



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



**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**



**«АГРОСАНОАТ МАЖМУАСИ УЧУН ФАН, ТАЪЛИМ ВА
ИННОВАЦИЯ, МУАММОЛАР ВА ИСТИҚБОЛЛАР»
МАВЗУСИДАГИ ХАЛҚАРО ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАН**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ «НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ И ИННОВАЦИИ
ДЛЯ АПК: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
«SCIENCE, EDUCATION AND INNOVATION FOR AGRO-
INDUSTRIAL COMPLEX: PROBLEMS AND PROSPECTS»**



II – Тўпلام

22-23 ноябрь 2019 йил

ТОШКЕНТ – 2019

Адабиётлар рўйхати

1. Қодиров Д.Б., Рахматов А.Д. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан самарали фойдаланиш муаммолари. Международная научная конференция «Рациональное использование энергии в АПК»/ ТИИИМСХ, Ташкент 28 октября 2018 года

2. Захидов Р. А., Таджикив У.А., Киселева Е.И., Таджикив М.У., Салиев Г.С., Горобцов С.И./ Применение ветро-солнечных энергокомплексов для энергоснабжения объектов в сельской местности с учётом особенностей климатических условий аридной зоны/ Международная научная конференция «Наука, техника и инновационные технологии в эпоху могущества и счастья»/ Туркменистан, 11 -13 июня 2015 года

3. З.У.Саипов, Р.А.Захидов, А.И.Анарбаев. Использование грунтового тепла для отопления теплицы за счет применения теплового насоса. Научно-практическая конференция «Энергосбережение, энергоэффективность и развитие использования возобновляемых источников энергии в Республике Узбекистан», ККРНТ, Ташкент, 15 сентябрь 2015.

4. R. Zakhidov. Increase of efficiency of electro supply of consumers of the rural and remote areas for the account of providing of access to power resources and services and introductions of high technologies in sphere of renewable energy sources/ 6th International Forum on Energy for Sustainable Development/ 29 September – 2 October 2015 / Yerevan, Armenia.

5. Захидов Р. А., Таджикив У.А., Киселева Е.И., Таджикив М.У., Салиев Г.С., Горобцов С.И./ Перспективы применения ветро-солнечных комплексов мощностью 2кВт÷10кВт для энергообеспечения малоэнергоёмких объектов/ Сборник докладов Международной конференции «Фундаментальные и прикладные вопросы физики». Ташкент, 5-6 октября. 2015г.

6. R. Zakhidov / Development of Renewable Energy and Implementation of Programs of Energy Saving in Uzbekistan as a Basis of Ensuring Power Safety/ Global Forum for Energy, Environment and Commercial Civilization / Chengdu, China, October 23, 2015.

7. Адылов Я. Т., Назаров О.А., “Использование возобновляемых источников энергии для повышения надежности работы систем управления и защиты насосных станций” УзбекистанРоссия молодой учёный международный научный журналвыходит еженедельно-Казань, May2017 г. Стр 21-24№ 18 (152) / 2017.

8. Адылов Я. Т., Назаров О.А., “Электромагнитные помехи в сетях 6-10 кВ, питающих насосные станции, и анализ причин их возникновения»Информатика ва энергетика муаммолари Ўзбекистон журнали. Тошкент 2018 йил. Фан ва технология №6.

УДК 621.3

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ТАРҚАТИЛГАН АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМЛАРНИ ҚУЛЛАШ

Убайдуллаева Ш.Р., т.ф.н., доц.

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти

Аннотация

Ушбу ишда технологик жараёнларни тарқатилган автоматлаштирилган бошқариш тизимининг архитектураси ва унинг стандарт ИЕС 61499га мувофиқ модели кўриб чиқилган. Тарқатилган тарқатилган автоматлаштирилган бошқариш тизимининг хусусиятлари ва ўзига хос хусусиятлари берилган.

Таянч сўзлар. Тарқатилган ТЖАБТ, дастурлаштирилган мантикий контроллер, киритиш-чиқариш модули, тарқатилган ТЖАБТнинг модели, тарқатилган ТЖАБТнинг архитектураси.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ И ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация

В данной работе рассматривается архитектура распределенной автоматизированной системы управления технологическими процессами и ее модель в соответствии со стандартом МЭК 61499. Приведены характеристики и отличительные особенности распределенной АСУТП.

Ключевые слова. Распределенная АСУТП, программируемый логический контроллер, модуль ввода- вывода, модель распределенной АСУТП, архитектура распределенной системы.

THE USAGE OF DISTRIBUTED AUTOMATED SYSTEMS IN AGRICULTURE

Abstract

In this paper we consider the architecture of distributed automated process control system and its model in accordance with its IEC 61499 standard. The characteristics and distinctive features of the distributed APCS are given.

Keywords: distributed automated system, programmable logic controller, module of input and output, distributed automated system model, distributed system architecture.

Кириш. Турли саноат соҳалари, қишлоқ ва сув хўжалигидаги замонавий ишлаб чиқариш тизимлари юқори даражадаги автоматлаштириш билан ажралиб туриши ва рақамли қурилмалар билан жиҳозланган бўлиши керак. Технологик жараёнларни автоматлаштиришнинг асосий масалаларини ақлли бошқарув тизимлари ёрдамида ечилиши эҳтиёжи пайдо бўлди.

Асосий қисм. Датчиклар сонининг ўсиши, автоматлаштирилган тизим жойлаштирилган ҳудуднинг катталашуви ва бошқариш алгоритмларининг мураккаблашиб бориши тақсимланган тизимларни қўллашни борган сари самаралироқ қилади [1, 2].

Тарқатилган тизимлар ҳудудлар бўйича киритилган кўплаб контроллерлар ва киритиш-чиқариш модулларидан иборат бўлади. Бундай ёндашувда тарқатилган тизим тузилмаси ва унинг ишлаш алгоритми автоматлаштириш объекти тузилмасининг ўзига ўхшаб боради ва маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, бошқариш ва ҳисоблаш функциялари кўплаб контроллерлар ўртасида тақсимланади. Ҳар бир контроллер ўзининг киритиш-чиқариш қурилмаларининг гуруҳи билан ишлайди ва бошқариш объектининг маълум қисмига хизмат қилади. Хусусий ҳолда, технологик жиҳоз, одатда, олдиндан ўрнатилган ПЛК(дастурлаштирилган мантиқий контроллер)лар билан ишлаб чиқарилади.

Бошқаришни марказдан қочириш (децентрализация) аънаси ва контроллерларни бошқариш объектига яқинлаштириш автоматлаштиришнинг ҳамма тизимлари учун умумийдир ва объектга йўналтирилган дастурлаш муваффақиятлари билан йўриқлангандир. Бундан ташқари, бир жойга йўналтирилган тизим тақсимланган тизимнинг қисми ёки хусусий ҳолидир, шунинг учун тақсимланган тизимларнинг пайдо бўлиши хусусийдан умумийга томон табиий ривожланишнинг натижаси бўлади.

Бошқаришнинг тақсимланган тизимини, фазода тақсимланган, ҳар бири бошқасига боғлиқ бўлмаган, аммо, умумий вазифани бажариш учун, улар билан биргаликда иш кўрадиган қурилмалар тўпламидан иборат тизим, деб аниқлаш мумкин (DCS - Distributed Control System) [3]. Ҳеч бўлмаганда тизим элементлари ер шарининг ҳар хил минтақаларида жойлашган бўлиши, улар ўртасидаги алоқа эса Интернет орқали бажарилиши мумкин. “Қурилмалар тўплами” сифатида ҳар қандай микропроцессорли қурилма, масалан, ПЛК ёки битта контроллернинг фазода тарқатилган киритиш-чиқариш модуллари, иш кўриши мумкин. Аммо бу ҳолда, бошқариш функцияси битта контроллер қўлида бўлган бир вақтда, фақат маълумотлар йиғишгина тақсимланган, деб ҳисоблаш мумкин.

Контроллерлар автоном ишлаётган, улар ўртасида маълумот алмашуви минимумга олиб келинган бир вақтдагина тақсимланган тизимнинг максимал афзалликларига эришилади.

Тақсимланган тизим, оддий автоматлаштирилган бошқариш тизимдан қуйидаги характеристикалари билан фарқланади:

- ✓ параллел ишловчи процессорлар ўртасида, вазифалар тақсимланганлиги туфайли, эришиладиган катта тезлик;
- ✓ юқори ишончлилиқ (битта контроллернинг ишдан чиқиши бошқаларнинг иш қобилятига таъсир этмайди);
- ✓ тўхтаб қолишларга нисбатан катта турғунлик;
- ✓ тизимнинг анча оддий ривожланиши ёки унинг реконфигурирланиши;
- ✓ оддий модернизация жараёни;
- ✓ лойиҳалаш, созлаш, ташхис (диагностика) ва хизмат кўрсатишнинг, тизим архитектурасининг бошқариш объекти архитектурасига мос келиши, шунингдек, тизим ҳар бир модулининг нисбатан соддалиги туфайли, жуда оддийлиги;
- ✓ ҳалақит беришларга нисбатан яхшилانган турғунлик ва, датчиклардан киритиш қурилмаларига узатиладиган аналог сигнал линиялари узунлигининг камайтирилиши туфайли, ҳосил қилинадиган аниқлилиқ;
- ✓ кабелли маҳсулотнинг кичик ҳажми, кабелга қўйилган нисбатан паст талаблар ва унинг анча кичик қиймати;
- ✓ кабел хўжалигини монтаж қилишга ва унга хизмат кўрсатишга кетадиган паст харажатлар.

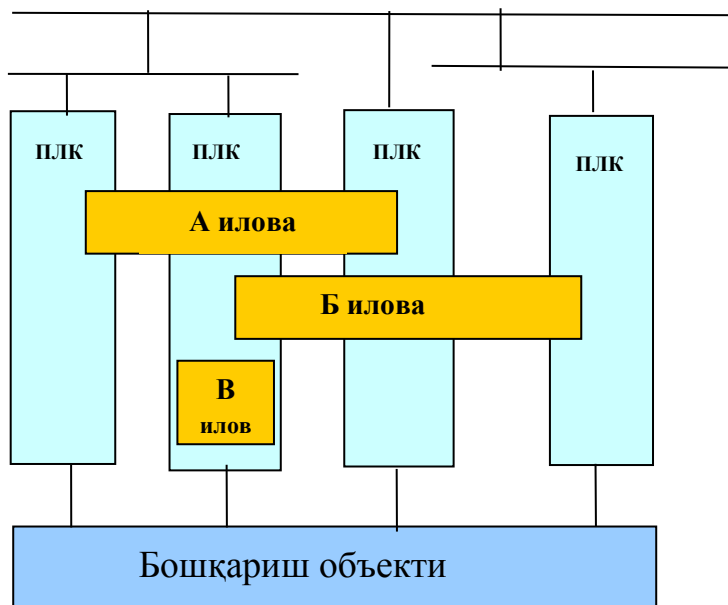
Шунингдек, тақсимланган тизим, ҳар бирига алоҳида операцион тизим ўрнатилган параллел ишловчи контроллерлар ўртасида тақсимлаш масалалари тақсимланганлиги учун, операцион тизимларга (ОТ) қўйиладиган реал вақт талабларини ҳам енгиллаштиради.

Автоматлаштиришнинг тақсимланган тизимларини самарали лойиҳалаш учун улар баёнларининг катъий методлари керак. Шунингдек тизимни, ҳар хил ишлаб чиқарувчилар томонидан ишлаб чиқарилган ва тизим таркибига кирадиган ҳамма қурилмаларнинг ўзаро биргаликда ишлаш ва бир-бирини алмаштириш имконияти билан таъминлаш зарур. Бу мақсадларда МЭК 61499 "Бошқаришнинг индустриал тизимлари учун функционал блоклар" [IEC] халқаро стандарти ишлаб чиқилган. У, тақсимланган тизимларни ишлаб чиқишда, моделларнинг уч даражали поғонасидан

фойдаланади: *тизим модели, жисмоний қурилмалар модели ва функционал блоклар модели*. Ҳамма даражадаги моделлар стандартга мос тарзда функционал блоклар кўринишида бериледи, бу блоклар тизимда ахборот узатиш ва қайта ишлаш жараёнини баён этишади.

1-расм. Автоматлаштиришнинг МЭК(IEC) 61499 стандартларига мос келувчи тарқатилган тизими модели

Саноат тармоғи



Тақсимланган тизим модели. Автоматлаштиришнинг тақсимланган тизим модели, МЭК 61499 стандартига мос тарзда, битта ёки бир нечта саноат тармоқлари ёрдамида ўзаро бир-бири билан иш кўрувчи физик қурилмалар (масалан, ПЛК) тўплами сифатида берилиши мумкин (1-расм) Тармоқлар поғонали тузилмага эга бўлиши мумкин.

Автоматлаштириш тизими томонидан бажариладиган функциялар, битта қурилмада (масалан, ПЛК да) жойлашиши мумкин бўлган дастурий илова ёрдамида, 1-расмда кўрсатилган В иловадаги каби, моделирланиши ёки расмдаги А ва Б иловалардаги каби, учта қурилмада тақсимланиши мумкин. Масалан ПИД созланишни бажарадиган илова учта қурилмада жойлашиши мумкин, улардан биринчиси датчикларлардан олинadиган маълумотларни киритиш функциясини (киритиш модули бўлади), иккинчиси созлаш алгоритмини, учинчиси бажарувчи қурилмага маълумотларни чиқариш функциясини бажаради. Иккинчи мисол қилиб **Мижоз-сервер** иловасини кўрсатиш мумкин, унда мижоз битта қурилмада, сервер бошқасида жойлашган бўлади.

Умумий шинали тизим архитектураси. Умумий шина асосидаги саноат автоматизациясининг тақсимланган тизими архитектураси 2-расмда кўрсатилган. Компьютер (ёки контроллер) модулдан ёки контроллердан маълумотларни олиши учун шинага унинг манзили ва маълумотларни сўраш буйруғини жўнатади. Ҳар бир модул ёки контроллер таркибига кирадиган микропроцессор шинадаги манзилни унинг доимий эслаб қолувчи қурилмасида ёзилган хусусий адреси билан таққослайди, ва, агар манзиллар мос тушса, манзилдан кейинги буйруқни бажаради. Буйруқ, қурилма киришига келиб тушадиган маълумотларни ҳисоблашга ёки унинг чиқишидаги зарурий маълумотларни ўрнатишга имкон беради.

Умумий шинали тақсимланган тизим “нуқтқ-нуқтқ” топологияси билан (1.1-расмда кўрсатилганидек фақат иккита қурилма уланадиган бўлса) таққосланганида иккита янги муаммони: қурилмаларни адресациялаш заруриятини ва навбат кутиш заруриятини туғдиради. Коммуникацион пакетга манзилни қўшиш кичик ахборотлар билан алмашиниш тезлигини пасайтиради, умумий шина бўйича алмашиниш эса шунга олиб келадик, бунда ҳар бир қурилма маълумот узатиш учун шинанинг бўшагини кутишига тўғри келади.

Бу қурилмалар ўртасида “нуқтқ-нуқтқ” топологиясига нисбатан маълумот алмашиниш тезлигини секинлаштиради. Тармоқларда катта миқдордаги қурилмалар билан ушланиб қолиш, баъзи бир иловаларда, хусусан, ПИД созлаш ҳолатида (тармоқдаги тўхташ созлаш контури ишининг тактли частотасини чеклайди) умумий шинали топологияни қўллашга жиддий чегара қўяди. Бундай ҳоллар учун локал ички тармоқлар ёки локал технологик контроллерлардан фойдаланилади.

Киритиш модуллари



2-расм. RealLab! модулларида маълумотларни йиғиш ва бошқаришнинг тарқатилган тизими архитектурасига мисол

Хулоса. Қишлоқ ва сув хўжалигида объектлар кўп тармоқли ва минтақавий тарқатилган тузилишга эга. Бундай тизимларни бошқариш кўплаб минтақада тақсимланган контроллерлар ва киритиш-чиқариш модулларидан ташкил топган тарқатилган автоматлаштириш тизимидан фойдаланган ҳолда амалга оширилади. Тарқатилган тизимнинг максимал фойдалари контроллерлар автоном ишлаётганда эришилади ва улар ўртасида маълумот алмашинуви минималлаштирилади.

Тарқатилган тизимнинг анъанавий тизимга нисбатан афзалликлари:

- аналог сигналларни ўтказиладиган ва тизимдаги симларнинг умумий узунлиги узунлигини қисқартириш;
- тизим монтажини соддалаштириш ва хизмат кўрсатишни яхшилаш;
- кабелларнинг нархи ва сифатига бўлган талабни пасайтириш, чунки аналог сигналлар ўрнига рақамли сигналлар узатилади;
- тизимнинг ишончилигини ошириш;
- тақсимланган тизимини ўрнатиш, тест синовидан ўтказиш, ишга тушириш ва хизмат кўрсатиш харажатлари анъанавий тизимдан анча паст.
- Дастурий ва аппарат таъминотини арзон нархида тарқатилган тизимда универсал таркибий қисмлардан фойдаланиш турли хил мурракабликдаги синовларни режалаштиришда имкон беради

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Bertocco M., Cappellazzo S., Flammini A., Parvis M. A multi-layer architecture for distributed data acquisition. Proceedings of the 19th IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference, 2002. IMTC/2002, vol. 2, 2002, p. 1261 - 1264.
2. Vyatkin V., Hirsch M., Hanisch H.-M. Systematic Design and Implementation of Distributed Controllers in Industrial Automation. - IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, 2006. ETFA '06, 20-22 Sept. 2006, p. 633 - 640.
3. Bonastre A.; Capella J.V.; Ors R. A new generic architecture for the implementation of intelligent and distributed control systems. - IECON 02 - IEEE 2002 28th Annual Conference of the Industrial Electronics Society, vol. 3, 5-8 Nov. 2002, p. 1790 - 1795.
4. Федорова Ю. Н. «Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. М.: Инфра-инженерия», 2016, -485 с.

МУНДАРИЖА

3-шўъба. ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРНИ ЭЛЕКТРЛАШТИРИШ, АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТИ ДОЛЗАРБ МАСАЛАЛАРИ		
1	Gazieva R.T., Ozodov E.O. <i>Automatic diffusion mixing system for watering in regions with high water sales</i>	6
2	Газиёва Р.Т., Озодов Э.О., Абдукаримова М. <i>Ичимлик суви насос станциясида "fluidlab® water management" дастурий таъминотидан фойдаланиш</i>	8
3	Газиёва Р.Т., Нигматов А.М. <i>Алгоритм составление логической схемы управления насосного агрегата на насосной станции</i>	12
4	Газиёва Р.Т., Муталов А.А., Отабеков М. <i>Ичимлик суви таъминоти тизимида интеллектуал назорат воситаларини қўллаш</i>	15
5	Бабаходжаев Р.П., Мирзаев Д.А., Эшқуватов Л.М., Бозорбоев А.А. <i>Некоторые результаты численного исследования гидродинамики течения жидкости в трубах с локальными турбулизаторами</i>	18
6	Бокиев А.А., Нуралиева Н.А., Ботиров А.Н. <i>Современные аккумуляторы для электрифицированных технических средств в мелиорации</i>	22
7	Джалилов А.У., Уролов С. <i>Томчилатиб сугориш жараёнини бошқаришнинг автоматлаштирилган тизими</i>	31
8	Мухаммадиев А., Турапов И.М., Байзаков Т.М., Автономов В.А., Эгамбердиев Р.Р., Арипов А.О., Чориев Б.С. <i>Агроэлектротехнология стимуляции хлопчатника и других сельхозкультур</i>	35
9	Nuralieva N.A., Sultonov S.S., Boqiev A.A. <i>O'simliklarga qator oralab ishlov beruvchi elektr mexanik qurilma</i>	39
10	Nuralieva N.A., Bokiev A.A. <i>Qishloq xo'jaligi elektr texnologik jihozlari uchun zamonaviy energiya saqlash qurilmalari</i>	43
11	Халикназаров Ў.А. Матчанов О.Қ. Турсунов А. <i>Ипак курти гумбагини жонсизлантиришда ионлашган иссиқлик агентини татбиқ этиши</i>	45
12	Рахманов Ш.Р. <i>Средства обработки и формирования сигналов управления</i>	50
13	Рахманов Ш.Р. <i>Методы решение задачи оптимального управления культивируемых микроводорослей</i>	53
14	Рахманов Ш.Р. <i>Разработка алгоритмов прогнозирования протекания технологического процесса культивирования микроводорослей</i>	56
15	Рахманов Ш.Р. Эльмуратов Ф.М. Братышев Д.Д. <i>Анализ специфических особенностей производства микроводорослей как объекта математического моделирования и автоматического управления</i>	58
16	Рахманов Ш.Р. Абдуллаева Д.А. <i>Математическое моделирование и управление технологическими процессами микробиологического синтеза</i>	60
17	Рахманов Ш.Р. Абдуғаниев А.А. Эльмуратов Ф.М. <i>Особенности производства микроводорослей как объектов математического моделирования и автоматического управления</i>	63
18	Рахманов Ш.Р. Братышев Д.Д. Эркаева Ч.Х. <i>Использование математического моделирования и управление технологическими процессами микробиологического синтеза в задачах алгоритмизации</i>	65
19	Рахманов Ш.Р. <i>Математическое моделирование технологического процесса культивирования хлореллы</i>	67
20	Рахматов А.Д. Назаров О.А. <i>Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш истиқболлари</i>	70
21	Убайдуллаева Ш.Р. <i>Қишлоқ ва сув хўжалигида тарқатилган автоматлаштирилган тизимларни қўллаш</i>	73
22	Убайдуллаева Ш.Р. <i>Дала ҳовли иссиқ сув таъминотини назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизими</i>	76
23	Убайдуллаева Ш.Р. <i>Сув таъминоти маъший чўкма насосларни автоматлаштиришнинг замонавий воситалари</i>	80
24	Раджабов А., Ибрагимов М., Эшпулатов Н.М. <i>Фермер хўжаликлари учун кўёш электр станциясини лойиҳалаш асослари</i>	84
25	Раджабов А., Ибрагимов М., Эшпулатов Н.М. <i>Кичик қувватли шамол электр станциясини лойиҳалаш методикаси</i>	87