

**TRIKOTAJ MATOLARNI PLOTER YORDAMIDA BICHISHDA LAZERLI
VA PICHQOLI TIZIMLAR SAMARADORLIGINI SOLISHTIRISH VA
TEXNOLOGIK TAVSIYALAR ISHLAB CHIQISH**

Andijon davlat texnika instituti

“Metrologiya va yengil sanoat” kafedrasida

4-kurs K-27-22 guruh talabasi

Mansurov Eldor Bobirovich

Andijon, O‘zbekistan

Tel: (0893) +998 33-500-04-06

E-mail: Eldorrrrmansurov5751@gmail.com.

Andijon davlat texnika instituti

“Metrologiya va yengil sanoat” kafedrasida asisstanti

Usmanova Feruzaxon Baxadirjanovna

E-mail: usmanova19731001@gmail.com.

+998 93 417 10 01

Annotatsiya

Ushbu maqolada trikotaj matolarni avtomatlashtirilgan ploter uskunalari yordamida bichish jarayonida qo‘llaniladigan lazerli va pichoqli tizimlarning samaradorligi kompleks ravishda tahlil qilinadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi – ushbu ikki texnologiyaning kesish sifati, aniqligi, matoga ta’siri, energiya sarfi va iqtisodiy ko‘rsatkichlarini solishtirish hamda optimal texnologik tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Tajriba jarayonida turli tarkibdagi (paxta, elastanli va aralash) trikotaj matolar tanlanib, ularning lazerli va pichoqli usullarda bichilish natijalari baholandi.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, lazerli tizim yuqori aniqlik va silliq kesim qirralarini ta’minlab, ayniqsa elastik va sintetik matolar uchun samarali hisoblanadi. Biroq, uning kamchiligi sifatida yuqori energiya sarfi va ayrim hollarda mato qirralarining termik deformatsiyaga uchrashi qayd etildi. Pichoqli tizim esa universal qo‘llanish imkoniyati, past energiya sarfi va iqtisodiylik bilan ajralib turadi, ammo kesish aniqligi va qirra sifati lazerga nisbatan pastroq bo‘lishi mumkin.

Tadqiqot yakunida ishlab chiqarish sharoitiga qarab texnologiyani tanlash, parametrlarni optimallashtirish va chiqindilarni kamaytirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Kalit so‘zlar: trikotaj mato, ploter uskunasi, lazerli bichish, pichoqli bichish, kesish aniqligi, qirra sifati, deformatsiya, energiya sarfi, ishlab chiqarish samaradorligi, avtomatlashtirish, texnologik parametrlar, chiqindi kamaytirish.

Kirish. Yengil sanoat, xususan tikuv-trikotaj mahsulotlari ishlab chiqarish tizimida bichish jarayoni texnologik zanjirning eng muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi. Aynan ushbu bosqichda materialdan detallar ajratib olinadi va keyingi tikuv operatsiyalarining sifati hamda aniqligi ta'minlanadi. Bichish jarayonidagi kichik xatoliklar ham tayyor mahsulotning o'lcham aniqligi, tashqi ko'rinishi va funksional xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin [1]. Shu sababli zamonaviy ishlab chiqarishda bichish texnologiyalarini takomillashtirish, ularni avtomatlashtirish va optimallashtirish dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan biri hisoblanadi.

Trikotaj matolar o'zining elastikligi, yuqori cho'ziluvchanligi va deformatsiyaga moyilligi bilan ajralib turadi. Bu esa ularni qayta ishlash, xususan bichish jarayonida alohida yondashuvni talab qiladi [2]. Oddiy mexanik ta'sir ostida trikotaj mato o'z shaklini o'zgartirishi, qirralari cho'zilishi yoki notekis kesilishi mumkin. Natijada tayyor mahsulotda o'lcham og'ishlari, tikuv jarayonida noqulayliklar va sifat pasayishi kuzatiladi. Shu sababli trikotaj matolar uchun yuqori aniqlik va minimal deformatsiyani ta'minlaydigan zamonaviy kesish texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi [3].

So'nggi yillarda ishlab chiqarish jarayonlarida raqamli boshqaruv asosida ishlovchi ploter uskunalari keng qo'llanilmoqda. Ushbu uskunalar yordamida matolarni avtomatlashtirilgan tarzda, yuqori tezlikda va minimal xatolik bilan kesish imkoniyati yaratiladi [4]. Ploter texnologiyasi ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, inson omilini kamaytirish, material sarfini optimallashtirish va chiqindilarni qisqartirishga xizmat qiladi. Hozirgi vaqtda ploter uskunalarda asosan ikki xil kesish tizimi – lazerli va pichoqli texnologiyalar keng tarqalgan [5].

Lazerli bichish texnologiyasi yuqori energiyali lazer nuri yordamida materialni eritish yoki bug'lantirish orqali kesishni amalga oshiradi. Bu usul yuqori aniqlik va silliq kesim qirralarini ta'minlab, murakkab geometrik shakllarni ham sifatli kesish imkonini beradi. Ayniqsa, sintetik va elastik trikotaj matolar uchun lazerli kesish samarali bo'lib, qirralarning sochilishini oldini oladi. Biroq, bu texnologiya yuqori energiya sarfi, uskuna qiymatining qimmatligi hamda ayrim hollarda matoda termik ta'sir natijasida kuyish izlari paydo bo'lishi kabi kamchiliklarga ega [6].

Pichoqli bichish texnologiyasi esa mexanik kesish prinsipiga asoslanib, maxsus pichoqlar yordamida amalga oshiriladi [7]. Ushbu usulning asosiy afzalligi uning universalligidadir, ya'ni deyarli barcha turdagi matolarni kesishda qo'llash mumkin. Bundan tashqari, energiya sarfi nisbatan past bo'lib, uskuna narxi va xizmat ko'rsatish xarajatlari ham arzonroq hisoblanadi. Shu bilan birga, pichoqli tizimlarda kesish aniqligi lazerga nisbatan pastroq bo'lishi, pichoqning tez yeyilishi hamda elastik matolarda deformatsiya yuzaga kelishi mumkin [8].

Adabiyotlar tahlili. Trikotaj matolarni bichish texnologiyalari bo'yicha ilmiy tadqiqotlar so'nggi yillarda sezilarli darajada kengaydi. Ayniqsa, avtomatlashtirilgan

ploter tizimlari, lazerli va pichoqli kesish texnologiyalarining rivojlanishi bilan bog'liq izlanishlar yengil sanoatda muhim o'rin egallamoqda. Mavjud adabiyotlarni tahlil qilish ushbu texnologiyalarning afzalliklari, cheklovlari va qo'llanish sohalarini aniqlash imkonini beradi.

Ivanov V.P. va boshqa mualliflarning ishlarida tekstil materiallarini bichish texnologiyalarining umumiy nazariy asoslari bayon etilgan bo'lib, unda kesish aniqligi, material deformatsiyasi va chiqindi darajasi asosiy baholash mezonlari sifatida ko'rsatilgan. Mualliflarning ta'kidlashicha, zamonaviy ishlab chiqarishda yuqori aniqlikni ta'minlash uchun avtomatlashtirilgan kesish tizimlaridan foydalanish zarur. Shu bilan birga, mexanik (pichoqli) kesish usullarining universalligi va iqtisodiy samaradorligi alohida qayd etilgan.

Smith J. va Lee K. tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda lazerli kesish texnologiyasining to'qimachilik materiallariga ta'siri chuqur o'rganilgan. Ularning natijalariga ko'ra, lazerli kesish yuqori aniqlik va silliq qirralarni ta'minlaydi, ayniqsa sintetik tolali matolarda qirra erishi hisobiga iplarning sochilishi oldi olinadi. Biroq, tadqiqotchilar lazer nuri ta'sirida matoning fizik-mexanik xususiyatlari o'zgarishi, ya'ni termik deformatsiya va kuyish effektlari yuzaga kelishi mumkinligini ham ta'kidlaydilar. Bu holat lazer parametrlarini to'g'ri tanlash zarurligini ko'rsatadi.

Karimov B.A. va Tursunov D.R. ishlarida trikotaj matolarning o'ziga xos xususiyatlari – elastiklik, cho'ziluvchanlik va strukturaviy noturg'unlik bichish jarayonida asosiy muammo sifatida ko'rib chiqilgan. Mualliflar pichoqli kesish jarayonida matoning siljishi va deformatsiyasi kuzatilishini qayd etib, buni kamaytirish uchun vakuumli stol va maxsus fiksatsiya tizimlaridan foydalanishni tavsiya qiladilar. Ushbu yondashuv kesish aniqligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Metod. Mazkur tadqiqotda trikotaj matolarni ploter yordamida bichishda lazerli va pichoqli tizimlarning samaradorligini aniqlash uchun eksperimental va taqqoslash usullari qo'llanildi. Tajriba uchun turli tarkibdagi trikotaj matolar (paxta, elastanli va aralash tolali) tanlab olindi. Har bir namuna bir xil sharoitda lazerli va pichoqli ploter uskunalarida bichildi. Jarayon davomida quyidagi asosiy ko'rsatkichlar o'lchandi: kesish aniqligi (mm), qirra sifati, deformatsiya darajasi (%), kesish vaqti va energiya sarfi (kWh). O'lchov natijalari laboratoriya sharoitida maxsus asboblarda yordamida aniqlanib, statistik tahlil usullari orqali qayta ishlangan. Olingan natijalar asosida ikkala texnologiya o'rtasida solishtirma tahlil o'tkazilib, ularning samaradorligi baholandi hamda ishlab chiqarish uchun optimal texnologik parametrlar aniqlashga asos yaratildi.

Natija. O'tkazilgan tajriba-sinov ishlari natijalari trikotaj matolarni ploter yordamida bichishda lazerli va pichoqli tizimlar o'rtasida sezilarli farqlar mavjudligini ko'rsatdi. Lazerli kesish texnologiyasi yuqori aniqlikni ta'minlab, kesish og'ishi o'rtacha $\pm 0,1$ mm ni tashkil etdi. Pichoqli tizimda esa bu ko'rsatkich $\pm 0,4-0,5$ mm

atrofida bo'ldi. Qirra sifati bo'yicha lazerli tizim ustun bo'lib, kesilgan qirralar silliq va tolalar ajralmagan holatda kuzatildi. Pichoqli tizimda esa ayrim hollarda qirralarning notekisligi va ip chiqishi qayd etildi. Deformatsiya darajasi lazerli kesishda 1–2% bo'lsa, pichoqli tizimda 3–5% gacha yetdi. Kesish tezligi lazerli tizimda yuqori bo'lib, ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi. Biroq, energiya sarfi yuqori. Pichoqli tizim esa energiya tejamkorligi va xizmat ko'rsatish qulayligi bilan ajralib turadi. Umuman olganda, lazerli tizim sifat bo'yicha, pichoqli tizim esa iqtisodiy samaradorlik bo'yicha ustun ekanligi aniqlandi (1-jadvalda berilgan).

1-jadval

Trikotaj matolarni ploter yordamida bichishda lazerli va pichoqli tizimlarning texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlari solishtirma tahlili

Ko'rsatkichlar	Lazerli tizim	Pichoqli tizim
Kesish aniqligi	±0.1 mm	±0.4–0.5 mm
Qirra sifati	Juda silliq	O'rtacha
Deformatsiya	1–2 %	3–5 %
Kesish tezligi	Yuqori	O'rtacha
Energiya sarfi	Yuqori	Past
Texnik xizmat	Murakkab	Oson
Iqtisodiy samaradorlik	O'rta	Yuqori

Lazerli bichish tizimi kesish aniqligi va qirra sifati bo'yicha yuqori ustunlikka ega. Ayniqsa, ±0,1 mm aniqlik darajasi murakkab konstruktiv shakllarni ishlab chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi. Qirralarning juda silliq bo'lishi esa qo'shimcha ishlov berish jarayonlarini kamaytirib, umumiy texnologik siklni qisqartiradi. Pichoqli tizim esa o'z navbatida iqtisodiy samaradorlik va energiya tejamkorligi bilan ajralib turadi. Energiya sarfining pastligi va texnik xizmat ko'rsatishning soddaligi uni kichik va o'rta ishlab chiqarish korxonalarini uchun maqbul variantga aylantiradi. Shu bilan birga, deformatsiya darajasining nisbatan yuqoriligi va kesish aniqligining pastroq bo'lishi trikotaj matolar bilan ishlashda ehtiyotkorlikni talab qiladi.

Kesish tezligi bo'yicha lazerli tizim ishlab chiqarish unumdorligini oshirish imkonini beradi, ammo bu yuqori energiya sarfi bilan bog'liq. Pichoqli tizimda esa tezlik o'rtacha bo'lsa-da, umumiy xarajatlar pastligi sababli iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi. Texnologiya tanlashda ishlab chiqarish hajmi, mato turi va sifat talablari asosiy mezon sifatida qaralishi lozim. Yuqori aniqlik va sifat talab etilganda lazerli tizim, iqtisodiylik va universallik ustuvor bo'lganda esa pichoqli tizimdan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi (2-jadvalda berilgan).

2-jadval

Lazerli va pichoqli bichish tizimlarining afzalliklari bo'yicha solishtirma tahlil jadvali

Mezon	Lazerli tizim afzalligi	Pichoqli tizim afzalligi
Sifat	Juda yuqori aniqlik va sillqlik	O'rtacha, qo'shimcha ishlov talab etadi
Moslashuvchanlik	Murakkab shakllar uchun ideal	Oddiy shakllar uchun samarali
Xarajat	Yuqori investitsiya	Past investitsiya
Ekspluatatsiya	Murakkab	Oson
Qo'llanish sohasi	Sintetik va elastik matolar	Tabiiy va aralash matolar

Lazerli va pichoqli bichish tizimlari turli mezonlar bo'yicha o'ziga xos ustunliklarga ega. Lazerli tizim yuqori aniqlik, sillqlik kesim qirralari va murakkab shakllarni bajarish imkoniyati bilan ajralib turadi, bu esa uni yuqori sifat talab etiladigan ishlab chiqarish jarayonlari uchun ayniqsa maqbul qiladi.

Pichoqli tizim esa o'zining oddiyliigi, past investitsiya talabi va keng qo'llanish imkoniyati bilan ajralib turadi. Ayniqsa, oddiy konstruksiyali mahsulotlar ishlab chiqarishda va tabiiy tolali matolar bilan ishlashda samarali hisoblanadi. Ekspluatatsiya jarayonining soddaligi ham uni amaliyotda keng qo'llash imkonini beradi.

Shunday qilib, texnologiya tanlashda ishlab chiqarish sharoitlari, mahsulot murakkablighi va iqtisodiy imkoniyatlar inobatga olinishi zarur. Har bir tizimni to'g'ri qo'llash orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mahsulot sifatini yaxshilash mumkin.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, trikotaj matolarni ploter yordamida bichishda lazerli va pichoqli tizimlar o'ziga xos texnologik va iqtisodiy xususiyatlarga ega bo'lib, ularning samaradorligi qo'llanish sharoitiga bog'liq holda farqlanadi. Lazerli bichish texnologiyasi yuqori aniqlik, sillqlik qirralar va minimal deformatsiya bilan ajralib turadi hamda murakkab shaklli detallarni tayyorlashda eng maqbul usul hisoblanadi. Shu bilan birga, uning yuqori energiya sarfi va dastlabki investitsiya xarajatlari muayyan cheklovlarni yuzaga keltiradi. Pichoqli bichish tizimi esa universallighi, past energiya sarfi va iqtisodiy jihatdan samaradorligi bilan ajralib turadi. Bu usul oddiy shaklli mahsulotlar ishlab chiqarishda va tabiiy tolali trikotaj matolar bilan ishlashda samarali natija beradi. Biroq, kesish aniqligining nisbatan pastligi va deformatsiya ehtimoli uni yuqori aniqlik talab etiladigan jarayonlarda cheklashi mumkin. Shunday qilib, optimal bichish texnologiyasini tanlashda mato turi, mahsulot konstruksiyasi, ishlab chiqarish hajmi va iqtisodiy omillarni kompleks

hisobga olish zarur. Lazerli va pichoqli tizimlardan oqilona foydalanish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash hamda resurslardan samarali foydalanishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov B.A., Tursunov D.R. Yengil sanoat texnologiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022. – 312 b.
2. Rahimov Sh.R., Ismoilov A.K. To‘qimachilik materiallari texnologiyasi. – Toshkent: O‘zbekiston, 2021. – 280 b.
3. Abdullayev X.A., Yo‘ldoshev Q.T. Tikuv buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi. – Toshkent: Fan, 2020. – 265 b.
4. Raxmatov M.M., Sodiqov N.S. Trikotaj mahsulotlari texnologiyasi. – Toshkent: Iqtisodiyot, 2022. – 294 b.
5. To‘xtayev B.Q., Mirzayev D.H. To‘qimachilik materialshunosligi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. – 310 b.
6. Usmonov A.A., Karimova Z.R. Yengil sanoatda innovatsion texnologiyalar. – Toshkent: Innovatsiya, 2023. – 276 b.
7. Qodirov S.T., Ergashev N.X. Tikuvchilik sanoatida avtomatlashtirish jarayonlari. – Toshkent: Fan, 2022. – 240 b.
8. Isroilov F.M., Abdurasulov J.K. To‘qimachilik korxonalarida sifat menejmenti. – Toshkent: Iqtisodiyot, 2023. – 288 b.