

**TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA ENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERISH BO'YICHA
DSc. 03/30.12.2019.T.08.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

MUXAMEDOVA ZUHRAKON KAZIMOVNA

**KON-METALLURGIYA KOMBINATI ISHCHILARINING MAXSUS
KIYIMLARINI HIMOYA XUSUSIYATLARINI OSHIRISH**

05.06.04 – Tikuvchilik buyumlari texnologiyasi va kostyum dizayni

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
технических наук**

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

Muxamedova Zuhraxon Kazimovna

Kon-metallurgiya kombinati ishchilarining maxsus kiyimlarini himoya
xususiyatlarini oshirish..... 5

Мухамедова Зухрагон Казимовна

Повышение защитных свойств специальной одежды для работников
горно-металлургического комбината..... 22

Mukhamedova Zuhrahon Kazimovna

Improving the Protective Performance of Special Garments for Mining
and Metallurgical Plant Workers 42

E'lon qilingan ishlar ro'uxati

Список опубликованных работ

List of published works 45

**TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA ENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERISH BO'YICHA
DSc. 03/30.12.2019.T.08.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

MUXAMEDOVA ZUHRAXON KAZIMOVNA

**KON-METALLURGIYA KOMBINATI ISHCHILARINING MAXSUS
KIYIMLARINI HIMOYA XUSUSIYATLARINI OSHIRISH**

05.06.04 – Tikuvchilik buyumlari texnologiyasi va kostyum dizayni

**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 huzuridagi Oliy
attestatsiya komissiyasida B2024.4.PhD/T5130 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya ishi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanota institute huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.ttyesi.uz) hamda "Ziyo Net" Axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Kasimova Aziza Baxodirovna
texnika fanlari falsafa doktori, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Nigmatova Fotima Usmanovna
texnika fanlari doktori, professor

Nabidjanova Nargiza Nasimjanova
texnika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Buxoro davlat texnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.12.2019.T.08.01 raqamli Ilmiy kengashining 2025 yil 26 avgust soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5. Tel: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, faks: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 222-xona).

Dissertatsiya ishi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanota institutining Axborot resurs markazida tanishish mumkin (245-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjaxon-5. Tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil 7 avgust kuni tarqatildi.
(2025 yil 7 avgust 245 - raqamli reestr bayonnomasi).



KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiya annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Kon-metallurgiya sohasi O‘zbekiston iqtisodiyotining fundamental asosiy tarmoqlaridan biri bo‘lib, u tez rivojlanib bormoqda. 2024-yilda ushbu sohaning mamlakat yalpi ichki mahsulotidagi ulushi qariyb 6 foizni tashkil etdi, bu sohaga 1,5 milliard AQSh dollari miqdorida investitsiya kiritildi. Jumladan, Navoiy kon-metallurgiya kombinatini (NKMK) 2026-yilgacha rivojlantirish dasturi doirasida umumiy qiymati 3 milliard AQSh dollaridan ziyod bo‘lgan qariyb 30 ga yaqin yirik loyiha amalga oshirilishi belgilangan. Ushbu loyihalar mamlakatimizda iqtisodiy o‘shni ta‘minlash, yangi ish o‘rinlari yaratish, mahalliy va xalqaro bozorlarda raqobatbardoshlikni oshirish, shuningdek, zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalardan foydalanish orqali metallurgiya sohasini modernizatsiya qilishga katta hissa qo‘shadi.

Metallurgiya korxonalarida insonning xavfsiz mehnat sharoitlarini ta‘minlash har qanday davlatning ijtimoiy-iqtisodiy siyosati sohasidagi eng muhim vazifalardan biridir. Shu bois, ishchilar uchun maxsus himoya kiyimlarini ishlab chiqish - ularning sog‘lig‘i va mehnat qobiliyatini saqlashda dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

Jahon amaliyotida to‘qimachilik sanoatida innovatsion texnologiyalarni qo‘llash asosida maxsus vazifali sifatli to‘qima va trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishga yo‘naltirilgan kompleks ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, jumladan, tabiiy va kimyoviy tolali aralash matolar assortimentini kengaytirish va ulardan kiyishga qulay va chidamli, himoya vazifalari kuchaytirilgan yuqori samarali maxsus kiyimlarini loyihalash va ishlab chiqarishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda.

Respublikamizda to‘qimachilik mahsulotlari assortimentini tayyorlash va kengaytirish, bunda mahalliy xomashyodan samarali foydalanish hamda ishlab chiqarish korxonalarining eksport salohiyatini oshirish mamlakatimiz iqtisodiy sharoitini yuksaltirishning asosiy omillaridan biri bo‘lib hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF–60-sonli Farmoniga muvofiq, 2022–2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasining 76-bandida “...kon-metallurgiya sanoatida ekologik talablar va atrof-muhit muhofazasi me‘yorlarini xalqaro standartlar asosida ta‘minlash...”, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 25 iyundagi PQ–5159-sonli “Kon-metallurgiya sanoati va unga bog‘liq sohalarni rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qaroriga muvofiq, ishchilarni maxsus kiyim va shaxsiy himoya vositalari bilan ta‘minlash...” vazifalari belgilangan. Ushbu qaror va dastur doirasida maxsus kiyim va shaxsiy himoya vositalarini ishlab chiqarish, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish hamda ishchilarning mehnat xavfsizligini ta‘minlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 16-yanvardagi “To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida qayta ishlash zanjirini rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Farmoni, 2024-yil 1-fevral kuni Navoiy va Olmaliqda “O‘zmetkombinat” hamda “Navoiyuran” kon-metallurgiya

kombinatlarini rivojlantirish masalalariga bag'ishlangan yig'ilish qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti 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 resurs tejamkorlik" ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoni o'rganganlik darajasi. Mazkur soha bo'yicha qator olimlar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Maxsus kiyimni ergonomik mezonlar asosida ishlab chiqish va uning sifat ko'rsatkichlarini baholash masalalari xorijda S. Optner (AQSh), J. Jons (AQSh), X. Marikava (Yaponiya) kabi olimlar tomonidan o'rganilgan. Turli maqsadlarga mo'ljallangan kiyimlarni loyihalash bo'yicha tizimli yondashuvning metodologik asoslarini shakllantirish hamda "inson-kiyim-atrof-muhit" tizimidagi tadqiqotlar E.B.Koblyakova, prof. V.E.Romanov, Z.S.Chubarova, P.P.Koketkin, E.Ya.Surjenko, R.O.Jilisbaeva, S.L.Tarassenko, B.R.Riskulova kabi olimlar tomonidan amalga oshirilgan.

Respublikamizda maxsus kiyimlarni loyihalash va material xususiyatlarini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar X.X.Kamilova, S.Sh.Tashpulatov, F.U.Nigmatova, S.U.Pulatova va boshqalar tomonidan o'tkazilgan.

Ushbu tadqiqotlarda kon-metallurgiya korxonalaridagi xavfli va zararli omillarning maxsus kiyimga ta'siri, uning yaroqlilik muddati hamda metallurglarning xavfsizligini ta'minlashga bag'ishlangan ilmiy asoslangan izlanishlar yetarli darajada olib borilmagan. Bu esa, o'z navbatida, zamonaviy talablar darajasiga javob beradigan maxsus kiyimlarni ishlab chiqish zaruriyatini yuzaga keltiradi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Ushbu tadqiqot ishi Toshkent to'qimachilik va engil sanoat instituti hamda "Art Print and Textile" MChJ o'rtasida tuzilgan 32/2022-sonli shartnoma doirasida amalga oshirildi.

Tadqiqotning maqsadi - kon-metallurgiya kombinat ishchilari mehnat sharoitining xavfli va zararli ta'sirlaridan samarali himoyalovchi va uning ishonchliligini ta'minlovchi maxsus kiyimni ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

kon-metallurgiya kombinati mehnat sharoitini, ishchilar sog'lig'iga ta'sir etuvchi xavfli va zararli omillarni o'rganish va tasniflash;

suyuq metall zarrachalarining sachrashi natijasida maxsus kiyimning shikastlanish topografiyasini tahlil qilish va o'rganish;

metallurglar maxsus kiyimi materiallari paketini tadqiq etish, ekspluatatsion va himoya (olovbardosh) xususiyatlarini aniqlash;

maxsus kiyimning funksional ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun suyuq metall zarrachalarning kiyim uchastkalari bo'ylab harakatini analitik hisoblash;

maxsus kiyimga qo'yiladigan ekspluatatsion talablarni o'rganib, uning yangi konstruktiv-texnologik yechimini ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida kon-metallurgiya kombinat (KMK) ishchilarining ish ob'ektlari, maxsus kiyim materiallari, ekspluatatsion va himoya ko'rsatkichlari olingan.

Tadqiqotning predmeti - kiyim loyihalash jarayoni, "inson-kiyim-atrof-muhit" tizimining funksional sharoitlariga mos keladigan maxsus kiyim va himoya vositalari.

Tadqiqotning usullari. Nazariy tadqiqot ishlarida tizimli yondashuv metodologiyasi, oliy matematika, nazariy mexanika, matolarning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlashning standart usullari, matematik statistika va modellashtirish, videokuzatuv va videotasvir usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

kon-metallurgiya kombinatining mehnat sharoiti hamda xavfli va zararli ishlab chiqarish omillarini o'rganish asosida quyish tsexi ishchilari uchun maxsus kiyimga qo'yiladigan talablar tizimlashtirilgan;

maxsus kiyimni himoya ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun qaynoq suyuq metall zarrachalarning maxsus kiyim uchastkalari bo'ylab harakatini ifodalovchi analitik bog'lanish taklif etilgan bo'lib, unga ko'ra zarrachaning harorati va kiyim sirtida ushlanib qolish ehtimoli charm matosi sirtida kamayishi nazariy isbotlangan.;

metallurglar maxsus kiyimi ekspluatatsion va himoya (olovbardosh) xususiyatlarini oshirish imkonini beruvchi materiallar paketi taklif etilgan;

metallurglarning harakat dinamikasini (ergonomik moslikni) o'rganish asosida himoya kostyumining ratsional konstruktiv-texnologik yechimlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

kon metallurgiya kombinati ishchilarining talablarini inobatga olib, mehnat sharoitiga mos ergonomik hamda ekspluatatsion jihatdan chidamli va qulay bo'lgan maxsus kiyim komplekti taklif etilgan;

maxsus kiyimga qo'yiladigan talablarning himoyaviy samaradorligini oshirishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqilgan;

tavsiya etilayotgan maxsus kiyimning konstruktorlik va texnologik hujjatlari ishlab chiqilgan;

kombinat ishchilari uchun maxsus kiyim namunalari tikuv korxonalarida joriy etilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Dissertatsiya ishida nazariy va tajribaviy tadqiqotlar natijalari, approbatsiya qilingan tadqiqotlarning ijobiy xulosalari, mavzu bo'yicha ma'lumotlarning qiyosiy tahlili hamda nazariy tadqiqotlar natijalari bilan tajribaviy tadqiqotlar natijalarini taqqoslash asosida yondashilgan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati kon-metallurgiya kombinat ishchilari uchun mo'ljallangan maxsus kiyimlarni loyihalash jarayonida ergonomik va ekspluatatsion xususiyatlarni inobatga olgan holda, kiyimning qulayligiga ta'sir etuvchi xavfli va zararli omillar tizimlashtirildi. Bu yondashuv maxsus kiyimning

himoyaviy samaradorligini oshirish hamda mehnat xavfsizligi va ishchi sharoitlarini yaxshilashga qaratilgan yangi metodologik asoslarni shakllantirishga imkon beradi.

Dissertatsiya ishining amaliy ahamiyati tadqiqot natijalari asosida kon-metallurgiya kombinat ishchilari mehnat sharoitlari hamda dinamik harakatning maksimal egilish darajasini aniqlashda namoyon bo‘ladi. Ushbu natijalar maxsus kiyimni loyihalashda uning ergonomik xususiyatlarini yaxshilash hamda ratsional konstruksiyasini ishlab chiqish uchun dastlabki ma’lumot sifatida qo‘llash imkonini beradi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Kon-metallurgiya kombinat ishchilari uchun maxsus kiyimlarning himoya vazifasini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqot natijalari asosida:

O‘zbekiston Respublikasining “Ixtirolar, foydali modellar va sanoat namunalari to‘g‘risida”gi Qonuniga muvofiq, “Konchilik va metallurgiya zavodi ishchilari uchun maxsus kiyim to‘plami” SAP 2022 0042-sonli patent olindi;

2022 yil sentyabr–yanvar oylarida “Art Print and Textile” MChJ korxonasi bilan №32/2022-sonli shartnoma tuzildi;

KMK ishchilari uchun taklif etilayotgan maxsus kiyimning yangi komplekti uchun konstruktiv o‘zgartirilgan hujjatlar paketi ishlab chiqildi va respublikamizdagi tikuvchilik korxonalarida, jumladan, “Art Print and Textile” MChJ, “NUR-TEX” MChJ hamda yakka tadbirkor D.V.Xudoyberdiyev korxonalarida joriy qilindi. Natijada kon-metallurgiya kombinat ishchilari uchun qulay va iqtisodiy jihatdan maqbul maxsus kiyim hamda ikkilamchi charm (spilok)dan tayyorlangan maxsus old kiyim ishlab chiqildi.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 4 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida ma’ruza qilingan va muhokamadan o‘tgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha 16 ta ilmiy ish chop etilgan, ulardan 1 ta Scopus ma’lumotlar bazasiga kiritilgan xalqaro ilmiy nashrda, OAK tavsiya etgan jurnallarda 5 ta maqolalar chop etilgan, O‘zbekiston Respublikasi Adliya Vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligi sanoat namunasiga 1 ta patent (№SAP 2022 0042) olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Tadqiqot ishi kirish, 4 ta bob, umumiy xulosalar, foydalangan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya matni 119 betni tashkil qiladi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslab berilgan, maqsad va vazifalari, shuningdek tadqiqot ob‘yekti va predmeti shakllantirilgan, tadqiqotning respublika fan va texnologiya taraqqiyotining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi keltirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalar ishonchliligi asoslab berilgan, olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining

amaliyotga joriy etilgan tatbiqlari ro'yxati, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Kon-metallurgiya kombinati ishchilari maxsus kiyimining himoya xususiyatlarini oshirish”** deb nomlangan birinchi bobida O'zbekiston kon-metallurgiya sanoati holati tahlili va ishchilarni maxsus kiyim assortimenti bilan ta'minlash, maxsus kiyimga va materiallariga qo'yiladigan talablar, shaxsiy himoya vositalarini loyihalashning zamonaviy amaliyoti tahlili masalalari ko'rib chiqilgan bo'lib, maxsus kiyimning issiqlikdan, yong'indan, agressiv muhitdan himoyalash, mexanik yuklamalarga bardoshlik, qulaylik kabi xususiyatlarini tadqiq etish muhimligi aniqlangan. O'zbekistonda kon-metallurgiya sohasining rivojlanishi va iqtisodiyotning eksport salohiyatiga ta'siri kuchayishi negizida ishchilar bandligi ortishi va yangi ish o'rinlarining paydo bo'lishi kuzatilmoqda. Shu sababli metallurgiya korxonalarini ishchilarini maxsus himoya kiyimlari bilan ta'minlash masalasi dolzarb va mehnat unumdorligini sezilarli darajada belgilovchi omil hisoblanadi.

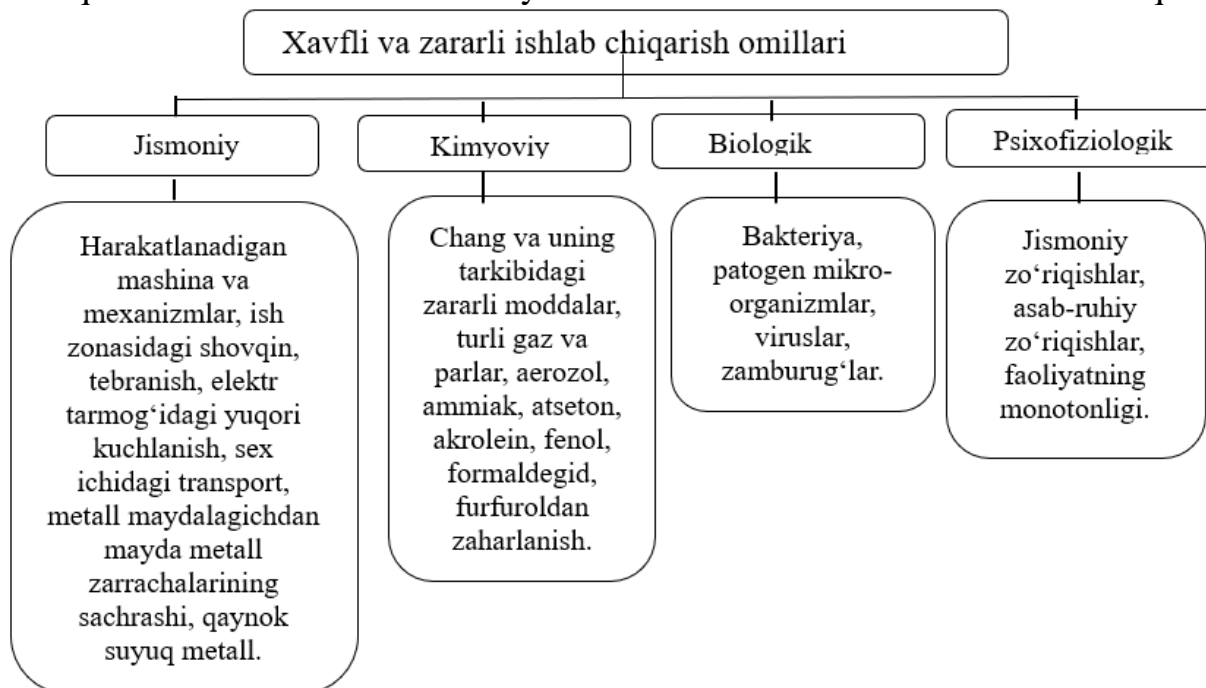
Dissertatsiya tadqiqoti doirasida kon-metallurgiya kombinati quyish tsexi ishchilarning xavfsizligini ta'minlashga oid me'yoriy-texnik hujjatlar va maxsus kiyim materiallarga qo'yiladigan talablar maxsus kiyimni takomillashtirish masalasi kesimida tahlil qilingan.

Dissertatsiyaning **“Kon-metallurgiya kombinati quyish tsexi sharoitida “inson-maxsus kiyim-ishlab chiqarish” tizimi elementlarining o'zaro ta'sirini tadqiq etish”** nomli ikkinchi bobi Navoiy kon-metallurgiya kombinati quyish tsexida mehnat sharoiti, xavfli va zararli ishlab chiqarish omillarining tadqiqi va tavsifi, maxsus kiyimning ekspluatatsion ko'rsatkichlari va yemirilish topografiyasining tadqiqiga, maxsus kiyim materiallari xossalari shakllantirishga bag'ishlangan.

Kon-metallurgiya kombinati quyish tsexi mehnat sharoiti jihatidan murakkab va xavfli hisoblanadi. Eng ko'p avariya domen, kislorodli-konverter va metall quyish ishlab chiqarishida sodir bo'ladi. Metall eritish va quyish tsexlarida qayta ishlash jarayoni metall turiga qarab maxsus shart-sharoitlar talab etishi (pech turi, eritish harorati), ularning har biri mehnat xavfsizligi me'yorlariga ko'ra o'ziga xos texnik talablarga asoslanishi aniqlandi. Ushbu muhitda harakatlanuvchi mashinalar va mexanizmlar, tsex ichidagi haroratning o'zgarishi, portlash xavfi, metall maydalagichdan zarrachalarning sachrashi, ish zonasidagi shovqin va tebranishlar kabi jismoniy omillar mavjud bo'lib, ular ishchilarning umumiy sog'lig'iga, jismoniy va psixofiziologik holatiga salbiy ta'sir o'tkazadi. Metallurgiya ishlab chiqarishida ishchilarga zararli omillarning butun majmuasi ta'sir qiladi, ularning har biri me'yoriy qiymatlardan oshmasligi mumkin, ammo birgalikda salbiy ta'sirga olib keladi. Kon-metallurgiya sohasidagi eng HZICHo kasblar va ish joylari kesimida tahlil qilinib, maxsus kiyim va shaxsiy himoya vositalariga talablar tizimi shakllantirildi (1- rasm).

Quyish tsexida yana bir ahamiyatli xavfli omil – suyuq metall zarrachalari va chang bo'lib, uning tarkibida yuqori miqdorda murakkab moddalar mavjud. Bu esa turli kasb kasalliklariga, jumladan, bronxit, silikoz va pnevmokoniozning

paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Ushbu kasallik, havo orqali o'pkaga kiradigan mayda chang zarralari ta'sirida yuzaga keladi va allergik kasalliklar, bronxial astma, yurak-qon tomir tizimi muammolari, ko'z va burun kasalliklari hamda boshqa salomatlikka zarar yetkazuvchi holatlarni keltirib chiqaradi.



2.1-rasm. Texnologik operatsiyalarni bajarishda xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari

Kasbiy kasalliklar tarkibida nafas olish organlari kasalliklari – 36,2%, tebranish kasalligi – 25,8%, tayanch-harakat tizimi kasalliklari – 10,3% va eshitish a'zolari – 12,1% ko'proq uchrashi aniqlandi. Dissertatsiya ishi doirasida 2023-2024 yillarda Navoiy KMK va Toshkent truba zavodining quyish tsexining 120 nafar ishchilari o'rtasida maxsus kiyim sifat ko'rsatkichlarini shakllantirish maqsadida ijtimoiy so'rovnoma o'tkazildi. So'rovnoma natijalari bo'yicha mavjud maxsus kiyimlardagi kamchiliklar va talab va ehtiyojlari aniqlandi. Ishchilarga taqdim etilayotgan maxsus kiyimlar sifati baholanganida, respondentlarning 15% qoniqarli, 40% qisman qoniqarli, 45% esa qoniqarsiz deb topgan. Ko'pchilik ishchilar maxsus kiyimning yetarli darajada qulay emasligi, uning konstruktiv yechimiga o'zgartirish kiritish, uning ergonomik qulayligini ta'minlovchi maxsus moslamalar bilan boyitish, HZICH₂O dan himoya vazifasini kuchaytirish, taklif etilayotgan maxsus kiyim materialini og'ir va qo'polli bilan bog'liq muammolar borligini ta'kidlagan. Xavfsizlik, qulaylik va chidamlilik – ishchilarning ish unumdorligi va maxsus kiyimdan qoniqishini shakllantiruvchi asosiy omillar bo'lib, maxsus kiyim loyihalashda hisobga olinishi lozim.

Navoiy kon-metallurgiya korxonasi mehnat sharoiti va xavfli va zararli ishlab chiqarish omillarini tadqiq qilish doirasida amaldagi maxsus kiyim sifati va ekspluatatsion ko'rsatkichlarini aniqlashga bag'ishlangan tadqiqotlar o'tkazildi. Tadqiqotlar ishchilarga taqdim etilayotgan va yaroqsiz holga kelgan kiyimlarni bevosita organoleptik baholashga va yemirilish

topografiyasini o'rganishga asoslangan. Tadqiqot uchun nazorat namuna sifatida bir necha ishchiga tegishli bir mavsumda ishlatilgan 10 ta yaroqsiz holga kostyumlar tanlanib, ularning ekspertizasi nuqsonlar kattaligini o'lchash, bevosita ko'z bilan tekshirish, fototahlil, yirtilgan va ifloslangan joylarini aniqlash yo'li bilan amalga oshirildi. Tadqiqot davomida 3 xil toifadagi kostyumlar: brezent kostyum, ip gazlama kostyum va brezent qo'lqop tekshirildi. Ular o'zaro vazifasi, materiali, kiyish muddati va tashqi ko'rinishi bilan farq qiladi.

Tadqiqot uchun amaldagi maxsus kiyim detallari yemirilish darajasini aniqlash metodikasi ishlab chiqildi. Unga ko'ra yemirilish (iznos) darajasi 3 ta toifaga bo'lib o'rganildi:

-ishqalanish (%): mato yuzasida mexanik ta'sirlar natijasida yuzaga kelgan yeyilish, to'qimalar yuzining yirtilish darajasi;

ifloslanish (%): mato tuzilmasida kir va texnologik chiqindilarning yig'ilishi, yuvish bilan ketmaydigan dog'lar;

mexanik shikastlanish (%): yoriq, teshik, mato talkonining buzilishi va boshqa vizual ko'riladigan shikastlar.

Har bir namunadagi yirtilgan, ifloslangan va yemirilgan uchastkalar smli tasma yordamida o'lchanib, nuqsonli uchastkalar o'lchashga qulay bo'lishi uchun bo'r bilan chegaralanib qo'yildi. Shikastlangan zonalarning umumiy maydonga nisbatan foizdagi ulushi hisoblandi; tahlil natijalari usullarini reproduktiv bo'lishi uchun takroriy o'lchovlar o'rtacha qiymatda yoritildi (2-rasm). Yemirilgan va ifloslangan joylar matolari ishqalanish natijasida yupqalashgani yoki chirigani, kiyim yuzasida yirtiqlar va teshiklar borligi aniqlandi. Tahlil va 6 oy muddat ichida kiyilgan ip gazlama kostyumi nuqsonlari 2-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, kostyumning eng yemirilgan uchastkalari sifatida shim og' va tizza qismi, old bo'lak, tirsaklar, kiyim barlari, cho'ntak sohalari shim ort bo'lagida bo'ksa qismlarini ko'rsatish mumkin (1-jadval). Bu sohalari albatta ishchining bajaradigan ishiga qarab o'zgarishi mumkin. 3-rasmda metall eritish va quyish tsexi ishchilari maxsus kiyim sirtining eng zaif va himoyalaniishi zarur (maxsus kiyimining yemirilish topografiyasi) zonalari tasvirlangan.






2 -rasm. 6 oy muddat ichida kiyilgan maxsus kiyim

Maxsus kiyimning ishqalanish va ifloslanishga moyil bo'lgan joylar

№	Maxsus kiyim qismlari	Ishqalanish (%)	Ifloslanish (%)	Mexanik shikastlanish (%)
1	Shim og' qismi	37,6	20,1	42,3
2	Shimning tizza qismi	25,8	39,1	35,1
3	Cho'ntak qismi	32,7	46,2	21,1
4	Tirsaklar	43,5	43,4	13,1
5	Shimning ort qismi	44,7	49,3	6



-  - yuqori darajadagi yemirilish
-  - o'rtacha darajadagi yemirilish
-  - past darajadagi yemirilish

3-rasm. Metall eritish va quyish tsexi ishchilari maxsus kiyimining yemirilish topografiyasi

Tadqiqot jarayonida amaldagi maxsus kiyimlar ishchilarga zarur himoyani ta'minlamasligi aniqlandi. Mehnat sharoitlari va maxsus kiyimning yeyilish topografiyasini o'rganish jarayonida aniqlandiki, metallurgiya zavodlarida issiqlik oqimining sirt bo'yicha zichligi GOST 12.4.221-2002 standartda belgilangan sirt zichligidan to'rt barobar yuqori. Shu munosabat bilan, metallurg tomonidan maxsus kiyim ekspluatatsiya qilingandan so'ng, himoya qiluvchi kostyum uni qayta ishlatishga qisman yaroqsiz holga keladi. Ikkinchidan, korxonada har bir ishchiga berilgan me'yordagi brezent kostyum harakat uchun noqulay, qo'pol, og'ir bo'lgani uchun u kam kiyiladi; aksariyat ishchilar o'zlari chetda oddiy diagonal matodan kiyim xarid qilib kiyadilar. Lekin bu kostyumlar metallurglarning ish sharoitlariga mos emasligi tufayli ko'pga bormaydi va 3–4 oy ichida yaroqsiz holatga keladi. Natijada, GOST 12.4.280–2014 va GOST 12.4.250–2019 talablariga javob bermasligi va GOST 12.4.103–83 talablariga muvofiq, maxsus kiyim xizmat muddati ish sharoitiga qarab ko'pi bilan 6–12 o'rniga 3–4 oy ichida yaroqsiz holatga kelishi aniqlandi.

Metallurglar uchun maxsus kiyim materiali tanlovi tsexlardagi yuqori harorat sharoitida matoning fizik-mexanik xossalarini saqlab qolishi, erigan metall zarrachalari sachragan holatda ham o'z xossalarini yo'qotmasligini, materiallarning termik va friksion (ishqalanishga qarshi) xossalari, hamda gigiyenik xossalarini nazarda tutuvchi tadqiqotlar natijalariga asoslangan holda amalga oshirildi. Maxsus himoyaviy kiyim tikishda turli xomashyo tarkibiga ega to'qimalardan foydalaniladi (2-jadval).

2-jadval

Maxsus kiyimbop gazlamalarning fizik-mexanik va gigiyenik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi		Maxsus kiyimbop gazlama			
		1-variant	2- variant	3- variant	4- variant
Gazlamalarr nomi va to'qilish tarkibi		PE/paxta	PE/paxta	PE/paxta	PE/paxta
Tola tarkibi	tanda %	65/35	81,7/18,3	18,0/82,0	14,8/85,2
	arqoq %	65/35	81,7/18,3	18,0/82,0	14,8/85,2
O'rilishi		Sarja	Sarja	Sarja	Sarja
Mato eni, sm		151,9	150,8	152,0	150,5
Yuza zichligi, g/m ²		246,8	238,3	221,6	242,4
10 sm da mato zichligi (tanda/arqoq)		38 / 30	36 / 28	34 / 27	35 / 29

Tanlab olingan to'qima matolar sifat ko'rsatkichlari qiymatlarini aniqlash laboratoriya sinovlari amalga oshirildi (3-jadval).

3-jadval

Maxsus kiyimbop gazlamalarning fizik-mexanik va gigiyenik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi		Maxsus kiyimbop gazlama			
		1-variant	2- variant	3- variant	4- variant
Ishqalanishga chidamliligi, tsikl		21000	23000	26000	30000
Havo o'tkazuvchanlik, dm ³ /m ² ·s		85,8	99,2	135,5	137,6
Gigroskopiklik, %		3,8	3,5	3,3	3,1
G'ijimlanmaslik, %	tanda %	71,1	66,6	71,1	59,4
	arqoq %	73,3	68,8	68,8	58,8
Elektrlanish, kV/m		0,216	0,298	0,301	0,315
Uzilish kuchi, N	tanda	929,2	901,6	968,3	974,5
	arqoq	536	514	593	613
Rang mustahkamligi ball	Quruq ishqalanish	4	4	5	4
	Nam ishqalanish	4	4	5	4
Kirishuvchanlik (baholash, 1–5 ball)		3	3,5	4,5	5

Tanlangan matolarning fizik-mexanik va gigiyenik ko'rsatkichlari tahlilidan gazlamaning tuzilishi va uning tola tarkibi maxsus kiyimining havo o'tkazuvchanlik, gigroskopiklik-nam shimish xususiyatiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Jumladan, poliefir va paxta tolalarining 80/20 nisbatidagi matolarda 65/35 nisbatidagi matolarga nisbatan yuqori havo o'tkazuvchanlik kuzatilgan, bunda havo o'tkazuvchanlikning maksimal qiymati - 137,6 dm³/m²·s -

4-variant mato namunasida qayd etilgan, 1-variantda paxta miqdori yuqori bo'lishiga qaramay, zich to'qilish natijasida havo o'tkazuvchanlik ko'rsatkichi pasayishi aniqlangan. Paxta miqdori yuqori bo'lgan (65/35) matolarda gigroskopiklik darajasi yuqori bo'lib, bu ishchi tana haroratini muvozanatlash va terni so'rib olishda samarali xizmat qiladi.

Tahlil natijalariga ko'ra, paxta va sintetik tolalari aralashmasi mustahkam va ishonchli material yaratishga imkon beradi. Tabiiy tola yaxshi havo almashinuvini ta'minlansa, poliefir tola mustahkamlikni oshiradi va matoning shaklini saqlashga yordam beradi, bu esa ishchilar uchun qulaylikni ta'minlaydi. Shu sababli, tadqiqotda maxsus kiyimlar uchun asosiy mato sifatida poliestер-paxta aralashmasi tanlandi.

Dissertatsiyaning **“Quyish tsexi ishchilarining maxsus kiyimi himoya ko'rsatkichlarini oshirish”** mavzusidagi uchinchi bobi maxsus ish kiyimining ma'lum darajadagi himoya xususiyatlarini oshirish va uning dinamik muvofiqligini ta'minlashga bag'ishlangan.

Kon-metallurgiya kombinati xavfli va zararli omillaridan biri suyuq metall uchqunlarining sachrashidir. Suyuq metall, asosan metallurgiya ishlab chiqarish jarayonlarida - quyish, qoliplash, payvandlash, kesish va qotishma tayyorlash kabi yuqori harorat talab qilinadigan texnologik amallarda yuzaga keladi. Suyuq metallning uchqunlari sachrashi natijasida ishchilar kuyish, jarohatlanish kabi xavflarga duchor bo'lishadi. Shu sababli, ishchilarni himoya qilish maqsadida xavfsizlik talablariga javob beruvchi maxsus kiyimlardan foydalanish zarur.

Maxsus kiyim yuzasi bo'ylab harakatlanayotgan suyuq metall zarrachasining yo'nalishi va traektoriyasini o'zgartirish uchun analitik shart olingan. Bu shart qiyalik burchagi va kiyim qismining egrilik radiusi, zarrachaning massasi va tezligi, hamda ishqalanish koeffitsiyentiga bog'liq bo'ladi.

Suyuq metall zarrachaning chegaraviy o'q bo'ylab harakatlanishidagi kuch ta'siri

$$F = mg(\sin \alpha - f \cos \alpha), H$$

Egri chizikli traektoriya bo'ylab suyuq metall zarrachasi harakatlanishini ta'minlovchi kuchga bog'liq

$$T = f(mg \cos \alpha - mv^2 / \rho)$$

Suyuq metall zarrachasining qiya tekislik bo'ylab harakatlanishi

$$mg(\sin \alpha - f \cos \alpha) < f(mg \cos \alpha - mv^2 / \rho)$$

Berilgan shartda zarrachaning egri chiziq bo'ylab harakati

$$f(mg \cos \alpha - mV^2 / \rho) < mg / (\sin \alpha - f \cos \alpha)$$

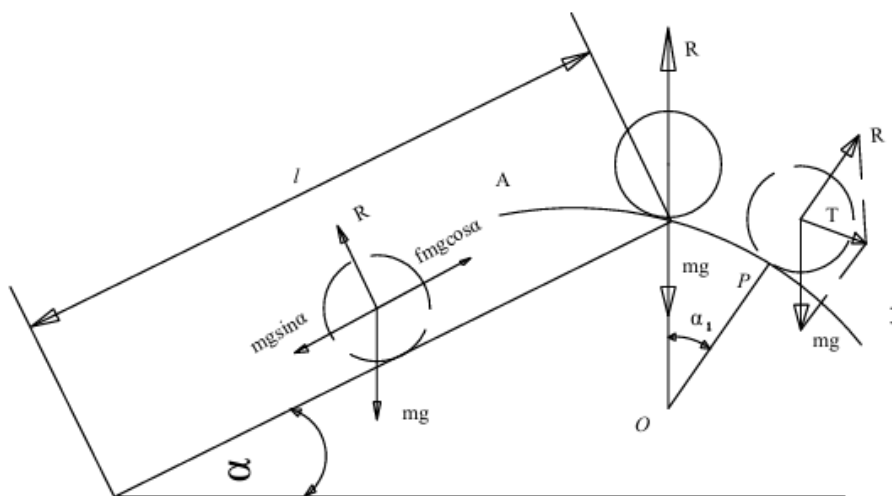
Suyuq metallning maxsus old kiyim yuzasida turish vaqti: $\tau = \sqrt{2l/a}, c$

Zarrachaning qiya tekislik bo'yicha siljishidagi tezlanish:

$$a = g(\sin \alpha - f \cos \alpha), m/c^2$$

Suyuq metall zarrachalarining harakati bo'yicha ishlab chiqilgan matematik model quyish sexi ishchilar xavfsizligini ta'minlash va maxsus himoya kiyimlarining konstruktiv tuzilmasini ilmiy asosda loyihalash uchun zarurdir. Natijada suyuq metall zarrachalarining harakatini matematik modellashtirish orqali

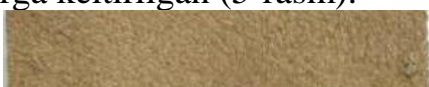
maxsus himoya kiyimlarining dizayni, materiali va samaradorligini aniqlash imkonini beradi.



4-rasm. Qiya tekislik va egri chiziqli yo'l bo'ylab suyuq metall zarrasiga ta'sir qiladigan kuchlarning sxemasi

Shuni ta'kidlash kerakki, kiyim inson tanasining 80% qismini qoplaydi va "inson-kiyim-atrof-muhit" tizimini hosil qiladi. Shu bois, maxsus kiyim materiallarini tanlashda inson salomatligi, xavfsizligi, qulayligi, himoya va ekologik jihatdan barqaror bo'lishini ta'minlashi kerak. Bu esa kiyimning samarali ishlashini, uzoq muddatli xizmat qilishini va ishchining xavfsizligini ta'minlashga yordam beradi.

Materiallarning tahlili davomida amaldagi brezent va ikkilamchi charm (spilok) materiallari o'rganildi. a) rasmda ikkilamchi charm (spilok) hamda b) rasmda brezent materiallarining ko'ndalang kesilgan va mikroskop yordamida tasvirga keltirilgan (5-rasm).



a) Ikkilamchi charm (spilok)

b) Brezent

5-rasm. Mikroskop yordamida ikki xil materialning ko'ndalang kesilgan tasviri

Ushbu rasm natijalariga ko'ra, brezent matosi, paxta va zig'ir tolalarining to'qilishi asosida ishlab chiqariladi, natijada uning yuzasi notekis bo'ladi va suyuq metall zarrachalari bilan to'qnashganda ular erkin dumalay olmaydi, aksincha,





ushlanib qolish ehtimoli yuqori bo‘ladi. Bu holat esa, metall zarrachalarning kiyim sirtida uzoqroq turishiga olib keladi va ishchining xavfsizligini pasaytiradi.

Bundan farqli o‘laroq, ikkilamchi charm (spilok) materialining sirtida silliqlik xususiyati mavjud bo‘lib, bu material suyuq metall uchqunlari sachraganida xavfli joylarda to‘planmasdan maxsus old kiyim yuzasida erkin dumalab ketadi. Natijada, spilok materialidan tayyorlangan kiyim ishchini yuqori haroratli zarrachalardan samarali himoya qiladi va kiyimning himoya funksiyasini oshiradi. Shuning uchun, maxsus kiyim materiallarining turli xususiyatlarini tahlil qilish, ishchining xavfsizligini ta‘minlash va materiallarning ekologik jihatdan barqarorligini hisobga olish zarur.

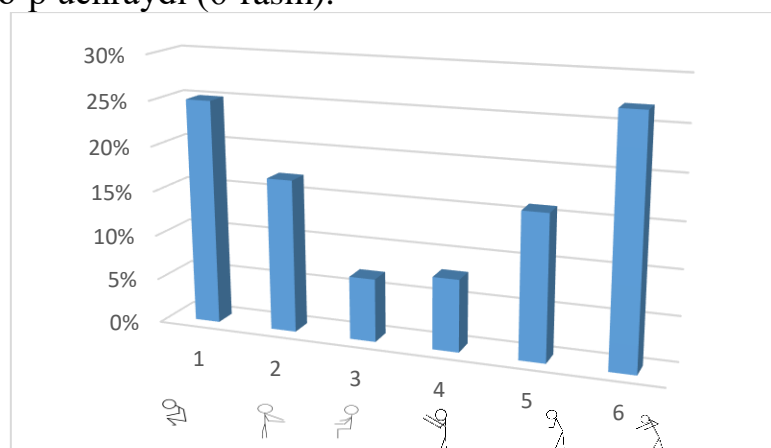
Maxsus kiyimni ishlab chiqishda ergonomik talablar muhim o‘rin egallaydi. Maxsus kiyim konstruksiyasi metallurgning harakatlariga mos kelishini ta‘minlashi, ishchi harakatlarini hisobga olishi va ish jarayonida belgilangan vaqt davomida o‘lchamlarining barqarorligini kafolatlashi kerak. Ishda funksional ergonomika va maxsus kiyimlar ishlab chiqish bo‘yicha E.Ya.Surjenko metodologiyasi asos qilib olindi. NKMKning metallni qayta ishlash va quyish tsexida ish smenasi davomida metallurglarning harakati o‘rganib tahlil qilindi. Ishchilarning harakati ish vaqti boshlanganidan to‘yakunlangungacha 9 soat ichida videokuzatuv orqali suratga tushirildi.

4-jadval

NKMK quyish tsexi ishchilarining harakatlari dinamikasi tahlili

Holat raqami	Holat	Bajarilayotgan ish turi	Tana harakati tavsifi	Razmer o‘lchamlari
1		Yerda turgan buyumlar va jismlarni ko‘tarish	Tana 90° burchak ostida egilgan, qo‘llar pastga tushirilgan	Шс, Дтс, Впк, Дтп
2		Podani puflab tozalash va letkani tozalash	Tana 30° burchak ostida egilgan, qo‘llar tirsaklardan 90° burchakda bukilgan, oyoqlar tizzadan bukilgan	Шс, Дтс, Шп, Впк, Шг
3		Tik turgan holda, qo‘llar yuqoriga ko‘tarilgan, respiratorni taqish	Qo‘llar tirsaklardan bukilgan	Шс, Дтс, Впк, Дтп
4		Bitta oyoqni ko‘tarish, tana tik holatda. Mehnat qurollari va uskunalar ustidan oshib o‘tish	Oyoqni ko‘tarish va tizzadan 120° gacha bukish	Дтс, Шс, Всид., Об, Ок, Дтк, Впк
5		Pechdagi teshik orqali «фушировка» qilish	Tana 30° burchak ostida egilgan, qo‘llar tirsaklardan bukilgan	Шс, Дтс, Шп, Впк, Шг
6		Letkani tozalash	Tana 90° burchak ostida egilgan, qo‘llar tirsaklardan bukilgan	Шс, Дтс, Впк, Дтп

Umumiy harakatlar ichida eng ko‘pi - qo‘llarning oldinga, yuqoriga harakati, tirsaklarni bukib oldinga va orqaga harakati, tik turgan holat yoki cho‘kkalab o‘tirgan holatlar ko‘p uchraydi (6-rasm).



6-rasm. Harakatlar dinamikasining tahlili

4-jadvaldagi barcha o‘lchamlar bo‘yicha kiyimga zarur erkinlik ta’minlanishi, ya’ni kurtka va shim konstruksiyasini ishlab chiqishda konstruktiv uchastkalarni dinamik o‘sishlari hisobga olinishi zarurati aniqlandi. Dinamik qo‘shimchalarni aniqlash uchun ko‘rsatilgan o‘lchamlar bo‘yicha statik va dinamik holatdagi antropometrik o‘lchovlari o‘tkazildi. Dastlabki tanlanma natijalarini qayta ishlash asosida ishonchli tanlanma hajmi haqida ma’lumotlar olindi. Avvaliga, 20 yoshdan 45 yoshgacha bo‘lgan, ma’lum jismoniy tayyorgarlikka ega bo‘lgan 15 nafar erkak, keyinchalik 100 kishidan iborat tanlanma dinamik qo‘shimchalarni aniqlash bo‘yicha tadqiqotlarga jalb qilindi. To‘plangan ma’lumotlar statistik tahlildan o‘tkazildi. Olingan natijalar asosida aniqlandi: 100 kishidan iborat tanlanma dinamik qo‘shimchalar qiymatlarini 0,95 ehtimollik darajasida aniqlash uchun zarur bo‘lgan aniqlik darajasiga javob beruvchi ishonchli tanlanma hisoblanadi.

Tavsiflangan o‘lchovlar ishonchli tanlanma vakillari uchun bajarilgan. Olingan dinamik qo‘shimcha qiymatlari 5-jadvalda keltirilgan. Ushbu ma’lumotlarga ko‘ra harakat vaqtida tananing orqa-old uzunligi, orqa kenglik eng katta dinamik o‘sishga ega.

5-jadval

Metallurg ishchisining xos harakatlari davomida o‘lchov belgilarining dinamik qo‘shimchalari

O‘lchov nomi	Dinamik qo‘shimchanning o‘rtacha qiymati, sm	O‘zgaruvchanlik diapazoni, R, cm	O‘rtacha kvadratik og‘ish, S, cm
Дтс	12,3	1,2	0,394
Шс	20,5	0,8	0,264
Шг	9,9	0,9	0,297
В сид.	-2,87	1,4	0,462
Впк	15,6	1,4	0,462
Ок	4,0	0,8	0,354
Дзап.	4,53	1,8	0,594

Dinamik qo‘shimchaning aniqlangan qiymatlari razmer o‘lchamlariga berilgan bazaviy qiymatlari bilan taqqoslash asosida baholandi (6-jadval).

6-jadval

Metallurglar uchun inson tanasining o‘lchov belgilariga oid dinamik qo‘shimchalarni solishtirma tavsifi

Harakat xarakteristikasi	Tana o‘lchovi	Dinamik qo‘shimcha, sm		
		Bazaviy (mavjud)	Hisoblangan	Og‘ish
Tananing oldinga egilishi	Шс	15,8	20,5	+4,7
	Дтс	8,6	12,3	+3,7
	Впк	8,1	15,6	+7,5
Qo‘llar tushirilgan holatda kuraklar maksimal yaqinlashtirilgan	Шг	8,6	9,9	+0,3
Oyoq son va tizza bo‘g‘imlarida bukilgan	Всид	5,2	+2,87	+2,33
	Ок	3,3	4,0	+0,7

6-jadvaldagi natijalardan foydalanib maxsus kiyimning konstruksiyasi va kiyim maketlari tayyorlandi va real ishlab chiqarish sharoitlarida sinovdan o‘tkazildi. Olingan sinov natijalariga ko‘ra bazaviy konstruksiyalarga o‘zgarishlar kiritildi: eng o‘mizini 3 sm ga chuqurlashtirish, elka chiziqini 2 sm ga uzaytirish, eng qiyamasi balandligini 2 sm ga pasaytirish va 3 sm ga kengaytirish tavsiya etildi. Shimning old va orqa bo‘laklaridagi og‘ qismi 3 sm ga, shuningdek, odim qirqimi uzaytirildi. Shu asosda harakat erkinligi ta‘minlandi.

Ergonomik tadqiqotlar natijasida metallurglarning eritish tsexidagi ish harakatlari– holatlari yuqoridagi turli ishchi vaziyatlarda o‘rganilib, maxsus kiyim konstruktiv yechimiga mos bo‘lishi va maxsus kiyimdagi dinamik zonalar uchun konstruktiv yechimlar va qo‘shimcha himoya vositalarini tanlashga ta‘sir ko‘rsatadi.

Ishning keyingi bosqichida metallurglar maxsus kiyimi himoya ko‘rsatkichlarini oshirish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazildi. Sohaga oid standartlar va adabiyotlar sharhiga ko‘ra erigan metall uchqunlari, tomchilari va issiqlik nurlanishidan himoya qiluvchi maxsus kiyim o‘z yuzasida uchqunlar va erigan metall tomchilarini ushlab qolmasligi, 30 soniya davomida alangalangandan so‘ng yonmasligi va o‘t olmasligi, o‘zining mustahkamlik xususiyatlarini kamida 95 % gacha saqlab qolishi kerak. Ishda kiyim himoya ko‘rsatkichlarini oshirish maqsadida ikkilamchi charm (spilok)dan maxsus old kiyim tavsiya etilgan. Ikkilamchi charm (spilok) - ishlab chiqarish jarayonida terining yuqori qatlami olib tashlanganidan so‘ng, qatlamlash natijasida olinadi. Uning maxsus himoya sifatida afzalliklariga mustahkamlik (14...20 Мпа), yemirilishga chidamlilik, arzonligi, mexanik zo‘riqishlarga va ifloslanishga bardoshlilikini ta‘kidlash joiz. Uning shu

xislatlari bois ikkilamchi charmni (spilok) metallurklar maxsus kiyimi komplektiga kiruvchi qo‘shimcha old kiyim (fartuk) ishlab chiqarishga tavsiya etildi.

Suyuq va qaynoq metall uchqunlarining sachrashidan muhofaza qilish xususiyatlarini baholash uchun 2 xil turdagi ikkilamchi charm (spilokdan) namunasi tanlanib, materialning yonish davomiyligi va olovbardoshlikka sinaldi. Tadqiqotlar “Uz-Kor Textile Technopark”da amalga oshirildi. Sinov tajribasi GOST 12.4.250-2019 standartining 5.5.1-bandiga muvofiq talablarga muvofiq o‘tkazildi (7-jadval).

7-jadval

Matoning olovbardoshligini sinash natijalari

Namuna	Standart nuqtadagi qalinlik, mm	Suvga chidamlilik, MJ/(cm ² ·q)	Namunani ochiq olovdan olgandan so‘nggi qoldiq		Namunaning ko‘mirlangan qismi uzunligi, sm	Matoning olovbardoshlik qiymati
			Yonmagan qoldiq	Qoldiq cho‘g‘lanish davomiyligi		
1	1,4	1,6	0	0	10	Olovbardosh
2	1,4	1,6	0	>2	15	Olovbardosh emas

Sinov natijalariga ko‘ra 1-namuna: ikkilamchi charm (spilok), (40×40 sm, bo‘yalmagan) olovbardosh deb baholandi. Yonish davomiyligi 0–1,9 soniya oralig‘ida qayd etildi, alanga o‘chirilgach esa kul miqdori kamligini ko‘rsatdi. Shu sababli, uning olovbardoshlik ko‘rsatkichi yuqori deb baholandi. 2-namuna: ikkilamchi charm (spilok), (80×55 sm bo‘yalgan) kimyoviy bo‘yash sababli yonishdan keyingi kul miqdori ko‘proq bo‘lgan. Bu materialning ko‘proq yonganligini ko‘rsatdi va bo‘yalgan ikkilamchi charm olovga chidamli emas deb baholandi. Olovbardoshlikka o‘tkazilgan tadqiqot natijalari bo‘yalmagan ikkilamchi charmning yuqori olovbardosh xususiyatini ko‘rsatdi. Uning geometriya ko‘rsatkichlarini inobatga olib, metallurglarning old kiyimini (fartuk) tayyorlash uchun tavsiya etish mumkin.

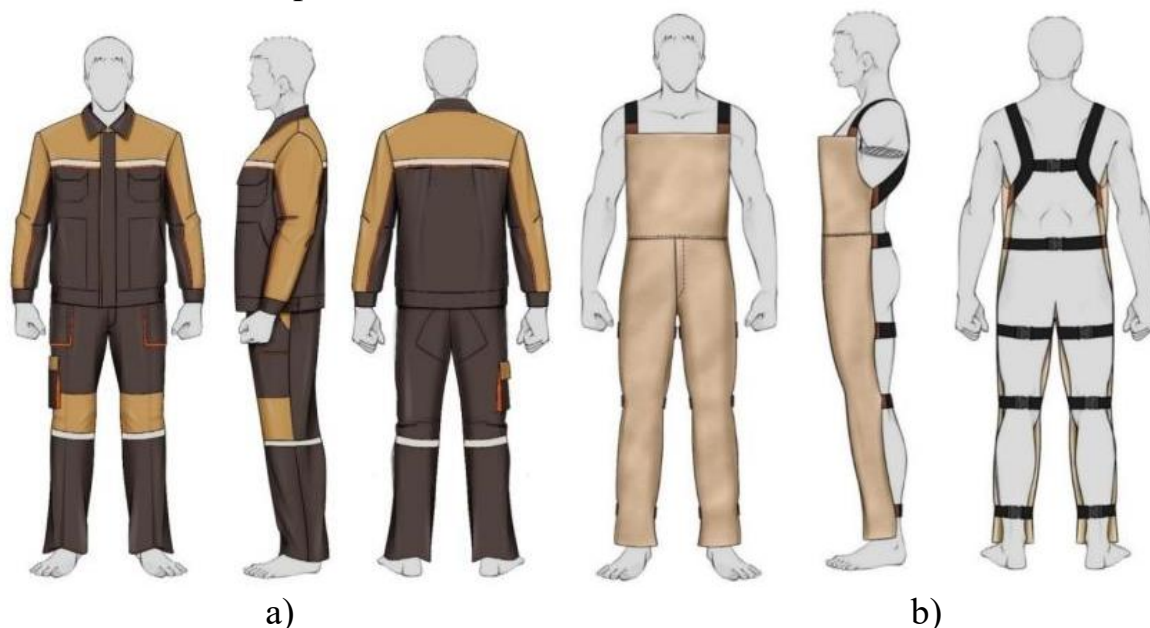
Dissertatsiyaning **“Kon-metallurgiya kombinati ishchilari mehnat sharoitiga mos maxsus kiyimini ishlab chiqish”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida kon-metallurgiya kombinati ishchilarining ekspluatatsion va ergonomik xususiyati yuqori bo‘lgan maxsus kiyim komplektini ishlab chiqish, maxsus kiyimga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish va uning ishlab chiqarish korxonasidagi approbatsiyasi, iqtisodiy samaradorligini hisoblash natijalari o‘rin olgan.

Kon-metallurgiya kombinati ishchilari uchun ishlab chiqilgan va tavsiya etilgan maxsus kiyim va ikkilamchi charmdan maxsus old kiyimi “MChJ “TRUBOKOMPLEKT” kombinatida 2024 yilning bahor-kuz, yoz va qish mavsumlarida sinovda bo‘lib o‘tdi. O‘rganish natijalariga ko‘ra, ishchilar uchun

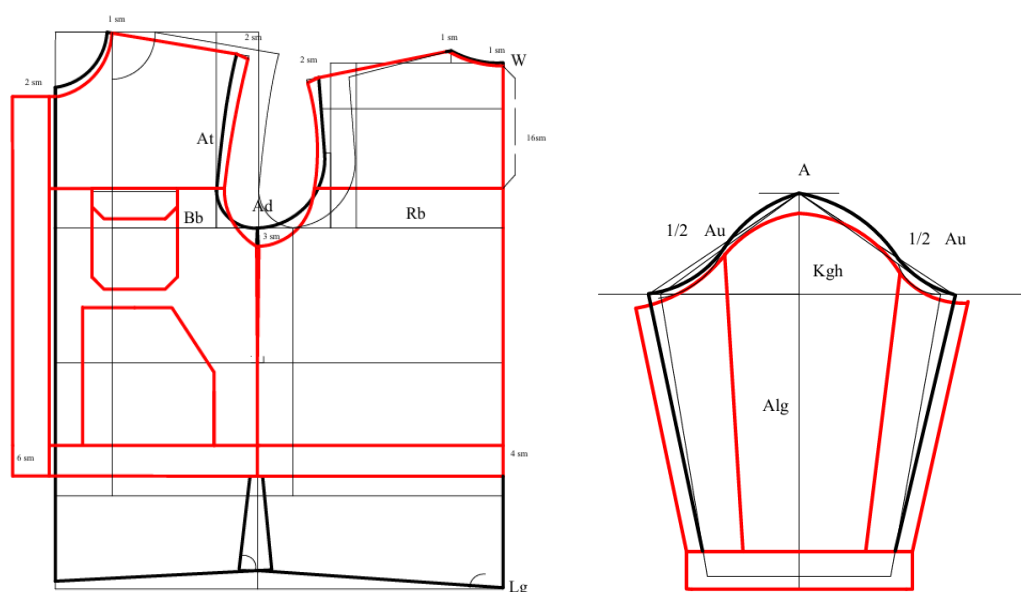
himoya xavfsizligini ta'minlash maqsadida maxsus kiyim va olovbardosh maxsus old kiyim sifat ko'rsatkichlari yuqori haroratga, ya'ni suyuq metall zarralarining sachrashiga chidamliligi hamda eng asosiysi ishchilar uchun qulayligi kuzatildi. Taklif etilyotgan maxsus kiyim komplekti amaldagi maxsus kiyimdan farqi tashqi ko'rinishi, konstruktiv-texnologik xususiyatlari, qulayligi hamda ang asosiysi himoya vazifasini ta'minlaydi.

Kon-metallurgiya kombinati ishchilari uchun maxsus kiyim loyihalashda zamonaviy dizayn yechimlari qo'llanib, suyuq metall uchqunlari va zarrachalarning sachrashidan himoyalash maqsadida quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi.

- kurtka va shim (7-a-b-rasm);
- ikkilamchi charm (spilok) dan maxsus old kiyim.

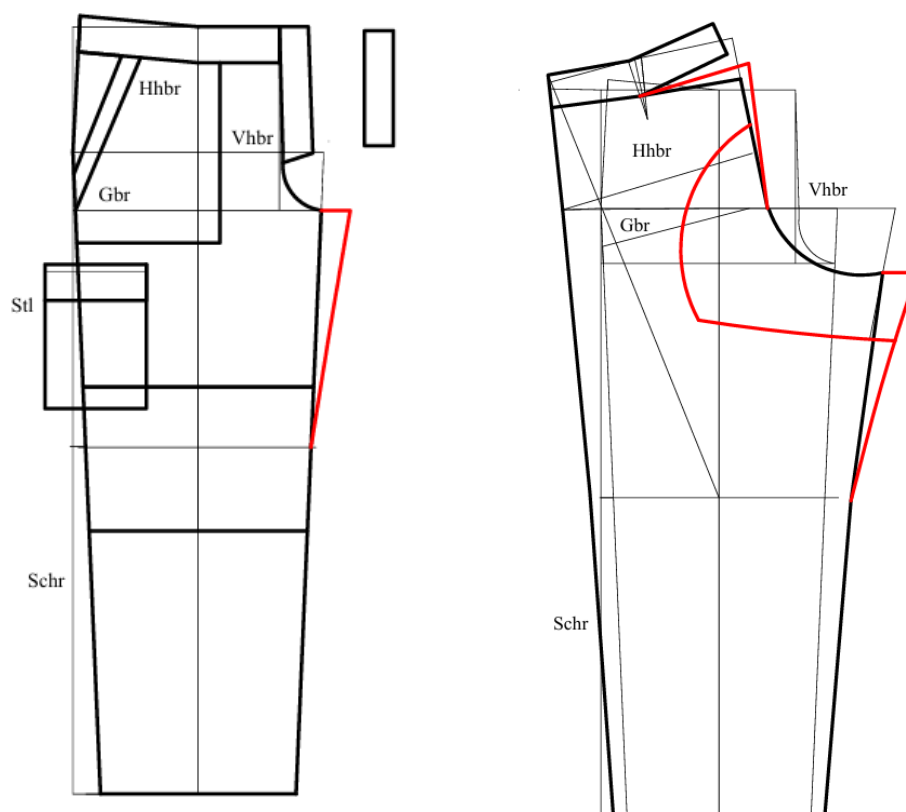


7-rasm. a) kurtka va shim. b) Ikkilamchi charm (spilok) dan maxsus old kiyim



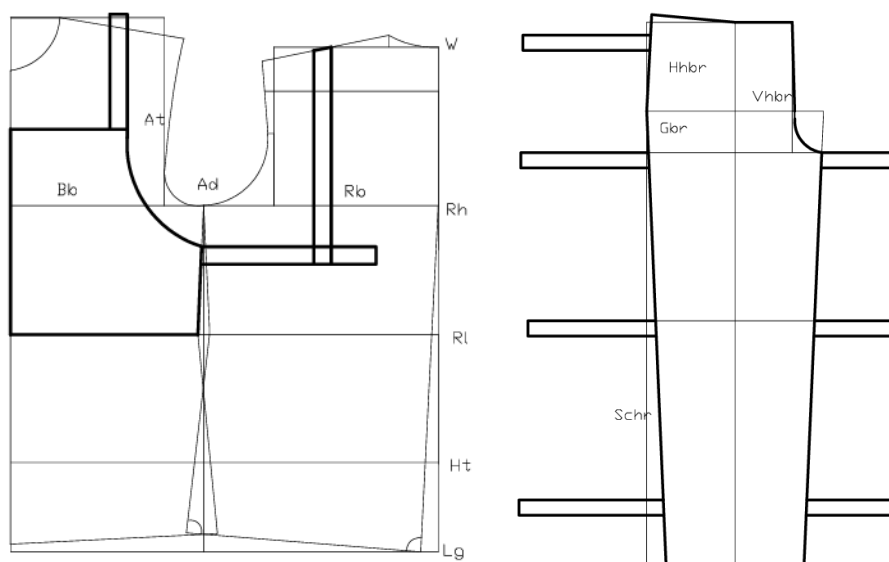
8- rasm. Tavsiya etilyotgan maxsus kiyim komplektidagi kurtka asos va model konstruksiyasi

Dinamik o‘shish natijalari asosida 50 razmerli maxsus kiyim konstruksiyasi ishlab chiqildi va qo‘l va oyoqning harakatlariga mos ravishda kiyim detallari konstruksiyasi o‘zgartirildi. Bunda asosiy e‘tibor qo‘l va oyoq harakatlarining maksimal qulayligini ta‘minlashga qaratildi. Shu bilan birga kiyimning taqilmalari, manjetlari va koketkasi, kurtkaning yelka qismlari va englariga konstruktiv o‘zgarishlar kiritildi. Shim va kurтка konstruksiyasi, tizza va manjetlar qo‘shimcha mustahkamlik va harakat erkinligini ta‘minlash maqsadida modifikatsiyalandi. Modelga yorug‘lik qaytaruvchi tasmalar va elastik manjetlar taqdim etildi. 8 va 9-rasmlarda kurтка va shim asos va model konstruksiyasi chizmasi tasvirlangan.



9-рaсm. Tavsiya etilayotgan maxsus kiyim komplektidagi shim asos va model konstruksiyasi

Bundan tashqari, maxsus old kiyimning ichki qismi to‘liq ravishda astar mato bilan qoplangan bo‘lib, bu foydalanuvchiga qo‘shimcha qulaylik va himoya darajasini oshiradi (10-rasm).



10-rasm. Maxsus old kiyim asos va model konstruksiyasi

Maxsus kiyimning ekspluatatsion davrini belgilaydigan ko'rsatkichlardan biri bu kiyim detallarini biriktiruvchi choklarning mustahkamligidir. Shu sababli 5 xil choklarning mustahkamligini TTYSI (Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institute) qoshidagi laboratoriya sharoitida (Shimadzu- Yaponiya) uzish mashinasida aniqlanadi (8-jadval).

Choklarning joylashishi, turi va ishlatilgan ip raqami ularning mustahkamligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. O'tkazilgan tadqiqot natijalari shundan dalolat berdiki, №20 raqamli ipdan foydalanilgan holda bajarilgan choklar №40 raqamli ipga nisbatan ancha yuqori mustahkamlikka ega bo'ldi.

Ayniqsa, biriktirma va bostirma choklarning 2,5 bahya qatorida bajarilgan biriktirma va qulf choklariga nisbatan mustahkamlik ko'rsatkichlari yuqori bo'lgani aniqlandi. Bu holat chok konstruksiyasidagi tikish shakli va bahya sonining muvofiq tanlanganida, chokning sinovlar davomida uzilishga nisbatan chidamliroq bo'lishini ko'rsatadi (8-jadval).

8-jadval

Maxsus kiyim ipli birikmalarining mustahkamligi tavsiflari

Maxsus kiyimbop mato	Ip raqami	Bahya qatori, mm	Uzish kuchi, N									
			Chok turlari									
			1-variant biriktirma chok		2- variant qulf chok		3-variant biriktirma va bostirma chok		4- variant koketka biriktirma bostirma chok		5- variant kant biriktirma bostirma chok	
Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	
40/ 2	2,5	152,4	157,4	188,5	359,1	470,2	390,1	468,8	498,6	235,2	325,0	

40/ 2	3,0	148,9	155,3	198,4	340,3	433,5	375,6	497,3	432,3	203,6	297,7
20/ 2	3,5	121,4	152,8	280,3	452,5	429,4	329,3	558,2	579,3	162,1	240,8

Tavsiya etilayotgan maxsus kiyim Toshkent shahridagi “Art Print and Textile”, “NUR-TEX” MCHJ va yakka tadbirkor D.V.Xudoyberdiyev tikuvchilik korxonalarida ishlab chiqarish uchun tatbiq etildi. Dissertatsiya ishlari natijalarini ishlab chiqarishga tatbiq etishda yillik iqtisodiy samarasi 2 mln 327 ming 495 so'mni tashkil etdi.

XULOSA

1. Respublikamizdagi yirik KMK — Navoiy (KMK), Olmaliq (KMK) va O‘zbekiston metallurgiya kombinati mehnat sharoitlari tahlil qilindi. Navoiy va Olmaliq KMK ishchilari uchun maxsus kiyimlarning holati o‘rganildi. Shuningdek, mavjud bo‘lgan metallarning tavsifi va harorati tahlil qilindi.
2. KMK mutaxassisleri va ish joyi sharoiti tahlil qilindi. Shuningdek, ularga ta’sir qiluvchi xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari o‘rganildi. Rahbariyat tomonidan taqdim etilgan maxsus kiyimlar standart talablarga to‘liq javob bermasligi aniqlandi. KMK ishchilari uchun maxsus kiyimlar, himoya vositalari assortimenti va kiyimga qo‘yiladigan talablar bo‘yicha tahlil o‘tkazildi.
3. Kombinat ishchilari uchun maxsus kiyim tayyorlashda qo‘llaniladigan matolarning fizik-mexanik, himoyaviy va gigiyenik xususiyatlari tahlil qilindi. Shuningdek, ish joyidagi xavfli va zararli omillar ta’sirida maxsus kiyimlarning ifloslanish va shikastlanish ehtimoli o‘rganildi. Ishchilarning ish jarayonidagi harakatlari tahlil qilinib, ishchilar uchun maxsus kiyimlarga qo‘yiladigan asosiy talablar aniqlandi.
4. Maxsus kiyimning ekspluatatsiya davrini tahlil qilish maqsadida, uning detallarini biriktiruvchi choklarning mustahkamligi bo‘yicha tadqiqot o‘tkazildi. Choklarning uzilishga chidamliligi standart metodlar asosida “STATIMAT C” (Shimadzu, Yaponiya) uzish mashinasida sinovdan o‘tkazildi. Natijalarga ko‘ra, biriktirma va bostirma choklar 2,5 bahya yirikli boshqa choklar bilan solishtirilganda yuqori mustahkamlik ko‘rsatkichlarini namoyon etdi.
5. KMK ishchilarning mehnat jarayoni va ish sharoitlarining ketma-ketligi tahlil qilindi. Shu asosda, maxsus kiyimning dinamik muvofiqligi baholanib, uning ergonomik xususiyatlari shakllantirildi. Shuningdek, suyuq metall zarrachalarining himoya xususiyatlari va ularning maxsus kiyim uchastkalari bo‘ylab harakati o‘rganildi.
6. Metallurglarning maxsus kiyimi uchun materiallarning fizik-mexanik, gigiyenik va himoyaviy xossalriga qo‘yiladigan kompleks talablarni hisobga olgan holda tavsiya etilayotgan materiallar keltirildi. Eksperimental tadqiqotlar ma’lumotlari asosida ishchilar uchun yuqori olovbardoshligi bilan ajralib turadigan ikkilamchi charm (spilok) dan maxsus old kiyim tavsiya etildi.
7. Ishchilarning maxsus kiyimi materiallariga qo‘yiladigan kompleks talablarni hisobga olgan holda himoya vazifasini bajaruvchi maxsus old kiyim konstruksiyasi ishlab chiqildi. Taklif etilgan garderob metallurklar uchun erkin harakatlanish imkonini berdi.

8. Ergonomik tadqiqotlar natijasida metallurglarning eritish tsexidagi ish harakatlari–holatlari yuqoridagi turli ishchi vaziyatlarda o‘rganilib, maxsus kiyim konstruktiv yechimiga mos bo‘lishi va maxsus kiyimdagi dinamik zonalar uchun konstruktiv yechimlar va qo‘shimcha himoya vositalarini tanlashga ta’sir ko‘rsatadi.
9. Loyihalashtirilgan 1 dona mahsulot tan narxi 187 036 so‘mni, undan olingan foyda esa 46 760 so‘mni tashkil qildi. Yiliga taxminan 4 960 dona mahsulot ishlab chiqarilgan holda, mahsulotning umumiy yillik tan narxi 927 699 000 so‘mni tashkil etadi. Ikkilamchi charm (spilok) asosida loyihalashtirilgan maxsus old kiyimning tan narxi 167 590 so‘mni, uning belgilangan sotish narxi esa 234 626 so‘mni tashkil qildi. Dissertatsiya ishlari natijalarini ishlab chiqarishga tatbiq etishda yillik iqtisodiy samarasi 2 mln 327 ming 495 so‘mni tashkil etdi. Taklif etilgan maxsus kiyim komplekti import o‘rnini bosuvchi hamda ichki bozor sharoitida raqobatbardosh mahsulot sifatida baholanadi.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНЫЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

МУХАМЕДОВА ЗУХРАХОН КАЗИМОВНА

**Повышение защитных свойств специальной одежды для
работников горно-металлургического комбината**

05.06.04 – Технология швейных изделий и дизайн костюма

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 № В2024.4.PhD/Т5130**

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.ttyesi.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: **Касимова Азиза Баходировна**
Доктор философии по техническим наукам,
доцент

Официальные оппоненты: **Нигматова Фатима Усмановна**
доктор технических наук, профессор

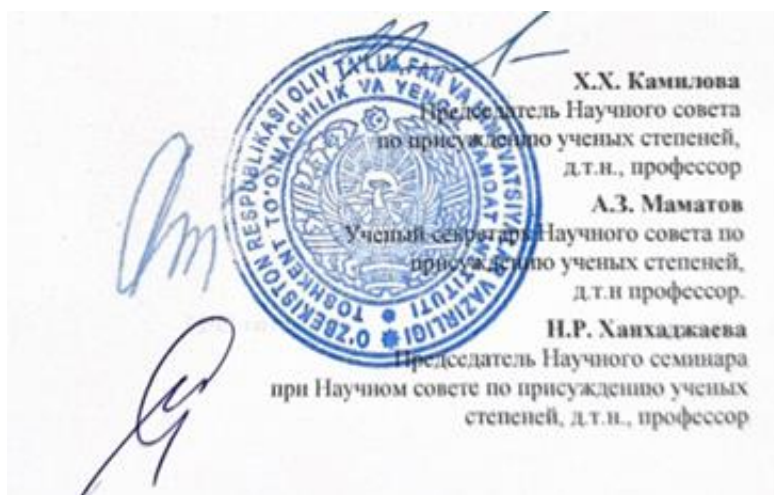
Набиджанова Наргиза Насимжанова
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация: **Бухарский государственный
технический университет**

Защита диссертации состоится 26 августа 2025 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100., г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 222-аудитория, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс 253-36-17, e-mail: titli_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (диссертация зарегистрирована за № 245) Адрес: г.Ташкент, ул. Шохжахон–5, тел. (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 7 августа 2025 года.
(реестр протокола рассылки № 245 от 7 августа 2025 года).



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Горно-металлургическая отрасль является одной из фундаментальных и ключевых сфер экономики Узбекистана, которая стремительно развивается. В 2024 году доля этой отрасли в валовом внутреннем продукте страны составила около 6 процентов, в нее было вложено инвестиций на сумму 1,5 миллиарда долларов США. В частности, в рамках программы развития НГМК до 2026 года планируется реализация около 30 крупных проектов общей стоимостью свыше 3 миллиардов долларов США. Эти проекты вносят значительный вклад в обеспечение экономического роста страны, создание новых рабочих мест, повышение конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках, а также модернизацию металлургической отрасли за счёт внедрения современных технологий и инноваций.

Обеспечение безопасных условий труда человека на металлургических предприятиях является одной из важнейших задач социально-экономической политики любого государства. В связи с этим разработка специальных защитных костюмов для рабочих является актуальной научно-практической задачей по сохранению их здоровья и трудоспособности.

В мировой практике в текстильной промышленности активно применяются инновационные технологии, направленные на создание качественных текстильных и трикотажных изделий специального назначения. В нашей республике расширение ассортимента текстильной продукции, эффективное использование местного сырья и повышение экспортного потенциала производственных предприятий являются одними из основных факторов улучшения экономических условий страны.

Согласно Указу Президента Республики Узбекистан № РР-60, в пункте 76 Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы предусмотрено: «...обеспечение экологических требований и норм охраны окружающей среды в горно-металлургической промышленности на основе международных стандартов...». Кроме того, в соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан от 25 июня 2021 года № РҚ-5159 «О дополнительных мерах по развитию горно-металлургической промышленности и связанных с ней отраслей» определены задачи по обеспечению рабочих специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты. В рамках данного постановления и программы одной из важнейших задач является производство специальной одежды и средств индивидуальной защиты, внедрение современных технологий, а также обеспечение безопасности труда рабочих.

Указ Президента Республики Узбекистан от 16 января 2025 года «О дополнительных мерах по развитию цепочки переработки в текстильной и швейно-трикотажной промышленности», а также решение, принятое 1 февраля 2024 года на совещании, посвящённом вопросам развития горно-металлургических комбинатов «O‘zmetkombinat» и «Navoiyuran» в городах

Навоий и Олмалик, наряду с другими нормативно-правовыми документами, регулирующими данную сферу, — реализация всех этих задач в определённой степени обеспечивается проведённым в данной диссертационной работе исследованием.

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

Степень изученности проблемы. В данной области рядом учёных проводятся научные исследования. Вопросы разработки специальной одежды на основе эргономических критериев и оценки её качественных показателей изучались зарубежными учёными, такими как С. Оптнер (США), Дж. Джонс (США), Х. Марикава (Япония). Методологические основы системного подхода к проектированию одежды различного назначения, а также исследования в системе «человек–одежда–окружающая среда» были реализованы такими учёными, как Е.Б.Коблякова, проф. В.Е.Романов, З.С.Чубарова, П.П.Кокеткин, Е.Я.Сурженко, Р.О.Жилисбаева, С.Л.Тарасенко, Б.Р.Рискулова.

В нашей республике исследования по проектированию специальной одежды и изучению свойств материалов проводились такими учёными, как Х.Х.Камилова, С.Ш.Ташпулатов, Ф.У.Нигматова, С.У.Пулатова и другими.

Однако в этих исследованиях недостаточно полно были освещены научно обоснованные изыскания, посвящённые воздействию опасных и вредных факторов на специальную одежду на предприятиях горно-металлургической отрасли, срокам её пригодности, а также обеспечению безопасности металлургов. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость разработки специальной одежды, соответствующей современным требованиям.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Данное исследование было выполнено в рамках договора № 32/2022, заключённого между Ташкентским институтом текстильной и лёгкой промышленности и ООО «Art Print and Textile».

Целью исследования является разработка специальной одежды, обеспечивающей надёжную защиту рабочих горно-металлургического комбината от опасных и вредных воздействий условий труда и гарантирующей её эксплуатационную надёжность.

Задачи исследования следующие:

изучение классификация условий труда на горно-металлургическом комбинате, а также опасных и вредных факторов, влияющих на здоровье работников;

анализ и исследование топографии повреждений специальной одежды в результате попадания брызг расплавленного металла;

исследование пакета материалов специальной одежды металлургов, определение её эксплуатационных и защитных (огнестойких) свойств;

аналитический расчёт движения частиц расплавленного металла по участкам одежды с целью улучшения функциональных показателей спецодежды;

изучение эксплуатационных требований к специальной одежде и разработка её новой конструктивно-технологической концепции.

Объектом исследования выбраны производственные объекты работников горно-металлургического комбината (ГМК), материалы специальной одежды, а также их эксплуатационные и защитные характеристики.

Предметом исследования являются процесс проектирования одежды, специальная одежда и средства защиты, соответствующие функциональным условиям системы "человек-одежда-окружающая среда".

Методы исследования. В теоретических исследованиях использованы методология системного подхода, высшая математика, теоретическая механика, стандартные методы определения физико-механических свойств тканей, математическая статистика и моделирование, методы видеонаблюдения и видеофиксации.

Научная новизна исследования включает в себя следующее:

на основе изучения условий труда и опасных и вредных производственных факторов металлургического комбината систематизированы требования к специальной одежде для рабочих литейного цеха;

в целях повышения защитных свойств специальной одежды предложена аналитическая зависимость, описывающая движение капель расплавленного металла по участкам специальной одежды, согласно которой теоретически доказано снижение температуры частицы и вероятности её задержки на поверхности кожного материала;

предложен пакет материалов, обеспечивающий улучшение эксплуатационных и защитных (огнестойких) свойств специальной одежды металлургов;

разработаны рациональные конструктивно-технологические решения защитного костюма на основе изучения динамики движений металлургов (эргономического соответствия).

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

с учётом требований работников горно-металлургического комбината предложен комплект специальной одежды, соответствующий условиям труда, обладающий эргономичностью, эксплуатационной прочностью и удобством;

разработаны рекомендации, направленные на повышение защитной эффективности специальной одежды за счёт совершенствования предъявляемых к ней требований;

разработана конструкторская и технологическая документация на рекомендуемую специальную одежду;

внедрены образцы специальной одежды для работников комбината в швейных предприятиях.

Достоверность полученных результатов. диссертационной работе достоверность полученных результатов обеспечивается согласованностью теоретических и экспериментальных исследований, положительными заключениями апробации исследования, сравнительным анализом данных по теме, а также сопоставлением теоретических выводов с результатами практических экспериментов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость работы заключается в том, что в процессе проектирования специальной одежды для работников горно-металлургического комбината систематизированы опасные и вредные факторы, влияющие на комфортность одежды с учётом её эргономических и эксплуатационных характеристик. Данный подход позволяет сформировать новые методологические основы, направленные на повышение защитной эффективности специальной одежды, улучшение условий труда и безопасности работников.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что результаты исследования позволяют определить условия труда работников горно-металлургического комбината, а также максимальные углы сгибания при динамических движениях. Эти данные могут быть использованы в качестве исходных для проектирования специальной одежды с улучшенными эргономическими характеристиками и разработки рациональных конструктивных решений.

Внедрение результатов исследования.

На основе результатов исследований по совершенствованию защитной функции специальной одежды для рабочих горно-металлургического комбината:

в соответствии с Законом Республики Узбекистан "О изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах" был получен патент № SAP 2022 0042 на "Комплект специальной одежды для работников горнодобывающего и металлургического завода";

в сентябре-январе 2022 года было заключено соглашение №32/2022 с предприятием ООО "Art Print and Textile";

для нового комплекта специальной одежды для работников ГМК был разработан пакет конструктивных изменений, который внедрён на швейных предприятиях Республики Узбекистан, в том числе в ООО "Art Print and Textile", ООО "NUR-TEX" и у индивидуального предпринимателя Д.В.Худойбердиева. В результате была разработана удобная и экономически целесообразная специальная одежда для работников горно-металлургического комбината, а также специальный передник из вторичной кожи (спилок).

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были представлены и обсуждены в 4 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, из них 1 статья в международном научном издании, индексируемом в базе данных Scopus, 5 статей опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, и получен 1 патент на промышленный образец (№SAP 2022 0042), выданный Агентством интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, общих выводов, список использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 119 страницы.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность и необходимость темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, а также определены объект и предмет исследования. Приведено соответствие темы исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Изложена научная новизна и практические результаты работы, обоснована достоверность полученных данных, раскрыта их теоретическая и практическая значимость. Представлен перечень внедрений результатов исследования в практику, список опубликованных научных трудов, а также приведены сведения о структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Повышение защитных свойств специальной одежды для работников горно-металлургического комбината»** рассмотрены вопросы анализа состояния горно-металлургической промышленности Узбекистана и обеспечения рабочих ассортиментом специальной одежды, требований к специальной одежде и материалам, а также анализа современной практики проектирования средств индивидуальной защиты. Определена важность исследования таких характеристик специальной одежды, как защита от теплового воздействия, огня, агрессивной среды, стойкость к механическим нагрузкам и комфорт. Отмечено, что в связи с развитием горно-металлургической отрасли в Узбекистане и усилением ее влияния на экспортный потенциал экономики наблюдается рост занятости рабочих и создание новых рабочих мест. В связи с этим обеспечение работников металлургических предприятий специальной защитной одеждой является актуальной задачей и важным фактором, существенно влияющим на производительность труда.

В рамках диссертационного исследования проанализированы нормативно-технические документы, касающиеся обеспечения безопасности работников литейного цеха горно-металлургического комбината, а также требования к материалам специальной одежды в разрезе вопросов совершенствования специальной одежды.

Вторая глава диссертации под названием **«Исследование взаимного влияния элементов системы “человек-спецодежда-производство” в условиях литейного цеха горно-металлургического комбината»** посвящена изучению и описанию условий труда в литейном цехе Навоийского горно-металлургического комбината, исследованию опасных и вредных производственных факторов, эксплуатационных показателей спецодежды и топографии её износа, а также формированию свойств материалов спецодежды.

Литейный цех горно-металлургического комбината по условиям труда считается сложным и опасным. Наибольшее количество аварий происходит в доменном, кислородно-конвертерном и литейном производстве. Процесс переплавки и литья металлов требует специфических условий в зависимости от типа металла (вид печи, температура плавления), и каждый из них основывается на определённых технических требованиях, согласно нормам охраны труда. В данной среде присутствуют физические факторы, такие как передвижные машины и механизмы, колебания температуры внутри цеха, риск взрывов, разлёт частиц от дробилки металла, шум и вибрация на рабочем месте, которые оказывают негативное влияние на общее состояние здоровья работников, их физическое и психофизиологическое состояние. В металлургическом производстве на работников воздействует целый комплекс вредных факторов, каждый из которых может не превышать нормативных значений, но в совокупности оказывает отрицательное влияние. Был проведён анализ по наиболее вредным и опасным условиям труда (ВИУТ) в разрезе профессий и рабочих мест в горно-металлургической отрасли, на основе которого сформирована система требований к спецодежде и средствам индивидуальной защиты (см. рисунок 1).

В литейном цехе ещё одним важным опасным фактором являются частицы жидкого металла и пыль, в составе которой содержится большое количество сложных соединений. Это приводит к возникновению различных профессиональных заболеваний, в том числе бронхита, силикоза и пневмокониоза. Указанные заболевания возникают под воздействием мелкодисперсных частиц пыли, проникающих в лёгкие через органы дыхания, что в свою очередь становится причиной аллергических заболеваний, бронхиальной астмы, нарушений сердечно-сосудистой системы, заболеваний глаз и носа, а также других состояний, наносящих вред здоровью человека.

В структуре профессиональных заболеваний было установлено, что заболевания органов дыхания составляют - 36,2%, вибрационная болезнь - 25,8%, заболевания опорно-двигательного аппарата - 10,3% и заболевания органов слуха - 12,1%. В рамках диссертационной работы в 2023-2024 годах был проведён социологический опрос среди 120 работников литейных цехов Навоийского ГМК и Ташкентского трубного завода с целью определения качественных показателей специальной одежды.

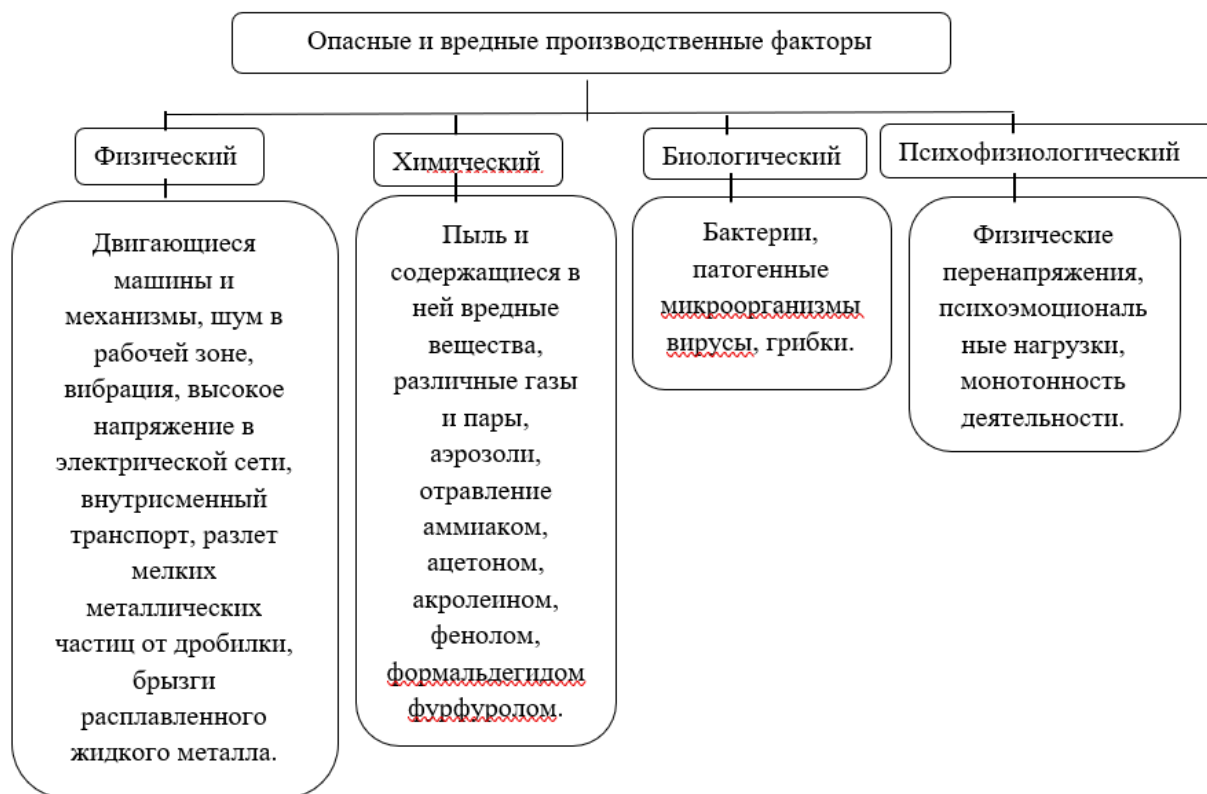


Рисунок 2.1. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении технологических операций.

По результатам опроса были выявлены недостатки существующей спецодежды, а также потребности и пожелания работников. При оценке качества предоставляемой спецодежды 15% респондентов указали на её удовлетворительное состояние, 40% охарактеризовали её как частично удовлетворительную, а 45% посчитали качество неудовлетворительным. Большинство работников отметили, что спецодежда недостаточно удобна, требует внесения изменений в конструктивное решение, обогащения специальными элементами для повышения эргономического комфорта, усиления защитных функций от опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), а также указали на проблему тяжести и грубости предлагаемого материала. Безопасность, удобство и износостойкость являются основными факторами, формирующими производительность труда и удовлетворённость работников спецодеждой, которые необходимо учитывать при её проектировании.

В рамках исследования условий труда и опасных и вредных производственных факторов в литейном цехе Навоийского горно-металлургического комбината были проведены исследования, направленные на определение качества и эксплуатационных показателей действующей специальной одежды. Исследования основывались на органолептической оценке одежды, предоставляемой рабочим и пришедшей в негодность, а также на изучении топографии износа. В качестве контрольного образца для исследования было отобрано 10 комплектов спецодежды, использованных в

течение одного сезона различными работниками и пришедших в негодность. Экспертиза проводилась путем визуального осмотра, измерения размеров дефектов, фотоанализа, а также выявления порванных и загрязненных участков. В ходе исследования были проанализированы три категории костюмов: брезентовый костюм, костюм из хлопчатобумажной ткани и брезентовые перчатки. Они различались между собой по функциональному назначению, материалу изготовления, сроку эксплуатации и внешнему виду.

Для исследования была разработана методика определения степени износа деталей действующей специальной одежды. Согласно данной методике, степень износа изучалась по трем категориям:

- истирание (%) — степень изнашивания поверхности ткани в результате механического воздействия, уровень повреждения структуры ткани, разрывов волокон.
- загрязнение (%) — накопление грязи и технологических отходов в структуре ткани, пятна, которые не удаляются при стирке.
- механические повреждения (%) — трещины, проколы, разрушение ткани, а также другие визуально различимые дефекты.

Эта методика позволила количественно оценить состояние спецодежды после эксплуатации и выявить участки, наиболее подверженные разрушению.

Каждый образец имевших повреждения, загрязнённых и изношенных участков был измерен с помощью сантиметровой ленты, при этом дефектные участки были обведены мелом для удобства измерений. Доля повреждённых зон по отношению к общей площади была рассчитана в процентном соотношении; для обеспечения воспроизводимости методов анализа повторные измерения были усреднены (рисунок 2). Установлено, что изношенные и загрязнённые места ткани истончились или разложились в результате трения, на поверхности одежды обнаружены разрывы и отверстия. Дефекты костюма из хлопчатобумажной ткани, носившегося в течение 6 месяцев, приведены на рисунке 2. К наиболее изнашиваемым участкам костюма относятся: передняя часть брюк; область колен; передняя полочка куртки; локти; планки одежды; области карманов; задняя часть брюк в области ягодиц (таблица 1). Следует отметить, что эти зоны могут варьироваться в зависимости от выполняемых рабочим операций. На рисунке 3 представлена топография износа спецодежды рабочих цеха плавки и литья металлов, где показаны наиболее уязвимые и требующие усиленной защиты зоны поверхности спецодежды.






2-рисунок. Спецодежда, использованная в течение 6 месяцев

Таблица 1.

Участки специальной одежды, подверженные истиранию и загрязнению

№	Части спецодежды	Трение (%)	Загрязнение (%)	Механическое повреждение, (%)
1	Верхняя часть брюк	37,6	20,1	42,3
2	Коленная часть брюк	25,8	39,1	35,1
3	Карманная часть	32,7	46,2	21,1
4	Локти	43,5	43,4	13,1
5	Задняя часть брюк	44,7	49,3	6



-  - высокая степень износа
-  - средняя степень износа
-  - низкая степень износа

3-рисунок. Топография износа специальной одежды рабочих цеха плавки и литья металлов

В процессе исследования было выявлено, что существующая специальная одежда не обеспечивает рабочим необходимого уровня защиты. В ходе изучения условий труда и топографии износа специальной одежды было установлено, что плотность теплового потока по поверхности в металлургических заводах в четыре раза превышает предельно допустимые значения, установленные стандартом ГОСТ 12.4.221-2002. В связи с этим защитный костюм после эксплуатации металлургами становится частично непригодным для дальнейшего использования. Кроме того, установленный нормами предприятия брезентовый костюм является неудобным для движения, грубым и тяжёлым, поэтому он редко используется; большинство рабочих приобретают для себя одежду из обычной диагональной ткани. Однако эти костюмы не соответствуют условиям труда металлургов, быстро изнашиваются и приходят в негодность через 3–4 месяца. В результате установлено, что срок службы специальной одежды не соответствует требованиям ГОСТ 12.4.280–2014 и ГОСТ 12.4.250–2019, а также ГОСТ 12.4.103–83, согласно которым срок службы спецодежды в зависимости от условий эксплуатации должен составлять 6–12 месяцев, тогда как фактически он сокращается до 3–4 месяцев.

Выбор материала для специальной одежды металлургов был осуществлён на основе результатов исследований, учитывающих сохранение физико-механических свойств ткани в условиях высоких температур в цехах, а также устойчивость материала к воздействию расплавленных металлических частиц. При этом особое внимание уделялось термическим и фрикционным (износостойкость к трению) свойствам материалов, а также их гигиеническим характеристикам. В производстве специальной защитной одежды используются ткани с различным составом сырья, что представлено в таблице 2.

Таблица 2

Физико-механические и гигиенические показатели тканей для специальной одежды

Наименование показателей		Ткань для специальной одежды			
		1-вариант	2- вариант	3- вариант	4- вариант
Наименование тканей и состав переплетения		ПЭ/пахта	ПЭ/пахта	ПЭ/пахта	ПЭ/пахта
Состав волокна	по основе (%)	65/35	81,7/18,3	18,0/82,0	14,8/85,2
	по утку (%)	65/35	81,7/18,3	18,0/82,0	14,8/85,2
Вид переплетения		Саржа	Саржа	Саржа	Саржа
Ширина ткани, см		151,9	150,8	152,0	150,5
Поверхностная плотность, г/м ²		246,8	238,3	221,6	242,4
Плотность ткани на 10 см (основа/уток)		38 / 30	36 / 28	34 / 27	35 / 29

Лабораторные испытания были проведены для определения значений показателей качества выбранных текстильных материалов (таблица 3).

Таблица 3

**Физико-механические и гигиенические показатели специальных тканей
для пошива спецодежды**

Наименование показателей	Ткань для специальной одежды				
	1-вариант	2- вариант	3-вариант	4- вариант	
Устойчивость к истиранию, цикл	21000	23000	26000	30000	
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$	85,8	99,2	135,5	137,6	
Гигроскопичность, %	3,8	3,5	3,3	3,1	
Сминаемость, %	по основе %	71,1	66,6	71,1	59,4
	по утку %	73,3	68,8	68,8	58,8
Электризуемость, кВ/м	0,216	0,298	0,301	0,315	
Разрывная нагрузка, Н	по основе	929,2	901,6	968,3	974,5
	по утку	536	514	593	613
Стойкость окраски, баллы	Сухое трение	4	4	5	4
	Влажное трение	4	4	5	4
Проницаемость (оценка, 1–5 баллов)	3	3,5	4,5	5	

В результате анализа физико-механических и гигиенических показателей выбранных тканей установлено, что структура ткани и её волокнистый состав значительно влияют на воздухопроницаемость и гигроскопичность (способность впитывать влагу) специальной одежды. В частности, у тканей с соотношением полиэстер/хлопок 80/20 наблюдалась более высокая воздухопроницаемость по сравнению с тканями с соотношением 65/35. Максимальное значение воздухопроницаемости - 137,6 $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ - было зафиксировано у образца ткани варианта 4. Несмотря на высокий процент хлопка в ткани варианта 1, из-за плотного переплетения показатель воздухопроницаемости оказался ниже. У тканей с более высоким содержанием хлопка (65/35) был отмечен высокий уровень гигроскопичности, что эффективно способствует балансировке температуры тела рабочего и впитыванию пота.

По результатам анализа установлено, что смесь хлопковых и синтетических волокон позволяет создать прочный и надёжный материал. Натуральное волокно обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха, тогда как полиэстер повышает прочность и помогает ткани сохранять форму, что, в свою очередь, обеспечивает комфорт для рабочих. В связи с этим, в исследовании в качестве основного материала для изготовления специальной одежды была выбрана ткань из смеси полиэстера и хлопка.

В третьей главе диссертации под названием «**Повышение защитных показателей специальной одежды рабочих литейного цеха**» рассматриваются вопросы повышения определённых защитных свойств спецодежды и обеспечения её динамического соответствия.

Одним из опасных и вредных факторов условий труда на горно-металлургическом комбинате является разбрызгивание капель расплавленного металла. Жидкий металл, как правило, образуется в процессе выполнения высокотемпературных технологических операций — таких как литьё, формование, сварка, резка и приготовление сплавов. При разбрызгивании капель расплавленного металла рабочие подвергаются риску получения ожогов и травм. Поэтому для их защиты необходимо использование специальной одежды, соответствующей требованиям безопасности.

Для изменения направления и траектории движения капель расплавленного металла по поверхности спецодежды выведено аналитическое условие. Это условие зависит от угла наклона и радиуса кривизны участка одежды, массы и скорости частицы, а также коэффициента трения.

Движение расплавленной частицы вдоль продельной оси под действием силы, преодолевающей силу трение

$$F = mg(\sin \alpha - f \cos \alpha), H$$

Зависимость силы, при которой частица жидкого металла скатывается по криволинейной траектории

$$T = f(mg \cos \alpha - mv^2 / \rho)$$

Условие движения металлической расплавленной частицы по наклонной плоскости.

$$mg(\sin \alpha - f \cos \alpha) < f(mg \cos \alpha - mv^2 / \rho)$$

Движение частицы по криволинейной траектории, при условии $f(mg \cos \alpha - mv^2 / \rho) < mg / (\sin \alpha - f \cos \alpha)$

Время нахождения металла на поверхности фартука.: $\tau = \sqrt{2l/a}, c$

Ускорение скольжения частицы по наклонной плоскости:

$$a = g(\sin \alpha - f \cos \alpha), m/c^2$$

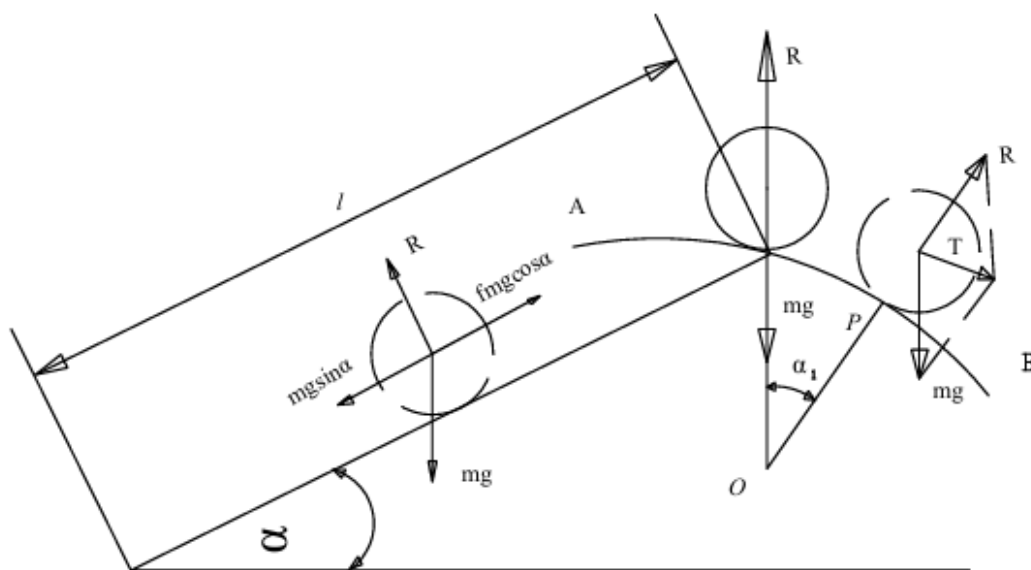
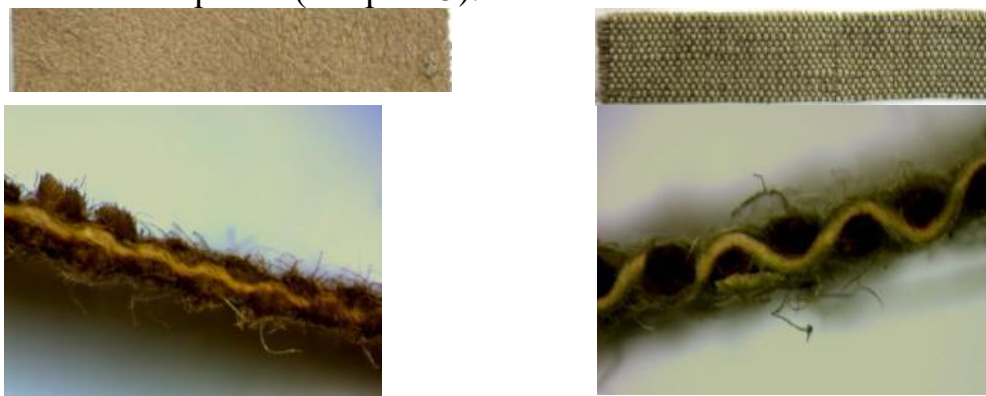


Рисунок 4. Схема сил, действующих на частицу жидкого металла на наклонной плоскости и по криволинейной траектории.

Разработанная математическая модель движения частиц жидкого металла необходима для обеспечения безопасности рабочих литейного цеха и научно обоснованного проектирования конструктивного устройства специальной защитной одежды. В результате математического моделирования движения частиц жидкого металла появляется возможность определить конструкцию, материалы и эффективность специальной защитной одежды.

Следует отметить, что одежда покрывает около 80 % поверхности тела человека и образует систему «человек - одежда - окружающая среда». Поэтому при выборе материалов для специальной одежды необходимо учитывать здоровье человека, его безопасность, комфорт, защитные свойства и экологическую устойчивость. Это способствует эффективной эксплуатации одежды, её долговечности и обеспечению безопасности рабочего.

В процессе анализа материалов были изучены используемые брезентовые ткани и вторичная кожа (спилок). На рис. а показан поперечный срез и микроскопическое изображение вторичной кожи (спилок), а на рис. б - брезентового материала (см. рис. 5).



а) Вторичная кожа (спилок)

б) Брезент

Рисунок 5. Поперечное сечение двух различных материалов под микроскопом

Согласно результатам данного исследования, брезентовая ткань изготавливается на основе переплетения хлопковых и льняных волокон, в результате чего её поверхность становится неровной. При столкновении с каплями расплавленного металла они не могут свободно скатываться по такой поверхности, а напротив — вероятность их задержки значительно возрастает. Это приводит к тому, что частицы металла дольше удерживаются на поверхности одежды, что снижает уровень безопасности рабочего.

В отличие от этого, поверхность вторичной кожи (спилок) обладает гладкой структурой, что способствует тому, что капли расплавленного металла при контакте с защитным фартуком не скапливаются в опасных местах, а свободно скатываются с поверхности. В результате одежда, изготовленная из материала спилок, эффективно защищает рабочего от воздействия высокотемпературных частиц, повышая тем самым защитные функции спецодежды. Поэтому при выборе материалов для специальной

одежды необходимо учитывать их различные свойства, направленные на обеспечение безопасности рабочего, а также учитывать экологическую устойчивость используемых материалов.

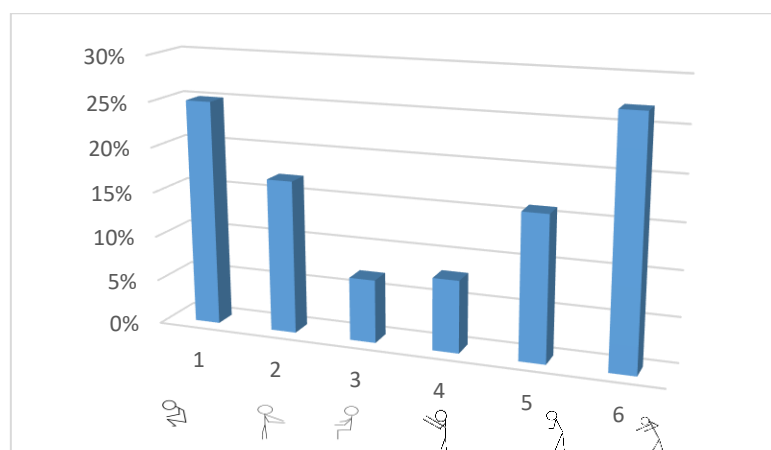
При разработке специальной одежды эргономические требования занимают важное место. Конструкция спецодежды должна соответствовать движениям металлурга, учитывать характер его рабочих движений и обеспечивать стабильность размеров изделия на протяжении всего рабочего процесса. В данном исследовании в качестве методологической основы использована методика функциональной эргономики и проектирования специальной одежды, разработанная Е.Я. Сурженко. В процессе исследования были проанализированы движения металлургов в цехе переработки и литья металла Навоийского горно-металлургического комбината (НГМК) в течение рабочей смены. Деятельность рабочих фиксировалась на видео в течение 9 часов – с начала рабочего времени до его завершения.

4-жадвал

НГМК куйиш цехи ишчилари харакатларининг динамикаси тахлили

№ положения	Положение тела	Вид выполняемой работы	Описание движений тела	Измеряемые размеры
1		Подъём предметов и вещей с пола	Туловище наклонено под углом 90°, руки опущены вниз	Шс, Дтс, Впк, Дтп
2		Продувка пода и очистка летки	Туловище наклонено под углом 30°, руки согнуты в локтях под углом 90°, ноги согнуты в коленях	Шс, Дтс, Шп, Впк, Шг
3		Надевание респиратора в стоячем положении, руки подняты вверх	Руки согнуты в локтях	Шс, Дтс, Впк, Дтп
4		Перешагивание через рабочие инструменты и оборудование с поднятой одной ногой, корпус в вертикальном положении	Поднятие ноги и сгибание в колене до 120°	Дтс, Шс, Всид., Об, Ок, Дтк, Впк
5		Проведение «фушировки» через отверстие в печи	Туловище наклонено под углом 30°, руки согнуты в локтях	Шс, Дтс, Шп, Впк, Шг
6		Очистка летки	Туловище наклонено под углом 90°, руки согнуты в локтях	Шс, Дтс, Впк, Дтп

В структуре общих движений наибольшую часть составляют движения рук вперёд и вверх, сгибание локтей с движением вперёд и назад, а также положения стоя или сидя на корточках, которые встречаются наиболее часто (рисунок 6).



6-rasm. Harakatlar dinamikasining tahlili

По всем измерениям, приведённым в таблице 4, выявлена необходимость обеспечения необходимой свободы облегания одежды, то есть при разработке конструкции куртки и брюк необходимо учитывать динамические прибавки на конструктивных участках изделия. Для определения динамических прибавок были проведены антропометрические измерения в статическом и динамическом состояниях по указанным размерам. На основе обработки предварительных результатов выборки были получены данные о достоверном объёме выборки. Изначально в исследования были привлечены 15 мужчин в возрасте от 20 до 45 лет, обладающих определённой физической подготовкой, затем к исследованию по определению динамических прибавок была подключена выборка из 100 человек. Собранные данные были подвергнуты статистическому анализу. На основе полученных результатов установлено, что выборка из 100 человек является достоверной для определения значений динамических прибавок с уровнем вероятности 0,95, отвечающим необходимой точности измерений.

Описание измерений выполнено для представителей достоверной выборки. Полученные значения динамических прибавок приведены в таблице 5. Согласно этим данным, при движении наибольшие динамические увеличения приходятся на длину туловища по спине и ширину спины.

Таблица 5

Динамические прибавки размерных признаков при характерных движениях рабочего-металлурга

Наименование измерения	Среднее значение динамической прибавки, см	Диапазон вариации, R, см	Среднеквадратическое отклонение, S, см
Дтс	12,3	1,2	0,394
Шс	20,5	0,8	0,264
Шг	9,9	0,9	0,297
В сид.	-2,87	1,4	0,462
Впк	15,6	1,4	0,462
Ок	4,0	0,8	0,354
Дзап.	4,53	1,8	0,594

Определённые значения динамических прибавок были оценены путём сравнения с базовыми значениями размерных признаков (таблица 6).

Таблица 6

**Сравнительная характеристика динамических прибавок
размерных признаков тела человека для рабочих-металлургов**

Характеристика движения	Размерные признаки тела	Динамическая прибавка, см		
		Базовая (имеющаяся)	Расчётная	Отклонение
Наклон туловища вперёд	Шс	15,8	20,5	+4,7
	Дтс	8,6	12,3	+3,7
	Впк	8,1	15,6	+7,5
Лопатки максимально сведены при опущенных руках	Шг	8,6	9,9	+0,3
Сгибание ноги в тазобедренном и коленном суставах	Всид	5,2	+2,87	+2,33
	Ок	3,3	4,0	+0,7

На основе результатов, приведённых в таблице 6, была разработана конструкция специальной одежды и изготовлены макеты одежды, которые прошли испытания в реальных производственных условиях. По итогам испытаний в базовую конструкцию были внесены следующие изменения: углубление проймы на 3 см, удлинение линии плеча на 2 см, снижение высоты оката рукава на 2 см и расширение его на 3 см. Передняя и задняя части брюк в области шагового шва были удлинены на 3 см. За счёт этих изменений обеспечена свобода движений.

В результате эргономических исследований рабочие движения и положения металлургов в литейном цехе были детально изучены. Это позволило адаптировать конструктивные решения специальной одежды к их специфике, а также определить конструктивные элементы динамических зон одежды и выбрать дополнительные средства защиты.

На следующем этапе работы были проведены исследования по повышению защитных характеристик специальной одежды металлургов. Согласно анализу профильных стандартов и литературных источников, специальная одежда, защищающая от брызг расплавленного металла, капель и теплового излучения, не должна задерживать на своей поверхности искры и капли расплава, не должна воспламеняться или загораться после 30 секунд воздействия открытого пламени, а также должна сохранять не менее 95% своих прочностных характеристик. В целях повышения защитных свойств одежды в работе предложено использование дополнительного передника из вторичной кожи (спилок). Вторичная кожа (спилок) получается в результате снятия верхнего слоя кожи в процессе производства и последующей шлифовки. Среди её преимуществ как защитного материала следует

отметить высокую прочность (14...20 МПа), устойчивость к износу, доступность, стойкость к механическим нагрузкам и загрязнениям. Благодаря этим качествам, спилок был рекомендован для изготовления дополнительного передника, включаемого в комплект специальной одежды металлургов.

Для оценки защитных свойств от брызг жидкого и расплавленного металла были выбраны и испытаны два типа образцов из вторичной кожи (спилка) с целью определения продолжительности горения материала и его огнестойкости. Исследования проводились в технопарке "Uz-Kor Textile Technopark". Испытания были выполнены в соответствии с пунктом 5.5.1 стандарта ГОСТ 12.4.250-2019 (таблица 7).

Таблица 7
Результаты испытаний материала на огнестойкость

Образец	Толщина в стандартной точке, мм	Водоупорность, мл/(см ² ·ч)	Остаток образца после воздействия открытого пламени		Длина обугленной части образца, см	Значение огнестойкости ткани
			Негорючий остаток	Продолжительность остаточного тления		
1	1,4	1,6	0	0	10 (менее половины длины образца)	Огнеупорный
2	1,4	1,6	0	>2	10 (менее половины длины образца)	Неогнеупорный

По результатам испытаний образец №1 - вторичная кожа (спилок) размером 40×40 см, неокрашенная - был оценён как огнестойкий. Длительность горения находилась в пределах 0-1,9 секунды, а количество золы после затухания пламени оказалось минимальным. Поэтому его огнестойкость была оценена как высокая. Образец №2 - вторичная кожа (спилок) размером 80×55 см, окрашенная - показал большее количество золы после горения, что указывает на более интенсивное прогорание материала. В связи с этим окрашенный спилок был оценён как неогнестойкий. Результаты испытаний на огнестойкость показали, что неокрашенная вторичная кожа обладает высокими огнестойкими свойствами. Учитывая её геометрические параметры, данный материал рекомендуется для изготовления передников (фартуков) для металлургов.

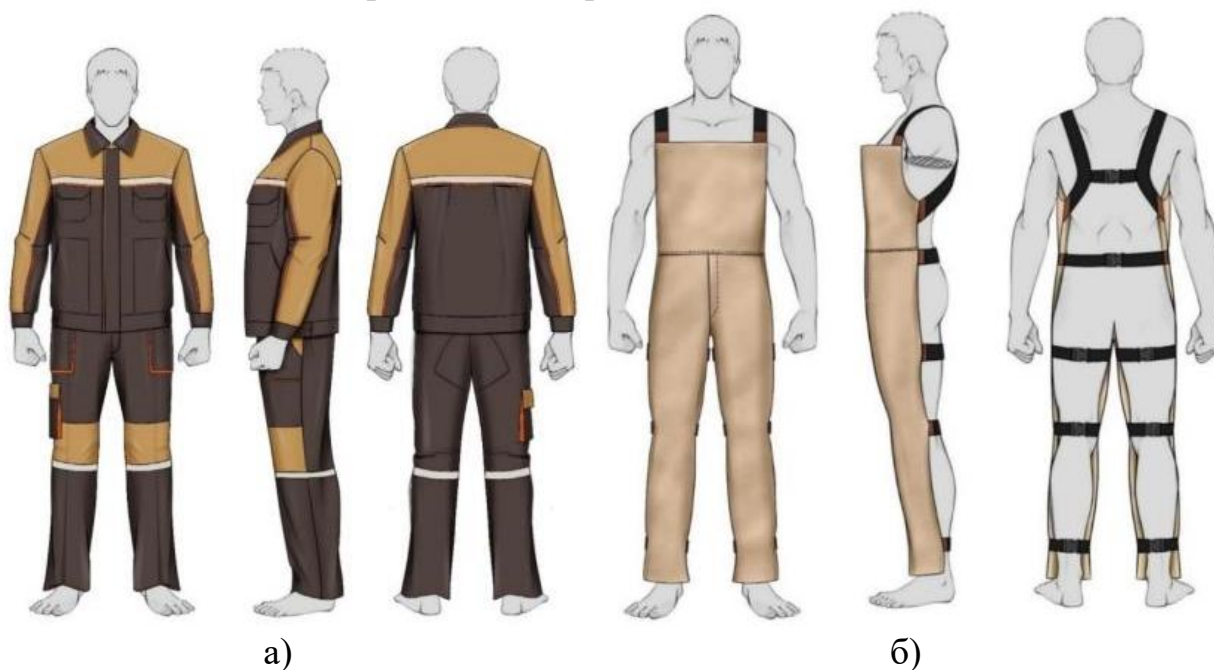
В четвёртой главе диссертации под названием **«Разработка специальной одежды, соответствующей условиям труда рабочих горно-металлургического комбината»** изложены вопросы разработки комплекта специальной одежды с высокими эксплуатационными и эргономическими характеристиками для рабочих горно-металлургического комбината, совершенствование технологии обработки спецодежды, её апробация на

производственном предприятии, а также результаты расчёта экономической эффективности.

Для рабочих горно-металлургического комбината была разработана и рекомендована специальная одежда, а также дополнительный передник из вторичной кожи, которые в ООО “TRUBOKOMПЛЕКТ” прошли испытания в весенне-осенний, летний и зимний сезоны 2024 года. По результатам изучения установлено, что для обеспечения защитной безопасности работников качество специальной одежды и огнестойкого передника отличается высокой стойкостью к высоким температурам, в частности к разбрызгиванию расплавленных металлических частиц, а главное - обеспечивается комфортность для работников. Предлагаемый комплект специальной одежды отличается от существующего по внешнему виду, конструктивно-технологическим характеристикам, удобству и, что наиболее важно, обеспечивает выполнение защитных функций.

Для проектирования специальной одежды для рабочих горно-металлургического комбината были применены современные дизайнерские решения, включающие следующие элементы для защиты от разбрызгивания жидких металлических искр и частиц:

- куртка и брюки (см. рис. 7-а-б);
- специальный передник из вторичной кожи (спилок).



7-рисунок. а) куртка и брюки. б) специальный передник из вторичной кожи (спилок).

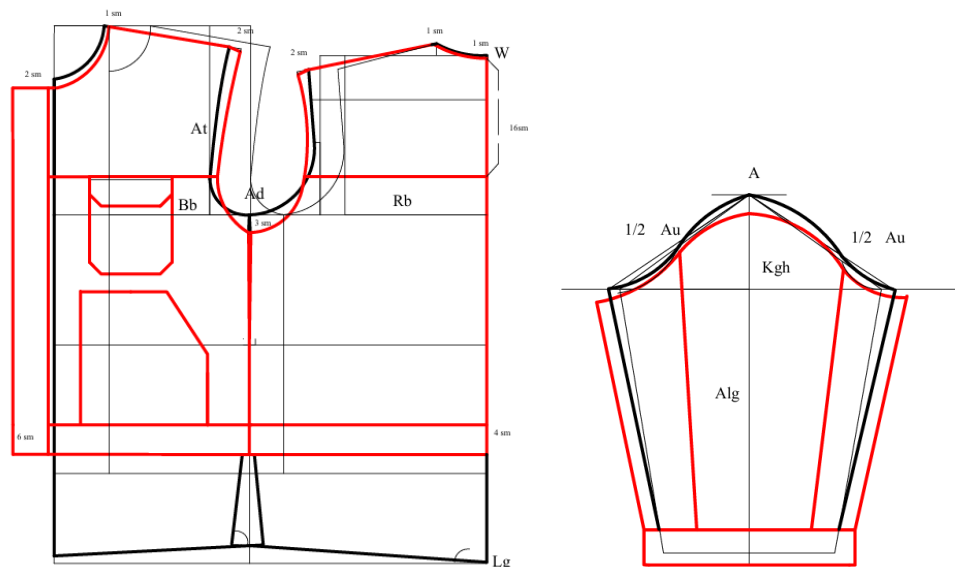


Рисунок 8. Основная и модельная конструкция куртки в рекомендуемом комплекте спецодежды

На основе результатов динамического роста была разработана конструкция спецодежды размера 50, при этом конструкция деталей одежды была изменена с учетом движений рук и ног. Основное внимание было уделено обеспечению максимального комфорта при движениях рук и ног. Кроме того, были внесены конструктивные изменения в застежки, манжеты и кокетку одежды, а также в плечевые части и рукава куртки. Конструкция брюк и куртки, колени и манжеты были модифицированы для дополнительной прочности и свободы движений. В модель были добавлены светоотражающие ленты и эластичные манжеты. На рисунках 8 и 9 показаны чертежи основной и модельной конструкции куртки и брюк.

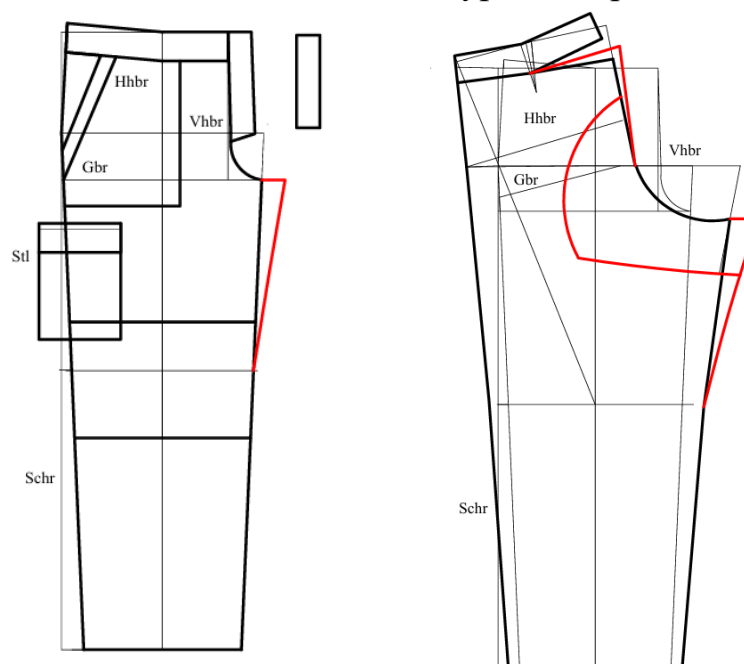
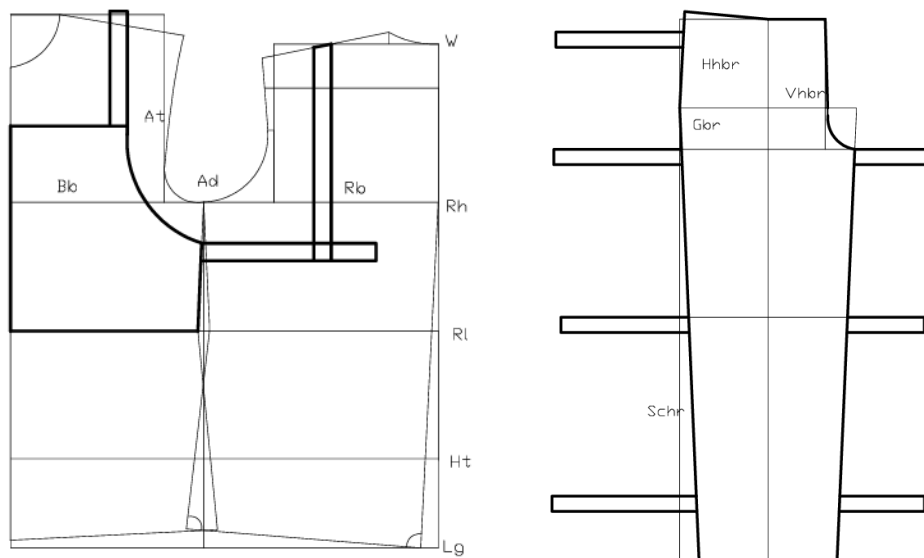


Рисунок 9. Основная и модельная конструкция брюк в рекомендуемом комплекте спецодежды

Кроме того, внутренняя часть специального передника полностью покрыта подкладочной тканью, что обеспечивает пользователю дополнительный комфорт и повышенный уровень защиты (рисунок 10).



10-рasm. Основная и модельная конструкция специального передника

Одним из показателей, определяющих срок эксплуатации специальной одежды, является прочность швов, соединяющих детали одежды. Поэтому прочность 5 видов швов определяется в лабораторных условиях при Ташкентском институте текстиля и легкой промышленности (ТТYSI) на разрывной машине Shimadzu (Япония) (см. таблицу 8).

**8-таблица
Характеристики прочности швов специальной одежды**

Наименование материала	Номер нити, текс	Шаг строчки, мм	Разрывная нагрузка, N									
			Виды швов									
			1- вариант Сшивной шов		2-вариант Замковый шов		3- вариант Соединительный и накладной шов		4- вариант Кокетка с соединительным и накладным швом		5- вариант Кант с соединительным и накладным швом	
основа	уток	основа	уток	основа	уток	основа	уток	основа	уток			
Диагональ	40/ 2	2,5	152,4	157,4	188,5	359,1	470,2	390,1	468,8	498,6	235,2	325,0
	40/ 2	3,0	148,9	155,3	198,4	340,3	433,5	375,6	497,3	432,3	203,6	297,7
	20/ 2	3,5	121,4	152,8	280,3	452,5	429,4	329,3	558,2	579,3	162,1	240,8

Расположение швов, их тип и номер используемой нити значительно влияют на их прочность. Результаты проведённых исследований показали, что швы, выполненные нитями №20, обладают значительно большей прочностью по сравнению с швами, выполненными нитями №40.

Особенно заметно, что соединительные и накладные швы, выполненные в 2,5 раза большим числом стежков по сравнению с соединительными и запирающими швами, демонстрируют более высокие показатели прочности. Это свидетельствует о том, что при правильном выборе формы строчки и количества стежков в конструкции шва, он становится более устойчивым к разрыву в ходе испытаний (таблица 8).

Рекомендуемая специальная одежда была внедрена в производство на швейных предприятиях в городе Ташкент - в ООО «Art Print and Textile», «NUR-TEX» и у индивидуального предпринимателя Д.В.Худойбердиева. При внедрении результатов диссертационной работы в производство годовой экономический эффект составил 2 миллиона 327 тысяч 495 сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В нашей республике были проанализированы условия труда на крупных горно-металлургических комбинатах — Навоийском (ГМК), Олмалыкском (ГМК) и Узбекском металлургическом комбинате. Изучено состояние спецодежды для работников Навоийского и Олмалыкского ГМК. Также проведён анализ характеристик и температуры имеющихся металлов.
2. Проведен анализ специалистов ГМК и условий рабочих мест. Изучены опасные и вредные производственные факторы, влияющие на них. Было выявлено, что предоставленная руководством спецодежда не полностью соответствует стандартным требованиям. Проведен анализ ассортимента спецодежды, средств защиты и требований к одежде для работников ГМК.
3. Проанализированы физико-механические, защитные и гигиенические свойства тканей, используемых для изготовления спецодежды для работников комбината. Исследованы вероятности загрязнения и повреждения спецодежды под воздействием опасных и вредных факторов на рабочем месте. Проведен анализ движений работников в процессе работы, определены основные требования к спецодежде для работников.
4. Для анализа срока службы спецодежды было проведено исследование прочности швов, соединяющих детали одежды. Испытания на разрыв проводились по стандартным методикам на разрывной машине «STATIMAT C» (Shimadzu, Япония). Результаты показали, что соединительные и накладные швы обладают значительно большей прочностью (в 2,5 раза) по сравнению с другими видами швов.
5. Проведен анализ последовательности трудового процесса и условий работы работников ГМК. На этой основе была оценена динамическая соответствие спецодежды и сформированы её эргономические

характеристики. Также изучены защитные свойства от частиц жидкого металла и их движение по поверхности спецодежды.

6. С учетом комплексных требований к физико-механическим, гигиеническим и защитным свойствам материалов для спецодежды металлургов приведены рекомендованные материалы. На основании экспериментальных данных для работников рекомендована специальная передняя одежда из вторичной кожи (спилок), выделяющаяся высокой огнестойкостью.
7. С учетом комплексных требований к материалам спецодежды для работников была разработана конструкция специальной передней одежды, выполняющей защитную функцию. Предлагаемый гардероб обеспечивает металлургам свободу движений.
8. По результатам эргономических исследований изучены рабочие движения и позы металлургов на литейном участке в различных рабочих ситуациях. Это влияет на конструктивные решения спецодежды и выбор дополнительных средств защиты для динамических зон одежды.
9. Себестоимость одного спроектированного изделия составила 187 036 сумов, а полученная прибыль — 46 760 сумов. При годовом производстве около 4 960 изделий общая годовая себестоимость продукции составляет 927 699 000 сумов. При внедрении результатов диссертационной работы в производство годовой экономический эффект составил 2 миллиона 327 тысяч 495 сумов. Предлагаемый комплект спецодежды рассматривается как импортозамещающий и конкурентоспособный продукт на внутреннем рынке.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

MUKHAMEDOVA ZUHRAXON KAZIMOVNA

**IMPROVING THE PROTECTIVE PERFORMANCE OF SPECIAL
GARMENTS FOR MINING AND METALLURGICAL PLANT WORKERS**

**05.06.04 - Technology of garments
and costume design**

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

Tashkent-2025

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2024.4.PhD/T5130.

The dissertation was completed at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the thesis in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is posted on the website of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (www.ttyesi.uz) and the Information and Educational Portal «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Scientific adviser:

Kasimova Aziza Bahodirovna

PhD of Technical Sciences, Associate Professor

Official opponents:

Nigmatova Fotima Usmanovna

Doctor of Technical Sciences, Professor

Nabidjanova Nargiza Nasimjanova

Doctor of Technical Sciences, Professor

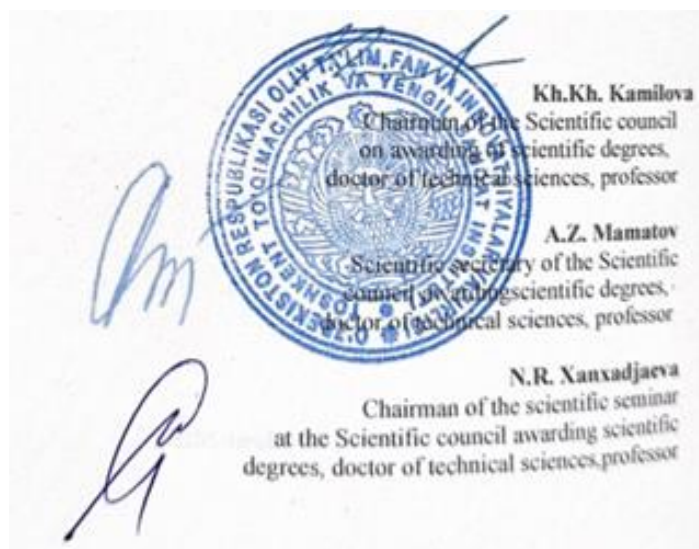
Lead organization:

Bukhara State Technical University

The defense of the dissertation will take place on 26 August 2025 at 14⁰⁰ o'clock at a meeting of scientific council DSc03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent institute of textile and light industry (Address: 100100, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, administrative building, 222 audience, tel. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, a fax: 253-36-17, email: titlp_info@edu.uz).

The dissertation could be reviewed at the Information-resource center (IRC) of Tashkent institute of textile and light industry (registration number 245). Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

The abstract of the dissertation sent out of on 7 August 2025 years.
(mailing report № 245 on 7 August 2025 years).



INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the research is to develop special clothing that provides reliable protection for workers of the mining and metallurgical complex from hazardous and harmful effects of working conditions and guarantees its operational reliability.

The object of the research includes the production facilities of the workers at the mining and metallurgical plant (MMP), the materials of the special clothing, as well as their operational and protective characteristics.

The scientific novelty of the study includes the following aspects:

based on the study of working conditions and hazardous and harmful production factors at a metallurgical plant, requirements for special protective clothing for foundry workers have been systematized;

to enhance the protective properties of the special clothing, an analytical model describing the movement of molten metal droplets across different sections of the clothing has been proposed, theoretically demonstrating a decrease in the particle's temperature and the likelihood of its retention on the leather material's surface;

combination of materials has been proposed to improve the performance and protective (fire-resistant) properties of metallurgists' special clothing;

design and technological solutions for protective suits have been developed based on the study of metallurgists' movement dynamics (ergonomic compatibility).

Implementation of the research results. Based on the research results on improving the protective function of special clothing for workers of the mining and metallurgical plant:

in accordance with the Law of the Republic of Uzbekistan "On Inventions, Utility Models, and Industrial Designs," patent No. SAP 2022 0042 was obtained for the "Set of Special Clothing for Workers of the Mining and Metallurgical Plant."

in September–January 2022, agreement No. 32/2022 was signed with the enterprise LLC "Art Print and Textile."

a package of design modifications for the new set of special clothing for mining and metallurgical plant workers was developed and implemented at sewing enterprises in the Republic of Uzbekistan, including LLC "Art Print and Textile," LLC "NUR-TEX," and the individual entrepreneur D.V. Khudoyberdiyev. As a result, comfortable and economically feasible special clothing for the workers of the mining and metallurgical plant, as well as a special apron made of secondary leather (split leather), were developed.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 119 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I-bo'lim (I часть, I-part)

1. Muhamedova Z.K. Kon-metallurgiya ishchilari uchun maxsus kiyimlarni samaradorligini baholash va ishlab chiqarish.// O'zbekiston Kompozitsion Materiallar Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnal. 2024. 282-286. (05.00.04; №13).

2. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B. Investigation of hygienic and operational indicators of workwear of mining and metallurgical personal// Electronic journal of actual problems of modern science, education and training. (05.00.00) №7- 2023. 61-66. <http://khorezmscience.uz>(05.00.04; №26).

3. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B. Dangerous and harmful work factors of workers working in a mining-metallurgy combination// Electronic journal of actual problems of modern science, education and training. 2024-2. 81-84. (05.00.00) <http://khorezmscience.uz> (05.00.04; №26).

4. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B// Formation of requirements for overalls for miners//Harvard educational and scientific review international agency for developmet of culture education and science 10.02.2021.15-16 p. (05.00.00; IF 10.5281).

5. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B., The Dynamic of Miners Movements Analyzed.// American Journal of Advanced Scientific Research.2024.6-7 www.ijarer.org (05.00.00; IF 10.5281)

6. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B., Tashbayeva D.R., Sattarova D.R. //Production of special work clothes to ensure safety of miners activities and operational, protective and hygienic properties of the fabrics used.//International conference PTLICISIWS-2022 Scopus and Web science indexed.// 2023.100-104 (05.00.00; Scopus(3))

7. Muhamedova Z.K,. Maxsus kiyim materiallarga qo'yiladigan talablar tahlili.// American Journal of Education and Learning. 2025.1204-1210 <https://advancedscienti.com/index.php/AJEL/article/view/2504>(05.00.00; IF 9.918)

8. Muhamedova Z.K,. Analysis of the assortment of special clothing and personal protective equipment for workers of the mining and metallurgical combine.//International journal of artificial intelligence.

9. Sanoat namunasi Patenti. Konchilik va metallurgiya zavodi ishchilari uchun maxsus kiyim to'plami.//Мухамедова З.К.Касимова А.Б.Ташбаева Д.Р// № SAP 0232226.09.2022 ro'yxatdan o'tkazildi.

II-bo‘lim (II часть, II -part)

10. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B. Design of special clothes of miners taking into account ergonomic characteristics.//In an Multidisciplinary “International Conference on Advance Research in Humanities Sciences and Education”, published with Conferencea International Datebase, hosted virtual from Warsaw,Poland. 20.08.2023.250-252 b. <http://confrencea.org>

11. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B., Dexqonboyeva D. Kon ishchilari uchun maxsus kiyim talablari shakllantirish.// “Charm-poyabzal va mo‘ynachilik sohalarini innovatsion rivojlantirishda oliy ta’lim muassasalarining tutgan o‘rni” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy Anjuman. 22.09.2021. 44-47 b.

12. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B., Rahmatullayeva U “Charm-poyabzal va mo‘ynachilik sohalarini innovatsion rivojlantirishda oliy ta’lim muassasalarining tutgan o‘rni” Kon ishchilari uchun maxsus kiyim talablarini shakllantirish// xalqaro ilmiy-amaliy Anjuman. 22-23 sentyabr 2021. 277-281b.

13. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B., Tashbayeva D.R.// Ko‘mir konida ishlaydigan ishchilarga ta’sir qiluvchi mexanik omillarni himoyaviy xususiyatlarini o‘rganish. // “Nikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va soxani rivojlantirish istiqbollari” mavzusida xalqaro-ilmiy amaliy konferensiyasi 7-8 oktyabr 2022. 104-109 b.

14. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B., Tashbayeva D.R. Konchilar faoliyatining xavfsizligini ta’minlash va matoning fizik-mexanik xususiyatlarini hisobga olgan holda maxsus kiyimlarni loyihalash.// Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat institutining magistratura talabalarining ilmiy maqollalar to‘plami 1-qism. 2022.265-267 b.

15. Muhamedova Z.K, Kasimova A.B “Paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta’lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendensiyalari” Navoi kon metallurgiya kombinati xodimlari o‘rtasida himoya vazifasini bajaruvchi maxsus ish kiyimi qay darajada yaroqlik ekanligi bo‘yicha sotsiologik tadqiqotlar natijalari//. 17.05.2023. 341-344 b.

16. Muhamedova Z.K. Kon-metallurgiya kombinatida ishlaydigan ishchilarning xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari va xususiyatlari.// “Ta’limda raqamli texnologiyalarni tatbiq etishning zamonaviy tendensiyalari rivojlanish omillari” mavzusida o‘tkazilgan Respublika onlayn ilmiy amaliy konferensiya. 10.04.2024. 23-27 b.