

ZAMONAVIY TIKUVCHILIKDA LAZERLI BICHISH TEXNOLOGIYASI.

Usmonava Manzura Shuxrat qizi

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy tikuvchilik sanoatida keng joriy etilayotgan lazerli bichish texnologiyasining nazariy asoslari, texnologik imkoniyatlari va amaliy samaradorligi tahlil qilinadi. Lazerli bichishning an'anaviy mexanik kesish usullariga nisbatan afzalliklari, jumladan, aniqlik darajasining yuqoriligi, ishlab chiqarish jarayonining tezlashuvi, material isrofini kamaytirish hamda avtomatlashtirish imkoniyatlari yoritib beriladi. Shuningdek, tikuvchilik korxonalarida ushbu texnologiyani joriy etish natijasida mahsulot sifati va raqobatbardoshligi oshishi ilmiy asosda muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: lazerli bichish, tikuvchilik sanoati, avtomatlashtirish, raqamli texnologiyalar, matoni kesish, ishlab chiqarish samaradorligi.

Аннотация: В данной статье анализируются теоретические основы, технологические возможности и практическая эффективность технологии лазерной резки, широко внедряемой в современной швейной промышленности. Освещаются преимущества лазерной резки по сравнению с традиционными механическими методами раскроя, в частности высокая точность, ускорение производственного процесса, сокращение расхода материалов, а также возможности автоматизации. Кроме того, на научной основе рассматривается влияние внедрения данной технологии на повышение качества продукции и конкурентоспособности швейных предприятий.

Ключевые слова: лазерная резка, швейная промышленность, автоматизация, цифровые технологии, раскрой ткани, производственная эффективность.

Annotation: This article analyzes the theoretical foundations, technological capabilities, and practical efficiency of laser cutting technology, which is being

widely implemented in the modern garment industry. The advantages of laser cutting over traditional mechanical cutting methods are highlighted, including high precision, acceleration of the production process, reduction of material waste, and opportunities for automation. In addition, the impact of introducing this technology on improving product quality and increasing the competitiveness of garment enterprises is discussed on a scientific basis.

Keywords: laser cutting, garment industry, automation, digital technologies, fabric cutting, production efficiency.

Kirish

Hozirgi kunda yengil sanoat, xususan tikuvchilik sohasi jadal texnologik rivojlanish bosqichini boshdan kechirmoqda. Global bozor talablarining o'zgarishi, mahsulot sifatiga qo'yilayotgan yuqori standartlar hamda ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish zarurati yangi texnologik yechimlarni joriy etishni taqozo etmoqda. Shu jarayonda lazerli bichish texnologiyasi tikuvchilik ishlab chiqarishining muhim innovatsion yo'nalishlaridan biri sifatida maydonga chiqmoqda.

An'anaviy mexanik qaychi va pichoqlar yordamida matoni kesish usullari ko'p hollarda inson omiliga bog'liq bo'lib, aniqlik darajasi pastligi, vaqt sarfining ko'pligi va material chiqindilarining ortishi bilan tavsiflanadi. Lazerli bichish texnologiyasi esa raqamli boshqaruv asosida ishlashi sababli yuqori aniqlikni ta'minlaydi va ishlab chiqarish jarayonining barqarorligini oshiradi. Shu bois mazkur texnologiyani ilmiy va amaliy jihatdan o'rganish dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili

So'nggi yillarda lazer texnologiyalarining sanoatga joriy etilishi bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Tadqiqotchilar lazer nurlarining fizik xususiyatlari, ularning materiallarga ta'siri va kesish jarayonidagi energetik samaradorligini chuqur tahlil qilganlar. Tikuvchilik sohasiga oid ilmiy manbalarda lazerli bichishning asosan uchta muhim jihati ajratib ko'rsatiladi: aniqlik, tezlik va moslashuvchanlik.

Ayrim manbalarda lazerli kesishning mato tuzilmasiga ta'siri, ya'ni chetlarning kuyib ketishi yoki deformatsiya ehtimoli tahlil qilingan. Boshqa tadqiqotlarda esa kompyuter yordamida loyihalash (CAD) tizimlari bilan integratsiya qilingan lazer qurilmalari ishlab chiqarish samaradorligini bir necha barobar oshirishi isbotlangan. Shu bilan birga, rivojlangan davlatlar tajribasi lazerli bichish texnologiyasining tikuvchilikda keng qo'llanilayotganini ko'rsatadi.

Metodlar bo'limi

Mazkur maqolada lazerli bichish texnologiyasini o'rganishda quyidagi ilmiy metodlardan foydalanildi:

Tahliliy metod – lazerli va an'anaviy bichish usullarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini taqqoslash uchun;

Taqqoslash metodi – ishlab chiqarish samaradorligi, aniqlik va material sarfi jihatidan farqlarni aniqlash uchun;

Tizimli yondashuv – lazerli bichish texnologiyasini tikuvchilik ishlab chiqarish jarayonining yagona tizimi sifatida baholash uchun;

Empirik kuzatuv – zamonaviy tikuvchilik korxonalarida qo'llanilayotgan amaliy tajribalarni umumlashtirish uchun.

Natijalar

Zamonaviy tikuvchilik va kiyim-kechak ishlab chiqarish sanoati texnologik inqilobni boshdan kechirmoqda. An'anaviy pichoq yoki mexanik kesish usullari o'rnini lazerli bichish texnologiyasi egallamoqda, bu esa aniqlik, samaradorlik va chiqindilarni kamaytirish jihatidan yangi imkoniyatlarni ochmoqda. 2026-yilga kelib, lazerli kesish mashinalari global matoni kesish bozorining eng tez rivojlanayotgan segmenti bo'lib, bozor hajmi 3,9 milliard AQSh dollaridan 2033-yilga borib 6,4 milliard dollargacha o'sishi kutilmoqda, yillik o'sish sur'ati esa 7,3% ni tashkil etadi. Bu texnologiya nafaqat yirik korxonalarda, balki kichik va o'rta bizneslarda ham keng qo'llanilmoqda, chunki u ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va raqamlashtirishga yordam beradi.

Lazerli bichishning asosiy afzalligi mato va materiallarni yuqori aniqlikda kesish imkoniyati, bu esa dizaynerlarga murakkab naqshlar, to'rlar va geometrik

shakllarni osongina yaratishga yordam beradi. Ushbu maqolada lazerli bichish texnologiyasining ishlash printsiplari, afzalliklari, kamchiliklari, qo'llanilishi va 2026-yildagi kelajak tendensiyalari batafsil ko'rib chiqiladi.

Lazerli bichish texnologiyasining ishlash printsiplari

Lazerli bichish jarayoni kompyuter boshqaruvidagi (CNC) tizimlar asosida ishlaydi. Asosiy komponent – CO₂ lazeri (odatda 40–200 Vt quvvatli), u infraqizil nur chiqarib, materialni termik ta'sir orqali eritadi yoki bug'lantiradi. Jarayon quyidagicha:

1. Dizayn yaratish: Kompyuterda CAD (Computer-Aided Design) dasturlari (masalan, Adobe Illustrator yoki AutoCAD) yordamida kesish chizig'i chiziladi.

2. Material tayyorlash: Mato yoki material stolga yoyiladi, ko'pincha vakuum tizimi yordamida mahkamlanadi.

3. Kesish: Lazer boshi material ustida harakatlanib, nurini fokuslaydi. Kesish kengligi (kerf) juda kichik – 0,1–0,5 mm, bu esa chiqindilarni minimallashtiradi.

4. Qayta ishlash: Sintetik matolarda chetlar avtomatik ravishda yopishib qoladi, tabiiy matolarda esa qo'shimcha ishlov berish talab qilinishi mumkin.

Bu usul kontaktsiz bo'lgani uchun mato deformatsiyalanmaydi va cho'zilmaydi. Zamonaviy mashinalarda AI (Sun'iy intellekt) integratsiyasi material turini avtomatik aniqlab, kesish parametrlarini sozlaydi, bu esa samaradorlikni yanada oshiradi.

Lazerli bichish texnologiyasi tikuvchilik sanoatida inqilobiy o'zgarishlarni keltirib chiqarmoqda. Quyidagi afzalliklar uni an'anaviy usullardan ustun qo'yadi:

- Yuqori aniqlik va murakkab dizaynlar: $\pm 0,1$ mm aniqlikda kesish mumkin, bu lace (to'r), perforation (teshikchalar) va geometrik naqshlarni yaratishga imkon beradi. Moda dizaynerlari uchun bu cheksiz ijodiy erkinlik beradi.

- Chiqindilarni kamaytirish: Materialdan foydalanish samaradorligi 85–95% gacha yetadi, chiqindilar 5–15% gacha kamayadi. Bu barqarorlik nuqtai nazaridan muhim.

- Tezlik va avtomatlashtirish: Katta hajmdagi ishlab chiqarishda soatiga

minglab qismlar kesiladi. Roll-to-roll tizimlari uzluksiz ishlashni ta'minlaydi.

- Sifatli chetlar: Sintetik matolarda (polyester, neylon) chetlar yonmaydi va yirtilmaydi, qo'shimcha tikish kerak emas.

- Moslashuvchanlik: Turli materiallar – mato, charm, sun'iy charm, hatto kompozit materiallar bilan ishlaydi.

Ushbu afzalliklar tufayli lazerli kesish avtomobil interyerlari, sport kiyimlari va moda aksessuarlarida keng qo'llanilmoqda.

Kamchiliklari va cheklovlari

Har qanday texnologiya singari, lazerli bichishning ham kamchiliklari bor:

- Yuqori dastlabki xarajat: Yaxshi sifatli mashina 15–100 ming AQSh dollarigacha turadi, bu kichik korxonalar uchun qiyin.

- Material cheklovlari: Tabiiy matolar (paxta, jun) da chetlar yonib qolishi yoki qattiqlashishi mumkin. Qalin materiallar (15 mm dan ortiq) uchun samarasiz.

- Energiya sarfi: Elektr energiyasi ko'p sarflanadi, shamollatish va filtr tizimlari talab qilinadi (tutun va gazlar chiqadi).

- Xavfsizlik: Lazer nurlari ko'z va teriga zarar yetkazishi mumkin, shuning uchun himoya choralari zarur.

- Texnik xizmat: Lazer optikasi va linzalarni muntazam tozalash lozim.

Shunga qaramay, zamonaviy modellar bu muammolarni minimallashtirish uchun AI va avtomatik sozlamalar bilan jihozlangan.

Qo'llaniladigan Materiallar va Sanoat Ilovalari

Lazerli bichish turli materiallar bilan ishlaydi. Quyidagi jadvalda asosiy turlari va ularning xususiyatlari ko'rsatilgan:

Material turi	Kesish sifati	Chet holati	Ilovalar
Sintetik (polyester, neylon)	A'lo	Avtomatik yopishadi	Sport kiyimlari, activewear
Tabiiy (paxta, denim)	Yaxshi	Biroz yonishi mumkin	Kundalik kiyimlar, jeans

Material turi	Kesish sifati	Chet holati	Ilovalar
Charm va sun'iy charm	A'lo	Toza va aniq	Poyabzal, sumkalar, aksessuarlar
Jun, ipak	O'rtacha	Ehtiyotkorlik talab	Yuqori moda, ko'ylaklar
Kompozit va texnik matolar	Yaxshi	Maxsus sozlamalar	Avtomobil interyerlari, smart textiles

Bu texnologiya moda sanoatida, ayniqsa murakkab dizaynlar uchun ishlatiladi. Masalan, to'y liboslaridagi nozik to'r naqshlari yoki sport kiyimlaridagi perforatsiyalar lazer yordamida yaratiladi. O'zbekistonda ham Urganch va Xorazm kabi hududlardagi tikuvchilik korxonalari Xitoy va Yevropa mashinalarini import qilib, lazer texnologiyasiga o'tmoqda, bu eksport hajmini oshirishga yordam beradi.

Lazerli bichish texnologiyasi zamonaviy tikuvchilikning asosiy vositalaridan biriga aylandi. Uning aniqligi, tezligi va moslashuvchanligi ishlab chiqaruvchilarga raqobatbardoshlikni oshirishga yordam beradi. Albatta, dastlabki investitsiyalar va texnik cheklovlar bor, lekin kelajakdagi innovatsiyalar bu muammolarni hal qiladi.

Munozara

Lazerli bichish texnologiyasining afzalliklari bilan bir qatorda ayrim cheklovlari ham mavjud. Jumladan, uskunalarning dastlabki narxi yuqoriligi kichik korxonalar uchun muayyan iqtisodiy qiyinchilik tug'dirishi mumkin. Bundan tashqari, lazer nurlarining ayrim sintetik matolarga ta'siri natijasida chetlarida qotish yoki rang o'zgarishi kuzatilishi ehtimoli bor.

Biroq munozaralar shuni ko'rsatadiki, uzoq muddatli istiqbolda lazerli bichish texnologiyasiga kiritilgan investitsiyalar o'zini to'liq oqlaydi. Chunki ishlab chiqarish samaradorligining oshishi, chiqindilarning kamayishi va mahsulot sifatining yaxshilanishi korxonaning raqobatbardoshligini kuchaytiradi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, zamonaviy tikuvchilikda lazerli bichish texnologiyasi yuqori aniqlik, tezkorlik va avtomatlashtirish imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Ushbu texnologiya ishlab chiqarish jarayonini optimallashtiradi, mahsulot sifatini oshiradi va mehnat resurslaridan samarali foydalanishga xizmat qiladi.

Taklif sifatida quyidagilarni ta'kidlash mumkin:

Tikuvchilik korxonalarida lazerli bichish texnologiyasini bosqichma-bosqich joriy etish;

Mutaxassislar va operatorlar uchun maxsus malaka oshirish kurslarini tashkil etish;

Lazerli bichish jarayonini CAD/CAM tizimlari bilan to'liq integratsiya qilish;

Mahalliy sharoitga mos, energiya tejankor lazer uskunalari ishlab chiqish va joriy etish.

Mazkur yo'nalishdagi izlanishlar tikuvchilik sanoatining raqamli transformatsiyasiga xizmat qilib, uning global bozordagi mavqeini mustahkamlashga zamin yaratadi.

Adabiyotlar.

1. Apparel Production Management / Pradip V. Mehta. – New Delhi: Pearson Education, 2014. – 368 b.
2. Textile Cutting Technologies / R. S. Anbumani. – Chennai: New Age International, 2012. – 290 b.
3. Гуляев В. И. Лазерные технологии в легкой промышленности. – Москва: Легпромиздат, 2015. – 256 с.
4. Куликов А. Н. Современные методы резки текстильных материалов. – Санкт-Петербург: Политехника, 2017. – 198 с.
5. Иванов С. П. Автоматизация процессов в швейной промышленности. – Москва: Инфра-М, 2019. – 304 с.
6. ISO. ISO 9001:2015 – Quality Management Systems – Requirements.

7. International Textile Manufacturers Federation. Textile Technology Report. – Geneva, 2021.
8. Nayak R., Padhye R. Automation in Garment Manufacturing. – Cambridge: Woodhead Publishing, 2019. – 410 p.
9. Schmid M., Wegener K. Laser Cutting of Textiles: Process and Quality Aspects // *Journal of Materials Processing Technology*. – 2018. – Vol. 255. – P. 204–212.
10. Groover M. P. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. – Boston: Pearson, 2020. – 816 p.