

НАСОС АГРЕГАТЛАРИНИНГ ДИНАМИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Пиримов Одил Жўраевич

“ТИҚХММИ” МТУ доценти, т.ф.д.

Юлдашева Ширин Мирзоҳид қизи

Қарши давлат техника университети магистранти

Жўраева Ситора Одил қизи

ТДИУ, Банк иши йўналиши 1-босқич талабаси

Тўхтабоева Гулбаҳор Азимбой қизи

“ТИҚХММИ” МТУ талабаси

pirimovo@mail.ru +99897 720-29-56

Аннотация. Мақолада суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва ўсимликларни суғоришда ишлатиладиган кичик қувватли насос агрегатларини автоматик бошқариш тизимининг динамик хусусиятларини таҳлил қилиш учун функционал схема тузилган ва бу схема асосида тизимнинг динамик режим тавсифномаари Matlab дастури асосида аниқланган.

Калит сўзлар: Насос агрегатлари, автоматлаштириш, бошқариш, дастурлаш, режим параметрлари, динамик режим, частота мезонлари, ўтиш тавсифномалари, тизим барқаролиги.

ANALYSIS OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF PUMP UNITS

Abstract. The article presents a functional scheme for analyzing the dynamic characteristics of an automatic control system for small-power pump units used to improve the reclamation condition of irrigated lands and irrigate plants, and based on this scheme, the dynamic mode characteristics of the system are determined using the Matlab program.

Key words: Pump units, automation, control, programming, mode parameters, dynamic mode, frequency criteria, transition descriptions, system stability.

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

Аннотация. В статье представлена функциональная схема анализа динамических характеристик системы автоматического управления насосными агрегатами малой мощности, используемыми для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель и полива насаждений, и на основе этой схемы с

помощью программы Matlab определены динамические режимные характеристики системы.

Ключевые слова: Насосные агрегаты, автоматизация, управление, программирование, параметры режима, динамический режим, частотные критерии, переходные характеристики, устойчивость системы.

Кириш

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020-йил 10-июлдаги Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030-йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида ПФ-6024-сонли фармонида кўра сўнгги йилларда ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, сув ресурсларини бошқариш тизимини такомиллаштириш, сув хўжалиги объектларини модернизация қилиш ва ривожлантириш бўйича изчил ислохотлар амалга оширилмоқда. Шу билан бирга, глобал иқлим ўзгариши, аҳоли сонининг ва иқтисодиёт тармоқларининг ўсиши, уларнинг сувга бўлган талаби йил сайин ошиб бориши туфайли сув ресурсларининг тақчиллиги йилдан-йилга кучайиб бормоқда.

Республикада 2020 - 2030-йилларда аҳолини ва иқтисодиётнинг барча тармоқларини сув билан барқарор таъминлаш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, сув хўжалигига бозор тамойиллари ва механизмларини ҳамда рақамли технологияларни кенг жорий этиш, сув хўжалиги объектларининг ишончли ишлашини таъминлаш ҳамда ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантириш “Йўл харита”си тасдиқланган.

Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва барқарорлигини таъминлаш, ерларнинг унумдорлигини оширишга кўмаклашиш, тупроқнинг шўрланиш даражасини пасайтириш ва унинг олдини олиш бўйича самарали технологияларни қўллаш белгилаб қўйилган.

Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун умумий узунлиги 142,9 минг км, шундан 106,2 минг км очик ва 36,7 минг км ёпик горизонтал коллектор-дренаж тармоғи, шунингдек 172 та мелиоратив насос станцияси ва 3 897 та вертикал дренаж қудуқ ишлатилмоқда.

Республика бўйича суғориладиган ерларнинг 45,3 фоизи турли даражада, шундан 31,1 фоизи кучсиз, 12,2 фоизи ўртача, 2 фоизи эса кучли даражада шўрланган, 24,4 фоиз майдонда эса ер ости сув сатҳи 2 м ва ундан юқорида жойлашган.

Кейинги йилларда кузатилган сув танқислиги, ерларнинг мелиоратив ҳолатининг ёмонлиги ва бошқа ташкилий чора-тадбирлар ўз вақтида кўрилмаганлиги боис 560 минг гектар суғориладиган ер майдонининг сув

таъминоти даражаси пастлигича қолмоқда, жами 298,5 минг гектар суғориладиган ер майдони эса фойдаланишдан чиқиб кетган. 14,5 минг километр коллектор-дренаж тармоқ, 93 та мелиоратив насос станция ва 1 530 та вертикал дренаж қудуқларни реконструкция қилиш ва янгидан қуришни талаб этмоқда. Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун одатда вертикал дренаж насослардан фойдаланилади. Вертикал дренаж ускунаси ўз навбатида сув тубида жойлаштирилади ва унинг сув тортиш қисми агрегатнинг пастки қисмида жойлашган бўлади. Сув тортиш қисми олдида агрегат тортадиган сувнинг тозалигини таъминловчи филтр ўрнатилади.

Методика. Мақсадимиз мелиорация тизимларида қўлланилувчи насос агрегатлари ишини автоматлаштириш ва тизимдаги ноқулайликларни олдини олиш. Шу мақсадни амалга ошириш учун қуйидаги вазифаларни ўз олимизга қўйдик: тизимни ҳозирги ҳолатини тўлиқ таҳлил этиш, ундаги мавжуд автоматиканинг техник воситаларини ўрганиш, тизимнинг автоматлаштириш даражасини ўрганиш ва бу тизимга замонавий техник воситаларни қўллаш, автоматик ростлаш тизимининг таркибий тузилма схемасини ишлаб чиқиш ва тизимнинг динамик хусусиятларини аниқлаш ва таҳлил қилиш.

Натижалар: Насос қурилмасини автоматик бошқарув ишида насос қурилмасини автоматик бошқарув учун позицион ростлагичлар қўлланилган. ПИ ростлагичлар сифатида Р – 25 серияли ростлаш қурилмаси қўлланилган. Р – 25 қурилмаси АБТ даги технологик жараёни ростлаш учун қўлланилади. Бу қурилма асосан ўлчов ўзгартгичларидан келаётган сигналларни кучайтириш, берилган катталикларни қабул қилиш, ижрочи механизмни бошқариш учун доимий ва ўзгарувчан ток электр импульс киритишларини таъминлаш, қўлда бошқаришни дифференциал трансформатор ўлчов ўзгартгичидан доимий ток сигналига айлантириб бериш учун ишлатилади.

Информацион бошқарув тизими назорат ўлов асбобларидан келаётган сигналларни қабул қилади ва ижрочи механизмни ишга туширувчи сигналга айлантиради, дастурли тизим учун бу вазифани ПЛК бажаради, кейинги босқичда ахборотни йиғиш, оператив мониторинг ва бошқарув тизими ўз фаолиятини давом эттиради ва охириги босқичда бу маълумотлар ҳисоби амалга оширилади.

Тизимнинг бошқарув функциялари қуйидагилардан иборат: технологик алгоритмни амалга ошириш, ҳимоя қурилмаларини сигнал ёки оператор буйруғига кўра авария ҳолатидан сақлаш учун ишдан тўхтатиш, алоҳида тизимлар ва механизмларни дистанцион бошқарувини амалга ошириш ва тизимни созлаш (босқичма-босқич ишга тушириш, механизмларни зарур блокировкаларни ҳисобга олган ҳолда дистанцион бошқариш). Шу билан бирагликда тизимнинг аналог технологик сигналларни йиғиш ва қайта ишлаш,

бирламчи ўзгарткичлар ва ижро механизмларнинг ҳолатини кўрсатувчи дискрет сигналларни йиғиш ва қайта ишлаш, технологик бошқарув объектларини ишини тавсифловчи параметрларнинг қийматларини кўрсатиш, ижро механизмларнинг ҳолатини кўрсатиш, технологик параметрларни белгиланган чегарадан чиқиши ёки сабаблари ва вақти кўрсатилган ҳолда ҳимоя воситаларини ишга тушириш билан боғлиқ авария ҳолатларини юзага келишини кўрсатувчи узлуксиз информация билан таъминлаш, шунингдек тизимнинг алоҳида таркибий қисмларидаги ишдан чиқишлар, бажарилмаган ишга тушириш, тўхтатиш вазифалари ҳақида маълумотларни кўрсатиш каби информაციон вазифаларни ҳам амалга оширишга хизмат қилади.

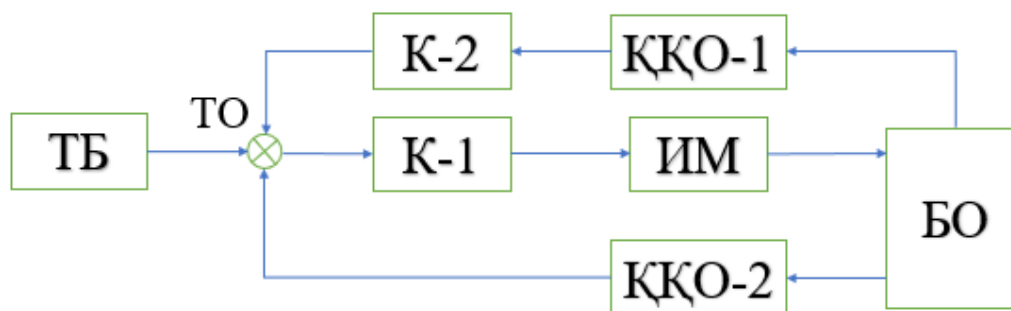
Тизим дискрет мантикий бошқарув, операторнинг иш ўрнидан дистанцион бошқарув, маҳаллий қўл бошқаруви ва технологик блокироовкаларни бошқариш функцияларини ҳам таъминлайди.

Технологик қурилмаларнинг бошқаруви: оператор интерфейси воситаларини қўллаш асосида операторнинг автоматлаштирилган иш жойидан; маҳаллий бошқарув постларидан бажарилади.

Тизимда операторнинг иш ўрнидан насосларни ишга тушириш ва тўхтатиш дистанцион бошқарилади. Қўл бошқаруви маҳаллий бажарилади, бу ҳолда барча насос агрегатлари маҳаллий қўл бошқаруви билан таъминланади.

Насос агрегатини автоматик бошқариш тизимида бошқарув объекти (БО) насос агрегатини ҳисобланади. Қудукдаги (резурвардаги) сувнинг сатҳи қудукқа жойлаштирилган қабул қилувчи орган (ҚҚО-1 датчик) ёрдамида назорат қилинади. Электр юритма ёрдамида ростловчи клапаннинг ҳолати ўзгаради ва бунинг натижатида ижро механизмнинг чиқиш сигнали ҳам ўзгаради. Электр юритма ўзгарувчи бошқарув сигнали сатҳ ёрдамида шаклланади. Бунинг учун сигнал берувчи орган (СО) таққословчи орган (ТО) пропорционал интеграл ростлаш қонуни бўйича ҳаракатланувчи функционал кучайтириш блоки (ФБ-1) танланади.

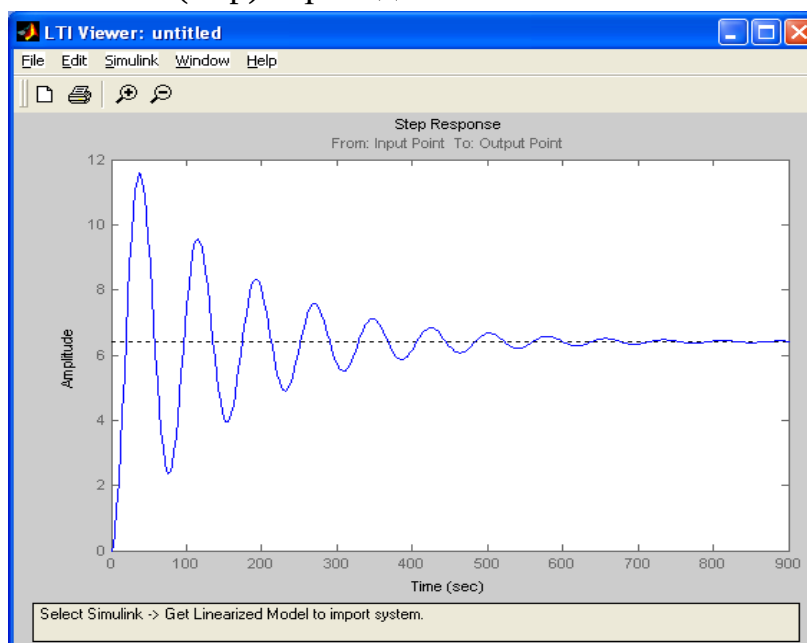
Сигнал берувчи орган хона ҳароратига мос бўлган сигнални шакллантиради. Қабул қилувчи орган хонадаги ҳақиқий ҳароратга тўғри келувчи сигнални кўрсатади. Таққословчи органдан чиқувчи сигнал юқорида кўрсатилган иккала айирмаси кўринишини ишда электр юритмани бошқарувчи сигнали шакллантирувчи ФБ-1 нинг кириш қисмига беради. Бу сигналда бошқарув сигнални берилган катталиқга нисбатан оғиши бўйича хизмат қилувчи бошқарув принципи қўлланилган, шунинг учун бу тизим ёки занжирли ҳисобланади.



1-расм. Насос агрегатининг автоматик бошқарув тизимининг функционал схемаси

ТБ- топшириқ берувчи орган, К-функционал кучайтириш блоки, ҚҚО-қабул қилувчи орган, ИМ – ижро механизми, БО – бошқарув объекти, ТО-таққословчи орган.

Ташқи таъсирлар сув сатҳини берилган катталиқдаги сезиларли равишда ўзгаришига олиб келади. Кўрилган тизимда қисқа вақт ичида бошқарувчи катталигининг берилган қийматдан четга оғиши ижрочи механизмни ҳаракатга келтиради. Моделнинг ўткинчи жараён тавсифини тузилган схема асосида Matlab дастурида амалга оширамыз, бунинг учун тизимга бирлик поғонали таъсирга эга бўлган сигнал (step) берилади.



2-расм. АБТнинг ўтиш жараёни тавсифномаси

Хулосалар. Олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатадики, насос агрегати учун тузилган функционал схемадаги элементлар ва назорат тизимидаги элементлар тўғри танланган, насос агрегатини ғалаёнланишларни олдини олиш учун ПИД ростлагичлардан фойдаланиш тавсия этилади, тизимни масофадан бошқаришни таъминлашда дастурлаш блокидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, тизимнинг динамик хусусиятларини аниқлашда Matlab дастуридан фойдаланилди ва тизим турғунлик талабларига тўла жавоб беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030-йилларга мўлжалланган концепсиясини тасдиқлаш тўғриси”да ПФ-6024-сонли фармони. Тошкент ш., 2020 й.
2. О.Ж. Пиримов Сув омборларидаги затворларни масофадан бошқариш тизимини автоматлаштириш. Монография. “ТИҚХММИ” МТУ, 2024 й. – 78 б.
3. Б. Хайдаров, Э. К. Кан, О.Ж. Пиримов “Сув таъминоти тизими насос станциялари автоматикаси” услубий қўлланма, Тошкент, 2014 йил, 84 б.
4. Шоазизов Ф, Жаббаров С “Суғорма деҳқончиликда ер сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш”. Бухоро, 2014 й. 231 б.
5. Мелиоратив насос станцияларидаги насос қурилмаларини ва жиҳозларини ишлатиш,ташхис (диагностика) қилиш ва таъмирлаш бўйича қоидалар. Норматив хужжатлар. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги. Тошкент 2012 . – 18 б.
6. Бакиев М, Мажидов И, Носиров Б, Хўжақулов Р, Раҳматов .М. Гидротехника иншоотлари. 1,2-жилд.”Таълим”,”Иқтисод-молия”. Тошкент, 2009 й.
7. Р.Т. Газиева «Сув хўжалигида технологик жараёнларни автоматлаштириш». Тошкент. 2007 й.