

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

Zaynidinov 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 psevdoobyektlarni 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 TEKNOLOGIYASINI 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 TEKNOLOGIYASIDA "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
Абдукадилов 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
Pulaton 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

MAZUTNI REKTIFIKATSIYALASH QURILMALARINING VAKUUM YARATISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH

Xolmatov Abrorjon Alisher o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali, assistant
xolmatovabrorjon@gmail.com

Xoshimov Baxodirjon Muminjonovich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti, doktorant
bxoshimov89@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada murakkab kimyoviy-texnologik tizim (mazutni rektifikatsiyalash qurilmasi)ning tizimli tahlili asosida rektifikatsiyalash kolonnasidagi bosimni 40 mm simob ustuni va undan past darajagacha pasaytirish vazifasini ta'minlovchi omillar aniqlangan. Konstruktiv, gidrodinamik va termodinamik omillarning nasos xarakteristikasiga ta'sirini hisobga olish imkonini beruvchi suyuq halqali vakuum nasoslarining matematik modeli ishlab chiqilgan bo'lib, ChemCad muhitida amalga oshirilgan. Mazutni rektifikatsiyalash qurilmasining yuqori darajadagi elementlari (ustun, kondensator, vakuum hosil qiluvchi tizimlar, quvurlar) o'rtasidagi o'zaro ta'sir qonuniyatlari aniqlandi va tizimning energiya sarfini kamaytirish yo'nalishlari belgilandi. Energiyani tejash va ekologik masalalarni hal etishga qaratilgan mazutni rektifikatsiyalash qurilmasining texnologik sxemasi takomillashtirildi.

Kalit so'zlar. Kolonna, kondensator, suyuqlik halqali vakuum nasoslari, vakuum hosil qiluvchi tizimlar

Kirish. Mazutlarni ajratish vakuum ostida amalga oshiriladi, buning hisobiga mazutning talab etilgan qizish haroratini ruxsat etilgan chegaralargacha pasaytirish va mazut tarkibidagi og'ir uglevododlarning termik parchalanish jarayonlarini istisno qilish (pasaytirish) mumkin. Vakuum ostida rektifikatsiyalash tizimining ishlashini ta'minlash uchun maxsus vakuum hosil qiluvchi tizimlar (VHQT) qo'llaniladi.

Vakuum kolonnadagi bosimni pasaytirish sezilarli texnologik afzalliklarni beradi. Bir qator korxonalarda kolonnalarning yuqori qismida vakuumni 40 va hatto 25 mm simob ustuniga (3-5 kPa) yetkazish vazifasi qo'yiladi. VSSning bir necha raqobatdosh turlari mavjud bo'lib, ular orasidan tanlash yetarlicha ko'p sonli omillarni kompleks hisobga olishni taqozo etadi. O'tkazilgan tahlil quyidagi tadqiqot vazifalarini shakllantirishga imkon beradi:

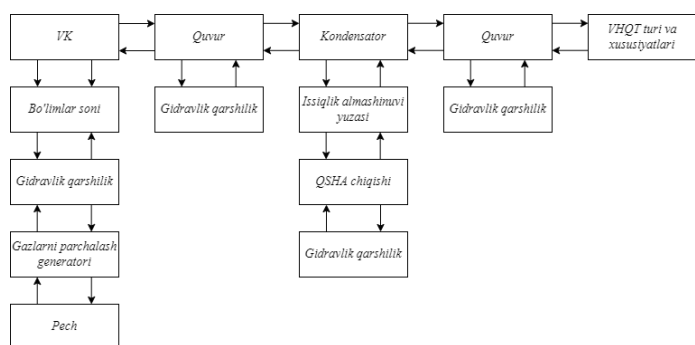
1. Vakuum hosil qiluvchi tizimlarning ishlash sharoitlarini belgilovchi barcha omillarni aniqlash uchun o'rganilayotgan obyektning tadqiq qilish uslubiyatini (mazutni vakuum ostida ajratish qurilmasini) asoslash.
2. AVT qurilmalarining vakuum bloki ishini matematik modellashtirish usullari bilan kompleks tadqiq qilish uchun matematik apparatni ishlab chiqish.
3. O'rganilayotgan obyektning tutashgan tugunlari xarakteristikalarini tadqiq qilish
4. Vakuumli rektifikatsiyalash bloklarining vakuum hosil qiluvchi tizimlari ishi bo'yicha tajriba-sanoat ma'lumotlarini umumlashtirish.
5. Texnologiyaga qo'yiladigan bugungi talablarga javob beradigan ekspluatatsiya sharoitlari uchun turli tipdagi VHQTni texnik-iqtisodiy baholash.
6. Mavjud texnologik qurilmalarning vakuum hosil qiluvchi tizimlarini modernizatsiya qilish



uchun aniq tavsiyalar ishlab chiqish va ularni tajriba-sanoat sinovidan o'tkazish.

Mazutni vakuumli rektifikatsiyalash qurilmasi murakkab kimyoviy texnologik tizim (MKTT)ga misol bo'la oladi. MKTTni tadqiq qilishda faqat tadqiqot vazifasi nuqtayi nazaridan muhim bo'lgan tizimning xususiyatlarini: chiqarib olinadigan bug'-gaz aralashmasi (BGA)ning sarfi va holat parametrlarini tadqiq qilish maqsad qilib olinadi.

Tahlilar. Tahlil qilinayotgan MKTTning prinsipial sxemasi 1-rasmda ko'rsatilgan iyerarxik tuzilma ko'rinishida keltirilgan bo'lib, unda yuqori iyerarxik darajadagi elementlar sifatida vakuum kolonna, kondensatsiya bloki, texnologik quvurlar va VHQTlar qatnashadi.



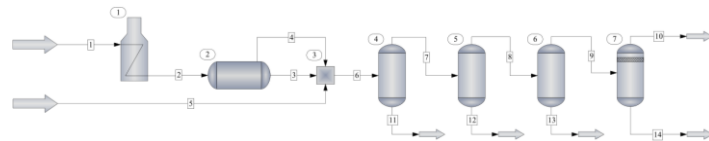
1-rasm. Tahlil qilinayotgan MKTT (AVT) qurilmasining vakuum bloki sxemasi

MKTTni modellashtirish faqat matematik modellashtirish usullari bilan amalga oshirilishi mumkin, bunda eng samarali yechim universal modellashtirish dasturlari (ChemCad, HYSYS, Pro-II va boshqalar) muhitida amalga oshiriladi. Alohida RUM(rejalashtirishning universal mexanizmi) modullarini birlashtirish ulardan universal dasturlarning ma'lumotlar bazalarida (MB) mavjud bo'lmagan yangi apparatlar va agregatlar modellarini yig'ish imkonini beradi.

Vakuumli kolonna (VK) murakkab rektifikatsiya kolonnasi bo'lib, xom ashyoni bir marotaba bug'latish hisobiga bug'latib sug'orish tamoyili asosida ishlaydi. Shuning uchun tanlab olinadigan mahsulotlarning miqdori, tarkibi va sarfi, shuningdek, kolonnaning ajratish qobiliyati VK ishiga qo'yiladigan cheklovlar sifatida qaralishi mumkin. U

holda, VHQT ishini aniqlovchi parametrlar sifatida xomashyoni haydash ulushi, shuningdek, VK yuqori qismining bosimi va haroratini qabul qilish kerak.

Xomashyo oqimining qizish harorati ushbu oqimning termodestruksiya jarayoni intensivligini belgilaydi, bu esa parchalanish gazlarining chiqishi va tarkibini aniqlash imkonini beradi. Parchalanish gazlarining komponentlari deyarli ajralish mahsulotlariga tushmaydi va to'liq BGAgaga o'tadi. ChemCad muhitida vakuum kolonnasi yuqorisidan chiqayotgan bug'-gaz aralashmasini hosil qilishning matematik modeli sintez qilindi (2-rasm). Barcha oqimlarning tarkibi BGA bundan mustasno) bu holatda haqiqiy qaynash haroratlarining egri chiziqlari (HQH egri chiziqlari) orqali ifodalanadi.



2-rasm. Vakuum kolonnasining hisoblangan modeli (ChemCad muhiti)

Belgilanishlar. Qurilmalar (doira shaklidagi ramka): 1 - quvurli pech, 2 - gazlarni parchalash generatori; 3 - aralashtirgich; 4 - VKning IV (pastki) seksiyasi; 5 - VKning III seksiyasi; 6 - VKning II seksiyasi; 7 - VKning I (yuqori) seksiyasi. Oqimlar (to'rtburchak shaklidagi ramka): 1 - mazut; 2 - pechdan chiqadigan mazut; 3 - suyuq uglevodorod fazasi; 4 - parchalanish gazlari; 5 - sizib kiradigan gazlar; 6, 7, 8 va 9 - mos ravishda kolonnaning IV, III, II va I seksiyalarining xom ashyosi; 10 - VKdan chiqadigan BGA; 11 - gudron; 12, 13 va 14 - moy distillyatlarining tor fraksiyalari.

Pro-II modellashtirish tizimidan foydalanish bo'yicha yo'riqnomada (Simulation Sciences Inc. USA) AVT qurilmalarining vakuum kolonnalari uchun parchalanish gazlari (1) va oqish gazlari (2) sarfini aniqlash uchun bog'lanishlar keltirilgan:

$$G_1 = 2,86 \cdot 0,15 \cdot \exp[0,0495 \cdot (T_c - 385)] \cdot F_m \quad (1)$$

$$G_2 = 2,72 \cdot [0,151 \cdot F_m]^{0,5} \quad (2)$$

bu yerda G_1 va G_2 - mos ravishda parchalanish gazlari va oqib chiqish gazlari sarfi (kg/soat), F_m -



vakuum kolonnasining ta'minot sarfi ($n \cdot m^3/\text{soat}$), T_c - quvurli pechda xomashyoni qizdirish harorati ($^{\circ}\text{C}$). Rekonstruksiyalash masalalarida tajriba ma'lumotlaridan ham foydalanish mumkin.

Kondensatsion blok va transport liniyalarining matematik modellari bevosita ChemCad muhitida qurildi (MBda modullar mavjud).

Har xil turdagi VHQTni hisoblash uchun ixtisoslashtirilgan modullar (bug' va suyuqlik ejektorlari, porshenli va suyuqlik halqali vakuum nasoslari) ChemCad RUMlariga kiritilmagan. Biroq, dasturning imkoniyatlari paketda mavjud bo'lgan modullar to'plamidan modellarni yig'ish (sintez qilish) imkonini beradi.

Bug'li ejektorlarda ishchi muhit sifatida yuqori potentsiilli suv bug'i (bosim 0,6-1,0 MPa) ishlatiladi, uning sarfi ejections koeffitsiyenti ν orqali aniqlanadi (1 kg ishchi bug' ga kg BGA):

$$G_n = \frac{G_{so'ra}}{\nu} \quad (3)$$

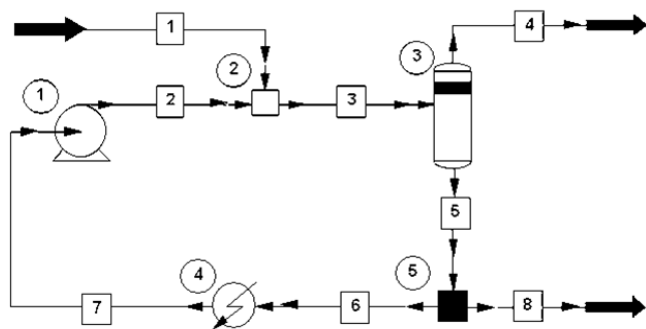
ν ni hisoblash uchun bog'liqliklar maxsus usullarda keltirilgan. ChemCad paketining imkoniyatlari har qanday sondagi pog'onalariga ega bo'lgan bug'-ejektorli nasos (BEN) larning matematik modellarini sintez qilish imkonini beradi. Ushbu maqsadda nasosning barcha tarkibiy qismlarining ishini yuqori aniqlikda tavsiflovchi modullardan foydalanildi: Mixer (aralastirgich) modullari; Heat exchanger (issiqlik almashtirgich); Divider (bo'luvchi); Flash (muvozanatli separator).

Suyuqlik ejektor(SE) asosidagi gidrosirkulyatsion VHQT uchun vakuumni saqlash xarajatlari SE - separator tugunida ishchi suyuqlik aylanishini tashkil etish bilan bog'liq. Sirkulyatsiyalanuvchi suyuqlikning talab etilgan sarfi (4) ham ν orqali aniqlanadi:

$$\nu = K \cdot \left(\sqrt{\frac{P_{\text{ж}} - P_n}{P_k - P_n}} + 1 \right) \cdot \frac{\rho_n}{\rho_{\text{ж}}}, \quad (\text{kg BGA/kg suyuqlik}) \quad (4)$$

bu yerda K - empirik koeffitsiyent; $P_{\text{ж}}$, P_n va P_k - mos ravishda ishchi suyuqlik, so'rib olinadigan gaz va chiqindi gazlarning bosimi; ρ_n va $\rho_{\text{ж}}$ - mos ravishda BGA va ishchi suyuqlikning zichligi, kg/m^3 .

(4) - tenglama yordamida ChemCad muhitida SE asosidagi VHQTning matematik modelini yaratish imkoniyati paydo bo'ladi (3-rasm).



3-rasm. SE asosida VHQTning hisoblash sxemasi

Belgilanishlar. 1, 2, 3, 4 va 5-modullar mos ravishda nasos, suyuqlik ejektor, fazaviy separator, sovtgich va sirkulyatsion oqim taqsimlagichini modellashtiradi. Oqimlar: 1, 2, 4 va 8 - mos ravishda so'rib olinayotgan BGA, aylanayotgan ishchi suyuqlik, chiqindi gaz va ortiqcha kondensatlangan kondensat. Aylanayotgan suyuqlikning belgilangan harorati 4-sovtgich orqali ta'minlanadi.

Suyuqlik halqali vakuum nasoslari (SHVN). SHVN ish ko'rsatkichlariga quyidagi 3 guruh omillar asosiy ta'sir ko'rsatadi: Konstruktiv (rotor va korpus orasidagi radial va yon bo'shliqlar kattaligi, so'rish va haydash oynalarining shakli va joylashuvi va h.k.); Gidrodinamik (suyuqlikning ishchi halqasining shakli, birinchi navbatda, ishchi jismning zichligi va qovushqoqligiga bog'liq); Termodinamik (so'rib olinadigan gazning SHVN ishchi jismi bilan o'zaro ta'sirida sodir bo'ladigan fazaviy o'tishlarni aniqlaydi). O'zaro ta'sir qiluvchi omillarning butun majmuasi amalda mashinaning pasport xarakteristikasida hisobga olingan.

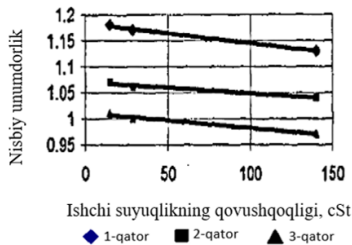
Ma'lum bo'lgan SHVN modellarida siqilish jarayonining izotermikligi haqidagi farazdan foydalaniladi, shu bilan birga bu harorat ta'minlovchi suyuqlik haroratiga teng deb qabul qilinadi va modellarning o'zi faqat suv (ishchi suyuqlik) - havo (haydaladigan gaz) tizimi uchun qurilgan. Ish unumining nisbiy (suvga nisbatan) o'zgarishi, bosimning pasayishi va f.i.k. bo'yicha adabiyot



ma'lumotlarini tahlil qiladi. SHVN ishchi suyuqlikning zichligi (ρ) va qovushqoqligi (μ)ga bog'liq holda $F(\rho)$ va $F(\mu)$ tuzatish funksiyalarini kiritish orqali ushbu omillarning ta'sirini hisobga olish imkonini berdi (4- va 5-rasmlar), ularni qayta ishlash orqali (5) va (6) tenglamalar olindi.



4-rasm. Tuzatish funksiyasi $F(\rho)$ ning ishchi suyuqlik zichligiga bog'liqligi



5-rasm. SHVN nisbiy unumdorligining qovushqoqlikka bog'liqligi 1-qator - 30 kPa; 2-qator - 41 kPa; 3-qator - 61 kPa.

$$F(\rho) = 8.5011E - 7 * \rho^2 - 1.3448E - 3 * \rho + 1.4922 \quad (5)$$

$$F(\mu) = -0.0003 * \mu + 1.0115 \quad (6)$$

So'rish yacheykasi uchun gaz egallagan hajmning suyuqlik bug'lari egallagan hajmga nisbati Dalton qonuni bilan aniqlanadi:

$$\frac{V_G}{V_D} = \frac{P_G}{P_D} = \frac{P_1 - P_D}{P_D} \quad (7)$$

Siqish jarayonida so'rib olinadigan havoning harorati aylanuvchi halqadagi ishchi suyuqlik haroratigacha o'zgargan deb faraz qilib (yangi ta'minlovchi suyuqlik haroratidan farq qiladi), (7) dan foydalanib yozish mumkin:

$$V(\varepsilon)_1 = V(\varepsilon)_0 \cdot A \cdot B,$$

bu yerda (8)

$$A = 1 - \frac{t_1 - 20}{t_3 + 273} \quad (9)$$

$$B = \frac{P_1 - P_D}{P_1 - P_{\text{Hac}}} \quad (10)$$

(8) - (10) tenglamalarda $V(\varepsilon)_1$ - ish sharoitida SHVNning ish unumdorligi; $V(\varepsilon)_0$ - sinov sharoitida SHVNning ish unumdorligi; t_1 va t_3 mos ravishda halqadagi so'rib olinadigan gaz va ishchi suyuqlikning harorati; P_1 - so'rish bosimi; P_D - berilgan haroratda ishchi suyuqlikning to'yingan bug' bosimi (TBB); P_{Hac} - ishchi suyuqlik haroratidagi suvning TBBi (sinov sharoiti).

(8) tenglama so'rib olinadigan gazning hajmiy sarflariga nisbatan yozilgan. Tegishli umumlashmalar

(SHVN tavsifi) yaqqol nochiziqligi bilan ajralib turadi. Modellashtirish dasturlarida (RUM) hajmiy xarajatlarni belgilash nazarda tutilmagan, bu esa hajmiy tavsiflarni qo'llashni qiyinlashtiradi. Shuning uchun SHVN tavsifiga qo'shimcha ishlov berildi:

$$v(\varepsilon) = \frac{R \cdot T}{P(\varepsilon)}, \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{mol} \quad (11)$$

$$G(\varepsilon) = \frac{V(\varepsilon)}{v_m} = F(\rho) \cdot F(\mu) \cdot \frac{V_0}{v_{m,0}} - \frac{V(\varepsilon)_{rez}}{V(\varepsilon)_{m,rez}},$$

kg-mol/soat (12)

$$\text{или } G(\varepsilon) = F(\rho) \cdot F(\mu) \cdot (G(\varepsilon)_0 - G(\varepsilon)_{rez}),$$

kg-mol/soat (13)

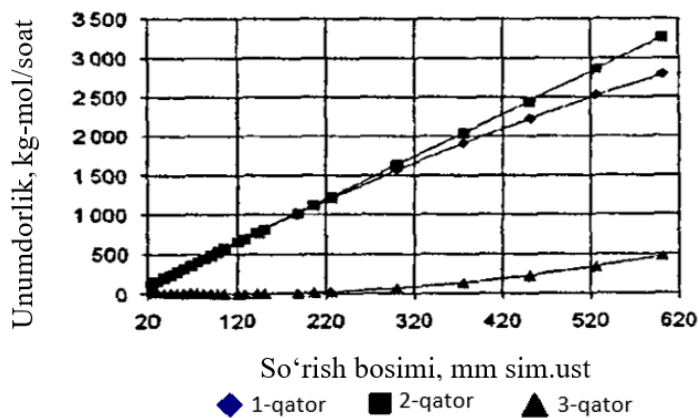
(11) - (13) tenglamalarda $v(\varepsilon)$ - so'rib olinadigan gazning mol hajmi; $V(\varepsilon)$, $V(\varepsilon)_{rez}$ - mos ravishda so'rib olinadigan va resiklik gaz oqimlarining hajmiy sarflari (joriy siqilish darajasi ε ning funksiyalari hisoblanadi); V_0 - me'yorlangan sarf (nasosning maksimal hajmli unumdorligiga mos keladi); $G(\varepsilon)$, $G(\varepsilon)_0$ va $G(\varepsilon)_{rez}$ - bir xil oqimlarning mol sarflari.

SHVN uchun me'yorlangan sarf sifatida hajmiy xarakteristikaning egilish nuqtasidagi sarf aniqlandi. Bu nuqtada nasosning maksimal hajmiy unumdorligi va haydash bo'shlig'idan so'rish bo'shlig'iga so'rib olinadigan gaz oqimining minimal qiymati mavjud bo'ladi. Normallashtirilgan mol sarfi siqishning joriy darajasining funksiyasiga aylanadi va 6-rasmda to'g'ri chiziq shakliga ega (2-qator).

SIHI LPH 11535 nasosining tavsifi (11) - (13) tenglamalarga muvofiq mol birliklarda qayta hisoblangan holda 6-rasmda keltirilgan. Resikli oqim sarfi (oqish egri chizig'i) 2-tartibli egri chiziq bilan yaxshi approksimatsiyalanadi.

SHVNg uzatiladigan energiyaning katta qismi (umumiy sarfning 90% gacha) aylanuvchi suyuqlik halqasini nasos devoriga ishqalanishiga va ishchi suyuqlikning kurakchalar orasidagi tirqishlardan oqib o'tishiga sarflanadi. Amalda bu energiyaning hammasi issiqlikka taqsimlanadi, bu esa (14) da hisobga olingan.





6-rasm. SIHI LPH 11535 nasosining tavsifi (mol sarflar)

Belgilanishlar: 1-qator - G_0 - o'zgaras (me'yorlangan hajmiy sarf) chizig'i; 2-qator - eksperimental tavsif $G_1(\varepsilon)$; 3-qator - resiklik oqim sarfi $G(\varepsilon)_{rez}$.

SHVNning aylanadigan suyuqlik halqasidagi haroratning pasayishini baholash uchun jarayonning energetik muvozanatini ko'rib chiqamiz:

$$G_0 \cdot H_0 + L_0 \cdot h_0 + Q_{mo} + Q_N = G_1 \cdot H_1 + L_1 \cdot h_1 \quad (14)$$

bu yerda G_0 va L_0 - nasosga kelib tushgan gaz va suyuqlik miqdori, kg-mol/soat; G_1 va L_1 - nasosdan chiqayotgan gaz va suyuqlik miqdori, kg-mol/soat; H_0 , H_1 h_0 va h_1 - mos ravishda gaz va suyuqlikning boshlang'ich va oxirgi entalpiyalari, kVt/kg-mol; Q_{mo} - tortib olinayotgan gaz va ishchi suyuqlik o'rtasida issiqlik va massa almashinish jarayonida ajralib chiqqan energiya, kVt/soat; Q_N - SHVN yuritmasi energiyasining dissipatsiyasi, kVt/soat.

Chiqarilayotgan gaz va ishchi suyuqlik o'rtasidagi massa va issiqlik almashinuvi jarayonida gazning ham, suyuqlikning ham mol sarflari o'zgaradi. Masalaning binar qo'yilishi uchun (suv-havo tizimi) havoning suvda erishini hisobga olmay, quyidagicha yozish mumkin:

$$G_1 = G_0 + \Delta G \quad (15)$$

$$L_1 = L_0 - \Delta G \quad (16)$$

$$\Delta G = G_0 \cdot \frac{Y_1 - Y_0}{1 - Y_1}, \quad (17)$$

bu yerda ΔG , Y_1 va Y_0 - havodagi fazalar sarfi va suv bug'lari konsentratsiyasining o'zgarishi mos ravishda muvozanatli va SHVNgga kirishda.

Massa almashinish jarayoni to'yinish liniyasida sodir bo'lishini hisobga olib va yuritma energiyasining issiqlik dissipatsiyasining 90% ulushini qabul qilib, quyidagilarni yozamiz:

$$Q_{mo} = \Delta G \cdot r \quad (18)$$

$$Q_N = 0,9 \cdot N_e \quad (19)$$

bu yerda r - suv bug'larining yashirin bug'lanish issiqligi, N_e - sarflangan quvvat.

U holda (14) tenglama quyidagi ko'rinishga keltiriladi:

$$G_0 \cdot C_y^0 \cdot T_0 + L_0 \cdot C_x^0 \cdot t_0 + \Delta G \cdot r + 0,9 \cdot N_e = (G_0 + \Delta G) \cdot \quad (20)$$

bu yerda C_y^0 va C_x^1 - gazning boshlang'ich va oxirgi issiqlik sig'imi, kVt/(kg-mol °C); C_x^0 va C_x^1 - suyuqlikning boshlang'ich va oxirgi issiqlik sig'imi, kVt/(kg-mol °C); T_0 , T_1 , t_0 , t_1 - mos ravishda gaz va suyuqlikning boshlang'ich va oxirgi harorati, °C.

Bug'-suyuqlik muvozanatiga erishish shartidan ($T_1=t_1=const$) (20) tenglama (21) ko'rinishga keltiriladi:

$$G_0 \cdot C_y^0 \cdot T_0 + L_0 \cdot C_x^0 \cdot t_0 + G_0 \cdot \frac{Y_1 - Y_0}{1 - Y_1} \cdot r + 0,9 \cdot N_e = G_0 \quad (21)$$

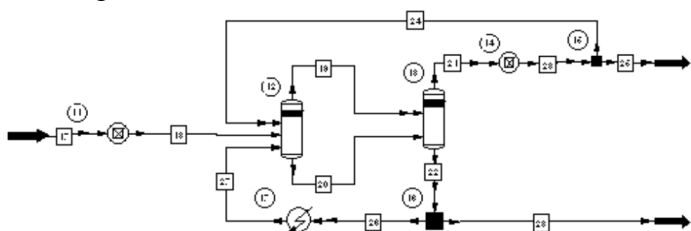
(21) tenglama yordamida suyuqlik halqasining haroratini hisoblash amalga oshirildi va SIHI 11535 SHVN uchun harorat depressiyasi aniqlandi. Aniqlanishicha, SHVNni sinovdan o'tkazish sharoitlari uchun suyuqlik halqasining harorati nasos tomonidan ishlab chiqilgan bosimning barcha diapazonida yangi suyuqlik haroratidan (15 °C) 6 °C dan ortiqroq yuqori bo'ladi. Bu holat so'rib olinadigan havo bilan ishchi suyuqlik orasidagi massa almashinish protsesslarining borishiga juda katta ta'sir ko'rsatadi, buni e'tiborga olmaslik mumkin emas.

Ishchi tizimlarga o'tish uchun hisoblash modeli (ChemCad muhiti) sintez qilindi (7-rasm). Ushbu modelda apparat 12 (Flash moduli) so'rish



yacheykasini modellashtiradi, unga so‘rib olinadigan BGA (17-oqim), resiklik gaz oqimi (24-oqim) va belgilangan haroratgacha sovitilgan ishchi suyuqlik (27-oqim). Berilgan so‘rish bosimida resiklik gaz sarfi nazoratchi 14 tomonidan approksimatsiya tenglamasiga muvofiq ushlab turiladi (6-rasm), qurilmadan gaz sarfi esa nazoratchi 11 tomonidan BGA sarfini tanlash (17-oqim) hisobiga (5) va (6) tuzatmalar qiymatiga to‘g‘rilangan me‘yorlangan sarfiga muvofiq ushlab turiladi (6-rasm). Modul nasosda hosil bo‘ladigan harorat depressiyasini ham hisobga olish imkonini beradi. Shu maqsadda 12-modulga (Flash) issiqlik so‘rib olish jarayonida issiqlik tarqatuvchi energiyaning bir qismi - (21) tenglamasi kiritiladi, uni SHVN pasport xarakteristikasidan olish mumkin.

Modul harorat depressiyasini hisobga olgan holda tarqaluvchi oqimlar 10 (BGA) va 20 (ishchi suyuqlik) o‘rtasida termodinamik muvozanatga erishish shartiga rioya qilishni ta‘minlaydi. 10 va 20 oqimlar keyin haydash yacheykasi 10 ga (Flach moduli) keladi. Haydash yacheykasida tegishli bosim beriladi va tarqaluvchi oqimlar 26 (chiqish gazlari) va 28 (ishchi suyuqlik) uchun yana bug‘-suyuqlik muvozanati hisoblanadi. Ajralayotgan oqimlarning bir qismi 14 va 16 oqim bo‘luvchilari (Divider modullari) yordamida gaz (oqim) va ishchi suyuqlikning resiklik oqimlarini hosil qilish uchun ajratiladi. Sovutgich 17 (Heat exchanger moduli) sovitkichni belgilangan haroratgacha sovitadi.



7-rasm. SHVN (ChemCad muhiti) asosida VHQTni hisoblash sxemasi

Hisoblash modeli BGA va ishchi suyuqlik tarkibiga ham, tizimni tashkil etuvchi komponentlar soniga ham hech qanday cheklov qo‘ymaydi. Shuning uchun u har qanday tizimlarga (istalgan so‘rib olinadigan gazlar va har qanday ishchi suyuqliklarga),

shu jumladan suv-havo tizimiga ham qo‘llanilishi mumkin.

Modelning mustaqil parametrlari sifatida quyidagilar xizmat qiladi:

1. So‘rib olinadigan gazning sarfi va holati parametrlari (harorati, tarkibi);
2. Yangi ishchi suyuqlikning sarfi va holati parametrlari (harorati, tarkibi);
3. SHVNni haydash bosimi;
4. Sarflangan quvvat tavsifi (siqilish darajasiga bog‘liq funksiya).

So‘rish bosimi berilgan holda, hisoblash modeli bo‘yicha so‘rish sharoitiga taalluqli bo‘lgan SHVNning tegishli unumdorligi aniqlanadi, bu esa yangi ish sharoitlari uchun to‘g‘rilangan SHVNning xarakteristikasini qurish imkonini beradi.

Texnologik tekshiruv shuni ko‘rsatdiki, qurilmaning vakuum bloki qoniqarsiz ishlaydi: rektifikatsiya kolonnasining yuqori qismida talab etilgan vakuum ta‘minlanmaydi; maqsadli moy fraksiyalarini talab etilgan sifat va tanlash chuqurligi ta‘minlanmaydi; kolonnaning ish rejimi yuqori energiya sarfi bilan tavsiflanadi, birinchi navbatda - rektifikatsiya tizimiga kiritiladigan suv bug‘ining sarfi. K-5 texnologik ish rejimining haqiqiy ko‘rsatkichlari loyihadagidan sezilarli darajada farq qiladi. Ushbu ko‘rsatkichlarni taqqoslash 1-jadvalda keltirilgan.

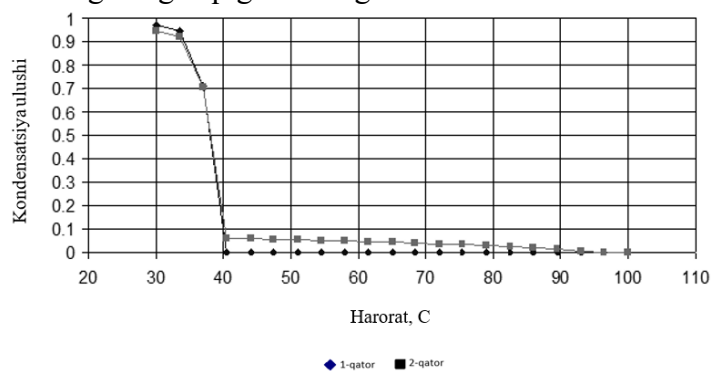
1-jadval.

No	Parametrning nomi	O‘lchov birligi	Fakt	Parametrning loyihaviy qiymati
1	Yuqoridagi qoldiq bosim K-5	mm.sim. ust	78	40
2	A-10 dan keyingi gaz harorati	°C	39	32
3	T-1 ishchi suyuqligining harorati	°C	51	40
4	Ishchi suyuqlikning N-1/1,2 chiqishidagi bosimi	kg/sm ²	52	59

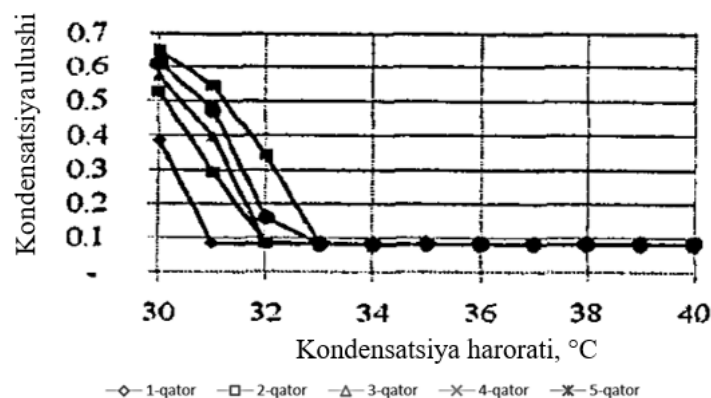
Ko‘rilayotgan sistemaning ish ko‘rsatkichlariga A-10 parsial kondensator katta ta‘sir ko‘rsatadi. Rektifikatsiya tizimidagi bosim 30 mm sim. ust. gacha va undan past pasayganda BGA kondensatsiyasi



samarasiz bo'lib qoladi. Bu BGAda sezilarli miqdorda (85% gacha) suv bug'lari mavjudligi bilan izohlanadi. Kolonnaning yuqori qismidagi bosim 25 mm simob ustuni, kondensatsiya harorati 30 °C va undan yuqori bo'lganda (suvli sovutish) erishiladigan BGA kondensatsiya darajasi 15% dan oshmaydi, bunda faqat og'ir solyar fraksiyalar (qaynash harorati 350 °C va undan yuqori) kondensatsiyalanadi. 8 va 9-rasmlarda BGA kondensatsiyalanish darajasining harorat va bosimga bog'liqligi keltirilgan.



8-rasm. 50 mm simob ustuni bosimida BGA kondensatsiyalanish ulushini haroratga bog'liqligi
1-qator – suv bug'lari, 2-qator – barcha BGA.



9-rasm. Bosimlarda BGA kondensatsiyalanish ulushining haroratga bog'liqligi (mm sim. ust.)
1-qator – 36; 2-qator – 37; 3-qator – 38; 4-qator – 39; 5-qator – 40;

Ko'rinib turibdiki, BGAning yetarli darajada chuqur kondensatsiyalanish darajasiga (kamida 90%) 50 mm simob ustuni bosimida va 30-33 °C kondensatsiya haroratida erishish mumkin. Grafikdan ma'lum bo'lishicha, kondensatorda BGA bosimi pasayganda kondensatsiyalanish samaradorligi sezilarli darajada kamayadi. Xususan, loyihaviy

harorat 32 °C bo'lganda, shlem liniyasi va kondensatorning umumiy qarshiligi 1-2 mm simob ustuniga o'zgartirganda, kondensatsiya samaradorligi 4 barobar pasayadi.

Ishlab chiqarilayotgan vakuum chuqurligi yoki har qanday vakuum hosil qiluvchi tizimlarning P_{sb} so'rilish bosimi funksional jihatdan G_{Bning} so'rib olinadigan bug'lari sarfiga bog'liq. Ushbu turdagi nasoslar uchun ushbu xarakteristika ikkita qismga ega: qiyalik, unda ish unumdorligi rivojlanayotgan vakuum qiymatiga kuchsiz bog'liq; va tik, unda yuklamaning nisbatan kichik o'zgarishi rivojlanayotgan vakuum qiymatining keskin pasayishiga olib keladi. Bu maydon ortiqcha yuklanish maydoni deb ataladi. VGSA ishchi nuqtasi (vakuum gidrosirkulyatsiya agregati) loyiha bo'yicha 40 mm simob ustuni so'rish bosimiga mos keladi. VGSAning haqiqiy so'rish bosimi 78 mm simob ustuni tashkil qiladi. VGSA bazasida VHQTning ishlashini aniqlaydigan muhim parametrlardan biri ishchi suyuqlik holatining parametrlari (bosim, harorat, tarkib) hisoblanadi.

Texnologik tekshiruv davomida ishchi suyuqlik haroratining 40 dan 51 °C gacha ko'tarilishi ham aniqlandi. Ishchi suyuqlik harorati 51 °C bo'lganda, yengil uglevodorodlarning erishini hisobga olgan holda ishchi suyuqlikning TBB 38 mm sim. ust.ga yetishi mumkin. Shlem liniyasi va vakuum kondensatorning umumiy qarshiligini hisobga olgan holda, ma'lum sharoitlarda VGSA so'rilishidagi bosim ishchi suyuqlikning TBBga teng bo'lishi mumkin. Bunda VGSA unumdorligi keskin pasayadi. Shuningdek, "Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi" MCHJ ma'lumotlariga ko'ra, VGSA ish unumdorligining pasayishiga ishchi suyuqlikning VGSAga kirishdagi bosimining pasayishi (6 MPa o'rniga 5,3 MPa) sabab bo'lishi mumkin.

Shunday qilib, vakuum blokining texnologik tekshiruvi ma'lumotlariga ishlov berish shuni ko'rsatadiki, VGSA asosidagi VHQTlar vakuumning loyihaviy chuqurligini rivojlantirmaydi, tizimdagi haqiqiy qoldiq bosim loyihaviy bosimdan deyarli 2 baravar yuqori. Yuqorida aniqlangan sabablardan tashqari, qoldiq vakuumning loyihaviy qiymatiga erishmaslik uchun javobgar bo'lgan yana bir nechta



sabablarni ilgari surish mumkin: kondensatsiya tugunining qoniqarsiz ishlashi, bu esa BGA sarfining va apparat quvurlararo bo'shlig'ining gidravlik qarshiligining oshishi bilan birga keladi; aylanma ishchi suyuqlikda BGA dan yengil uglevodorodlarning to'planishi va ishchi suyuqlikning TBBning oshishi; aylanma ishchi suyuqlikning haroratining oshishi.

Mazutni rektifikatsiyalash blokida berilgan vakuum chuqurligiga erishilmasligining asosiy sababi qurilmaning kondensatsion uzelinig qoniqarsiz ishlashidir.

Rekonstruksiya qilish vazifalarida turli xildagi VHQT samaradorligini baholash muammosi paydo bo'ladi, u zamonaviy tasavvurlarga ko'ra iqtisodiy mezonlardan (energetik, ekspluatatsion, keltirilgan xarajatlar, shartli daromad va boshqalar) foydalangan holda amalga oshirilishi kerak. NQIZ sharoitlari uchun elektr energiyasi, odatda, tashqi, suv bug'i va aylanma suv esa ichki energiya manbalari hisoblanadi. Shu bilan birga, qaralayotgan energiya turlari ma'lum darajada ekvivalentdir. Energiyaning eng "toza" turi elektr energiyasi bo'lib, u osonlik bilan va eng kam yo'qotishlar bilan boshqa energiya turlariga aylanadi. Shuning uchun bir xil birliklarda (kVt-soat) ifodalangan turli xil energiya manbalarining nisbiy ekspluatatsion qiymatini quyidagi munosabat bilan ifodalash mumkin: mazutning yonish energiyasi: suv bug'ining energiyasi: elektr energiyasi = 0,5:0,6: 1. Turli energiya manbalarining nisbiy ekspluatatsion qiymati bo'yicha o'tkazilgan termodinamik tahlil natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Ko'rsatkich	Energiya turi			
	Elektr energiyasi	Suv bug'i (P=1 MPa)	Suv bug'i (P=0,6 MPa)	Aylanma suv
Sanoatda qabul qilingan qiymatni baholash	So'm/kVt-soat	So'm/Gkal	So'm/Gkal	So'm/m ³
Qiymatning o'zgarish	2-5	250-600	250-600	2-13
Nisbiy qiymati	1 kVt soat/kVt soat	50-300 kVt-soat/Gkal	50-300 kVt-soat/Gkal	1-2,6 kVt-soat/m ³
Energiya manbainig termodinamik ekvivalenti	1 kVt soat/kVt soat	1163 kVt-soat/ Gkal	1163 kVt-soat/ Gkal	0,1 (kVt-soat/m ³)
Energiyaning transformatsiya koeffitsiyenti (f.i.k.)	1	0,6	0,55	0,5
Nisbiy foydalanish qiymati	1 kBT-ч/kBT-ч	698 kVt-soat/ Gkal	640 kVt-soat/ Gkal	0,2 kVt-soat/m ³
Suv bug'i sarfining massa ekvivalenti	-	1680 kg/Gkal	1700 kg/Gkal	

Turli energiya manbalari narxlarini o'rtasidagi munosabatlar

Iqtisodiy ko'rsatkichlar bo'yicha VHQTni amalga oshirishning mumkin bo'lgan variantlarini taqqoslash 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval.

Energiya sarfi bo'yicha turli VHQT turlarini taqqoslash

№	Ko'rsatkich	O'lchami	VHQTlar turi		
			BEN	VGSA	Kombinatsiyalangan VHQT (BEN + SHVN)
1	BGA sarfi	kg/soat	1000	1000	1000
2	So'rish bosimi	mm sim. ust.	25	25	25
3	Elektr energiyasi sarfi	kVt-soat	-	3745	320
4	Suv bug'ining sarfi (P=1 MPa, T=200°C)	(kg/soat) / Gkal/soat	5860/3,49	-	562/0,335
5	Aylanma suv sarfi	m ³ /soat	198	190	152
6	Ekspluatatsiya xarajatlari	kVt-soat (ekv.)	4095	3746	710
7	Nisbiy foydalanish xarajatlari	%	100	91.44	17.32
8	Foydalanish xarajatlari (shakllangan narxlar bo'yicha hisob-kitob, so'm.)	so'm/soat	3895	13700	3060
9	Nisbiy xarajatlar	%	100	352.13	78.68

3-jadval ma'lumotlari tahlili shuni ko'rsatadiki, SHVN bilan jihozlangan VHQT nisbiy ekspluatatsion xarajatlar bo'yicha SE va BEN bilan jihozlangan VHQTlardan 5 barobar ustunlikka ega. Shu bilan birga, NQIZlarda amalda shakllangan narxlardan foydalangan holda o'tkazilgan taqqoslash sezilarli darajada boshqacha manzarani beradi. Biroq, bu holatda ham SHVN asosidagi VHQT sxemasi eng tejamli bo'lib chiqdi. Kapital xarajatlarga nisbatan ham xuddi shunday xulosa chiqarish mumkin, bu juda muhim, chunki vakuum texnologiyasining xususiyatlaridan kelib chiqib, odatda qurilmalarni ekspluatatsiya qilish xavfsizligini ta'minlash uchun VHQTni xaxiralashni nazarda tutish zarur.

Mazutni vakuumli rektifikatsiyalash uchun mo'ljallangan K-5 vakuum kolonnasini rekonstruksiya qilish 2 ta asosiy yo'nalishda amalga oshiriladi:

- Vakuum kolonnalarining kontakt qurilmalarini yanada unumliroq va samaraliroq muntazam nasadkalariga almashtirish;
- Mavjud VHQT (VGSA) ni ishga yaroqli holatga keltirish orqali kolonnaga kirishda xomashyo oqimini haydash ulushini oshirish va maqsadli moy fraksiyalarini

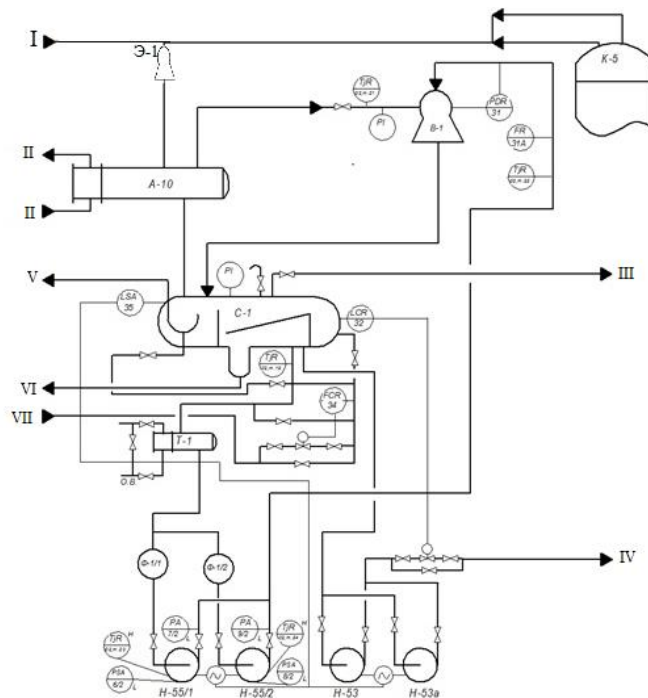


tanlash maqsadida vakuum kolonnalarida bosimni pasaytirish.

"Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi" MCHJ vakuum blokini tekshirish (texnik audit) ni tashkil etish, loyihalash va rekonstruksiya qilish bo'yicha bosh loyihalash tashkiloti hisoblanadi. K-5 kolonnasidagi mavjud kontakt qurilmalarini kichik gidravlik qarshilikka ega bo'lgan muntazam yuqori samarali "Zulzer" nasadkasiga almashtirish xuddi shu nomdagi firma tomonidan amalga oshiriladi. Bu tadbir kolonnaning gidravlik qarshiligini va, binobarin, xom ashyoni qizdirish uchun zarur bo'lgan haroratni sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi.

Belgilangan vakuumga (40 mm simob ustuni) ishonchli erishishni ta'minlaydigan yechimlarni ishlab chiqish bo'yicha tavsiyalar berildi. Bunda rekonstruksiya o'tkazishning 2 ta usuli ko'rib chiqildi: 1) Mavjud VHQT (VGSA)ni kolonna va kondensator orasiga joylashtirilgan bir bosqichli oldindan ulangan bug' ejektor (BE) bilan qo'shimcha jihozlash; 2) VGSA ni SHVN ga almashtirish va shu bilan birga oldindan ulangan BEni o'rnatish.

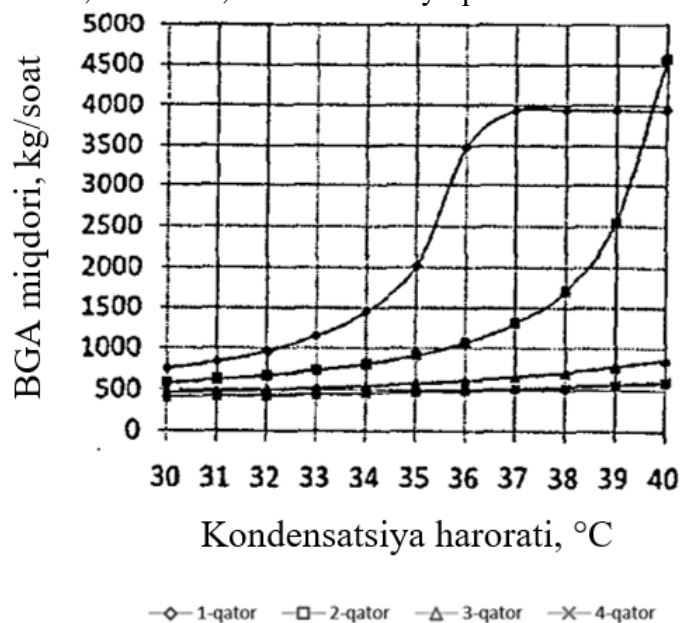
Vakuum kolonnasidagi qoldiq bosimning loyiha qiymatiga erishilmaganining asosiy sababi A-10 kondensatorining qoniqarsiz ishlashi bo'lib, uning sabablari yuqorida ko'rib chiqilgan. Kondensatoridagi bosimni oshirish uchun A-10 da bosimni 50-55 mm sim. ust. gacha ko'taradigan, shu bilan kondensatorda kondensatsiya samaradorligini oshiradigan va VHQTga tushadigan yuklamani kamaytiradigan bug' ejektorini o'rnatish taklif etilgan. 10-rasmda oldindan ulangan BE va VGSA asosidagi kombinatsiyalashgan VHQTning texnologik sxemasi keltirilgan. Rasmda mavjud texnologik oqimlar tutash chiziqlar bilan, yangi kiritilayotgan texnologik oqimlar esa punktir chiziqlar bilan belgilangan.



10-rasm. Bug'li ejektor va VGSA asosidagi kombinatsiyalashgan VHQTning taklif etilayotgan texnologik sxemasi

Belgilanishlar: K-5 - vakuum kolonna; Э-1 - bug'li ejektor; C-1 - separator; A-10 - vakuumli kondensator; H-55/1, 2, H-53, H-53a - nasoslar.

Oqimlar: I - suv bug'i; II - aylanma suv; III - kondensatsiyalanmagan gazlar; IV - dizel fraksiyasi; V - E-1a; VI - PLK; VII - ishchi suyuqlikni ta'minlash.



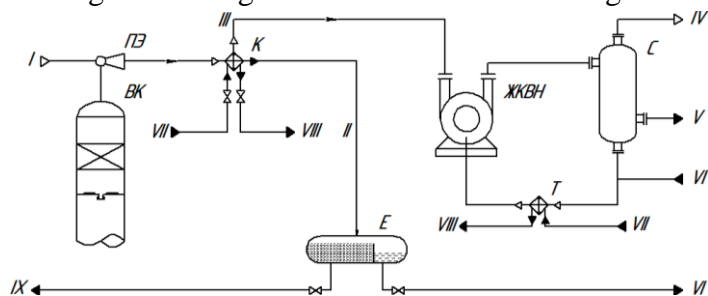
11-rasm. A-10 kondensatorida kondensatsiyalanmagan BGA miqdori BEdagi



haydash bosimlarida kondensatsiya haroratiga bog'liqligi (mm sim. ust.)

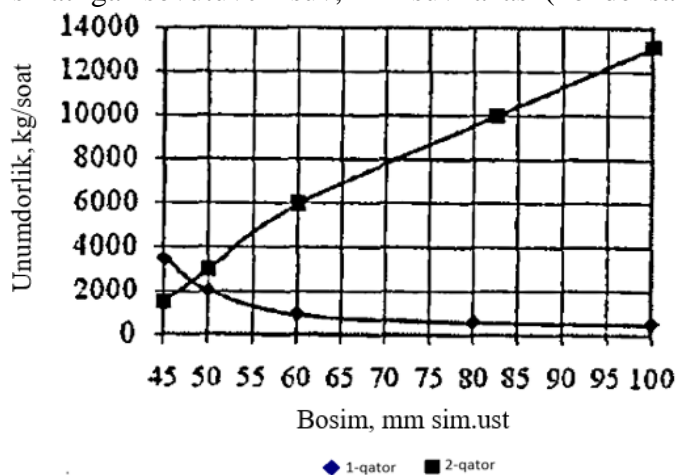
Belgilanishlar: 1-qator – 50; 2-qator – 60; 3-qator – 80; 4-qator – 100.

BE o'rnatish hisobiga A-10 da bosim 50 mm simob ustunigacha ko'tariladi, bu 33-35 °C haroratda suv bug'larining chuqur kondensatsiyasini ta'minlaydi, bu zavodning aylanma suv ta'minoti tizimi uchun to'liq amalga oshiriladi. 11-rasmda kondensatsiya haroratiga bog'liq holda A-10 dan BGAda chiqish ko'rsatilgan. Ikkinchi rekonstruksiya variantiga mos keladigan texnologik sxema 12-rasmda keltirilgan.



12-rasm. Bug'li ejektor va SHVN asosidagi kombinatsiyalashgan VHQT sxemasi

Belgilanishlar: BK – vacuum kolonna; ПЭ – bug' ejektor; E – separator; K – vakuumli kondensator. Oqimlarning belgilanishi: I – ishchi jism, II – kondensat, III – kondensatsiyalanmagan BGA, IV – chiqindi gaz (tashlama), V – uglevodorod fazasi (balans ortiqchasi), VI – uglevodorod fazasi (ishchi suyuqlik), VII va VIII – mos ravishda yangi va ishlatilgan sovutuvchi suv, IX – suv fazasi (kondensat).



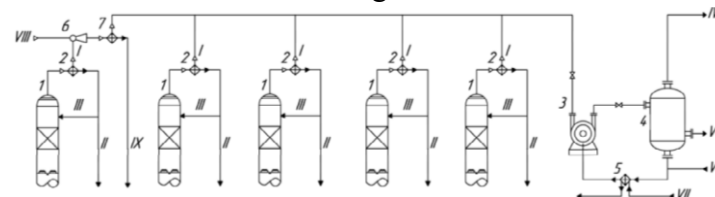
13-rasm. Kondensator va VHQT karakteristikalarining o'zaro bog'liqligi

Belgilanishlar: 1-qator – vakuumli kondensator tavsifi; 2-qator – yangi ish sharoitlariga qayta hisoblangan SHVN tavsifi.

SHVN sifatida Sterling SIHI GmbH (Itsexo, Germaniya) kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan SIHI LPH 11535 mashinasidan foydalanish rejalashtirilgan, chunki ushbu nasos mazkur turdagi mashinalar orasida berilgan vazifa sharoitlari uchun eng yaxshi xususiyatlarga ega. Nasosning ekspluatatsion ish sharoitlari uchun SHVNning matematik modeli yordamida hisoblangan tavsifi 13-rasmda keltirilgan (2-qator). Shu yerda A-10 kondensatorining xususiyatlari ham ko'rsatilgan (1-qator).

Ko'rinib turibdiki, kondensator va SHVN xususiyatlari $P = 47$ mm sim.ust. nuqtada o'zaro moslashadi. Kondensatsiya haroratining ta'sirini yumshatish va ishlab chiqarish quvvati bo'yicha ma'lum zaxirani ta'minlash uchun, BE dan so'ng SHVN so'rishidagi bosimni 50 mm sim.ust. qabul qilish taklif etildi.

Ushbu ishlab chiqarish tarkibida uglevodorod fraksiyasini qayta ishlash qismi mavjud bo'lib, undan izopropilbenzol (IPB) va alfa-metilstirol (AMS) ni ajratib olish maqsadida qo'llaniladi. Bu qism 6 ta rektifikatsiya kolonnasidan iborat bo'lib, ularning 5 tasi vakuum ostida ishlaydi. Rekonstruksiya davomida BENlarni yangi avlod energiya tejaydigan va ekologik toza VSS bilan almashtirish vazifasi qo'yildi. Bu esa vakuum hosil qilish va uni saqlash jarayoniga sarflanadigan xarajatlarni kamaytirish, shuningdek kimyoviy ifloslangan oqava suvlar hosil bo'lishini kamaytirishga imkon beradi. Bo'limning VHQTni rekonstruksiya qilishning soddalashtirilgan texnologik sxemasi 14-rasmda ko'rsatilgan.



14-rasm. Fenol va atseton ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash bo'limining VHQT tizimini rekonstruksiya qilishning texnologik sxemasi



Belgilanishlar: 1 – rektifikatsiya kolonnasi; 2 – deflegmatorlar; 3 – suyuqlik halqali vakuum nasosi; 4 – gaz-suyuqlik ajratgichi; 5 – SHVN ishchi suyuqligini sovutish uchun issiqlik almashtirgich; 6 – oldindan o'rnatilgan bug' ejektor; 7 – kondensator; I – kondensatsiyalanmagan bug'lar; II – distillyat; III – flegma; IV – uglevodorod gazi (chiqindi); V – ajratib olinadigan uglevodorod fazasi (muvozanat ortiqchasi); VI – ishchi suyuqlik; VII – aylanma suv; VIII – suv bug'i; IX – kondensatsiyalangan suv bug'lari.

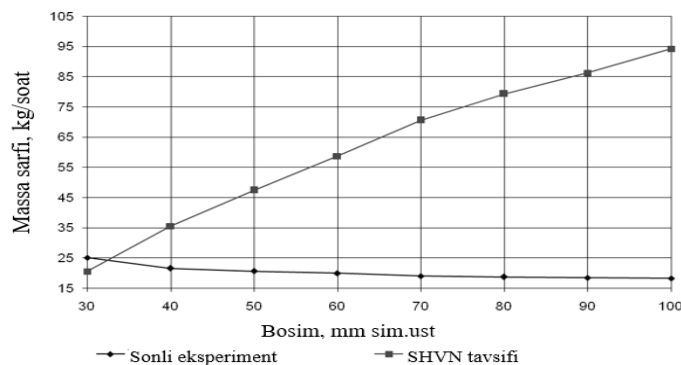
Yuqorida tavsiflangan modullardan foydalanib, tadqiq qilinayotgan obyektning umumiy hisoblash modeli ChemCad muhitida sintez qilindi. Bo'limni rekonstruksiya qilish bo'yicha tavsiyalarni ishlab chiqish uchun bo'limning barcha rektifikatsiya kolonnalarining mavjud ish rejimlari tekshirildi. Tekshiruvda asosiy e'tibor rektifikatsiya kolonnalaridan tortib olinayotgan gazlarning harakat trakti bo'ylab VHQTgacha bo'lgan harorat va bosim profillarini o'lchashga qaratildi. Tekshiruv natijalari 4-jadvalda keltirilgan.

Rekonstruksiyaning konseptual g'oyasi sifatida SHVN asosidagi gidrotsirkulyatsion turdagi yagona vakuum hosil qiluvchi stansiyadan VHQT sifatida foydalanish taklifi ilgari surildi. Yirik masshtabli sanoat qurilmalari uchun bunday yechimdan foydalanishning analogi mamlakatimiz amaliyotida mavjud emas. Rekonstruksiya loyahasiga SIHI firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan R2L 65327 Y 4V markali SHVN qo'yildi. Ishchi suyuqlik sifatida fenol suvidan foydalanildi (fenol konsentratsiyasi 4% gacha). 15-rasmda tutashgan kolonnalar guruhi va SHVN ning quvur trakti xarakteristikalarining tutashishi keltirilgan.

4-jadval.

Texnologik obyektning tekshirish natijalari

Kolonna raqami	Shlem chizig'idagi bosim, mm. sim. ust.	Kondensatsiya harorati, °C	Oqava gazlar sarfi, kg/soat (model bo'yicha hisob-
K-4	14	40	3,21
K-58	22	35	4,6
K-37	65	45	3,95
K-48	100	55	2,18
K-31	100 dan ortiq	70	2,58



15-rasm. Vakuumlanuvchi obyektning quvur trakti va SHVN R2L 65327 Y 4V xarakteristikalarining o'zaro bog'liqligi

15-rasmdan ko'rinib turibdiki, ushbu elementlarning xarakteristikalari 33 mm sim. ust. nuqtada tutashadi. Gaz trakti va kondensatsion uzellarning gidravlik qarshiligini modellashtirish aniqligi nisbatan past ekanligini hisobga olib, nasosning antipompag himoyasi yordamida tizimdagi bosimni 40 mm sim. ust. ga teng qilib mustahkamlash taklif etildi. Rekonstruksiya qilingan tizimni ishga tushirishda K-31 dan tashqari barcha ustunlarda vakuumning rejalashtirilgan qiymatiga erishildi. K-31 da bosim deflegmatorida (60 °C) kondensatsiya haroratining oshishi tufayli loyihalashtirilganidan (55 mm simob ustuni) yuqori bo'ldi. Bosimni pasaytirish uchun sxemaga ustunning yuqori qismi va deflegmator o'rtasida qo'shimcha BE kiritish taklif qilindi. BE sifatida mavjud BENning birinchi bosqichi ishlatilgan. BE ishga tushirilgandan so'ng, tizimning barcha kolonkalarida bosim loyihalashtirilgan qiymatga keldi, bu kombinatsiyalangan VHQTning samaradorligi va texnologik moslashuvchanligini tasdiqlaydi.

Xulosa. Mazutni vakuum ostida ajratish texnologiyasiga vakuum hosil qiluvchi tizimlarning ishonchiligi va samaradorligi muhim ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi kungacha zamonaviy vakuum hosil qiluvchi tizimlar turlarining raqobatbardoshligini to'g'ri taqqoslash amalga oshirilmagani ularni joriy etish imkoniyatlarini qiyinlashtirmoqda. ChemCad muhitida sintetik-kimyoviy-texnologik tizimlar(SKTT) ish rejimlarini modellashtirish uchun tizimning barcha elementlari uchun maxsus hisoblash modellari ishlab chiqilgan. Bu modellarda chiqish parametrlari sifatida



moduldan chiquvchi bug'-gaz aralashmasi(BGA) sarfi va holati parametrlari, ichki parametrlar sifatida esa quyi iyerarxik darajadagi elementlar parametrlari xizmat qiladi.

Suv-havo tizimida olingan suyuqlik-halqali vakuum nasoslarining (SHVN) pasport xarakteristikalarini SHVNning ixtiyoriy ish sharoitlari uchun qayta hisoblash usuli va algoritmi ishlab chiqilgan.

Farg'ona neftni qayta ishlash zavodida mazutni ajratish blokining ishini modellashtirish bo'yicha o'tkazilgan sonli eksperiment asosida blokning VHQT ishining loyihaviy ko'rsatkichlariga erishmaslik sabablari aniqlandi: vakuum kolonnasining yuqori gidravlik qarshiligi; kondensatsion blokning qoniqarsiz ishlashi; vakuum gidrotsirkulyatsiya agregatining (VGSA) ortiqcha yuklanishi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Xoshimov B., Yakubov M. OPERATIONAL CONTROL OF THE VACUUM COLUMN OF THE UNIT OF OIL PRIMARY DISTILLATION //Потомки Аль-Фаргани. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 27-34.
2. Якубов М. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ //Потомки Аль-Фаргани. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 27-32.
3. Узаков Б. М., Хошимов Б. М. Исследование методов идентификации моделей виртуальных анализаторов показателей качества ректификационной колонны //Al-Farg'oniy avlodlari. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 80-84.
4. Uzoqov B. NEFTNI QAYTA ISHLASH KORXONALARI FAOLIYATI BOSHQARUV TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH: NEFTNI QAYTA ISHLASH KORXONALARI FAOLIYATI BOSHQARUV TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH //Потомки Аль-Фаргани. – 2024. – №. 2. – С. 132-139.

5. Muminjonovich X. B. INTELLEKTUAL BOSHQARISH TIZIMLARI YORDAMIDA NEFTNI REKTIKATSIYA JARAYONINI BOSHQARISH //Al-Farg'oniy avlodlari. – 2024. – №. 2. – С. 162-168.
6. Sultaniyazovich Y. M., Muhammadiyevich U. B., Muminjonovich X. B. FARG 'ONA NEFTNI QAYTA ISHLASH ZAVODI UCHUN AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMINI MATEMATIK MODELI VA ALGORITMLASH JADVALINI REJALASHTIRISH VAZIFALARI //Al-Farg'oniy avlodlari. – 2024. – №. 2. – С. 101-108.
7. Якубов М. С., Хошимов Б. М., Узаков Б. М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РЕКТИФИКАЦИИ НЕФТИ //Al-Farg'oniy avlodlari. – 2024. – №. 2. – С. 220-228.

