



Тошкент, 2019 – № 2. 117-122 б

base on a cotton swab.] // Message of Tashkent State Technical University. - Tashkent, 2019 - No. 2. 117-122 p

**УЎТ 681.3:681.5****ТАРҚАТИЛГАН АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМЛАРИ ВА УЛАРНИ СУВ ХЎЖАЛИГИДА ҚЎЛЛАШ****Ш.Р.Убайдуллаева-т.ф.н.,доцент, Д.Р.Убайдуллаева- т.ф.н.,доцент, А.Н.Ҳайитов, Ҳ.Ҳ.Абдуллаев** – ассистентлар.

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали

**Аннотация**

Ушбу мақолада тарқатилган автоматлаштирилган бошқариш тизимлари архитектураси ва унинг IЕС 61499 стандартларига мувофиқлиги кўриб чиқилган. ТЖАБТнинг ўзига хос хусусиятлари келтирилган.

**Калит сўзлар:** технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимлари (ТЖАБТ), тарқатилган ТЖАБТ, системанинг архитектураси, IЕС 61499 стандартлари.ТЖАБТнинг ўзига хос хусусиятлари, тақсимланган тизим модели, тарқатилган тизимнинг анъанавий тизимга нисбатан афзалликлари.

**РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ****Ш.Р.Убайдуллаева-к.т.н.,доцент, Д.Р.Убайдуллаева- к.т.н.,доцент, А.Н.Ҳайитов, Ҳ.Ҳ.Абдуллаев** – ассистенты.

Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

**Аннотация**

В статье рассматривается архитектура распределённой автоматизированной системы управления процессами и её модель в соответствии со стандартами IЕС 61499. Приведены характеристики и отличительные особенности распределённых АСУ ТП.

**Ключевые слова:** Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), распределённые АСУТП, архитектура АСУТП, IЕС 61499 стандарты. Особенности АСУТП, модель распределённой системы, достоинства распределённой системы по сравнению с традиционной АСУТП.

**DISTRIBUTED AUTOMATED SYSTEMS AND THEIR USE IN WATER MANAGEMENT****Sh. R. Ubaydullaeva-** candidate of technical sciences, associate professor.**D. R. Ubaydullaeva-** candidate of technical sciences, associate professor.**A.N. Khayitov, Kh. Kh.Abdullayev-**assistants.

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

### 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.

**Key words:** automated process control systems (ACPS), distributed process control systems, control system architecture, IEC 61499 standards, features of process control systems, distributed systems model, advantages of a distributed system compared to traditional process control systems .

**Кириш.** Маълумки, турли саноат соҳалари, сув хўжалигидаги замонавий ишлаб чиқариш тизимлари юқори даражадаги автоматлаштириш билан ажралиб туриши ва рақамли қурилмалар билан жиҳозланган бўлиши керак. Технологик жараенларни автоматлаштиришнинг асосий масалаларини ақлли бошқарув тизимлари ёрдамида ечилиши эхтиежи пайдо бўлди.

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

Тарқатилган тизимлар худудлар 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) анъанаси 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.

**Масаланинг қўйилиши:** 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 қўйидаги характеристикалари билан фарқланади:

- ✓ параллел ишловчи процессорлар ўртасида, вазифалар тақсимланганлиги туфайли, эришиладиган катта тезлик;
- ✓ юқори ишончлилиқ (битта контроллернинг ишдан чиқиши бошқаларнинг иш қобилиятига 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;
- ✓ халақит беришларга нисбатан яхшиланган 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.

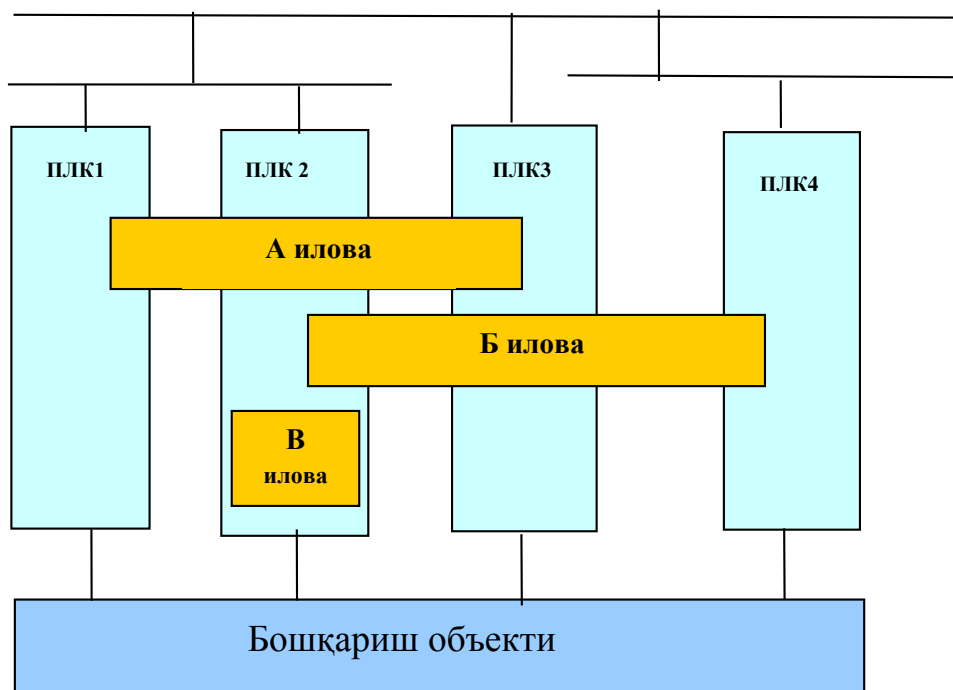
Шунингдек, тақсимланган тизим, ҳар бирига алоҳида операцион тизим ўрнатилган параллел ишловчи контроллерлар ўртасида тақсимлаш масалалари тақсимланганлиги учун, операцион тизимларга (ОТ) қўйиладиган реал вақт талабларини ҳам енгиллаштиради.

**Масаланинг ечиш методи.** Автоматлаштиришнинг тақсимланган тизимларини самарали лойиҳалаш учун улар баёнларининг қатъий 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 берилади, бу блоклар тизимда ахборот узатиш ва қайта ишлаш жараёнини баён этишади.

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 олинадиган маълумотларни киритиш функциясини (киритиш модули бўлади), иккинчиси созлаш алгоритмини, учинчиси бажарувчи қурилмага маълумотларни чиқариш функциясини бажаради.

## Саноат тармоғи



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

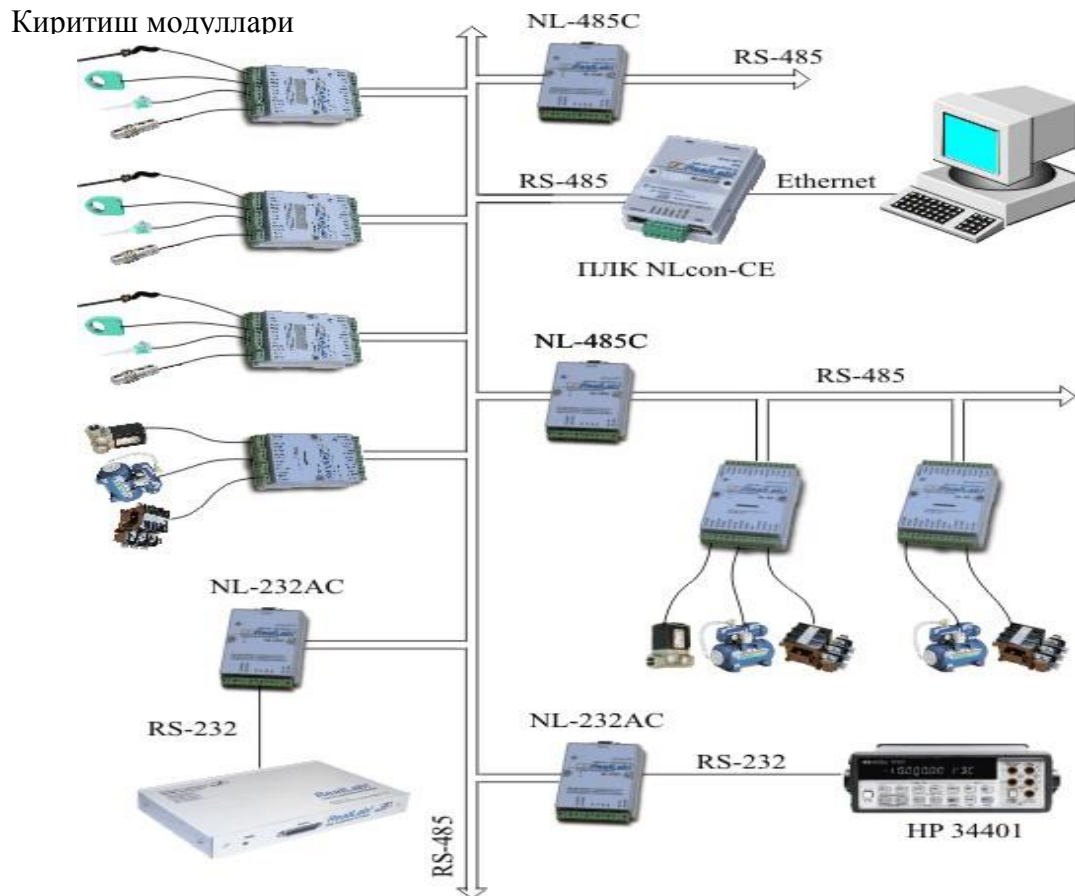
Иккинчи мисол қилиб **Мижоз-сервер** иловасини кўрсатиш мумкин, унда мижоз битта қурилмада, сервер бошқасида жойлашган бўлади.

**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 “нуқта-нуқта” топологияси билан (2-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 алмашилиш тезлигини пасайтиради, умумий шина бўйича алмашилиш эса шунга олиб келадики, бунда ҳар бир қурилма маълумот узатиш учун шинанинг бўшагини кутишига тўғри келади.

Бу қурилмалар ўртасида “нуқта-нуқта” топологиясига нисбатан маълумот алмашилиш 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.



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

**Хулосалар.** Хулоса қилиб айтганда, 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 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 харajatлари анъанавий тизимдан анча паст.

- Дастурий ва аппарат таъминотини арзон нархдаги тарқатилган тизимда универсал таркибий қисмлардан фойдаланиш турли хил мурракабликдаги синовларни режалаштиришга имкон беради

№	Адабиётлар	References
1.	S. I. Niculescu. Delay Effects on Stability: a Robust Control Approach. Springer, Berlin, 2001. Pp.45-54	S. I. Niculescu. Delay Effects on Stability: a Robust Control Approach. Springer, Berlin, 2001. Pp.45-54
2.	W. Michiels, & S. I. Niculescu, (2014). Stability, Control, and Computation for Time-Delay Systems: An EigenvalueBased Approach (Vol. 27). Siam. 459 p.	W. Michiels, & S. I. Niculescu, (2014). Stability, Control, and Computation for Time-Delay Systems: An EigenvalueBased Approach (Vol. 27). Siam. 459 p.
3.	K. Yamanaka and E. Shimemura, Use of multiple time-delays as controllers in IMC schemes, Int. J. Control, vol. 57. London. Pp.1443-1451, 1993.	K. Yamanaka and E. Shimemura, Use of multiple time-delays as controllers in IMC schemes, Int. J. Control, vol. 57. London. Pp.1443-1451, 1993.
4.	Chen, J., Gu, G., Carl N. Nett, A new method for computing delay margins for stability of linear delay systems, Systems & Control Letters, Volume 26, Issue 2, 22 September 1995. Sydney. Pp.107-117.	Chen, J., Gu, G., Carl N. Nett, A new method for computing delay margins for stability of linear delay systems, Systems & Control Letters, Volume 26, Issue 2, 22 September 1995. Sydney. Pp.107-117.
5.	Громов Ю.Ю, Земской Н.А., Лагутин О.Г. Системы автоматического управления с запаздыванием. Учебное пособие– Тамбов, 2007. - 76 с.	Gromov Yu.Yu. Zemskoy N.A., Lagutin O.G. Sistemi avtomaticheskogo upravleniya s zapazdivaniem [Automatic control systems with delay]. Manual – Tambov, 2007. 76 p. (In Russian)
6.	Гурецкий Х. Анализ и синтез систем с запаздыванием. Москва, 1974. - 328 с.	Guretsky H. Analiz i sintez system s zapazdivaniem [Analysis and synthesis of systems with delay]. Moscow, 1974. 328 p. (In Russian)
7.	Деруссо П., Рой Р., Клоуз Ч. Пространство состояний в теории управления (для инженеров). Москва, 1970. — 620 с.	Derusso P., Roy R., Close C. Prostranstvo sostoyaniy v teorii upravleniya dlya injenerov [Space of states in control theory (for engineers)]. Moscow, 1970. 620 p. (In Russian)
8.	Дралюк Б.Н., Синайский Г.В. Системы автоматического регулирования объектов с транспортным запаздыванием Москва, 1969.-72 с.	Dralyuk B.N., Sinaisky G.V. Sistemi avtomaticheskogo regulirovaniya ob'ektov s transportnim zapazdivaniem [Systems of automatic regulation of objects with transport delay]. Moscow, 1969.72 p. (In Russian)
9.	Кадыров А.А. Графовые методы в	Kadyrov A.A. Grafovie metodi v zadachax

	задачах моделирования и исследования интегрированных систем управления. Ташкент, 2011. -186 с.	modelirovaniya i issledovaniya integrirovanih sistem upravleniya. [Graph methods in problems of modeling and research of integrated control systems]. Toshkent, 2011. 186 p. (In Russian)
10.	Кадыров А. А. Теория разнотемповых дискретных систем управления. Ташкент, 2013. - 168 с.	Kadyrov A.A. Teoriya raznotempovix diskretnix sistem upravleniya [Theory of discrete control systems of different tempos]. Tashkent, 2013. 168 p. (In Russian)

УДК 666,973,14

## ИЗМЕНЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НЕАВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА В УСЛОВИЯХ ЧИСТОГО СДВИГА

**Ж.Р.Уринов** - доцент кафедры «Общепрофессиональные дисциплины» Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, канд. техн. наук.

### Аннотация

В статье обобщены результаты исследований неавтоклавного газобетона с одной осью и растяжением с устранением и без устранения трения между опорных плит пресса а также представлена информация о характере изменения относительной деформации при центральном сжатии и растяжении. Приведены результаты исследований неавтоклавного газобетона при двухосном «растяжении-сжатии».

Представлены результаты анализа экспериментальных данных, на основании которых сделаны соответствующие выводы, а также результаты определения изменения относительных деформаций неавтоклавного газобетона в условиях чистого сдвига, выявлено, что прочность неавтоклавного газобетона в двухосным «сжатии-растяжении» на 13,5% ниже, чем при растяжении по оси симметрии.

**Ключевые слова:** сжатие, растяжение, разрушение, прочность, результаты, напряжение, трение, газобетон, модуль упругости, сдвиг, деформация, сопротивление, опытные образцы, анализ, испытание, эксперимент, материал.

## СОҒ СИЛЖИШ ҲОЛАТИДА АВТОКЛАВСИЗ ГАЗОБЕТОНЛАРНИНГ НИСБИЙ ДЕФОРМАЦИЯСИННИНГ ЎЗГАРИШИ

**Ж.Р.Ўринов** - Ташкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти, Бухоро филиали, «Умумқасбий фанлар» кафедраси доценти, техника фанлари номзоди,

### Аннотация

Мазкур мақолада автоклавсиз газобетондан тайёрланган наъмуналарнинг пресс таянч плиталари орасидаги ишқаланиш кучини баргараф этган



## МУНДАРИЖА

**ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ, ТЕХНОЛОГИК  
ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРИШ**

<b>F.O'.Jo'rayev, G'.X.Karimov, S.S.To'rayev</b> Intensiv bog'larni tuproq ichidan sug'orishda suv tejankor texnologiya va jarayoninig matematik modeli .....	4
<b>К.Ш.Фатиллаев, С.Р.Джураева, Ш.К.Шаропов</b> Цементация основания в гидротехнических сооружениях.....	12
<b>R.V.Jalilov, H.T.Xayrullayev</b> Sanoat korxonasi ishlab chiqarish mexanizmlarining elektrotexnik majmua va tizimlarini raqamli va mikroprotsessorli boshqari.....	22
<b>Ш.Ахмедов, Т.О.Жўраев</b> Решение плоской динамической задачи теории упругости методом конечных элементов ( мкэ) .....	27
<b>Н.А.Дускараев, Т.О.Жўраев</b> Определение давление грунта на трубы методом конечных элементов .....	32
<b>З.О.Шодиев, О.И.Ражабов</b> Пахта хомашёсини ҳаводан ажратувчи сх сепараторининг такомиллаштирилган конструкциясини яратиш.....	36
<b>Ш.Р.Убайдуллаева, Д.Р.Убайдуллаева, А.Н.Ҳайитов, Ҳ.Ҳ.Абдуллаев</b> Тарқатилган автоматлаштирилган тизимлари ва уларни сув хўжалигида қўллаш	43
<b>Ж.Р.Уринов</b> Изменения относительных деформаций неавтоклавнога газобетона в условиях чистого сдвига.....	49

**СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ОҚИЛОНА ФОЙДАЛАНИШ, ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ  
ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ, АТРОФ-МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ ВА ГИДРОТЕХНИК  
ИНШООТЛАР**

<b>Б.Ш.Матякубов</b> Хоразм вилояти Шовот туманида суғориладиган майдоннинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича таклифлар.....	55
<b>Р.Бозорова</b> Темурийлар даврида Мовороуннаҳрда ирригация ва қишлоқ хўжалиги.....	62
<b>Ш.Р.Рахмонов</b> Разработка модели технологического процесса культивирования микроводорослей.....	66
<b>O.U.Murodov, B.S.Kataev, M.K.Saylikhanova</b> Efficiency use of low presure drip irrigation in intensive gardens .....	74

**ЕР РЕСУРСЛАРИНИ БОШҚАРИШ ВА УЛАРДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ**

<b>Р.И.Байметов, Б.Ш.Ғайбуллаев, Ш.О.Мамажанов</b> Ерларни текис шудгорлаш технологияси .....	80
-----------------------------------------------------------------------------------------------	----

**ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҲАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН  
ИСЛОҲОТЛАР**

Постановление Президента Республики Узбекистан.....	85
-----------------------------------------------------	----

“СУВ ВА ЕР РЕСУРСЛАРИ” номли аграр-гидромелиоратив илмий-оммабоп журналда мақола чиқариш шартлари.....	96
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----