

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.T.08.01
RAQAMLI ILMIY KENGASH

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

SIROJIDDINOVA YAXSHIGUL ISMATILLAYEVNA

OLOVBARDOSH MATONING SIFAT KO‘RSATKICHLARINI BAHOLASH
USLUBINI TAKOMILLASHTIRISH

05.06.01- “To‘qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi”

TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent-2025

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferatining
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Sirojiddinova Yaxshigul Ismatillayevna

Olovbardosh matoning sifat ko‘rsatkichlarini baholash uslubini

takomillashtirish..... 3

Сирожиддинова Яхшигул Исматиллаевна

Совершенствование метода оценки качественных показателей огнестойкой
ткани.....

23

Sirojiddinova Yakhshigul

Improvement of fire-resistant fabric quality evaluation method

..... 45

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 49

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.T.08.01
RAQAMLI ILMIY KENGASH

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

SIROJIDDINOVA YAXSHIGUL ISMATILLAYEVNA

OLOVBARDOSH MATONING SIFAT KO‘RSATKICHLARINI BAHOLASH
USLUBINI TAKOMILLASHTIRISH

05.06.01- “To‘qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi”

TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent-2025

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.3.PhD/T4912 raqam bilan ro'yxatga olingan

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) ilmiy kengash veb-sahifasida www.titi.uz va «Ziynet» Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Xamrayeva Sanovar Atoyeвна
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Mirzaxmedova Munisa Xakimdjanoвна
texnika fanlari doktori

Axmedov Akmal Axmedovich
texnika fanlari nomzodi

Yetakchi tashkilot:

Buxoro davlat texnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy daraja beruvchi DSc.03/29.10.20191.T.08.01 raqamli ilmiy kengashning 2025 yil «22» may kuni soat 10⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100100, Toshkent shahar, Shohjahon ko'chasi 5 uy, tel.: (99871)-253-06-06, faks: 253-36-17, e-mail: Pochta@ttesi.uz Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi).

Dissertatsiya bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№238 raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent shahar, Shohjahon ko'chasi 5 uy, tel.: (99871)-253-06-06, faks: 253-36-17

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «06» may kuni taqdim qildi.
(2025 yil «06» maydagi №238 raqamli reyestr barcha nomlari).



X.H.Kamilova
ilmiy darajasini beruvchi
ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor

A.Z.Mamatov
ilmiy darajasini beruvchi
ilmiy kengash ilmiy kotibi, t.f.d., professor

N.R.Xanxadjayeva
ilmiy darajasini beruvchi
ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar
raisi, t.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda yong'in xavfsizligi, favqulotda holatlar, metallurgiya, energetika va boshqa sohalar xizmatlari uchun maxsus kiyimlar uchun mo'ljallangan olovbardosh to'qimachilik matolarini yaratish va olovbardosh xususiyatini oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Qator xorijiy mamlakatlarda, jumladan, AQSH, Germaniya, Xitoy, Rossiya, Qozog'iston, Qirg'izistonda olovbardosh to'qimachilik matolarini tayyorlash texnika va texnologiyalarini takomillashtirish borasida ko'p ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Olovga chidamli mato bozori hajmi 2021 yildan 2028 yilgacha bo'lgan prognoz davrida yillik o'sish sur'ati 5,48% ga oshdi, shuningdek Olovga chidamli matolarning global bozori hajmi 2032 yilga kelib 8,17 milliard dollarga yetishi kutilmoqda. Bu borada to'qimachilik sanoatida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mahsulot raqobatbardoshligini ta'minlash hamda texnologik jarayonlarni takomillashtirishni amaliyotga joriy etish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda to'qimachilik matolarining olovbardosh xususiyatini oshirishga va ilmiy asoslarni yaratishga yo'naltirilgan ilmiy va amaliy izlanishlar olib borilmoqda. Bu yo'nalishda olovbardosh matoning sifat ko'rsatkichlarini baholash uslubini takomillashtirish ustuvor hisoblanmoqda. Bu borada, jumladan olovbardosh matolarni yonuvchanlik, alangalanish, mato sirti bo'yicha alanga tarqalishi kabi xossalarni aniqlashda matolarning fizik-mexanik xossalarini tadqiq etish orqali talabga javob beruvchi, ular asosida inson salomatligi uchun xavfsiz, olovbardosh matolarni yaratish muhim vazifalar bo'lib hisoblanadi.

Respublikamizda to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirish, soha korxonalarining investitsiya va eksport faoliyatini qo'llab-quvvatlash bo'yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2023-2030 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha "O'zbekiston — 2030" strategiyasida, jumladan, "Mahalliy xomashyo bazasidan samarali foydalanish va ilg'or texnologiyalarga asoslangan sanoatni rivojlantirish" kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, yuqori sifatli tayyor to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish va eksportini kengaytirish, modifikatsiyalovchi birikmali materialning tolalariga kimyoviy ishlov berish orqali ekspluatatsion xossalari barqarorlashtirilgan maxsus va texnik to'qimachilik matolarini yaratish hamda ishlab chiqarishda mahalliy xomashyolardan foydalanishga katta e'tibor qaratilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni, 2019 yil 12 fevraldagi PQ-4186-son "To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini isloh qilishni yanada chuqurlashtirish va uning eksport salohiyatini kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarida belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. «Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Hozirgi vaqtda to‘qimachilik korxonalarida turli tola tarkibli maxsus himoya kiyimlariga mo‘ljallangan olovbardosh matolar yaratish borasida chet el olimlaridan D.M.Sorokin, A.V. Abramov, R.V.Federov, A.N.Klikova, L.G.Babinko, D.A.Sovetnikov, A.Talaspayeva,

N.I Konstantinova, O.N. Miryukova, YE.D.Mixaylova, A.Raimundo, S.Takada, P.Talukdar, M.Tian, S.Mandal, M.Tian va boshqalar ilmiy izlanishlar olib borganlar.

Olovbardosh matolarning tarkibi, tuzilishi va xususiyatlarini tadqiq etish masalalari bo‘yicha bir qator respublikamiz olimlari A.N Baratov, B Boymuratov, O.M.Yo‘ldosheva, A.S.Rafiqov, I.A.Nabiyeva, N.D.Nabiyev, M.Doschanov va boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlari bajarilgan.

Adabiyotlar manbalarining tahlili shuni ko‘rsatadiki, ko‘pgina ilmiy ishlar to‘qimachilik matolarning olovbardosh xususiyatini oshirishda mato sirtiga kimyoviy ishlov berish orqali himoya qoplamlarini hosil qilish bilan erishishga yo‘naltirilgan. Biroq, Respublikamizda tabiiy xomashyolardan foydalanilgan holda maxsus himoya kiyimlariga mo‘ljallangan olovbardosh matolar yaratish chetdan olib kelinadigan import mahsulotlar kamaytirish va tejash yo‘llarini izlash, to‘qimachilik sanoati oldida turgan muhim masalalardan biri bo‘lib, yuqori samara beruvchi, yangi, arzon va maxsus himoya kiyimbop matolarni yaratishda olovbardosh xususiyatini aniqlashning takomillashgan uslubidan dastlabki foydalanish asosiy ahamiyatga ega. Ayni paytda, to‘qimachilik matolarini yaratish sezilarli rivojlanishiga qaramay, hal etilishi talab qilinadigan ko‘pgina muammolar mavjudligini qayd etish lozim. Xususan, chetdan olib kelinadigan himoya kiyimbop matolardan o‘t o‘chiruvchi qutqaruv hodimlari uchun foydalaniladigan matolar ularning tezkor harakati tufayli charchashi, matoning sirtida kimyoviy ishlov berilgan yonmaydigan vositaning qotib qolishi inson tanasiga zarar yetkazishi Respublikamiz to‘qimachilik korxonalarida olovbardosh to‘qimachilik matolarini ishlab chiqarishda uning olovbardosh xususiyatini oshirish bilan birga o‘t o‘chiruvchi qutqaruvchi xodimlarga qulaylik yaratish uchun tarkibida emulsiyalangan tabiiy tolalar paxta va xrizotil aralashma tolali matoni yaratish inson salomatligi uchun zararsiz xomashyolardan foydalanish va turli ulushlarda aralashma tarkibli matolarning belgilangan haroratda olovbardosh xususiyatini oshirishga erishishda bu xususiyatni aniqlash uslubidan foydalanish bo‘yicha tadqiqotlar yetarlicha o‘tkazilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Ilmiy tadqiqot ishi Toshkent To‘qimachilik va engil sanoat institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 07/2025 raqamli “To‘qimachilik mahsulotlari sifatini oshirish yo‘llarini ishlab chiqish” mavzusidagi xo‘jalik shartnoma doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi paxta va xrizotil tola tarkibli matoning olovbardosh xususiyatini oshirishda iplarga emulsiyalashni qo‘llash va TP-2000 asbobidagi

parametrlarini optimallashtirish asosida olovbardosh xususiyatini baholash uslubini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari.

turli tarkibli emulsiyani shimdirish asosida paxta va xrizotil tola aralashma tarkibli iplardan olingan matolarning fizik-mexanik, yong'inga chidamlilik xususiyatlarini tahlil qilish;

TP-2000 asbobidagi parametrlarni optimallashtirish va turli tarkibli matolarning olovbardosh xususiyatini aniqlash;

o't o'chiruvchi xodimlarning turli harakatlari ta'sirida matoning bukilishdan g'ijimlanmasligini o'rganish;

turli harorat ta'sirida matoni olovbardosh xususiyatini baholashning takomillashtirilgan uslubida aniqlash va iqtisodiy samaradorlikni hisoblash.

Tadqiqotning obyekti sifatida paxta va xrizotil tolalar aralashmasidan olingan emulsiyalangan iplar hamda undan olingan namuna matolar, olovbardoshlikni baholash uchun TP-2000 asbobi olingan.

Tadqiqotning predmeti olovbardoshlik xususiyati oshirilgan matoni yong'inga chidamliligini aniqlash uslub va vositalari, asbobning parametrlari ko'rsatkichlari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida matolarni sifat ko'rsatkichlarini baholashda matematik statistik hisoblash usullaridan, kompyuter dasturiy ta'minotidan, tadqiqot natijalarini olish imkonini beruvchi nazariy-eksperimental usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

TP-2000 asbobining harakatlanuvchi gorelka saplosining diametri, isitish elementli panelini himoya stoli orasidagi masofa va issiqlik oqimi zichligi parametrlarini optimallashtirish asosida asbobda to'qimachilik matolarininr olovbardoshlilik xususiyatini aniqlash uslubini takomillashtirilgan;

paxta va xrizotil tolalarini aralashtirish orqali yigirilgan iplar sirtini emulsiyalash yo'li bilan hosil qilingan qoplam evaziga matoda olovbardosh xususiyati oshganligi aniqlangan;

o't o'chiruvchi xodimlarning olovdan qutqaruv harakati tufayli maxsus kiyimning bukilishdan tiklanishi bosim kuchi, ishqalanish ko'effisenti, tanda va arqoq yo'nalishi bo'yicha bukilish burchagiga bog'liqligi hamda taqqosiy qiymatlar orasidagi farqning sezilarli bo'lmaganligi matoning olov ta'sirida bukilgan joyinida o'zini shaklini yo'qotmaganligi aniqlangan;

kiruvchi omillar ta'sirida emulsiyalangan paxta va xrizotil tola tarkibli iplardan olingan matoda olovbardoshlik xususiyati o'zgarishining regression modellari kichik kvadratlar usulini qo'llash orqali olingan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

paxta va xrizotil tolalarning va emulsiya tarkibning optimal ulush foizida olingan maxsus himoya kiyimlariga mo'ljallangan matolarninng takomillashtirilgan uslub yordamida olovbardosh xususiyati oshganligi aniqlangan;

olovbardosh xususiyatini aniqlashning takomillashtirilgan uslubidan foydalanish orqali turli foizlarda paxta va xrizotil aralash tarkibli va emulsiyalangan iplardan

olingan matoning 100% paxta tarkibli sirtiga kimyoviy ishlov berilgan matoga nisbatan yong'inga chidamliligini oshirish imkoni yaratilgan;

olovbardosh xususiyatini aniqlashning takomillashtirilgan uslubidan foydalanish orqali turli foizlar ulushida paxta va xrizotil tolalarning va emulsiyalash asosida o't o'chiruvchi xodimlarning maxsus himoya kiyimlari uchun olingan matolarning yuqori harorat ta'sirida himoya xususiyatining oshganligi aniqlangan;

turli foizlarda paxta va xrizotil tolalarini emulsiyalash asosida o't o'chiruvchi xodimlarning maxsus himoya kiyimlariga mo'ljallangan import o'rnini bosuvchi eksperimental namuna matolari ishlab chiqarilganligi va matoning olovbardosh xususiyati oshirilganligi kuzatilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ularda standart uslub va vositalaridan foydalanilganligi, olingan natijalarning hozirgacha ma'lum bo'lgan ko'rsatkichlarga mutanosibli, tabiiy tolalar tarkibli olovbardosh matoni baholash jarayonlari, matematik modellari tahlili natijalarining ko'rib chiqilayotgan fan sohasida olingan natijalarni baholashning ma'lum mezonlariga muvofiqligi hamda nazariy tadqiqotlar natijalarining tajribaviy tadqiqotlar natijalariga mos kelishi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati:

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati o't o'chiruvchi xodimlarning kiyimiga mo'ljallangan matoning olovbardosh xususiyatini oshirish maqsadida olovbardosh xususiyatini aniqlashning takomillashtirilganligi, uslubdan foydalanish orqali turli ulushlarda paxta va xrizotil tola tarkibli iplarni emulsiyalash asosida o't o'chiruvchi xodimlarning maxsus himoya kiyimlari uchun olingan matolarning yuqori harorat ta'sirida himoya xususiyatini oshirishga erishilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati matoning aralash tarkibli ulushi tanlanganligi va unga mos ravishda emulsiya tarkibi ishlab chiqilganligi, iplarni emulsiyalash asosida matoning fizik-mexanik xususiyatlarining yaxshilanganligi va o't o'chiruvchi xodimlarning kiyimiga mo'ljallangan matolarni olovbardosh xususiyatini oshganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi: Olovbardosh matoning sifat ko'rsatkichlarini baholash uslubini takomillashtirish asosida olingan matoning olovbardosh xususiyatini oshirish natijasida:

paxta va xrizotil tola aralashmali, yuqori haroratga chidamli, olovbardosh mato uchun mo'ljallangan ip olish usuli Toshkent shahar Shayhontoxur tumani "REAL TEX TOSHKENT" MCHJ korxonasida ishlab chiqarishga joriy etilgan ("O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasining 2024 yil 10 sentabrdagi №03/26-2451-son ma'lumotnomasi). Natijada, ipning olovbardosh xususiyatini 700°Cgacha haroratda oshirishga erishilgan;

tabiiy aralash tolali olovbardosh matoning sifat ko'rsatkichini baholashning takomillashtirilgan uslubi Namangan shahri "MUSHTARIY-Ai LTD" MCHJ korxonasida AT-100-5M to'quv dastgohida ishlab chiqarishga joriy etilgan ("O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasining 2024 yil 10 sentabrdagi №03/26-2451-son ma'lumotnomasi). Matoning olovbardosh xususiyatini aniqlash uslubini TP-2000 asbobida takomillashtirish asosida paxta va xrizotil tarkibli iplarni

emulsiyalash orqali olingan matoning olovbardosh xususiyatining 700°C haroratgacha aniqlash imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 8ta xalqaro, 5ta respublika, 5 ta xorijda va 4 ta Respublika miqyosida o'tkazilgan ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokama etilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 22 ta ilmiy ish chop etilgan, OAK jurnallarida 5 ta, 8 ta xorijda, 5 ta xalqaro va 4 ta respublika miqyosidagi ilmiy amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan va nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 106 betni tashkil qiladi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsad va vazifalarni belgilaydi, shuningdek tadqiqot obyekti va predmetini shakllantirilgan, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarni rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon etilgan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, tadqiqot natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati yoritilgan hamda amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Olovbardosh matolarning xususiyatlarini baholash bo'yicha bajarilgan ilmiy-tadqiqotlar tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida kelajakda atrof muhitni himoya qilishda va o't o'chiruvchi xodimlar salomatligiga ta'sir qiladigan olovbardosh matolarning talablariga tayangan holda zararsiz xomashyolardan foydalanish va maxsus kiyimlar tayyorlashda sharoitlar yaratish uchun olovbardosh to'qimachilik matolarining yong'in-texnik xususiyatlarini, matoning yong'inga chidamliligini oshirish bo'yicha bajarilgan ishlarni va matoning yong'inga chidamliligini aniqlashda qo'llaniladigan asboblari va uslublarni tahlillari bajarilgan. Matoning yong'inga chidamliligini aniqlash uchun mavjud asbob va uslublarda maksimal haroratda aniqliklar olish yetarli emas. Shuning uchun yong'in jarayonida o't o'chiruvchi qutqaruv xodimlarning tezkor harakatini ta'minlash uchun, barcha qulayliklarga mos bo'lgan maxsus kiyimga mo'ljallangan matoni ko'p hajmda ishlab chiqarishdan avval, dastlab uning yuqori haroratga chidamliligini aniqlash usulini takomillashtirish zarurati tug'ildi.

Dissertatsiya ishning **“Olovbardosh matoning fizik-mexanik va yong'inga chidamlilik xususiyatlarini aniqlash uslublari”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot olib borish obyekti va olovbardosh ip va matolarning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash uslublari tanlangan. Matoning yong'inga chidamliligini oshirish uchun unga mo'ljallangan paxta va xrizotil tolali iplarga 3 xil tarkibli emulsiya singdirilgan (1-jadval).

1-jadval

Emulsiya tarkibi va miqdori

Emulsiyani tarkibiy elementi	Emulsiya tarkibi bo'yicha miqdori		
	1-variantdagi emulsiya	2-variantdagi emulsiya	3-variantdagi emulsiya
Suv,ml	200	250	300
Poliakrilamid -B-gel (PAA), gr	300	250	200
Kollogen, gr	100	100	100
Karbomid "A" (Arbamidoformaldegid), gr	265	260	255
Glitserin, gr	30	20	15
Xrizotil kukuni, gr	30	25	20
Oquvchanlik, Pa.s.	3,2	1,8	1,4

Turli foizlarda emulsiyalash asosida olingan paxta va xrizotil tolali olovbardosh matoga mo'ljallangan iplarning fizik-mexanik xossalari ko'rsakichlari aniqlandi va natijalari 2-jadvallarda keltirilgan.

2-jadval

Turli variantlarda emulsiyalash asosida olingan olovbardosh mato uchun foydalanilgan ipning fizik-mexanik xossalarini ko'rsatkichlari

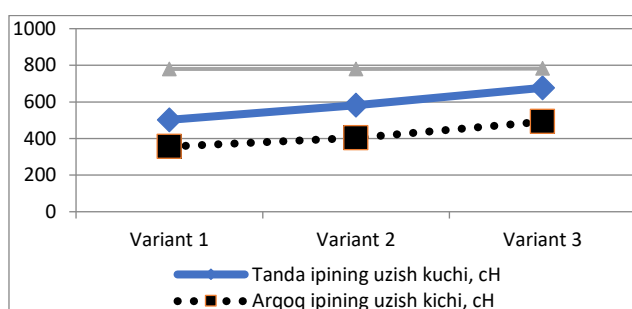
Iplarning ko'rsatkichlari nomi	1-variantdagi ip (35% paxta, 65% xrizotil tola)			2-variantdagi ip (30% paxta, 70% xrizotil tola)			3-variantdagi ip (25% paxta, 75% xrizotil tola)		
	Emulsiya rarkibi b'yicha variantlar								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Iplarning chiziqiy zichligi, teks	60,1	59,8	59,7	59,7	60	59,9	59,9	60,1	59,8
Iplarning chiziqiy zichligi bo'yicha variatsiya koef-ti, %	0,24	0,23	0,24	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19
Iplarning uzish kuchi, cN: tanda arqoq	495 400	470 370	435 354	476 368	494 398	473 365	457 352	459 357	488 402
Iplarning uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffti, %: tanda arqoq	11,6 12,4	12,4 13,2	12,5 13,3	12,7 13,5	11,8 12,5	12,8 13,4	12,8 13,5	12,7 13,7	11,5 12,6
Iplarning uzishdagi uzayishi, %: tanda arqoq,	16,2 14,0	16,0 13,6	15,5 13,3	16,1 13,6	16,4 13,8	15,8 13,5	15,4 13,4	15,3 13,0	16,5 14,0
Iplarning uzishdagi uzayishi bo'yicha variatsiya koef. %: tanda arqoq	8,2 8,9	8,0 8,7	8,2 8,6	8,7 9,0	8,5 9,0	8,4 9,2	8,9 9,3	8,7 9,0	9,0 9,2
Olov ta'sirida ipning alanganlanishi 5 s davomida,	Ala ngal anm adi	Qis man alan gala ndi	alan gala ndi	Qis man alan gala ndi	alan gala nma di	Qis man alan gala ndi	Qis man alan gala ndi	Qism an alang alandi	alang alanm adi

Turli variantlarda emulsiyalash asosida olingan olovbardosh mato uchun foydalanilgan ipning fizik-mexanik xossalarini o'zgarishi 1-2-rasmlarda keltirilgan.

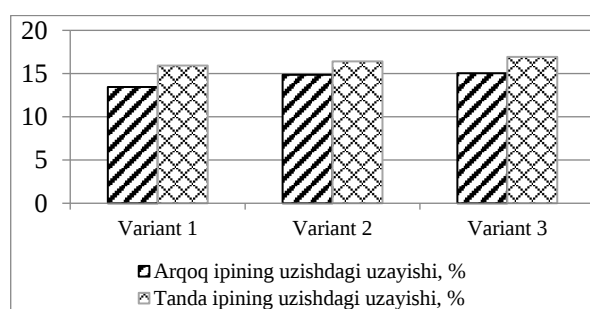
Turli variantlarda emulsiyalash asosida olingan olovbardosh mato uchun foydalanilgan tanda va arqoq iplarning uzish kuchini qiyoslash natijasida 3-variantdagi ip eng yuqori natijani berdi, bunda 3-variantdagi tanda ipning uzish kuchi 2-variantga inisbatan 14,03%ga, 1-variantga nisbatan 25,85% ga, arqoq ipning uzish kuchi

2-variantga inisbatan 18,09%ga, 1-variantga nisbatan 27,64% ga yuqori natijani berdi.

Bunday yangi tarkibdagi emulsiya shimdirilgan iplarni to'qimachilik sanoatida keng qo'llanilishi hozirgi bosqichda to'qimachilik sanoati uchun yechim topgan ilmiy tadqiqot olib borishda asosiy yo'nalish hisoblanadi. 3-variantdagi tanda ipning uzishdagi uzayishi 2-variantga inisbatan 5,26%ga, 1-variantga nisbatan 8,86% ga arqoq ipning uzishdagi uzayishi 2-variantga inisbatan 6,33%ga, 1-variantga nisbatan 14,12% ga oshdi.



1-rasm. Turli variantlarda emulsiyalash asosida olingan olovbardosh mato uchun foydalanilgan tanda va arqoq iplarning uzish kuchi o'zgarishi



2-rasm. Turli variantlarda emulsiyalash asosida olingan olovbardosh mato uchun foydalanilgan tanda va arqoq iplarning uzishdagi uzayishini o'zgarishi.

1-jadvaldagi va 1-3-rasmdagi natijalarga ko'ra turli variantlarda emulsiyalash asosida olingan olovbardosh mato uchun foydalanilgan tanda va arqoq iplarning uzish kuchi, uzishdagi uzayishi bo'yicha variatsiya koeffitsiyentlari natijalarini tahlil qilinganda 3-variantdagi tanda ipning uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 2-variantga inisbatan 1,9%ga, 1-variantga nisbatan 4,7% ga, arqoq ipning uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 2-variantga inisbatan 3,5%ga, 1-variantga nisbatan 8,2% ga past, 3-variantdagi tanda ipning uzishdagi uzayishi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 2-variantga inisbatan 10,58%ga, 1-variantga nisbatan 21,5% ga, arqoq ipning uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 2-variantga nisbatan 5,1%ga, 1-variantga nisbatan 18,1% ga past ekanligi aniqlandi.

Yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlarni tahlili natijalariga ko'ra 3-variantdagi tanda va arqoq iplariga barcha ko'rsatkichlari bo'yicha qoniqarli natijalarga ega. Bunday ko'rsatkichlar shundan dalolat beradiki, bu variantlardagi iplardan foydalanilgan holda olingan olovbardosh matolarning fizik-mexanik xossalarini hamda yong'inga chidamlilik xususiyatini baholashni taqoza etdi. Turli tarkibli emulsiyani qo'llash asosida turli usullarda olingan olovbardosh matolarning texnologik parametrlari va fizik-mexanik xususiyatlari ko'rsatkichlari 3-jadvalda keltirilgan.

**Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning texnologik
parametrlari va fizik-mexanik xususiyatalari ko'rsatkichlari**

Matoning ko'rsatkichlari nomi	Matoning tolali tarkibi,%			
	100% paxta tolali, sirtida kimyoviy ishlov berilgan mato	35% paxta va 65% xrizotil tolali mato	30% paxta va 70% xrizotil tolali mato	25% paxta va 75% xrizotil tolali mato
Ipning chiziqli zichligi, teks: tanda arqoq	64 64	60 60	60 60	60 60
Matoning zichligi, ip/10 sm ² , tanda arqoq	220 198	220 200	220 200	220 200
Qalinligi, mm	0,7	0,5	0,5	0,5
Matoning sirt zichligi, g/m ²	372,7	368,0	368,0	368,0
Matoning o'rilishi	P o l o t n o l i			
Matoning eni, sm	100	100	100	100
Uzish kuchi, N, tanda arqoq	630 530	680,3 532,5	799,1 548,9	824 551
Uzishdagi uzayishi, %, tanda arqoq	12,8 9,1	12,4 8,8	13,3 9,2	13,9 9,8
Havo o'tkazuvchanligi, dm ³ /sm ² s	9,93	11, 42	10,75	8,54
Ishqalanishga chidamliligi, davr	14802	14884	15398	17244

Olovbardosh matolarning olovbardoshligini aniqlash asboblarida 500°S haroratni oshirish mumkin, lekin yuqori haroratda yong'in havfi oshishi mumkin. Shuning uchun olovbardosh matolarning yong'inga chidamliligini aniqlashda maksimal haroratni oshirish imkoni mavjud bo'lgan asbobda o'zgartirish kiritish va olovbardosh xususiyatini aniqlash uslubini takomillashtirish taqoza etildi. Tajriba izlanishlardan ma'lum bo'ldiki, O'zbekiston Respublikasi Favqulodda Vaziyatlar Vazirligi yong'in xavfsizligi va favqulodda vaziyatlar muammolari ilmiy-tadqiqot instituti sinov markazida mavjud bo'lgan qurilish materiallar uchun mo'ljallangan TP-2000 asbobiga o'zgartirish kiritildi va to'qimachilik matolarning olovbardosh xususiyatini aniqlash uslubini takomillashtirildi.

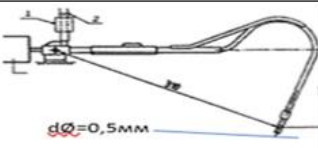
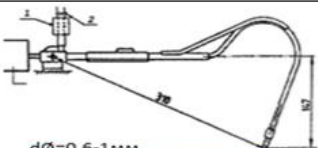
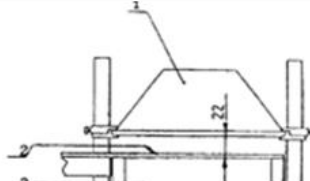
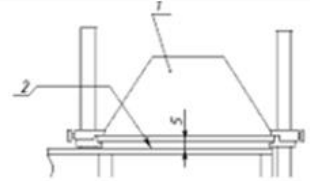
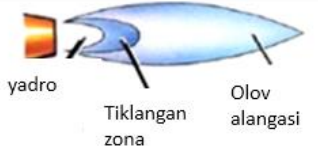
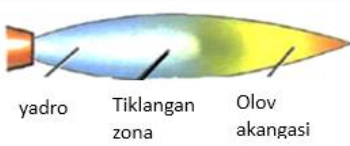
TP-2000 da matoni past harorat ta'sirini namoyon etganligini ko'rsatishi, yong'inga chidamliligini aniqlash uslubini takomillashtirish uchun imkon hisoblanadi

TP-2000 asbobi qurilish materiallarini olovbardoshligini aniqlashga mo'ljallangan bo'lib, asbobni o't o'chiruvchi xodimlarning maxsus kiyimiga mo'ljallangan matoni yuqori haroratga sinashga moslashtirish uchun matoning olovbardoshligini belgilovchi asbobdagi parametrlari isitish elementi bo'lgan radiatsiya paneli bilan himoya plitasi orasidagi masofa-h, mm, harakatlanuvchi burnerdan chiqadigan gaz trubkasi saplosini diametri-d, mm, TP-2000 asbobdagi issiqlik oqimini zichligi,-q,kWt/m² o'zgartirish yo'li orqali erishish mumkinligiga ishonch hosil qilindi. Bu parametrlardan foydalanib, asbobni o't o'chiruvchi hodimlarning maxsus kiyimiga mo'ljallangan olovbardosh matoning yong'inga chidamliligini aniqlashga moslashtirib takomillashtirildi (4-jadval).

O'zDst 3191:2019 bo'yicha issiqlik oqimi zichligi 5 kWt/m², dan 20 kWt/m² gacha-maxsus kiyimi uchun mo'ljallangan matolar (o't o'chiruvchi ishchi xodimlar), 45 kWt/m² va undan yuqori-chilangarlar himoya vositalari va kiyimlari uchun mo'ljallangan materiallarni sinashda o'rnatiladi. Turli uslublarda olingan olovbardosh matolar uchun TP-2000 asbobida dastlabki va optimallashtirilgan parametrlarining qiymatlari 5-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

TP-2000 asbobini mavjud va takomillashtirilgan parametrlari

Asbobning yong'inga chidamliligini belgilovchi parametrlarini nomi	Mavjud parametrlar qiymati	Takomillashtirilgan parametrlar qiymati	Asbobning yong'inga chidamliligini belgilovchi parametrlari	
			Mavjud parametrlar	Takomillashtirilgan parametrlar
Harakatlanuvchi gorelka saplosining diametri-d, mm	0,5	0,6÷1,0		
Isitish elementli panelni himoya stoli orasidagi masofa-h, mm	22	7÷5		
Issiqlik oqimi zichligi, q=kWt/m ²	30	40÷45	O'zDst 3191:2019	
Harakatlanuvchi gorelka yordamida olov ta'sir etiladigan harorat, °C	300÷500	300÷700		
Asbobga qo'shimcha o'rnatilgan asboblari	-	Matoga ta'sir etuvchi harorat-ni o'lchash asbobi	-	TII-2000  AST-1000M 

5-jadval

Turli tola tarkibli olovbardosh matolar uchun TP-2000 asbobida dastlabki va optimallashtirilgan parametrlarining qiymatlari

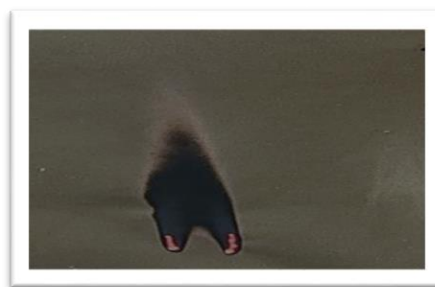
T/r	Parametrlar nomi	Olovbardosh mameriallar turlari			
		Nazorat namuna mato	1-variant-dagi mato	2-variant-dagi mato	3-variant-dagi mato
1	TP-2000 asbobdagi issiqlik oqimi-ni zichligi, kWt/m ²	35	40	40	45
2	Isitgich elementli radiatsiya paneli bilan himoya plitasi orasidagi masofa, h mm	22	5	5	5

5-jadvalning davomi					
3	Isitgich elementli radiatsiya paneli devoridagi spiral orqali dastlabki issiqlikni ta'minlash, °C	210	210	210	210
4	Harakatlanuvchi gorelka yordamida olov ta'sir etilgandagi harorat, °C gacha, ko'p tarmoqli registrator ATS-1000M -yordamida o'lchash	400	500	600	724
5	Sinov tugagandan so'ng, namunalarning kuygan maydoni yuzasi o'lchami eni/ bo'yi bo'yicha, mm	23/20	22/23	20/21	18/15
6	Harakatlanuvchi gorelkaning harakat vaqti, minut	15	15	15	15
7.	Haraktanuvchi gorelka olovining namunalar sirtiga ta'sir etishlar soni, marta	180	180	180	180
8.	Harakatlanuvchi gorelkadan chiqadigan gaz yo'li soplosining diametri, mm	0,5	1,0	1,0	1,0

TP-2000 asbobida olovbardosh matoning yong'inga chidamliligini aniqlash uchun GOST30402-96 takomillashtirilgan uslubda quyidagicha namuna tayyorlab singaldi. 3-rasmda turli tola tarkibli olovbardosh mato namunalarini olovdan olingandan keyingi kuygan qismi uzunligi keltirilgan, mm da.



a). Nazorat namuna mato



b). Birinchi emulsiya tarkibli 1-variant mato



v). Ikkinchi emulsiya tarkibli
2-variant mato



g). Uchunchi emulsiya tarkibli
3-variant mato

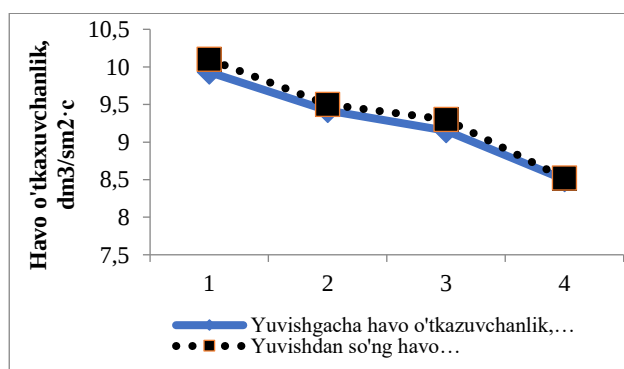
3-rasm. Turli uslubda olingan olovbardosh mato namunalarini olovdan olingandan keyingi kuygan qismi uzunligini o'zgarishi.

TP-2000 asbobida olovbardosh matolarga ta'sir etiladigan olov haroratini aniqlash uchun imkoniyat bo'lmaganligi sababli asbobda ATS-1000M rusumli ko'p

tarmoqli registrator moslashtirildi va turli tarkibli olovbardosh matolarga ta'sir etilgan maksimal olov harorati aniqlandi.

Dissertatsiya ishining **“Yong‘inga chidamlilikni aniqlashning takomillashtirilgan uslubi asosida turli tarkibda olingan olovbardosh matolarning sifat ko‘rsakichlarini baholash”** deb nomlanga uchinchi bobida yong‘inga chidamlilik xususiyatini takomillashtirilgan uslubda aniqlangan olovbardosh matolarning fizik-mexanik xususiyatlari baholandi. Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvishdan so‘nggi fizik-mexanik xususiyatlarini baholash 4-8-rasmlarda keltirilgan.

Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvilgandan so‘ng havo o‘tkazuvchanligi ko‘rsatkichlarini tahliliga ko‘ra, 100% paxta tolali, sirtida kompozitsiya ishlov berilgan qoplamli matoga nisbatan birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 5,14%ga, yuvishdan so‘ng 6%ga, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 7,85%ga, yuvishdan so‘ng 9,92%ga, uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 8,6%ga, yuvishdan so‘ng 16%ga kamayganligi kuzatildi (4-rasm).



1-100% paxta tolali, sirtida kimyoviy ishlov berilgan mato; 2-birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali mato; 3-ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali mato; 4-uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali mato

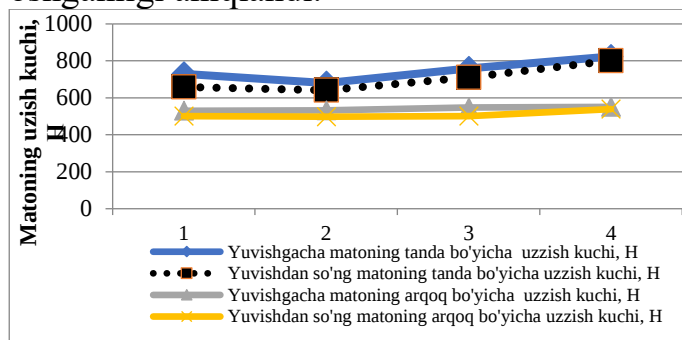
4-rasm. Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvilgandan so‘ng havo o‘tkazuvchanligini o‘zgarishi

Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvilgandan so‘ng havo o‘tkazuvchanligi ko‘rsatkichlarini tahliliga ko‘ra, 100% paxta tolali, sirtida kompozitsiya ishlov berilgan qoplamli matoga nisbatan birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 5,14%ga, yuvishdan so‘ng 6%ga, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 7,85%ga, yuvishdan so‘ng 9,92%ga, uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 8,6%ga, yuvishdan so‘ng 16%ga kamayganligi kuzatildi.

Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvilgandan so‘nggi uzish kuchi 100% paxta tolali, sirtida kompozitsiya ishlov berilgan qoplamli matoga nisbatan birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoda yuvishgacha tanda bo‘yicha 6,85%ga, arqoq bo‘yicha 0,4%ga yuvilgandan so‘ng tanda bo‘yicha 12%ga, arqoq bo‘yicha 0,6%ga kamaydi, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali

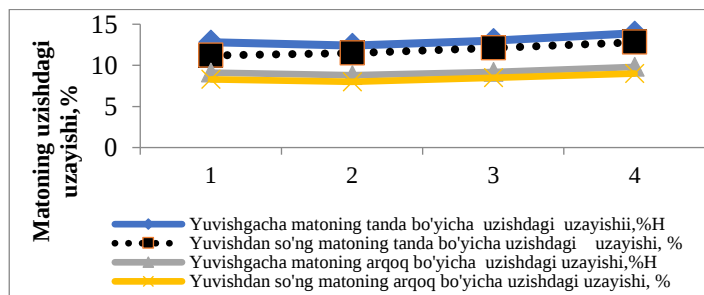
30% paxta va 70% xrizotil tolali matoda yuvishgacha tanda bo‘yicha uzish kuchi 4%ga, arqoq bo‘yicha 3,4%ga, yuvilgandan so‘ng tanda bo‘yicha 7,9%ga oshdi, arqoq bo‘yicha o‘zgarish sezilmadi, uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoda yuvishgacha tanda bo‘yicha uzish kuchi 12,9%ga, arqoq

bo'yicha 4%ga, yuvildan so'ng tanda bo'yicha 21,7%ga, arqoq bo'yicha 7,6%ga oshganligi aniqlandi.



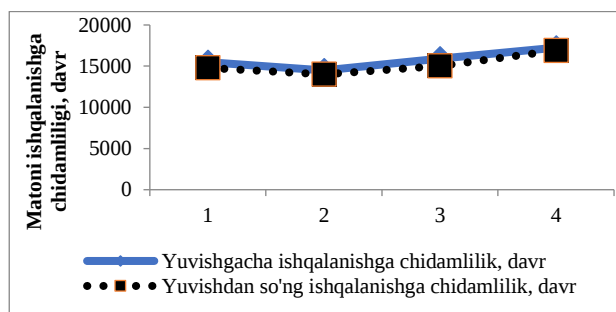
5-rasm. Turli uslublarda olingan olovbardosh matolarining yuvishgacha va yuvildan so'ng tanda va arqoq bo'yicha uzish kuchini o'zgarishi.

Tajriba tahlillaridan ma'lum bo'ldiki, turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvildan so'nggi uzishdagi uzayishi 100% paxta tolali, sirtida kompozitsiya ishlov berilgan qoplamli matoga nisbatan birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoda yuvishgacha tanda bo'yicha 3,1%ga, arqoq bo'yicha 3,3%ga kamaydi.



6-rasm. Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvildan so'ng tanda va arqoq bo'yicha uzishdagi uzayishini o'zgarishi.

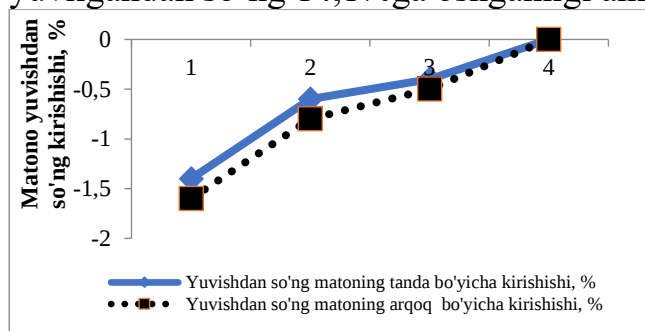
Yuvilgandan so'ng tanda bo'yicha 2,7%ga oshdi, arqoq bo'yicha 3,6%ga kamaydi, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali matoda yuvishgacha tanda bo'yicha uzish kuchi 1,6%ga, arqoq bo'yicha 0,5%ga, yuvildan so'ng tanda bo'yicha 0,8%ga oshdi, arqoq bo'yicha o'zgarish sezilmadi, uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali yuvishgacha matoda uzish kuchi tanda bo'yicha 8,6%ga, arqoq bo'yicha 7,6%ga, yuvildan so'ng tanda bo'yicha 14,3%ga, arqoq bo'yicha 8,4%ga oshganligi aniqlandi.



7-rasm. Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvildan so'ng ishqlanishga chidamliligini o'zgarishi.

Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvildan so'ng ishqlanishga chidamliligi tajribada ko'rib chiqildi, bunda 100% paxta tolali, sirtida kompozitsiya ishlov berilgan qoplamli matoga nisbatan birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 6,6%ga, yuvildan so'ng 5,3%ga kamaydi, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali

matoda yuvishgacha 3,1%ga, yuvishdan so'ng 2,6%ga oshdi , uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 11,3%ga, yuvilgandan so'ng 14,1%ga oshganligi aniqlandi.



8-rasm. Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvgandan so'ng tanda va arqoq bo'yicha kirishishini o'zgarishi.

Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yong'inga chidamlilik xususiyatini takomillashtirilgan uslubda baholandi. O'zDSt 3191-2019 standartiga asosan maxsus himoya kiyimlari tayyorlash uchun tavsiya etiladigan olovbardosh matolarning olovbardoshlik xususiyati aniqlash uchun sinov-tajribasi o'tkazildi. Turli usulda olingan olovbardosh matoning yuvilgandan avval olovbardosh xususiyatlarini TP-2000 asbobida takomillashtirilgan uslub yordamida aniqlanganda quyidagi natijalar olindi (6-jadval). Tajriba-sinov uchun turli usullarda olingan matolarga alanga ta'sir ettirilganda uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoda boshqa matolarga nisbatan eng yuqori olovbardoshlik xususiyatiga ega ekanligi kuzatildi.

6-jadval

Turli usullarda olingan olovbardosh matoni yuvilgandan avval olovbardosh xususiyatlarini aniqlab olingan kattaliklar

Olovbardosh namuna matolar	Namunaga olov ta'sir etishii,s	Ta'sir etilgan harorat, °C	Namunaning kuygan qismi	Olovbardoshlik
100% paxta tolali, sirtida kimyoviy ishlov berilgan qoplamli mato	20		0,5 qismidan kam	Olovbardosh
	20	500dan yuqori	0,5qismidan ko'p	Olovbardosh emas
Birinci tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali mato	20		0,5 qismidan kam	Olovbardosh
	20	600dan yuqori	0,5qismidan ko'p	Olovbardosh emas
Ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali mato	30		0,33 qismidan kam	Olovbardosh
	30	700dan yuqori	0,5 qismi ko'p	Olovbardosh emas
Uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali mato	30	700	0,33 qismdan kam	Olovbardosh
	30	724 gacha	0,33 qismdan kam	Olovbardosh

Bunda 500-700°C haroratdagi alanga ta'sirida namuna olovdan olingandan keyingi qoldiq kuygan vaqti 0 ga teng, kuygan maydoni uzunligi namunaning 0,33 qismdan kam qismni tashkil etganligi sababli, olovbardoshlik xususiyatini

aniqlash uchun solishtirma kattaliklarda keltirilgan ta'rifga asosan uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali mato boshqa matolarga nisbatan eng yuqori olovbardosh mato deb hisoblandi. TP-2000 asbobida takomillashtirilgan uslub yordamida olovbardosh matolarning yuvilgandan so'ng ham olovbardoshlik xususiyatlari aniqlangan natijalari 7-jadvalda keltirilgan. Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning belgilangan 600°C haroratda yuvilgandan so'ng yong'inga chidamliligi va kuygan maydoni qismining uzunligi aniqlandi (9-rasm).

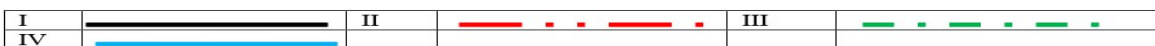
Bunda 100% paxta tolali, sirtida kimyoviy ishlov berilgan matoga 500°C gacha ta'sir etilgan haroratda yonmasligi, kuygan maydoni uzunligi namunaning 0,45 qismini tashkil etganligi kuzatildi. Birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoga 500 °C gacha ta'sir etilgan haroratda yonmasligi, kuygan joyi namuna uzunligining 0,4 qismini, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali matoga 600°C gacha ta'sir etilgan haroratda yonmasligi, kuygan joyi namuna uzunligining 0,3 qismini, uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoga 700 °C gacha ta'sir etilgan haroratda yonmasligi, kuygan joyi namuna uzunligining 0,33 qismini tashkil etganligi kuzatildi.

TP-2000 asbobida takomillashtirilgan uslub yordamida olovbardosh matolarning yuvgandan avvalgi va so'nggi aniqlangan olovbardosh xususiyatlari natijalari ko'ra uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoning yong'inga chidamlilik harorati 100% paxta tolali, sirtida kompozitsiya ishlov berilgan qoplamli matoni nisbatan yuvishdan avval 47%ga, yuvishdan so'ng 56,7% ga yuqori, birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoga nisbatan yuvgandan avval 36,8%ga, yuvgandan so'ng 45,9%ga, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali matoga nisbatan yuvilgandan avval 15,8%ga, yuvishdan so'ng 24,2%ga yuqori ekanligi kuzatildi.

7-jadval

Turli usullarda olingan olovbardosh matoni yuvilgandan so'ng olovbardosh xususiyatlari natijalarini o'zgarishi

Olovbardosh namuna matolar	Namunani yuvgandan so'ng olov ta'sir etish vaqti, s	Namunani yuvgandan so'ng ta'sir etilgan harorat, °C	Namunani yuvgandan so'ng uzunligi bo'yicha kuy-gan qismi	Olov-bardoshligi
100% paxta tolali, sirtida kimyoviy ishlov berilgan mato	20		Uzunligi-ning 0,45 qismi	Olovbardosh
	20	400dan yuqori	0,5qismidan ko'p	Olovbardosh emas
Birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali mato	20		Uzunligi-ning 0,40 qismi	Olovbardosh
	20	500dan yuqori	0,5qismidan ko'p	Olovbardosh emas
Ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali mato	30		Uzunligi-ning 0,30 qismi	Olovbardosh
	30	600dan yuqori	Uzunligining 0,5 qismi ko'p	Olovbardosh emas
Uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali mato	30	700	Uzunligining 0,30 qismidan kam	Olovbardosh
	30	724 gacha	Uzunligining 0,33 qismidan kam	Olovbardosh



Bar chart showing the average yield of 'Ko'pburchak' maydoni S, mm² for four variants (I, II, III, IV). The yields are 971, 1244, 4186, and 9875 respectively.

Variantlar	Ko'pburchak maydoni S, mm²
I	971
II	1244
III	4186
IV	9875

Вариантлар	Ko'pburchak maydoni S, mm²
I	1807
II	1635
III	5177
IV	11549

19

Chiquvchi parametr sifatida matoning olov ta'sirida matoning kuygan qismining uzunligi tanlandi.

Tajriba ishida matoning mustahkamligini va olovbardoshligini tajribalar orqali aniqlashda turli xil diametrli gorelka soplosidan, issiqlik oqimidan foydalanib matoning mustahkamligiga ta'sirini o'rganishda matematik modellarni qurishni ko'rib chiqamiz. Kirish parametrlari qiymatlarining o'zgarish sathi va oralig'i quyidagi 8-jadvalda keltirilgan.

8-jadval

Kirish parametrlari qiymatlarining o'zgarish sathi va oralig'i

№	Parametrning nomi, belgisi	Parametrlar qiymatlarining o'zgarish sathi			O'zgarish oralig'i
		-1	0	+1	
1	x_1 -Gorelka soplosining diametri,D,(mm)	0,2	0,6	1,0	0.4
2	x_2 -Issiklik paneli bilan namuna stoli orasi balandligi,H,(mm)	5	15	25	10
3	x_3 -Issikli okimi sig'imi, Q,kW/m ²	10	25	40	15

Parametrlarning optimal qiymati TP-2000 asbobiga o'rnatish uchun tanlandi: garelka saplosining diametri $\varnothing d=1,0\text{mm}$, issiqlik paneli bilan namuna stoli orasidagi masofa $h=5\text{mm}$, ssiqlik oqimi sig'imi $Q=40\text{ kW/m}^2$.

9-jadval

To'liq omilli tajriba natijalari

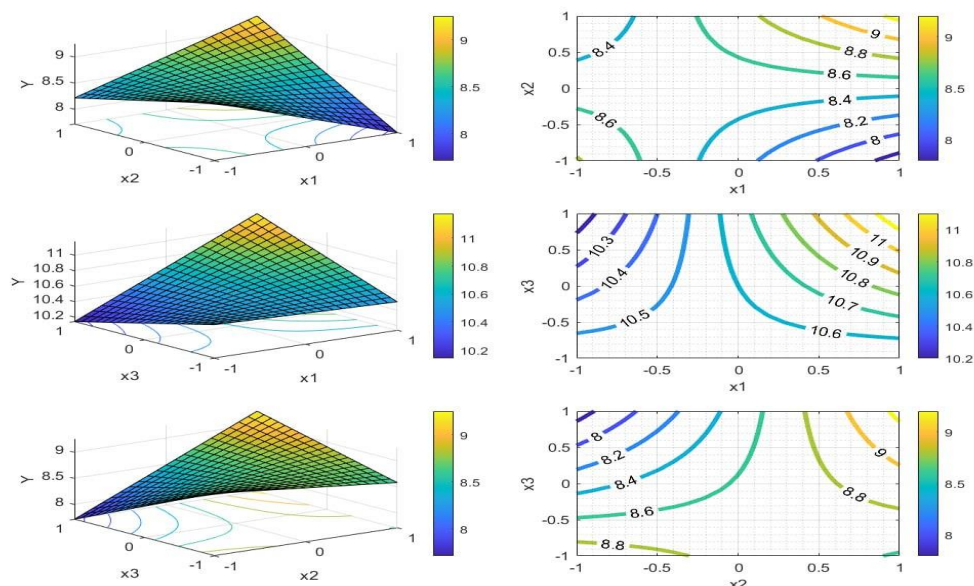
y	Omillar						$\bar{y}_u$	S_u^2
	X_1	X_2	X_3	y_{u1}	y_{u2}	y_{u3}		
1	-	-	-	9,2	9,0	9,3	9,2	0,02
2	+	-	-	8,7	8,8	8,5	8,7	0,02
3	-	+	-	9,1	8,7	8,9	9,0	0,04
4	+	+	-	8,4	8,2	8,4	8,4	-0,02
5	-	-	+	8,6	8,3	8,8	8,9	0,07
6	+	-	+	8,7	7,2	8,0	7,8	0,24
7	-	+	+	8,2	8,3	7,4	8,3	-0,41
8	+	+	+	9,6	9,4	9,5	9,6	-0,02

Izoh: Keyingi o'rinlarda, X_1 -harakatlanuvchi gorelka saplosining diametri, $\varnothing$ - mm;, X_2 -isitish elementi bilan himoya stoli orasidagi masofa, h mm, X_3 - issiqlik oqimi sig'imi,Q - kWt/m²,- Y_1 – olov ta'sirida matoning kuygan qismining uzunligi, mm.deb yuritiladi.

Tajriba natijalarini o'zlashtirilishi quyidagi ko'rinishdagi U_1 – olov ta'sirida matoning kuygan qismining uzunligining regression modelni olishga imkon berdi.

$$y_R = 8,56 + 1,18 \cdot x_1 + 0,10 \cdot x_2 + 0,33 \cdot x_3 + 1,16 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,09 \cdot x_2 \cdot x_3 + (-0,18) \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

Styudent mezonining hisobiy natijalari jadvaldagi natijalarga solishtirildi. Bunda barcha regressiya koeffitsiyentlar ahamiyatli deb topildi. Olov ta'sirida matoning kuygan qismining uzunligini regression modeli asosida sirt grafigi qurildi (14-rasm).



14-rasm. Matoni yong‘inga chidamlilik haroratining regression modeli asosida qurilgan sirt grafigi.

To‘liq omilli tajriba natijalarini qayta ishlashda dispersiyalarning bir biridan o‘zaro farqlanish darajasini tekshirish uchun Koxren mezonidan, regressiya koeffitsiyentlari bo‘yicha baholashda Styudent mezonidan foydalanildi. Regressiya tenglamasi asosida chiziqli modelning adekvatligini tekshirish uchun Fisher mezonidan foydalanildi. $F_h < F_j = 0,14 < 3,93$ bo‘lganligi uchun model adekvatdir, ya’ni u matoning olovbardoshligiga ta’sirini ishlov berish jarayonidagi ko‘rsatkichini o‘zgarishini mos ifodalaydi.

100 ta kombizonga mo‘ljallangan olovbardosh tajriba matoni ishlab chiqaruvchi uchun kutiladigan yillik iqtisodiy samaradorlik 15083715,88 ming so‘mni tashkil etdi.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

1. TP-2000 asbobida materiallarning olovbardoshligini belgilovchi parametrlar sifatida isitish elementi bo‘lgan radiatsiya paneli bilan himoya plitasi orasidagi masofa, $h = \text{mm}$, harakatlanuvchi burnerdan chiqadigan gaz trubkasining diametri, $d = \text{mm}$, asbobdagi issiqlik oqimini zichligi, $q = \text{kWt/m}^2$ deb belgilandi. Bu parametrlardan foydalanib, asbobni o‘t o‘chiruvchi hodimlarning maxsus kiyimiga mo‘ljallangan olovbardosh matoning yong‘inga chidamliligini aniqlash uchun takomillashtirildi.
2. TP-2000 asbobida olovbardosh matolarga ta’sir etiladigan olov haroratini aniqlash uchun imkoniyat bo‘lmaganligi sababli asbobda ATS-1000M rusumli ko‘p tarmoqli registrator moslashtirildi va turli tarkibli olovbardosh matolarga ta’sir etilgan maksimal olov harorati aniqlandi.
3. Olovbardosh matolarning yong‘inga chidamliligini aniqlash uchun ATS-1000M rusumli ko‘p tarmoqli registrator moslashtirilgan TP-2000 asbobida aniqlashning takomillashtirilgan uslubidan foydalanish tavsiya etiladi va turli tola tarkibli olovbardosh matolarning maksimal qiymatda olovga chidamliligini aniqlashga va qaysi maqsadda matodan foydalanish uchun kiyim tayyorlashga imkon yaratadi

4. Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvgandan so'ng havo o'tkazuvchanligi ko'rsatkchilarini tahliliga ko'ra, 100% paxta tolali, sirtida kimyoviy ishlov berilgan qoplamli matoga nisbatan birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 5,14%ga, yuvishdan so'ng 6%ga, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 7,85%ga, yuvishdan so'ng 9,92%ga, uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoda yuvishgacha 8,6%ga, yuvishdan so'ng 16%ga kamayganligi kuzatildi.
5. Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning yuvishgacha va yuvgandan so'nggi uzish kuchi 100% paxta tolali, sirtida kimyoviy ishlov berilgan matoga nisbatan birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoda yuvishgacha tanda bo'yicha 6,85%ga, arqoq bo'yicha 0,4%ga yuvishdan so'ng tanda bo'yicha 12%ga, arqoq bo'yicha 0,6%ga kamaydi, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali matoda yuvishgacha tanda bo'yicha uzish kuchi 4%ga, arqoq bo'yicha 3,4%ga, yuvishdan so'ng tanda bo'yicha 7,9%ga oshdi, arqoq bo'yicha o'zgarish sezilmadi, uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali yuvishgacha matoda uzish kuchi tanda bo'yicha 12,9%ga, arqoq bo'yicha 4%ga, yuvishdan so'ng tanda bo'yicha 21,7%ga, arqoq bo'yicha 7,6%ga oshganligi aniqlandi.
6. Turli tola tarkibli olovbardosh matolarning belgilangan haroratda yuvishdan avval yong'inga chidamliligini va kuygan qismining uzunligi aniqlanishi bo'yicha 100% paxta tolali, sirtida kimyoviy ishlov berilgan matoga 500°C gacha ta'sir etilgan haroratda yonmasligi, kuygan joyi namuna uzunligining 0,5 qismini tashkil etganligi kuzatildi. Birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoga 500°C gacha ta'sir etilgan haroratda yonmasligi, kuygan joyi namuna uzunligining 0,5 qismini, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali matoga 600°C gacha ta'sir etilgan haroratda yonmasligi, kuygan joyi namuna uzunligining 0,33 qismini, uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoga 700°C gacha ta'sir etilgan haroratda yonmasligi, kuygan joyi namuna uzunligining 0,33 qismini tashkil etganligi kuzatildi.
7. TP-2000 asbobida takomillashtirilgan uslub yordamida olovbardosh matolarning yuvishdan avvalgi va so'nggi aniqlangan olovbardosh xususiyatlari natijalari ko'ra uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali matoning yong'inga chidamlilik harorati 100% paxta tolali, sirtida kompozitsiya ishlov berilgan qoplamli matoni nisbatan yuvishdan avval 47%ga, yuvishdan so'ng 56,7% ga yuqori, birinchi tarkibdagi emulsiyali 35% paxta va 65% xrizotil tolali matoga nisbatan yuvishdan avval 36,8%ga, yuvishdan so'ng 45,9%ga, ikkinchi tarkibdagi emulsiyali 30% paxta va 70% xrizotil tolali matoga nisbatan yuvishdan avval 15,8%ga, yuvishdan so'ng 24,2%ga yuqori ekanligi kuzatildi.
8. Turli tola tarkibli matolarning yuvishdan avval va yuvishdan so'nggi ko'rsatkichlarini kompleks baholash natijalariga binoan uchinchi tarkibdagi emulsiyali 25% paxta va 75% xrizotil tolali 4-variantdagi mato boshqa matolarga nisbatan barcha xossalarning qiymatlari egallagan ko'rburchak maydoni yuqori, yuvishgacha 11549 mm² ni, yuvishdan so'ng 9875 mm² ni tashkil etganligi kuzatildi.
9. 100 ta kombizonga mo'ljallangan olovbardosh tajriba matoni ishlab chiqaruvchi uchun kutiladigan yillik iqtisodiy samaradorlik 15083715,88 ming so'mni tashkil etdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.T.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

СИРОЖИДДИНОВА ЯХШИГУЛ ИСМАТИЛЛАЕВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВЕННЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОГНЕСТОЙКОЙ ТКАНИ**

05.06.01- Материаловедение текстильной и легкой промышленности

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент-2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей Аттестационной Комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2024.3.PhD/T4912

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-сайте Ученого совета при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и на информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Хамраева Сановар Атоевна
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Мирзахмедова Муниса Хакимджановна
доктор технических наук

Ахмедов Акмал Ахмедович
кандидат технических наук

Ведущая организация:

Бухарский государственный
технический университет

Защита диссертации состоится «22» мая 2025 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Административном корпусе Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, каб. 222 по адресу: 100100, г.Ташкент, ул.Шохжахон 5. тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, административный корпус Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, каб. 222

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована №238). Адрес: 100100, г.Ташкент, ул.Шохжахон 5. тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации размещен 06 мая 2025 года.
(реестр протокола регистрации №238 от 06 мая 2025 года).




X.X. Камилова
член Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н.


A.Z. Маматов
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.ф.т.н.


N.P. Ханхаджаева
Председатель Научного семинара при научном совете по
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире уделяется особое внимание созданию огнестойких тканей и повышению их огнестойкого свойства, предназначенных для пожарной безопасности, чрезвычайных ситуаций, специальной одежды для металлургических, энергетических и других служб. В ряде зарубежных стран, в том числе в США, Германии, Китае, России, Казахстане, Кыргызстане проводится много научно-исследовательских работ по совершенствованию техники и технологий изготовления огнеупорных тканей. При изготовлении таких тканей, наряду с использованием термостойких, низковоспламеняющихся волокон и нитей, особое значение имеет специальная обработка поверхности тканей из хлопковой, хлопкополиэфирных, хризотилowych волокон. Объем рынка огнестойких тканей увеличился в среднем на 5,48% в течение прогнозируемого периода с 2021 по 2028 год, а ожидается, что к 2032 году объем мирового рынка огнестойких тканей достигнет 8,17 миллиардов долларов США.

В мире ведутся научные и практические исследования, направленные на повышение огнестойкости тканей и созданию научной основы. При определении таких свойств огнестойких тканей, как возгорание, воспламенение, распространение пламени по поверхности ткани, важной задачей является создание на их основе огнестойких тканей, отвечающих требованиям их физико-механических свойств.

В республике уделяется большое внимание производству и расширению экспорта высококачественной готовой текстильной продукции с использованием инновационных технологий, созданию специальных и технических текстильных тканей со стабилизированными эксплуатационными свойствами путем химической обработки модифицирующих соединений на волокнах материала, а также использованию местного сырья в производстве.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит реализации задач, отмеченных в Указе Президента Республики Узбекистан от 12 февраля 2019 года за №ПП-4186 «О мерах по дальнейшему углублению реформ и расширению экспортного потенциала текстильной и швейно-трикотажной промышленности», целью которого является обеспечение производства конкурентоспособной продукции путем внедрения современных форм организации хлопково-текстильного производства нашей республики, Постановлении Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года за № ПП-60 «О стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы», а также в других нормативно-правовых актах, связанных с данной деятельностью.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики «Энергетика, энерго и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы.

В настоящее время в текстильных предприятиях проводятся научные исследования зарубежных ученых по созданию огнестойких тканей, предназначенных для специальной защитной одежды с различным составом волокон, таких как Д.М. Сорокин, А.В. Абрамов, Р.В. Федеров, А.Н. Кликова, Л.Г. Бабинко, Д.А. Советов, А.Таласпаева, Н.И. Константинова, О.Н. Мирюкова, Е.Д. Михайлова, A.Raimundo, S. Takada, P. Talukdar, M. Tian, S. Mandal, M. Tian и других. Исследования по вопросам состава, структуры и свойств огнеупорных материалов были проведены рядом ученых нашей республики: А.Н. Баратовым, Б. Боймуратовым, О.М. Юлдашевой, А.С. Рафиковым, И.А. Набиевой, Н.Д. Набиевым, М. Досчановым и другими.

Анализ источников литературы показывает, что многие научные работы направлены на повышение огнестойких свойств текстильных материалов путем создания защитных покрытий с помощью химической обработки поверхности тканей.

В нашей республике одной из приоритетных задач текстильной промышленности является разработка огнестойких тканей для специальной защитной одежды с использованием натурального сырья. Эта работа направлена на сокращение импорта, поиск экономически эффективных решений и внедрение усовершенствованных методов оценки огнестойкости, что имеет важное значение при создании новых, высокоэффективных, недорогих и специализированных материалов. На данный момент, несмотря на заметное развитие создания текстильных тканей, необходимо отметить наличие множества проблем, требующих решения. В частности, в стране используются специальные одежды для пожарных, изготовленные из импортных тканей. Преимущества специальных одежд, наряду с некоторыми недостатками: из-за быстрого движения пожарников в одежде могут возникать случаи застывания защитных средств – химических веществ – в ткани под воздействием многократной деформации в различных направлениях. В нашей республике в области текстильной промышленности недостаточно исследований, направленных на устранение этих недостатков.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках хозяйственного договора № 07/2025 на тему: «Разработка путей повышения качества текстильной продукции» (2025г.).

Цель исследования заключается в применении метода эмульгирования нитей для повышения огнестойкости ткани, содержащей хлопковые и хризотилловые волокна, и совершенствование методики оценки огнестойкости на основе оптимизации параметров прибора ТР-2000.

Задачи исследования: анализ физико-механических и огнестойких свойств тканей, изготовленных из нитей смешанного состава с содержанием хлопка и хризотилового волокна, подвергнутых пропитке эмульсиями различного химического состава.

изучение параметров на приборе ТП-2000 и определение огнестойких свойств тканей с различным составом.

изучение несминаемости ткани после изгиба под воздействием различных движений персоналов пожарных организаций ;

оценка огнеупорных свойств тканей под воздействием различных температур с усовершенствованным методом определения и расчет экономической эффективности.

Объектом исследования являются нити, эмульгированные на основе смеси хлопковых и хризотилowych волокон, а также изготовленные из них текстильные образцы, предназначенные для оценки огнестойкости с применением прибора ТР-2000

Предметом исследования являются методы и технические средства оценки огнестойкости тканей, модифицированных с целью повышения термостойких свойств, а также исследование параметров и характеристик прибора ТР-2000, применяемого для этих целей.

Методы исследования. В процессе исследования были использованы математико-статистические методы расчета, компьютерные программы обеспечения, теоретико-экспериментальные методы, позволяющие получить результатов исследований.

Научная новизна исследования:

усовершенствована методика оценки огнестойкого свойства текстильных тканей на основе изменения диаметра сопла подвижной горелки, расстояния между защитным столом и панелью с нагревательным элементом и плотности теплового потока прибора ТП-2000;

определено повышение огнестойкого свойства ткани полученной из нитей различного смешанного состава, содержащего хлопок и хризотилowego волокна на основе пропитки эмульсии;

получены регрессионные модели изменения огнестойких свойств тканей из эмульсированных хлопковых и хризотилowych волоконных нитей под воздействием внешних факторов с использованием метода наименьших квадратов;

по результатам полно факторного эксперимента методом малых квадратов получены регрессионные модели изменения огнестойких свойств тканей из нитей с эмульсированными хлопковыми и хризотилowymi волокнами под воздействием входных факторов.

Практический результат исследования заключается в следующем:

определено повышение огнестойкого свойства в результате применения усовершенствованной методики определения огнестойкого свойства тканей, предназначенной для специальных защитных одежд, полученных в оптимальном долевым соотношении хлопка и хризотилowego волокна и эмульсионного состава;

установлено, что при оптимальном соотношении хлопковых и хризотилowych волокон, а также компонентов эмульсионной композиции, и с применением усовершенствованной технологической методики, наблюдается

повышение огнестойкости тканей, предназначенных для изготовления специальной защитной одежды;

усовершенствован метод определения огнестойкости, позволяющий повысить огнеупорные свойства тканей, полученных из эмульгированных пряж с различным процентным содержанием хлопка и хризотила, по сравнению с тканью, состоящей из 100% хлопка, подвергнутой химической обработке;

Определено, что использование усовершенствованного метода определения огнестойкости позволило установить: ткани, полученные на основе эмульгирования волокон хлопка и хризотила в различных процентных соотношениях и предназначенные для специальной защитной одежды с огнезащитными свойствами, демонстрируют улучшенные защитные характеристики при воздействии высоких температур;

отмечено, что созданные экспериментальные образцы импортозамещающих тканей для специальной защитной одежды пожарных, изготовленные из эмульгированных нитей хлопка и хризотилowych волокон в различных пропорциях, обладают повышенными огнестойкими свойствами.

Достоверность результатов исследования обоснуется применением стандартных методов и средств, их соответствием известным научным данным, согласованностью с показателями огнестойкости для тканей с содержанием натуральных волокон, а также применением математических моделей, удовлетворяющих заданным критериям, оценкой результатов, полученных с учетом специфики рассматриваемой области науки, и сравнением теоретических данных с результатами экспериментальных исследований.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научное значение исследования заключается в усовершенствовании метода определения огнестойких свойств ткани, предназначенной для одежды персонала пожарных, а также в достижении повышения защитных свойств ткани, полученной с использованием метода, основанного на применении эмульсии нитей с содержанием хлопка и хризотилового волокна при воздействии высокой температуры в различных пропорциях.

Практическая значимость исследования обоснуется выбором смешанной доли состава и разработкой соответствующей ей состава эмульсии, улучшением физико-механических свойств ткани на основе эмульсии нитей и повышенем огнеупорных свойств тканей, предназначенных для одежды персонала пожарников.

Внедрение результатов исследования. В результате повышения огнестойкости ткани, полученной на основе совершенствования метода оценки качественных показателей огнестойкой ткани:

хлопка и хризотилового сырья и эмульсирующих веществ различного состава:

Внедрены в производство нити, предназначенные для получения смешанной огнестойкой ткани с содержанием хлопка и хризотилового волокна, устойчивой к высоким температурам, на предприятии ООО «REAL TEX TASHKENT». (справка за № 03/26 № 2451 от 10 сентября 2024 года

ассоциации “O’zto’qimachilik sanoat”) В результате достигнуто повышение огнестойкости нити до 700 °С;

усовершенствованный метод оценки качества природной смешанной волокнистой огнестойкой ткани был внедрён в производство на ткацком станке АТ-100-5М на предприятии "MUSHTARIY-Ai LTD" в городе Наманган (справка за № 03/26-2451 от 10 сентября 2024 года). Создана возможность повышения огнеупорного свойства ткани до 700° С, полученной на основе усовершенствования метода определения на приборе ТП-2000, полученной путем эмульгирования хлопкового и хризотилового состава нитей.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 8 международных, 5 республиканских, 5 зарубежных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследований.

В рамках диссертационного исследования опубликовано 22 научные работы, включая 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК, 8 публикаций в зарубежных изданиях, а также 9 материалов, представленных на международных и республиканских научно-практических конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 106 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость темы диссертационного исследования, определены цель и задачи исследования, сформулированы объект и предмет исследования, отражено соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта научная и практическая значимость исследования, приведены сведения о внедрении результатов в практику, опубликованных работах, а также о структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «Анализ выполненных научных исследований по оценке свойств огнестойких тканей» проведён анализ приборов и методов, направленных на использование безопасного сырья с учётом требований, предъявляемых к огнеупорным тканям, оказывающим влияние на охрану окружающей среды и здоровье персонала пожарных. Также рассмотрены условия для производства специальной одежды, пожарно-технические характеристики огнеупорных текстильных материалов, а также выполненные исследования, направленные на повышение и определение огнестойкости тканей.

Для определения огнестойкости ткани существующих приборов и методов при максимальной температуре недостаточно для получения точных данных. Поэтому, чтобы обеспечить оперативные действия пожарных спасателей во время пожара, перед массовым производством специальной ткани, предназначенной для удобной спецодежды, возникла необходимость

усовершенствовать метод определения её устойчивости к высоким температурам.

Во второй главе диссертации под названием «Методы определения физико-механических и огнестойких свойств огнестойкой ткани» выбраны объекты проведения исследований и методы определения физико-механических свойств огнестойкой пряжи и тканей. С целью повышения огнестойкости ткани в предназначенные для нее нити из хлопкового и хризотилового волокна была внедрена эмульсия трёх различных составов (таблица 1).

Таблица 1

Состав и значения эмульсии

Элементы состава эмульсии	Значения по составу эмульсии		
	1-вариант эмульсии	2-вариант эмульсии	3-вариант эмульсии
Вода, ml	200	250	300
Полиакриламид -Б-гель (ПАА), gr	300	250	200
Коллоген, gr	100	100	100
Карбомид “А” (Арбамидоформальдегид), gr	265	260	255
Глицерин, gr	30	20	15
Порошок хризотила, gr	30	25	20
Текучесть, Pa·s.	3,2	1,8	1,4

Определены показатели физико-механических свойств хлопковых и хризотильных нитей, предназначенных для огнестойкой ткани, полученных на основе эмульгирования в разном процентном соотношении. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели физико-механических свойств нити, использованной для огнестойкой ткани, полученной на основе эмульсии в различных вариантах

Наименование показатели нити	1 вариант нити (35% хлопок, 65% хризотил)			2 вариант нити (30% хлопок, 70% хризотил)			3 вариант нити (25% хлопок, 75% хризотил)		
	Состав эмульсии								
	1-го соста ва	2-го сост ава	3-го сост ава	1-го сост ава	2-го сост ава	3-го соста ва	1-го сост ава	2-го сост ава	3-го соста ва
Линейная плотность нити, teks	60,1	59,8	59,7	59,7	60	59,9	59,9	60,1	59,8
Коэффициент вариации по линейной плотности нити , %	0,24	0,23	0,24	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19
Разрывная нагрузка нити, сN: основа уток	495 400	470 370	435 354	476 368	494 398	473 365	457 352	459 357	488 402
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке нити, %: основа уток	11,6 12,4	12,4 13,2	12,5 13,3	12,7 13,5	11,8 12,5	12,8 13,4	12,8 13,5	12,7 13,7	11,5 12,6

Разрывное удлинение при разрыве, %:	основа	16,2	16,0	15,5	16,1	16,4	15,8	15,4	15,3	16,5
	уток	14,0	13,6	13,3	13,6	13,8	13,5	13,4	13,0	14,0
продолжение таблицы 2										
Коэффициент вариации по разрывному удлинению нити. %:	основа	8,2	8,0	8,2	8,7	8,5	8,4	8,9	8,7	9,0
	уток	8,9	8,7	8,6	9,0	9,0	9,2	9,3	9,0	9,2
Воспламенение нити под воздействием огня в течение 5 с,	Не воспл оменя ется	Част ичн о восп лом ениял -ся	Вос- пло- мен ялся	Част ичн о восп лом ениял -ся	Вос- пло- мен ялся	Части чно воспл оменя л-ся	Част ичн о воспл лом ениял -ся	Час тич но вос плом ен ял- ся	Не воспл оменя ется	

Изменение физико-механических свойств нити, использованной для огнестойкой ткани, полученной на основе эмульсии в различных вариантах, показано на рисунках 1-2.

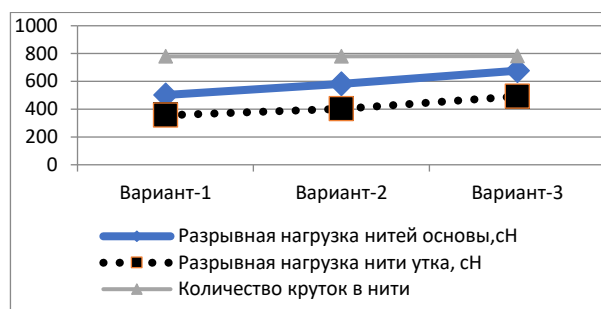


Рис.1.Изменение разрывной нагрузки нити, использованной для огнестойкой ткани, полученной на основе эмульсии в различных вариантах



Рис.2. Изменение разрывного удлинения нитей основы и утка, использованной для огнестойкой ткани, полученной на основе эмульсии в различных вариантах.

В результате сравнения разрывной нагрузки нитей основы и утка, используемых для огнестойких тканей, полученных на основе эмульгирования в разных вариантах, наиболее высокий результат имеет нити 3-го варианта, при этом разрывная нагрузка по основе 3-го варианта по сравнению со 2-м вариантом выше на 14,03%, по сравнению с 1-м вариантом выше на 25,85%, разрывная нагрузка уточной нити по сравнению со 2-м вариантом выше 18,09%, по сравнению с 1-м вариантом выше на 27,64%.

Разрывное удлинение по основе в 3 варианте увеличилась на 5,26% по сравнению со 2 вариантом, по сравнению с 1 вариантом на 8,86%, разрывное удлинение по утку по сравнению со вторым вариантом увеличилась на 6,33%, по сравнению с 1 вариантом на 14,12%.

По результатам, приведенным в таблице 1 и по рисункам 1-2, разрывная прочность нитей основных и уточных нитей, использованной для огнестойкой ткани, полученной на основе эмульсии в различных вариантах, при анализе результатов коэффициентов вариации по разрывной нагрузке нитей основы в

3 варианте по сравнению со 2 вариантом ниже на 1,9%, по сравнению с 1 вариантом ниже 4,7%, коэффициент вариации по разрывной нагрузке уточной нити по сравнению со 2 вариантом ниже на 3,5%, по сравнению с 1 вариантом ниже на 8,2%, коэффициент вариации по разрывному удлинению нитей основы 3 его варианта по сравнению со 2 вариантом ниже на 10,58%, по сравнению с 1 вариантом 21,5%, коэффициент вариации по разрывному удлинению уточной нити по сравнению со 2 вариантом ниже на 5,1%, по сравнению с 1 вариантом ниже на 18,1%.

По результатам анализа вышеперечисленных показателей в 3-м варианте по всем показателям имеет удовлетворительные результаты. Такие показатели предполагают о необходимости оценки физико-механических свойств огнестойких тканей, полученных с использованием нитей этих вариантов, а также огнеупорные свойства.

Технологические параметры и показатели физико-механические свойств огнеупорных тканей, полученных различными способами на основе применения эмульсии различного состава, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Технологические параметры и показатели физико-механические свойств огнеупорных тканей различного волокнистого состава

Наименование показателей ткани	Волокнистый состав ткани, %			
	Обработано химическими композициями, ткань со 100% хлопковым волокном	Ткань со 35% хлопком и 65% хризотилowym волокном	Ткань со 30% хлопком и 70% хризотилowym волокном	Ткань со 25% хлопком и 75% хризотилowym волокном
Линейная плотность нити, teks: основа уток	64 64	60 60	60 60	60 60
Плотность ткани ,нить/10 см ² , основа уток	220 198	220 200	220 200	220 200
Поверхностная плотность ткани, g/m ²	372,7	368,0	368,0	368,0
Толщина ткани, mm	0,7	0,5	0,5	0,5
Переплетение ткани	Полотняное			
Ширина ткани, sm	100	100	100	100
Разрывная нагрузка, N, основа уток	630 530	680,3 532,5	799,1 548,9	824 551
Разрывное удлинение, %, основа уток	12,8 9,1	12,4 8,8	13,3 9,2	13,9 9,8
Воздухопроницаемость, dm ³ /sm ² с	9,93	11, 42	10,75	8,54
Стойкость к истиранию, цикл	14802	14884	15398	17244

В приборах для определения огнеупорности огнестойких тканей температура может повышаться до 500°C, но может увеличить риск возгорания при более высоких температурах. Поэтому необходимо было внести изменения в приборе с возможностью повышения максимальной температуры при определении огнеупорности огнестойких тканей и усовершенствовать метод определения огнестойкого свойства.

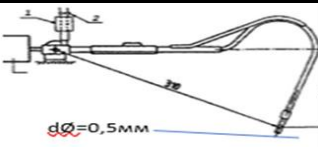
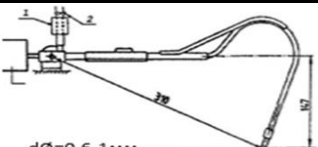
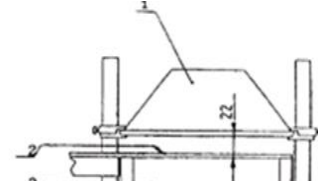
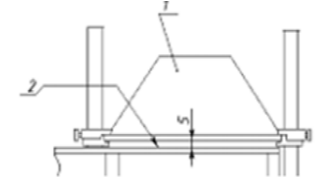
Прибор ТП-2000, предназначенный для строительных материалов, имеющийся в испытательном центре НИИ проблем пожарной безопасности и чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Узбекистан, модифицирован и усовершенствован метод определения огнестойкости текстильных тканей.

Показание прибора ТП-2000 о действии пониженной температуры ткани свидетельствует о возможности усовершенствования метода определения огнестойкости.

Прибор ТР-2000 предназначен для определения огнестойкости строительных материалов. В ходе исследования было установлено, что адаптация прибора для испытания тканей, используемых в специальной одежде пожарных на воздействие высоких температур, возможна путём изменения параметров, определяющих огнестойкость материала. К таким параметрам относятся: расстояние между нагревательным элементом — радиационной панелью — и защитной плитой (h , мм), диаметр сопла газовой трубки подвижной горелки (d , мм), а также плотность теплового потока, создаваемого прибором ТР-2000 (q , кВт/м²). Используя данные параметры, прибор был модернизирован и адаптирован для определения огнестойкости тканей, предназначенных для специальной одежды сотрудников пожарно-спасательных служб. (таблица 4).

Таблица 4

Действующие и усовершенствованные параметры прибора ТП-2000

Название параметров, определяющих огнестойкость прибора	Значения действующих параметров	Значения усовершенствованных параметров	Параметры прибора, определяющие огнестойкость	
			Действующие параметры	Усовершенствованные параметры
Диаметр сопла подвижной горелки d =мм	0,5	0,6÷1,0		
Расстояние между защитным столом панели с нагревательным элементом, h =мм	22	7÷5		
Плотность теплового	30	40÷45	O'zDst3191:2019	

потока, $q = kWt/m^2$				
Температура, на которую влияет огонь с помощью движущейся горелки, °C	300 ÷ 500	300 ÷ 700		
Дополнительные установки установленные в приборе		Прибор для измерения температуры, действующий на ткань	-	ТП-2000  AST-1000M 

Ткани, предназначенные для спецодежды с плотностью теплового потока от $5 kWt/m^2$ до $20 kWt/m^2$ по О'zDst 3191:2019 (персонала пожарников), слесари от $45 kWt/m^2$ и выше устанавливаются при испытании материалов, предназначенных для защитных средств и одежды. Значения предварительных и оптимизированных параметров на приборе ТП-2000 для огнеупорных тканей, полученных в различных методах, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Значения предварительных и оптимизированных параметров на приборе ТП-2000 для огнеупорных тканей с различным волокнистым составом

Т/р	Наименование параметров	Виды огнеупорных тканей			
		Контрольный образец ткани	1 вариант ткани	2 вариант ткани	3 вариант ткани
1	Плотность теплового потока в приборе ТП-2000, kWt/m^2	35	40	40	45
2	Расстояние между защитным столом панели с нагревательным элементом, h mm	22	5	5	5
3	Подача предварительного тепла по спирали на стенке радиационной панели с нагревательным элементом, °C	210	210	210	210
4	Температура, на которую влияет огонь с помощью движущейся горелки, до °C, кўп тармоқли регистратор ATS-1000M-ёрдамида ўлчаш	400	500	600	724
5	Длина сгоревшей площади образцов после завершения испытаний, mm	23/20	22/23	20/21	18/15
6	Время движения движущейся горелки, minut	15	15	15	15
7.	Количество воздействий на поверхность образцов движущегося горелочного огня, раз	180	180	180	180
8.	Диаметр сопла газопровода,	0,5	1,0	1,0	1,0

	выходящего из движущейся горелки, мм				
--	---	--	--	--	--

Для определения огнестойкости термостойких тканей на приборе ТР-2000 использовался усовершенствованный метод в соответствии с ГОСТ 30402–96. Образцы были подготовлены и испытаны следующим образом. На рисунке 3 представлена длина обугленного участка (в мм) различных образцов огнестойких тканей с различным волокнистым составом после воздействия пламени.



а) контрольный образец ткани



б) 1 вариант ткани первого эмульсионного состава



в). 2 вариант ткани второго эмульсионного состава

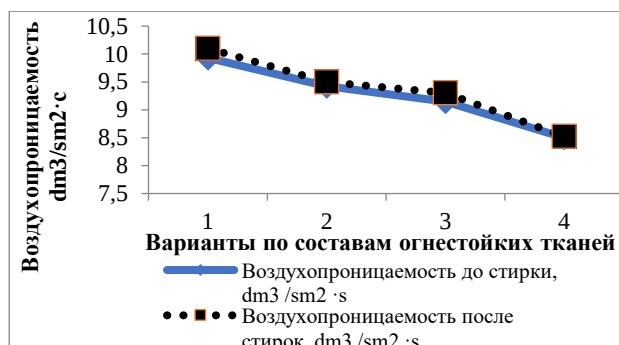


г). 3 вариант ткани третьего эмульсионного состава

Рис.3. Изменение длины выгоревшей части после снятия из огня образцов огнестойкой ткани с различным волокнистым составом.

В связи с отсутствием возможности определения температуры пламени, воздействующего на огнестойкость ткани на приборе ТП-2000, был приспособлен многопрофильный регистратор типа АТС-1000М и определена максимальная температура пламени, воздействующей на огнестойкость ткани с различным волокнистым составом.

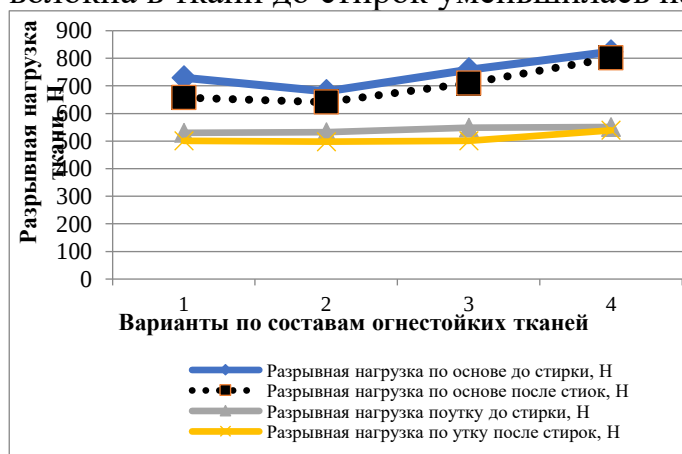
В третьей главе диссертационной работы под названием «**Оценка качественных показателей огнестойких тканей различного состава на основе усовершенствованного метода определения огнестойкости**» проведена оценка физико-механических свойств огнестойких тканей, испытанных по усовершенствованной методике определения огнестойкости. На рисунках 4–8 представлены физико-механические характеристики огнестойких тканей с различным волокнистым составом до и после стирки.



1- Обработано химическими композициями, ткань со 100% хлопковым волокном; 2- ткань с первым эмульсионным составом с 35% хлопком и 65% хризотилковым волокном; 3- ткань со вторым эмульсионным составом 30% хлопком и 70% хризотилковым волокном; 4- ткань с третьим эмульсионным составом 25% хлопком и 75% хризотилковым волокном

Рис.4. Изменение воздухопроницаемости огнестойких тканей с различным волокнистым составом до и после стирки.

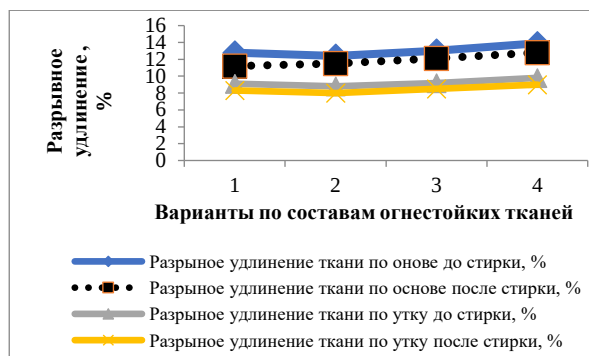
Согласно анализу показателей воздухопроницаемости огнестойких тканей различного состава до и после стирки, по сравнению обработанной с композициями поверхность ткани со 100% хлопковым волокном, в первом эмульсионном составе, состоящем из 35% хлопка и 65% хризотилового волокна в ткани до стирки уменьшилась на 5,14% после стирки на 6%, во втором эмульсионном составе, состоящем из 30% хлопка и 70% хризотилового волокна в ткани до стирки уменьшилась на 7,85%, после стирки на 9,92%, в третьем эмульсионном составе, состоящем из 25% хлопка и 75% хризотилового волокна в ткани до стирки уменьшилась на 8,6%, после стирки на 16%.



1- Обработано химическими композициями, ткань со 100% хлопковым волокном
2- ткань с первым эмульсионным составом с 35% хлопком и 65% хризотилковым волокном;
3- ткань со вторым эмульсионным составом 30% хлопком и 70% хризотилковым волокном;
4- ткань с третьим эмульсионным составом 25% хлопком и 75% хризотилковым волокном.

Рис.5. Изменение разрывной нагрузки по основе и утку огнестойких тканей с различным волокнистым составом до и после стирки.

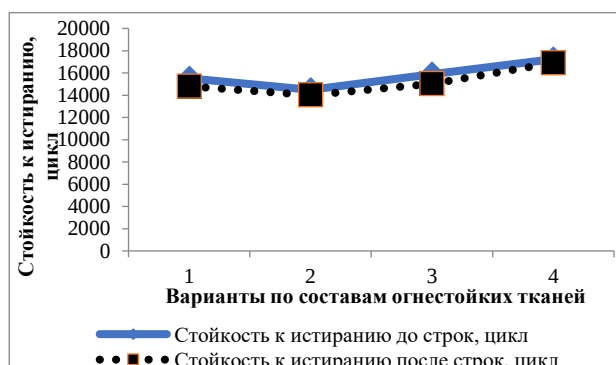
Разрывная нагрузка огнестойких тканей различного волокнистого состава до и после стирки, по сравнению обработанной с химическими композициями поверхность ткани со 100% хлопковым волокном, в первом эмульсионном составе, состоящей из 35% хлопка и 65% хризотилового волокна в ткани до стирки по основе уменьшилась на 6,85%, по утку на 0,4%, после стирки по основе уменьшилась на 12%, по утку на 0,6%, во втором эмульсионном составе состоящей из 30% хлопка и 70% хризотилового волокна в ткани до стирки по основе увеличилась на 4%, по утку на 3,4%, после стирки по основе на 7,9%, по утку изменение не выявилась, в третьем эмульсионном составе состоящей из 25% хлопка и 75% хризотилового волокна в ткани разрывная нагрузка до стирки по основе увеличилась на 12,9%, по утку на 4%, после стирки по основе на 21,7%, по утку на 7,6%.



1- Обработано химическими композициями, ткань со 100% хлопковым волокном; 2- ткань с первым эмульсионным составом с 35% хлопком и 65% хризотилowym волокном; 3- ткань со вторым эмульсионным составом 30% хлопком и 70% хризотилowym волокном; 4- ткань с третьим эмульсионным составом 25% хлопком и 75% хризотилowym волокном.

Рис.6. Изменение разрывного удлинения по основе и утку огнестойких тканей с различным волокнистым составом до и после стирки.

Из анализов результатов испытаний следует, что разрывное удлинение огнестойких тканей различного волокнистого состава до и после стирки, по сравнению обработанной с химическими композициями поверхность ткани со 100% хлопковым волокном, в первом эмульсионном составе состоящей из 35% хлопка и 65% хризотилового волокна в ткани до стирки по основе уменьшилась на 3,1%, по утку на 3,3%, после стирки по основе увеличилась на 2,7%, по утку уменьшилась на 3,6%, во втором эмульсионном составе состоящей из 30% хлопка и 70% хризотилового волокна в ткани до стирки по основе увеличилась на 1,6%, по утку на 0,5%, после стирки по основе на 0,8%, по утку изменение не выявилось, в третьем эмульсионном составе состоящей из 25% хлопка и 75% хризотилового волокна в ткани разрывное удлинение до стирки по основе увеличилась на 8,6%, по утку на 7,6%, после стирки по основе на 14,3%, по утку на 8,4%.



1- Обработано химическими композициями, ткань со 100% хлопковым волокном; 2- ткань с первым эмульсионным составом с 35% хлопком и 65% хризотилowym волокном; 3- ткань со вторым эмульсионным составом 30% хлопком и 70% хризотилowym волокном; 4- ткань с третьим эмульсионным составом 25% хлопком и 75% хризотилowym волокном.

Рис.7. Изменение стойкости к истиранию огнестойких тканей с различным волокнистым составом до и после стирки.

Стойкость к истиранию огнестойких тканей различного состава до и после стирки, по сравнению обработанной с химическими композициями поверхность ткани со 100% хлопковым волокном, в первом эмульсионном составе состоящей из 35% хлопка и 65% хризотилового волокна в ткани до стирки уменьшилась на 6,6% после стирки на 5,3%, во втором эмульсионном составе состоящей из 30% хлопка и 70% хризотилового волокна в ткани до стирки увеличилась на 3,1%, после стирки на 2,6%, в третьем эмульсионном составе состоящей из 25% хлопка и 75% хризотилового волокна в ткани до стирки увеличилась на 11,3%, после стирки на 14,1%.



1- Обработано химическими композициями, ткань со 100% хлопковым волокном; 2- ткань с первым эмульсионным составом с 35% хлопком и 65% хризотилловым волокном; 3- ткань со вторым эмульсионным составом 30% хлопком и 70% хризотилловым волокном; 4- ткань с третьим эмульсионным составом 25% хлопком и 75% хризотилловым волокном.

Рис. 8. Изменение усадки огнестойких тканей с различным волокнистым составом по основе и утку после стирки.

Огнестойкость огнеупорных тканей различного волокнистого состава была оценена по усовершенствованной методике. Проведены испытания огнестойких тканей, рекомендуемых для изготовления специальной защитной одежды в соответствии со стандартом O'zDSt 3191-2017. При определении огнестойких свойств огнеупорной ткани, полученной различными способами до стирки, с помощью усовершенствованного метода на приборе ТП-2000 получены следующие результаты (таблица 6). При воздействии пламени на ткани, полученные различными способами для эксперимента, было отмечено, что ткань в третьем эмульсионном составе с 25% хлопком и 75% хризотилловым волокном обладают наибольшей огнестойкостью по сравнению с другими тканями.

Таблица 6

Величины, определяемые огнестойкими свойствами огнеупорной ткани, полученной различными способами, до стирки

Образцы огнестойкой ткани	Время действия пламени на образцы ткани, с	Действие температуры, °C	Сгоревшая часть образца	Огнестойкость по O'zDSt 3191:2019
обработано с химическими композициями поверхность ткани со 100% хлопковым волокном	20	500	Меньше 0,5 части	Огнестойкий
	20	Выше 500	Больше 0,5 части	Не огнестойкий
ткань с первым эмульсионным составом 35% хлопком, 65% хризотилловым волокном	20	600	Меньше 0,5 части	Оловбардош
	20	Выше 600	Больше 0,5 части	Не огнестойкий
ткань со вторым эмульсионным составом 30% хлопком и 70% хризотилловым волокном	20	700	Меньше 0,33 части	Огнестойкий
	20	Выше 700	Больше 0,5 части	Не огнестойкий
ткань с третьим эмульсионным составом 25% хлопком и 75% хризотилловым волокном	20	700	Меньше 0,33 части	Огнестойкий
	20	До 724	Меньше 0,33 части	Огнестойкий

При этом под воздействием пламени при температуре 500-700°C остаточное время после получения образца от огня равно 0, так как длина сгоревшей площади составляет менее 0,33 части образца, для определения характера огнестойкости на основе описания, приведенного в сопоставимых величинах, в третьем эмульсионном составе состоящей из 25% хлопка и 75% хризотилового волокна считано тканью с высокой огнестойкостью по сравнению с другими тканями. В таблице 7 представлены результаты

огнестойких свойств огнеупорных тканей после стирки усовершенствованным способом на приборе ТП-2000.

Таблица 7

Изменение огнестойких свойств огнеупорных тканей с различным волокнистым составом после стирки

Образцы огнестойкой ткани	Время действия пламени на образцы ткани после стирки, с	Действие температуры, °С	Сгоревшая часть образца ткани после стирки	Огнестойкость по УзДСт 3191:2019
обработано с химическими композициями поверхность ткани со 100% хлопковым волокном	20	400	0,45 части	Огнестойкий
	20	Выше 400	Больше 0,5 части	Не огнестойкий
ткань с первым эмульсионным составом 35% хлопком, 65% хризотилковым волокном	20	500	0,40 части	Огнестойкий
	20	Выше 500	Больше 0,5 части	Не огнестойкий
ткань со вторым эмульсионным составом 30% хлопком и 70% хризотилковым волокном	30	600	0,30 части	Огнестойкий
	30	Выше 600	Больше 0,5 части	Не огнестойкий
ткань с третьим эмульсионным составом 25% хлопком и 75% хризотилковым волокном	30	700	Меньше 0,30 части	Огнестойкий
	30	До 700	Меньше 0,33 части	Оловбардош

Определены огнестойкость и длина обгоревшей части огнеупорных тканей с различным волокнистым составом после стирки при заданной температуре 600°C (рис. 9). При этом было замечено, что 100% хлопчатобумажная ткань, поверхность которой была химически обработана, не горит при температуре до 500°C, а длина обожженного участка составляет 0,45 длины образца. В ткани с первым эмульсионным составом с 35% хлопком и 65% хризотилковым волокном после стирки при воздействии температуры до 500°C выявлено её несгораемость, сгоревшая часть составляет 0,4 длины образца, ткань со вторым эмульсионным составом 30% хлопком и 70% хризотилковым волокном после стирки при воздействии температуры до 600°C выявлено её несгораемость, сгоревшая часть составляет 0,3 длины образца, ткань с третьим эмульсионным составом 25% хлопком и 75% хризотилковым волокном при воздействии температуры 700°C выявлено её несгораемость, сгоревшая часть составляет 0,33 длины образца.

По результатам предварительных и заключительных результатов огнестойких свойств огнеупорных тканей при воздействии температур с помощью усовершенствованной методики на приборе ТП-2000 по сравнению обработанной с химическими композициями поверхности ткани со

100% хлопковым волокном огнестойкость в ткани с третьим эмульсионным составом с 25% хлопком и 75% хризотилковым волокном до стирки выше на 47%, после стирки на 56,7%, в ткани с первым эмульсионным составом с 35% хлопком и 65% хризотилковым волокном до стирки выше на 36,8%, после стирки на 45,9%, в ткани со вторым эмульсионным составом с 30% хлопком и 70% хризотилковым волокном до стирки выше на 15,8%, после стирки на 24,2%. Рассчитаны и оценены коэффициент корреляции и его погрешность для физико-механических свойств огнестойких тканей с различным волокнистым составом. В нашем исследовании было оценено, что корреляционная связь $r < 0,5$ между исследуемыми результатами находится в нижней границе, также оценено правильность выполнения расчетов по критерию $r/m_r \leq 3$ в границе экспериментальной достоверности.

Комплексно оценены качественные показатели огнестойких тканей полученных с различными методами до и после стирки (рис.9-12).

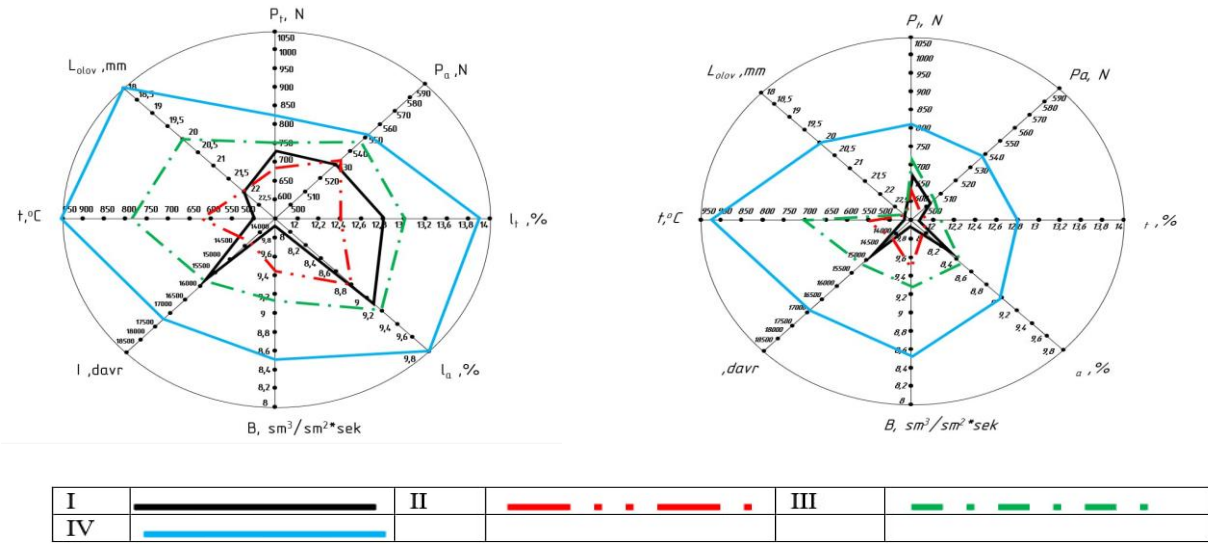


Рис.9. Диаграмма комплексной оценки качественных показателей огнестойких тканей различного волокнистым составом до стирки

10-расм. Диаграмма комплексной оценки качественных показателей огнестойких тканей различного волокнистым составом после стирки

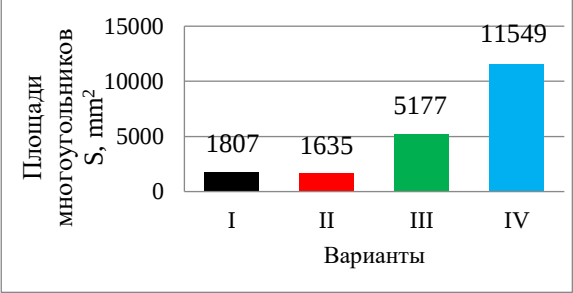


Рис.11. Сравнительная гистограмма качественных показателей огнестойких тканей с различным волокнистым составом до стирки

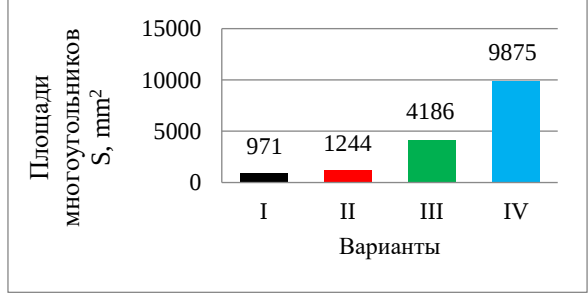


Рис.12. Сравнительная гистограмма качественных показателей огнестойких тканей с различным волокнистым составом после стирки

По результатам комплексной оценки заключительных показателей тканей с различным волокнистым составом по оценке свойств первого варианта огнестойкой ткани площади многоугольника составляет 971 mm^2 , во втором варианте площадь многоугольника огнестойкой ткани составляет 1244 mm^2 , в третьем варианте площадь многоугольника огнестойкой ткани составляет 4186 mm^2 , в четвёртом варианте площадь многоугольника огнестойкой ткани

составляет 9875мм². При оценке свойств огнестойкой ткани IV- варианта с третьим эмульсионным составом с 25% хлопком и 75% хризотилowym волокном площади многоугольника выявило о высоких показателях.

В четвертой главе диссертации под названием «**Обработка значений уровня огнестойкости ткани и построение регрессионной модели**» были выбраны входные и выходные параметры исследования.

Для проведения полнофакторного эксперимента были выбраны 3 независимые факторы: X_1 -диаметр сопла движущей горелки, $\varnothing$ - mm; X_2 -расстояние между обогревательным элементом и защитным столиком, h mm; X_3 - емкость теплового потока, Q - kWt/m². Составлено план исследований, проведено полнофакторный эксперимент и обработано результаты эксперимента.

В качестве выходного параметра принято при воздействии огня длина сгоревшей части ткани.

В экспериментальной работе мы рассмотрим построение математических моделей для определения прочности и огнестойкости ткани путем экспериментов, использования сопла горелки различного диаметра, теплового потока и изучения влияния на прочность ткани.

В таблице 8 приведено изменения уровня значения параметров и интервала.

Таблица 8

Уровни и интервалы варьирования факторов

№	Факторы	Уровень варьирования			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
1	X_1 -диаметр сопла движущей горелки, D-mm	0,2	0,6	1,0	0,4
2	расстояние между обогревательным элементом и защитным столиком, h mm	5	15	25	10
3	емкость теплового потока, Q - kWt/m ²	10	25	40	15

Значения выходного параметра приведены в таблице 9

Таблица 9

Результаты полно факторного эксперимента

у	Факторы			Критерии			$\bar{y}_u$	S_u^2
	X_1	X_2	X_3	y_{u1}	y_{u2}	y_{u3}		
1	-	-	-	8,2	11,2	8,2	9,2	3
2	+	-	-	8,7	10,7	6,7	8,7	4
3	-	+	-	9	11	7	9,0	4
4	+	+	-	10,4	8,4	6,4	8,4	4
5	-	-	+	9,9	7,9	8,9	8,9	1
6	+	-	+	9,8	5,8	7,8	7,8	4
7	-	+	+	9,3	8,3	5,3	8,3	7
8	+	+	+	11,6	9,4	7,6	9,6	4
						Итого 8,61		31

Результаты эксперимента позволили получить регрессионную модель при воздействии огня длина сгоревшей части ткани- У1

$$y_R = 8,56 + 1,18 \cdot x_1 + 0,10 \cdot x_2 + 0,33 \cdot x_3 + 1,16 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,09 \cdot x_2 \cdot x_3 + (-0,18) \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

Рассчитанные результаты критерия Стьюдента сравнивались с результатами, приведенными в таблице. Коэффициенты регрессии b1, b2, b3, b23, b123 являются значимыми. Построен поверхностный график на основе регрессионной модели при воздействии огня длина сгоревшей части ткани (рис.13).

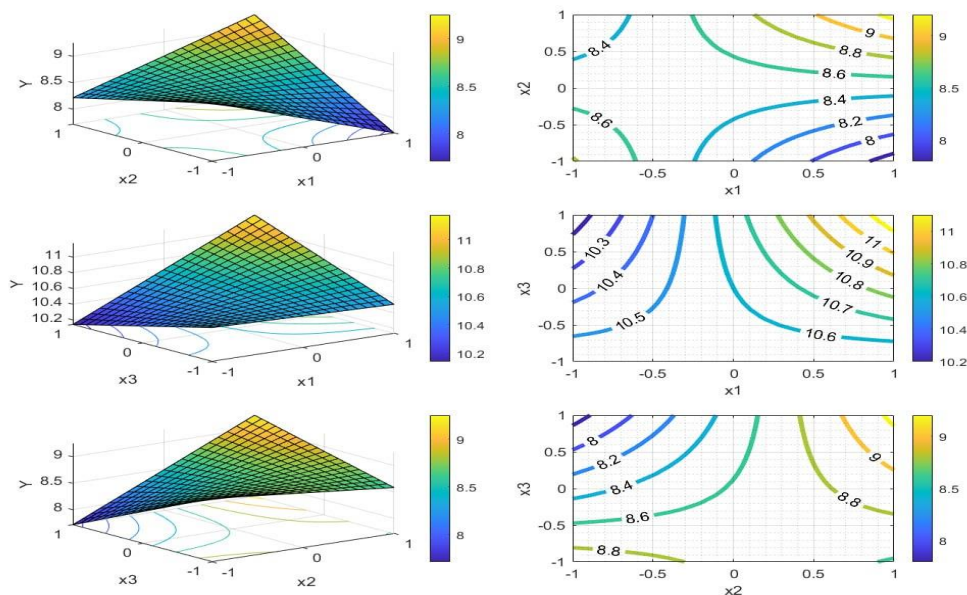


Рис.13.Поверхностный график построенный на основе регрессионной модели при воздействии огня длина сгоревшей части ткани.

При обработке результатов полно факторного эксперимента для проверки уровня отличающих друг от друга дисперсий использовано критерий Кохрена, а для оценки значимости коэффициентов регрессии - критерий Стьюдента.

Ожидаемая годовая экономическая эффективность для производителя огнестойкой экспериментальной ткани предназначенной на 100 спецодежды составляет 15083715,88 тыс.сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1.В качестве параметров, отмечающих огнестойкость материалов в приборе ТП-2000, выбрано расстояние между радиационной панелью, являющийся обогревательным элементом и средством защиты-h(mm), диаметр сопла газовой трубки выходящей из движущегося бурнера-d(mm), плотность теплового потока в приборе ТП-2000 -q (kWt/m²). Используя эти параметры, инструмент был усовершенствован для определения огнестойкости огнеупорной ткани, предназначенной для специальной одежды пожарных.

2.В связи с отсутствием возможности определения температуры огня, воздействующего на огнеупорные ткани, с помощью устройства ТР-2000, в

прибор был установлен многоканальный регистратор модели ATS-1000M, и была определена максимальная температура огня, воздействующего на огнеупорные ткани с различным волокнистым составом.

3. Для определения огнестойкости огнеупорных тканей рекомендуется использовать усовершенствованный метод определения с установленным многоотраслевым регистратором адаптированным к прибору ТП-2000 и позволяющий определять максимальную огнестойкость огнеупорных тканей с различным волокнистым составом и подготовить одежду с использованием ткани.

4. Согласно анализу показателей воздухопроницаемости огнестойких тканей различного состава до и после стирки, по сравнению обработанной с химическими композициями поверхность ткани со 100% хлопковым волокном, в первом эмульсионном составе состоящей из 35% хлопка и 65% хризотилового волокна в ткани до стирок уменьшилась на 5,14% после стирки на 6%, во втором эмульсионном составе состоящей из 30% хлопка и 70% хризотилового волокна в ткани до стирки уменьшилась на 7,85%, после стирки на 9,92%, в третьем эмульсионном составе состоящей из 25% хлопка и 75% хризотилового волокна в ткани до стирок уменьшилась на 8,6%, после стирки на 16%.

5. Разрывная нагрузка огнестойких тканей различного волокнистого состава до и после стирки, по сравнению обработанной с химическими композициями поверхность ткани со 100% хлопковым волокном, в первом эмульсионном составе состоящей из 35% хлопка и 65% хризотилового волокна в ткани до стирки по основе уменьшилась на 6,85%, по утку на 0,4%, после стирки по основе уменьшилась на 12%, по утку на 0,6%, во втором эмульсионном составе состоящей из 30% хлопка и 70% хризотилового волокна в ткани до стирки по основе увеличилась на 4%, по утку на 3,4%, после стирки по основе на 7,9%, по утку изменение не выявилось, в третьем эмульсионном составе состоящей из 25% хлопка и 75% хризотилового волокна в ткани разрывная нагрузка до стирки по основе увеличилась на 12,9%, по утку на 4%, после стирки по основе на 21,7%, по утку на 7,6%.

6. В ткани с первым эмульсионным составом с 35% хлопком и 65% хризотилковым волокном после стирки при воздействии температуры до 500°C выявлено её несгораемость, сгоревшая часть составляет 0,4 длины образца, ткань со вторым эмульсионным составом 30% хлопком и 70% хризотилковым волокном после стирки при воздействии температуры до 600°C выявлено её несгораемость, сгоревшая часть составляет 0,3 длины образца, ткань с третьим эмульсионным составом 25% хлопком и 75% хризотилковым волокном при воздействии температуры 724°C выявлено её несгораемость, сгоревшая часть составляет 0,33 длины образца.

7. По результатам предварительных и заключительных результатов огнестойких свойств огнеупорных тканей при воздействии температур с помощью усовершенствованной методики на приборе ТП-2000 по сравнению обработанной с химическими композициями поверхности ткани со

100% хлопковым волокном огнестойкость в ткани с третьим эмульсионным составом с 25% хлопком и 75% хризотилковым волокном до стирки выше на 47%, после стирки на 56,7%, в ткани с первым эмульсионным составом с 35% хлопком и 65% хризотилковым волокном до стирки выше на 36,8%, после стирки на 45,9%, в ткани со вторым эмульсионным составом с 30% хлопком и 70% хризотилковым волокном до стирки выше на 15,8%, после стирки на 24,2%.

8. По результатам комплексной оценки ткани до и после стирки в третьем эмульсионном составе с 25% хлопком и 75 % хризотилковым волокном 4 варианта ткани по сравнению с другими вариантами ткани значения многоугольной площади по всем свойствам выше, наблюдается, что до стирки она составила 11549мм², после стирки 9875 мм²..

9. Ожидаемая годовая экономическая эффективность для производителя огнестойкой экспериментальной ткани предназначенной на 100 спецодежды составляет 15083715,88 тыс.сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

SIROJIDDINOVA YAKHSHIGUL

**IMPROVING THE EVALUATION METHOD OF FIRE-RESISTANT FABRIC
QUALITY**

05.06.01-Materials science of textile and light industry production

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF
PHILOSOPHY (PhD) IN TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2025

The theme of doctor of Philosophy dissertation is registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan, B2024.3.PhD/T4912.

The doctoral dissertation (PhD) has been prepared at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of the Scientific Council (www.ttyssi.uz) and on the website of «Ziyoum» information and educational portal (www.ziyoum.uz).

Scientific supervisor:

Khamraeva Sanovar
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Mirzakhmedova Munisa
doctor of technical sciences

Akhmedov Akmal
candidate of technical sciences

Leading organization:

Bukhara state technical university

The defense dissertation will take place " 22 " may 2025 at 10⁰⁰ o'clock at a meeting of the Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.09.01 on awarding of scientific degrees at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon street, house-5. Administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, room 222. tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17, e-mail: pochta@ttyssi.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered number №238). Address: 100100, Tashkent city, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

The abstract of dissertation has been sent out on 06 may 2025 year.
(mailing report №238-06/06 may 2025 year)




Kh.Kh. Kamilova
Chairman of the Scientific Council on
awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor


A.Z. Mamatov
Scientific Secretary of the Scientific Council on
awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor


N.R. Khankhadjaeva
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific Council on awarding
of academic degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

Purpose of the Research: This study aims to improve the fire-resistant properties of fabrics composed of cotton and chrysotile fibers by applying an emulsification process to the yarns and optimizing the evaluation method through the TP-2000 device. The research focuses on developing an enhanced technique for assessing fire resistance by refining the instrumental parameters involved.

The object of the research includes emulsified yarns obtained from a blend of cotton and chrysotile fibers, as well as fabric samples produced from these yarns. The TP-2000 apparatus is employed to evaluate the fire-resistant characteristics of the materials.

The subject of the study encompasses the methodology and tools for determining fire resistance in fabrics with improved thermal protection, along with the analysis and optimization of the TP-2000 device parameters.

The scientific novelty of the research is as follows:

based on emulsification, it has been found that the flame retardant property of the fabric obtained from cotton and chrysotile fiber threads is increased;

Based on optimizing the parameters of the diameter of the moving burner sample of the TP-2000 instrument, the distance between the protective table of the heating element panel and the heat flow density, the method of determining the characteristic of textile fabrics fire proofness in the instrument has been improved;

The recovery of unique clothing from twisting due to the Fire Rescue action of fire personnel was determined by the resulting formula, and the significant absence of the difference between the experimental result and the comparable values represented the non-fracture of the place where the fabric was folded under the influence of fire.

Based on the results of the full-factor experiment, the regression models of the change in the fireproof property of the fabric from threads with emulsified cotton and chrysotile fiber content under the influence of input factors were obtained by applying the method of small squares.

Scientific and Practical Significance of Research Results:

The scientific significance of the study results is explained by the improvement of the determination of the flame retardant property to increase the flame retardant property of the fabric intended for the clothing of fire personnel, the increase in the protective property of the fabrics obtained for special protective clothing of fire personnel under the influence of high temperatures;

The practical significance of the study results is explained by the fact that the proportion of the fabric with a mixed composition was selected and an emulsion composition was developed by it, an improvement in the physical and mechanical properties of the fabric based on emulsification of threads and an increase in the fireproof nature of fabrics intended for the clothing of fire.

Implementation of research results. As a result of enhancing the fire resistance of fabric made from cotton and chrysotile raw materials and various emulsifying agents: Fire-resistant yarn made from a cotton and chrysotile blend, resistant to high temperatures, was introduced into production at the "REAL TEX TOSHKENT" LLC factory in Shaykhontohur district, Tashkent city, based on a certificate from the "Uztextile Industry" Association dated September 10, 2024 (№03/26-2451). Consequently, the fire resistance of the yarn reached up to 700°C. The method for evaluating the quality indicators of natural blended fire-resistant fabric was improved and implemented on the AT-100-5M weaving machine at the "MUSHTARIY-Ai LTD" LLC factory in Namangan city, based on a certificate from the "Uztextile Industry" Association dated September 10, 2024 (№03/26-2451). The improved method for determining fire resistance, using the TP-2000 device and emulsifying cotton and chrysotile yarns, enabled the fire resistance of the fabric to reach up to 700°C

Approbation of Research Results: The research results have been discussed at 8 international, 5 republican, 5 foreign, and 4 republican scientific-practical conferences.

Publication of Research Results: A total of 22 scientific works have been published on the topic of the dissertation, including 5 articles in Higher Attestation Commission journals. More 8 International, 5 foreign, and 4 republican scientific and practical conferences have been discussed and published. Published articles correspond to the main composition of the dissertation.

Structure and Volume of the Dissertation: The dissertation consists of into an introduction, four chapters, a conclusion, a list of used literature, and appendices, comprising a total of 106 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
LIST OF PUBLISHED WORKS
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
I bo'lim (I-раздел: Part I)

1. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A., Ahmajonova N., Khidoyatov O. Sh. Evaluation of Quality Parameters of Refractory Fabric with Natural Fiber// International journal on orange technology e-ISSN: 2615-8140 | p-ISSN: 2615-7071 Volume: 4 Issue: 7 |Jul 2022 page 5-9 (05.00.00; IF 8,076)
2. Sirojiddinova Y.I., Xamrayeva S.A., Akhmajanova N. Study of Physical and Mechanical Properties of Fabric Intended for Special Clothing// International journal on orange technology -ISSN:2615-8140, P-ISSN:2615-7071 page 42-47. [Vol. 4 No. 7 \(2022\): IJOT 2022-07-23 https://journals.researchparks.org/index.php/IJOT/article/view/3364](https://journals.researchparks.org/index.php/IJOT/article/view/3364) (05.00.00; IF 8,076)
3. Sirojiddinova. Y.I., Khamraeva S.A., Akbarov.R.D., Hakimova M.Sh., Rafikov A.S. Evaluation of Quality Indicators of Fire-Resistant Fabrics Made from Various Compositions” Aip eptance letter aip. Publishing. Aip conference Proceedings Comprehensive 27.03. 2025. Scopus.
4. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A., Toshqulova. K.F. Assesment of the quality of natural fiber fire seeds //Экономика и социум №2(93) -2, 2022. -P.377-383. www.iupr.ru (11.00.00; №11).
5. Sirojiddinova. Y.I., Xamraeva.S.A, Toshkulova K.F.Application of natural chrysotile fiber in production of refractory fabric in textile industry // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 9, Issue 2 February 2022 www.ijarset.com page 19031-19034 (05.00.00;IF 6,684)
6. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A, Hakimova M.SH., Rafiqov A.S.Maxsus kiyimga mo'ljallangan olovbardosh matolar uchun ip olish va sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash //International journal of recently scientific resercher's theory 2024/ISSN:2992-8885/Vol:2.USSE:6. -p.302-305. www.uzresearchers.com (05.00.00; IF 8,22)
7. Sirojiddinova. Y.I., Hakimova M.SH., Xamrayeva S.A., Rafiqov.A.S.Matoning olovbardoshlik xususiyatini oshiishida emulsiya ta'siri // journal of science –innovative research in Uzbekistan. Volume 01, Issue 03, 2024. -P.507-512.(05.00.00; ResearchBib Impact Factor: 9.654/2024)
8. Sirojiddinova. Y.I., Jovliyeva Z.U “Production and investigation of Textile materials properties // International Scientific Journal "Science and Innovation". Series A. 2022-Volume 1 Issue 5. -P. 7-11. <https://scientists.uz/view.php?id=1065> (05.00.00;IF 0,71)
9. Sirojiddinova. Y.I., Axmedova M.F. Hozirgi bosqichda to'qimachilik sanoatida bo'layotgan ilmiy tadqiqotlar// Science and innovation international scientific journal [tps://doi.org/10.5281/zenodo.6954319](https://doi.org/10.5281/zenodo.6954319) (UIF: 8.2)- ISSN: 2181-3337. № 4.- 2022, - P.190-195. <https://scientists.uz/>
- 10.Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A. “Ат-2” Асбестъ ва пахта тола таркибли ип ва тўқиманинг оловбардошлик хусусиятини баҳолаш //О'zbekiston To'qimachilik jurnali 2021 й 2-сон ISSN 010-62, 65-69 бет.(05.00.00;№17)

II bo'lim (II-раздел: Part II) Республика мақолалар

11. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A. O'zbekiston respublikasining yanada rivojlanishiga xizmat qiluvchi muhim ilmiy tadqiqotlarni sohada qo'llanishi // Scientific Academy" JURNALI ilmiy markaz to'plami 2-tom, 2023, -B. 347-350.

12. Sirojiddinova. Y.I. Standart talablariga asoslanibgina sifatli mahsulotga erisha olamiz // Milliy standart jurnali, Toshkent. 2022. -B. 51-53. https://www.researchgate.net/publication/370029139_Milliy_standart_ilmiy-texnik_jurnali

13. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A., Ahmadjonova .N "Evaluation of the fire resistance properties of yarn and fabric with a structure made of asbestos "At-2" and cotton fiber", Scences & Advancements. Singapore BE A PART OF INTERNATIONAL CONFERENCE Proceedings of 5th Global Congress on Contemporary Sciences & Advancements A Multidisciplinary International Scientific Conference 2021. 10 may page 127-130 www.econferenceglobe.com

14. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A. "O'zbekistonning to'qimachilik va yengil sanoat sohasidagi ilmiy innovasion g'oyalarining sohada qo'llanilishi" Uchinchi renessans davri imkoniyatlari, takliflar, muammo va istiqbolli rejalar" Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya 3-qism. Toshkent 2022, - 8-oktyabr. -B. 432-439. <https://namdu.uz/media/Books/pdf/2024/05/24/NamDU-ARM-1775>

15. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A., Xidoyatov., O.SH "Исследование огнестойких свойств тканей на соответствие требованиям УзДСт 3191:2019" «Техника пожарная специальная защитная одежды пожарного общие технические требования и методы испытаний УО «VGTU», Vitebsk 27.04.2022. –старница .287-291. <https://vstu.by/>

16. Sirojiddinova. Y.I., "Tabiiy tolalardan olingan olovbardosh matolarning sifat ko'rsatkichlarini baholash" Conference on the role and importance of science in the modern world. Volume 01, Issue 03, Published April 16, 2024 | Version v1 <https://zenodo.org/records/10981550> page 49-52 universalconference.us

17. Sirojiddinova. Y.I., Xidoyatov.O.Sh., Xamrayeva S.A "Огнеупорные текстильные материалы и исследование их свойств Актуальную проблемы пожарной безопасности" XXXV международной научно-практической конференции, 2023., 8-oktyabr. -C. 511-515. <https://mchs.gov.ru/contacts>

18. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A., Usmonova SH.A., Jovliyeva Z.U "Xalqaro standart talablariga uyg'unlashtirilgan O'zDSt 3191:2019 "O't o'chiruvchi xodimlar kiyimiga qo'yilgan texnikaviy shartlar"iga mos keluvchi olovbardosh matoni sifat ko'rsatkichlarini tadqiqi" Globallashuv sharoitida tadbirkorlik va kichik biznesni rivojlantirishning dolzarb masalasi" mavzusidagi xalqaro konferentsiya Nam MTI, 2022-yil, 15-16 aprel, -B. 142-144. <https://namdu.uz/media>

19. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A., "To'qimachilik va engil sanoati tarmoqlariga innovasion texnologiyalarni joriy qilish asosida rivojlantirish, ekologik muommolar" Yangi O'zbekistonda innovasion tadqiqotlar: xalqaro konferentsiya 2023y 1-son, 3-qism, 21-yanvar. -B. 399-405. <https://uniwork.buxdu.uz/>

20. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A., "O't o'chiruvchi xodimlar maxsus kiyimi uchun mo'ljallangan olovbardosh matolar tadqiqi" Fan, ishlab chiqarish

integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muommolari va ularning yechimi" TTYSI Toshkent, 2022й .1-қисм, 18-19 май.-В. 361-363.

21. Sirojiddinova. Y.I., Xamrayeva S.A. "To'qimachilik sanoatida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar". "Ilmiy tadqiqotchilikning o'rni: muammo va yechimlari." Халқаро илмий-амалий конференция мақолалар то'plami 2023у 20-yanvar, -В.274-278.

<https://samdhti.uz>

Avtoreferat “O’zbekiston to’qimachilik jurnali” ilmiy-texnikaviy jurnali
tahririyatida tahrirdan o’tkazilgan va o’zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlar mosligi
tekshirildi (02.05.2025 y)

Bosishga ruxsat etildi: 05.05.2025 yil.
Bichimi 60x45 1/8, <<Times New Roman>>
Garniturada raqamli bosma usulida bosiladi.
Shartli bosma tabog’i 3. Adadi: 70. Buyurtma №63.
TTYeSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Shohjaxon ko’chasi, 5-uy.

