчирилишига ишловчи *KT1* вақт релеси занжирида *KV1* кучланиш уч минимал релесининг контактлари кетма-кет ёқилаган. Реленинг бундай ёқилиши ҳисобига кучланиш трансформатори занжирларидаги исталган химоялагич куйганда сохта ишга тушишини олди олинади. *KV1* реленинг ишга тушиши кучланиши $70\% I_{ном}$ атрофида қабул қинади.



1.15- расм. Доимий тезкор токда минимал кучланиши химояси схемаси

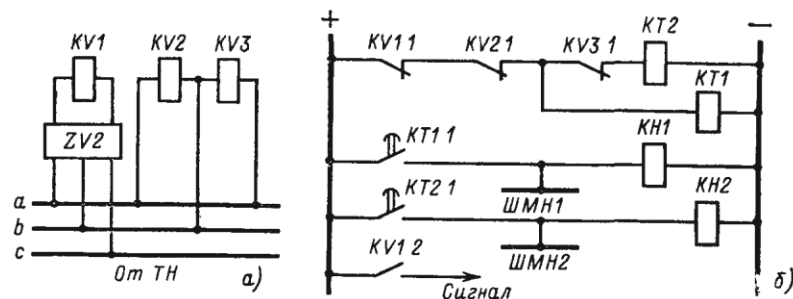
а- ўзгарувчан кучланиш занжирлари; б- тезкор тармоқ занжирлари; I - зарурий бўлмаган юритгичларни ўчириш учун; II -асосий юритгичларни ўчириш учун.

Зарурий бўлмаган электрйоритгичларнинг ўчиришига кетадишан вақт давомийлиги электрйоритгич бўлинмасидан юзланиб 0,5–1,5 қилиб ўрнатилади.

Асосий электрйоритгичларни ўчириш учун вақт доимийлиги КЗ (қиса туташув) ва электрйоритгичларнинг ўз-ўзидан ишга тушиши натижасида кучланиш пасайган вақтда химояни ўчиришга ишлаб кетмаслиги учун 10-15 секунд деб қабул қилинади.

Эксплуатация тажрибалари кўрсатадики, кўп ҳолатларда ўз эҳтиёжи учун шиналарда кучланиш пасайганда 60-70% $U_{ном}$ гача электрйоритгичларнинг ўз-ўзидан ишга тушиши 20-25 секунд давом этади. Бу вақтда қуйидагича чоралар қурилмаси ишга тушиш ўрнатмасига (0,6- 0,7) $U_{ном}$ эга бўлган минимал кучланиш (реле KV1) химояси асосий электрйоритгичларни ўчириши мумкин эди. Ўрам занжирларида буни олдини олиш учун вақт релеси KT2 ососий электрйоритгичларни ўчиришга ишловчи кучланиш тўртинчи релесининг KV2 контакти KV2.1 ёқилади. Охирги пайтларда электрйоритгичларда бошқа турдаги химоя схемаси қўлланилади. (1.16- расм)

Бу схемада учта ишга тушириш релесидан фойдаланилади.: РНФ-1М типдаги қайтар кетма–кетлигидаги кучланиш релеси ва РН-54/160 типдаги KV2 ва KV3 минимал кучланиш релеси.



1.16-расм. Тўғри кетма-кетлигидаги кучланиш релели минимал кучланишли химоялаш схемаси

а- кучланиш занжирлари; б-тезкор занжири

Фазалараро кучланишлар симметрик бўлганда нормал режимда вақт релеси ўрами занжиридаги химоялар $KT1$ ва $KT2$ узини контакти $KV1.1$ ёпиқ лардаги сигнализация занжиридаги туташтирувчи $KV1.2$ ажралган. $KV2.1$ ва $KV3.1$ реле ажратувчи контактлари бунда жралган бўлади.

Барча фазаларда кучланиш псайганда $KV1.1$ контакт ёпиқлигича қолади ва кетма-кет холда таъсир этади: биринчи минимал кучланиш химоя босқичи $KV2$ ва $KT1$ релелар ёрдамида амалга оширилади. (ишга тушиши ўрнатма қиймати $0,7U_{ном}$); иккинчиси – $KV3$ ва $KT2$ релелари ёрдамида (ишга тушиши ўрнатма қиймати $0,5U_{ном}$) фазалардан бири ёки икkitаси бузилганда $KV1$ реле ишга тушади, унинг туташтирувчи контакти $KV1.2$ томонидан кучланиш занжирларидаги бузилишлари тўғрисида сигнал узатилади.

Хар бир химоя босқичи ишлаб кетганда $ШМН1$ ва $ШМН2$ шиналарга плюс узатилади, бу ердан электрюритгичларни ўчириш занжирига ўтади. Химоя харакати $KН1$ ва $KН2$ кўрсатгичли релелар ёрдамида хабарланиб, улар паралел ёқиладиган ўрамларга эга[16,22,23].

1.3.4. Электр двигателларини компьютерли химоясини ташкил этиш зарурияти

Юқорида кўриб ўтдикки ўтган асрни 80 йилларда лойихаланган электр двигателларини химояси хозирда хам кенг қўлланилмоқда. Лекин уларни

зарурий курилмаларини ишлаб чиқаришдан олиб ташланмоқда, бу эса эски тизимни қуллаш имкониятини йўқатмоқда. Ушбу эски тизимдан фойдаланилмаётганлигига қуйидаги сабабларни келтириб ўтишимиз мумкин:

- двигателларни параметрлар бўйича химоялаш қийматларни доимо ҳолатдан келиб чиқиб ўзгартириш имконияти йўқлиги;

- эски химоя электр ва электрон воситаларни ишлаб чиқаришдан секи наста олиб ташланаётганлиги;

- ишлаб чиқариш саноатига компьютерли автоматика курилмаларини кириб келиши;

Электр двигателларини химоялашни янги модернизацияланган тизимини лойихалаш заруриятини келтириб чиқарди.

II – боб АТ-1 нефтни қайта ишлаш қурилмасини бошқариш тизимини модернизациялаш

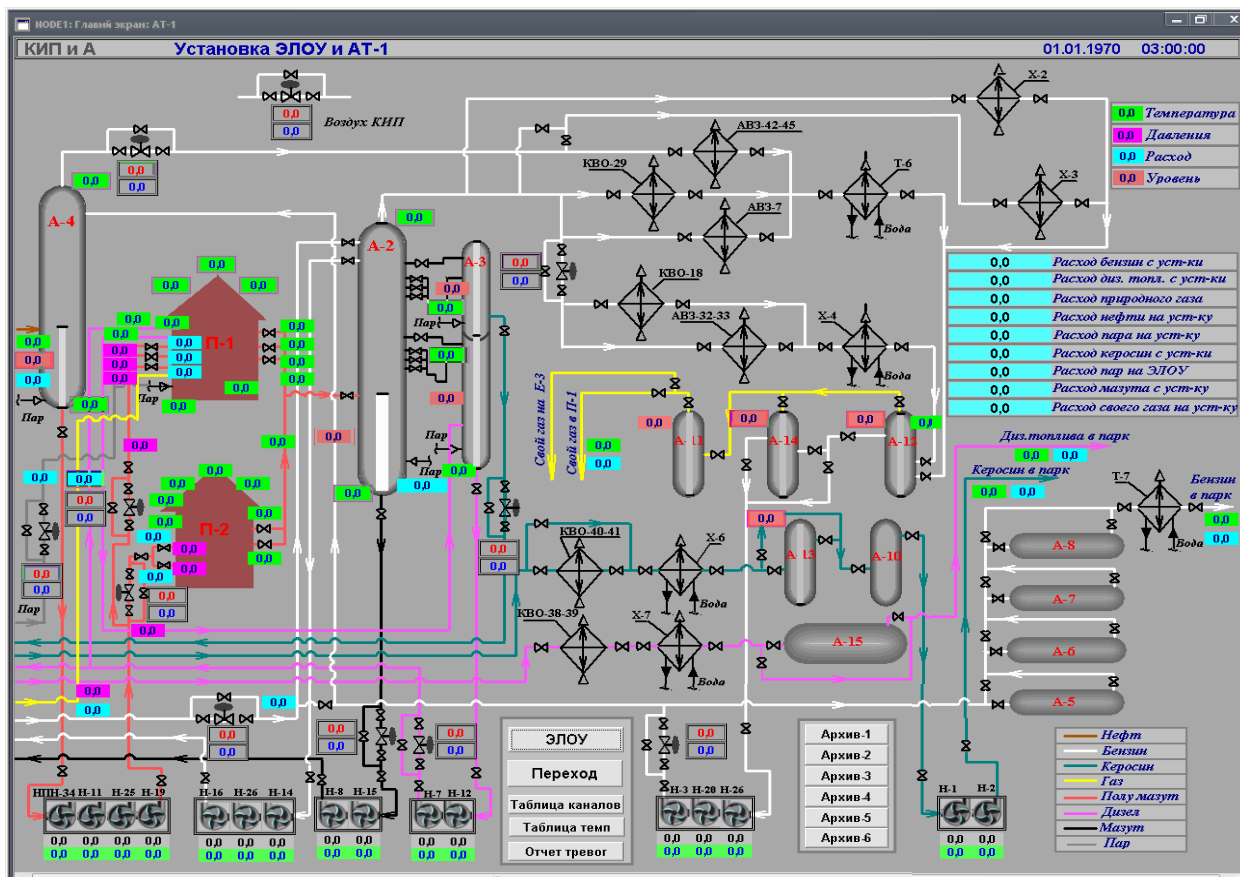
2.1.АТ-1 қурилмаси технологик схемаси

Ўзбекистон Республикаси табиий ер ресурсларига бой давлатдир. Мустақиллик эришгандан сўнг кўплаб табиий бойликларга қазиб олиш, улардан оқилона фойдаланиб ишлаш бўйича кўплаб ишлар олиб борилмоқда. Шу аснода нефт соноатида ҳам кўплаб ютиқларга эга бўлди. Ўз давлатимиздан қазиб олинаётган нефт мафсулотларини тайёр ҳолда етказиб бериш бўйича кўплаб ишлар олиб борилмоқда. Бу борада Республикамизда қазиб олинаётган нефтни асосий қисми Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида амалга ошириляётганини алоҳида такидлаш лозим.

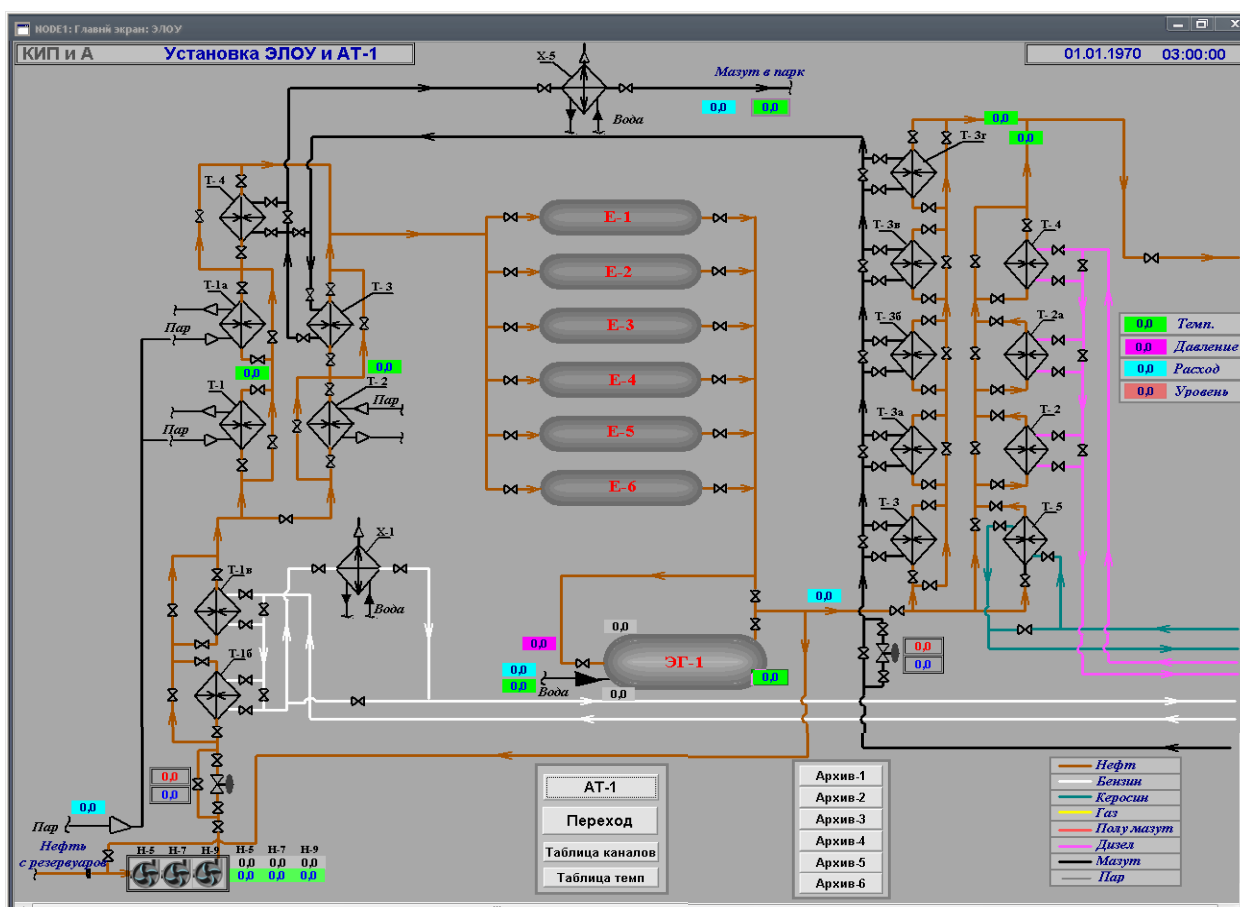
Нефт саноатида ҳам ишлаб чиқаришни турли муаммолари мавжуд. Фарғона нефтни қайта ишлаб чиқариш заводида шундай муаммолардан бири электр юритмаларини куллаш ва ундан фойдаланишдаги масалалардир . Бу электр юритмалар заводнинг ҳар бир технологик циклида катта аҳамият касб этади. Нефтни резурварларга қуйишда, нефт маҳсулотларини установкаларга етказиб беришда, қўйинки, барча зарурий хом ашёларни бир ердан бошқа бир ерга кўчиришда хизмат қилади. Нефтни қайта ишлаб чиқариш бўйича заводнинг асосий қурилмаларидан бўлган АТ-1 қурилмасида ҳам катта ўрин тутати.

Биз замонавий технологиялар ёрдамида Фарғона нефтни қайта ишлаб чиқариш заводининг АТ-1 қурилмасини модернизация қилишга эришдик. Ҳозирги кунда ушбу қурилмада замонавий компютер жихозлари кулланилиб келнмоқда[35,38].

Қуйида Фарғона нефтни қайта ишлаб чиқариш, АТ-1 қурилмасининг компьютерли техналогик схемаси келтириб ўтилмоқда.



а) АТ-қурилма қисми



б) ЭЛОУ-қурилма қисми

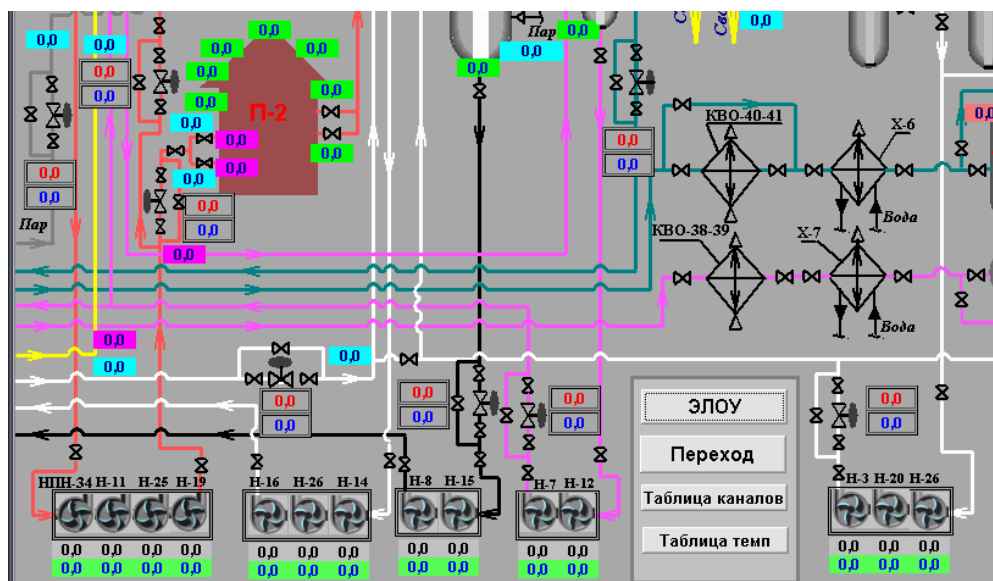
2.1-расм АТ-1 қурилмаси модернизацияланган технологик схемаси

2.2. АТ-1 қурилмасида электр двигателларини қўлланилиши ва электр таъминоти

Юқорида айтиб ўтганимдек электр двигателлар нефтни қайта ишлашда катта хизмат қилади. АТ-1 қурилмасида электр юритмалари қуйидаги тартибда хизмат кўрсатади.

Биринчи нафбатда резервуарларга келиб тушган нефт хом ашёсини. Н-5, Н-7, Н-9 насослари орқали паркдан электрогидраторга узатилади, электрогидраторда нефт катта электр токи ёрдамида тузсизлантирилади,

тузсизлантирилган махсулот теплообменник (харорат алмаштиргич) орқали ўтиб, А-4 колоннага бориб қуйилади. Колоннадан ажралиб чиққан полумазутни Н-34, Н-11, Н-25, Н-19 насослари орқали махсулотни П-1 ва П-2 печларга юборамиз, харорати 800 градусдан ошган нефт махсулотини тўғридан-тўғри А-2 колоннага хайдалади. Асосий иш жараёни А-2 ва А-3 колонналарда юз беради. 360 градусгача қайнаган махсулот бензин, керосин ва дизелга ажралади. Бензин махсулотини Н-16, Н-26, Н-41 насослар орқали резервурли паркларга, керосин Н-1 ва Н-2 насослар орқали керосинли паркларга, дизел махсулотлари эса Н-7, Н-12 орқали дизул паркларига юборилади.



2.2-расм. АТ-1 технологиясидаги электр двигателларнинг модернизациялашган кўриниши

Махсулотлар турига қараб ранглар ажратилиб, кўрсатилиб ўтилган. Махсулотларни кириши қичиши кўрсаткичлар орқали белгилаб ўтилган. Юқоридаги расмда электрйуритмани кўраткичлари компютерда акс эттирилган. Расимларни баъзи холларда мнемосхема ҳам деб аталади. Бу мнемосхемада қурилма оператори узига зарур бўлган информацияларни олишга фойдаланади. Мнемосхема технологик жараённи бориши тугрисида тула информация беради.

Технологик жараенни параметрлари киймати оний ҳолатда курсатиб турилади. Бу параметрлар ҳарорат, босим, сарф, сатх ва бошқалардир[2].

2.3.АТ-1 қурилмасида электр двигателларини юкламасини ўлчаниш тизимини модернизацияланган схемаси

Саноатимизда ишлатилаётган электр юритмалар жуда хилма-хил бўлиб одатда улар маълум бир меъзон асосида таснифланади. Биз ҳам электр юритмаларни урганаётганимизда ушбу таснифлардан фойдаланамиз. Электр юритма мурракаб электромеханик тизим бўлиб одатда улар электр юритма элементларидан ташкил топади. Электр юритма назариясида бу элементлар бажариладиган вазифасига кура таснифланади. Электр юритмаларни урганишда купинча структуравий схемалардан фойдаланилади. Бунда ҳар бир элемент алоҳда туртбурчак шаклида ва кириш ҳамда чиқиш сигналлари билан берилади. Ундан ташқари ҳар бир элементнинг бошқа элементлар билан бошланишлари курсатилади. Ҳар бир элемент одатда структуравий схемаларда узатиш функциялари билан еки узатиш коэффициентлари билан характерланади. Бундан ташқари электр юритмаларни ишлаш принциплари функционал схемаларда ва принципаиал электр схемаларда ифодаланади.

Назорат улчов асбоблари ишлаб чиқариш жараенини назорат қилиш, технологик параметрларни улчаш, автоматик назорат, химоя ва сигналлаш системаларининг системаларининг илмий принциплари ва характеристикаларини, шунингдек, уларни тузиш учун қулланиладиган техник воситалар-улчов асбобларининг тузилишини, хусусиятларини ва қулланилишини урганади. Бу назорат асосан электр улчаш асбоблари орқали амалга оширилади. Автоматик назорат асосан ноэлектр микдорларни электр сигналларга айлантириб амалга оширилади. Шунинг учун бевосита улчовчи

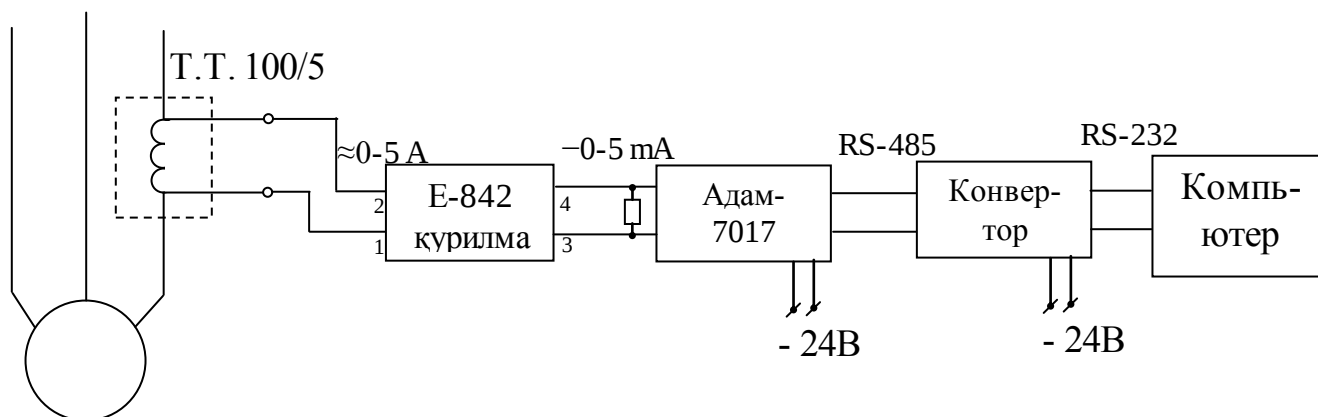
асбобларда ташкари ноэлектр микдорларни электр сигналларга айлантирувчи қурилмалар урганилади.

Назорат улчов асбоблари курсини утишдан асосий мақсад -ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришни кенг ривожлантириш ва такомиллаштириш асосида технологик машиналарнинг оптимал режимларда ишончли ишлашини маҳсулот сифатини юқори курсаткичлар эга бўлишини таъминловчи назорат-улчов элементларини жорий этиш маълақасини ҳосил қилиш[3].

Электр двигателларини юқламасини улчаш тизими қуйидагича лойихаланган



2.3 расм. Электр двигател ток нағрузқасини компьютер орқали назорат қилишни блок схемаси



2.4 расм. Электр двигател ток нағрузқасини компьютер орқали назорат қилишни боғланиш схемаси

Электр двигателларни ток қийматини олишда. Расмда келтириб ўтилган боғланиш орқали компьютерга етказилган. Бунда юритма фазасига 100/5А ток трансформатори орқали боғланган. Трансформатордан олинган 0-5А ўзгарувчан ток қиймати Е-842 маркали преобразователь (ўзгатиригич) га узатилади. Е-842 қурилмаси ўзгармас 0-5 мА чиқаради. Ўзгармас ток қийматини Адам-7017 микроконтролери қабул қилиб, аналог электр сигналинир рақамли сигналга айлантириб, стандарт интерфейс RS-485 тарзида узатади. Бу сигнални конвертор RS-232 интерфейсига айлантириб, компьютерга затади. Компьютерда махсус юклатилган программалар орқали ушбу қийматни экранга чиқариб берди.



2.5 расм. Электр двигателларни кўрсаткичларини жойлашуви

Юқорида электр юритмаларнинг компьютердаги реал кўриниши тасвирланган. Экран параметр (кўрсаткичлари) ларининг асосий белгиланиши: Юритгич:

- айланганда - ишляяпди
- айланмаганда - ишламаяпди

Қора рангдаги кўрсаткич насоснинг реал ҳолатдаги ишчи юкламасини яъни ток қийматини кўрсатади.

Кўк рангдаги кўрсаткичлар электродвигателни қизиб кетмаслигини олдини олиш мақсадида, юритмаларнинг подшипигиги қизиш ҳарорати кўрсатиб ўтилган.

2.4. Жорий электр юкламасини компьютерда ифодалашни программа таъминоти

2.4.1. Дастурий таъминотнинг вазифаси ва тузилиши. (Trace Mode 5)

Технологик жараёнларни автоматлаштир кулланилган инструментал программа пакет хисобланган Россияда фаолият кўрсатаётган “AdAstra” гуруҳи томонидан яратилган «TRACE MODE» программа пакетини мақсад ва имкониятлари тугрисида тухталмоқчимиз. Чунки биз лойиҳалаган ва ҳозирда мамлакатимизни бир неча корхоналарида кулланилаётган автоматлаштирилган бошқариш системалари шу пакет ёрдамида амалга оширилган.

«TRACE MODE» программа пакетини ҳозиргача бир неча версиялари мавжуд. «4.10» версиягача бўлган пакетлар ДОО муҳитида, кейинги «5.0» версиядан бошлаб эса Window муҳитида ишлайди.

«TRACE MODE» программа пакети комплекс программа бўлиб у, технологик жараёнларни бошқариш системаларини яратиш, созиш ва реал вақтда ишга туширишни таъминлайди. «TRACE MODE» пакети таркибига қирувчи программалар икки гуҳга бўлинади:

- Технологик жараёнларни автоматик бошқариш системалари (ТЖ АБС) ни лойиҳалаш инструментал системаси;
- ТЖ АБС ни бажариш модули(рунtime).

Инструментал система ўз ичига ўқта редакторни олади.

Улар қуйдагилар:

- Каналлар базаси редактори;
- Маълумотларни ифодалаш редактори;
- Шаблонлар редактори.

Бу программалар ёрдамида технологик жараёнларни боришини компьютер экранида ифодалаш(визуализация), реал маълумотлар базасини ташкил этиш, технологик жараёнларни бошқариш, олинган маълумотларни бошқариш,

техжараённи вақт бўйича архивини ташкил этиш ва зарурий қуринишларда ҳисобот формаларини тайёрлаш каби операсиялар амалга оширилади.

Инструментал системалар бир биридан қайта ишлай оладиган информация олиш ва чиқариш умумий нукталари сони билан фаркланади. Лицензион программалар битта прехтда(автоматлаштирилган системада) информация кириш-чиқиш каналлар сони 128, 1024талик бўлади.

Бу ерда кириш сигналлари(нукталари) дейилганда автоматлаштирилган системани технологик жараёндаги қурилмаларда фойдаланилаётган датчикларидан олинadиган сигналлар тушинилади. Чиқиш сигналлари дейилганда технологик жараёнда қўлланилаётган бажарувчи механизмларга ва улчов асбобларига юборилаётган сигналлар тушунилади. Датчикларга температурани сезувчи қурилмалар: термopара, термоқаршилиқ; босимни, босимлар фарқини, вакуумни сезувчи қурилмалар – сапфир ва метранлар; бирор қурилмани ишлаётган ёки ишламаётганлиги тўғрисида сигнал берувчи реле қурилмалари киради[32,33,34,].

Каналлар базаси редактори орқали қуйдагилар амалга оширилади:

- автоматлаштирилган бошқариш системасини математик асоси ташкил этилиш;
- система таркибига қирувчи ишчи стансиялар, контроллерлар ва технологик объект билан боғланиш қурилмалари конфигурацияси белгилаш;
- қурилмалар уртасида информациялар оқимларини йўналишларини қўрсатиш;
- кириш ва чиқиш сигналлари ифодалаш, уларни маълумотларни туплаш ва бошқариш қурилмалари уртасидаги алокани белгилаш;
- ишчи стансия билан қурилмалар уртасидаги информация алмашинув даврини белгилаш;

- олинаётган ва юборилаётган информасия(сигнал)ларни бирламчи кайта ишлаш, технологик чегараларни урнатиш, кайта ишлаш ва бошқариш логикасини курсатиш;
- технологик параметрларни архивлаш, тармок буйича информасия алмашинувини ташкил этиш ва бошқалар.

Хулосалаб айтилганда, каналлар базаси редактори ёрдамида ТЖ АБС лоихасини математик ва информсион структураси яратилади. Бу структура уз ичига лойихадаги каналлар базаси тупламини, барча контроллерлар ва ишчи станция файллар конфигурациясини, ҳамда лойихани барча файллар конфигурациясини уз ичига олади. Лойиханин файл конфигурацияси “.cmt” кенгайтмага эга бўлиб ишчи каталогдан жой олади. Каналлар базаси эса файлда сакланиб “.dbb” кенгайтмага эга булади. Каналлар базаси редактори инструментал ситемани мос икони еки “.chb.exe” программаси га старт берилиши билан ишга тушади.



2.6 расм. TRACE MODE пакети

Маълумотларни ифодалаш редактори лойихани ишчи стансияси и мониттори экранида графика куринишида ифодалаш учун хизмат килади.У ёрдамида куйдагилар амалга оширилади:

- лойихани бошқариш системасини график кисми яратиш;

- технологик жараёнларни ифодалашдаги статистик курилмаларни ифодалаш;
- ҳаракатдаги механизмларни реал ҳаракатини таоминлаш;
- ишчи стансия мониторида бир нечта экран ташкил этиш ва уларда бир бирига утиш механизмини яратиш;
- расмдаги ва графиктдаги технологик жараён ҳар бир детални маълум каналга боғлаш ва бошқалар.

Редакторни инструментал ситемадаги мос икон ёки «рисман.exe» файлига старт бериш билан ишга туширилади. Хосил булган файл ишчи каталогда «.dbg» кенгайтма билан хосил булади.

Шаблонлар редактори лоихада хиисобот формаларини ташкил этиш учун хизмат килади. Редактор ёрдамида пакет ёрдамида олинган информасияларни Windows система программалари Word, Эхсел, Ассес ларга информасияларни экспорт килиш амалга оширилиши мумкин. Редакторни инструментал ситемадаги мос икон ёки «хтмпиед.exe» файлига старт бериш билан ишга туширилади.

Пакетни **бажарувчи модули** уз ичига инструментал система ёрдамида яратилган лоихани бажарилишини таоминловчи ва бошқарувчи программаларни тупламини олади Тупламга куйдаги лисензион программалар киради:

- МПБ:
- НетЛинк МПБ:
- Адаптиве Сонтрол МПБ:
- МПБ Модем +:
- Double Force MPB:
- Double Force NetLink MPB:
- NetLink Light:
- СУПЭРВИСОР:

- Глобал регистратор;
- Сервер документирование;
- Консол тревог;
- Микро МРВ;
- Микро МРВ Модем;
- Микро МРВ GCM+;
- GCM – активатор;
- Веб – активатор.

Келтирилганлардан юқоридаги ун иккитаси автоматлаштирилган системаларни юқори сатхдан ишга тушириш ва бошқариш учун мулжалланган. Микро МРВ, Микро МРВ Модем, Микро МРВ GCM+ программалари контроллерлар асосида ташкил этилган куйи сатх автоматлаштирилган системаларни ишга тушириш учун хизмат килади.

Реал вақт монитори(МРВ) ни ишга тушириш билан куйдаги масалалар хал қилинади:

- программа таркибига киритилган(встроеннқй) протоколлар еки драйверлар ёрдамида технологик жараён хакида маълумот олишни ташкил этиш;
- программа таркибига киритилган(встроеннқй) протоколлар еки драйверлар ёрдамида куйи сатхга бошқариш командаларини юбориш;
- объект қурилмалари билан алоқа(USO) платалари билан маълумотлар алмашишни ташкил этиш;
- маълумотларни архивга саклаш;
- компьютер тармоги оркали масофадаги МРВ билан маълумот алмашиш;
- компьютер тармоги оркали навбатдаги сатх автоматлаштирилган системаси билан алоқа урнатиш;
- ODBC оркали маълумот алмашиш;

- операторга технологик жараён хакида гирафиклар ёрдамида информасия бериш;
- технологик жараённи автоматик ва супервизорли бошқариш;
- Windows илова программалари билан маълумот алмашиш ва бошқалар.

NetLink MPB – бу программа MPB га кушимча равишда автоматлаштирилган система лоихасида ТРЕЙС МОУД оркали программаланувчи контроллерлар иштрок этганда кулланилади.

Адаптиве Контрол MPB – программа MPB га кушимча равишда адаптасияланган бошқарувчи библиотека программаларини уз ичига олади.

MPB Модем+ кушимча равишда коммутасияланган тармоқлар оркали маълумот алмашувини тامينлайди.

Double Force MPB – программа MPB программасига кушимча равишда ишчи стансияга резерв стансия куйиш ммконини беради.

Double Force NetLink MPB - программа MPB программасига кушимча равишда ишчи стансияга резерв стансия куйиш ммконини беришдан ташқари, лоихада контроллерлардан ҳам фойдаланиш мумкин булади.

NetLink Light – программа битта MPB программаси урнатилган ишчи стансияга технологик жараённинг боришини кузатишни бир нечта кушимча ишчи стансиялар ёрдамида кузатиш имконини беради.

СУПЭРВИСОР - NetLink Light га кушимча равишда технологик жараённи оператив бошқариш имконини беради.

Глобал регистратор – автоматлаштирилган бошқариш системасини барча каналларидан келган ва каналларга юборилган маълумотларни тармок буйича архивда саклашни ташкил этади. Архив маълумотларни СУПЭРВИСОР ёрдамида бир неча ишчи стансияларда олиш имкониятини беради.

Сервер документирование – программа модули технологик жараённи боришидаги информасияларни хужатлаштириш, маълум формаларда

хисоботлар олиш ва маълумотларни Интернет оркали узатиш каби операсияларни амалга ошириш учун кулланилади.

Микро MPB, Микро MPB Модем, ва Микро MPB ГСМ+ модуллари технологик жараёнларни бошқаришни автоматлаштирилган системаларида куйи сатх бошқариш системаларида микроконтроллерлар, контроллерлар кулланилганида лоихани ига туширишда фойдаланилади.

Бу ерда алоҳида такидлаб ўтиш керакки, “TRACE MODE” программа пакети автоматлаштирилган системаларни лоихалашда лоихаловчидан махсус программалаштириш тили бўйича тайёргарлик талаб қилмайди. Программа пакети инженер ходимларга мўлжалланган. Технологик жараёни алгоритмик тўла тасаввур қила оладиган ҳар қандай инженер ходим пакетдан фойдаланиб автоматлаштирилган бошқариш ситемасини лоихалаш мумкин[36,38,39,40,54].

2.4.2. Оптимал иш учун конфигурациялар

Технологик жараёни бошқарувчи компьютер АСУ ТП “АТ-1” нинг ажралмас қисми ҳисобланади ва ўлчов маълумотларини қайта ишлаш, ўлчаш натижаларини акс эттириш ва оператор билан алоқа учун зарур. Лойиха икки қисмдан иборат: техник қисми ва программа таминоти.

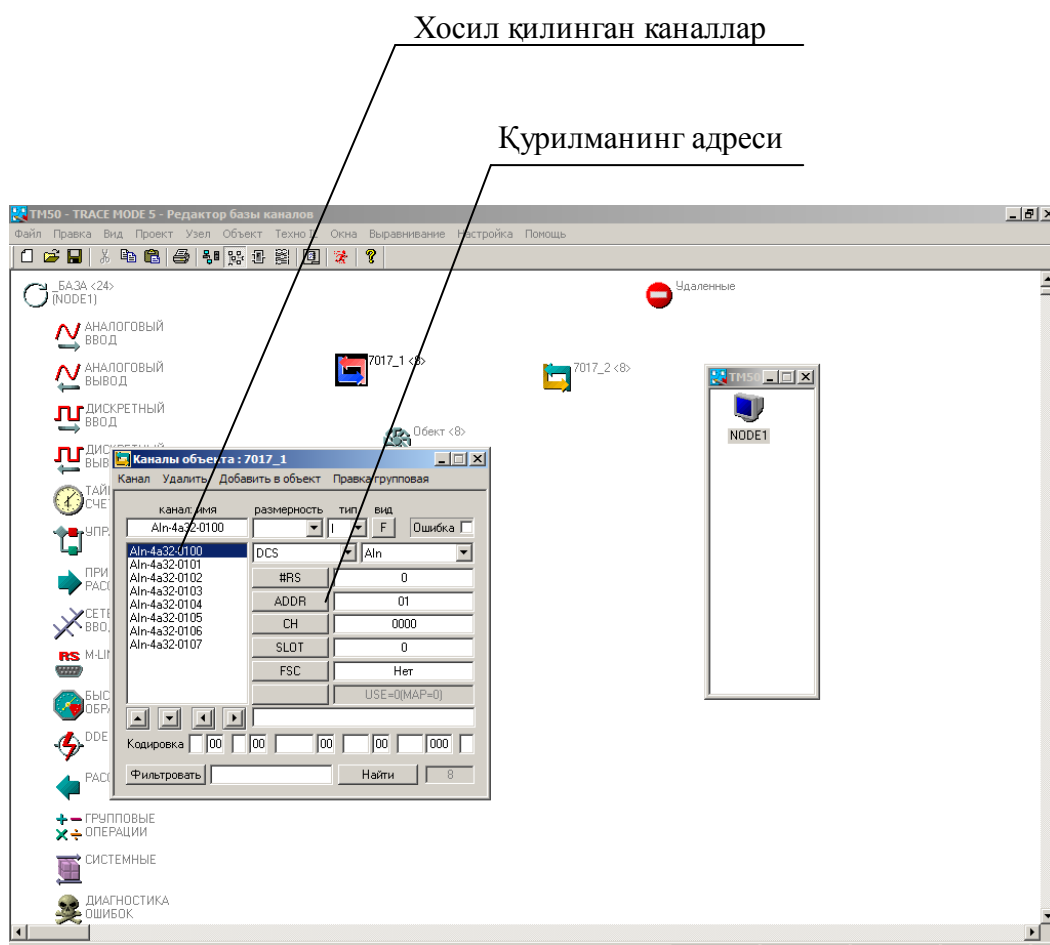
Дастурий бошқарув Trace Mode 5.12 муҳтида амалга оширилган ва саноат компьютери, Windows операцион тизими бошқарувида ишлаш учун мўлжалланган. ЭВМга аппарат талаблари оператцион тизимлар билан мувофиқ, лекин оптимал иш учун қуйидагилардан паст бўлмаган конфигурациялар тавсия этилади

- Pentum 166МГц даражадаги процессор
- 32 Мб тезкор хотира
- 1Гб қаттиқ диск
- Видео адаптер ва исталган монитор, агар режимда ишлаш назарда тутилса
- Клавиатура ва “сичқонча” манипулятори.

2.4.2. Программа таъминотини яратиш

Компютердаги яратилган программа таъминотини кўриб чиқамиз.

Trace Mode 5.12. да янги лойиха ҳосил қилиниб, “Каналлар базаси” қисмида қурилмалардан келувчи сигналлар учун каналлар ҳосил қилиниб олинади. Хар бир қурилма учун узига тегишли бўлган каналлар ҳосил қилинади. Каналлар қурилманинг адреси бўйича тартибланади

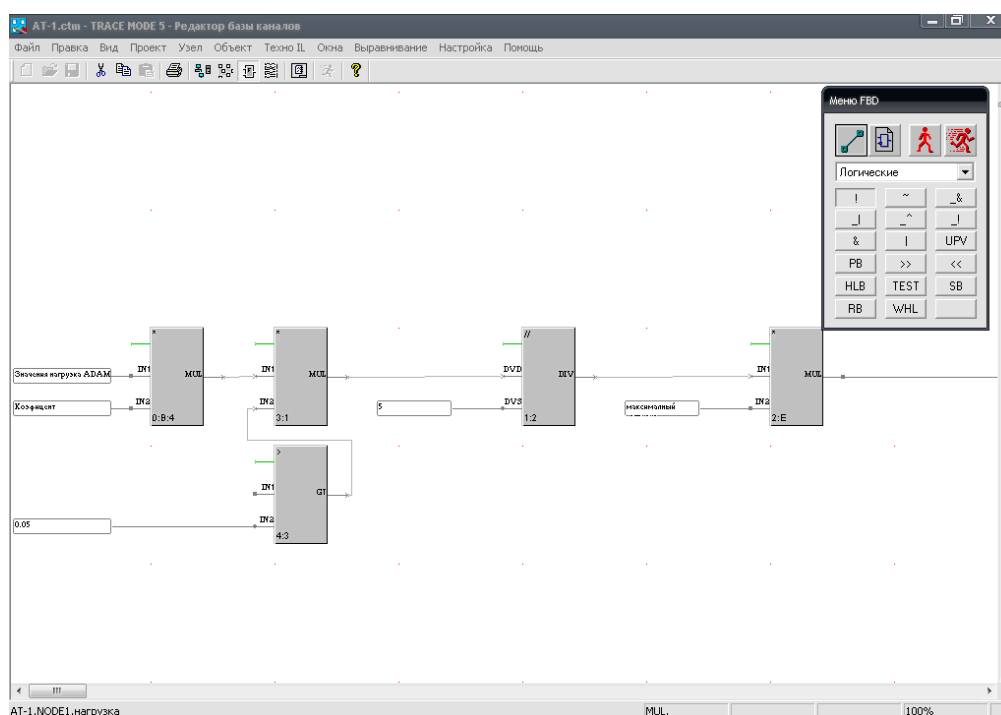


2.7 расм. “Каналлар базаси” қисмида канал ҳосил қилиш.

Реал юклама қийматини олишими учун, қабул қилинган сигналларни FBD программа қисми орқали, мантиқий блоклар ёрдамида электр юритмани юклама қийматини ҳисоблаш формуласини тузамиз.

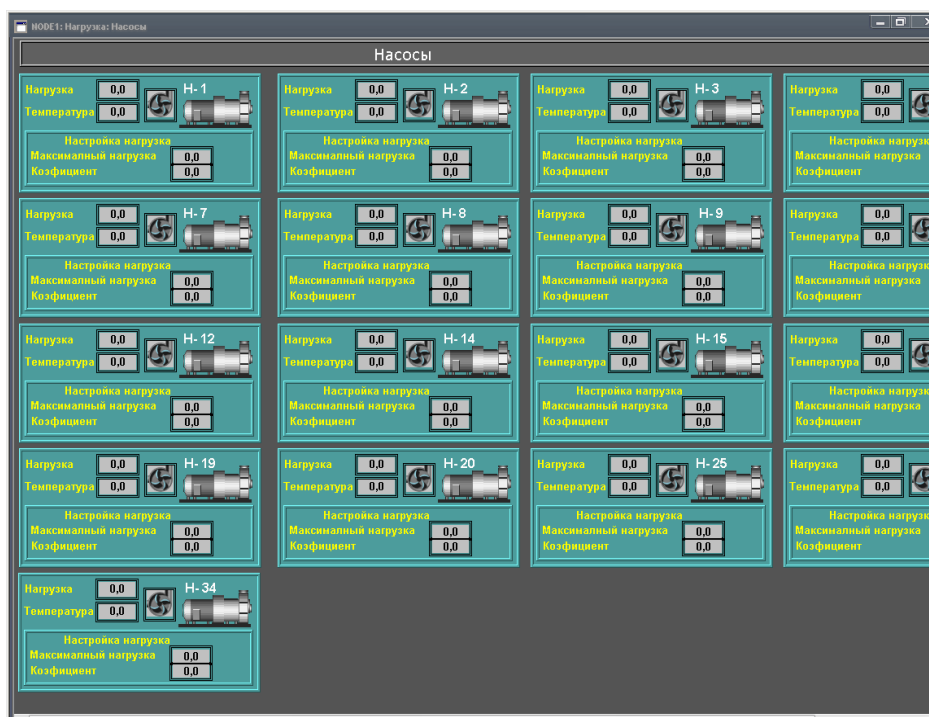
$$A = \frac{a \cdot k}{5} \cdot A_m$$

Бу ерда. a - қабул қилинган қиймат
 k -тўғирлаш коэффиценти
 A_m -максимал кўрсаткич қиймати

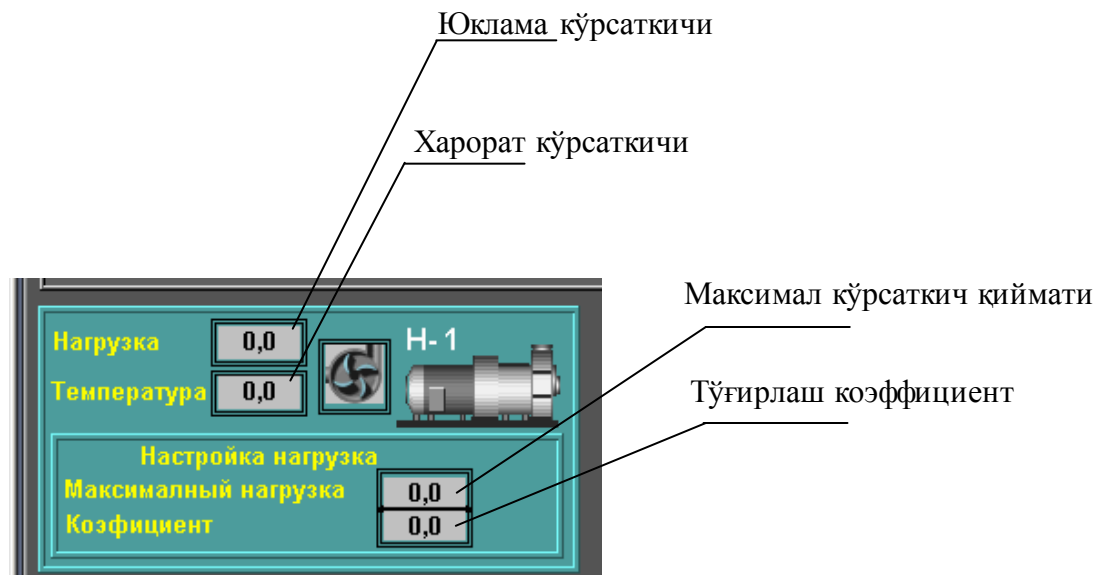


2.8 расм. Электр юритмаларнинг юкламасини ҳисоблашни компьютерли программалаштирилган қисм кўриниши

Ушбу хосил қилинган каналарни “Намоиш ойнаси” қисмига бағланади ва электр юкламани созлаш ойнаси тузилади.

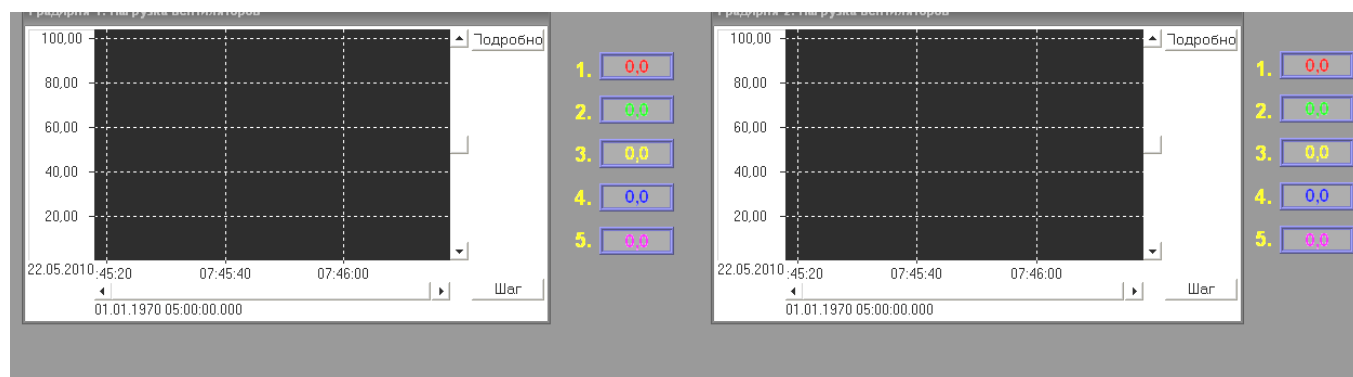


2.9. расм. Электр юритмаларнинг юкламасини созлаш ойнаси.



2.10 расм. H-1 насос учун программалаштирилган қисм.

2.10 расмда кўрсатиб ўтилган юклама қиймати, подшипникдаги қизиш харорати кўрсатиб ўтилган. Бу ерда кўрсатиб ўтилган созлаш қисмидаги максимал кўрсатиш қиймати ва тўғрилаш коэффициенти киритилади.



2.11 расм. Электр юритмани юклама қийматларини график ифода кўринишида вақт бўйича компьютер хотирасига сақлаш ойнаси кўриниши

Юқорида кўрсатиб ўтилган расмда оператор тезкор равишда хар бир жэлектр юритсманинг вақи бўйича юклама қийматини кўриб чиқиши ва чоп этиш қурилмаси орқали нусха кўчириши имкониятига эга.

2.5. Нефт саноатида электр двигателларини энергия сарфини хисобини юритишни компьютерли варианты

2.5.1. Ўзгармас юкланишда электр двигател қувватини хисоблашни математик ифодаси.

Тезлиги ростланмасдан ўзгармас ёки кам ўзгарувчи юкламада узок вақт ишловчи кўплаб механизмлар мавжуд мисол учун насослар, компрессор, вентиляторлар. Бундай режим учун электр двигател танлашда механизм истемоқ қувватини билишмиз керак.

Агар қувват номалум бўлса уни назарий ҳисоблар ёки кўп маротаба тажрибадан ўтган коэффициентлар қўланиладиган электрик формулалар ёрдамидаги ҳисоблар ёрдамида аниқланади.

Кам ўрганилган механизмлар учун қувватни аниқлаш ўзи қайд этувчи асбоблар ёрдамида шу каби ускуналарда юклама диаграммалари олиш билан аниқланади ёки маҳсулот ишлаб чиқаришда электр энергия солиштирма сарфини ҳисобга оловчи статик маълумотлар асосида олинган энергия истемоли нормативларидан фойдаланилади.

Механизм қуввати аниқ бўлса электр двигател каталог бўйича оралиқ узатма фойдали иш коэффициентини ҳисобга олган ҳолда танланади. Электр двигател валидаги ҳисобий қувват

$$P = \frac{P_M}{\eta_{\Pi}}$$

P_M - механизм истемоқ қуввати

η_{Π} - узатма ФИК

Каталог бўйича қабул қилинган электро двигател номинал қуввати ҳисоблаб топилган.

Танланган элекродвигател иссиқлик ёки ортиқча юкланишга текширишга хожат йўқ, сабаби ишлаб чиқарувчи корхона барча синашлар ва ҳисоблашларни амалга оширган.

Бундай ҳисобларга асос қилиб номинал қувватда электр двигателда фойдаланилган материаллардан максимал қўлланилиши олинган.

Аммо базида электро двигател ҳосил қилувчи ишга тушиш моменти етарли эмаслигини текширишга тўғри келади, бунинг сабаби бази механизмлар ишлаш бошида юқори ишлаш қаршилигига эга (мисол учун транспортерлар, метал кесиш станоклари).

Насос учун электродвигател қуввати қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$P = k_3 \frac{gQH\gamma}{\eta_{\text{нас}}\eta_{\text{п}}} 10^{-3} = k_3 \frac{Qp}{\eta_{\text{нас}}\eta_{\text{п}}} 10^{-3}$$

Бу ерда

k_3 - электродвигател қувватида келиб чиқиб 1,1-1,3 қабул қилувчи захира коифиценти

g -эркин тушиш тезланиши

Q -насосни узатиш хажми, м³/с

H - хисобланган кўтарилиш баландлиги, м

γ -узатилаётган суюқлик зичлиги кг/м³

$\eta_{\text{нас}}$ -насос ФИК

○ поршенли насос учун: 0.7-0.9;

○ марказдан қочма:

▪ 0.4x10⁵ Па босимдан юқори насослар учун 0.6-0.75;

▪ 0.4x10⁵ Па босимдан паст насослар учун 0.45-0.6;

$\eta_{\text{п}}$ -узатма ФИК 0.9-0.95 га тенг

$p = \gamma hg$ - насос хосил қилган босим, Па

Марказдан қочма насос учун электро двигателни айланиш частотасини тўғри танлаш жулда муҳимдир, сабаби насоснинг унумдорлиги Q , баландлик H , момент M ва электродвигател валидаги қувват P , бурчак тезлик ω боғлиқ. Битта насоснинг ўзи учун ω_1 учун Q_1, H_1, M_1, P_1 қийматлар, ω_2 тезликдаги Q_2, H_2, M_2, P_2 қийматлар қуйидаги нисбат билан боғланган.

Ушбу нисбатлардан келиб чиқиб, бурчак тезлиги ортгани сайин у истемол қилаётган қувват ортиб боради ва электр даигатео қизишига ва ишдан чиқишига олиб келади. Бурчак тезлиги паст бўлса насос томонидан хосил бўлган босим етарли бўлмайди ва суюқлик узатилмайди.

Поршенли компрессор учун электро двигател қуввати

$$P = k_3 \frac{QA}{\eta_k \eta_p} 10^{-3}$$

Бе ерда

Q-насос унумдорлиги узатиши м³/с

$A = (A_{и} + A_{а})/2$ - талаб этилган P_2 босимгача атмосфера $P_1 = 1.1 \times 10^5$ Па

босим билан изометрик ва адиобатик сиқилишдан хосил бўлган иш.

10×10^5 Па гача бўлган босимлар учун A нинг қийматалари

$P 210^5 \text{ Па}$	3	4	5	6	7	8	9	10
$A, 10^{-3} \text{ Дж/м}^3$	132	164	190	213	230	245	260	272

ηк-компрессор индикатор ФИК 0.6-0.8 га тенг

ηП-узатиш ФИК 0.9-0.95 га тенг

кЗ-захира коэффициенти 1.05-1.15 гача

Поршеноли насос қуватини аниқлагандан сўнг электро двигател учун мос келувчи СТА частота ўзгартиргичларини танлаш мумкин.

Вентилятор учун электродвигател қуввати

$$P = k_3 \frac{QH}{\eta_v \eta_p} 10^{-3}$$

Бу ерда

Q -вентилятор унимдорлиги, м³/с

Н- ветилятор чиқишидаги босим, Па

ηв-вентилятор иш коэффициенти

ўқли вентилятор учун 0.5-0.85

марказдан қочма вентилятор учун 0.4-0.7

$\eta_{п-узутма}$ ФИК

k_3 -захира коэффициенти;

- 5кВ дан ортиқ қувват 1.1-1.2 га
- 2кВ гача 1.5 га
- 1кВ гача 2 га

Худди шу формула ёрдамида марказдан қочма вентилятор учун электро двигате химобланади.

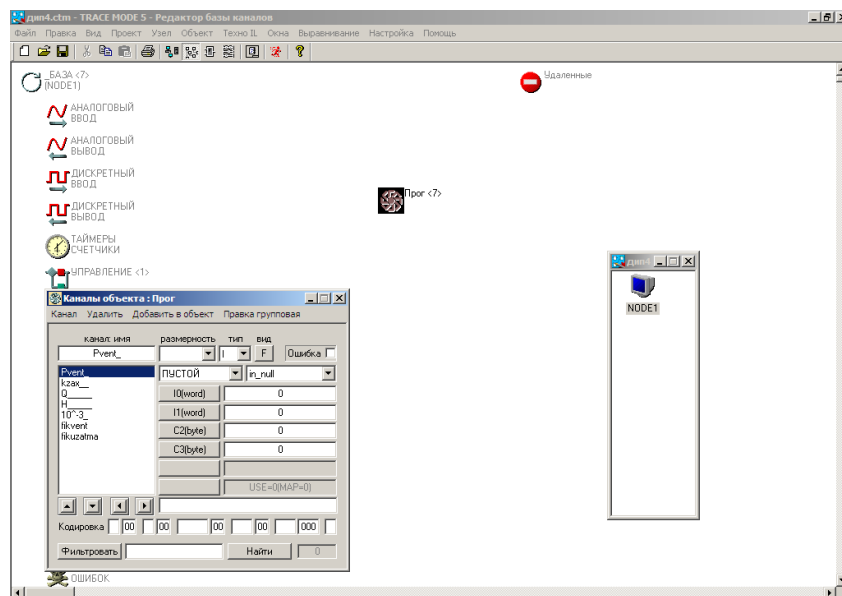
Марказдан қочма механизмларни (насос копрессор ва вентиляторлар) эксплуатацион хусусиятлари, механизм турли бурчак тезликдаги унумдорлигидан ҳосил бўлаган босимни боғлиқлик билан аниқланади. Бу боғлиқликлар Q-H характеристика деб номланади, конкрет механизмлар учун каталогларда график кўринишларда берилади.

2.5.2. Ўзгармас юкланишда электр двигател қувватини ҳисоблашни компьютерда дастурлашган ифодаси.

Математик ифодани дастурий аъминотини тузишда аввало аниқ ва ноаниқ қийматлар белгиланиб олинади. Юқоридаги ифода электр юрима коэффициентлари ўзгармас сон сифатида берилган. Номалум қийматлар қиймалар: вентилятор чиқишдаги босим қиймати, насосни узатиш ҳажми бирламчи қурилмалар орқали дастурга қабул қилинади.

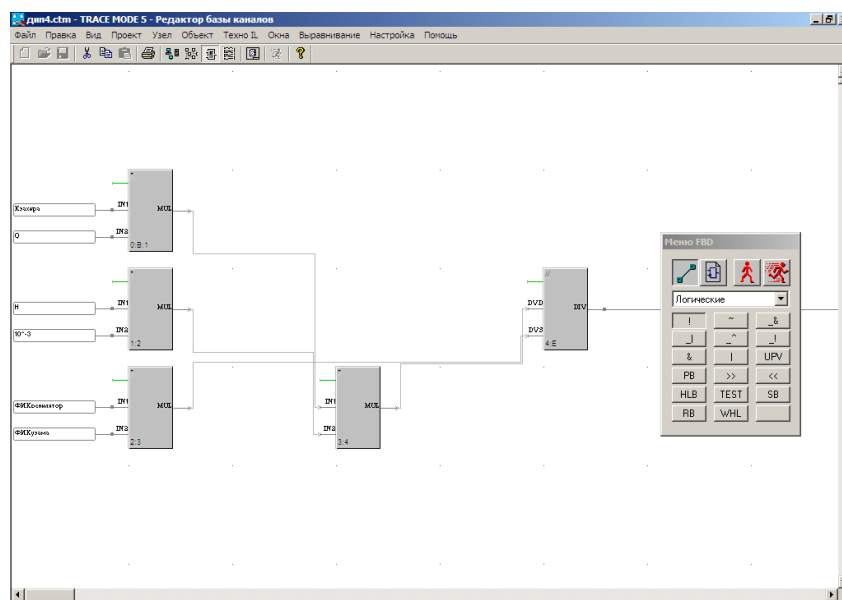
Дастурий ифодани қуйидаги кўринишда узамиз.

Математик ифодада берилган қийматлар бўйича программалашган канналар орқали иқодалаймиз.



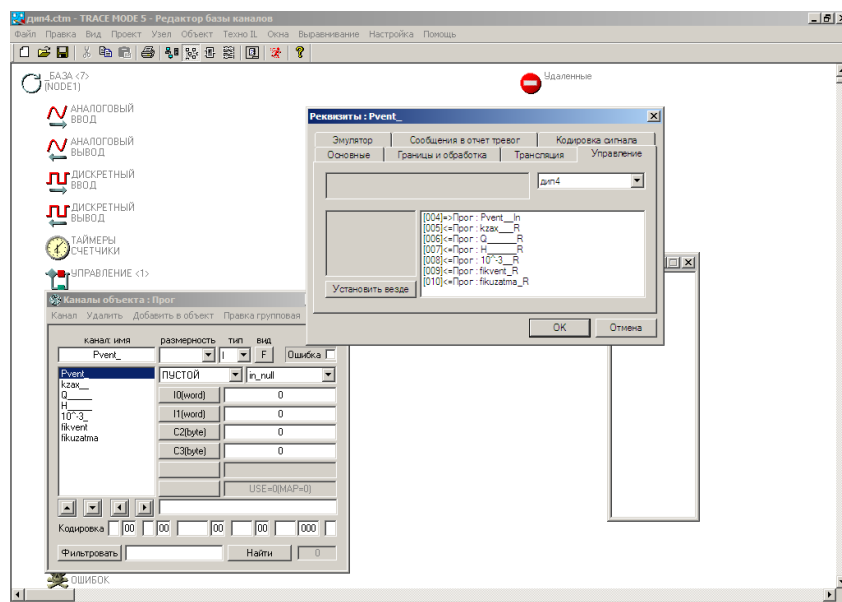
2.12 расм. Дасурий таъминотнинг канналар тузиш қисми

Берилган формулани мантикий элементлар орқали компьютерда дастурини тузиб чиқамиз. Бунда дастурнинг FBD программа бўлимида иш олиб борилади.



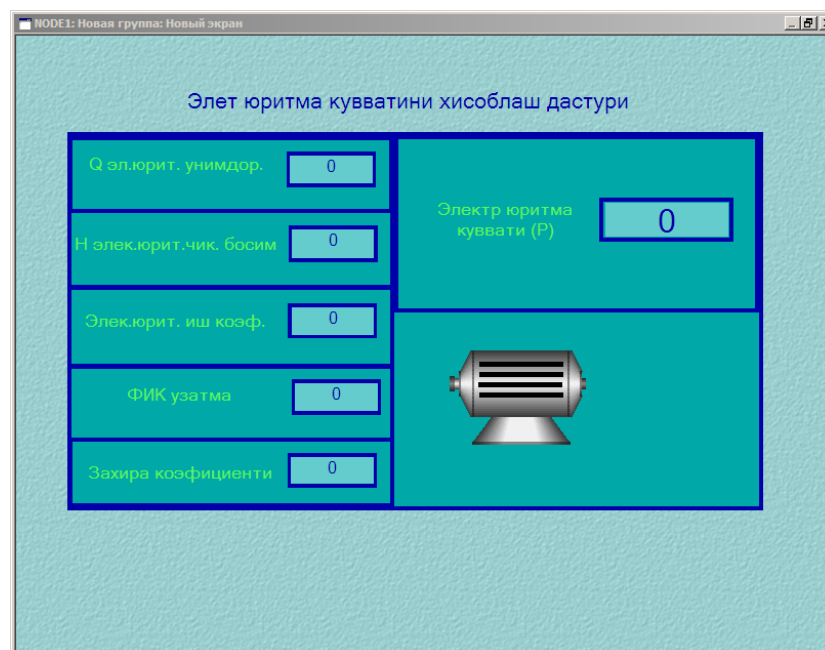
2.13 расм. Математик ифодани FBD блоклари орқали дастурини тузиш

Дастурнинг “Каннал базаси” қисмида юқорида тузилган компютерлашган формулани хар ифодани белгиланган канналлар билан боғлаб чиқамиз.



2.14. расм. FBD орқали тузилган формулани белгиланган канналлар билан боғлаш.

Юқорида дастурнинг “Каннал базаси” қисмида тузилган ифодани “Намоиш ойнаси” қисмига бағланади ва электр юритмани юкламани созлаш ойнаси тузилади.



2.15. расм. Тузилган дстурни “Намоиш ойнаси” қисмида кўриниши..

III – боб Нефт саноатида электр двигателларни масофадан бошқариш

3.1. Ахборотларни симсиз узатиш ва қабул қилишни радиомодем тузилиш қурилмалари

Электромагнит тўлқинлари ҳақида маълумот XIX асрнинг охирида узок масофаларга таркала оладиган, кўзга кўринмайдиган Электромагнит тўлқинлари ихтиро қилинди ва уларнинг хусусиятлари текширилди. Бу тўлқинлар радиотўлқинлар деб аталади. Табиат ходисаларига оид кўпдан-кўп тажриба материалларини умумлаштириб, инглиз физиги Джеймс Максвелл Электромагнит майдон назариясини яратди, куёш нури ва радиотўлқинларнинг табиатан умумийлигини аниқлаб, уларнинг тарқалиш қонунини очди. Кейинчалик бошқа нурланишлар текширилди: ултрабинафша, инфрақизил, рентген нурлари ва бошқалар. Текширишлар шуни кўрсатдики, уларнинг қатор хусусиятлари бир-биридан фарқланишига қарамай, табиатан келиб чиқиши бир хил: уларнинг ҳаммаси Электромагнит тўлқинлари бўлиб, физик хусусиятлари эса, тўлқин узунлиги билан фарқланади. 1886–1888-йиллари Генрих Герс ўз тажрибаларида Максвелл назарияси хулосаларини тасдиқлади, радиотўлқинларнинг тарқалиши, қайтиши ва синиши ёруғлик нури тарқалиши қонуни билан бир хиллигини кўрсатди.[12,14,17]

3.1.1. Алоқа каналлари.

Алоқа каналлари (АК) исталган ахборот узатиш тизимининг, умумий бўғимидир.

Физик табиати бўйича алоқа каналлари қуйидагиларга бўлинади:

- механик — ахборотнинг моддий ташувчиларини узатиш учун ишлатилади;
- акустик — товушли сигнал узатилади;

- оптик — ёруғлик сигнали узатилади;
- Электрон — Электрон сигнал узатилади.

Электрон ва оптик алоқа каналлари қуйидагича бўлиши мумкин:

- **симли**, сигналларни узатиш учун физик ўтказгичлар (Электрон симлар, кабеллар, световодлар ва б.) ишлатилади;

- **симсиз** (радиоканаллар, инфрақизил каналлар ва б.), сигналларни узатиш учун ефир бўйича тарқаладиган Электромагнит тўлкинлардан фойдаланилади.

Узатилаётган ахборотни тасвирлаш шакли бўйича алоқа каналлари қуйидагича бўлади:

- **аналогли (узлуксиз)** — ахборот аналог каналлар бўйлаб узлуксиз шаклда тасвирланган, яъни бирор физик катталиқнинг узлуксиз қийматлари қатори кўринишида узатилади;

- **рақамли** — ахборот рақамли каналлар бўйича у ёки бу физик табиатдаги рақамли (дискрет, импульсли) сигналлар кўринишида узатилади;

Ахборот узатилишининг мумкин бўлган йўналишларига боғлиқ равишда қуйидаги алоқа каналлари бўлади:

- **синилексли** — ахборотни фақат бир йўналишда узатишга имкон беради;

- **ярим дуплекс** — ахборотнинг тўғри ва тескари йўналишларда галма-гал узатилишини таоминлайди;

- **дуплексли** — ахборотни бир вақтнинг ўзида ҳам тўғри, ҳам тескари йўналишларда узатишга имкон беради.

Радиоканал — ефир орқали ўтказиладиган симсиз алоқа каналидир. Радиоканал радиоузатгич ва радиоқабул қилгичдан Ташкил топган. Радиотўлкинли диапазон каолумотларни узатиш учун фойдаланиладиган Электромагнит спектрнинг частотали полосаси билан аниқланади. Ўзаро ҳолақитларни бартараф этиш учун ҳар бир радиоканалнинг узаткичи ва қабул қилгичи турли частоталарда ёки галма-гал бир хил частотада ишлайди.

Радиоканал бўйича маълумотларни узатиш тезлиги амалда чекланмаган (улар қабул қилувчи-узатувчи аппаратуранинг полосаси билан чекланади). қуйидаги жадвалда радиотўлқин диапазонларининг номлари ва уларга мос частотали полосалар келтирилган.

Радио тўлқиндианпазонлари

Т/р	Тўлқин диапазон номи	Частота полосаси
1	Ўта узун тўлқин	3-30 кГц
2	Узун тўлқин	30-300 кГц
3	Ўртача тўлқин	300-3000 кГц
4	Қисқа тўлқин	3-30 кГц
5	Ультрақисқа тўлқин	30 МГц-300 кГц
6	Субмилиметрли тўлқин	300-6000 кГц

Тижорат телекоммуникасион тизимлари учун кўпиича 902— 928 МГц ва 2,4-2,48 ГГц частотали диапазонлар ишлатилади (баози мамлакатларда, масалан, АҚШ да, жуда кичик нурланиш қуавватларида - 1 Вт гача, бу диапазонларни ишлатиш давлат лисензиясисиз рухсат етилган).

Симсиз алоқа каналларининг халақитлардан ҳимояланганлиги ёмон, лекин фойдаланувчига максимал чаққонликни ва ҳозиржавобликни таоминлайди. Ҳисоблаш тармоқларида маълумотларни узатиш учун симсиз алоқа каналлари аноанавий кабелли технология қийин бўлган ёки умуман имкон бўлмаган жойларда ишлатилади[18,19,20].

3.1.2. Радиотўлқинларнинг тарқалиш асослари

Антеннадан тарқатилган радиотўлқинлар барча йўналишда тарқалади. Антеннадан ўзоқлашган сари тўлқинлар Энергияси тобора катта ҳажм бўйича тақсимлана бошлайди ва демакки Энергия қиймати фазонинг ҳар бир нуқтасида камая бошлайди.

Тўлқинлар қуйидаги хусусиятларга Эга:

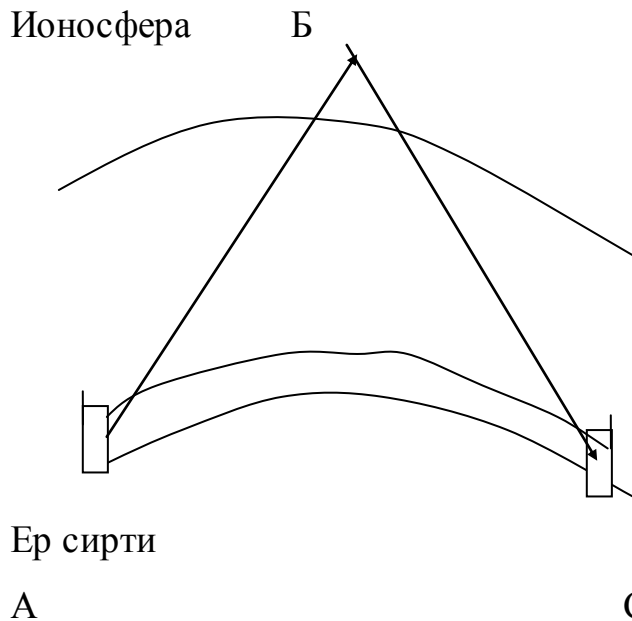
1. **Сингдирилиш хусусияти.** Тўлқинлар сигнадиган материал ўтказувчанлиги ва тўлқин узунлиги ортган сари тўлқинларнинг сингдирилиш хусусияти камайиб боради.

2. **Қайтиш ва синиши.** Бир жинсли муҳитда радиотўлқинлар тўғри чизикли тарқалишда давом Этади. Тўлқинлар бир жинсли муҳитдан бошқа бир жинсли муҳитга ўтганида қайтиши ва синиши кузатилади. Муҳитлар фарқи ва тўлқин узунлиги қанча катта бўлса синиш шунчалик кучли бўлади.

3. **Дифраксия.** Тўлқинларнинг йўлда учраган тўсикларни айланиб ўтиш хусусиятига дифраксия дейилади. Тўлқинлар узунлиги қанчалик катта бўлса, улар тўсикларни шунча осон айланиб ўтади.

4. **Интерференсия.** Икки ёки бир неча тўлқинларнинг маълум бир нуқтадаги бирлашиши (қўшилиши) интерференсия дейилади. Агар битта манбанинг бирикаётган тўлқинлари фазаси мос тушса, натижавий Электромагнит майдон амплитудаси ортади, агар фазалари 180° га фарқ қилса натижавий майдон амплитудаси камаяди ва нолга тенг бўлиши ҳам мумкин.

Ер сирти бўйлаб тарқаладиган ва тез-тез дифраксия туфайли ер қабарикларини айланиб ўтадиган тўлқинлар сирт бўйлаб йўналган ёки ер тўлқинлари дейилади (3.1-расмдаги АС Эгри чизик). Ионосфера ва ер сиртидан кўп марта қайтиш натижасида ер шарини айланиб ўтувчи тўлқинлар фазовий тўлқинлар дейилади (3.1-расм даги АБС чизик).



3.1-расм. Радиотўлқинларнинг тарқалиши

Радиотўлқинларнинг Энг асосий параметрларидан бири тўлқин узунлигидир. У қуйидаги тенглик орқали ифодаланади:

$$\lambda = vT \quad (3.1)$$

v – тўлқин тезлиги, T -даври.

Частота спектри оралиқ номери	Метрик номланиши	Узунлик ўлчов диапазони	Частота диапазони
4	Мириаметрли	100 – 10 км	3 – 30 кГц
5	Километрли	10 – 1 км	30 – 300 кГц
6	Гектометрли	1 – 0,1 км	300 – 3000 кГц
7	Декаметрли	100 – 10 м	3 – 30 МГц
8	Метрли	10 – 1 м	30 – 300 МГц
9	Десиметрли	1 – 0,1 м	300 – 3000 МГц
10	Сантиметрли	1 – 10 см	3 – 30 ГГц
11	Миллиметрли	1 – 10 мм	30 – 300 ГГц
12	Десимиллиметрли	0,1 – 1 мм	300 – 3000 ГГц

3.1-жадвал. Радиотўлқинлар классификасияси

Радиоспектрлар тўққиз радиодиапазонга бўлинади.

Ер худудида радиотўлқинларнинг тарқалиши ер сирти ва атмосфера хусусиятларига кўра амалга оширилади. Радиотўлқинларнинг ер сирти бўйлаб тарқалиш шартлари ер релефи, ер сиртининг Электрик параметрлари ва тўлқин узунлигига боғлиқдир. Бошқа тўлқинларда бўлгани сингари радиотўлқинларга ҳам дифраксия ҳодисаси тегишли. Радиотўлқинлар дифраксияси деб радиотўлқинларни тўсиқни айланиб ўтиш хусусиятига айтилади. Ер сирти бўйлаб тарқаладиган ва ер қавариқ қисмларини дифраксия туфайли айланиб ўтиб тарқалувчи тўлқинлар ер сирти тўлқинлари дейилади.

Бир жинсли бўлмаган муҳит бўйлаб тарқалаётган тўлқинлар траекториясининг Эгрилашиши ва синиши рефраксия дейилади.

Ер атмосфераси бир жинсли бўлмаган мураккаб тизим бўлиб, тропосфера, стратосфера ва ионосфера қатламларидан ташкил топган. Тропосфера қатлами ер сиртидан 10-14 км, стратосфера қатлами 60-80 км, ионосфера қатлами Эса стратосфера қатлампидан кейин келиб, ер радиасион белбоғини ташкил қилади. Умумий ҳолда ер атмосферасида радиотўлқинларнинг тарқалишида қуйидаги ҳолатлар кузатилади:

1. Айниқса ернинг ионосфера қатлампидан радиотўлқинлар ерга синиб қайтади;
2. Тўлқин частотаси ортиши билан тўлқинларнинг қайтиш қобилияти камаяди;
3. Тўлқин частотаси ортиши билан тўлқинларнинг ионосферада сингиб кетиш қобилияти камаяди;
4. Ионосфера ҳолати ва у билан боғлиқ ҳолда тўлқинларнинг тарқалиш шартлари даврий ва нодаврий ўзгариб туради.

Мириаметрли ва километрли тўлқин узунликлари.

1-жадвалдаги 4 – ва 5 – диапазон радиотўлқинлари (мириаметрли ва километрли)нинг афзалликлари:

1. Ер ва ер қабарикларини яхши айланиб ўтиши;
2. Алоқанинг анча масофаларга ҳам ҳосил қилиш имконияти;
3. Тўлқинлар тарқалишининг стабиллиги.

Бу диапазон тўлқинлари камчиликлари:

1. Бу диапазон тўлқинлари ионосферадан қайтганда кўп қисми ерга сингиб кетганлиги учун бу тўлқинлар узаткичлари юқори қувватли бўлиши керак;
2. Бу диапазон тўлқинлари учун антенналарнинг анча балан қурилиш кераклиги;
3. Атмосфера шовқинларига таъсирчанлиги;
4. Бу диапазонда ҳосил қилиш мумкин бўлган каналлар сонининг чегараланганлигидир.

Бу диапазон тўлқинлари радионавигасия, радиоалоқа, вақт хизматлари, аниқ частоталарни узатиш хизмати, илмий-текширув ва бошқа мақсадларда ишлатилади.

Гектометрли (ўрта) тўлқин узунлиги диапазони.

Бу диапазон тўлқинлари сирт бўйлаб йўналадиган ва фазо бўйлаб йўналадиган бўлиши мумкин. Бу диапазон тўлқинлари учун кундуз куни тарқалиш масофаси чегараланган, тунда Эса бу масофа ошади. Алоқа масофаси 1000 – 1500 км ни ташкил этади. Узаткичга яқин масофаларда алоқа сифати сутка давомида бир хил бўлади. Ўрта масофаларда Эса кундуз куни алоқа сифати ёмон, тунда Эса яхши бўлади. Олис масофаларда алоқа фақат тунда мавжуд бўлиши мумкин.

Сўнишларни камайтириш сигналлар қабулини бир-биридан 200 – 300 км масофада жойлашган 2-3 антенна орқали амалга ошириш орқали амалга оширилади. Бу усул сўнишлар бир вақтда барча жойда рўй бермаслигига асосланган.

Бу диапазон тўлқинлари атмосфера ва ишлаб чиқариш шовқинларига таъсирчан. Бу диапазон тўлқинлари радиоузатишдаги Энг асосийлардан бири

ҳисобланади ва кўп давлатларда шу мақсадда фойдаланилади.

Декаметрли (қисқа) тўлқин узунлиги диапазони.

Бу диапазон тўлқинлари ер сиртига кўп миқдорда сингиб кетади. Шунинг учун бу диапазон учун алоқа масофаси ўнлаб км дан ошмайди. Бу тўлқинлар дифраксион хусусиятлари унчалик кучли Эмас. Алоқа олислиги антенна йўналтирилганлиги ва ер сиртидан баландлигига боғлиқ.

Бу диапазон тўлқинларини ишлатиш иқтисодий жihatдан анча самаралидир. Чунки бу диапазон тўлқинлари ионосфера қатламида унча катта сингдирилмайди ва қайтиш нуқтасида алоқа сифатини қабул қилгичнинг кичик қувватли қийматларида ҳам таоминлаш мумкин.

Кундуз кунлари бу диапазоннинг қисқа тўлқин узунликлари қўлланилади ва алоқа олислиги тахминан 10-25 км ни ташкил Этади. Бу диапазон тўлқинларининг камчилиги сўнишлар ва алоқа мавжуд бўлмаган зоналарнинг мавжудлигидир.

Бу санаб ўтилган камчиликларга қарамай декаметрли тўлқинлар алоқа соҳасида кенг қўлланилади. Айниқса ер суноий йўлдошлари орқали амалга ошириладиган алоқада бу диапазон тўлқинлари муҳим аҳамият касб Этади. Узаткичлар қуввати унча катта бўлмаган тақдирда ҳам бу диапазон тўлқинлари орқали анча олис масофаларга алоқа ташкиллаштириш мумкин. Бу тўлқинлар контенетлараро алоқалар ҳосил қилишда асосий манба ҳисобланади. Шунингдек бу тўлқинлар орқали релефи нотекис жойларга алоқа ташкил Этиш имконияти мавжуд.

10 м дан қисқа тўлқин узунлиги диапазони.

Бу диапазон тўлқинлари ўта қисқа узунликдаги (УКВ) тўлқинлар дейилади ва 5 та диапазонни ўз ичига олади. Узоқ вақтлар давомида ўта қисқа узунликдаги (ЎҚУ) тўлқинларни ишлатиш узаткич ва қабул қилгич антенналари тўғридан-тўғри кўриниш шартлари билан чегараланган Эди. Ростдан ҳам, ЎҚУ тўлқинларида дифраксия хусусияти мавжуд Эмас ва фақат тўғридан-тўғри

тарқалади. Ионосферанинг ионизасия даражаси Эса бу диапазон тўлқинларини қайтариш учун етарли Эмас. Алоқа олислик масофаси Эса:

$$L = 3,6 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) \quad (3.2)$$

формула орқали аниқланади. x_1 ва x_2 — мос ҳолда узаткич ва қабул қилгич антенналари баландлиги.

Шундай қилиб, (3.2) тенгликка асосан, 25 м антенна ёрдамида 36 км масофага алоқа ҳосил қилиш мумкин. Алоқа олислигини ошириш учун оралик линияларда ретрансляторлар қўллаш ёки антенна осилиш баландлигини ошириш керак. Биринчи усул радиорелели стансияларда қўлланилади ва оралик стансиялар 50-70 км масофага жойланади. Телефизион узатишларнинг таъсир доирасини ошириш учун антенналар баланд мачталарга осилади. Мамлакатимиздаги Тошкент телеколоннаси баландлиги 375 м, Останкино телеколоннаси баландлиги 520 м ни ташкил қилади.

Ўқу тўлқинлари Энг кўп қўлланиладиган тўлқинлар ҳисобланади. Бунга сабаб, бу тўлқинлар частота диапазони кенглиги (5 диапазонни ўз ичига олади) ва кўп сонли каналлар ҳосил қилиш (ўтказиш оралиғи кенг, демак ихтиёрий турдаги, кенг спектрли сигналларни узатиш мумкин) хусусиятларидир.

Бу диапазон тўлқинлари телевидение, радиоЭшиттириш, радиолокация, радионавигация, суноий йўлдошли алоқа ва бошқа мақсадларда кенг қўлланилади. Метрли ва десиметрли тўлқинлар асосан телевидение, радиоЭшиттириш ва ҳаракатланувчи объектлар билан радиоалоқа ўрнатиш учун қўлланилади. Сантиметрли тўлқинлар асосан кўп каналли алоқа турлари учун ишлатилади[25,26,27].

3.1.3. Радиомодем турлари

СОНЭЛ Радиомодеми.



3.2-расм

Хозирги вақтда СДА-70 серияси энг ноёб радиомодем хисобланади. 3 та номустиқил RS232/RS485, Этхернет 10/100порт кириш/чиқиш қурилмани тўғридан тўғри уланиш портларини ўзида мужассамлаштирган олиб эшиттириш режими, частоталари 136 – 174 МГц ёки 400-470 МГц. Узатиш тезлиги 21,7 Кбит/с гача. Чехияда ишлаб чиқарилган (сонел с.р.о). Гарантия (кафолат) 2-йил. Техник ёрдам Россияда.

ДАТАРАДИО радиомодеми.



3.3-расм.

Датарацио радиомодеми ССАД маълумотларини узатишда рақамли тармоқ қуриш учун замонавий восита ва ишончлилиги билан ўзини кўрсатган. Модемлар дунёни 30 дан ортиқ давлат ишлари, энергетика, транспорт хизмати ва авиация ташкил қилиниб кенг қўлланилмоқда.



3.4-расм

Сател Сателлине радиомодеми.

Финландия САТЭЛ фирмаси европада радиомодем ишлаб чиқаришда етакчи хисобланади. Радиомодем кўплаб давлатларда сертификатланган. Эфирда 19200 бит/с гача тезликни тامينлайди. RS-422/485/232 интерфейслари ўрнатилган хатони тўғирлаш функцияси, ЛСД-монитор қуввати 10 Вт гача икки антеннада қабул қилиш[48].



“СПЭКТР” радиомодемлари.

3.5-расм Технологик жараёни бошқариш учун саноат радиомодеми. Ўз мамлакатида тадбиқ қилинган чет эли комплект қурилмаларини кўплаб йиғилган юқори сифатли қурилмадир лицензиясиз модел – частота олишни талаб қилмайди. Портлари: RS232, RS485 узатиш тезлиги: 4800, 9600, 19200, 38400 ва 76800 бод. Тармоқни ташкил қилишда энг содда осон воситалигини кўрсатади.



3.6-расм

Генерал Элестрис МДС радиомодеми.

Американи ГЭ Мисроуаре Дата Систем радиомодем фирмаси ССАДА системасини “Нуқта-кўп нуқта” системасида қурилган замонавий махсус конструкция интерференсия ёки сигнал оқим қийинлигида радиоқурилмани яхши ишлашини таоминлайди.



3.7-расм

Махон радиомодеми

Мидланд Радио Сорпоратион фирмаси яратган Махон радиомодеми Радиокоммуникация ва алоқа соҳасида энг охирги техник гмфаафйшнфедфкпф эришган қурилмадир. Ссада системасида, олишда жойлашган Стационар объект ва телеметрия тармоғида алоқа воситаси сифатида кенг фойдаланилмоқда [48,49]

3.2. Радиомодем тузилиши, программа таъминоти

3.2.1. “Невод-5” радиомодеми

“Невод-5” радиомодемлар рақамли маълумотларни тармоқларда тақсимланган телеметрларини узатишда қўлланилади, бундан ташқари технологик жараёнларни абтоматлаштиришда ҳам кенг қўлланилади. Радиомодемлар бошқарувчи программали, қабул қилиш ва узатиш, RS-232 ёки RS-485 кўринишдаги кетма-кет стандарт сигналларни радио частотали узатиш ва қабул қилиш хусусиятларига эга.

Кўрсаткичлар жадвали конфигурацияси кетма-кает интерфейс буйруқлар орқали бажарилади. Радиомодемлар контакт колодкасига эга бўлиб, у манбаа кабелли ва интерфейсни тезкор уланишни, бундан ташқари жисм занжири кўринишини тасвирлаб берувчи ёруғлик диодлар индикаторларини ишлашини таоминлайди.

“Невод-5” радиомодемлари бирнеча модефикациялари мавжуд улар қуйидаги турлари билан ажралиб туради ПО(4.хх, 5.хх, 6.хх, 7.хх).

7.хх типдаги радиомодем 24 битли калити ёрдамида узатилаётган маълумотни кодлаштириш мумкинлиги имкониятига эга.

Техник характеристика.

№	Параметр	Типик кўрсаткич	Ўлчов бирлиги
1	Манбаа номинал кучланиши	12	Б
2	Манбаа минимал кучланиши	8	Б
3	Манбаа максимал кучланиши	15/303)	Б
4	Қабул қилиш режимларида сарфланаётган ток	80/303)	мА
5	Узатишдаги сарфланаётган ток	150/1003)	мА
6	Узаткич куввати	10 дан ортиқ эмас	мВт
7	Қабул қилгич сезиш даражаси, мин	-117	дБ

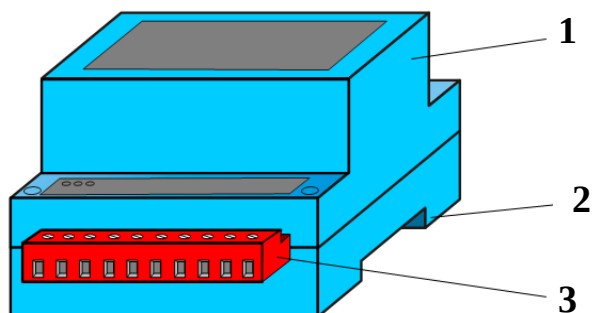
8	Кучланишни тўлқинсимон қаршилиги	50	Ом
9	Ишлаш режими	Яримдуп, мкс	
10	Мавжуд частота	433,92 ± 0,2%	МГц
11	Частота ностабиллиги	1	ппМ
12	Модуляция усули	ФИД(ФСК)	
13	Модуляция чизиги кенглиги	8/12,5...203)	кГц
14	Кодировкалаш усули	Мончестер	
15	Частотали каналлар сони	8/43)	
16	Каналлар ўртасида частотали узатиш	48/1203)	кГц
17	Эфир бўйича узатиш телиги	1200	бит/с
18	Эфир бўйича узатиш телиги	1200/2400/4800 9600/14400/19200	бит/с
19	Интерфейс кетме-кетлик ишлаш тезлиги	1200/2400/4800 9600/14400/19200	бит/с
20	Пакетдаги кадрларни контрол суммаси	16	бит
21	Хатоларни тўғирлаш	1	кадр/пакет
22	Ташқи интерфейс	RS-232 (CQ/RTSопс) RS-485	
23	Қабул қилинаётган интерфейс буфери хажми	2,7/5,03)	кбайт
24	Рухсат этилган температуралар диапазони	-40 дан +85	°С
25	Монтаж корпусидан ДИН рейкасигача (ШхБхТ)	70x122x51	мм
	Намликдан сақловчи корпусидан (ШхБхТ)	80x140x44	мм
26	ДИН – рейка типи	35x7,5	мм

3.2.2. Қурилмани умумий кўриниши.

1- Модем корпуси

2- Позини шелка билан ДИН – рейка махкамлаш

3-Контакт колодкалар разем



3.8 – расм. “Невод-5” радиомодеми

Қурилмани монтажи стандарти ДИН рейкасига амалга оширилади

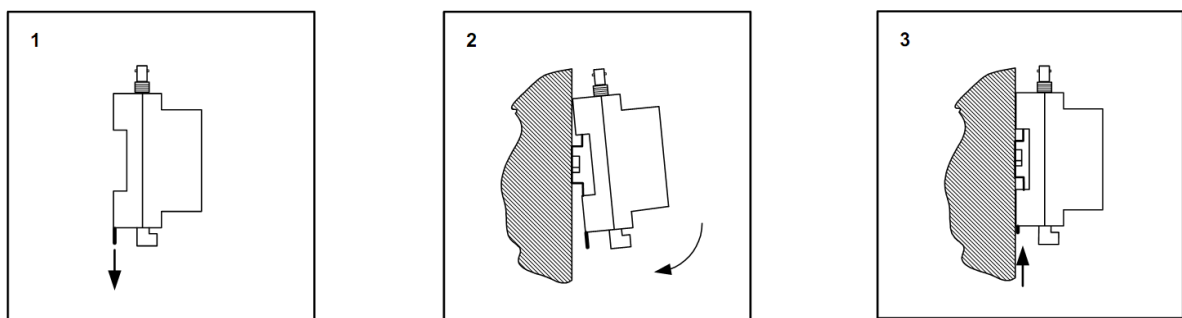
Қурилмани тана қисми герметик бўлмаганлиги сабабли, саноат ишлаб чиқариш шароитларида шкафга жойлаштирилиши лозим, бундай шкафлар ўз набаотида хар-хил чанг ва намликдан химоя қилиш қобилиятига эга бўлиш лозим.

Жихозни ДИН – рейкасига жойлаштириш қуйидаги тартибда амалга оширилади.

1. Жихозни контакт колодкаларини пастга қаратиб жойлаштирилади. ДИН – рейкасига махкамланувчи кирувчи позни пастга зашелка билан бирга тушириш.

2. Жихозни ДИН – рейкасига шундай жойлаштириш лозимки, унда позни юқори қисмдаги бўртиқлар рейка четларига тўлиқ тушиши лозим.

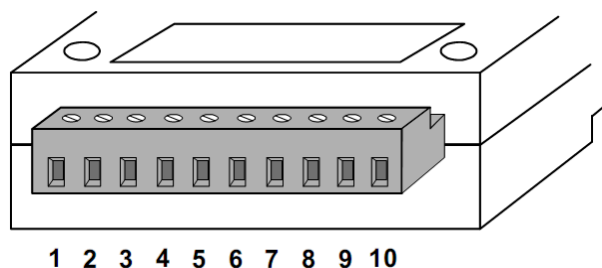
3. Зашелкани тиргаккача силжитиб қўйиш



3.9-расм. Радиомодемни ўрнатиш

Қўлланилиши: Радиомодемни антенна ёнига жойлаштириш учун, (ИП-65) намликдан сақловчи корпусдан ҳам фойдаланиш мумкин.

3.2.3. Контакт колодкалар вазифалари.



3.10– расм

- 1) резервконтакт
- 2) умумий (земля)
- 3) P-C232 RTS
- 4) -//- СЦ
- 5) -//- ТХД/RS - 485 – Б
- 6) -//- РХД/RS - 485 – А
- 7) конфигурациялаи контакти
- 8) умумий (земля)
- 9) +12В
- 10) умумий (земля)

Модем платасидаги индикаторлар.

- 1) Д1, яшил: кучланишлар фарқи процессордаги таоминот.
- 2) Д2, яшил: Эфирдан қабул қилиш ҳолати.
- 3) Д3, қизил: Узатгич ёниқлиги режими.
- 4) Д1, Д2, Д3 – бир вақтда ёқилади: конфигурациялаш режими ишга туширилиши.

Платада жамперлар жойлашиши.

Ј1: ташқи СТС /RTS дан фойдаланиб ишлаш режимини ўзгартириш.

1-2: ёқилган (шароитга қараб)

2-3: ўчирилган

J2...J4: кетма-кет портни ишлаш режимини ўзгартириш.

1-2: RS – 232 (шароитга қараб)

2-3: RS – 485

J5: RS – 485 шинасида терминаторни ўзгартириш.

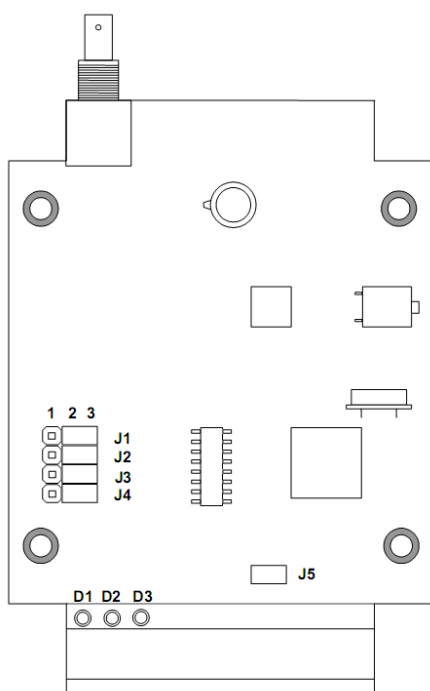
Берк. ёник (шароитга қараб)

Очиқ. ўчирилган.

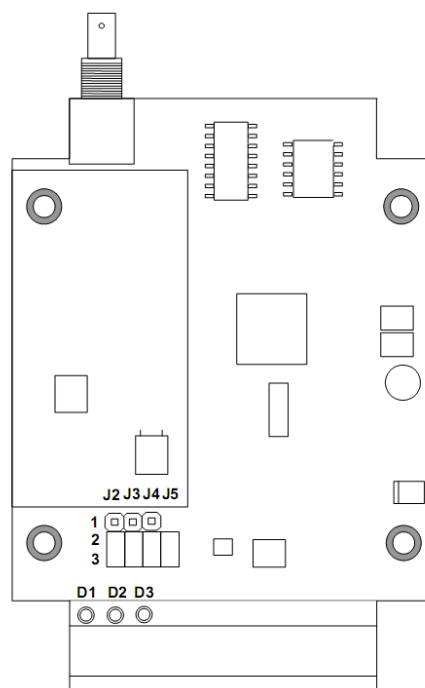
Қўшимча маълумот:

RS – 485 шинаси иккита терминаторларига эга бўлиши лозим. Агар жуда калта шина фойдаланилса (2м дан ортиқ), битта терминатордан ҳам фойдаланиш мумкин.

Модем платасида тугунчалар ва индекаторлар жойлашиш тартиби[50].



а) 4.xx, 5.xx, 6.xx версиялари



б) 7.xx версияси

3.11 – расм.

3.2.4. Қурилмани ишлатиш тартиби.

Ишга тушириш тартиби.

Модемни ўлчаш даражасига олиб боориш учун, қуйидаги кетма-кетликда ҳаракатланиш лозим.

1) Кетма-кет интерфейслар ишлаш режимларини тугунчалар орқали платага жойлаш.

J2 - J4 тугунчаларига RS – 232 ёки RS – 485 турдаги интерфейслар жойлаштирилади.

J1 тугунчаси (1-2) ёқилади ва (2-3) ўчирилади, J5 берк ҳолатида RS – 485 шинасига мослаштирилган терминатор уланади RS – 485 иккита терминаторга эга бўлганлиги сабабли J5 беркитиш мақсадга мувофиқдир; (агар шиналар узунлиги 2м данк ам бўлса битта терминатордан фойдаланиш мумкин).

2) Агар модем корпуси тугунчалар жойлаштириш учун очилган бўлса, уни қайта беркитиш лозим.

3) Параллел интерфейс кабелни 1,5 габиноан контакт колодкалари маҳкамлагичига маҳкамлаш лозим.

4) Ташқи контактли ўзгартиргичларни шелка ёки маҳкамлагичдаги тугунчалар 7 ва 8 контакт колодкалари билан маҳкамлаш, контактли ўзгартиргич очиқ эканлигига ишонч ҳосил қилиш лозим (агар конфигуровкалаш режимида иш олиб борилса).

5) Зарурат туғулганда модемни стойкага ёки шкафга ўлчаш жихози билан жойлаштириш.

6) Эрлатиш ўтказгични маҳкамлаш.

7) Кетма-кет интерфейсини ўлчовчи жихоз интерфейс шинаси билан маҳкамлаш (қоида бўйича RS – 485) ёки стандарт терминал порти (қоида бўйича RS – 232) билан боғлаш, агар радиомодемда иш режимини олдиндан созлаш керак бўлса.

8) Антенна уясига қўлланилаётган антенна кабелини боғлаш.

Диққат!

Модемни антенна ишга туширилмасдан фойдаланиш ёки уни эквивалент тўлқин қаршилиги 50 Ом даражасида бўлса узатгични чиқувчи занжирларини ишдан чиқариш мумкин.

Диққат!

Модемни ишга тушириш ва ўчириш пайтида ҳеч қандай бошқариш органлари зарур эмас, шунинг учун модем 9 ва 10 контакт колодкаларига кучланиш берилиши билан ишга тушади.

Одатда модемни таоминот занжирлари паст волтли таоминот бошқа ўлчовчи приборлар билан боғланади ва улар билан умумий ташқи сақлагич билан таоминланган.

Шунинг учун таоминловчи ўтказгичларни ишга туширишдан олдин унда кучланиш мавжуд эмаслигига иқрор бўлиш лозим.

9) Кучланиш билан таоминловчи узатгични 9 ва 10 контакт колодкасига маҳкамлаш.

10) Жихозни ишга туширишдан олдин кучланиш билан таоминловчи ҳамма кабелларни тўғри уланганлигини текшириш.

11) Радиомодемга кучланиш бериш.

Ишлаш режимлари.

“Невод” Радиомодемида бирнеча ишлаш режимлари мажуд.

- 1) Пакетли режим.
- 2) Оқимли режим (7.хх туридан ташқари)
- 3) Маълумотни ретрансляциялаш режими
- 4) Радиомояк режими
- 5) Параметрларни созлаш режими (конфигурациялаш).

1 ва 3 ҳолатлар зарурат бўлганда комбинациялаш усулида фойдаланиш мумкин[42,44,49,50] .

3.2.5. Пакетли режим тўғрисида умумий маълумот.

Бундай жараёнлар юз бериши билан радиомодем маълумотни етказиш учун маълумотни сақловчи пакет ҳосил қилади, бундан ташқари манзилли ва назорат қилувчи пакетларни ҳосил қилади. Бу пакет бир-неча кадрлардан ташкил топади (1 дан 7 гача), ҳар бир кадрда 1 дан 31 байтгача ва 16 битли назорат суммалар мавжуд бўлиш мумкин. Кадрларни сони ва ҳажми маълумотни динамик узунлигига боғлиқ ўзгариб туради. Барча кадрлар байтлари асосида тўпланади, бу эса ХОР операцияси асосида бажарилади, шу билан бирга қўшимча ортикча кадрлар ҳам (назорат ҳисоби) билан тўпланади. Ҳосил бўлган пакет, пакетлар буферига узатиш учун сақланади ва эфирга пакетлар кетма-кетлиги асосида тартиб билан узатилади. Радиомодем эфир билан боғланади, агар бўш эфир мавжуд бўлса (бу ерда коллизийдан ҳимояланиш мавжуд).

Қабул қилувчи приёмник пакетни қабул қилиб маълумотни кадрлар структурасига ажратади, бундан ташқари назорат кадрлар йиғиндисини таҳлил қилади. Маълумотлар коррекциялари алгоритми импульсли шовқинларга мўлжалланган. Бундай рақамли радиоканал схемаларини афзалликлари шундаки, импульслар шовқинлари идеал ҳолда ёки умуман ҳосил бўлмайди.

Шунинг учун таоминловчи ўтказгичларни ишга туширишдан олдин унда кучланиш мавжуд эмаслигига иқрор бўлиш лозим.

9) Кучланиш билан таоминловчи узатгични 9 ва 10 контакт колодкасига маҳкамлаш.

10) Жихозни ишга туширишдан олдин кучланиш билан таоминловчи ҳамма кабелларни тўғри уланганлигини текшириш.

11) Радиомодемга кучланиш бериш.

Сигнал узатиш жараёнида кетма-кет узатиш порти RTS сигнали RS 232 стандарт портлари асосида бошқарилади (агар у мос равишда тугунча билан таоминланган бўлса),

Маълумотларни узатиш жараёнида радиомодемни алгоритм порти RTS

сигналлари орқали RS232 стандарт порти асосида бошқарилади (Агар керак лугунчалар билан таоминланган бўлса), лекин конфигурациялаш режими бундан мустасно, унда RTS сигнали қабул қилинмайди.

Бундай режимда ишлаш, ҳар бир радиомодем ўзини шахсий манзилини бўлиши талаб этилади.

Адреслар майдони.

Тармоқли радиомодем (гн) гуруҳ номерларидан иборат ва радиомодемни пеRСонал номерлари (пн). Ҳарбир манзиллар қисми 1 байтдан иборат. Ушбу гуруҳлар бир-бирларидан изоляцияланган ҳолда жойлаштирилади. Маълумотларни тўғридан-тўғри узатиш фақатгина бир гуруҳ ичидаги радиомодемлар ўртасида бажарилиши мумкин, бошқа гуруҳдаги радиомодемлардан узатилаётган сигналларни қабул қилинмайди. Шундай қилиб бундай гуруҳларни 256 тага ва шу билан бирга ҳар-бир гуруҳ ичида 256 тагача радиомодемдан иборат бўлиши мумкин. Биринчи гуруҳдан иккинчи гуруҳга маълумот узатиш иккиламтирувчи ретрансляторлар ёрдамида амалга оширилади, бундай ретрансляторлар иккита радиомодемдан иборат, назарий маълумотларга таянган ва турли гуруҳларга тегишли, лекин бундай радиомодемлар ўзаро кетма-кет интерфейсли ўтказгичлардан иборат.

Маълумотларни статик маршрутлаш

Маълумотларни статик маршрутлашдан фойдаланишда, маълумот узатувчи радиомодем манзилини аниқлашда тх, рх рўйхатидаги параметрларидан ва та, ра параметрларидан фойдаланилади. Оддий ҳолатларда маълумотни тармоқдаги барча модемларга узатиш учун та параметрларидан фойдаланилади, тармоқ ичида барча модемлардан маълумотни қабул қилиш эса ра параметрларидан фойдаланилади. Бундай шароитларда тх ва рх рўйхати параметрлари қабул қилинмайди. Агар аниқ бир номерга эга бўлган радиомодемга маълумот узатилиши керак бўлса, бундай ҳолатларда модем номерлари тх рўйхатига киритилади. Агар номерлари аниқ бўлган радиомодемлардан маълумот қабул

қилиш керак бўлса, унда радиомодемлар номерлари рх рўйхатига киритилади. Бундай рўйхатлар конфигурациялаш босқичларида бажарилади ва асосий режимларда ишлаш пайтида маълумотларни динамик ўзгартириш имконияти мавжуд бўлмайди.

Маълумотларни динамик маршрутлаш (назарий манзиллаш).

Бундай ҳолатларда радиомодемнинг peRSoнал номери, қайсики унга маълумот жўнатилган, маълумотнинг бирибчи байти текти кўринишида узатилади. Бу биринчи байт маълумот узатилаётган жихознинг ўзи бирбайтли текст кўринишида узатади. Назарий манзиллашдан фойдаланилганда ла Ғақатгина радиомодемга юкланади. Бундай радиомодем эса ЭВМ билан боғланган бўлади ва шу билан бирга тектни узатилишини динамик ўзгартириш имкониятини беради. Қолган барча радиомодемлар переферияли жихозлар билан боғланган бўлади, бундай жихозлар эса статик маршрутлаш режимида бўлади, тх (номерларга узатиш) ва рх (номердан қабул қилиш)лар peRSoнал радиомодем билан таоминланиши зарур. Динаммик манзиллаш режимида ишлаётган модем, "барчага узатиш" манзиллар режимларини созлашни ва "номерларга узатиш идентификация рўйхати номерларини қабул қилмайди. "Номерларга узатиш" пакетлари майдонига битта номер киритилиб радиомодемнинг кировчи паток маълумотлар базаси биринчи байт маълумоти деб хисобланади. Назарий манзиллаш режимидаги маълумот эфири формати рўйхатли манзиллаш маълумоти билан бирхил ва рўйхатда бир хил номер билан ифодаланади; Агар назарий манзиллаш жараёнида маълумотни барчага манзилларга узатиш зарур бўлса, маълумот бошида "0" маълумот номери кўрсатилади.

Динамик манзиллаш режимида модемда жўнатилган пакетларни ретрансляциялаш, рўйхатдаги битта номер билан пакетларни ретрансляциялаш билан "номерларга узатиш"дан фарқ қилмайди.

3.2.6. Оқимли режим тўғрисида маълумот (4.xx, 5.xx ва 6.xx версиялари учун).

Умумий маълумот.

Бундай режимда радиомодем маълумотларни Оқимли узатиш форматида, ташқи жихоз ёрдамида аниқловчи усулида ишлайди. Радиомодем контрол натижаларини ҳисобламайди ва узатилган маълумотни коррекциясини амалга оширмайди. бундай ҳолатларда қабул қилинаётган маълумотларни қуйидаги кўринишдаги хатоликлари бўлиши мумкин:

- узатилаётган байтни чегараланиши (умумий чегараланишдан 89% гача)
- нолинчи байтни кўйилиши (умумий чегараланишдан 5,5% гача)
- маълумотлар байтини қисқариши (умумий чегараланишдан 5,5% гача)
- пакет қисмини қабул қилишида қисқариши (юқори шовқин)
- пакетни тўлиғича йўқотиш (юқори шовқин)

айрим вариантлар учун теоритик ҳисоблаш усуллари кўрсатилган, қайсики маълумотлар кетма-кетлиги портга узлуксиз узатилса, танаффузсиз ва ҳоказо.

Манзиллаш ҳам тўлиқ ташқи жихоз орқали аниқланади. Оқимли режимларда пакетларни максимал узунлиги бир неча фактрлар билан чегараланади ва улар тахминан 1000 - 1500 байтга тенг.

Оқимли режимдаги радиомодемларни бошқариш иккихил вариантда амалга оширилади:

RTS сигнали билан ёки буфердаги маълумотлар қиймати билан бошқарилади.

Узатишни RTS сигнали билан ишга тушириш (rc+)

RTS сигнали даражаси узатиш режимида r1 параметр конфигурацияси билан ифодаланади.

r1-: варианты учун қабул қилиш -12В, узатиш режимида эса +12В (назарий даража "1"-қабул қилиш, "0"-узатиш), r1+ варианты учун аксинча.

Эфирга қуйидаги маълумотлар узатилади, қайсики узатиш режимини

ишлатиб кетма-кет портдан қабул қилинган маълумотлар ҳисобланади. Агар қандайдир сабабларга кўра узатиш режимида ўтиш даврида кетма-кет портда маълумотлар кўринмаса, узатувчи радиомодем эфирга маълумотни мавжуд эмаслигини кўрсатади, бу пайтда эса эфирни тўлиқ эгаллайди. Шундай қилиб қабул қилувчи радиомодем кетма-кет портида ҳечнарсга чиқмайди (эфирдаги шовқин ноловой байт деб ҳисобланиши мумкин). Агар кетма-кет портдаги маълумотни узатиш, эфирни тезлигига нисбатан катта бўлса узатилаётган маълумот буферга тўпланади. Радиомодем маълумотни эфирга буфер тўлганига қадар узатади, агар RTS сигнали бекор қилинганда ҳам. RTS сигналинини текшириш кетма-кет порт буферини тугаши билан текширилади.

Кетма-кет порт буферларини маълумот турига қараб ишлатиш (rc-).

Радиомодем узатиш режимида буферда ҳеч бўлмаганда бир пайт маълумот бўлгандагина ўтади. RS 232 порт учун узатиш режимини ишга тушириш қабул қилишга нисбатан долзарброқ ҳисобланиб – агар эфирдан сигнал қабул қилинаётганда ҳам, у тезлик билан узатиш режимида ўзгаради. RS 485 симплекс порт ҳисобланиб ва бундай имкониятларга эга эмас (бундай радиомодемлар пакетларни тугашига қадар қабул қилиш режимида бўлади).

Радиомодем маълумотларни эфирга буффер бўшағунига қадар узатади, шу билан бирга маълумотлар оқимлари узилишлари 7,5 мс дан юқори бўлмаслик керак (1 байт 1200 тезлик учун). Маълумотлар мавжуд бўмаган шароитда радиомодем узатишни тўхтатади ва маълумотлар қабул қилиш режимида ўтади. Узатгичнинг ушланиш даври 1 мс дан кам бўлиб, лекин узатувчи радиомодем маълумотлардан олдин преамбулани узатиши зарур, ушбу преамбула ёрдамида қабул қилувчи радиомодемни созлаш мумкин. Преамбула узунлиги $t_{п}$ параметрлари билан аниқланади ва унинг оддий ҳолатдаги қиймати ($t_{п}=24$) 20 мс га тенг бўлади. Ушбу вақт ичида кетма-кет портдан узатувчи радиомодемга узатилган маълумот буферда сақланиб ва йўқотилмайди.

Эфир орқали узатилаётган маълумотлар кетма-кет портдан узатувчи

радиомодемга узатилаётган байтни узилишига тенг, бу дегани 1200 бит/сек порт тезлиги учун тахминан 23...30 мс ни ташкил этади. Қабул қилувчи радиомодем маълумотларни тугаши билан бир неча ихтиёрий байтларни бериши мумкин (шовқин). Бу эса эфирдаги сигналлар фарқини ва улар сонини ишлаш шароитидаги хатоликлар, уларнинг сони эса қй параметрлари билан нормаллаштирилади.

Маълумотларни ретрансляциялаш режими.

Бу холларда агар тармоқдаги икки нукта ўртасида тўғридан тўғри радиоалоқа ўрнатиш имконияти бўлмаса ҳар иккинчи тармоқда маълумотларни ретрансляциялаш усулидан фойдаланилади. Барча турдаги “НЕВОД” радиомодемлари бир ватнинг ўзида пакетли режимда ва ретрансляциялаш режимида ишлаш имкониятига эга. Бу иккала режимни бирлашишида эфирда қабул қилинаётга маълумот бир вақтни ўзида кетма-кет портга узатиш учун навбатга қўйилади. Шундай қилиб маълумотларни ретрансляциялаш жихоздан жавоб қайтгунига қадар амалгам оширилади (агар эфир бўйича қабул қилинган маълумот жихозни жавобидан олдин келса).

Радиомодем шакллари дасурий таснифи.

Умумий маълумот.

Дасури радиомодемни ишлашини кундалик созлаш аниқлаш ва уларни тармоқ шакллари ўзгартириш учун кўзда тутилган .

Невод – 5 радиомодемни барча турлари билан ишлаш мумкин. Ҳар бир версия учун ўзининг параметр тўпламларини акс эттиради. Менюнинг айрим бўлимлари кам ишлатилиши ёки ишлатилмаслиги мумкин.

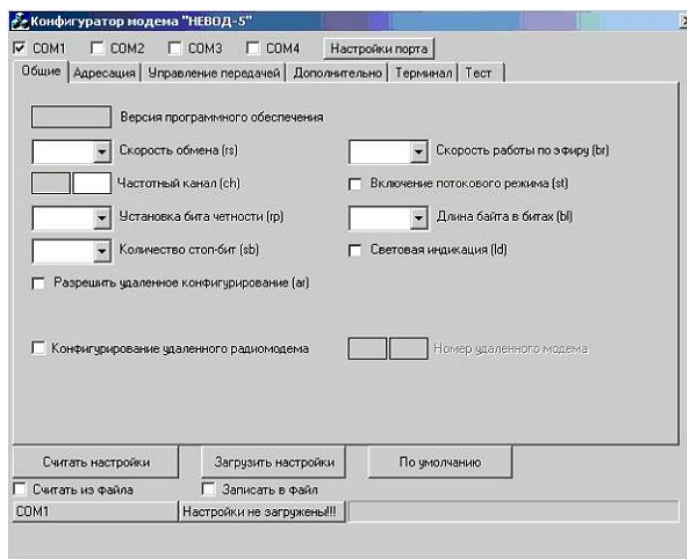
Хисоблаш ва созлашни ўзгартириш:

- а) СОМ-зўкепф бевосита уланган радиомодем.
- б) Узоқ масофаларга ўрнатилган радиомодем билан бевосита алоқа қилиш.
- в) Аввал сақланган файллардан

3.2.7. Дастур билан ишлаш.

Ишни бошлаш.

Дастур ишга туширилганда Мониторда дастур панели аксланади ғ куйидаги 1-расмда кўрсатилган. Панел ўз ичига куйидаги иловаларни олади “Умумий”, “Адрес”, “Узатувчи сигнални бошқариш”, “Қўшимча”, “Терминал”, “Текшириш”



3.12-расм.

Созлашни хисоблаш.

а) COM – портга бевосита уланган радиомодем учун.

Дастур панелини юқори қисмидан порт номерлари кетма – каетлигини танлаш керак. Қайсики уланган радиомодем (COM 1 да яширин кўрсатилган) ва панелни мос келувчи кнопкасини кўрсатиб портни созлаш. Агар созлашни ўрнатиш яширин режимда танланганда, фойдаланадиган режимимиз шакл кўриниш: тезлик 9600 бит/сек, хабар узунлиги 8 бит, битлар жуфтлиги мавжуд бўлмайди. У ёғига “Созлашни хисоблаш” кнопкасини эзиш зарур.

б) Узоқдаги радиомодем учун.

Узоқдаги радиомодем учун хисоблашни созлаш ишда аввало COM – портга уланган радиомодемни созлашларини санаш зарур, кейин иловалар бўйича “Умумий” ни ёқиб узоқдаги радиомодем шакл кўринишини ва узоқдаги модем

рақамини кўрсатиб “созлашни хисоблаш” кнопкаси босилади.

в) Аввалдан сақланган файл.

Доступ панелини пастки қисмидан “файлдан хисоблаш” байроқчасини ўрнатиш лозим ва “созлашни хисоблаш” кнопкаси босилади. Бу билан дастурни стандарт ойнаси очилади.

Созлашни ўзгартириш.

Сонли параметрларни яони майдонга мос келувчи ўнлик шаклидан рўйхат ёки ёзилган сонлар усулларида танлаб ўзгартириш мумкин бунда ўша ерда ноактив майдонда ўн олтилик санок системаси киритилган.

Барча параметрларни ўрнатиш учун “Яширин” ҳолатида, дастур панелини пастки қисмидан мос келувчи кнопкани босиш лозим.

Узоқдаги шакл кўриниш режимларида махсус эҳтиёткорлик билан фойдаланиш тавсия этилади ва фақат фойдаланувчилар радиомодем билан етарлича маҳорат, билим кўникмага эга бўлиш, айрим ҳолларда алоҳида командалар объект билан алоқа йўқолиш.

Созлашни юклаш.

Ўзгартирилган созликни юклашда Радиомодем “загрузит настройки” кнопкасини босиб бажарилади.

Узоқдаги радиомодем билан ишлашда созлаш айна ўша вақтида сақланади унда энерганезависимой хотира.

Радиомодемда бевосита СОМ-порт билан уланишда созлашни юклаш ҳолларида дастур қўшимча равишда сақлашни сўрайди.

“Файлда ёзиш”ни танлашда, “Созлашни юклаш” кнопкасини босиб, стандарт ойнадан “қандай сақлаш” активлаштирилди.

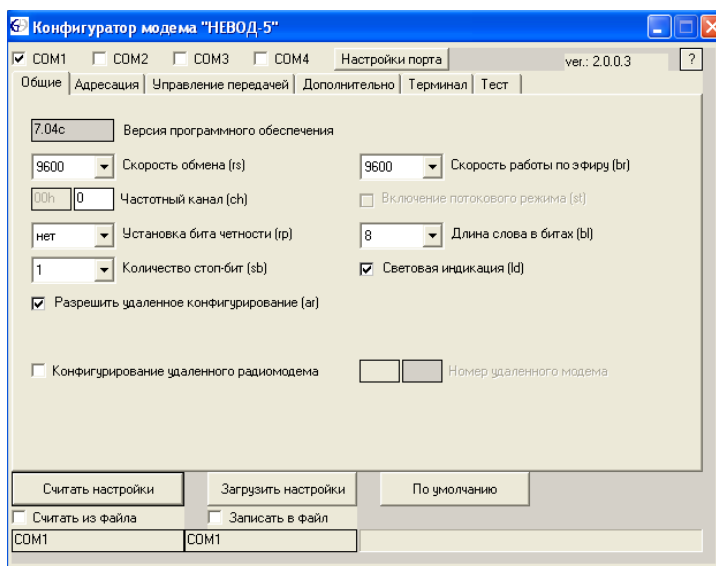
3.2.8. Дастур иловаларини таснифи

Радиомодемни барча параметрларини созлаш учун бир неча иловалар жойлашган параметрларни харфий белгиланишлар қавсда кўрсатилган белги ва жадвал шаклларида мос келувчи қурилмалар экранда терминал режимда.

Илова “Умумий”.

Бу иловада (2-расм) радиомодемни дастурий таоминоти, портни кетметлик параметрлари, канални частота номери ва эфир бўйича ишлаш тезлиги акс эттирилган. Шунингдек бу ерда иш вақтида инергия истеомоли пасайиши учун светодиодни ўчириш мумкин.

Зарурат учун узокдаги радиомодем параметрини ўзгартириш бу иловадан “Узоқ радиомодем шакл кўриниши” байроқчасини ёкиш ва уни номерини кўрсатиш.

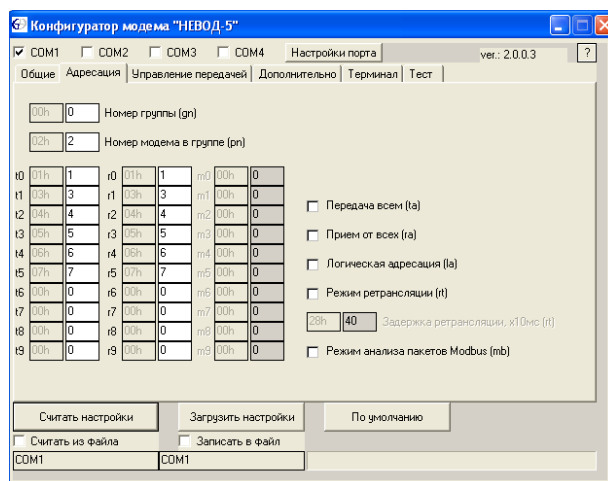


3.15 – расм. Илова “Умумий”

Илова “адреслаш”

Бу ерда гуруҳдаги модем номери ва гуруҳ рақамлари, рўйхатни ўхшаш бир хил номерлари. “номер учун узатиладиган сигнал” ($t_0 \dots t_9$), “номердан сигнални қабул қилиш” ($p_0 \dots p_9$), шунингдек Модбус қурилмаси ($m_0 \dots m_9$) адрес рўйхати билан радиоефир бўйича алмаштиришни амалга оширади.

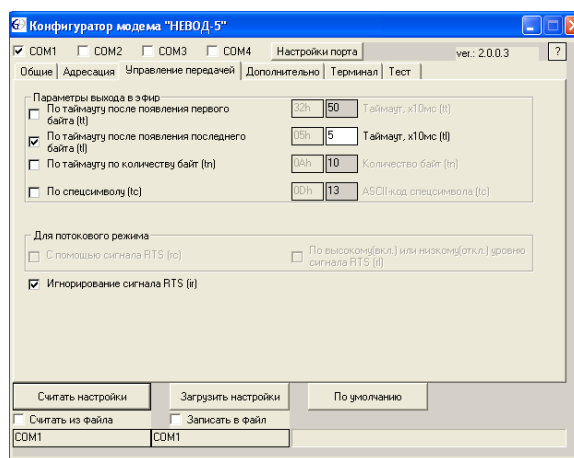
Агар “барча сигналларни узатиш” байроқчасига мувофиқ ва “Қабул барчасидан” ёқилган бўлса, унда биринчи иккита рўйхат активлашган (фаоллашган бўлади). “Режима анализ пакетов Модбус” ёник вақтида Модбус қурилмаси адрес рўйхати ўчиқ бўлади.



3.16 – расм. Илова “Манзиллаш”.

Илова: Узатувчи сигнални бошқариш.

Бу илова (3.16 -расмга қаранг) зарурат бўлганда эфирда радиомодем чиқиш параметрларини ўзгартириш имконини беради. Шунингдек эотиборга олинмайдиган RTS сигналларини ўчириш/ёқиш.



3.17 – расм. Илова “Узатувчи сигнални бошқариш”

Илова: “Қўшимча”

Бу иловада куйидаги режимларни ўчириб/ёқиш мумкин.

- 4 эфир овозини эшитиб текшириш;
- 5 олисдаги радиомодемни чиқиш номерларини;
- 6 қатор белгиларига қўшимча киритиш;
- 7 махсус белгилардан фойдаланиш (АССИИ – кодида);

8 маёқ чироқлари режими.

9 маёқ частотасини ушлаб турувчи режим.

Охирги иккита режим ёқилганда маёқни сигнал жўнатмаси даврийлигини ўрнатиш имконини беради.

Шунингдек қуйидагиларни ўрнатиш ва ўзгартириш мумкин.

10 узатувчи сигнал вақтини RS – 485 портига мувофиқ туташтириш;

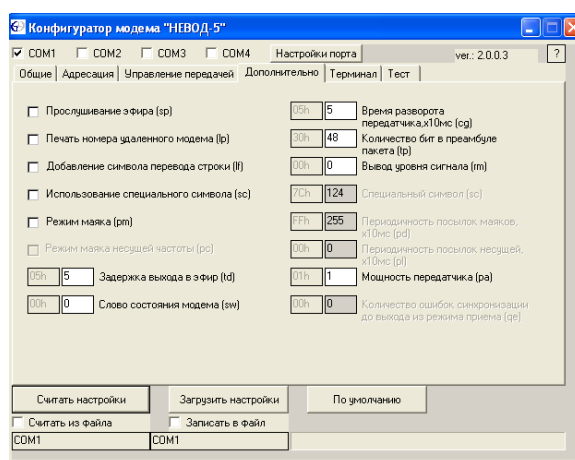
11 пакет преамбуласида (бир-бири билан келишуви) битлар миқдори;

12 қабул қилинувчи ахборот (сигнал)ни чиқиш даражалари;

13 (АССИИ-кодида) ПИНГ командалари учун фойдаланиладиган, махсус белгилар;

14 қабул режимидан чиқишгача синхрон хатолар миқдори;

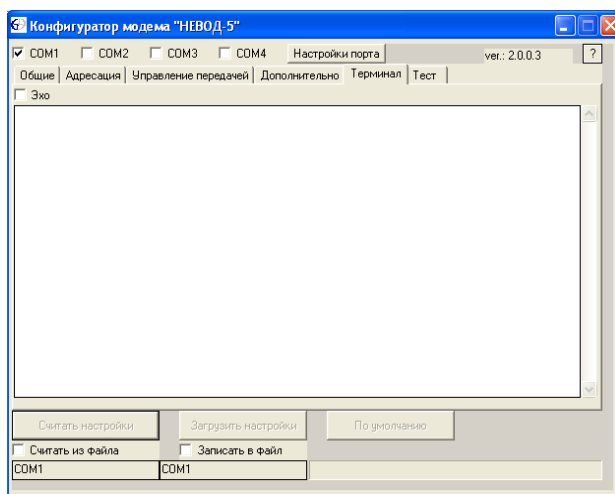
15 узатиш қуввати (нисбий бирликларда: 0, 1 ва 2 булар 4, 7 ва 10 мВт га мувофиқ).



3.18 – расм. “Қўшимча”

Илова “Терминал” (“Терминал” иловаси).

Ушбу илова (3.18 -расмга қаранг) терминал режимида бошқарув буйруғини бериш ва радиомодем билан ишлаш имконини беради.



3.19 – расм.

“Текшириш” (Тест) иловаси.

Бу илова олисдаги радиомодем билан алоқа сифатини текшириш учун мўлжалланган Текшириладиган модем номерини кўрсатиб ва сўроқ вақтини аниқлаш мумкин:

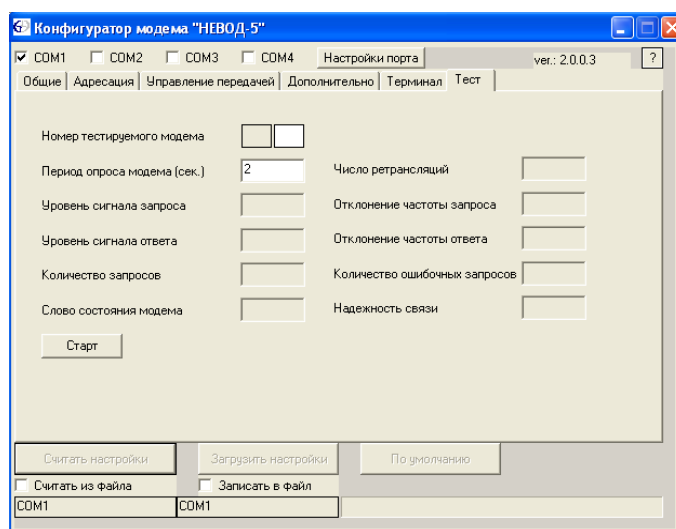
Узатувчи сигнал даражаси ва қабул қилинувчи жавоб (шартли бирликларда) чегара қиймати 1 дан (сигнал даражасини минимуми), 45 гача (сигнал юқори даражаси);

Узатувчи ёки қабул қилинувчи сигнални частота бўйича оғиши номинал катталигидан (хар бирканал частотаси) чегара қиймати: -80 дан 7Ф гача (ёки - 128 дан +127 гача ўнлик санок системасида).

(сўроқлар – олинмаган жавоблар) хато миқдори

CW модем ҳолат сўзи.

Умумий сўровлар миқдориға олинган жавоблар муносабати ишончлилиги.



3.20 – расм. Илова “Тест”

3.3. Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида айланиш сувларни совитиш тизимида электр двигателларини иш режимини бошқариш тизимини модернизациялаштириш

Фарғона Нефтни қайта ишлаш заводи иккинчи водаблок (сув блокини) қисмини компьютерли бошқариш тизимини ташкил этиш учун биринчи навбатда мавжуд электр сигналлари таркиби ва сони аниқлаб чиқилди.

1. Совутиш двигателлари сони – 71 та
2. Двигателни ишчи ҳолатини кўрсатиб турувчи сигнал (дискрет кириш сигнали) -71 та
3. Двигателни ўчириб қўйиш сигнали (дискрет чиқиш сигнали) – 71 та
4. Двигателни юкламасини кўрсатиб турувчи сигнал (аналог сигнали) – 71та

Сув блокини вазифаси завод қурилмаларига совутилган сувни узлуксиз равишда узатиб туришдир. У заводдаги қурилмаларга совутилган сувни жўнатади, улардан қайтган сувни совутиб қайта жўнатади. Совутиб жўнатилаётган сувни миқдори бир вақтда ишлаётган қурилмаларни сув

сарфидан келиб чиқади.

Сув блокини вазифаси қурилмалар талаб қилаётган миқдордаги совутилган сувни юборишдан иборатдир. Агар зарурий миқдордан кўпроқ сув юборилса электр энергияси ортиқча сарф бўлади. Шунинг учун совутилган сувни юбориш миқдорини оптимал ушлаб туриш керак.

Компютерли бошқариш тизимини қўйишдан мақсад сув блоки ишини оптималлаштириб электр энергиясини тежашдир.

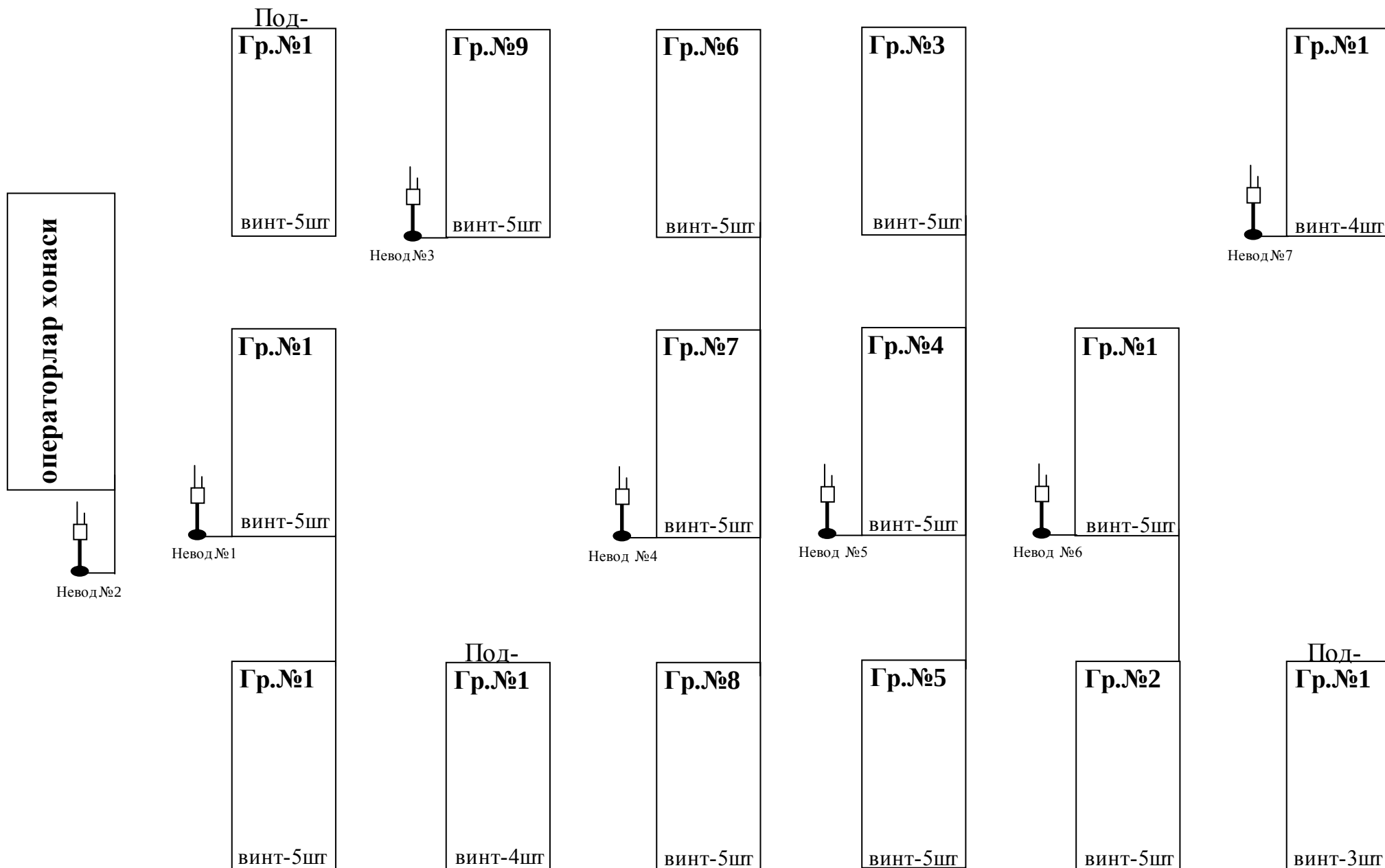
Тизимни юқорида кўрсатилган мавжуд электр сигналлар сонидан келиб чиққан ҳолда қуйидаги қурилмалар билан ташкил этилди:

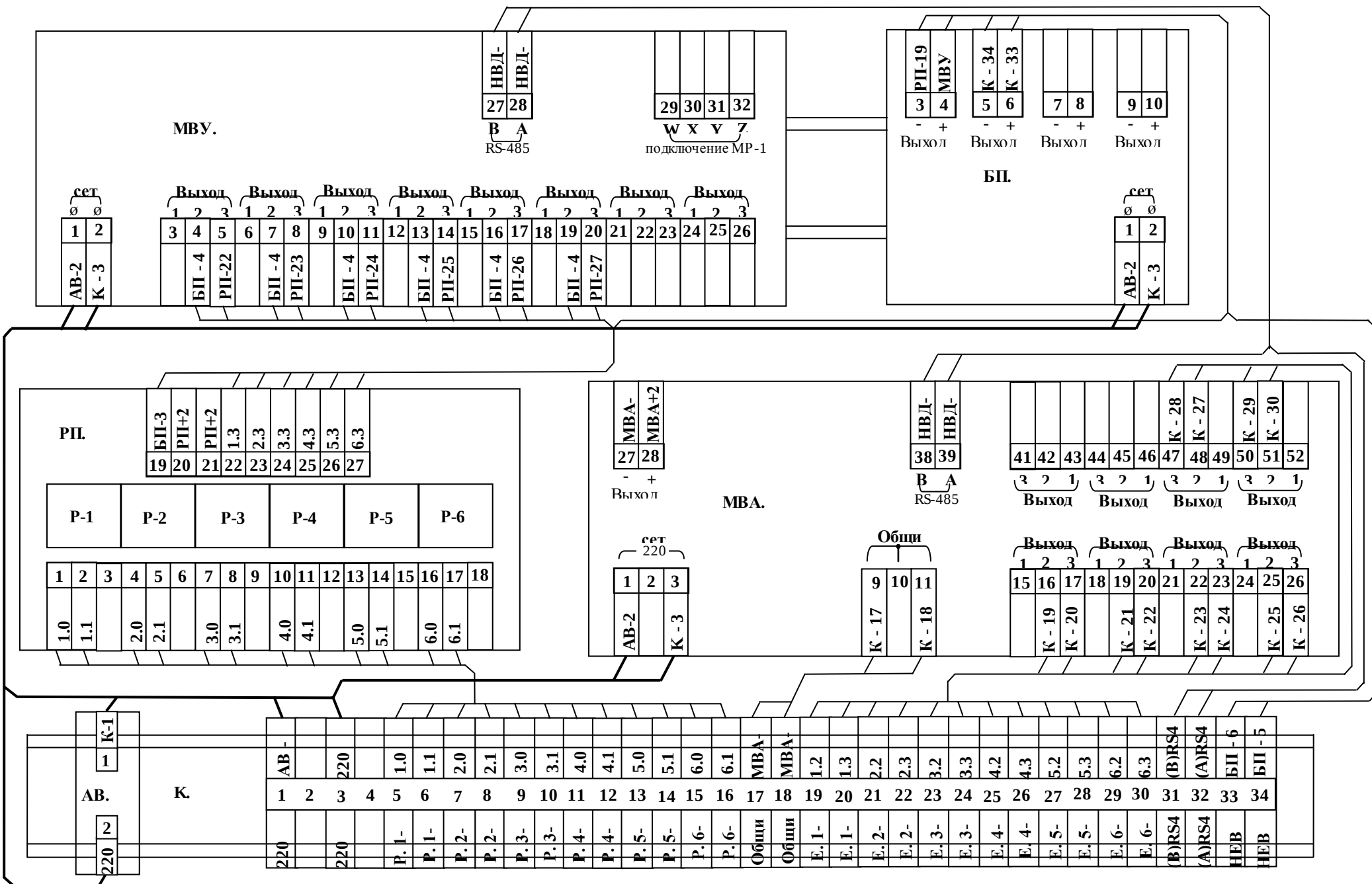
- Невод-5 – 7 та
- Антенна – 7 та
- МВА8 – 15 та
- МВУ8 – 15 та
- БП 24 В – 15 та
- Реле платаси 24 В – 15 та
- Реле платаси 220 В – 15 та
- Автомат – 16 та
- Конвертор икки портли – 1 та
- Промислни компьютер – 1 та
- Программа таоминоти Трасе Моде 5.12 – 1 та

Сув блокини совутиш тизимларини жойлашиш тартиби ва унга ўрнатилга модем, антенна схема 1 да кўрсатилган. Схемадан кўриниб турибдики совутиш двигателлари блок – блок қилиб жойлаштирилган. Хар бир блокда 5 тагача электр двигатели мавжуд.

Электр двигатели катта ўлчамдаги вентиляторларни айлантиради. Бу айланиш билан юқоридан оқиб тушаётган сувни совутувчи ва юқорига йўналтирилган хаво оқими ҳосил қилинади. Электр двигателларини қуввати 35 кВт.

СУВБЛОКЛАРИ





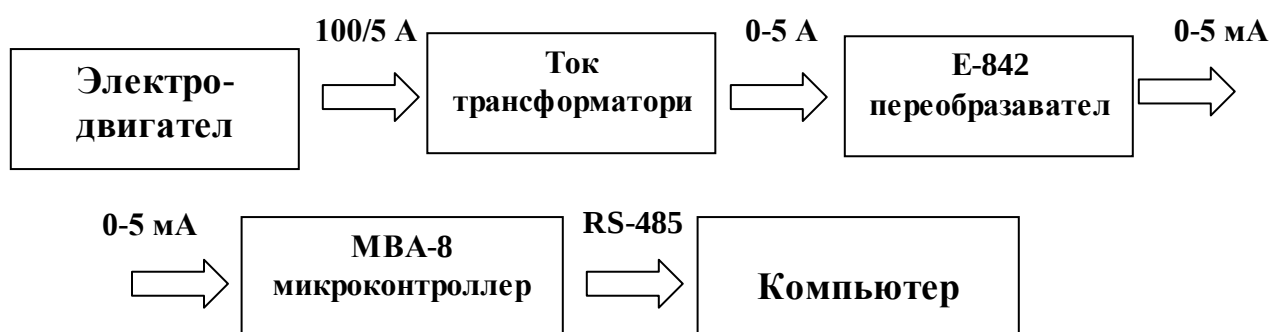
2-схема

2-схемада ҳар бир совутиш блокларига ўрнатилга бошқариш тизими шкафларини монтаж схемаси келтирилган. Бу шкафлар герметик қилиб тайёрланган. Шкафлар ичига қуйидаги прибор, қурилмалар ўрнатилган. МВУ8, МВА8, реле платаси 220 В, реле платаси 24 В, БП 24 В, автомат, клемник.

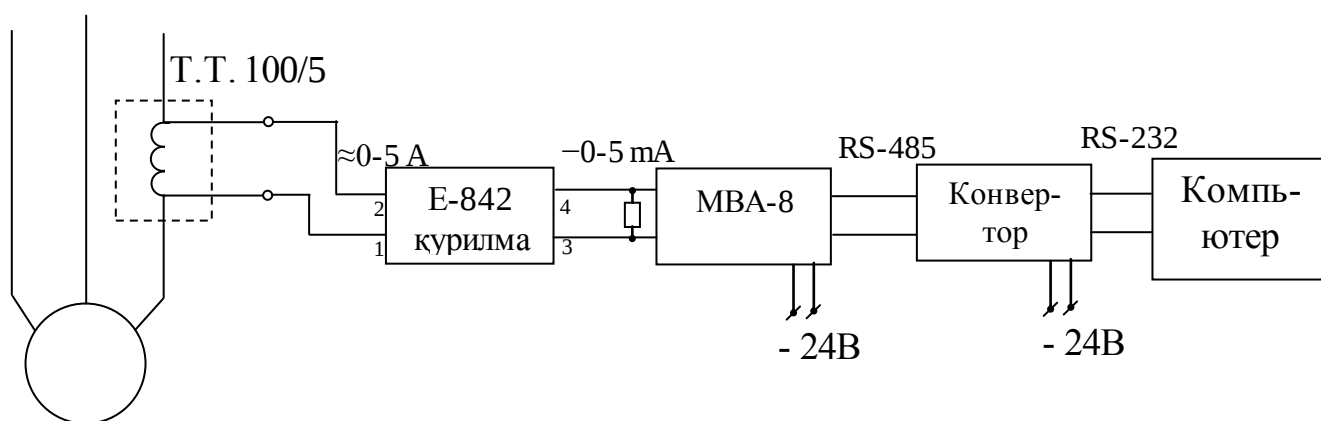
МВУ8 – бу қурилмамиз дискрет ҳам аналогли кириш сигналларни ўқийди ва бу орқали RS-485 ўзгартиргич орқали компьютерга сигнал узатади.

МВА8 – бу қурилмамиз фақат аналогли кириш сигнадини қабул қилади.

Электр двигателларнинг нагрузка қийматини компьютер назоратига олиш, қуйидаги тартибда амалга оширилган



3-схема. Компьютер назоратига олиш блок схемаси



4-схема Электр двигател ток нагрузкасини копьютерга узатиш схемаси

3.4. Масофадан электр двигателларни бошқариш тизимини программа таъминоти

Маълумки технологик жараёнларни автоматик бошқариш системаларини асосан икки қисмга бўлинади. Биринчи қисм аппарат қисми дейилиб унга система қурилмалари, механизмлари, электрон қисмлари ва бошқалар кирилади. Иккинчи қисми эса программа таъминоти дейилиб унга автоматлаштирилган системаларни лоихалаш программа пакетлари кирилади. Технологик жараёнларни бошқариш системалари бўйича дунёда жуда кўп корпорациялар фаолият кўрсатади. Уларни баозилари фақат системаларни аппарат қисмларини(модул, контроллер, айлантиргич, клемник ва х.к.) ишлаб чиқариш билан машғул бўлса, баозилари программа таъминотини яратади. Лекин шундай корпорациялар ҳам мавжудки, улар автоматлаштирилган системаларни аппарат қисми билан программа таъминотини бирга ишлаб чиқадилар. Уларни ишлаб чиқарган қурилма ва программа пакетлари етук ва камчиликлари мавжуд. Етуқларига шуни такидлаш лозимки, программа таъминоти автоматлаштирилган системани аппарат қисминини барча имкониятларини эҳтиборга ола олади. Бу эса системани эффективлигини ортиради. Камчилик томони эса шундаки, уларни ушлаб чиқарган автоматлаштирилган системалар аппарат қисмларинини бошқа программа таъминоти билан қўллаб бўлмаслиги мумкин.

Хозирда дунё бўйича автоматлаштирилган системалар бўйича фаолият кўрсатилган фирмалардан “Honywell”, “Siemens” , “Advantesh”, “Fastwel” ларни алоҳида санаб ўтиш мумкин. Асосий экран, бунда сув блокларидаги вентиляторларнинг кўриниши тасвирланган. Хар-бир градирнида бештадан вентилятор мавжуд. Бу ойнада вентиляторларнинг ўчиқ ёки ишлаб турган режимини кўриш мумкин. Ойнанинг ўнг томонида турган бўлимлардан вентиляторларнинг бошқа режимларига ўтиш мумкин. Вентиляторларнинг ишлаган режимларини график тарзида ҳам кўриш мумкин ва уларни архив қилиб сақлаб борилади[35].



3.21.- расм. Асосий ойнанинг умумий кўриниши

Градирнядаги электр юритмаларни компьютердаги асосий ойнаси 3.21 расмда кўрсатиб ўтимоқда.

“Ишчи холати” – қизил рангда бўлса ўчиқ, яшил рангда бўлса ишчи холатда эканлигини билдиради. Шу бтлан биргаликда вентилляторлар ишчи холатда айланади, ўчиқ холда айланайди.

Вентилляторларнинг “юкламаси қиймати” реал вақтдаги қикматни кўрсатади.

Бу ерда тугма электр юритмани масодан ўчириш учун хазмат қилади.

Нагрузки токов вентиляторов градирен									
Градирня 1. Вентилятор 1	0,0		Градирня 8. Вентилятор 1	0,0		Градирня 15/А. Вентилятор 1	0,0		
Градирня 1. Вентилятор 2	0,0		Градирня 8. Вентилятор 2	0,0		Градирня 15/А. Вентилятор 2	0,0		
Градирня 1. Вентилятор 3	0,0		Градирня 8. Вентилятор 3	0,0		Градирня 15/А. Вентилятор 3	0,0		
Градирня 1. Вентилятор 4	0,0		Градирня 8. Вентилятор 4	0,0		Градирня 15/А. Вентилятор 4	0,0		
Градирня 1. Вентилятор 5	0,0		Градирня 8. Вентилятор 5	0,0					
Градирня 2. Вентилятор 1	0,0		Градирня 9. Вентилятор 1	0,0					
Градирня 2. Вентилятор 2	0,0		Градирня 9. Вентилятор 2	0,0					
Градирня 2. Вентилятор 3	0,0		Градирня 9. Вентилятор 3	0,0					
Градирня 2. Вентилятор 4	0,0		Градирня 9. Вентилятор 4	0,0					
Градирня 2. Вентилятор 5	0,0		Градирня 9. Вентилятор 5	0,0					
Градирня 3. Вентилятор 1	0,0		Градирня 11. Вентилятор 1	0,0					
Градирня 3. Вентилятор 2	0,0		Градирня 11. Вентилятор 2	0,0					
Градирня 3. Вентилятор 3	0,0		Градирня 11. Вентилятор 3	0,0					
Градирня 3. Вентилятор 4	0,0		Градирня 11. Вентилятор 4	0,0					
Градирня 3. Вентилятор 5	0,0								
Градирня 4. Вентилятор 1	0,0		Градирня 12. Вентилятор 1	0,0					
Градирня 4. Вентилятор 2	0,0		Градирня 12. Вентилятор 2	0,0					
Градирня 4. Вентилятор 3	0,0		Градирня 12. Вентилятор 3	0,0					
Градирня 4. Вентилятор 4	0,0		Градирня 12. Вентилятор 4	0,0					
Градирня 4. Вентилятор 5	0,0		Градирня 12. Вентилятор 5	0,0					
Градирня 5. Вентилятор 1	0,0		Градирня 13. Вентилятор 1	0,0					
Градирня 5. Вентилятор 2	0,0		Градирня 13. Вентилятор 2	0,0					
Градирня 5. Вентилятор 3	0,0		Градирня 13. Вентилятор 3	0,0					
Градирня 5. Вентилятор 4	0,0		Градирня 13. Вентилятор 4	0,0					
Градирня 5. Вентилятор 5	0,0		Градирня 13. Вентилятор 5	0,0					
Градирня 6. Вентилятор 1	0,0		Градирня 14. Вентилятор 1	0,0					
Градирня 6. Вентилятор 2	0,0		Градирня 14. Вентилятор 2	0,0					
Градирня 6. Вентилятор 3	0,0		Градирня 14. Вентилятор 3	0,0					
Градирня 6. Вентилятор 4	0,0		Градирня 14. Вентилятор 4	0,0					
Градирня 6. Вентилятор 5	0,0		Градирня 14. Вентилятор 5	0,0					
Градирня 7. Вентилятор 1	0,0		Градирня 15. Вентилятор 1	0,0					
Градирня 7. Вентилятор 2	0,0		Градирня 15. Вентилятор 2	0,0					
Градирня 7. Вентилятор 3	0,0		Градирня 15. Вентилятор 3	0,0					
Градирня 7. Вентилятор 4	0,0								
Градирня 7. Вентилятор 5	0,0								

Основной экран

Архив. Гр.1-2-3-4

Время-1

Таблица каналов

Параметры градирен

Архив.Гр.5-6-7-8

Время-2

Архив.Гр.9-11-12-13

Архив.Гр.14-15-15А

3.22- расм. Бу ойнада градирнядаги вентиляторларнинг ток нагрузкасини кўрсатиб турувчи ойнаси

Бу ойни қўшича ойна хисобланиб, хар бир электр юритманинг ишчи холати ва юклама қийматини кўрсатиб туради.



3.23-расм. Градирнидаги ветиляторларнинг ой, кун, соат, минут хисобида ишлаган вақт режими

Юқоридаги расмда хар бил электр юритманинг юклама қиймати сақлаш учун ташкил этилган график ойнаси келтириб ўтилган. Белгилаб қўйилган вақт давомида даврий равишда компьютер хотирасида сақлайди. Керакли вақтаги ишчи ҳолат қийматларини тезкор равишда тўғридан тўғри маълумотга эга бўлиш мумкин.

Хулоса

Магистирлик диссертациясини таёрлаш давомида қуйдаги хулосаларга эришилди

1. Нефтни қайта ишлаш технологияси қисқача муҳокама қилинди
2. Нефтни қайта ишлаш саноатда электродвигателларни ўрни атрофлича таҳлил қилинди
3. Электродвигателларни ананавий химоя техник воситалари ўрганилди.
4. Биринчи маротаба электродвигателларни химоясига компьютерли автоматика тизими жорий этилди.
5. Электродвигателларни иш режимини масофадан назорат қилиш ва бошқариш компьютерли тизими лойихаланди ва ишлаб чиқаришга жорий этилди
6. Технологик жараёнларни бошқариш тизимларини ташкил этишда кулланилувчи инструментал программа пакетидан фойдаланиш йуллари келтириб утилди.

Адабиётлар

1. И.Т.Багиров Современные установки первичной переработки нефти. Масква.1974.
- 2.Д.Н.Левченко Технология обессоливания нефтей на нефте перерабатывающих предприятиях Масква.1985.
3. П.И.Коротков Первичная переработка нефти на высокопроизводительных атмосферно-вакуумных установках.Масква. .1975.
4. Ж.С.Салимов, Н.П.Пирматов. Элктр машиналари. Тошкент.2011.
- 5.О.О.Хошимов, А.Т.Имомназаров. Электр юритма асослари. Тошкент. ТДТУ.2004.
6. И.В.Кушманов, Н.Н.Васильев, А.Г. Леонтьев. Электронные приборы. Изд. Масква 1973.
- 7.Ф.Е.Евдакимов. Умумий электротехника. ЎМТВ. 1995.
- 8.Г.Н.Утляков.Источники вторичного электропитания бортового оборудования летательных аппаратов: Учебное пособие. – М.: Изд-во МАИ, 2002.
9. Д.А.Мирохмедов. Автоматик бошқариш назарияси. Тошкент. Ўзбекистон. 1993.
10. Ю.С.Забродин. Промышленная электроника. М: Высшая школа. 1982.
11. В.Н.Ушаков. Электротехника и электроника. М:Радио связь. 1997.
12. Б.Х.Каримов, Ю.А.Ганин. Радиоэлектроника асослари. М:Радио связь. 1995.
13. В.Г.Герасимов, А.М.Князьков. Основы промышленной электроники. М:Высшая школа. 1986.
14. М.С.Юнусов, С.И.Власов. Электрон асбоблар. Тошкент. 2003.
15. А.И. Волдек. Электрические машины. Л.: Энергия 1974.
16. О.Д.Голденберг. Испитания электрических машин. М:Высшая школа. 2000.

17. Е.И.Маниев. Основы радиоэлектротехники. М: Радио и связь. 1995.
18. А.М. Кутешев , Н.С. Голубева. Основы Радиотехника. М.: Энергия.1969.
19. В.И.Нефедов. Основы радиоэлектротехники. М: Высшая школа.2000.
20. А.С.Касаткин. Электроника. Масква. 1999.
21. М.Ю.Анвелельт. Сборник задач по электротехники и основам электроника. М.:Высшая школа. 1979.
22. Ф.С.Мирзахужаева. Автоматик бошқариш назарияси. Тош. ТДУ. 1990.
23. М.М.Кацман. Электрические машины и электропривод автоматических устройств. Москва «Высшая школа», 1987.
24. А.К.Криштафович. Промышленная электроника масква. «Высшая школа» 1984
25. Л.З.Бобровников. Радиотехника и электроника М: Недр. 1984.
- 26.В. Г.Герасимова, П.Г. Грудинского, Л.А.Жукова и др. Электротехнический справочник. В 3-х т./Под общ. ред. профессоров МЭИ– 6-е изд., испр. и доп. – М.: Энергия, 1980 – 520 с.
27. Г.С.Найвельт, К.Б. Мазель, Ч. И. Хусаинов и др. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры: Справочник. Под ред. Г. С. Найвельта.-М.: Радио и связь, 1986.
28. И.А. Данилов П.М. Иванов Общая элктротехника. Москва «Высшая школа», 1977.
19. Н.А.Халилов, А.И.Хонбобоев. Общая элктротехника с основами электроники. Ташкент. 2004.
30. В.К.Захаров. электронные элементы и автоматика энергии. М:Машиностроение 1967.
31. Тешабоев Р.Д. Хен В.П. Меморчилик ва курилиш муаммолари илмий техник журнал, Самарканд, 2002 й.,№1-2, 102-106 бет «Куйдириш печларини бошқаришни автоматлаштирилган тизими»

32. Жуманиязов Р.С., Холкин В.И., Хен В.П. Журнал Приборы и системы. Управление, Контроль, Диагностика, 2003 г. (Россия) «Автоматизированная система управления мельницами сырьевого передела на базе TRACE MODE»
33. Жуманиязов Р.С., Холкин В.И., Хен В.П. Журнал Приборы и системы. Управление, Контроль, Диагностика 2003 г. (Россия) «Система управления дозаторами на базе TRACE MODE»
34. Аллаяров О.Н., Сургучев А.В., Чеботарев С.М., Хен В.П. Журнал Приборы и системы. Управление, Контроль, Диагностика, 2003 г. (Россия) «Автоматизированная система управления технологическим процессом выпуска стеклопосуды на базе TRACE MODE»
35. Аллаяров О.Н., Сургучев А.В., Хен В.П. Журнал Приборы и системы. Управление, Контроль, Диагностика, 2003 г. (Россия) «АСУТП станции защитных атмосфер»
36. Аллаяров О.Н., Сургучев А.В., Хен В.П. Журнал Промышленные контроллеры АСУ, №3, 2003 г. (Россия) «Применение TRACE MODE для создания автоматизированной системы контроля работы промышленных компрессоров»
37. Жуманиязов Р.С., Холкин В.И., Хен В.П. Журнал Автоматизация в промышленности, 2003 г. (Россия) «Реализация проектов АСУ ТП на ОАО «Кызылкумцемент»
38. Аллаяров О.Н., Сургучев А.В., Хен В. П. Сборнике «Разработка АСУ ТП в системе TRACE MODE ; задачи и перспективы. Материалы девятой международной конференции. Москва, 2003 г. «Применение АСУ ТП при производстве стекло продукции.»
39. Сборнике «Управление производством в системе TRACE MODE . Материалы двенадцатое международной конференции. Москва, 2006 г. «TRACE MODE на предприятиях стройиндустрии Узбекистана»
40. Сборнике «Ишлаб чиқаришни модернизациялаш, техник ва технологик кайта жихозлаш, иновациялар, иктисодий самарали усуллар ва ноанъанавий ечимлар» II –Республика илмий ва илмий-техник анжумани Фаргона, 2010г. «Применение системы «ТРЕЙС МОУД» для оперативно диспетчерского управления в стройиндустрии»
41. Абдурахмонов С.М., Эргашев С.Ф. Сборнике научно-технической конференции(с международным участием) «Перспективы развития техники и

технологии и достижения горно-металлургической отрасли за годы независимости Республики Узбекистан» Навои, 2011г «Применение системы компьютерной автоматизации в промышленных предприятиях Узбекистана»

42. Абдурахмонов С.М., Абдурахмонов Ж.Р. «Энергия тежамкорлиги, электр энергетикаси бўйича хавфсизлик, ўз-ўзини таъминлаш концепцияси ва самарали ечимлар» мавзусидаги Республика илмиц ва илмий-техник анжуманининг материаллари. Фарғона, 2011 йил «Саноат корхоналарида электр энергия сарфи ҳисобини юритиш ва бошқаришни компьютерли тизими»

43. «Қуёш энергиясини ўзгартиришнинг фотоэлектрик ва иссиқлик-физикавий асослари», Фарғона давлат университети, Фарғона-2011. Республика илмий-техник конференцияси материаллари, 2011 й. «Применение современных полупроводниковых приборов и систем в автоматизации производств.»

44. Абдурахмонов С.М., Абдурахмонов Ж.Р. “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юритларининг фаолиятини такомиллаштириш” халқаро илмий-амалий семинар материаллари. Фарғона 10 май 2012 йил Масофадан электр двигателларининг иш фаолиятини назорат қилишнинг компьютерли бошқариш тизими

45. Абдурахмонов С.М., А.Эргашев “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юритларининг фаолиятини такомиллаштириш” халқаро илмий-амалий семинар материаллари. Фарғона 10 май 2012 йил «Пахта саноатида компьютерли автоматлаштирилган тизимлаини жорий қилиш тўғрисида»

46. www.tatneft.ru/wps/wcm/

47. www.ru.wikipedia.org/.../Нефтеперерабатывающая_промышленность_P

48. www.radiotec.ru/

49. www.radio-modem.ru/radiomodem/

50. www.geolink.ru/products/components/radio.html

51. www.ru.wikipedia.org/wiki/Электрический_двигатель

52. www.energodrive.ru/electromotor.asp

53. www.wikipedia.org/wiki/Trace_mode

54. www.tracemode.ua/products/dev/