ISSN 2181 – 8193

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI

2
2026

Tahririyat hay'ati raisi:
SIDDIQOVA S.G'. –
Buxoro davlat texnika universiteti rektori
Muovini:
NIZAMOV A.B. –
BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Tahrir hay'ati:
MUQIMOV K.M. – O'zR FA akademigi (O'zMU)
JALILOV A.T. – O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)
NEGMATOV S.N. – O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)
BAHODIROV G'.A. – t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi
XAMIDOV O.X. – iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)
JALILOV T.K. – iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)
PARDAYEVA M.D. – BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)
XOJIYEV A.X. – o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)
SAIDOV S.B. – Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori
QURBONOV J.M. – texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)
ADIZOV B.Z. – texnika fanlari doktori (DSc), pprofessor, O'zRFA UNKI
ASTANOV S.X. – fizika-matematika fanlari doktori, professor
RAXMONOV X.Q. – texnika fanlari doktori, professor
VOXIDOV M.M. – texnika fanlari doktori, professor
JO'RAYEV X.F. – texnika fanlari doktori, professor
SADULLAYEV N.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOV Q.X. – texnika fanlari doktori, professor
FOZILOV S.F. – texnika fanlari doktori, professor
ISABAYEV I.B. – texnika fanlari doktori, professor
ABDURAHMONOV O.R. – texnika fanlari doktori, professor
GAFUROV K.X. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
XAYDAROV A.A. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
JO'RAYEV F.O'. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MURADOVA F.R. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
JUMAYEV M.R. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
YUNUSOVA G.S. – falsafa fanlari doktori (DSc), professor
BOBOYEV A.Ch. – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
TO'XTAYEVA Z.Sh. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.J – texnika fanlari doktori (DSc), professor
HAYITOV R.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOZOROV G'.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOLTAYEV Z.I. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
OLTIYEV A.T. – texnika fanlari doktori, (DSc)
JALILOV R.B. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.I. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOVA N.Q. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
AXMEDOV V.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
PULATOVA M.I. – fizika-matematika fanlari nomzodi, professor
RAHMATOV Sh.A. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD**)**
OCHILOV A.R. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
O'RINOV U.A. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
PO'LATOVA S.U. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
SAMIYEVA Sh.X. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
TESHAYEV M.X. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
XAITOV V.U. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
XOJIYEV Sh.M. –texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
XAYITOV Sh.N. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
ZOIROV E.X. – falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent
NARZIYEV M.S. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
NAMAZOVA N.J. – iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD**),** dotsent

Bosh muharrir: **DO'STOV H.B. –** kimyo fanlari doktori, professor

Muharrirlar: **Artikova M.M., Istamova G.X.**
Musahhih: **Barakayeva D.F.**

FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI
ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan

Muassis:
Buxoro davlat texnika universiteti

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahririyat manzili:
200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti
Tel: 0(365) 223-92-40
Faks: 0(365) 223-78-84
E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Jurnalning to'liq elektron varianti bilan http://journal.bstu.uz sayti orqali tanishish mumkin.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

M U N D A R I J A – CONTENT

TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JIHOZLAR

Kayumov U.E., Pardayeva Sh.S., Istamov M.F. Konchilik sanoatida qo‘llaniladigan markazdan qochma nasoslarning ekspluatatsiyasining xususiyatlari …….	**5**
Majitov J.A., Narzulleyev M.N. Yakka iste’molchilarga mo‘ljallangan biogaz qurilmasining tajriba tadqiqotlari……	**12**
Fattoyev F.F., Hamidov A.X. o‘zbekiston respublikasida standartlashtirish bo‘yicha texnik qo‘mitalarning faoliyatini baholashda xalqaro tajribalarning o‘rni va ahamiyati……...	**22**
Taslimov A.D., Raximov F.M., Norqulov A.O. Navoiy shahar transformator podstansiyalarida faza balanslashni joriy etish bo‘yicha ustuvorlashtirish modeli.....	**32**
Mavlonova I.R. Pilla losi va sannohidan momiq olish hamda qayta ishlash istiqbollari……...	**38**
Narziev M.S., Axmedov V.N., Mavlonova I.R., Qodirov M.M. Pilla losini qo‘shimchalardan va seritsindan tozalashda tabiiy komponentlarni qo‘llash texnologiyasi……	**44**
Мусурмонов И.М., Рахматова С.Ф., Жумаев А.А., Жумаева Н.К. Результаты исследования структурного состояния износостойких белых чугунов……...	**48**
Yusubaliyev A., Sharipov Sh.N. Beda urug‘ligini elektr maydonida ekishga tayyorlashning ayrim tadqiqot natijalari	**54**

KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR

Шарипбаев С.С. Влияние морфологии фотоанодов DSSC на характеристики фотоэлектрических преобразователей……	**58**
Berdiyev D.M., Liang Zhenglong., Ibroximova M.M. Nikel asosli olovbardosh qotishmani qayta eritishda xossalarga ta’siri……	**63**
Hamroyev O.O., Sattorov M.O., Ochilov A.A. Kimyoviy ishlov berish orqali olingan quduq mahsulotiga deemulgatorning xlorid kislota ishtirokida ta’sirining samaradorligini tadqiq etish..	**68**
Maxmudov M.J., Ne’matov X.I., Shoymardonov O‘.B. Gazlarni absobrsion quritishda qo‘llaniluvchi glikollarning asosiy xossalari tavsifi va jarayonning samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar tahlili……...	**77**
Xo‘jaqulov A.F., Rasulov U.A., Raximov Z.Z. Navbaxor koni bentonitini sulfat kislota bilan faollanishi……	**81**
Жумаева А.А., Амонов М.Р. Базальт асосида олинган ПВХ композицияларнинг термик барқарорлигини ўрганиш……..	**87**
Фозилов С.Ф., Махмудов М.Ж., Муртазаев Ф.И. Маҳаллий паст октанли автомобил бензинининг физик-кимёвий хоссалари ва унинг бензол сақлаган фракциясини аниқлаш..	**92**
Sharipov N.Z., Fazlitdinov J.R. Ko‘mir yoqilg‘isi yonadigan tizimlardan chiqayotgan zararli tutun gazlarini tozalash texnologiyasi……	**99**
Саатов С.К., Шарипов К.К. Полевые исследования по оценке скорости износа стенки трубопровода в процессе эксплуататsiи……...	**104**
Джураева Г.Х., Тошқобилов Ж.Ш., Абдурахимов И.Э. Синтез моноциклических ароматических углеводородов……	**110**
Toshpulatov D.T., Abdumuminova O.B., Xushvaqtov I.G‘., Pardaboyeva M.T., Toshtemirov A.Sh., Tashpulatov X.Sh. $[Co(tmphen)_3](PF_6)_2$ gomoleptik kompleksning tuzilishini o‘rganish……	**114**
Bokiyeva Sh.K. Konlardagi qatlam suvlarini tozolashda adsorbentlar olish texnologiyasi.....	**118**

MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA

Murodov K.J. Yo‘lning sun’iy notekislik qismiga birlashtirilgan mexanik-quyoshli gibrid qurilma yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarish…….	**123**
Бафоев Д.Х. Повышение эффективности упрочнения деталей из титановых сплавов……	**127**
Boixanov Z.U. Asinxron motorlarning elektromagnit holatini aniqlash va monitoring qilish usullari…….	**135**
Juraqulov A.X. O‘zbeksiton iqlim sharoitlari uchun fokuslovchi quyosh kollektorlarini ishlab chiqish…….	**139**
Makhmudov M.I., Kushshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O. The effect of dust accumulation on the efficiency of solar panels and methods for its detection……	**146**
A’zamov S.S. On-Grid quyosh foftoelektrik sistemasi energiya samarador ko‘rsatkichlarini tadqiqi……..	**150**
Nizomov J.A. Asinxron motorning MATLAB immitasion modeli orqaliy turli xil ish rejimlarini kuzatish…… …….	**155**
Bafoyev D.X. Materiallar sirtida ko‘p elementli qoplamalar hosil qilish……...	**160**
Nizamov. J.A. Sun’iy neyron tarmog‘i yordamida asinxron motorlarning nosozliklarni monitoring qilish va diagnostika qilish……...	**166**
Xaydarov X.M. Quyosh panellaridan ta’minlangan elektr tarmoqlaridan ta’minlanadigan nasos qurilmalari ish rejimlari va energiya iste’mol dinamikasini yil davomida mavsumiy o‘zgarishi...	**172**
Murodov K.J. Vertikal suyuqlik oqimlari asosida binolarda energiya ishlab chiqarishning yangi yondashuvi…….	**177**
Тоиров З., Сайфиддинов Қ.Э. Анализ ветрового энергетического потенциала в бухарской области республики узбекистан с использованием распределения Вейбулла….	**181**
Sharipov J.O., Begmurodov A.F. Detallarni korroziya bardoshliligini oshirish uchun zamonaviy yechim va uni qo‘llash jarayoni……	**188**
Mirzamaxmudov U.A., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurti urug‘chiligida kapalak chiqarishni sinxronlashtiruvchi LED fotoperiod moslamasining elektrotexnik asoslari……	**192**

INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR

Rakhmonov I.U., Niyozov N.N., Nematov L.A. Investigation of insulation degradation mechanisms in centralized inverters and development of efficient data exchange methods in wireless sensor networks…….	**197**
Xamroyev X.X., Bibutov N.S., Xabibov F.Yu. “Materiallar qarshiligi” kursida masalalarni kompyuterli modellashtirish……	**202**
Rakhmonov I.U., Kurbonov N.N., Nematov L.A. Parameter optimization of medium- and short-term forecasting systems of lightning activity……...	**208**
Sharifbaev A.N. Improving retrieval-augmented generation pipelines through knowledge graph integration……..	**213**

OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI

Axmedova M.B. Ikkilamchi mahalliy xomashyolardan xamirturush tayyorlash usullari……..	**220**
Ravshanov S.S., Shaxriddinov F.F., Suyunova L.A., Karimov D.T. Kompozit nonlarning oziqaviy tarkibi, xamir reologiyasi va sensor xususiyatlari…….	**224**
Ибрагимов А.К., Махмудов Р.А. Анализ химического состава и функционально-технологических свойств ингредиентов сырья для приготовления майонеза……	**229**

Kuliyev N.Sh. Ko‘pik va emulsion strukturalarning shakllanishida meva va sabzavot sharbati komponentlarining ishtiroki……	**236**
Kurbanov M.T., Axmedova M.B. Soya siqilmasidan parrandalar uchun ekologik toza omuxta yem tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish……..	**245**
Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Исследование влияния воздействия электромагнитного поля на сохранность и показатели качества местных сортов томатов...	**249**
Yoqubov M.E., Khaitov R.A. Environmentally efficient helioconvective technology for dehulling pumpkin seeds……	**260**
Mahmudov M.S., Mamajanov G‘.O., Toshmatov Y.R. *Phragmites communis trin* o‘simligidan ishqorli va kislotali usulda olingan sellyuloza namunalarining termik analizi ….....	**266**
Турсунова Н.Н. Общая характеристика сои и основные направления использования соевых продуктов……..	**270**

TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI

Amonov A.R, Muxammedjanov M.M. Tikuv mashinasi qayishqoq tayanchlari bo‘lgan bosh valning kritik tebranishlari tahlili……	**278**
Behbudov Sh.H., Samadova M.O. Ip va matoga ignaning ta’sirini vertikal tebranishdagi chastotasining tahlili……	**282**
To‘raqulova B.B., Temirova G.I., Toshpo‘latova G.R. An’anaviy naqsh va bezaklarni modernizatsiya qilishning usullari……...	**285**
Нигматова Ф.У., Эргашева Н.Дж., Кодирова Д.Х., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф. Ретроспективные исследования современного дизайна меховой одежды за период 1980-2025 гг …….	**292**
Jumaniyazov K., Salimov Sh.H., Nazarov R.A. Pnevmomexanik yigirish mashinasida sifatli ip ishlab chiqarish tasnifi ……	**299**
Bebutova N.N., Qiyomova S.I. Sanoat tarmoqlarida ekspluatatsiya talablarini hisobga olgan holda maxsus kiyimni takomillashtirish bo’yicha tavsiyalar……...	**303**
Мухаммедова М.О. Научные основы выбора материалов для ортопедической обуви и внутренних стелек при повреждениях голеностопного сустава……..	**310**
Nazirov R.R., Abdurahmonov O.SH., Qurbonov A.B. 5LP rusumli linterga tajriba arra oraliq qistirmalarini tayyorlash va tajribalarning metodik uslublari	**313**
Мухаммедова М.О., Ахмедов Ж.Ж. Распределение биомеханических нагрузок в конструкции ортопедической обуви и их влияние на конструктивные элементы……	**317**
Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Очилов М.М., Эрдонов А.М., Пардаев Б.Ч. Чигит элеватори учун лентали конвейерини ишлаб чиқаришдаги тажриба-синов натижалари…..	**322**
Узакова Л.П., Авезова А.А. Выбор материала для подкладки женской модельной обуви: требования, свойства, современные решения……	**326**
Mardonov S.E., Muxtorova Z.N. Qatlamlarni biriktirish usulining ikki qatlamli to‘qimalarning fizik-mexanik xossalariga ta’sirini aniqlash……...	**331**
Rayimberdiyeva D.X., Nabidjanova N.N. Tikuv sexlarida texnologik jarayonlarni loyihalashni takomillashtirish……..	**335**
Sharifbayev R.N., Obidov A.A. Pilla navlarini ajratuvchi adaptiv mexatronik tizim yaratish….	**340**
Ержанова Д.Ж., Мардонов С.Э. Инноватsionные подходы к проектированию трикотажных полотен с заданными эластическими свойствами для одежды сегмента 0–3 года ……	**347**
Ботиров А., Рахимов А., Шарибаев Н. Использование ультразвуковой технологии для совершенствования процессов размотки коконов в шелковом производстве……	**351**
Dehqonov G‘., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurtini parvarishlash texnologiyasi va qurtxonalarda mikroiqlim sharoitlarini ta’minlash masalalari……	**357**

Ubaydova V.E., Abbosova M.O. Homilador ayollar uchun transformatsiyalanuvchi kiyim konstruksiyasini ishlab chiqish va uning funksional samaradorligini baholash……..	**361**
Rosulov R.X. Qoziqli barabanlarda qayishqoq elementlarni qo‘llashni nazariy tadqiq qilish…...	**370**
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Ахмедов К.И., Мукимов М.М. Трикотаж тўқималари тузилиши ва қалинлиги ўзгаришини иссиқлик сақлашда вақтга боғлиқлик ҳолатини назарий тадқиқи…….	**373**
Qodirova S.X., Abdullayeva G.Sh. Milliy naqshlarning arxitekturada qo‘llanilishi va ularning qiyosiy tahlili……	**379**
Sayidova M.X. Harakat energiyasidan quvvatlanuvchi aqlli isituvchi kombinezon..	**384**
Do‘stova F.X. Turli navlardagi paxtalarni tozalashdagi mavjud texnologiyalar tahlili……..	**387**
ANIQ VA IJTIMOIY-IQTISODIY FANLAR	
Fayazova D.S. Autizm bo‘lgan talabalarning til o‘rganishdagi xususiyatlari……	**392**
Sharipova Sh.N. Oliy ta’lim tizimida raqamli texnologiyalar asosida texnik tafakkurni rivojlantirish usullari……	**395**
Isxakov M.M. Axborot-kutubxona xizmati ko‘rsatishda yangi innovatsiyalarni joriy qilish….	**399**
Sidiqova N.N. Ingliz va o‘zbek tillarida milliy koloritni ifodalovchi frazeologik birliklarning lingvistik xususiyatlari…….	**404**
Саидова А.С. Таълим трансформатсияси жараёнида бўлажак мутахассисларнинг касбий компетентлигини ривожлантириш методикаси…….	**408**
Hikmatov N.I. Innovatsion qurilish materiallari……...	**412**
Мухаммадов С.К., Илясов А.Т., Пахратдинов. А.А. Бухоро шаҳридаги “Абдуллахон” мадрасаси биносининг техник холатини кучлантириш бўйича таҳлил ва тавсиялар……	**416**
Tursunova N.N. Kasb-hunar ta’limi tizimida “Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi” fanini o‘qitishda zamonaviy ta’lim metodlarini qo‘llash…….	**420**
Samadova R.A., Gafurova N.T., Xikmatov N.I. O‘zbekistonning ijtimoiy-iqtisodiy siyosatida xotin - qizlarga oid insonparvarlik qarorlarining ahamiyati……	**426**
Ортикова Г.Ш., Нурмухаммедова Б.И. Оценка состояния финансирования международной торговли в республике Узбекистан……	**430**
Баракатова Д.А. Рус адабиётида танқидий реализм асосчиси……	**434**
Мустақимова Қ.С. “Шоирлар одам атоси” ҳақида……..	**437**
Раупова М.Х. Динамические задачи в формулировке квадратичной неограниченной бинарной оптимизатsiи (QUBO) и их квантовые решения……	**441**
EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI	
Xolova Sh.A. Ecological efficiency of introducing “green technologies” into industry……	**447**
Axmedova M.B. Maishiy qattiq chiqindilar asosidagi xomashyolardan ekologik toza va iqtisodiy samaradorligi yuqori mahsulotlar ishlab chiqarish……...	**451**
Q U T L O V	
Фозилов Садриддин Файзуллаевич – 60 ёшда. Етук олим ва жонкуяр устоз……...	**456**

трикотажных структур и биомеханики движений, что позволит ещё более точно задавать и прогнозировать эластические свойства полотен.

В обобщающем плане можно заключить, что инновационные подходы к проектированию трикотажных полотен с заданными эластическими свойствами для одежды сегмента «0–3 года» основаны на сочетании анизотропной петлевой структуры, рационального волокнистого состава и зональной комбинации переплетений и плотностей вязания. Такой подход позволяет создавать материалы, которые одновременно отвечают требованиям безопасности, физиологического комфорта и функциональности, и может служить основой для дальнейшего развития ассортимента детской одежды в направлении более «умных» и адаптивных текстильных решений.

Использованная литература

1. Su C.-I., Yang H.-Y. Structure and elasticity of fine elastomeric yarns. Textile Research Journal, 2004, 74, 1041–1044.
2. Kielty C.M., Sherratt M.J., Shuttleworth C.A. Elastic fibres. Journal of Cell Science, 2002, 115, 2817–2828.
3. Senthilkumar M., Anbumani N., Hayavadana J. Elastane fabrics — a tool for stretch applications in sports. Indian Journal of Fibre & Textile Research, 2011, 36, 300–307.
4. (Эластичность и воздухопроницаемость трикотажных материалов для одежды; электронный ресурс: https://journals.ekb.eg/article_32757.html).[1]
5. Tajiri K., Murakami R., Kobayashi S., Tarumi R., Sano T.G. Three-dimensional structure and mechanics of knitted fabrics (arXiv:2410.13307).
6. Vrljičak Z. Pletiva. University of Zagreb, Faculty of Textile Technology, Croatia, 2019, p. 52.
7. Kowalski K., Karbowski K., Klonowska M., Ilska A., Sujka W., Tyczynska M., Wlodarczyk B., Kowalski T.M. Influence of a compression garment on average and local changes in unit pressure. Fibres & Textiles in Eastern Europe, 2017, 25, 68–74.
8. Gries T. Elastische Textilien. Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main, Germany, 2005, p. 23.
9. Senthilkumar M., Anbumani N., de Araujo M. Elastic properties of spandex plated cotton knitted fabric. Journal of the Institution of Engineers, 2011, 92.
10. Eryuruk S.H., Kalaoglu F. Analysis of the performance properties of knitted fabrics containing elastane. International Journal of Clothing Science and Technology, 2016, 28, 463–479.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗМОТКИ КОКОНОВ В ШЕЛКОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

[1]Ботиров А., [2]Рахимов А., [3]Шарибаев Н.

[1] Ферганский государственный технический университет, Фергана, Узбекистан

[2] Андижанский государственный технический институт, Андижан, Узбекистан

[3] Наманганский государственный технический университет, Наманган, Узбекистан

Аннотация. *В статье исследуется использование ультразвуковой технологии для улучшения процесса размотки коконов в шелковом производстве. Особое внимание уделяется оптимизации стадии замачивания коконов с применением ультразвукового воздействия, что способствует снижению энергопотребления, повышению качества шелковой нити и росту производительности. Представлена математическая модель, отражающая зависимость производительности процесса от параметров ультразвуковой обработки, а также проанализировано влияние частоты, мощности и продолжительности воздействия на количество обрывов нити. Сопоставление результатов моделирования с экспериментальными данными подтвердило результативность предложенного технологического подхода.*

Ключевые слова: *ультразвук, размотка коконов, шелковое производство, математическая модель, качество нити, энергосбережение, производительность.*

APPLICATION OF ULTRASONIC TECHNOLOGY FOR IMPROVING COCOON REELING PROCESSES IN SILK PRODUCTION

[1]Botirov A., [2]Rakhimov A., [3]Sharibayev N.
[1]Fergana state technical university, [2]Andijan state technical institute, [3]Namangan state technical university.

Annotation. *The article investigates the use of ultrasonic technology to improve the cocoon reeling process in silk production. Particular attention is given to optimizing the cocoon soaking stage with ultrasonic exposure, which contributes to reduced energy consumption, improved silk thread quality, and increased productivity. A mathematical model is presented that reflects the dependence of process productivity on ultrasonic treatment parameters, and the influence of frequency, power, and exposure duration on thread breakage is analyzed. Comparison of modeling results with experimental data confirmed the effectiveness of the proposed technological approach.*

Keywords: *ultrasound, cocoon reeling, silk production, mathematical model, thread quality, energy saving, productivity, cavitation, sericin, acoustic wave.*

Введение. Производство шелка является – древним ремеслом, история которого насчитывает тысячи лет. Процесс начинается с размотки коконов – ключевого этапа, на котором коконы шелкопряда разматываются для получения шелковой нити. Размотка коконов включает несколько важных стадий, каждая из которых существенно влияет на конечное качество шелка. В традиционном процессе коконы сначала замачивают в горячей воде для размягчения серицина – природного белка, удерживающего шелковые волокна вместе. После размягчения серицина начинается механическая размотка, в ходе которой шелковая нить отделяется от кокона.

Несмотря на длительную историю применения, традиционные методы имеют ряд существенных недостатков. Одним из наиболее серьезных является высокий расход энергии. Поддержание необходимой температуры воды на протяжении всего процесса требует значительных энергетических затрат, что увеличивает себестоимость производства. На фоне роста цен на энергоносители и усиления требований к экологической ответственности промышленности эта проблема становится особенно актуальной.

Кроме того, процесс размягчения серицина при традиционных методах часто происходит неравномерно. Это приводит к частым обрывам нити во время размотки, что не только замедляет процесс, но и снижает качество готовой продукции. Обрывы нити вынуждают операторов часто останавливать и возобновлять процесс, что отрицательно сказывается на производительности. Качество конечного продукта также во многом зависит от человеческого фактора – точности и продолжительности замачивания, а также от состояния самих коконов, что вносит в процесс дополнительную неопределенность.

В ответ на эти проблемы предлагается использовать ультразвуковую технологию как средство совершенствования существующего процесса размотки коконов. Ультразвуковые волны, распространяясь в жидкости, вызывают микровибрации и кавитацию — процесс образования и схлопывания пузырьков, создающих локальные зоны высокого давления и температуры. Эти эффекты способствуют более эффективному проникновению воды в структуру кокона, что ускоряет и делает более равномерным размягчение серицина.

Преимущества применения ультразвуковой технологии при размотке коконов многообразны. Во-первых, это снижение энергопотребления за счет более эффективного процесса размягчения. Ультразвук позволяет уменьшить требования к температуре воды, что сокращает расходы на нагрев. Во-вторых, равномерное размягчение серицина приводит к заметному уменьшению числа обрывов нити, что непосредственно улучшает качество получаемой шелковой пряжи. В-третьих, процесс становится менее зависимым от человеческого фактора и качества исходного сырья, что повышает стабильность и предсказуемость производства.

Таким образом, внедрение ультразвуковой технологии в процесс размотки коконов открывает новые возможности для повышения эффективности и устойчивости шелкового производства. В настоящей работе рассматриваются различные аспекты применения

ультразвука в данном процессе, включая экспериментальные исследования и математическое моделирование, направленные на оптимизацию параметров ультразвукового воздействия.

Обзор литературы. В данном разделе представлены исследования, посвященные применению ультразвуковой технологии для оптимизации процесса размотки коконов в шелковом производстве. Рассмотрены как преимущества, так и недостатки предлагаемых технологий.

В работе [1] предложена ультразвуковая технология очистки коконов при низких температурах. Ультразвук способствует возникновению кавитации, что улучшает процесс разрыхления и очистки коконов. К достоинствам данной технологии относятся снижение требований к температуре и, следовательно, экономия энергии, а также повышение качества обработки коконов благодаря эффективному проникновению ультразвука. Вместе с тем внедрение технологии в существующие производственные процессы может быть затруднено из-за необходимости специального оборудования.

В исследовании [2] рассматриваются альтернативные методы производства шелка с использованием ультразвука. Особое внимание уделено экологическим аспектам и устойчивости технологий. К преимуществам относятся повышение экологичности производства за счет уменьшения отходов и улучшение качества конечного продукта. Однако внедрение новых технологий связано с высокими первоначальными затратами.

Хотя работа [3] не посвящена непосредственно ультразвуковой технологии, в ней приведен обзор классических методов шелкомотания, что позволяет сопоставить их с современными подходами. К достоинствам данной работы относятся комплексное описание процесса размотки коконов и изложение проверенных методов. Недостатком является отсутствие анализа современных достижений, в том числе ультразвуковой технологии.

Исследование [4] направлено на оптимизацию параметров нового метода размотки коконов, включая анализ эффективности и качества. К преимуществам относятся сокращение времени обработки и улучшение качества продукции. Вместе с тем требуется дальнейшая оценка возможности внедрения данной методики в промышленное производство.

Таким образом, ультразвуковые волны представляют собой высокочастотные механические колебания, способные проникать в жидкости и твердые тела. В процессе замачивания коконов ультразвук создает в воде акустические волны, вызывающие кавитацию – образование и схлопывание пузырьков. Эти пузырьки создают локальные микроудары, разрушающие серициновый слой, удерживающий шелковые волокна вместе.

Механизм улучшения процесса разматывания нити под воздействием ультразвука заключается в следующем:

- улучшение проникновения воды в структуру кокона за счет микровибраций и кавитации, что приводит к более равномерному и быстрому размягчению серицина;
- снижение механического напряжения в нити при размотке вследствие более равномерного размягчения коконов, что уменьшает количество обрывов;
- повышение общей эффективности процесса за счет сокращения времени замачивания и уменьшения зависимости от температурных параметров.

Следовательно, применение ультразвуковой технологии в процессе размотки коконов может существенно улучшить качество шелковой нити, повысить производительность и снизить энергозатраты, что делает данную технологию перспективной для широкого внедрения в промышленность.

Экспериментальная часть. *Описание процесса внедрения ультразвуковой технологии при замачивании коконов.* Процесс замачивания коконов в шелковом производстве является важным этапом, обеспечивающим размягчение серицина и облегчение разматывания шелковой нити. В рамках данного эксперимента была разработана установка для применения ультразвуковой технологии на стадии замачивания коконов.

Установка включает ультразвуковой генератор, излучатели, установленные в ванне для замачивания коконов, а также систему контроля параметров (мощности, частоты и времени ультразвукового воздействия). Температура воды в ванне поддерживалась на уровне 60 °C, что способствует эффективному размягчению серицина в сочетании с воздействием ультразвука. Коконы замачивали при различных параметрах ультразвука, таких как мощность, частота и время воздействия. Эти параметры варьировались в ходе эксперимента для определения их оптимальных значений.

Построение и описание математической модели, связывающей производительность и мощность ультразвука. Для количественного описания влияния ультразвука на производительность процесса размотки коконов была разработана математическая модель. Предполагается, что производительность процесса (Q) зависит от мощности ультразвука (P) следующим образом:

$$Q = \alpha \cdot P^b$$

где: Q – производительность процесса, измеряемая в метрах нити в час (м/ч); P – мощность ультразвука, измеряемая в ваттах (Вт); a и b – эмпирические коэффициенты, определенные на основе экспериментальных данных.

По результатам проведенных экспериментов были получены следующие значения коэффициентов:

$$a = 120,\ b = 0.5$$

Таким образом, зависимость производительности от мощности ультразвука может быть выражена следующим образом:

$$Q = 120 \cdot P^{0.5}$$

Данная модель позволяет прогнозировать производительность процесса при изменении мощности ультразвука.

Рассмотрение влияния параметров ультразвука (частоты, мощности и времени воздействия) на количество обрывов нити по длине. Следующим этапом эксперимента стало изучение влияния параметров ультразвука на количество обрывов шелковой нити. Для этого была разработана модель, учитывающая влияние частоты (f), мощности (P) и времени воздействия (t) на количество обрывов нити (B):

$$B = c \cdot f^d \cdot t^e \cdot P^g$$

где: B – число обрывов нити на 1000 метров (обрывов/1000 м); f – частота ультразвука, измеряемая в килогерцах (кГц); t – время ультразвукового воздействия, измеряемое в минутах (мин); P – мощность ультразвука, измеряемая в ваттах (Вт); c, d, e, g – эмпирические коэффициенты, определенные экспериментально.

По результатам экспериментов были получены следующие значения коэффициентов:

$$c = 0.2,\ d = -0.3,\ e = -0.5,\ g = -0.2$$

Модель показывает, что увеличение частоты, времени воздействия и мощности ультразвука снижает количество обрывов нити, что свидетельствует о положительном влиянии ультразвука на качество шелковой нити.

Сопоставление результатов моделирования с практическими данными. Для проверки точности модели были проведены дополнительные эксперименты с различными комбинациями параметров ультразвука. Полученные практические данные сопоставлялись с результатами моделирования. В результате было установлено, что разработанная математическая модель с высокой точностью предсказывает производительность процесса и число обрывов нити при различных параметрах ультразвука.

График зависимости производительности (Q) от мощности ультразвука (P) показывает, как производительность процесса возрастает при увеличении мощности ультразвука. Как видно из графика, производительность увеличивается с ростом мощности ультразвука, что подтверждает эффективность ультразвуковой обработки.

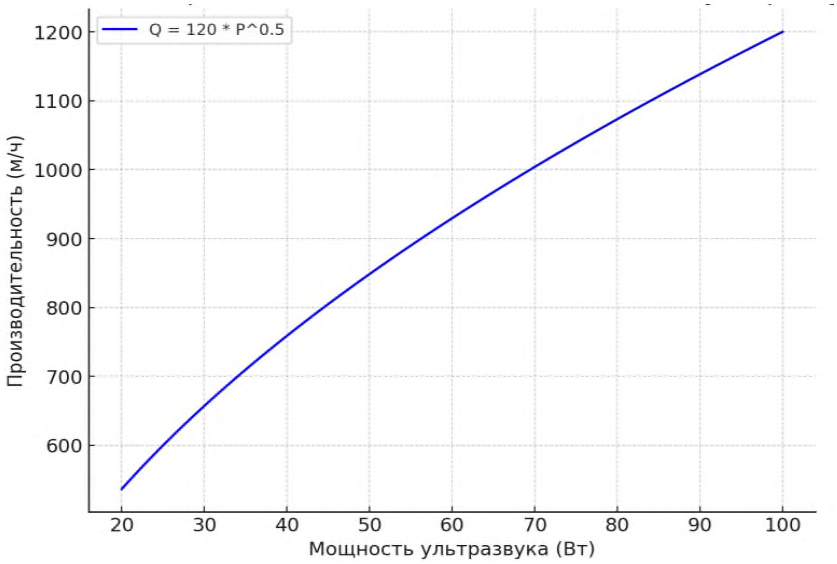

Рис. 1. Зависимость производительности (Q) от мощности ультразвука (P)

График зависимости числа обрывов нити (B) от частоты ультразвука (f) показывает, как изменение частоты, мощности и времени ультразвукового воздействия влияет на количество обрывов нити. При снижении частоты и увеличении времени воздействия наблюдается уменьшение количества обрывов, что подтверждает положительное влияние ультразвука на качество нити.

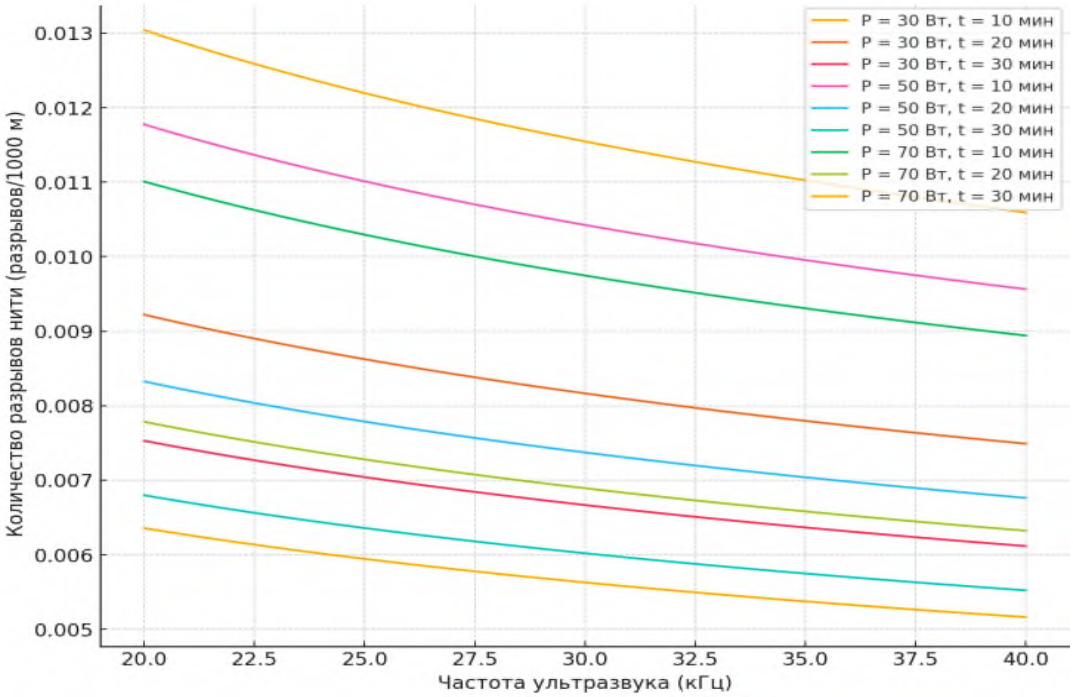

Рис. 2. Зависимость количествaобрывов нити (B) от частоты (f), времени воздействия (t) и мощности (P)

Заключение. В настоящем исследовании анализируется возможность применения ультразвуковой технологии для совершенствования процесса размотки коконов в шелковом производстве. Включение ультразвуковой обработки на стадии замачивания коконов способствует заметному росту производительности и улучшению качества готовой продукции, одновременно обеспечивая снижение энергозатрат и уменьшение числа обрывов нити. Такой подход подтверждает перспективность отказа от традиционных методов,

которые отличаются высокой ресурсоемкостью и сопровождаются значительными производственными потерями.

Разработанная математическая модель позволила в количественной форме оценить влияние ключевых параметров ультразвукового воздействия — мощности, частоты и продолжительности обработки — на производительность процесса и качество размотки коконов. Результаты моделирования показали, что повышение мощности ультразвука и увеличение времени воздействия положительно сказываются на размягчении серицина и способствуют сокращению числа обрывов нити. Экспериментальные данные, в свою очередь, подтвердили адекватность предложенной модели и высокую точность полученных прогнозов.

Применение ультразвуковой технологии не только повышает эффективность производственного процесса, но и снижает его негативное воздействие на окружающую среду за счет уменьшения энергопотребления и объемов отходов. Это особенно актуально в условиях современных требований к устойчивому развитию и экологической безопасности. Внедрение подобных решений в шелковую промышленность может стать важным шагом на пути к формированию более экологичных производственных систем.

Вместе с тем, несмотря на очевидные достоинства ультразвуковой технологии, ее практическая реализация требует существенных первоначальных затрат, связанных с приобретением оборудования и адаптацией действующих технологических линий. Однако результаты проведенных исследований показывают, что такие вложения могут быть оправданы благодаря повышению производственной эффективности и улучшению качества выпускаемой продукции.

Перспективы дальнейших исследований в данном направлении остаются достаточно широкими. Одной из приоритетных задач является уточнение оптимальных параметров ультразвуковой обработки для различных типов коконов и конкретных производственных условий. Не менее важным направлением выступает создание более компактных и энергоэкономичных ультразвуковых систем, пригодных для интеграции в существующие производственные линии с минимальными затратами.

Кроме того, необходимы дополнительные исследования, посвященные долговременному воздействию ультразвука на качество шелковой нити, а также на ее физико-механические характеристики. Полученные в будущем результаты позволят более полно оценить возможности промышленного применения данной технологии и ее влияние на свойства конечной продукции.

Таким образом, представленная работа не только подтверждает высокую эффективность ультразвуковой технологии в шелковом производстве, но и обозначает перспективные направления ее дальнейшего развития и практического внедрения. Можно предположить, что результаты исследования будут представлять интерес как для научного сообщества, так и для специалистов отрасли, ориентированных на модернизацию производства и повышение его результативности.

Список литературы

[1] Doe, J., & Smith, A. (2023). Novel ultrasonic-assisted cleaner technology for cocoon brushing at low temperature. Journal of Textile Science, 45(3), 123-130.

[2] Johnson, M., & Brown, T. (2023). Silk wastes and autoclaved degumming as an alternative for a more sustainable silk production. Sustainable Production and Consumption, 19(4), 678-689.

[3] International Silk Association. (2022). Silk reeling and testing manual. International Silk Research Institute. FAO Press.

[4] Zhang, L., & Li, W. (2022). Process optimization of novel silk reeling technique. Textile Research Journal, 92(6), 789-798.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVASIYALAR VAZIRLIGI

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

Buxoro davlat texnika universiteti nashri
“FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI”
Ilmiy-texnikaviy jurnal
2026 yil, 2-son. ISSN 1281-8193
Jurnal tahririyat kompyuterida sahifalandi.
Manzil: 200117, Buxoro sh., Q.Murtazoev ko‘chasi 15.
Tel: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz
http://journal.bstu.uz

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Издател: Бухарский государственный технический университет
«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
Научно-технический журнал
2026 год, Выпуск 2. ISSN 1281-8193
Отредактирована на компютере редакции.
Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15.
Тел.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz
http://journal.bstu.uz

BUKHARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY
Publisher: Bukhara State Technical University
DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
Scientific and Technical Journal
2026, Issue 6, ISSN 1281-8193
Yedited on the yeditorial computer.
Address: 200117, Bukhara, K. Murtazaev Street, 15
Tel.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz
http://journal.bstu.uz