

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

№10

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

2025

oktyabr



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari
08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



muhandislik **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 320 sahifa.
2025-yil, 17-oktyabr,

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

Shakarov Zafar G'afrovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Muhammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07 – Matematik modellashtirish
- 05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
- 05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
- 10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
- 10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
- 08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 – Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 – Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 – Marketing
- 08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 – Menejment
- 08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK
Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

JAHON MOLIYA TIZIMIDA “YASHIL” MOLIYALASHTIRISHNI RIVOJLANISHINING MUAMMOLARI VA SHARTLARI	12
Quliyev Begimqul Melikovich	
EKOLOGIK MIGRANTSIYANI MINTAQAVIY MIQYOSDA MUVOFIQLASHTIRISHNING ASOSIY YO‘NALISHLARI	18
Bahtiyor Ismoilov Ulug‘bek o‘g‘li, Kadirova Zulayxo Abduxalimovna	
O‘ZBEKISTONDA BANK XIZMATLARINI RAQAMLASHTIRISH HOLATI	25
Davletova Nilufar Tulanovna	
EKONOMETRIK MODELLASHTIRISHDA MINTAQANI IQTISODIY RIVOJLANISHIGA TA‘SIR ETUVCHI OMILLAR TAHLILI	30
Qodirov Farrux Ergash o‘g‘li	
SUV RESURSLARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING XORIJ TAJRIBASI	37
Kadirxodjayeva Nilufar Raxmatullayevna	
MAHALLIY XOMASHYO BAZASIDAN FOYDALANISH ORQALI ISHLAB CHIQARISH XARAJATLARINI KAMAYTIRISH YO‘LLARI	46
Sultanov Dilshod Normamatovich	
IQTISODIYOTI RIVOJLANGAN DAVLATLARDA INSON KAPITALIGA INVESTITSİYALARNI JALB QILISHNING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI	50
Akhmadaliyeva Nikholakhon	
O‘QITUVCHILAR VA TALABALAR UCHUN INNOVATSION TA‘LIM DASTURLARINI ISHLAB CHIQISHDA XALQARO STANDARTLARGA MOSLASHUV MEXANIZMLARI	62
Yuldashev Iskandar Bahromovich	
YER QA‘RIDAN FOYDALANGANLIK UCHUN SOLIQLARNING ILMIY-TADQIQOTLAR SHARHI	68
Zoxidov Ismatjon Yunusjon o‘g‘li	
RESPUBLIKA IQTISODIY TARAQQIYOTIDA OLIY TA‘LIMNI MODERNIZATSIYA QILISH VA INVESTITSIYA JOZIBADORLIGINING O‘RNI	74
Jonuzokov Mirzabek Kulmamatovich	
DAVLAT IQTISODIY XAVFSIZLIGINI MUSTAHKAMLASHDA SIYOSIY INSTITUTLARNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH STRATEGIYALARI	80
O. Nurmuradov	
ICHKI AUDIT SAMARADORLIGINI BAHOLASH MEZONLARI VA BUXGALTERIYA MA‘LUMOTLARINING ICHKI AUDIT JARAYONIDA EKONOMETRIK MODELLASHTIRISHNING AHAMIYATI	85
Xamidov Javoxir Shavkat o‘g‘li, Muxitdinov Shoxijaxon Xudoyor o‘g‘li	
XORIJIY INVESTITSİYALARNI JALB ETISHNING MOLIYAVIY MEXANIZMLARINI SHAKLLANTIRISHNING NAZARIY ASOSLARI	90
Xuramov Zafar Rajabaliyevich	
KORPORATIV TUZILMALARDA INVESTITSION JOZIBADORLIKNI TA‘MINLASHNING AHOLI DAROMADLARINI OSHIRISHDAGI ROLI	95
Qurbonov Javlonbek Jurabekovich, Raxmatov Faxriddin Xasanovich	
GLOBAL RIVOJLANISH JARAYONIDA SUG‘URTA XIZMATLARINI ISLOH QILISH MASALALARI	99
Xushmuradov Oman, Ismoilov Sherzod Ismoil o‘g‘li	



DORIVOR O'SIMLIKLARNI QAYTA ISHLASHNING TASHKILY-IQTISODIY MEXANIZMINI TAKOMILLASHTIRISH YO'NALISHLARI	103
Usmonov Mirg'ulom Xoshim o'g'li	
BARQAROR IQTISODIY O'SISHGA ERISHISHDA SUN'IY INTELLEKT TIZIMLARINI QO'LLASH METODOLOGIYASINING AHAMIYATI	109
Nasrulloev Hayotjon Xabibulloevich	
НЕЙРОИНТУИТИВНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТНОГО ПРЕИМУЩЕСТВА НА РЫНКЕ ТРУДА.....	115
Ягудин Дмитрий Рустамович	
RESURSLARNI SOLIQQA TORTISHGA OID TADQIQOTLARNING NAZARIY TAHLILI.....	123
Nasimdjanoov Yunusjon Zoxidovich	
SOLIQ TO'LOVCHILAR FAOLIYATINI MUVOFIQLASHTIRISH: XULQ-ATVOR IQTISODIYOTI VA PROGRESSIV TARIFLARNI LOYIHALASH	129
Abduraimova Nigora Abdugapparovna	
DAVLAT RAQAMLI LOYIHALARI: UZINFOCOMNING TA'LIM TIZIMI VA IQTISODIY SAMARADORLIKKA QO'SHGAN HISSASI	134
Raxmatxo'jayev Axrorxo'ja Akmal o'g'li	
РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ПАСПОРТОВ В ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ.....	140
Мансурова Сайёра Бахтияровна	
BANK XIZMATLARIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI	148
Xolikova Oydin Olimjonovna	
PNEVMOMEXANIK YIGIRISH TEXNOLOGIYASI XUSUSIYATLARI	153
Jumaniyazov Kadam, Salimov Shuhrat Halimovich, Nazarov Ramazon Anvarovich	
GREEN INDUSTRY AND THE ECONOMY OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY CONSTRUCTION: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND UZBEKISTAN'S OPPORTUNITIES.....	158
Mansurova Sayyora Bakhtiyor kizi	
TELEKOMMUNIKATSIYA SOHASINI RIVOJLANTIRISH TAHLILI	166
Suyunov Asror Baxtiyorovich	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA LOGISTIKA XIZMATLARINING MIKRO VA MAKRO TUZILMALARI, ULARNING FUNKSIONAL METADOLOGIK TAMOYILLARI.....	171
Z.Teshayev	
O'ZBEKISTONDA DAVLAT ULUSHI MAVJUD KORXONALARNI BOSHQARISHDA XORIJIY TAJRIBADAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI	176
Ismailov Allayor Rashidovich	
MAHSULOT TANNARXINI ANIQLASHDA ISHLAB CHIQRISH XARJATLARINI OG'ISHISHLARI VA ULARNI TAQSIMLASH	183
Raxmatov Baxriddin Baxtiyor o'g'li	
ПОВЫШЕНИЕ СТОИМОСТИ СПОРТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ АУТСОРСИНГА	186
Исмагулова Гульмира Нуралиевна	
RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TURIZMNI RIVOJLANTIRISHNING NAZARIY KONSEPSIYASI.....	193
Xaitov Oxunjon Nomoz o'g'li	
O'ZBEKISTON SHAROITIDA XIZMATLAR SIFATINI OSHIRISHDA RAQAMLI TRANSFORMATSIYANING INSTITUTSIONAL VA TASHKILYIY MEXANIZMLARI.....	198
Xudoyorov Lochinbek Bahromovich	
TIJORAT BANKLARIDA UZOQ MUDDATLI RESURSLARNI JALB QILISHDA XALQARO TAJRIBA.....	203
Abduraxmonov Akmal Nurmat o'g'li	



MEHNATGA LAYOQATLI TRANSPORT SOHASIDAGI AHOLINI ISH O'RINLARI BILAN TA'MINLANGANLIK HOLATINI TAHLILI	207
Abdullayeva Nigora Shamsiddinovna	
TO'QIMACHILIK SOHASINI BARQAROR RIVOJLANTIRISH MODELI	212
Mdraximova Gulasal Ro'zimboy qizi	
TIJORAT BANKLARIDA KREDIT PORTFELI DIVERSIFIKATSIYASI VA GAROV TA'MINOTI SIFATINING BANK BARQARORLIGIGA TA'SIRI	220
Xolbozorov Husniddin Norbek o'g'li	
O'ZBEKISTON - 2030 STRATEGIYASI DOIRASIDA TIJORAT BANKLARIDA KREDIT RISKLARINI BOSHQARISH: MUAMMOLAR VA TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI	226
Norova Nozima Nabiyevna	
UY-JOY KOMMUNAL XIZMATLARNI INNOVATSION RIVOJLANTIRISHNING KLASTERLI MEXANIZMI TAHLILI	232
Odamboev Oybek Ravshanbek o'g'li	
KORPORATIV BOSHQARUV TUZILMALARIDA MOLIYAVIY MUNOSABATLARNING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI	236
Qurbaniyazov Shaxzodbek Karimovich	
XALQARO SAVDONING RIVOJLANISHI VA ZAMONAVIY TENDENSIYALARI	242
Jalolov Bekzod Sherzod o'g'li	
TA'LIM TIZIMINI MOLIYALASHTIRISHNING YANGI TIZIMINI JORIY ETISHGA QARATILGAN NAZARIY JIHATLAR	247
Dusanov Salim Mamarasulovich	
O'ZBEKISTONDA BUDJET TUSHUMLARINI OSHIRISHDA BOJXONA AUDITINI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI	254
Aktamov Akbarjon Aslan o'g'li	
DAVLAT TA'LIM TASHKILOTLARIDA QURILISH XARAJATLARI HISOBINI YURITISH	262
Ostonokulov Azamat Abdugarimovich	
РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ИНТЕГРАЦИИ КРЕАТИВНЫХ ИНДУСТРИЙ В ТУРИСТИЧЕСКУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН	273
Хошимова Камилла Навфал қизи	
A NEW STAGE IN THE APPLICATION OF MARKET MECHANISMS TO ENTREPRENEURIAL ACTIVITY	285
Ibrayim Maxkamov	
RESURSLARDAN SAMARALI FOYDALANISH ORQALI SOG'LIQNI SAQLASH XIZMATLARINING IQTISODIY SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI	291
Eshbekova Xayriniso Baxtiyorovna	
QASHQADARYO VILOYATI IQTISODIYOTIDA DXSH ASOSIDA INVESTITSIYA MUHITINING SHAKLLANISHI	297
Hamroyev G'ayratjon Sultonovich	
TURIZM XIZMATLARI BOZORIDA MIJOZLAR EHTIYOJLARINI O'RGANISH VA TAHLIL QILISH	301
Shaymanov To'liqin Mahmayusupovich	
ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЦИФРОВЫХ ПОДХОДОВ В НАЛОГОВОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ	306
Элбаева Муқаддас Рашидовна	
СИНТЕЗ НЕЧЕТКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	311
Бахриева Хуршида Аскарходжаевна, Сафаров Шохрух Шарофович, Бахрамов Муҳаммадали Ералиевичасистент	



УДК 681.60-50

СИНТЕЗ НЕЧЕТКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Бахриева Хуршида Аскарходжаевна

доцент, PhD

ORCID:0000-0003-2709-1232

Alfraganus University, Tashkent,
Uzbekistan, kh.bakhrieva@afu.uz**Сафаров Шохрух Шарофович**

доцент, PhD

ORCID: 0000-0001-7816-4409

Alfraganus University, Tashkent,
Uzbekistan, s.safarov@afu.uz**Бахрамов Муҳаммадали Ералиевичасистент**

ORCID: 0000-0002-4424-9292

Alfraganus University, Tashkent,
Uzbekistan, m.bahramov@afu.uz

Аннотация. Статья посвящена разработке и синтезу нечеткой системы управления для теплоэнергетических объектов с использованием интеллектуальных технологий. В условиях современных вызовов в области энергетики, таких как повышение энерго эффективности, снижение воздействия на окружающую среду и необходимость работы с неопределенностью в данных, применение методов нечеткой логики становится важным инструментом. Показаны основные принципы нечеткой логики, ее применение для управления теплоэнергетическими объектами, а также этапы построения нечеткой системы управления, включая моделирование объекта, выбор входных и выходных переменных, разработку нечетких правил и формирование базы знаний.

Особое внимание уделено интеграции нечеткой логики с современными интеллектуальными технологиями, такими как машинное обучение, искусственные нейронные сети и технологии. Это позволяет не только эффективно управлять системой в реальном времени, но и адаптировать систему к изменениям в окружающей среде и на основе анализа больших данных. В статье приводится пример применения нечеткой системы управления на реальном теплоэнергетическом объекте, что демонстрирует улучшение оперативности принятия решений, снижение затрат на энергообеспечение и повышение общей надежности и стабильности работы объекта.

В статье рассмотрены возможности использования нечетких систем управления в сочетании с интеллектуальными технологиями является перспективным направлением для повышения эффективности, устойчивости и экономичности теплоэнергетических объектов, особенно в условиях неопределенности и изменения внешних факторов.

Ключевые слова: parametric identification, sine wave generator, optimization, hybrid network, controller, intelligent systems.

Annotatsiya. Maqola intellektual texnologiyalardan foydalangan holda issiqlik energetika ob'ektlari uchun noravshan boshqaruv tizimini ishlab chiqish va sintez qilishga bag'ishlangan. Energetika sohasidagi zamonaviy muammolar, masalan, energiya samaradorligini oshirish, atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish va ma'lumotlardagi noaniqlik bilan ishlash zaruriyati sharoitida noravshan mantiq usullarini qo'llash muhim vosita bo'lib qolmoqda. Noravshan mantiqning asosiy tamoyillari, uning issiqlik energetika ob'ektlarini boshqarish uchun qo'llanilishi, shuningdek, noravshan boshqaruv tizimini qurish bosqichlari, jumladan, ob'ektni modellashtirish, kirish va chiqish o'zgaruvchilarini tanlash, noravshan qoidalarni ishlab chiqish va bilimlar bazasini shakllantirish ko'rsatilgan.

Noravshan mantiqni zamonaviy intellektual texnologiyalar, masalan, mashinani o'rgatish, sun'iy neyron tarmoqlar va texnologiyalar bilan integratsiyalashtirishga alohida e'tibor berilgan. Bu tizimni real vaqt rejimida samarali boshqarishga imkon beribgina qolmay, balki katta hajmdagi ma'lumotlar tahlili asosida tizimni atrof-muhit o'zgarishlariga moslashtirishga ham yordam beradi. Maqolada haqiqiy issiqlik energetika ob'ektida noravshan boshqaruv tizimini qo'llash misoli keltirilgan bo'lib, bu qarorlar qabul qilishning operativligini yaxshilash, energiya ta'minoti xarajatlarini kamaytirish va ob'ekt ishining umumiy ishonchligi hamda barqarorligini oshirishni ko'rsatadi.

Maqolada noravshan boshqaruv tizimlarini intellektual texnologiyalar bilan birgalikda qo'llash imkoniyatlari ko'rib chiqilgan, bu esa issiqlik energetika ob'ektlarining samaradorligi, barqarorligi va tejankorligi, ayniqsa noaniqlik va tashqi omillarning o'zgarishi sharoitida oshirish uchun istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

Kalit so'zlar: parametric identification, sine wave generator, optimization, hybrid network, controller, intelligent systems.

Abstract. The article is devoted to the development and synthesis of a fuzzy control system for thermal power facilities using intelligent technologies. In the context of modern challenges in the field of energy, such as increasing energy efficiency, reducing the impact on the environment and the need to work with uncertainty in data, the use of fuzzy logic methods is becoming an important tool. The main principles of fuzzy logic, its application to control thermal power facilities, as well as the stages of constructing a fuzzy control system, including modeling the facility, selecting input and output variables, developing fuzzy rules and forming a knowledge base are shown. Particular attention is paid to the integration of fuzzy logic with modern intelligent technologies, such as machine learning, artificial neural networks and technologies. This allows not only to effectively control the system in real time, but also to adapt the system to changes in the environment and based on big data analysis. The article provides an example of using a fuzzy control system at a real thermal power facility, which demonstrates an improvement in the efficiency of decision-making, a reduction in energy costs and an increase in the overall reliability and stability of the facility. The article discusses the possibilities of using fuzzy control systems in combination with intelligent technologies, which is a promising direction for increasing the efficiency, sustainability and cost-effectiveness of thermal power plants, especially in conditions of uncertainty and changing external factors.

Keywords: parametric identification, sinusoidal oscillation generator, optimization, hybrid network, PID controller.

ВВЕДЕНИЕ

Система управления теплоэнергетическими объектами (например, котельные, теплоэлектростанции, системы центрального отопления) требует высокой степени надежности и адаптивности для обеспечения эффективного использования ресурсов и поддержания оптимальных режимов работы. В этом контексте использование интеллектуальных технологий, таких как нечеткая логика, становится особенно актуальным. Синтез нечеткой системы управления (НСУ) направлен на создание таких решений, которые могут эффективно работать при неопределенности, вариативности и частичной информации о состоянии системы [1–3]. Нечеткие системы могут быстро адаптироваться к изменениям условий работы и внешней среды (например, изменениям в температуре, потреблении энергии, давлении). Нечеткие правила управления, созданные экспертами, могут быть интерпретированы и объяснены людям, что улучшает процесс принятия решений.

Нечеткие системы менее чувствительны к шуму и погрешностям в измерениях, что может быть полезно в реальных эксплуатационных условиях. Использование экспертных знаний в виде нечетких правил позволяет интегрировать опыт специалистов для создания более эффективных алгоритмов управления.

Процесс синтеза нечеткой системы управления теплоэнергетическим объектом состоит из нескольких этапов. Создание математической модели объекта управления. Это может включать динамику теплообмена, теплофикации, работу котлов и теплообменников. Выбираются переменные, которые влияют на управление системой, такие как температура, давление, расход топлива, температура наружного воздуха и т.д. Эти переменные будут использоваться для построения нечетких множеств.



Формулируются экспертные правила, которые описывают, как входные переменные влияют на систему. «Если температура воды низкая и давление высокое, то увеличиваем подачу топлива». Включает правила, связанные с логикой управления, а также методы вывода, такие как метод Мамдани или метод Сугено. Использование методов, таких как нечеткая инференция (вывод на основе нечетких правил), для корректировки выходных значений системы управления, например, подбора оптимальной температуры в котле или регулирования работы насосов.

Для повышения эффективности нечеткие системы управления могут быть интегрированы с другими интеллектуальными технологиями как, модели машинного обучения могут использоваться для анализа больших объемов данных, поступающих от датчиков, и адаптивного обучения на основе новых данных. Это может позволить системе управления со временем оптимизировать правила работы.

Искусственные нейронные сети могут использоваться для предсказания будущих состояний системы (например, на основе текущих показателей состояния котлов и насосов), что помогает в принятии оперативных решений.

Применение технологий распределенных вычислений и Интернета вещей (IoT) позволяет собирать данные с множества датчиков на объекте и обеспечивать быстрый и эффективный анализ для корректировки параметров работы.

Предположим, что на котельной есть система управления температурой воды в трубопроводах. Система может быть оснащена нечеткой логикой, которая регулирует подачу топлива в зависимости от температуры воды, давления, расхода тепла и внешней температуры. Если температура воды слишком низкая и давление высокое, система может увеличивать подачу топлива для ускорения нагрева воды. В случае, если температура воды приближается к желаемой, подача топлива будет уменьшена.

Разработанные системы управления технологическим процессом с применением интеллектуальных технологий, нуждаются в перенастройке, сопровождающейся ухудшением качества процесса регулирования, что приводит к дополнительным затратам материальных ресурсов. Например, работающий в регулирующем режиме барабанный котел воспринимает колебания тепловой и электрической нагрузок турбин, т.е. участвует в регулировании общей тепловой и электрической нагрузок станции и как следствие подвергается влиянию нестационарных внешних и внутренних возмущений.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

Исследование в области интеллектуальных САР в теплоэнергетических системах [1-3] позволило сделать вывод, что широкое распространение получили традиционные методы активной идентификации и связанные с ними алгоритмом расчета оптимальных настроек регуляторов управления по анализу комплексная частотная характеристика объектов или технологическим режимом барабанного котла. В данной работе для рассматриваемой САР температуры пара, технологического процесса недопустим из-за требований технологического регламента, поскольку отклонение температуры пара от нормы может привести к преждевременному износу оборудования турбины. Таким образом, возникает научная задача поиска оптимальных методов идентификации объекта в случаях изменения его нагрузки и алгоритмов расчета настроек регуляторов управления, с учетом мнения эксперта, для обеспечения требуемого переходного процесса (перерегулированием $G < 30\%$), степенью затухания $\Psi = (0,75 - 0,95)$, с минимальным временем регулирования T^p).

Сегодня широкую популярность в теории адаптивного управления получили научные подходы, связанные с использованием интеллектуальных систем управления [4-8]. Рассмотрение данной технологии применительно к идентификации и адаптации АСР температуры перегретого пара является актуальной научной задачей.

Данная статья посвящена разработке и обучение гибридной сети для определения оптимальных значений настроек регулятора управления в каскадной САР, температуры перегретого пара при изменении нагрузки объекта (регулируемого режима) и наличии пускового режима.

Методология исследования

Структура гибридной адаптивной системы регулирования представлена на рис. 1. Принята обозначения: K – коэффициент передачи объекта, T – постоянная времени объекта, τ – запаздывание, n – порядок объекта, y – выходной параметр.

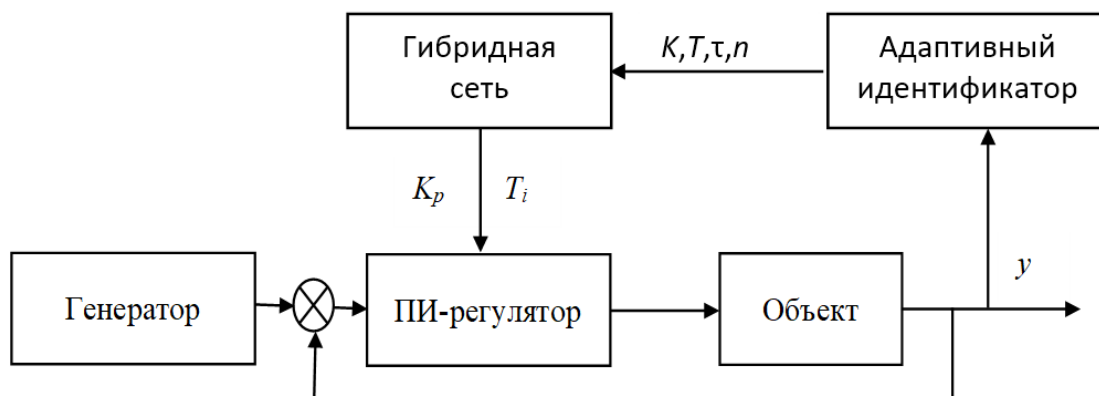


Рис. 1. Структура адаптивной нечеткой АСР

Структура передаточной функции объекта состоит из нескольких инерционных звеньев с

запаздыванием вида: $W(s) = \frac{K}{(T(s)+1)^n} e^{\tau(s)}$ со значениями, изменяющимися на протяжении времени в определенном диапазоне в зависимости от вида нагрузки или режима работы парового котла. Идентификатор определяет значения параметров объекта и его порядок. В дальнейшем данные значения используются оптимизатором в виде нейронечеткой сети, действующей по алгоритму

Сугено [2-3] для поиска оптимальных значений настроек регулятора управления (K_p , T_n). Обучение гибридной сети должно производиться с учетом мнения экспертов-наладчиков АСУ ТП.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Нейронечеткая сеть (ННС) или гибридная сеть (ГС) является многослойной нейронной сетью без обратных связей [3]. В такой сети входы (K, T, τ) представлены в виде лингвистических переменных (малое значение, среднее, большое). В программе Matlab (ANFIS) был проведен процесс построения адаптивной системы нейронечеткого вывода (рис. 2) для аппроксимации зависимости представляющей причинно-следственную связь между K, T, τ и K_p, T_n . Исходя из рекомендации [5, 6] и компьютерных экспериментов в среде Matlab (Fuzzy Logic Toolbox), был выбран и тип функций принадлежности (трапецеидальный и треугольный) [4], описывающий входные значения. В процессе обучения было использовано количество циклов, равное 40, и выбран метод обучения – обратного распространения ошибки [7].

Изменение параметров функционального преобразователя позволяет корректировать как динамические, так и статические характеристики системы управления. Такая структура регулятора в сочетании с оптимальным выбором параметров нечеткого регулятора, позволяет при минимуме настроек реализовывать адаптивные системы управления неопределенными и нестационарными механизмами вне зависимости от их структуры.

Для придания адаптивных свойств нечеткому регулятору, с целью обеспечения устойчивости динамической системы к возмущениям (изменениям параметров объекта управления и внешних воздействий), осуществлена оценка скорости изменения ошибки регулирования $\Delta \varepsilon$.

Для обучения нечеткого регулятора с функциональным преобразователем предлагается алгоритм, основанный на теории интерактивной адаптации.

Сущность данного алгоритма заключается в том, что ошибка, которая требуется для обучения, вычисляется неявным образом.

При использовании алгоритма интерактивной адаптации система разбивается на N -подсистем, каждый из которых имеет интегрируемый выходной сигнал y_n и интегрируемый входной сигнал x_n , отношение между ними представляется в виде функциональной зависимости

$$F_n : X_n \rightarrow Y_n, n = 1, 2, \dots, N$$

Отношение i -го элемента системы имеет вид:

$$y_i(t) = F_i[x_n(t)], i = 1, 2, \dots, N$$



Пусть взаимодействие между элементами и внешним сигналом $u_i(t)$ линейно и описывается уравнением:

$$x_i(t) = u_i(t) + \sum_{K \in J_i} \alpha_K \cdot y_i(t), i \in N, \quad (1)$$

где $J_i = \{K : y_K = i\}$ – множества связанных входов i -го элемента; α_K – веса связей, то отношение входа и выхода i -го элемента описывается следующим уравнением:

$$y_i(t) = F_i[u_i(t) + \sum_{K \in J_i} \alpha_K \cdot y_i(t)] \quad i \in N$$

Целью алгоритма обучения является настройка весов связей α_c таким образом, что бы минимизировать функцию потерь $E(y_1, \dots, y_n, u_1, \dots, u_n)$, которая представляет собой функцию ошибки системы.

Обучение нейронных сетей заключается в минимизации ошибки системы управления. Это осуществляется за счет настройки весов связей α_K нейронной сети.

Если система описывается уравнением (1), то веса связей α_K настраиваются по следующему правилу:

$$\dot{\alpha}_K = F'_{\text{ex}K}[x_{\text{ex}K}] \cdot \left(\frac{y_{\text{вых}K}}{y_{\text{ex}K}} \right) \sum_{S \in Q_{\text{вых}K}} \alpha_S \cdot \dot{\alpha}_S - \gamma \cdot F'_{\text{ex}K}[x_{\text{ex}K}] \cdot y_{\text{вых}K} \cdot \frac{\delta E}{\delta y_{\text{ex}K}}, \quad (2)$$

где $\gamma > 0$ – коэффициент, определяющий скорость обучения; $F'_{\text{ex}K}[x_{\text{ex}K}]$ – производная Фреше; E – функция потерь (ошибка) $k \in K$.

При условии, что уравнение (2) имеет единственное решение для α_K , где функция потерь $E(y_1, \dots, y_k, u_1, \dots, u_n)$ будет монотонно убывать во времени и будет удовлетворяться следующее равенство:

$$\dot{\alpha}_K = -\gamma \frac{\delta E}{\delta \alpha_K}, k \in K$$

При таком подходе нейросеть может быть разложена на составные элементы, представляемые как элементарная нейросеть.

Математический нейросетевой алгоритм обучения представим в виде:

$$P_n = \sum_{s \in D_n} \omega_s \cdot r_{pres}$$

$$r_n = \sigma(p),$$

где: n – индекс нейрона; s – индекса синапса; D_n – набор входных синапсов нейрона n ; $pres$ и $post$ – пресинаптический и постсинаптический нейрон, соответствующий синапсу s ; ω_s – вес синапса s ; P_n – мембранный потенциал нейрона n ; r_n – частота возбуждения нейрона n ; σ – функция активации типа сигмоид, которая представляется виде:

$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

При этом вес синапсов определяется по формуле:

$$\dot{\omega}_s = r_{pres} (\varphi_{posts} \sigma(-P_{posts}) + \gamma \cdot f_{posts}),$$

$$\varphi_n = \sum_{S \in A_n} \omega_s \cdot \dot{\omega}_s,$$

где

где γ – коэффициент непосредственной обратной связи для всех нейронов, φ_n – сигнал непосредственной обратной ошибки.

Следует отметить, что данный алгоритм обучения эквивалентен алгоритму обратного распространения ошибки, но для передачи ошибки от выхода сети к ее входу не требуется применения нейросети с обратным распространением. Рассмотрим возможности данного алгоритма для конструкции адаптивного нейроконтроллера. Пусть нейроконтроллер имеет два входа e_1 – сигнал ошибки, e_2 – задержанный сигнал e_1 . Ведение сигнала e_2 заключается в том, что нейроконтроллер есть устройство без памяти. Выходной сигнал объекта управления зависит как от текущего сигнала управления, так и от предыдущих сигналов управления.

При таком представлении нейросети математические соотношения контроллера имеют следующий вид:

$$r_1 = x_1, \quad r_2 = x_2;$$

$$P_3 = \omega_1 \cdot r_1 + \omega_2 r_2; \quad P_4 = \omega_3 \cdot r_1 + \omega_4 r_2$$

$$r_3 = \delta(P_3) \quad r_4 = \delta(P_3)$$

$$P_5 = \omega_5 \cdot r_3 + \omega_6 r_4$$

Тогда функция потерь (сигнал ошибки) пишется в следующем виде:

$$E = x_1^2 = (r - y)^2$$

$$\frac{dE}{dy} = -2r + 2y = -2(r - y) = -2x_1$$

Тогда

В этом случае настройка весов нейросети осуществляется следующим образом:

$$\dot{\omega}_1 = x_1 \cdot \varphi_3 \delta(-p_1)$$

$$\dot{\omega}_2 = x_2 \cdot \varphi_3 \delta(-p_1)$$

$$\dot{\omega}_3 = x_1 \cdot \varphi_4 \delta(-p_2)$$

$$\dot{\omega}_4 = x_2 \cdot \varphi_4 \delta(-p_2),$$

$$\text{где } \varphi_3 = \omega_5 \dot{\omega}_5, \quad \varphi_4 = \omega_6 \dot{\omega}_6$$

Функция φ_n определяется из выходных синапсов нейрона n следующим образом:

$$\varphi_n = \frac{1}{2} \frac{d}{d} \cdot \sum_{S \in \mathcal{A}} \omega_S^2 = \sum_{S \in \mathcal{A}} \omega_S \cdot \dot{\omega}_S,$$

где \mathcal{A}_n – набор выходных сигналов нейрона n . Для вычисления $\dot{\omega}_5$ и $\dot{\omega}_6$ используя производную Фреше, получим:

$$\dot{\omega}_5 = -\gamma \cdot F'_{postc}[u] \cdot r_3 \cdot (-2x_1),$$

где γ – скорость обучения; $F'_{postc}[u]$ – производная Фреше; u – внешний сигнал.

При условии, что если производная Фреше будет аппроксимирована константой, то включая ее в скорость обучения $\tilde{\gamma}$, получим:

$$\dot{\omega}_5 = \tilde{\gamma} \cdot r_3 \cdot x_1$$

$$\dot{\omega}_6 = \tilde{\gamma} \cdot r_4 \cdot x_2$$



Для уменьшения времени регулирования и перерегулирования системы необходимо изменить начальные веса системы, приняв их значения равными установленным.

В алгоритме нечеткого логического регулятора [1] используются следующие четыре переменные, описывающие управляемый процесс: P_E - отклонение давления в паровом котле, определенное как разность между текущим значением и выбранным заранее значением, соответствующим норме; S_E - скорость изменения P_E ; C_{PE} - изменение отклонения давления, определяемое как разность между текущим давлением P_E и значением давления, полученным в предыдущем измерении; C_{EE} - изменение скорости отклонения C_{PE} .

Регулирование осуществляется по двум алгоритмам: по одному корректируется степень подогрева пара, т.е. регулируется давление (H_C - изменение подогрева), по другому изменяется положение дросселя (T_C - изменение положение дросселя). В каждом алгоритме учитываются все приведенные выше переменные.

Для этих нечетких параметров построим функцию принадлежности. Переменным P_E и S_E дополнительно выделены отрицательные, близкие к нулю значения (ниже нормы - NO) и положительные, близкие к нулю значения (выше нормы - PO). Наряду с указанными подмножествами для оценки значений переменных использовалось нечеткое значение ANY, описываемое такой функцией принадлежности, которая равна единице для любого элемента. Сложные значения на основе указанных получались посредством операции И, ИЛИ, НЕ. Правила управления формулировались в виде условных предложений, например, «если $P_E = NB$, то $H_C = PB$ ». Приведенное условное предложение задает отношения между двумя нечеткими переменными P_E и H_C , которое описывается декартовым произведением двух нечетких подмножеств NB и PB . Декартово произведение удобно представлять матрицей из n столбцов и m строк, где m и n - число элементов универсумов для подмножеств NB и PB . Предположим, что известно отношение R между переменными P_E и H_C , тогда для некоторого значения можно определить выходное значение посредством правила композиции $y = XOR$.

Для условных выражений «если A , то (если B то C)» определяется декартово произведение $A \times B \times C$, которое используется для определения выхода C при входах A и B :

$$C' = (A \times B) \cup (A \times B \times C)$$

В описываемом алгоритме два или более правил комбинировались при помощи связки ИНАЧЕ, которая интерпретировалась как операция max.

Например, «если $P_E = NB$ и $C_{PE} = HE$ (NB и NM) и $S_E = ANY$, то $H_C = PM$, иначе, если $P_E = NB$ и $C_{PE} = NC$ и $S_E = ANY$ и $C_{EE} = ANY$, то $H_C = PM$, иначе, если ...».

Оба алгоритма, алгоритм управления давлением и алгоритм управления скоростью (дросселем), приведены в [2] в виде сложных условных выражений.

В ходе математического моделирования процесса управления установлено, что, при использовании нечетко - логического регулятора наблюдается возникновение нечувствительности к изменению длительности переходного процесса, а кроме того, его применение позволяет улучшить показатели качества переходного процесса.

Компьютерные эксперименты по апробации значений настроек адаптивного регулятора управления сложных интеллектуальных систем

В программе MatLab (Simulink) были разработана модель САП с регуляторами управления и инерционными объектами с запаздыванием (модель пароперегревателя по каналу регулирования) с нелинейным элементом (ограничение на управляющее воздействие). На вход системы подавался единичный скачок. При изменении значений параметров передаточной функции объекта в случаях перехода энергоблока на пиковый или пусковой режим (при моделировании действия параметрического возмущения) и установлении новых значений параметров объекта ; $K_{об} = 13,7$; $T_{об} = 5,4$; $\tau = 1,1$, ГС рекомендовала настройки: ; $K_p = 0,81$; $T_n = 6,33$, а традиционный частотный метод по вспомогательной функции: ; $K_p = 0,021$; $T_n = 3,55$. Подстановка этих значений в схему программы Simulink позволила получить следующие переходные процессы.

Из анализа переходных процессов рис. 5 можно сделать вывод, что при номинальном или стабильном режиме работы объекта, гибридная система обладает меньшим временем регулирования ($T_{PI} = 138$ с), также перерегулирование гибридной САР $G^{pr}=28\%$, степень затухания гибридной $\Psi^{pr}=0,91$, т. е. предложенная гибридная САР является оптимальной и энергоэкономной.

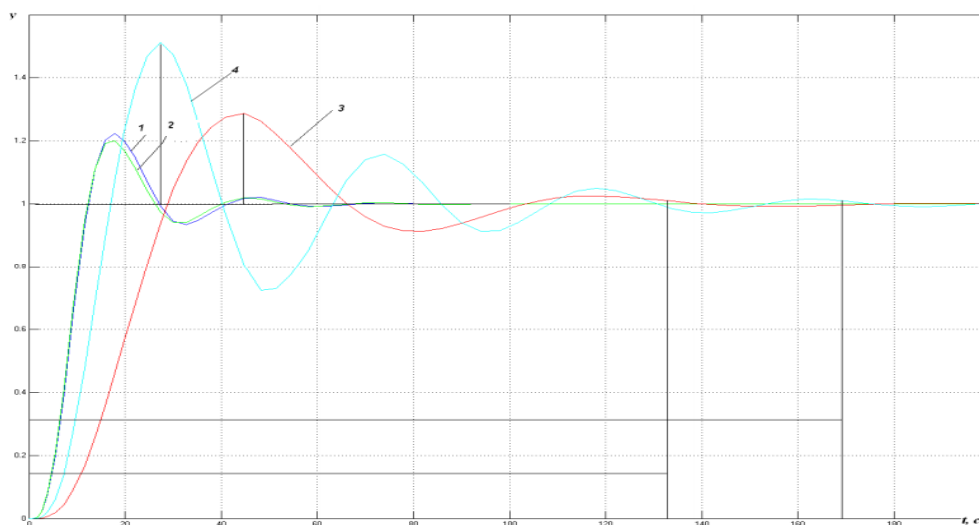


Рис. 2. Переходные процессы по каналу регулирования: 1 – традиционной САР и 2 – нейронечеткой САР (при номинальной нагрузке), 3 – нейронечеткой САР и 4 – традиционной САР (при изменении нагрузки)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Полученные результаты эксперимент показано, что предложенная адаптивная нечетко САР температуры перегретого пара обладает следующими преимуществами по сравнению с традиционными методами адаптации по КЧХ и автоколебаний, используемыми на сегодняшний день в САР ТЭС:

быстротой процесса нахождения оптимальных настроек регулятора управления каскадной САР с возможностью их аппроксимации и экстраполяции, а также при действии неопределенных возмущений; меньшими первым отклонением и временем переходного процесса регулирования;

возможностью оптимального функционирования каскадной САР во всех режимах парового барабанного котла;

возможностью использования в процессах адаптации различных АСУ ТП и САР с регуляторами управления в теплоэнергетике.

Список использованной Литературы

1. Siddikov Isamidin Hakimovich, Bakhrieva Xurshida Askarxodjaevna Designs Neuro-Fuzzy Models in Control Problems of a Steam Heater // Universal Journal of Electrical and Electronic Engineering 6(5), 2019.-P. 359-365. (№29; Scopus; IF:0.283).
2. Siddikov Isamidin Hakimovich, Umurzakova Dilnoza Maxamadjonovna and Bakhrieva Hurshida Askarxodjaevna Adaptive system offuzzy-logical regulation by temperature mode of a drum boiler // IIUM Engineering Journal, Vol.21, №1, 2020.-P. 182-192. (№6; Scopus; IF:0.281).
3. И.Х. Сидиков, Х.А.Бахриева Нечетко-логические управления технологическими процессами в теплоэнергетических объектах// Монография – ТГТУ, «Fan Ziyosi»нашриёти, 89 б. Тошкент 2022 й. ISBN 978-9943-7478-2-1
4. Плетнев Г. П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций / Г. П. Плетнев. – М.: Автоматика и информационно-измерительная техника Наукові праці ВНТУ, 2012, № 1 9 Энергоиздат, 1986. – 368 с.
5. Ключев А. С. Наладка систем автоматического регулирования котлоагрегатов / А. С. Ключев, А. Г. Товарнов. – М.: Энергия, 1970 – 280 с.
6. Леоненков А. Ю. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTech / А. Ю. Леоненков. – С. – Птб.: БХВ, 2003. – 720 с.

muhandislik **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2025. № 10

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100