

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, Маманазаров 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 OLIH 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 Mamasidiqov, 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
Soliyev 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'oiyeva Xumora Qobiljon qizi, Ovoz tovushlari intellektual taxlili asosida videokuzatuz tizimini boshqarish	459-462

SINOV YORDAMIDA TRIKOTAJ MAXSULOTLARINI SHAKL SAQLASH VA DEFORMATSIYALANISH JARAYONLARINI MONITORINGI

Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich,
Namangan Muhandislik texnologiyalari instituti
Fizika matematika fanlari doktori, professor
sharibayev_niti@mail.ru

Kayumov Ahror Muminjonovich,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot
Texnologiyalari Universiteti Farg'ona filiali.
katta o'qituvchi,
3293535ahror@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada tadqiqotning sinov usullari orqali trikotaj to'qimalarining shakl saqlash va deformatsiyalanish jarayonlarini baxolaydi. Paxta, sintetik va aralash tolali matolar o'zaro solishtirilib, elastiklik, tiklanish hamda deformatsiyaga bardoshlik mezonlari tahlil qilinadi. Natijalar mato xomashyosi va tarkibini optimallashtirish bo'yicha tavsiyalarni takomillashtiradi, mahsulot sifatini yaxshilash hamda xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Matoning qisqarishi, matoning shikastlanishi, tasvirni tahlil qilish, raqamlashtirish, paxta tolasi, poliefir, shakl barqarorligi, deformatsiyalanish koeffitsienti, shakl barqarorligi

Kirish. Trikotaj to'qimalari kundalik hayotimizda keng qo'llaniladigan, kiyinish madaniyatimizning muhim qismini tashkil qiluvchi matolardan biridir. Bu mahsulotlar o'zining yumshoqligi, elastikligi va nafas oluvchanligi sababli iste'molchilar orasida e'tiborga loyiq o'rinni egallaydi. Biroq trikotaj to'qimalarining o'ziga xos xususiyati – tolalararo bo'shliq, iplarni uzunligi va tuzilma ichidagi kuchlanishlar – ular shaklini saqlash va deformatsiyalarga qarshilik ko'rsatish xususiyatiga bevosita ta'sir qiladi. Natijada yuvish, kiyish, cho'zish yoki mexanik ta'sirlar sabab trikotaj mahsulotlarining dastlabki shakli o'zgarishi, deformatsiyalanishi va xizmat muddati qisqarishi mumkin[1].

Shu bois trikotaj mahsulotlarini ishlatish jarayonida ular shakl saqlash xususiyati va deformatsiyaga qarshiligini doimiy monitoring qilish, ularga qo'llaniladigan texnologiyalar va materiallarni takomillashtirish, iste'molchi talablariga mos sifat standartlarini joriy etish uchun muhimdir. Ushbu maqolada sinov usullari yordamida trikotaj mahsulotlarining shakl saqlash ko'rsatkichlari, deformatsiyalanish dinamikasi hamda ular ta'sirida

yuzaga keluvchi fizik-mexanik o'zgarishlar o'rganiladi.

Metodlar. Tadqiqot uchun yuqori sifatli paxta, sintetik tolalar, shuningdek, ularning aralashmalaridan to'qilgan trikotaj matolari tanlab olindi. Har bir namuna xomashyo tarkibi, to'qilish zichligi va ilme konfiguratsiyasi bo'yicha farq qiluvchi 3 ta guruhga bo'lindi[2]. Guruxlar quyidagicha ajratildi:

- 1: 100% paxta tolasi asosidagi trikotaj.
- 2: Sintetik tolalar (poliefir) asosidagi trikotaj.
- 3: Paxta-sintetik aralash tolalar asosidagi trikotaj.

Sinov usullari: Har bir guruhdan olingan namunalarda quyidagi parametrlar o'rganildi:

O'lcham va shakl barqarorligi: Namunaning dastlabki uzunlik va kengligi maxsus belgilab olinib, yuvish (standart ISO 6330 muvofiq), quritish va yengil mexanik ta'sirlar ketidan o'lchamlar qayta o'lchandi. Shakl saqlash ko'rsatkichlari namuna dastlabki o'lchamlariga nisbatan foizda ifoda etildi.

Deformatsiyalanish koeffitsienti: Trikotaj matolar namunalari standart universal sinov mashinasi yordamida chiziqli cho'zishga tortildi. Cho'zishdan avval va keyin mato o'lchamlari, ilme tuzilishi



o'zgarishi mikroskop ostida kuzatildi[3]. Deformatsiyalanish koeffitsienti (D) quyidagi formula orqali aniqlandi:

$$D = \frac{L_1 - L_0}{L_0} 100\%$$

bu yerda L_0 - dastlabki uzunlik, L_1 - cho'zishdan keyingi uzunlik.

Matoning tiklanish xususiyati:

Deformatsiyadan so'ng namunalarga berilgan shakl dam oldirish orqali tiklanish qobiliyati ham o'rganildi. Namuna 24 soat davomida erkin holda saqlanib, keyinchalik o'lchamlari qayta o'lchandi.

Natija. Olingan ma'lumotlar asosida har bir guruh namunalari uchun shakl saqlash va deformatsiyalanish ko'rsatkichlari tahlil qilindi:

Shakl saqlash xususiyati: Yuvish va quritish jarayonlaridan so'ng 1-guruh (100% paxta) namunalari o'rtacha 3-4% gacha qisqarish yoki kengayish kuzatildi. 2-guruh (sintetik) namunalari nisbatan barqarorroq bo'lib, o'rtacha 1-2% o'zgarish aniqlandi. 3-guruh (aralash tolalar) namunalari 2-3% atrofida shakl o'zgarishiga ega ekanligi kuzatildi. Shakl saqlash xususiyatini baholash jarayonida matoning turli tarkiblarga (paxta, sintetik, aralash) bog'liq holda yuvish va quritishdan so'ng o'lchamlardagi o'zgarishlar aniqlanadi. Ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, 1-guruh (100% paxta) namunalari taxminan 3-4% gacha o'zgarish (qisqarish yoki kengayish) namoyish etsa, 2-guruh (sintetik tolalar) namunalari nisbatan barqarorroq bo'lib, ular atigi 1-2% atrofida o'lcham o'zgarishiga ega. 3-guruh (aralash tolalar) namunalari esa 2-3% shakl o'zgarishi diapazonida kuzatiladi.

Ushbu eksperimental natijalarni matematik modellashtirish orqali kengaytirish mumkin. Masalan, shakl saqlash ko'rsatkichini (ΔD) dastlabki va yakuniy o'lchamlar nisbati sifatida ifodalash mumkin:

$$\Delta D = \frac{L_1 - L_0}{L_0} 100\%$$

bu yerda L_0 - dastlabki uzunlik, L_1 - cho'zishdan keyingi uzunlik.

Aralash tarkibdagi to'qimalarni modellashtirish: Trikotaj tarkibini paxta (C) va sintetik tolalar (S) fraksiyalari deb tasavvur qilamiz

($C + S = 1$). Har bir tola turi o'ziga xos o'zgarish koeffitsientiga ega bo'lib, masalan, paxta uchun $\alpha \approx 3.5\%$, sintetik tola uchun $\beta \approx 1.5$. Shunda aralash tolali mato uchun o'lcham o'zgarishi chiziqli qo'shilish qoidasi (aralashmalar nazariyasi) asosida:

$$\Delta D_{aralash} = \alpha C + \beta S$$

Agar $C = 1 - S$ bo'lsa

$$\Delta D_{aralash} = \beta + (\alpha - \beta)C$$

Berilgan qiymat asosida $\alpha \approx 3.5\%$, $\beta \approx 1.5$ deb olsak.

$$\begin{aligned} \Delta D_{aralash} &= 1.5\% + (3.5\% - 1.5\%)C \\ &= 1.5\% + 2\%C \end{aligned}$$

Agar $C = 0.5$ (yarmi paxta, yarmi sintetik) bo'lsa,

$\Delta D_{aralash} \approx 1.5\% + 2\% \times 0.5 = 1.5\% + 1\% = 2.5\%$. Bu tajribada kuzatilgan 2-3% o'zgarish diapazoniga mos keladi.

Statistik regressiya modellar: O'lcham o'zgarishiga ta'sir qiladigan omillar (tolalar nisbati, yuvish harorati, quritish usuli, ilgari ko'rilgan mexanik ta'sirlar) bir nechta bo'lsa, ko'p omilli regressiya modeli bilan matematik ifodalash mumkin:

$$\Delta D = \beta_0 + \beta_1 C + \beta_2 T + \beta_3 M + \epsilon$$

bu yerda T - yuvish harorati, M - quritish metodi, ϵ - tasodifiy xatolik.

Mexanik-modulli yondashuv: Mato tolalarining elastiklik, chidamlilik va suyuqlik shimish xususiyatlari elastik-plastik model sifatida ifodalanishi mumkin. Har bir tola uchun modulli qiymat ($E_{paxta}, E_{sintetik}$) bo'lib, bu qiymatlar matoning yuvishdan so'ng egiluvchanligiga va shaklni tiklash qobiliyatiga ta'sir qiladi. Aralash holatda, matoning umumiy moduli va shaklni saqlash xususiyati tolalar nisbati orqali ifodalanadi:

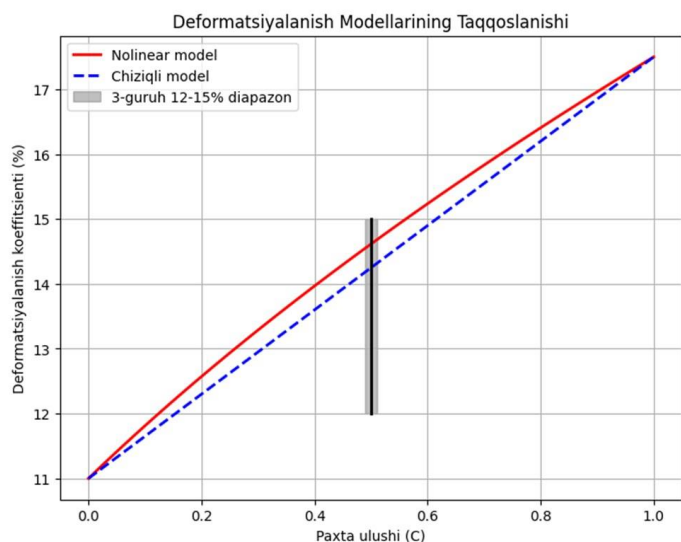
$$E_{aralash} = C E_{paxta} + (1 - C) E_{sintetik}$$

So'ngra o'lcham o'zgarishi elastiklik nazariyasidan kelib chiqib aniqlanishi mumkin. Ushbu matematik modellar ishlab chiqaruvchilarga mahsulot dizaynida tolalar nisbati va ishlov berish jarayonlarini optimallashtirish, istalgan shakl barqarorligini oldindan bashorat qilish imkonini beradi. Natijada, materiallarni tarkibiy va texnologik jihatdan



moslashtirish, mahsulot sifatini yaxshilash hamda iste'molchilarning uzoq muddat xizmat qiladigan, shaklini saqlovchi trikotaj buyumlarga bo'lgan talabini qondirish osonlashadi.

Deformatsiyalanish koeffitsienti: Maksimal cho'zish sharoitida 1-guruh namunalari 15-20% gacha deformatsiyalandi, 2-guruh esa 10-12% deformatsiyalanishi bilan nisbatan elastikroq xususiyat ko'rsatdi. 3-guruh 12-15% o'rtacha deformatsiyalandi. Bu ko'rsatkich sintetik tolalarning elastik xususiyatlarga boy ekanligini tasdiqladi.



1-rasm: 3-guruh 12-15% o'rtacha deformatsiyalanish diapazoni.

Ushbu natijalarni matematik modellar orqali chuqurroq tahlil qilish mumkin. Eng oddiy yondashuv – chiziqli aralashmalar modeli, shuningdek, nolinear modellardan foydalanish, elastiklik nazariyalari, statistik regressiya yoki mexanik modellashtirish kabi usullarni qo'llashdir.

Chiziqli aralashmalar modeli: Agar biz aralash tolali matodagi paxta ulushini C va sintetik tola ulushini S deb olaylik ($C + S = 1$), har bir komponentning o'ziga xos deformatsiya ko'rsatkichlari bo'lsa, aralash matoning deformatsiyalanish koeffitsientini quyidagicha chiziqli model bilan ifodalash mumkin:

$$D_{aralash} = CD_{paxta} + SD_{sintetik}$$

bu ma'lumotlarga asoslanib:

$D_{paxta} \approx 17.5\%$ (15-20% diapazonning o'rtacha qiymatini olsak)

$D_{sintetik} \approx 11\%$ (10-12% diapazonning o'rtacha qiymatini olsak)

Shunda aralash matoning deformatsiyalanish koeffitsienti:

$$D_{aralash} = 17.5\%C + 11\%(1 - C) = 11\% + 6.5\%C$$

Agar, aralashmada paxta ulushi $C = 0.5$ bo'lsa:

$$D_{aralash} = 11\% + 6.5\% \times 0.5 = 11\% + 3.25\% = 14.25\%$$

bu tajribada aniqlangan 12-15% diapazoniga mos keladi.

Nolinear modellar. Elastik-plastik xususiyatlar murakkabroq bo'lsa, chiziqli qo'shilish qoidasi yetarli bo'lmasligi mumkin. Bunda nolinear modeldan foydalanish mumkin. Masalan, deformatsiyani kompozit materiallardagi tensil deformatsiya modeliga o'xshash nolinear munosabatlar orqali tasvirlash:

$$D_{aralash} = (CD_{paxta}^n + (1 - C)D_{sintetik}^n)^{\frac{1}{n}}$$

bu yerda n – nolinearlik darajasini belgilovchi parametr. Agar $n > 1$ bo'lsa, mato deformatsiya xususiyati paxta yoki sintetik tolalar foydasiga og'adi, $n < 1$ bo'lsa, aksincha ta'sir kuzatiladi. Ushbu model parametrini tajriba natijalariga mos ravishda aniqlab olish mumkin.

Elastiklik modullari asosidagi yondashuv. Trikotaj matosining deformatsiyalanish xususiyatlarini o'rganishda elastiklik moduli (Young moduli) va Poisson koeffitsienti kabi material xususiyatlarini inobatga olish mumkin. Har bir tola turi uchun elastiklik moduli E_{paxta} va $E_{sintetik}$ mavjud bo'lib, aralash tolali matoning samarali moduli chiziqli yoki nolinear aralashma qoidasi orqali aniqlanadi:

$$E_{aralash} = CE_{paxta} + (1 - C)E_{sintetik}$$

Keyin deformatsiyalanish (D) materiali Hooke qonuni doirasida baholanadi:

$$D \propto \frac{\sigma}{E}$$

bu yerda σ – qo'llanilayotgan kuchlanish. Agar maksimal cho'zish sharoiti ostida kuchlanish barcha namunalarga teng qo'llansa, deformatsiya asosan



modullarga tayanadi. Sintetik tola yuqori elastiklik moduli hamda mos ravishda pastroq deformatsiyalanish ko'rsatkichiga ega bo'lishi mumkin (mazkur tajribadagi natijalar buni tasdiqlaydi).

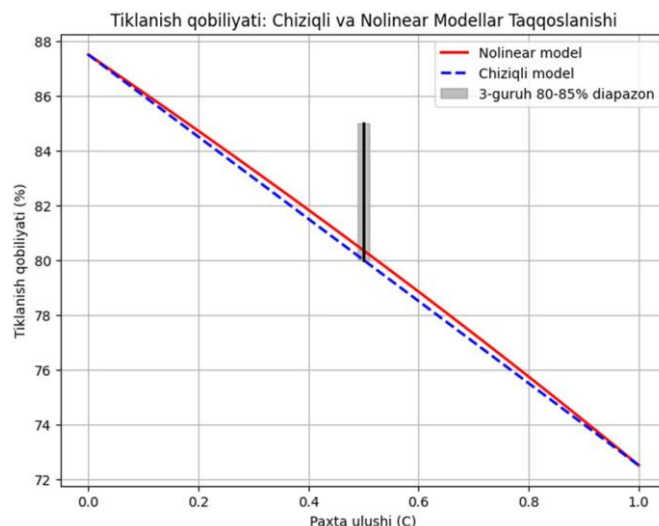
Statistik regressiya. Agar deformatsiyaga ta'sir qiluvchi omillar (tolalar ulushi, yuvish parametrlari, avvalgi mexanik ishlovlar) ko'p bo'lsa, ko'p omilli regressiya modeli yordami bilan statistik asoslangan bashoratlar qilish mumkin:

$$\Delta D = \alpha_0 + \alpha_1 C + \alpha_2 T + \alpha_3 M + \epsilon$$

bu yerda T – yuvish harorati, M – quritish usuli, ϵ – tasodifiy xatolik. Ushbu model parametrlarini tajriba ma'lumotlari asosida topish va deformatsiyani oldindan aytish mumkin.

Deformatsiyalanish koeffitsienti sintetik tolalarning elastik xususiyatlarga boy ekanligini, paxta tolalariga qaraganda deformatsiyalanish darajasi pastroq ekanligini tasdiqlaydi. Aralash tolali matolar esa oraliq qiymatga ega bo'lib, kompozit material sifatida xususiyatlarni moslashtirish imkoniyatini beradi. Chiziqli va nolinear modellar, elastiklik nazariyasi yoki statistika yondashuvlari yordamida ushbu jarayonlar matematik ifodalanib, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, mahsulot sifatini oshirish va talab qilinadigan deformatsiyalanish ko'rsatkichlarini oldindan bashorat qilish mumkin bo'ladi.

Tiklanish qobiliyati: Dam oldirishdan so'ng 2-guruh namunalari o'zining boshlang'ich hajmining 85-90% ga tiklana oldi, 1-guruhda bu ko'rsatkich 70-75% ni tashkil etdi. 3-guruh 80-85% oraliq'ida shaklga qayta tiklanish qobiliyatiga ega bo'ldi.



2-rasm: 80-85% oraliq'ida shaklga qayta tiklanish grafigi.

Tiklanish qobiliyatini foizda ifodalash uchun quyidagicha formula joriy qilish mumkin:

$$T = \frac{L_r}{L_0} \times 100\%$$

bu yerda:

L_0 – namunaning dastlabki uzunligi (yoki hajmi),

L_r – dam oldirishdan keyin qayta tiklangan uzunlik (yoki hajm).

Agar tiklanish jarayonini turli tolalar aralashmasi orqali modellashtirish istalsa, 3-guruh (aralash tolali) matolarning tiklanish ko'rsatkichini chiziqli aralashma qoidasi yordamida aniqlash mumkin. Avval sintetik tolali material (S) va paxta tolali material (C) qismlari uchun tiklanish ko'rsatkichlarini mos ravishda T_S va T_C deylik. Sintetik material uchun $T_S \approx 87.5\%$ (85-90% o'rtacha), paxta material uchun esa $T_C \approx 72.5\%$ (70-75% o'rtacha) deb olamiz. Aralash tarkibda paxta ulushi C va sintetik ulushi $S = 1 - C$ bo'lganda:

$$T_{aralash} = T_C C + T_S (1 - C)$$

Masalan, teng ulush ($C = 0.5$) bilan aralashmada:

$$\begin{aligned} T_{aralash} &= 72.5\% \cdot 0.5 + 87.5\% \cdot 0.5 \\ &= 36.25\% + 43.75\% = 80\% \end{aligned}$$

Bu hisoblangan qiymat tajribada kuzatilgan 80-85% diapazoni bilan mos keladi.



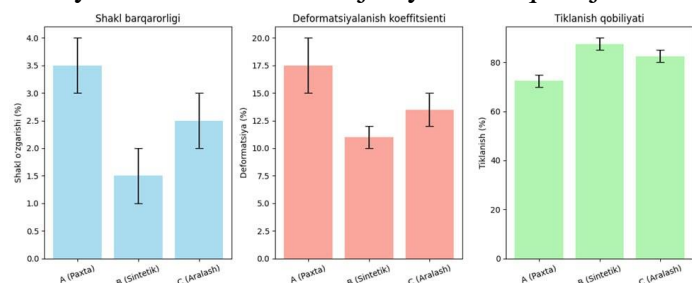
Nolinear modellash: Ba'zan tiklanish chiziqli qo'shilish qonuniga bo'ysunmasligi mumkin. Bunday holatda nolinear modellarni qo'llash mumkin, masalan:

$$T_{aralash} = (CT_C^n + (1 - C)T_S^n)^{\frac{1}{n}}$$

bu yerda n – har bir tola turi o'ziga xos bo'lgan nolinearlik koeffitsienti. Tajribaviy ma'lumotlar yordamida n qiymati aniqlanib, model yanada nozikroq moslama berishi mumkin.

Elastiklik va dam oldirish jarayoni modeli:

Tiklanish jarayonini materiallarning viskoelastik xususiyatlari orqali ham tushuntirish mumkin. Viskoelastik nazariyada deformatsiya paytida to'plangan potensial energiya dam oldirish jarayonida matoni qisman dastlabki shaklga qaytaradi. Sintetik tolalar yuqori elastiklik moduliga ega bo'lib, energiya "saqlab qolish" va keyinchalik tiklash imkoniyati yuqori bo'ladi. Paxta tolasida esa deformatsiyadan so'ng ba'zi plastik o'zgarishlarga uchrab, to'liq tiklanolmaydi. Aralash tolada bu jarayon oraliq natija beradi.



3-rasm: 3 guruh bo'yicha o'rtacha qiymatlar va intervali.

3 ta guruhni uchta turdagi ko'rsatkichlarini (shakl barqarorligi, deformatsiyalanish, tiklanish qobiliyati) bir diagrammada ifodalash uchun Python va matplotlib kutubxonasidan foydalanilgan misol keltiriladi. Har bir ko'rsatkich bo'yicha guruhlar uchun o'rtacha qiymatlar va interval (min-maks) keltirilib, error bar (xatolik chiziqlari) orqali diapazonlar ko'rsatiladi[4].

Tiklanish qobiliyatining matematik ifodalanishi va modellashtirilishi ishlab chiqaruvchilarga material tarkibini shunday tanlash imkonini beradi-ki, yakuniy mahsulot deformatsiyadan keyin dastlabki shaklini yaxshiroq saqlasin. Sintetik tolalar nisbati oshishi tiklanish qobiliyatini yaxshilasa-

da, tabiiy tolalar bilan aralashmada ham qoniqarli tiklanish va boshqa qimmatli xususiyatlarni saqlab qolish mumkin. Bu yondashuv, kelgusida materiallarni optimallashtirish, tiklanish imkoniyatini oldindan prognoz qilish va sifatni oshirish borasida muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa.

Olingan natijalar trikotaj mahsulotlarining shakl saqlashi va deformatsiyalanishi to'qima tarkibi hamda tolalar xususiyatlariga bevosita bog'liqligini ko'rsatadi. Paxta tolali matolar tabiiy tola xususiyatlari sabab deformatsiyalargacha bo'lgan barqarorligi nisbatan pastroq ekanligi, ammo iste'molchilar orasida yuqori talabga ega ekani kuzatildi. Sintetik tolalarga boy matolar esa shakl saqlash, elastiklik va deformatsiyadan keyin tiklanish borasida ustunlikka ega bo'lib, xizmat muddatini uzaytirishi mumkin. Aralash tolali trikotajlar esa ikki tomondan ham ma'lum darajada foyda ko'rsatib, optimal xususiyatlarga ega ekanligi aniqlandi[5].

Shu orqali to'qimachilik sanoati vakillari mato xomashyosi tarkibini iste'molchi ehtiyojlari va mahsulotning ko'zlangan qo'llanish sohasiga qarab tanlashi lozim. Bundan tashqari, ishlab chiqarish jarayonida deformatsiyaga qarshi maxsus ishlovlar, kimyoviy apreturalar yoki aralash tolalar yordamida sifatni yaxshilash mumkin.

Ushbu tadqiqot natijalari sinov usullari yordamida trikotaj mahsulotlarining shakl saqlash va deformatsiyalanish jarayonlarini samarali monitoring qilish mumkinligini ko'rsatdi. Sintetik tolalar asosidagi matolar elastiklik va deformatsiyadan so'ng tiklanish ko'rsatkichlari bo'yicha yuqori natijalarga ega bo'lsa, paxta asosidagi matolar ekologik va gigiyenik jihatdan ustunlikni saqlab qoladi. Aralash tolali matolar esa muvozanatli xususiyatlarga ega bo'lib, turli maqsadlar uchun optimal tanlov bo'lishi mumkin. Kelgusida trikotaj mahsulotlarining deformatsiyaga bardoshligini oshirish va shakl saqlash xususiyatlarini yaxshilash bo'yicha yangi tarkib va texnologiyalarni joriy etish bo'yicha izlanishlar davom ettirilishi lozim.



References:

1. Liu P. et al. Physico-mechanical performance evaluation of large pore synthetic meshes with different textile structures for hernia repair applications // *Fibres & Textiles in Eastern Europe*. – 2018. – T. 26. – №. 2 (128).
2. Majid, M.A., Amir, M.K. & Shams-Uz-Zaman (2020). “Investigations on Wash Durability and Dimensional Stability of Cotton Knitted Fabrics,” *Autex Research Journal*, 20(3), 253–260.
3. Abuzarov, D.M. & Abdullayev, M.X. (2020). “Trikotaj materiallarining sifat parametrlarini baholashda matematik modellashtirish,” *Toshkent To‘qimachilik va Yengil Sanoat Instituti ilmiy jurnali*, (2), 45–52.
4. Yusubjanovich S. N., Muminjonovich k. a. Trikotaj to‘qimalarining shakl saqlash xususiyatlarini raqamli baholash usullari // *Al-Farg‘oniy avlodlari*. – 2024. – T. 1. – №. 1. – C. 57-61.
5. Yusubjanovich S. N., Muminjonovich K. A. Trikotaj to‘qimalarining strukturasi kompyuter ko‘rish texnikasi asosida tasniflash // *Al-Farg‘oniy avlodlari*. – 2024. – №. 2. – C. 114-118.

