

MUHAMMAD AL-XORAZMIY
NOMIDAGI TATU FARG'ONA FILIALI
FERGANA BRANCH OF TUIT
NAMED AFTER MUHAMMAD AL-KHORAZMI

“AL-FARG‘ONIIY AVLODLARI”

ELEKTRON ILMIY JURNALI | ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

TA'LIMDAGI ILMIY, OMMABOP VA ILMIY TADQIQOT ISHLARI



4-SON 1(8)
2024-YIL

TATU, FARG'ONA
O'ZBEKISTON



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
FARG'ONA FILIALI

Muassis: Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali.

Chop etish tili: O'zbek, ingliz, rus. Jurnal texnika fanlariga ixtisoslashgan bo'lib, barcha shu sohadagi matematika, fizika, axborot texnologiyalari yo'nalishida maqolalar chop etib boradi.

Учредитель: Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми.

Язык издания: узбекский, английский, русский. Журнал специализируется на технических науках и публикует статьи в области математики, физики и информационных технологий.

Founder: Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmi.

Language of publication: Uzbek, English, Russian. The magazine specializes in technical sciences and publishes articles in the field of mathematics, physics, and information technology.

2024 yil, Tom 1, №4
Vol.1, Iss.4, 2024 y

ELEKTRON ILMIY JURNALI

ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

«Al-Farg'oniyl avlodlari» («The descendants of al-Fargani», «Potomki al-Fargani») O'zbekiston Respublikasi Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2022-yil 21 dekabrda 054493-son bilan ro'yxatdan o'tgan.

Jurnal OAK Rayosatining 2023-yil 30 sentabrdagi 343-sonli qarori bilan Texnika fanlari yo'nalishida milliy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Tahririyat manzili:
151100, Farg'ona sh.,
Aeroport ko'chasi 17-uy,
202A-xona
Tel: (+99899) 998-01-42
e-mail: info@al-fargoniy.uz

Qo'lyozmalar taqrizlanmaydi va qaytarilmaydi.

FARG'ONA - 2024 YIL

TAHRIR HAY'ATI

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti rektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Muxtarov Farrux Muhammadovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali direktori, texnika fanlari doktori

Arjannikov Andrey Vasilevich,

Rossiya Federatsiyasi Sibir davlat universiteti professori, fizika-matematika fanlari doktori

Satibayev Abdugani Djunosovich,

Qirg'iziston Respublikasi, Osh texnologiyalari universiteti, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Rasulov Akbarali Maxamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Axborot texnologiyalari kafedrasida professori, fizika-matematika fanlari doktori

Yakubov Maksadxon Sultaniyazovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU «Axborot texnologiyalari» kafedrasida professori, t.f.d., professor, xalqaro axborotlashtirish fanlari Akademiyasi akademigi

G'ulomov Sherzod Rajaboyevich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti dekani, Ph.D., dotsent

G'aniyev Abduxalil Abdjalioviich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti, Axborot xavfsizligi kafedrasida t.f.n., dotsent

Zayniddinov Hakimjon Nasritdinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kompyuter injiniringi fakulteti, Sun'iy intellekt kafedrasida texnika fanlari doktori, professor

Abdullayev Abdujabbor,

Andijon mashinosozlik instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Qo'ldashev Obbozjon Hakimovich,

O'zbekiston milliy universiteti huzuridagi Yarimo'tkazgichlar fizikasi va mikroelektronika ilmiy-tadqiqot instituti, texnika fanlari doktori, professor

Ergashev Sirojiddin Fayazovich,

Farg'ona politexnika instituti, elektronika va asbobsozlik kafedrasida professori, texnika fanlari doktori, professor

Polvonov Baxtiyor Zaylobiddinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha direktor o'rinbosari

Zulunov Ravshanbek Mamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Dasturiy injiniring kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

Abdullaev Temurbek Marufovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Axborot texnologiyalari kafedra mudiri, texnika fanlar bo'yicha falsafa doktori

Zokirov Sanjar Ikromjon o'g'li,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Jurnal quyidagi bazalarda indekslanadi:



Eslatma! Jurnal materiallari to'plamiga kiritilgan ilmiy maqolalardagi raqamlar, ma'lumotlar haqqoniyligiga va keltirilgan iqtiboslar to'g'riligiga mualliflar shaxsan javobgardirlar.

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Rasulov Akbarali Maxamatovich, Ibroximov Nodirbek Ikromjonovich, To'xtasinov Azamat G'ofurovich, NOYOB MIS METALL KLASTERLARINING GEOMETRIK TUZILISHINI KOMPYUTER EKSPERIMENTI ORQALI TADQIQ ETISH	7-11
Далиев Бахтиёр Сирожидинович, Решение уравнения Абеля методом оптимальных квадратурных формул	12-15
Saidov Mansurjon Inomjonovich, Tartiblangan statistikalarda baholarni topish usullari	16-21
Kayumov Ahror Muminjonovich, TRIKOTAJ TO'QIMASI TARKIBIDAGI IP XUSUSIYATLARI VA DEFORMATSIYAGA TA'SIRI	22-27
Muradov Farrux Abdukaxarovich, Kucharov Olimjon Ruzimurotovich, Narzullayeva Nigora Ulugbekovna, Eshboyeva Nodira Faxriddinovna, GAZLI ARALASHMALAR VA ZARARLI MODDALARNING ATMOSFERADA TARQALISHI MASALASINI YUQORI TARTIBLI APPROKSIMATSIYANI QO'LLAGAN HOLDA UNI SONLI YECHISH ALGORITMI	28-37
Maniyozov Oybek Azatboyevich, NAVIER-STOKES TENGLAMASINI KLASSIK HAMDA KLASSIK BO'LMAGAN YECHIMLARINI VA UNING O'ZIGA XOSLIGI	38-44
Tillavoldiyev Azizbek Otobek o'g'li, Tibbiy tasvirlarda reprezentativ psevdooobyektlarni segmentatsiyalash algoritmi	45-51
Fayziev Shavkat Ismatovich, Karimov Sherzod Sobirjonovich, Muxtarov Alisher Muxtorovich, DDoS hujumlarni aniqlashda neyron tarmoqlarga asoslangan gibrid modellarni ishlab chiqish	52-58
Rasulmuxamedov Maxamadaziz Maxamadaminovich, Shukurova Shohsanam Bahridin qizi, Mirzaeva Zamira Maxamadazizovna, MURAKKAB SHAKLLI, HAJMLI JISMLARNING ELASTOPLASTIK DEFORMATSIYASINING MATEMATIK MODELLARINI QURISH	59-63
Uzakov B.M., Melikuziyev M.R., TARELKALI TURDAGI REKTIFIKATSIYA KOLONNANING HARORAT KO'RSATKICHLARINI MOSLASHUVCHAN BOSHQARISH	64-72
Порубай Оксана Витальевна, Эволюционные алгоритмы в задачах оптимизации режимов работы региональных энергосистем	73-77
Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ TO'QIMA TASVIRLARINI ANIQLASH VA RAQAMLI ISHLOV BERISH USULLARI	78-81
Нурдинова Разияхон Абдихаликовна, ПОЛУПРОВОДНИКИ КАК МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕРМОГЕНЕРАТОРОВ В МЕДИЦИНЕ	82-85
Мовлонов Пахловон Ибрагимович, ДЕГРАДАЦИЯ СЭ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИЗЛУЧЕНИЯ ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА И ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ	86-90
Севинов Жасур Усманович, Темербекова Барнохон Маратовна, Мамазаров Улугбек Бахтиёр угли, Бекимбетов Баходир Маратович, Синтез методов цифровой регистрации в системах сбора и обработки измерительной информации для обеспечения достоверности в информационно-управляющих системах	91-96
O.S.Rayimdjonova, ISSIQLIK VA OPTOELEKTRON O'ZGARTIRGICHLARNING ASOSIY TAVSIFLARI VA UMUMIY MASALALARI	97-100
Muradov Farrux Abdukaxarovich, Narzullayeva Nigora Ulugbekovna, Kucharov Olimjon Ruzimurotovich, Eshboyeva Nodira Faxriddinovna, ATMOSFERANING CHEGARAVIY QATLAMIDA GAZLI ARALASHMALAR VA ZARARLI MODDALARNING TARQALISHI MASALASINI O'ZGARUVCHILARNI ALMASHTIRISH USULI YORDAMIDA IFODALASH VA UNING SONLI YECHISH ALGORITMI	101-107
Акбаров Давлатали Егиталиевич, Акбаров Умматали Йигиталиевич, Кучкоров Мавзуржон Хурсанбоевич, Умаров Шухратжон Азизжонович, РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА СИММЕТРИЧНОГО БЛОЧНОГО ШИФРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СЕТИ ФЕЙСТЕЛЯ ПО КРИПТОСТОЙКИМИ БАЗОВЫМИ ТАБЛИЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМИ	108-113
Xolmatov Abrorjon Alisher o'g'li, Xoshimov Baxodirjon Muminjonovich, MAZUTNI REKTIFIKATSIYALASH QURILMALARINING VAKUUM YARATISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH	114-125
Goipova Xumora Qobiljon qizi, Dasturiy ta'minotdagi xatolarni avtomatik topish va tuzatish uchun o'qitiladigan algoritmlar	126-129
Xudoykulov Z.T., Xudoynazarov U.U., YETARLI GOMOMORFIK SHIFRLASH ALGORITMLARI YORDAMIDA AXBOROTNI KRIPTOGRAFIK HIMOYALASH	130-135
Калашников Виталий Алексеевич, ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПОСЕВА СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В МЕЖДУРЯДЬЯ ХЛОПЧАТНИКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШАРНИРНО-ПОЛОЗОВИДНОГО СОШНИКА	136-143
Ermatova Zarina Qaxramonovna, To'qimachilik sanoatida Linter qurilmalarining ahamiyatini o'rganish va kuzatish	144-146
Tolipov Nodirjon Isaqovich, Madibragimova Iroda Mukhamedovna, ON A NON-CORRECT PROBLEM FOR A BIHARMONIC EQUATION IN A SEMICIRCLE	147-151
Xudoykulov Zarif Turakulovich, Qozoqova To'xtajon Qaxramon qizi, PRESENT YENGIL VAZNLI KRIPTOGRAFIK ALGORITMINING TAHLILI	152-157
D.S.Yaxshibayev, A.H.Usmonov, Yer osti sizot suvlari sathi o'zgarishini matematik modellashtirish va sonli tadbiq qilish	158-162

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Tojimatov Dostonbek Xomidjon o'g'li, KIBERRAZVEDKA AMALIYOTIDA IOC, LOG VA DARK WEB MONITORING MA'LUMOTLARINING INTELLEKTUAL INTEGRATSIYASIGA ASOSLANGAN KIBERTAHDIDLARNI ERTA ANIQLASH MODELI	163-167
Mirzayev Jamshid Boymurodovich, MATNLI MA'LUMOTLARNI YASHIRIN UZATISHDA STEGANOGRAFIK USULLARDAN FOYDALANISH	168-172
Kabildjanov Aleksandr Sabitovich, Pulatov G'iyos Gofurjonovich, Pulatova Gulxayo Azamjon qizi, LSTM MODELI ASOSIDA OB-HAVO SHAROITLARINING YURAK-QON BOSIMI KASALLIKLARIGA TA'SIRINI BASHORATLASH	173-177
Erejevov Keulimjay Kaymatdinovich, SHAXSNI OVOZI ORQALI IDENTIFIKATSIYALASH ALGORITMLARI	178-183
Muxtarov Ya., Obilov H., OPERATOR USULI YORDAMIDA O'ZGARMAS KOEFFITSIENTLI CHIZIQLI DIFFERENSIAL TENGLAMALAR SISTEMASINI INTEGRALLASH	184-188
Tillaboev Muxiddinjon, PILLANI NAMLIGINI O'LCHISHNING OPTOELEKTRON QURILMASI	189-192
Atajonova Saidakhon Boratalievna, Khasanova Makhinur Yuldashbayevna, INTEGRATION OF HYBRID SYSTEM ANALYSIS METHODS TO IMPROVE DECISION-MAKING EFFICIENCY	193-196
Зулунув Равшанбек Мамагович, ТЕХНОЛОГИИ ROBOTIC PROCESS AUTOMATION В МЕДИЦИНЕ	197-200
Aliyev Ibratjon Xatamovich, Bilolov Inomjon Uktamovich, CREATING A MODEL OF THE FALL OF SOLAR ENERGY IN CERTAIN COORDINATES	201-204
Akbarov Xatam Ulmasaliyevich, Ergashev Dilshodbek Mamasidiqovich, RDB TOKARLIK DASTGOHIDA ISHLOV BERISH JARAYONINING MATEMATIK MODELINI YARATISH	205-209
Абдуллаев Темурбек Маруфжонович, Козлов Александр Павлович, Разработка интеллектуальной системы управления освещением на основе IoT - технологий	210-219
O'rinboevyev Johongir Kalbay o'g'li, Nugmanova Mavluda Avaz qizi, KLASSTERLASH USULLARI YORDAMIDA NUTQNI AVTOMATIK SEGMENTATSIYALASH	220-225
Dalibekov Lochinbek Rustambekovich, 5G TARMOQLARIDA MASSIVE MIMO TEXNOLOGIYASINI JORIY ETISHNING TAHLILI	226-232
Bozarov Baxromjon Ilxomovich, Fure almashtirishlarini taqribiy hisoblash uchun optimal kvadratur formulalar	233-235
Xusanova Moxira Qurbonaliyevna, TARMOQ QURILMALARIDA DEMILITARIZATSIYALANGAN ZONA (DMZ) NI SOZLASH ORQALI XAVFSIZLIKNI TA'MINLASH	236-239
Ravshan Indiaminov, Sulton Khakberdiyev, INTERACTION BETWEEN MAGNETIC FIELDS AND THIN SHELLS	240-244
Muradov Muhammad Murod o'g'li, Mobil aloqa tayanch stansiyalarini qayta tiklanuvchan energiya ta'minot manbalaridan foydalangan holda energiya bilan ta'minlash xususiyatlari	245-250
Kabildjanov Aleksandr Sabitovich, Pulatov G'iyos Gofurjonovich, Pulatova Gulxayo Azamjon qizi, OB-HAVO SHAROITLARINING YURAK QON BOSIMI KASALLIKLARIGA TA'SIRINI MLP MODELIDA OPTIMALLASHTIRISH	251-255
Okhunov Dilshod Mamatjonovich, Okhunov Mamatjon Xamidovich, Azizov IskandarAbdusalim ugli, Ismoilzhonov Abdullokh Farrukhbk ugli, THE USE OF BIG DATA IN THE DIGITAL ECONOMY	256-260
Abduraimov Dostonbek Egamnazar o'g'li, ELASTIKLIK NAZARIYASI MASALASIGA LIBMAN TIPIDAGI ITERATSION USULNI QO'LLASHNING MATEMATIK MODELI	261-266
Мамадалиев Фозилжон Абдуллаевич, Новый подход составления математической модели для определения параметров торможения автомобиля в экстремальных условиях эксплуатации	267-269
Nasriddinov Otadavlat Usubjonovich, FIZIK MASALALARNI MATEMATIK PAKETLAR YORDAMIDA MODELLASHTIRISH	270-272
Jo'rayev Mansurbek Mirkomilovich, Ro'zaliyev Abdumalikjon Vahobjon o'g'li, AVTOMATLASHTIRILGAN MONITORING TIZIMI SIMSIZ SENSOR TARMOG'IDA MA'LUMOTLARNI UZATISH	273-278
Shamsiyeva Xabiba Gafurovna, VIDEO MA'LUMOTLARGA ISHLOV BERISH VA KOMPYUTERLI KO'RISH ALGORITMLARINING APPARAT DASTURIY MAJMUI	279-284
Atajonov Muhiddin Odiljonovich, AVTONOM FOTOELEKTRIK MODULNI MODELLASHTIRISH	285-288
J.M. Kurbanov, S.S.Sabirov, J.J.Kurbonov, NANOKATALIZATOR OLIISH TEXNOLOGIYASIDA "NAVBAHOR" BENTONITINI QURITISH VA KUYDIRISH JARAYONLARINING TERMOGRAVIMETRIK TAHLILI	289-293
Umarov Shukhratjon, Rakhmonov Ozodbek, ASSESSMENT OF THE LEVEL OF SECURITY AVAILABLE IN 4G AND 5G MOBILE COMMUNICATION NETWORKS	294-297
Soliyev Bahromjon Nabijonovich, Elektron tijorat savdolarini dasturiy yondashuvi tahlilida metodlar, matematik model va amaliy ko'rsatkichlar	298-302
Asrayev Muhammadmullo Abdullajon o'g'li, SINFLAR ORASIDAGI MASOFA, QAROR QABUL QILISH QOIDASI VA AJRATISH FUNKSIYASI	303-305

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Polvonov Baxtiyor Zaylobidinovich, Khudoyberdieva Muxayyoxon Zoirjon qizi, Abdubannabov Mo'yudinjon Iqboljon o'g'li, Ergasheva Gulruksor Qobiljon qizi, Tohirjonova Zahro Shovkatjon qizi, Mamasodiqov Shohjahon, CHARACTERIZATION OF PHOTOLUMINESCENCE SPECTRUM OF CHALCOGENIDE CADMIUM-BASED SEMICONDUCTOR POLYCRYSTALLINE FILMS	306-315
Sharibayev Nosirjon Yusupjanovich, Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ TO'QIMALARINI REAL VAQT REJIMIDA ANIQLANGAN NUQSONLARNI TAHLIL QILISH	316-320
Эргашев Отабек Мирзапулатович, Асомиддинов Бекзод, СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	321-326
Djurayev Sherzod Sobirjonovich, Ermatova Zarina Qaxramonovna, YANGI KONSTRUKSIYADAGI MULTISIKLON QURILMASINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH	327-331
J.M. Kurbanov, S.S.Sabirov, J.J.Kurbonov, "NAVBAHOR" BENTONITINING MODIFIKATSIYALANGAN NAMUNASINI O'YUCH EMMda QIZDIRISH HARORATIGA QARAB TEKSTURA XUSUSIYATLARINING O'ZGARISHI	332-337
Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich, Kayumov Ahror Muminjonovich, SINOV YORDAMIDA TRIKOTAJ MAXSULOTLARINI SHAKL SAQLASH VA DEFORMATSIYALANISH JARAYONLARINI MONITORINGI	338-343
Muminov Kamolkhon Ziyodjon o'g'li, Artificial Intelligence in Cybersecurity, Revolutionizing Threat Detection and Response Systems	344-347
Тажибаев Илхом Бахтиёрович, ОБРАБОТКА МНОГОКАНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ В РАДИОЧАСТОТНЫХ И ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	348-351
Karimov Sardor Ilhom ugli, Sotvoldiyeva Dildora Botirjon qizi, Karimova Barnokhon Ibrahimjon qizi, COMPARISON OF MULTISERVICE REMOTE SENSING DATA FOR VEGETATION INDEX ANALYSIS	352-354
Abdurasulova Dilnoza Botirali kizi, PNEUMATIC AND HYDRAULIC TECHNICAL TOOLS OF AUTOMATION	355-359
Абдукадиров Бахтиёр Абдувахитович, СПОСОБЫ НАСТРОЙКИ ВЕСОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ПРИ ОБУЧЕНИИ ДАННЫХ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ	360-365
Turakulov Otabek Xolmirzayevich, Mamaraufov Odil Abdixamitovich, IJTIMOYI TARMOQLARDA ELEKTRON MATNLI MA'LUMOTLARNI TASNIFLASHNING NEYRON-NORAVSHAN ALGORITMI	366-370
Asrayev Muhammadmullo Abdullajon og'li, Muxtoriddinov Muhammadyusuf Temirxon o'g'li, REGIONS APPLICATIONS SYSTEMS RECOGNITION	371-373
Raximov Baxtiyor Nematovich, Yo'ldosheva Dilfuza Shokir qizi, Majmuaviy markazlashtirilgan tizimlarning arxitekturasi va funksiyalari	374-378
Нурилло Мамадалиев Азизиллоевич, Моделирование конфликтных ситуаций телевизионных изображений в процессе обработки видеoinформации	379-381
A.A. Otaxonov, ОБНАРУЖЕНИЕ И ОЦЕНКА ФИШИНГОВЫХ URL-АДРЕСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	382-390
Akbarov Xatam Ulmasaliyevich, Ergashev Dilshodbek Mamasodiqovich, X12M MARKALI PO'LAT UCHUN TERMOSIKLLI ISHLOV BERISHNI AMALGA OSHIRISH PARAMETRLARI	391-396
Abdukodirov Abduvaxit Gapirovich, Abdukadirov Baxtiyor Abduvaxitovich, YUZ TASVIRLARINI GEOMETRIK NORMALLASHTIRISH ALGORITMINI ISHLAB CHIQISH	397-401
D.B.Abdurasulova, T.U.Abduhafizov, RAQAMLI IQTISODIYOTNING O'SISHI VA UNING TADBIRKORLIK FAOLIYATIGA TA'SIRI	402-405
Ibragimov Navro'zbek Kimsanbayevich, Hududiy oliy ta'lim muassasalarida raqobat ustunligini ta'minlashning diagnostik tahlil qilish uchun dasturiy ta'minot	406-413
Melikuziyev Azimjon Latifjon ugli, USING COMPUTER-SIMULATOR PROGRAMS IN TEACHING PARALINGUISTIC UNITS	414-417
Soliev B.N., Ismoilova M.R., ELEKTRON TIJORATDA QAYTARILISHLARNI OPTIMALLASHTIRISH VA ULARNING NATIJALARI	418-421
Ergashev Otabek Mirzapulatovich, FUZZY RULE BASE DESIGN FOR NUMERICAL DATA ANALYSIS	422-428
Abdukadirova Gulbahor Xomidjon qizi, Abduqodirova Mohizoda Ilxomidin qizi, YUZ TASVIRLARIGA DASTLABKI ISHLOV BERISHDA NEYRON TARMOQ ALGORITMLARINI QO'LLASH SAMARADORLIGI	429-436
Садикова Мунира Алишеровна, ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ	437-444
Pulatov Sherzod Utkurovich, Djumaniyazov Otabek Baxtiyarovich, THE ROLE OF IoT TECHNOLOGIES IN MONITORING THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE KHOREZM REGION	445-448
Mukhammadyunus Norinov, RESEARCH ON INCREASING THE BRIGHTNESS OF TELEVISION IMAGES	449-455
Arabboyev Alisher Avazbek o'g'li, DIFFIE-HELLMAN ALGORITMI VA XAVFSIZ KALIT ALMASHISH PROTOKOLLARI	456-458
Raximov Baxtiyor Nematovich, G'oiyova Xumora Qobiljon qizi, Ovoz tovushlari intellektual taxlili asosida videokuzatuz tizimini boshqarish	459-462

TARELKALI TURDAGI REKTIFIKATSIYA KOLONNANING HARORAT KO'RSATKICHLARINI MOSLASHUVCHAN BOSHQARISH

Uzakov B.M.,

Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
doktoranti.
barhayotuzoqov@gmail.com

Melikuziyev M.R.,

Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Farg'ona filiali assistenti.
mavlonmelikuziyev3@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada rektifikatsiyalash kolonnasi harorat profilining yuqori nuqtasini boshqarishning yangi sifat mezoni taklif etilgan bo'lib, u ta'minlovchi aralashmadagi xomashyoning joriy konsentratsiyasi bilan haydash oqimidagi bashorat qilingan konsentratsiya orasidagi farqni hisoblashga asoslangan. Rektifikatsiyalash qurilmasining samaradorligini boshqarish uchun boshqaruv oralig'ida xom ashyoning umumiy yo'qotishlarini minimallashtirish mezoni taklif etilgan. Kimyoviy reaktorning yangi modeli ishlab chiqilgan bo'lib, undan chiqayotgan xom ashyo rektifikatsiyalash kolonnasiga kiritiladi. Harorat profilining yuqori nuqtasini boshqarish sifati mezonining joriy harakat koeffitsiyentini aniqlash algoritmi taklif etilgan bo'lib, u har bir boshqaruv davrida hisoblanadi va xom ashyo yo'qotishlarini yaqinlashtiruvchi egri chiziqning og'ish burchagini tavsiflaydi.

Kalit so'zlar: xromatografik ma'lumotlar, ko'p komponentli aralashmalar, rektifikatsiya jarayoni, nazorat sifati, xom ashyo konsentratsiyasi, adaptiv nazorat, rektifikatsiya birligi

Kirish: Absorbsiya, distillyatsiya, rektifikatsiyalash texnologik jarayonlarida issiqlik-massa almashinish uskunalari murakkab va ko'p energiya talab qiladi, shuning uchun energiya va resurslarni tejash masalalari dolzarb hisoblanadi. Ushbu jarayonlarni modellashtirish, ularni optimallashtirish va modernizatsiya qilish nafaqat neftni qayta ishlash sanoatini muvaffaqiyatli rivojlantirishning asosiy vazifalaridan biridir[1]. Rektifikatsiya qurilmalari butun energetika majmuasining asosiy sanoat boshqaruv obyektlarida joylashgan. Rektifikatsiya jarayoni kerakli tarkibdagi yakuniy va oraliq mahsulotlarni olish nuqtai nazaridan ancha moslashuvchan, ammo ayni paytda u past samaradorlik va yuqori o'ziga xos energiya xarajatlari bilan ajralib turadi. Xom ashyo yo'qotishlarini hisobga olmaydi, bu esa umuman o'rnatish samaradorligiga salbiy ta'sir qiladi. Rektifikatsiya ustunining samaradorligini xom ashyo yo'qotilishini

minimallashtirishga imkon beradigan qo'shimchani qo'llash orqali boshqaruv tizimlarini tizimli ravishda o'zgartirish orqali oshirish taklif etiladi. Shunday qilib, bu aniqlangan energiya samaradorligi muammosini qisman hal qiladi, ikkilamchi xom ashyoni qo'shimcha qayta ishlash uchun ishlab chiqarishning moliyaviy xarajatlarini kamaytiradi, mahsulot sifatini oshiradi va boshqaruv jarayonlarini iloji boricha samarali tashkil qiladi.

Tahlillar: Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, hozirgi vaqtda xromatografiya ko'p komponentli aralashmalarni ajratish va tahlil qilish bo'yicha mavjud texnologiyalardan ustun ekanligi ma'lum bo'ldi [2]. Xromatogramma aralashmaning tarkibiy qismlarining turi to'g'risidagi sifat ma'lumotlarini va ularning konsentratsiyasi to'g'risidagi miqdoriy ma'lumotni tashuvchisi hisoblanadi. Sanoat xromatografining signal modeli to'rtburchaklar impuls shaklida taqdim etilishi



mumkin, bu nazorat harakatlarining statsionar raqamli ketma-ketligini ta'minlaydi va shu bilan xromatografik ma'lumotlardan foydalanishga imkon beradi moslashtirish, aniqlash va taxmin qilish algoritmlari.

Texnologik jarayonni tahlil qilish natijasida rektifikatsiya ustunining harorat rejimining yuqori qismini nazorat qilish sifati mezonni tanlanadi, bu xom ashyoning joriy konsentratsiyasining og'ish qiymati sifatida aniqlanadi [3]. Rektifikatsiya oqimidagi prognoz qilinganidan ozuqa aralashmasi, ya'ni. ustunning yuqori qismidagi xom ashyoning joriy yo'qotishlari miqdori, $f_u(j \cdot T_s)$ matematik model bilan bashorat qilingan, ozuqa bilan ustunga kiradigan xom ashyo miqdori va rektifikatsiya oqimida chiqarilgan xom ashyo miqdori o'rtasidagi farq sifatida hisoblanadi; $f_n(j \cdot T_s)$ [1].

$$\begin{cases} \Delta J_b(j \cdot T_s) = f_u(j \cdot T_s) - K_{\text{op}} \cdot f_n(j \cdot T_s), \\ \Delta J_b(j \cdot T_s) \geq 0, f_n(j \cdot T_s) \geq 0, f_u(j \cdot T_s) \geq 0. \end{cases} \quad (1)$$

Raqamini mustahkam barqarorlashtirishda xom ashyoni yo'qotish j bu yerda $\Delta J_b(j \cdot T_s)$ - xromatogrammaning seriya raqami; T_s - sanoat xromatografida konsentratsiyani o'lchashning bir sikli vaqti (sekundlarda); $f_n(j \cdot T_s)$ - distillatdagi xom ashyo (yo'qotishlar) miqdorining prognozi; K_{op} - drift koeffitsienti (sozlash); $f_u(j \cdot T_s)$ - etkazib berish liniyasidagi xom ashyo (yo'qotishlar) miqdori.

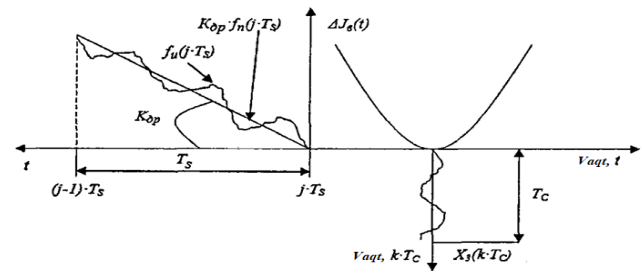
Ustun samaradorligini boshqarish mezonini sifatida adaptiv nazorat orqali minimal xom ashyo yo'qotishlarini ta'minlashni ko'rib chiqish taklif etiladi:

$$\begin{cases} J_b(N_m \cdot T_s) \Rightarrow \min_{K_{\text{op}}} \sum_{j=0}^{N_m} [f_u(j \cdot T_s) - K_{\text{op}} \cdot f_n(j \cdot T_s)] \\ J_b(N_m \cdot T_s) \geq 0, f_n(j \cdot T_s) \geq 0, f_u(j \cdot T_s) \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

bu yerda $J_b(N_m \cdot T_s)$ vaqt oralig'ida ($N_m \cdot T_s$) reflyuks koeffitsientini mustahkam barqarorlashtirish paytida xom ashyoning umumiy yo'qotishi, $K_{\text{op}}(j \cdot T_s)$ - drift koeffitsienti (parabola koeffitsienti,

(1-rasm) T_s - sanoat kromatografi bilan konsentratsiyani o'lchashning bir tsiklining vaqti, N_m - nazorat oralig'idagi yo'qotishlarni baholash uchun namuna hajmi.

Mezonlar: Mezon - bu aniq minimal (1-rasm) bo'lgan funktsional bog'liqlik, (2) bu bizga drift koeffitsientining joriy identifikatsiyasi bilan ustunning yuqori qismini boshqarish uchun rektifikatsiya oqimi tezligidagi o'zgarishlarni moslashuvchan boshqarishni taklif qilish imkonini beradi [4].



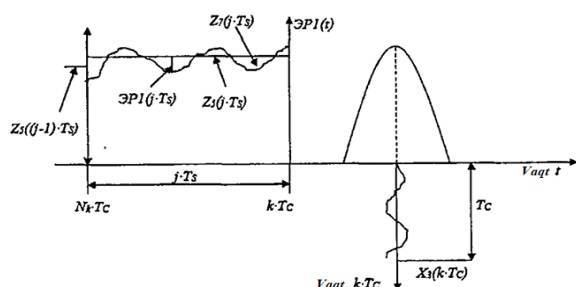
1-rasm - Flegma sonini robust stabilizatsiyada xom ashyo yo'qotilishining hosil bo'lishi.

Rektifikatsiya moslamasining yuqori qismining ishlash samaradorligini (2-rasm) rektifikatsiya oqimida o'lchangan izobutan konsentratsiyasining joriy qiymatining kompensator matematik modeli bilan bashorat qilingan konsentratsiyasining joriy qiymatiga nisbati sifatida baholash mumkin:

$$\mathcal{E}P1(j \cdot T_s) = \frac{Z_5(j \cdot T_s)}{\frac{1}{N_k} \cdot \sum_{k=0}^{N_k-1} Z_7(k \cdot T_c)} \quad (3)$$

Bu yerda $\mathcal{E}P1(j \cdot T_s)$ - ustunning yuqori qismining samaradorligi; $Z_5(j \cdot T_s)$ rektifikatsiyaning chiqish liniyasida kromatograf tomonidan o'lchanadigan izobutan konsentratsiyasining joriy qiymati; $Z_7(k \cdot T_c)$ kompensator modeli tomonidan bashorat qilingan izobutan konsentratsiyasining joriy qiymati; T_c - sensori so'rash vaqti (kontrollerning analog signalini kiritish moduli); N_k massivdagi elementlar soni; k - massiv elementlarining seriya raqami.





2-rasm - Ustunning yuqori qismining samaradorligi.

Butun rektifikatsiya moslamasining ishlash samaradorligi pastki oqimda o'lgan maqsadli mahsulot konsentratsiyasining joriy qiymatining ustunning matematik modeli bilan bashorat qilingan uning konsentratsiyasining joriy qiymatiga nisbati sifatida aniqlanishi mumkin:

$$\mathcal{E}P2(j \cdot T_s) = \frac{Z_6(j \cdot T_s)}{\frac{1}{N_k} \cdot \sum_{k=0}^{N_k-1} Z_8(k \cdot T_c)} \quad (4)$$

Bu yerda $Z_6(j \cdot T_s)$, $Z_8(k \cdot T_c)$ - mos ravishda kromatograf bilan o'lgan va ustunning matematik modeli bilan bashorat qilingan maqsadli mahsulot konsentratsiyasining joriy qiymatlari.

Ma'lumki, mezon (4) - bu aniq maksimalga ega bo'lgan ekstremal bog'liqlik, bu uni rektifikatsiya ustuning pastki qismining samaradorligini nazorat qilish uchun tavsiya qilish imkonini beradi. Ustunning pastki (5) va yuqori (6) qismlarining matematik modellari aralashmaning sifat tarkibidagi o'zgarishlarni tavsiflovchi material balansining differensial tenglamalaridan va ekstremal nuqtalarni tavsiflovchi issiqlik balansidan iborat tenglamalar tizimidir. harorat rejimi:

$$\begin{cases} 3,78 \cdot \frac{dZ_6(t)}{dt} + Z_6(t) = 2,08 \cdot Z_4(t - 2,81) \\ 3,31 \cdot \frac{dY_1(t)}{dt} + Y_1(t) = 2,63 \cdot Z_4(t - 1,53), \end{cases} \quad (5)$$

ta'minotdagi maqsadli mahsulotning joriy konsentratsiyasi qayerda $Z_4(t)$, $Z_6(t)$ ustunning va ustunning pastki qismidagi aralashmalar, $Y_1(t)$ -

ustunning pastki (kub) joriy harorat qiymati ko'rsatilgan.

$$\begin{cases} 1,74 \cdot \frac{dZ_5(t)}{dt} + Z_5(t) = 1,97 \cdot Z_3(t - 2,05) \\ 1,4 \cdot \frac{dY_8(t)}{dt} + Y_1(t) = 1,05 \cdot Z_3(t - 0,52), \end{cases} \quad (6)$$

Bu yerda $Z_3(t)$, $Z_5(t)$ - ozuqa aralashmasidagi va ustunning yuqori qismidagi xom ashyo (izobutan) konsentratsiyasining joriy qiymatlari, $Y_8(t)$ - ustunning yuqori qismidagi haroratning joriy qiymati.

Rektifikatsiya bloki modelining dasturiy simulyatsiyasi ishlashini ta'minlash uchun kimyoviy reaktor modeli yordamida amalga oshirilgan ustun qo'shimcha plitasidagi konsentratsiyalarning o'zgarishi modellarini olish kerak edi [5]:

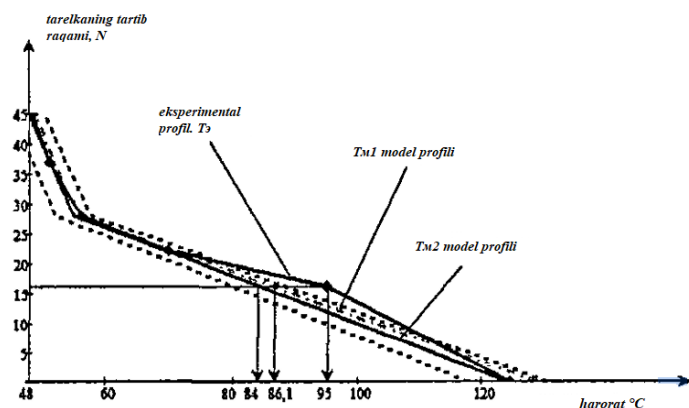
$$\begin{cases} 0,167 \cdot \frac{dY_{10}(t)}{dt} + Y_{10}(t) = -36 \cdot X_6(t - 0,01) \\ 5,36 \cdot \frac{dZ_3(t)}{dt} + Z_3(t) = 1,01 \cdot Z_1(t - 2,06) \\ 5,23 \cdot \frac{dZ_4(t)}{dt} + Z_4(t) = 2,38 \cdot Z_2(t - 1,74), \end{cases} \quad (7)$$

Bu yerda $Z_1(t)$, $Z_2(t)$ - mos ravishda zaryaddagi izobutan va metanol konsentratsiyasining joriy qiymatlari; $Z_3(t)$, $Z_4(t)$ - mos ravishda ustunning ozuqa aralashmasidagi izobutan va maqsadli mahsulot konsentratsiyasining joriy qiymatlari, $Y_{10}(t)$ - kimyoviy reaktor tomonidan ishlab chiqarilgan ozuqa aralashmasi haroratining joriy qiymati; $X_6(t)$ - kimyoviy reaktorni sovutadigan bug' kondensatining oqim tezligining joriy qiymati. Quvvat plitasining harorat modeli, $Y_5(t)$ pastdan oziqlantiruvchi plastinkaga kiradigan bug'ning harorati, yuqoridan oziqlantiruvchi plastinkaga kiradigan suyuqlikning harorati va kimyoviy reaktordan keladigan aralashmaning harorati o'rtasidagi o'rtacha qiymat sifatida qabul qilinadi. Sozlash koeffitsientlari bosqichma-bosqich qidirish usuli bilan aniqlanadi.

$$Y_5(t) = \frac{1}{3} \cdot (1,189 \cdot Y_4(t) + 1,847 \cdot Y_6(t) + 1,285 \cdot Y_9(t)). \quad (8)$$



3-rasmda disk tipidagi rektifikatsiya ustunining harorat rejimining matematik modelini muvofiqligini tekshirish natijalari ko'rsatilgan. Reglamentga muvofiq (5-7) tenglamalar bilan bashorat qilingan harorat rejimining modeldan chetlanishi 3-rasmdan ko'rinib turganidek, 5% dan oshmaydi. Shuning uchun matematik modelni adekvat deb hisoblash va boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqishda foydalanish mumkin. Statistik modellashtirish orqali o'lchov ma'lumotlarining modellari olindi, ularning etarligi Student va Pearson statistikasi yordamida tekshirildi. Simulyatsiya usuli yordamida asosiy boshqaruv kanallarining matematik modellarining etarligi nazorat qilindi. Olingan barcha modellar rektifikatsiya moslamasida sodir bo'ladigan haqiqiy jarayonlarni etarli darajada tavsiflaydi. Shuning uchun ulardan boshqarish algoritmlarini ishlab chiqishda foydalanish mumkin.



T_s - eksperimental profil [3, 4], T_{m_1} - (5)-(7) ga muvofiq model profili, T_{m_2} - model profil (qoidalarga muvofiq)

3-rasm Ustunning butun balandligi bo'ylab o'lchangan va bashorat qilingan profillar.

Ustunning harorat rejimining yuqori nuqtasini moslashuvchan nazorat qilish uchun qurilma taklif etiladi, uning ishlashi ozuqa aralashmasi konsentratsiyasidan buzilishlarni qoplashga asoslangan. Bunday holda, harorat rejimining pastki nuqtasi ustun tagidagi qozonga qizib ketgan bug' oqimini barqarorlashtirish orqali qat'iy ravishda o'rnatilishi kerak (4-rasmga). Taklif etilayotgan qurilma tomonidan hal qilingan muammo, ustunning butun balandligi bo'yicha berilgan harorat rejimini

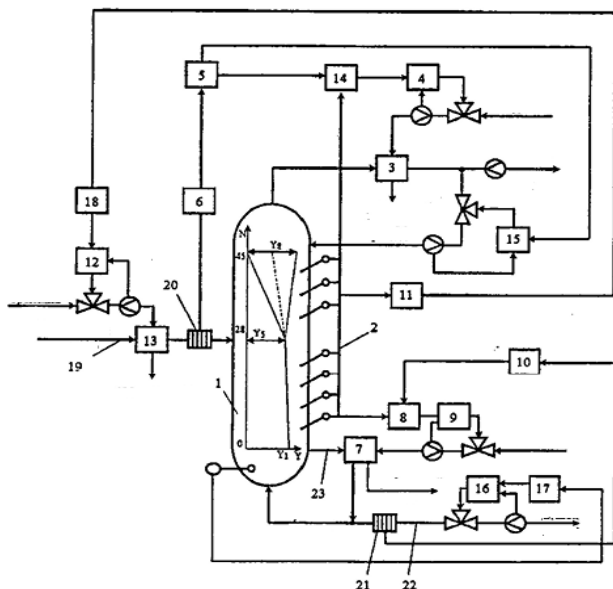
saqlab qolishdir. Qurilma harorat datchiklari 2, deflegmator 3, sovutgich oqimi regulyatori 4, vazifa ishlab chiqarish bloki 5, buzilish kompensatori 6, quyi drenaj chizig'ida 23 joylashgan issiqlik almashtirgich 7, ustunning pastki qismi bilan jihozlangan rektifikatsiya ustunidan 1 iborat. harorat regulyatori 8, o'ta qizib ketgan bug' oqimi regulyatori 9, 10-ustunning pastki qismidagi maqsadli mahsulot konsentratsiyasini regulyatori, Rektifikatsiya ustunining ish samaradorligining joriy qiymatini aniqlash birligi 11, isitish oqimining regulyatori 12-aralashma, 19-gachasi ozuqa aralashmasining ta'minot liniyasida joylashgan issiqlik almashtirgich 13, ustunning yuqori qismidagi harorat regulyatori 14, qayta oqim oqimining regulyatori 15, maqsadli mahsulot oqimi regulyatori 16, 17-ustundagi suyuqlikning pastki darajasi regulyatori, ozuqa aralashmasi harorat regulyatori 18, xromatograflar 20 va 21 mos ravishda ozuqa aralashmasini etkazib berish liniyasida 19 va maqsadli mahsulot chiqish liniyasida 22. 14-blok uchun kirish parametri formula bo'yicha 5-blokda (4-rasmga qarang) aniqlangan ustunning yuqori qismidagi xom ashyo konsentratsiyasining joriy qiymatining oshishini baholash bilan bevosita bog'liq bo'lgan harorat ko'tarilishi hisoblanadi. :

$$\Delta Z(j \cdot T_s) = Z_7(j \cdot T_s) - k_2 \cdot Z_9(j \cdot T_s), \quad (9)$$

Bu yerda $\Delta Z(j \cdot T_s)$ - konsentratsiyani oshirish; $Z_7(j \cdot T_s)$ kompensator tomonidan hisoblangan ustunning yuqori qismidagi xom ashyo konsentratsiyasining joriy qiymati; $Z_9(j \cdot T_s)$ - ustunning matematik modelidan foydalangan holda hisoblangan ustunning yuqori qismidagi xom ashyo konsentratsiyasining joriy qiymati; k_2 - sozlash omili. Bundan tashqari, 5-blokda 15-blok uchun reflyuks oqimining o'sishi shaklida vazifa yaratiladi: $\Delta X_5(j \cdot T_s) = k_3 \cdot \Delta J_b(j \cdot T_s)$ (10) reflyuks oqimi regulyatorining vazifasi $\Delta J_b(j \cdot T_s)$ qayerda; $\Delta X_5(j \cdot T_s)$ - nazorat davrida ustunning yuqori qismidagi xom ashyoning yo'qolishi; k_3 - sozlash omili qayta oqim nisbati orqali o'ziga xos bog'liqligi tufayli qurilmani amalga oshirish uchun



barcha formulalar distillat oqim tezligiga ham, qayta oqim tezligiga ham tegishli.



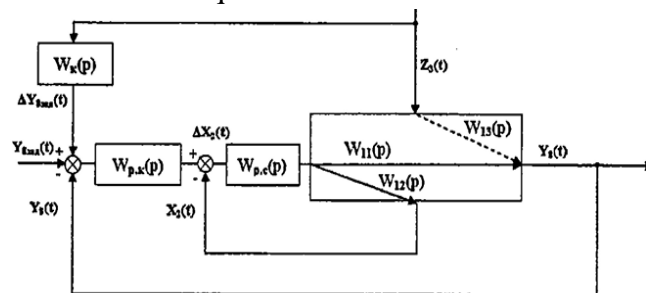
4-rasm. Rektifikatsiya jarayonini avtomatik boshqarish usulini amalga oshirish uchun qurilmaning funktsional diagrammasi.

Pastki nuqtasini mustahkam barqarorlashtirish issiqlik almashtirgich 7 ga o'ta qizib ketgan bug' oqimi regulyatori tomonidan yetkazib beriladigan qizib ketgan bug'ning oqim tezligini o'zgartirish orqali amalga oshiriladi 9. Vazifa sifatida 9-blok 8-blokdan signal oladi, vazifasi bulardan, o'z navbatida, maqsadli mahsulot konsentratsiyasi regulyatoridan 10 signalidir.

Ta'minot plitasining haroratini moslashtirilgan nazorat qilish vazifani isitish bug' oqimi regulyatoriga 12 vazifani shakllantirish uchun mo'ljallangan ta'minot aralashmasi 18 harorat sozlagichiga o'zgartirish orqali amalga oshiriladi.

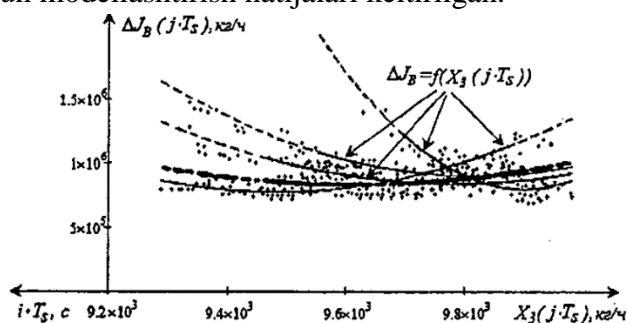
Yuqori nuqtasini moslashuvchan boshqarish kaskadli kombinatsiyalangan boshqaruv tizimi yordamida amalga oshiriladi (5-rasm). Ichki sxema sovutgich oqimi regulyatori yordamida amalga oshiriladi ($W_{p.c}(p)$), vazifasi yuqori harorat regulyatorining signalidir ($W_{p.k}(p)$) Oziqlantiruvchi aralashmaning konsentratsiyasidagi tasodifiy o'zgarishlar uchun kompensator ($W_k(p)$), o'z

navbatida, yuqori haroratni nazorat qilish moslamasi uchun vazifa hosil qiladi.



5-rasm. Yuqori nuqtani boshqarish tizimining blok diagrammasi harorat rejimi.

Statsionar signallarga qo'shimcha ravishda, boshqaruv ob'ektiga statsionar bo'lmaganlar ham ta'sir qiladi (masalan, quvvat konsentratsiyasi), shuning uchun ustunning yuqori qismini boshqarish sifati mezon parametr qiymatlari oralig'ida "harakat" qiladi. Harakatning sabablari - asbob-uskunalar va asboblarning eskirishi, katalizatorning qarishi, issiqlik almashinuvchilarining isitish yuzalarida shkalasi va boshqalar. Natijada, sovutish moslamasining oqim tezligini o'zgartirish orqali harorat rejimining yuqori nuqtasini moslashuvchan boshqarish zarurati paydo bo'ladi, bu jarayonning joriy kirish va chiqish parametrlarini o'lchash asosida doimiy ravishda sozlash imkonini beradi. asosiy nazorat harakatlarining qiymatlari. 6-rasmda cheklangan namuna hajmi bilan rektifikatsiya moslamasining yuqori qismini nazorat qilish uchun sifat mezonining xususiyatlarini o'rganish uchun modellashtirish natijalari keltirilgan.



6-rasm. Nazorat mezonining xususiyatlarining xarakteristikasi $\Delta J_b(j \cdot T_s)$

Rasmدا ko'rsatilgandek, kriteriya funksiyasining yaqinlashuvchi bog'liqligining traektoriyasi parabola bo'lib, vaqt o'qi bo'ylab



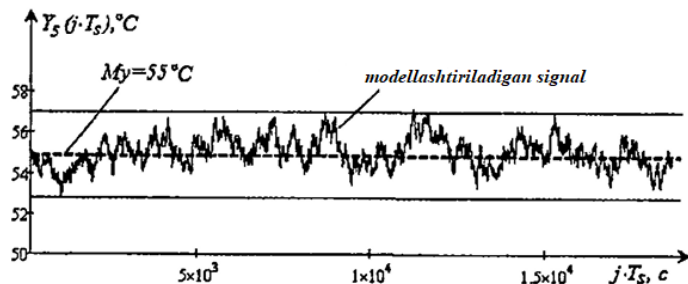
harakatlanadi, $i \cdot T_s$, ya'ni. drifts. Vaqt o'tishi bilan yo'qotish tendentsiyasi to'liq amalga oshiriladi, ΔJ_b sifat nazorati mezonining qisman amalga oshirilishi tanlangan distillatning ma'lum iste'molida xom ashyoning minimal yo'qotishlariga mos keladigan asosiy parabola (qalin chiziq) tepasiga qarab harakatlanadi. Moslashuvchan boshqaruvda identifikatsiya qilinishi kerak bo'lgan parabolaning qisman amalga oshirilishining drift koeffitsienti xususiyatlarini aniqlaydigan K_{dp} mezonning vaqt bo'yicha harakatlanish traektoriyasidir. ΔJ_b Nazorat davridagi harakat koeffitsientini izlash $N_m \cdot T_s$ eng kichik kvadratlar usuli asosida quyidagi formula bo'yicha amalga oshiriladi:

$$K_{dp}(N_m \cdot T_s) \approx \frac{\sum_{j=0}^{N_m} \Delta f_u(j \cdot T_s) \cdot \Delta X_3(j \cdot T_s)}{\sum_{j=0}^{N_m} (\Delta X_3(j \cdot T_s))^2} \quad (11)$$

Bu yerda $\Delta X_3(j \cdot T_s)$, $\Delta f_u(j \cdot T_s)$ - namunali reftifikatsiyaning o'rtacha iste'mol qiymati va mos ravishda bitta xromatograf tsikli davomida xom ashyoning o'lchangan yo'qotishlari $N_m \cdot T_s$ - nazorat davri (identifikatsiya vaqti).

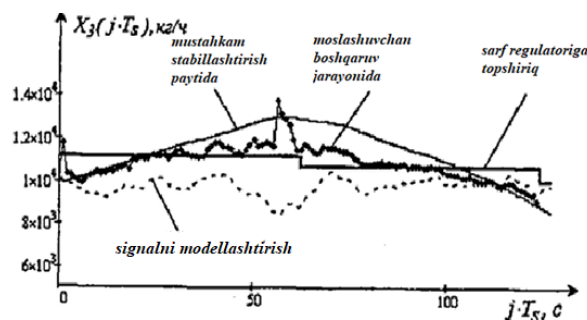
Boshqarish harakatini yaratish algoritmi gradient qidirish usuliga asoslangan bo'lib, u optimal rejimning siljishini kuzatish va bu siljishni kompensatsiya qiluvchi harakatni yaratish imkonini beradi. Ushbu algoritmi amalga oshirish uchun ko'p sonli o'lchovlar afzalroqdir. Biroq, qanchalik ko'p o'lchovlar bo'lsa, ma'lumotni to'plash uchun qancha vaqt ketadi va optimal rejim va nazorat yo'qotishlari ortadi. Shuning uchun, namuna hajmini oshirish va harakat tezligi o'rtasida murosaga kelish (13-rasm) mavjud bo'lib, bu boshqaruv algoritmining optimal ishlashini kafolatlaydi.

Nazorat sifati mezoniga (1) (8-rasm) muvofiq rektifikatsiya ustunini boshqarish jarayonini simulyatsiya modellashtirish texnikasidan foydalangan holda, 7-rasmda ko'rsatilgan qo'shimcha plitasidagi vaqtinchalik jarayonning grafigi olingan.



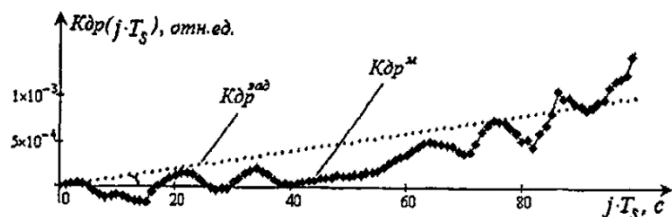
7-rasm. Quvvat plitasining joriy harorat qiymatlarini simulyatsiya qilish.

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, drift koeffitsientining har bir joriy qiymati tegishli nazorat davrida ma'lum bir distillat oqimi tezligiga mos keladi. Kuchli stabilizatsiya bilan joriy nazorat harakatining qiymati gradient qidirish usuli asosida aniqlanadi, adaptiv boshqaruv bilan esa - formula (10) bo'yicha (9-rasmga qarang).



8-rasm. Boshqarish harakatining joriy qiymatlari.

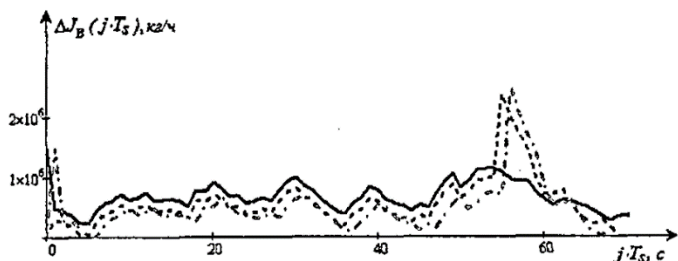
Shu bilan birga, harakat koeffitsientining joriy qiymatlari tanlangan o'zgartirish strategiyasiga nisbatan o'zgarib turadi (9-rasm). To'g'ri chiziq K_{dp}^{zad} drift koeffitsientining berilgan qiymatini tavsiflaydi, bog'liqlik K_{dp}^M modellashtirilgan qiymatni aniqlaydi.



9-rasm. Hozirgi drift koeffitsienti qiymatlari.



Bu yerda 9-rasmda jami yo'qotishlarni tavsiflovchi ikkita tendentsiya ko'rsatilgan adaptiv boshqaruv va mustahkam stabilizatsiya bilan nazorat oralig'ida xom ashyo. 10-rasmda bir boshqaruv davri ichida joriy vaqtga qarab boshqaruv jarayonlarini simulyatsiya qilishda xomashyoning joriy yo'qotish tendentsiyalari ko'rsatilgan. Grafiklarni tahlil qilish natijasida biz mustahkam barqarorlashtirish samarali deb xulosa qilishimiz mumkin, bu xomashyo yo'qotishlarining tegishli tendentsiyasining nazoratsiz xomashyo yo'qotish tendentsiyasidan past bo'lishi bilan tasdiqlanadi. Biroq, adaptiv boshqaruv tizimidan foydalanish maqsadga muvofiqdir va bu boshqa ikkita tendentsiyadan past bo'lgan xom ashyo yo'qotishlarining mos keladigan tendentsiyasi bilan isbotlangan.



10-rasm. Boshqarish jarayonlarini simulyatsiya qilish.

Miqdoriy jihatdan nazoratni qo'llash samaradorligi ko'rib chiqildi Jarayon quyidagi munosabatlar bilan tavsiflanadi:

$$M1(N_m \cdot T_s) = \frac{\sum_{j=0}^{N_m} \Delta J_b^p(j \cdot T_s)}{\sum_{j=0}^{N_m} \Delta J_b(j \cdot T_s)} \quad (12)$$

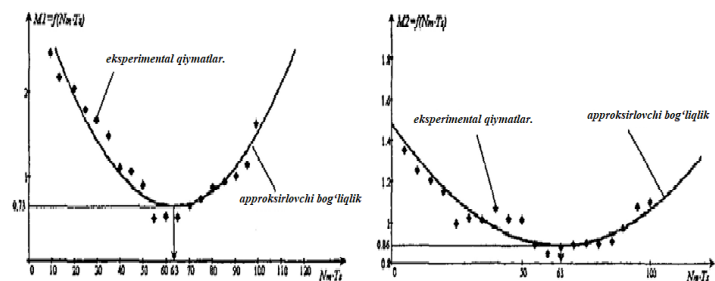
Nazorat (identifikatsiya) davridagi nisbiy yo'qotishlar $\Delta J_b(j \cdot T_s)$ bu yerda; $M1(N_m \cdot T_s)$ - nazorat (identifikatsiya) davrida nazoratsiz va mustahkam $N_m \cdot m \cdot T_s$ barqarorlashtirilgan xomashyo yo'qotishlari, yo'qotishlarni baholash uchun namuna hajmi (identifikatsiya davri yoki nazorat davri). Ko'rib chiqilayotgan boshqaruv tizimidagi joriy identifikatsiya algoritmining (11) samaradorligini moslashuvchan nazorat paytida xom ashyo yo'qotishlarining mustahkam barqarorlashtirish

paytida xom ashyo yo'qotishlariga nisbati sifatida aniqlash mumkin, bu munosabatlar bilan ifodalanadi:

$$M2(N_m \cdot T_s) = \frac{\sum_{j=0}^{N_m} \Delta J_b^{ad}(j \cdot T_s)}{\sum_{j=0}^{N_m} \Delta J_b^p(j \cdot T_s)} \quad (13)$$

Nazorat (identifikatsiya) davridagi nisbiy yo'qotishlar $\Delta J_b^{ad}(j \cdot T_s)$ bu yerda, $M2(N_m \cdot T_s)$, $\Delta J_b^p(j \cdot T_s)$ - mos ravishda moslashuvchan nazorat paytida xom ashyo yo'qotishlari va nazorat qilish davrida mustahkam barqarorlashtirish. Taklif etilgan algoritmdan foydalangan holda boshqaruv jarayonini simulyatsiya qilish natijasida 13-rasmda keltirilgan grafiklar olingan bo'lib, ulardan ko'rinib turibdiki, harakat koeffitsientini aniqlash uchun ma'lumotni to'plash uchun 63 xromatograf qiymatiga erishiladi. jamlangan.

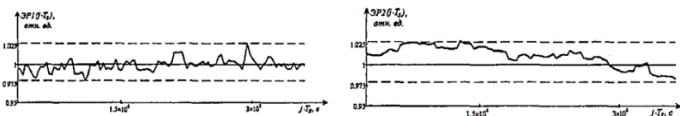
Harakat koeffitsientini joriy identifikatsiyalash uchun ma'lumotni to'plash vaqtining ushbu qiymatida xom ashyoning minimal yo'qotishlariga erishiladi. 11-rasmdan ko'rinib turibdiki, qat'iy barqarorlashtirish nazoratsiz bir xil ko'rsatkichga nisbatan yo'qotishlarni 27% ga kamaytirishga olib keladi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, 63 ta xromatograf qiymatlarining to'planishi bilan, adaptiv nazorat paytida xom ashyoni yo'qotish mustahkam stabilizatsiya paytida xom ashyoni yo'qotishning 86% ni tashkil qiladi.



11-rasm. Identifikatsiya algoritmining samaradorligi (11)

Yuqori samaradorlik qiymatlariga bog'liqlik grafiklari (3) $\mathcal{E}P1(j \cdot T_s)$ va butun ustun (4) $\mathcal{E}P2(j \cdot T_s)$ 14-rasmda keltirilgan.





12-rasm - Yuqori (3) va butun ustunning (4) samaradorligi.

Jarayonni boshqarish jarayonlarini simulyatsiya qilish amalga oshirildi integratsiyalashgan Trace axborot tizimidan ham foydalanish 6.0 rejimi. Texnologik operatorning avtomatlashtirilgan ish stantsiyasi (AW) bo'lgan va boshqaruv mezonlarini va jarayonni boshqarishning asosiy ish parametrlarini vizualizatsiya qilish uchun dasturlar to'plamidan iborat

Xulosa. Rektifikatsiya kolonna harorat rejimining yuqori nuqtasini nazorat qilish sifati mezoni taklif etiladi, bu ozuqa aralashmasidagi xom ashyo kontsentratsiyasining haydash oqimidagi taxmin qilinganidan og'ishini hisoblashdan iborat. Nazorat oralig'ida xom ashyoning umumiy yo'qotilishini minimallashtirish orqali rektifikatsiya moslamasining ish samaradorligini nazorat qilish mezoni taklif qilindi. Kimyoviy reaktorning modeli ishlab chiqildi, uning chiqishidan xom ashyo rektifikatsiya ustunining kirish qismiga kiradi. Olingan model ozuqa aralashmasidagi xom ashyo kontsentratsiyasi signalini ustunga simulyatsiya qilish vazifasiga moslashtirilgan, bu esa kimyoviy reaktorning haroratni shakllantirishdagi hisobga olishga imkon beradi. oziqlantirish plitasi. Rektifikatsiya ustunining yuqori qismida xom ashyo yo'qotishlar prognozini hisoblash algoritmi taklif qilingan. Har bir nazorat davrida hisoblangan va yuqori qismidagi xom ashyo yo'qotishlarining taxminiy egri chizig'ining nishab burchagini tavsiflovchi harorat rejimining yuqori nuqtasi uchun nazorat sifati mezoni uchun drift koeffitsientining joriy qiymatini aniqlash algoritmi taklif etiladi. Harakat koeffitsientini an'anaviy ravishda xom ashyoning o'lgangan yo'qotishlarining taxmin qilinganlarga nisbatiga teng deb hisoblash mumkin. Rektifikatsiya ustunini boshqarishga yondashuv taklif etiladi, bu ma'lum bo'lganlardan farq qiladi, chunki yuqori qismning adaptiv boshqaruvi xom ashyo yo'qotishlarining hisoblangan qiymatiga asoslangan holda amalga

oshiriladi, rektifikatsiya oqimini boshqarish moslamasi uchun vazifa. xom ashyoning taxmin qilingan yo'qotishlariga proporsional signal. Ustunning harorat rejimining yuqori nuqtasini moslashuvchan boshqarish algoritmi taklif etiladi, bu ma'lum bo'lganlardan farq qiladi, chunki yuqori haroratni boshqarish moslamasi uchun vazifa ozuqa tarkibidagi xom ashyo kontsentratsiyasi uchun buzilish kompensatorining signalidir.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Шаровина С.О., Шевчук В.П. Управление температурным профилем ректификационной колонны тарельчатого типа // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. - 2013. - № 3. - С. 39 - 47.

2. Yakubov MS, Uzakov BM, Xoshimov BM, Neft qayta ishlash jarayonini matematik modellashtirish va avtomatlashtirish haqida. // Polsha.2024. No. jild. 48 (2024): Miasto Przyszłości 213-216-betlar.

3. Uzakov BM, Xoshimov BM, O'zbekiston neft-gaz tomonidan ishlab chiqarishni moliyalashtirish bo'yicha xorijni o'rganish. // Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali "Al-Farg'oniy avlodlari" elektron ilmiy jurnali ISSN 2181-4252 Tom: 1 | O'g'il: 1 | 10-19 betlar | 2024 yil.

4. Uzoqov B.M. Xoshimov B.M. Distillash ustunining sifat ko'rsatkichlarining virtual analizatorlari modellarini aniqlash usullarini o'rganish. // Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filialining "Al-Farg'oniy avlodlari" elektron ilmiy jurnali ISSN 2181 -4252 Jild: 1 | Nashr: 1 | 2024 yil.

5. Uzoqov B.M. Texnologik jarayonlarni operativ boshqarish modellarini texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar bo'yicha moslashtirish // Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filialining "Al-Farg'oniy avlodlari" elektron ilmiy jurnali ISSN 2181 -4252 Jil: 1 | Muammo: 2 | 2023 yil

6. Yoqubov M.S., Uzoqov B.M., Mahsulot sifati ko'rsatkichlari bo'yicha tezkor boshqaruv ostida neftni qayta ishlash jarayonlarini modellashtirish. // Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona



filialining "Al-Farg'oniy avlodlari" elektron ilmiy jurnali. ISSN 2181 -4252 jild: 1 |Iss: 1 | 2023 yil.

7.Uzoqov BM Neftni qayta ishlash korxonalarining boshqaruv tizimini takomillashtirish faoliyati // Yevropa iqtisodiyot, moliya va biznesni rivojlantirish jurnali ISSN (E): 2938-3633 2-jild, 5-son, may - 2024 yil

8. M. Yoqubov , B M. Uzoqov Modellashtirish jarayonlar neftni qayta ishlash da operativ boshqaruv tomonidan ko'rsatkichlar sifat mahsulotlar // Ilmiy-texnik jurnal (STJ FerPI, FarPI ITZH , NTZH FerPI , 2023 yil, T.27 . maxsus soni 2) (40-46 betlar)

9.Uzakov BM Neft maxsulotlarini ekstraksiyalash jarayonlarini modellashtirish va boshqarish usullarini tahlili./ materiallar. Farg'ona 4-5-may 2023 yil. (459-462 betlar)

10. Yakubov MS, Uzakov BM, Xoshimov BM, Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi uchun avtomatlashtirilgan matematik modeli va algoritmlash jadvalini hisoblash vazifalari// Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali "Al-Farg'ona filiali. avlodlari" elektron ilmiy jurnali ISSN 2181-4252 Jild: 1 | O'g'li: 2 | 2024 yil

11.Uzakov BM Neftni qayta ishlash jarayonini boshqarish IS tuzatish // Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali "Al-Farg'oniy avlodlari" elektron ilmiy jurnali SN 2181-4252 Tom: 1 | O'g'li: 2 | 2024 yil

12.Uzakov BM Neftni qayta ishlash jarayonini boshqarish IS tuzatish // Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali "Al-Farg'oniy avlodlari" elektron ilmiy jurnali SN 2181-4252 Tom: 1 | O'g'li: 2 | 2024 yil

13.Uzakov BM Neft ishlab chiqarishni ekstraksiyalash jarayoni modellashtirish va boshqarish usullarini tahlili // Muhammad Al-xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari Universiteti Farg'ona filiali Aniq va tabiiy fanlarni rivojlantirishda rejalashtirish texnologiya Ularning o'rni: muammolar va innovatsion yechimlar mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik konferensiya materiallari to'plami 3-qism (556-558 betlar)

14.Muminjonovich H.B., Muhammadiyevich U.B. Bolalarni Scratch dasturi misolida dasturlashga

o'rgatish //Yevrosiyo ilmiy xabarchisi. – 2022. – T. 9. – B. 131-134.

15.Muhammadiyevich UB NEFT KAYTALASH KORXONALARI FAOLIYATI BOSHQARUV TIZIMINI TAKMONLASH //European Journal of Economics, Finance and Business Development. – 2024. – T. 2. – Yo'q. 5. – 24-36-betlar.

16. Sultoniyaazovich YM, Muhammadiyevich UB, Muminjonovich XB NEFT QAYTA ISHLASH JARAYONINI MATEMATIK MODELASHTIRISH VA AVTOMATLASHTIRISH HAQIDA //Miasto Przyszłości. – 2024. – T. 48. – B. 213-216.

17.Uzoqov B., Xoshimov B. O 'ZBEKISTON NEFT-GAZ KORXONALARIDA INVESTISIYA LOYIHALARINI MOLIALASHTIRISH BO 'YICHA XORIJ TAJRIBASI HAQIDA //Al-Farg'oniy avlodlari. – 2024. – T. 1. – Yo'q. 1. – 151-156-betlar.

18.Muhammadiyevich UB NEFTNI QAYTA ISHLASH KORXONALARI FAOLIYATI BOSHQARUV TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH //Al-Farg'oniy avlodlari. – 2024. – Yo'q. 2. – 132-139-betlar.

