MILLIY NAQŞLI LIBOSLAR KOLLEKSIYASINI LOYIHALAŞDA CO_2 LAZER TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANIŞNING KONSTRUKTIV VA TEXNOLOGIK ASOSLARI

Şaripova Saodat Islomovna[1]
Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti
Nurmuminova Dilnoza Muhammadovna[2]
Buxoro davlat texnika universiteti 1-bosqiç magistranti

Annotatsiya. Maqolada milliy naqşli liboslar kolleksiyasini loyihalaş jarayonida zamonaviy CO_2 lazer texnologiyasidan foydalanişning konstruktiv va texnologik imkoniyatlari nazariy jihatdan tahlil qilingan. Özbek milliy ornamentlarini zamonaviy kiyim kompozitsiyalariga integratsiyalaş, ularni raqamli formatga ötkaziş hamda atlas, adras, tabiiy şoyi va aralaş tolali matolarga lazer yordamida işlov berişning öziga xos xususiyatlari örganilgan. Lazer quvvati, işlov beriş tezligi, fokus holati va matoning tolaviy tarkibi örtasidagi bog‘liqlikni hisobga oluvçi texnologik yondaşuv taklif etilgan.

Kalit sözlar: milliy liboslar, kostyum dizayni, CO_2 lazer, lazerli kesiş, milliy ornament, atlas, adras, şoyi, perforatsiya, gravirovka, raqamli loyihalaş, konstruktiv yeçim.

Аннотация. В статье теоретически анализируются конструктивные и технологические возможности применения CO_2-лазерной технологии при проектировании коллекции одежды с национальными орнаментами. Рассматриваются вопросы интеграции узбекских национальных мотивов в современную композицию костюма, их цифрового преобразования и особенности лазерной обработки атласа, адраса, натурального шёлка и смесовых тканей.

Ключевые слова: национальная одежда, дизайн костюма, CO_2-лазер, лазерная резка, национальный орнамент, атлас, адрас, шёлк, перфорация, гравировка, цифровое проектирование.

Abstract. The article theoretically examines the structural and teçnological possibilities of applying CO_2 laser teçnology in the design of a national ornament-based clothing collection. The integration of Uzbek national motifs into contemporary costume compositions, their digital conversion, and the specific çaracteristics of laser processing of atlas, adras, natural silk and blended fabrics are considered.

Keywords: national clothing, costume design, CO_2 laser, laser cutting, national ornament, atlas, adras, silk, perforation, engraving, digital design.

KIRIŞ.

Bugungi kunda yengil sanoat va tikuvçilik işlab çiqarişida innovatsion texnologiyalarni joriy etiş mahsulotlarning raqobatbardoşligini, funksional xususiyatlarini va estetik jozibadorligini oşirişning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, milliy madaniy meros, an'anaviy naqşlar va zamonaviy moda tendensiyalarini özaro uyg'unlaştiriş asosida yangi kiyim kolleksiyalarini yaratiş dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan biridir.

Özbek milliy amaliy san'atida keng tarqalgan islimiy, girih, geometrik va ösimliksimon naqşlar kiyim kompozitsiyalarida dekorativ element sifatida katta imkoniyatlarga ega. Uşbu naqşlarni an'anaviy kaştaçilik va qölda bezaş usullari bilan bir qatorda zamonaviy raqamli texnologiyalar yordamida şakllantiriş kiyim dizaynida yangi kompozitsion yeçimlarni işlab çiqiş imkonini beradi.

Şu bilan birga, milliy dizayn maktabining boy an'analari va xalq amaliy san'ati namunalarini bugungi kunda jadal rivojlanib borayotgan yuqori texnologiyali işlab çiqariş jarayonlariga integratsiya qiliş talab etiladi. Bu esa soha mutaxassislari oldiga nafaqat estetik jihatdan jozibador, balki konstruktiv va texnologik jihatdan mukammal kiyim modellarini yaratiş vazifasini qöyadi.

Hozirgi davrda materialşunoslik va tikuvçilik sanoatida materiallarga lazer nuri yordamida işlov beriş eng istiqbolli innovatsion yönalişlardan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Uşbu texnologiyaning asosiy afzalligi — matolarni qirqiş jarayonida mexanik ta'sirning yöqligi, kesiş çizig'ining yuqori aniqligi hamda lazer issiqligi hisobiga mato çetlarining titilib ketişidan himoyalanişidir. Bunday texnik imkoniyatlar dizaynerlarga an'anaviy usullar bilan bajariş imkonsiz bölgan eng murakkab geometrik şakllar va naqş kompozitsiyalarini yuqori aniqlikda matoga köçirişga şaroit yaratadi.

Biroq, lazer uskunalarini mahalliy töqimaçilik xomaşyolari va milliy matolarning strukturaviy xususiyatlariga (ziçligi, tarkibi, qalinligi) moslab differensial qöllaş borasida hali öz yeçimini kutayotgan bir qator texnologik muammolar mavjud. Aynan mahalliy matolarning xossalaridan kelib çiqqan holda, lazer nuri parametrlarini tög'ri muvozanatlaş kiyim sifatini oşirişning muhim omilidir.

Yuqoridagilardan kelib çiqqan holda, mazkur tadqiqot işining maqsadi xorijiy va mahalliy olimlarning ilmiy izlanişlarini tahlil qiliş hamda milliy ornamentlarni zamonaviy kiyim modellarida lazerli qirqiş texnologiyasi asosida samarali va sifatli uyg'unlaştirişning konseptual usullarini işlab çiqişdan iboratdir.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA. Zamonaviy tikuvçilik sanoatida qöllanilayotgan CO_2 lazer texnologiyasi materiallarga kontaktsiz işlov beriş, murakkab konturlarni raqamli boşqaruv asosida şakllantiriş,

ISSN 3030-3907

kesiş, markalaş va sirtga dekorativ işlov beriş imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Biroq lazerli işlov beriş natijasi matoning tolaviy tarkibi, ziçligi, qalinligi, namligi hamda texnologik parametrlariga bevosita bog‘liq.

Ayniqsa, atlas, adras va tabiiy şoyi kabi milliy matolarni lazer texnologiyasi yordamida bezaşda ularning strukturaviy va fizik-mexanik xususiyatlarini hisobga oliş talab etiladi. Çunki tabiiy tolalar va sintetik tolalar lazer nuri ta’sirida turliça termik özgarişlarga uçraydi.

Tadqiqotda milliy naqşli liboslar kolleksiyasini loyihalaşda CO_2 lazer texnologiyasidan foydalanişning konstruktiv va texnologik asoslarini nazariy jihatdan işlab çiqiş, material xususiyatlarini hisobga olgan holda lazerli işlov beriş parametrlarini tanlaşga metodik yondaşuv taklif etişdan iborat.



1-rasm. Materiallarga CO_2 lazer yordamida naqş beriş jarayoni

Yengil sanoatda va tikuv buyumlari texnologiyasida CO_2 lazer qurilmalarini qo‘llaşda metodik yondaşuvni to‘g‘ri şakllantiriş, ya’ni matoning turiga (tabiiy, sun'iy yoki aralaş to‘qimali) qarab nurlaniş quvvati hamda kesiş tezligi o‘rtasidagi optimal texnologik rejimlarni aniqlaş dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

O‘tkazilgan adabiyotlar tahlili şuni ko‘rsatadiki, tikuvçilik materiallariga lazer nuri bilan işlov beriş samaradorligini oşiriş bo‘yiça bir qança tadqiqotlar olib borilgan. Xorijiy olimlardan R. John va uning hammualliflari o‘z ilmiy işlarida turli tarkibli matolarni lazer yordamida kesişda nurlaniş quvvati va tezlik ko‘rsatkiçlarining mato çetlarining eriş (karbonizatsiya) darajasiga ta'sirini o‘rganişgan va to‘qimaçilik materiallari uçun optimal rejimlarni aniqlaşgan. Şuningdek, xorijiy tadqiqotçi X. Wang polimer to‘qimali va sintetik matolarning qatlamli kesilişida lazer nuri fokus nuqtasining siljiş dinamikasini hamda qirqim çizig‘ining silliqligini ta'minlaş metodikasini asoslab bergan.

Mahalliy olimlar tomonidan ham uşbu yo‘nalişda e'tiborga loyiq işlar bajarilgan. Jumladan, A. Ahmadov va uning jamoasi tikuvçilik sanoatida keng qo‘llaniladigan mahalliy xomaşyolardan tayyorlangan matolarga milliy naqşlarni

ISSN 3030-3907

lazer yordamida o‘yib tuşirişda (gravirovka qilişda) material ziçligi va qalinligiga qarab energiya sarfini optimallaştiriş masallarini tadqiq etişgan. Avtomatlaştirilgan tizimlar bo‘yiça izlanişlar olib borgan B. Karimov esa kompyuter dasturlari (SAPR) yordamida tikuv buyumlarini konstruksiyalaş va lazer boş qismining harakat trayektoriya xatoliklarini kamaytiriş orqali gazlamalarni tejamli biçiş texnologiyasini taklif etgan.

Uşbu tahlillar asosida, tikuv buyumlarini tayyorlaşda mato yuzasining termik şikastlanişini kamaytiriş va naqş tuşiriş çuqurligining (yoki qirqim sifatining) bir xilligini ta'minlaş uçun tajriba natijalarini o‘zaro soliştiriş metodikasi taklif etiladi. Taklif etilayotgan uşbu metodik yondaşuv tikuvçilik korxonalarida mato çiqindilarini sezilarli darajada kamaytiriş, biçiş jarayonini avtomatlaştiriş hamda tayyor kiyim-keçak mahsulotlarining sifat va estetik ko‘rsatkiçlarini maksimal darajaga ko‘tariş imkonini beradi.



2-rasm. Lazer texnologiyalari asosida matolarga dekorativ işlov beriş va kiyimlarni modellaştiriş namunalari

TADQIQOTNING ASOSIY VAZIFALARI:

- milliy naqşlarning kompozitsion va geometrik xususiyatlarini tahlil qiliş;
- atlas, adras, tabiiy şoyi va aralaş matolarning texnologik xususiyatlarini örganiş;
- CO_2 lazer texnologiyasining töqimaçilik materiallariga ta’sir mexanizmini tahlil qiliş;
- milliy naqşlarni raqamli formatga ötkaziş va kiyim detallariga joylaştiriş usulini taklif etiş;
- lazerli işlov beriş sifatini baholaş mezonlarini şakllantiriş;
- milliy naqşli liboslar kolleksiyasini loyihalaşning konstruktiv-texnologik algoritmini işlab çiqiş.

Töqimaçilik materiallariga lazer yordamida işlov beriş masalalari zamonaviy materialşunoslik va işlab çiqariş texnologiyalarida keng örganilmoqda. W. M.

ISSN 3030-3907

Steen va J. Mazumder tomonidan işlab çiqilgan lazer materiallariga işlov beriş nazariyasida lazer nurlanişining material bilan özaro ta'siri, energiyaning yutilişi va termik özgarişlar mexanizmlari yoritilgan.

N. T. Dolçinkovning 2020-yilda çop etilgan tadqiqotida CO_2 lazer yordamida töqimaçilik materiallarini kesiş, markalaş va gravirovka qiliş jarayonlari örganilgan. Muallif lazer quvvati va işlov beriş tezligini özgartiriş asosida materialga işlov beriş sifatini baholaş metodikasini taklif etgan [1].

2026-yilda çop etilgan CO_2 lazer bilan paxta asosidagi tekstil materiallariga işlov beriş böyiça ilmiy şarhda lazer ta'sirida material yuzasida yuz beradigan fototermik, kimyoviy va morfologik özgarişlar tahlil qilingan. Unda işlov beriş natijasi lazer parametrlari bilan bir qatorda materialning tarkibi va strukturaviy xususiyatlariga bog'liqligi körsatilgan [2].

Şuningdek, aralaş tolali matolarga CO_2 lazer ta'sirini örgangan 2026-yilgi tadqiqotda polyester va paxta tolalarining termik ta'sirga munosabati turliça ekanligi, lazer energiyasi ortişi bilan materialning mexanik xususiyatlari yomonlaşişi mumkinligi aniqlangan [3].

Mavjud ilmiy manbalar tahlili şuni körsatadiki, lazer texnologiyasining materialga ta'siri yetarliça örganilayotgan bölsa-da, milliy ornamentlarni kiyim konstruksiyasi, mato xususiyatlari va raqamli bezaş texnologiyasi bilan kompleks bog'laş masalalari qöşimça tadqiqotlarni talab qiladi.

Mazkur tadqiqot nazariy-tahliliy, qiyosiy, tizimli loyihalaş va texnologik modellaştiriş usullariga asoslanadi.

TADQIQOT OBYEKTI. sifatida milliy naqşli liboslar kolleksiyasini loyihalaş jarayoni, tadqiqot predmeti sifatida esa CO_2 lazer texnologiyasini kiyim detallariga dekorativ işlov berişda qöllaşning konstruktiv va texnologik yeçimlari qaraladi.

Nazariy tahlilda quyidagi material guruhlari tanlandi:

- tabiiy ipak asosidagi matolar;
- atlas;
- adras;
- tabiiy va sintetik tolalar aralaşmasidan tayyorlangan matolar.

Mazkur materiallar lazer nurlanişiga munosabati, sirt strukturasi, tolaviy tarkibi va kiyim dizaynida qöllaniş xususiyatlari böyiça qiyosiy örganiş uçun tanlandi. Bunda atlas va adrasning tolaviy tarkibi nomidan kelib çiqib bir xil deb qabul qilinmaydi, balki har bir namunaning haqiqiy tarkibi aniqlanişi lozim.

CO_2 lazer qurilmasida nurlanişning tölqin uzunligi odatda 10,6 mkm atrofida bölib, lazer energiyasi linza yordamida material yuzasiga fokuslanadi. Natijada materialda mahalliy termik ta'sir yuzaga keladi. Uşbu ta'sir material turiga qarab

ISSN 3030-3907

kesiş, sirtning rang özgarişi, termik parçalaniş yoki ayrim sintetik tolalarning erişi bilan namoyon bölişi mumkin.

Şu sababli tabiiy şoyi va paxta tolalarini sintetik polyester materiallar bilan bir xil termik mexanizm asosida baholaş mumkin emas.

TADQIQOT NATIJALARI VA MUHOKAMASI. Milliy naqşlarni zamonaviy kiyim kompozitsiyasiga joylaştirişda ularning geometrik tuzilişi, takrorlaniş ritmi, simmetriyasi va masştab nisbatlari hisobga olinişi zarur.

Islimiy naqşlar egri çiziqli va ösimliksimon elementlardan taşkil topganligi sababli kiyimning yoqa, yeng va etak qismlarini bezaşda foydalaniş mumkin. Girih naqşlari esa geometrik takrorlanuvçi şakllari bilan old bölak, bel qismi va dekorativ panellarda qöllaş uçun mos keladi.

Naqşlarni raqamli loyihalaş jarayoni quyidagi bosqiçlarni öz içiga oladi:

1. Milliy ornament namunalarini tanlaş va ularning kompozitsion tuzilişini tahlil qiliş.
2. Naqş konturlarini vektorli grafik formatga ötkaziş.
3. Naqş elementlarini kiyim konstruksiyasiga mos masştablaş.
4. Kiyim detallari yuzasida naqşlarning joylaşuvini aniqlaş.
5. Lazer qurilmasi uçun texnologik faylni tayyorlaş.
6. Material xususiyatlariga mos işlov beriş rejimini tanlaş.

Naqşlarni loyihalaşda CorelDRAW, AutoCAD yoki boşqa vektorli grafik dasturlardan foydalaniş mumkin.

Kiyimning konstruktiv qismlarida naqş joylaştiriladigan zonalarni tanlaşda quyidagi talablar hisobga olinişi lozim:

- kiyimning ergonomik qulayligini saqlaş;
- çok va biriktiriş joylarining mustahkamligiga zarar yetkazmaslik;
- perforatsiya elementlarini tana bilan bevosita işqalanadigan zonalarda çeklaş;
- naqşning kiyim siluetiga mos kelişini ta’minlaş;
- dekorativ elementlarning takrorlanişida kompozitsion yaxlitlikni saqlaş.

CO_2 lazer texnologiyasidan foydalanişda asosiy e’tibor materialning tolaviy tarkibi va termik xususiyatlariga qaratilişi kerak.

Tabiiy ipak oqsil tabiatli tola bölib, yuqori mahalliy termik ta’sir natijasida uning strukturasi buzilişi, rang özgarişi va mörtlaşiş yuz berişi mumkin. Paxta va boşqa sellulozali tolalarda esa termik parçalaniş va karbonizatsiya ehtimoli mavjud.

Polyester kabi termoplastik tolalarda esa mahalliy qiziş natijasida eriş va çekka qismlarning termik birikişi kuzatilişi mumkin. Şu sababli polyester saqlovçi aralaş matolar uçun kesim çetining holati alohida tekşirilişi zarur.

ISSN 3030-3907

1-jadval.

Turli mato guruhlarining CO_2 lazer ta’siridagi nazariy xususiyatlari

Mato turi	Tolaviy asos	Ehtimoliy termik özgariş	Baholaş mezoni
Tabiiy şoyi	Oqsil tolasi	Parçalaniş, kuyiş	Rang, mustahkamlik
Paxta	Selluloza	Karbonizatsiya, kuyiş	Kesim sifati
Polyester	Sintetik termoplastik tola	Eriş, deformatsiya	Kesim çeti
Atlas	Tarkibiga bog‘liq	Tolaviy tarkibga bog‘liq	Sirt sifati
Adras	Tarkibiga bog‘liq	Tolaviy tarkibga bog‘liq	Rang va naqş sifati

Jadvaldagi xususiyatlar nazariy baholaş bölib, har bir mato namunasi uçun alohida laboratoriya tekşiruvi talab etiladi.

Lazerli işlov beriş jarayonida asosiy texnologik parametrlar lazer quvvati, işlov beriş tezligi, fokus holati va nurlanişning material yuzasida taqsimlanişidan iborat.

Lazer quvvati ortişi materialga uzatiladigan energiya miqdorini oşiradi. Işlov beriş tezligi esa lazer nurining muayyan nuqtaga ta’sir qiliş vaqtini belgilaydi. Soddalaştirilgan holda çiziqli energiya quyidagiça ifodalanişi mumkin:

$$q = P / v$$

Bu yerda:

P – lazer quvvati, W;

v – lazer kallagining harakatlaniş tezligi, mm/s;

q – birlik uzunlikka tög‘ri keladigan energiya, J/mm.

Uşbu bog‘liqlik bir xil optik va texnologik şaroitlarda parametrlarni dastlabki tahlil qilişga xizmat qiladi. Biroq haqiqiy energiya ta’siri nurning yutilişi, fokus diametri, impuls rejimi va material xususiyatlariga ham bog‘liq.

Kelgusidagi laboratoriya tadqiqotlari uçun lazer quvvati va tezlikning bir neçta darajalarini qamrab oluvçi tajriba rejasi işlab çiqilişi taklif etiladi. Bunda dastlab kiçik ölçamdagi namunalar sinovdan ötkazilib, termik şikastlaniş, rang özgarişi va kesim sifatiga qarab xavfsiz işlov beriş diapazoni aniqlanişi kerak.

Milliy naqşli liboslar kolleksiyasini loyihalaşda dizayn, konstruksiyalaş va texnologik işlov beriş jarayonlari özaro bog‘langan tizim sifatida qaralişi lozim.

Taklif etilayotgan algoritm quyidagi bosqiçlardan taşkil topadi(2-jadvalga qarang):

ISSN 3030-3907

2-jadval

№	Bosqiçlar	Natija
1	**Ijodiy loyihalaş bosqiçi.**	Milliy naqşlar, ranglar va kompozitsion yeçimlar tanlanadi.
2	**Material tanlaş bosqiçi.**	Atlas, adras, şoyi va aralaş matolarning tarkibi hamda fizik-mexanik xususiyatlari örganiladi.
3	**Konstruktiv loyihalaş bosqiçi.**	Kiyim modeli, konstruktiv asos va naqş joylaştiriladigan detallar aniqlanadi.
4	**Raqamli loyihalaş bosqiçi.**	Naqşlar vektorli formatga ötkazilib, kiyim detallariga moslaştiriladi.
5	**Texnologik tayyorlaş bosqiçi.**	Lazer quvvati, tezligi va fokus holatini tanlaş böyiça dastlabki rejimlar belgilanadi.
6	**Sinov bosqiçi.**	Mato namunalarida lazerli işlov beriş sinovlari ötkaziladi.
7	**Sifatni baholaş bosqiçi.**	Naqş aniqligi, rang özgarişi, kesim sifati va mexanik mustahkamlik tekşiriladi.
8	**Yakuniy loyihalaş bosqiçi.**	Sinov natijalariga mos ravişda libos kolleksiyasining konstruktiv va texnologik yeçimlari takomillaştiriladi.

Nazariy tahlillar CO_2 lazer texnologiyasidan milliy naqşli kiyimlar dizaynida foydalaniş uçun bir qator konstruktiv va texnologik imkoniyatlar mavjudligini körsatadi.

Birinçidan, raqamli vektorli naqşlardan foydalaniş milliy ornamentlarni kiyim detallariga moslaştiriş va ularning geometrik takrorlanuvçanligini ta’minlaş imkonini beradi.

Ikkinçidan, lazer texnologiyasi murakkab konturlarni kontaktsiz usulda şakllantiriş, perforatsiya va gravirovka elementlarini yaratiş uçun istiqbolli texnologik vosita hisoblanadi.

Uçinçidan, lazerli işlov beriş sifatini ta’minlaşda materialning nomi emas, balki uning haqiqiy tolaviy tarkibi, strukturasi, qalinligi va termik xususiyatlari asosiy mezon bölişi lozim.

Törtinçidan, milliy naqşlarning kiyim konstruksiyasiga joylaştirilişida dekorativ samaradorlik bilan bir qatorda kiyimning mexanik mustahkamligi, ergonomik qulayligi va foydalaniş xususiyatlari ham hisobga olinişi zarur.

Şu bilan birga, mazkur tadqiqot nazariy-tahliliy bosqiçda amalga oşirilayotganligi sababli lazer quvvati va tezligining optimal qiymatlari, materialning mustahkamlik körsatkiçlari hamda işlab çiqariş samaradorligining

ISSN 3030-3907

miqdoriy özgarişi hozirça aniqlanmagan. Uşbu körsatkiçlarni kelgusida laboratoriya tajribalari orqali asoslaş talab etiladi.

XULOSA. Milliy naqşli liboslar kolleksiyasini loyihalaşda CO_2 lazer texnologiyasidan foydalaniş milliy ornamentlarni zamonaviy raqamli dizayn bilan uyg‘unlaştiriş uçun istiqbolli texnologik yönaliş hisoblanadi. Atlas, adras, tabiiy şoyi va aralaş tolali matolarga lazerli işlov berişda ularning tolaviy tarkibi va termik xususiyatlarini hisobga oliş zarur. Ayniqsa, tabiiy va sintetik tolalarning lazer ta’siridagi reaksiyalari farqlanişi sababli ular uçun yagona texnologik rejimni qöllaş maqsadga muvofiq emas. Milliy ornamentlarni vektorli formatga ötkaziş va kiyim konstruksiyasiga moslaştiriş naqşlarning geometrik aniqligi hamda kompozitsion yaxlitligini ta’minlaş imkonini beruvçi loyihaviy yondaşuv sifatida taklif etiladi. Lazer quvvati, işlov beriş tezligi va fokus holatini material xususiyatlari bilan bog‘liq holda tanlaş texnologik sifatni ta’minlaşning muhim şarti hisoblanadi. Kelgusidagi tadqiqotlarda atlas, adras, tabiiy şoyi va aralaş matolarda laboratoriya tajribalarini taşkil etiş, kesim sifati, rang özgarişi, perforatsiya aniqligi va mexanik mustahkamlikni baholaş hamda olingan natijalar asosida milliy naqşli liboslar kolleksiyasini işlab çiqiş maqsadga muvofiq.

Şu bilan birga, milliy naqşli liboslar kolleksiyasini loyihalaşda CO_2 lazer texnologiyasining konstruktiv va texnologik asoslarini çuqur tahlil qiliş, işlab çiqariş samaradorligini yangi bosqiçga olib çiqadi. Konstruktiv jihatdan, lazer yordamida yuqori aniqlikda bajarilgan qirqimlar andozalarning ölçam körsatkiçlariga qat’iy rioya qilinişini ta’minlaydi va kiyim bölaklarini yig‘iş (tikiş) jarayonidagi nuqsonlarni bartaraf etadi. Texnologik jihatdan esa, raqamli dasturlar vositasida naqş murakkabligidan qat’iy nazar materialga minimal tejamkorlik bilan işlov beriş hamda qirqilgan çetlarning termik qotişi (titilib ketmasligi) an’anaviy qöl mehnatini sezilarli darajada kamaytiradi. Xulosa qilib aytganda, uşbu innovatsion usul milliy matolarning öziga xos xususiyatlarini saqlagan holda, kiyim dizaynida zamonaviy va konstruktiv mukammal modellar guruhini yaratiş imkonini beradi."

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Dolçinkov N. T. Practical researç of marking and cutting of textiles with increased resistance, using CO_2 laser // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol. 1681. – 012014. DOI: 10.1088/1742-6596/1681/1/012014.
2. Skromulis A., Lazov L., Lasenko I., Sokolova S., Vasilevska S., Sançaniya J. V. Advances in CO_2 Laser Treatment of Cotton-Based Textiles: Processing Science and Functional Applications // Polymers. – 2026. – Vol. 18. – No. 2. – Article 193. DOI: 10.3390/polym18020193.

ISSN 3030-3907

3. The Effect of CO_2 Laser Treatment on the Composition of Cotton/Polyester/Metal Fabric // Polymers. – 2026. – Vol. 18. – No. 2. – Article 215. DOI: 10.3390/polym18020215.
4. Steen W. M., Mazumder J. Laser Material Processing. – 4th ed. – London: Springer, 2010.
5. Kadolph S. J. Textiles. – 12th ed. – Pearson, 2017.
6. Glock R. E., Kunz G. I. Apparel Manufacturing: Sewn Product Analysis. – 4th ed. – Pearson, 2005.
7. Joseph M. L. Introductory Textile Science. – 6th ed. – Harcourt Brace, 1998.
8. ISO 3758:2012. Textiles — Care labelling code using symbols.

ISSN 3030-3907