

TOLA AJRATGICH ARRALARARO QISTIRMA BELBOG'INI LAZERLI KESISH PARAMETRLARINING O'LCHAM ANIQLIGIGA TA'SIRINI O'RGANISH

N.K. Jumayev

(O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi M.T. Urazbayev nomidagi

Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti)

E-mail: n.jumayev@adm.uz

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22655392>

Qabul qilindi: 1-sentabr 2026-yil • Ma'qullandi: 7-sentabr 2026-yil • Nashr qilindi: 8-sentabr 2026-yil

Arrali tola ajratgich mashinalarining arrali silindri tarkibidagi arralararo qistirmalar arrali disklarning o'zaro aniq joylashishini, kolosniklar orasidagi tirqishning barqarorligini hamda arrali silindrning umumiy geometrik aniqligini ta'minlovchi muhim konstruktiv elementlardan biri hisoblanadi. Bu ko'rsatkichlardagi og'ishlar mashinaning yig'ish aniqligi va ish barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Hozirgi kunda qo'llanilayotgan AK5M2 alyuminiy qotishmasidan tayyorlangan qistirmalarni mustahkamligi yuqori va qoldiq deformatsiyaga chidamlaroq bo'lgan St3 po'lat qistirmalar bilan almashtirish istiqbolli hisoblanadi. Biroq po'lat qistirmalarni talab etilgan o'lcham aniqligi bilan tayyorlash uchun mos ishlab chiqarish texnologiyasini asoslash zarur. Bu borada lazerli kesish texnologiyasi murakkab konturli detallarni bevosita list materialdan, qo'shimcha mexanik ishlov bermasdan olish imkonini beruvchi istiqbolli usul hisoblanadi. Lazer bilan kesilgan detallarning o'lcham aniqligi esa tanlangan texnologik rejimlarga, xususan lazer fokuslash tizimi bilan ishlov beriladigan sirt orasidagi masofa (kesish balandligi) va kesish tezligiga bog'liq bo'ladi.

Tadqiqotning maqsadi — lazerli kesish balandligi va kesish tezligining arralararo qistirma belbog'i qalinligiga ta'sirini aniqlash hamda talab etilgan o'lcham ko'rsatkichlarini ta'minlovchi ratsional texnologik rejimlarni belgilashdan iborat.

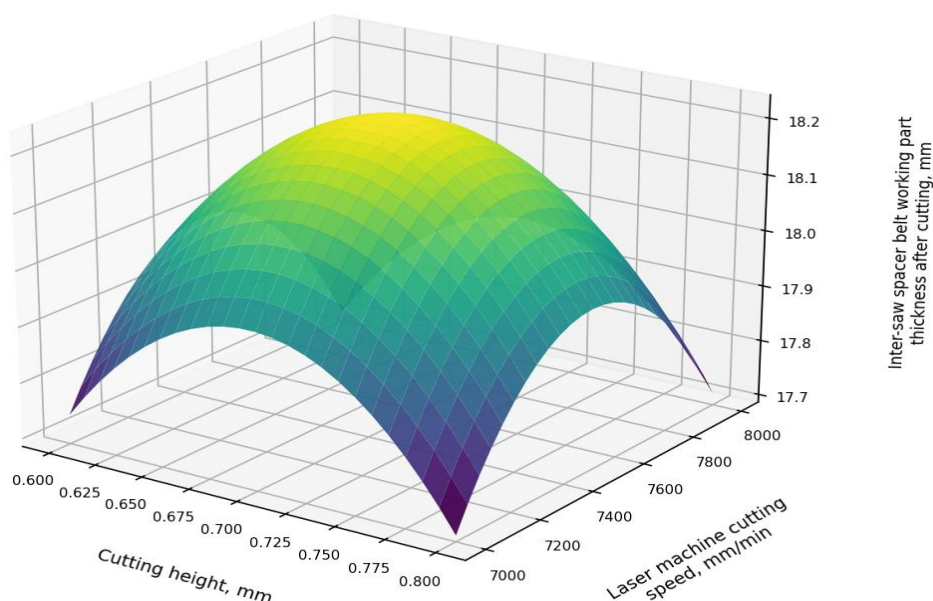
Tadqiqot uchun boshqariluvchi omillar sifatida kesish balandligi (X_1 , mm) va kesish tezligi (X_2 , mm/min) qabul qilindi. Ularning o'zgarish darajalari mos ravishda 0,6–0,8 mm va 7000–8000 mm/min oralig'ida belgilandi. Jarayonni tavsiflash uchun ikki omilli ikkinchi darajali ortogonal tajriba rejasidan foydalanildi, chunki oddiy chiziqli model o'rganilayotgan jarayonni yetarli aniqlik bilan ifodalay olmaydi. Tajribalar Bodor A3 2000W MAX CNC lazerli kesish dastgohida 1,5 mm qalinlikdagi po'lat listda "Qishloq xo'jalik mashinalari" MChJ sharoitida bajarildi. Har bir tajriba sharoiti besh marta takrorlanib, tayyor namunalarning qalinligi 0–25 mm o'lchov diapazonli mikrometr yordamida aniq o'lchandi.

Tajriba natijalari statistik ishlov berildi: takroriy o'lchashlar dispersiyasining bir jinsliliği Fisher mezon ($F_{\text{hisob}} = 1,0088 < F_{\text{jadval}} = 5,05$) orqali tasdiqlandi, bu tajribalarning takrorlanuvchanlik xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlar asosida ikkinchi darajali regressiya tenglamasi tuzildi va koeffitsientlarning ahamiyatliligi Styudent mezon bo'yicha baholanib, ahamiyatsiz hadlar tenglamadan chiqarib tashlandi. Natijada quyidagi tenglama olindi:

$$y = 18,2301 - 0,2483 \cdot x_1^2 - 0,2705 \cdot x_2^2$$

Ushbu modelning adekvatligi Fisher mezon bo'yicha tekshirildi ($F_{\text{hisob}} = 2,096 < F_{\text{jadval}} = 2,16$), bu modelning tajriba natijalariga yetarli darajada mos kelishini tasdiqladi. Grafik tahlillar shuni ko'rsatdiki, kesish tezligi 7000 mm/min dan 8000 mm/min gacha va kesish balandligi 0,6 mm

dan 0,8 mm gacha o'zgarganda, qistirma belbog'ining qalinligi 17,697 mm dan 18,23 mm gacha o'zgargan. Belbog'ning maksimal qalinligi (18,23 mm) kesish tezligi 7000 mm/min va kesish balandligi 0,7 mm bo'lgan sharoitda qayd etilgan.



1-Rasm. Belbog' qalinligini kesish tezligi va balandligiga bog'liq o'zgarish grafigi

O'tkazilgan tadqiqot natijalari lazerli kesish texnologiyasi yordamida tola ajratgich arralararo qistirma belbog'ini talab etilgan o'lcham aniqligi bilan tayyorlash mumkinligini ko'rsatdi. Ishlab chiqilgan regressiya modeli kesish balandligi va tezligining belbog' qalinligiga ta'sirini miqdoriy baholash hamda amaliyot uchun ratsional texnologik rejimlarni — kesish tezligi 7000 mm/min va kesish balandligi 0,7 mm atrofida — tanlash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari arrali tola ajratgich mashinalarining po'lat arralararo qistirmalarini sanoat sharoitida ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar:

tola ajratgich, arralararo qistirma, qistirma belbog'i, lazerli kesish, po'lat list, kesish balandligi, kesish tezligi, o'lcham aniqligi, tajriba rejasi, regressiya modeli.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Мухаммадиев Д.М., Ибрагимов Ф.Х., Абзоиров О.Х., Жамолова Л.Ю. Compression testing of saw gaskets of a linter machine // Известия высших учебных заведений. Серия: Технология текстильной промышленности. 2023. № 4. В. 146–151.
2. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.Т. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Тошкент: «Ўқитувчи», 1993. – 141 б.
3. Закалюкина Л.А., Баннов В.Я. Виды и параметры процесса лазерной резки // Новые информационные технологии в автоматизированных системах, 2016. В. 163–167.
4. Мухаммадиев Д.М., Жумаев Н.К., Эргашев И.О., Абзоиров О.Х. Исследование влияния скорости резания и длины резки на ширины пояса междупильной прокладки линтерной машины // ФарПИ ИТЖ, 2025, Т.29, спец. выпуск № 3. В. 34–42.