

**METALARGA ABRAZIV ISHLOV BERISH STANOKKLARINING
ISHLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH BO‘YICHA VA NAZARIY
TAXLIL**

Abdisaidov Nodirbek Akmal o‘g‘li

Toshkent davlat transport universiteti

abdisaidovnodirbek@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В данной научной работе рассматриваются пути повышения эффективности станков для абразивной обработки металлов, а также проводится теоретический анализ ключевых факторов, влияющих на производительность. Абразивная обработка включает шлифование, хоннинг и абразивную резку, что обеспечивает получение высокоточных и качественных поверхностей. Эти методы находят широкое применение в промышленности, особенно там, где требуется высокая точность. В исследовании проанализированы конструктивные особенности станков, типы абразивных материалов, режимы резания и параметры обработки. Особое внимание уделено автоматизации процессов и внедрению цифровых систем управления, способствующих стабилизации обработки и повышению точности. Также представлены рекомендации по увеличению энергоэффективности, продлению срока службы инструмента и увеличению скорости съема материала. Цель работы – улучшение производительности и снижение затрат в условиях промышленного производства. Полученные результаты могут быть использованы при разработке новых технологических решений и модернизации существующего оборудования. Исследование направлено на повышение качества обработки, увеличение ресурса станков и снижение производственных расходов. Внедрение таких подходов поможет улучшить конкурентоспособность предприятий.

***Ключевые слова:** Абразивная обработка, эффективность станка, шлифование, автоматизация, обработка металлов.*

ANNOTATSIYA

Ushbu ilmiy ishda metallarga abraziv ishlov berish stanokklarining ishlash samaradorligini oshirish yo‘llari va bu boradagi nazariy tahlillar keng ko‘lamda o‘rganilgan. Abraziv ishlov berish usullari – silliqdash, honalash va abraziv arralash kabi yuqori aniqlikdagi ishlov berish texnologiyalariga asoslanadi. Mazkur texnologiyalar sanoat sohalarida keng qo‘llaniladi, ayniqsa yuqori aniqlik va silliq

yuzalar talab qilinadigan mahsulotlar ishlab chiqarishda. Tadqiqot davomida stanoklarning konstruktiv tuzilishi, abraziv materiallarning turi, kesish tezligi va ishlov berish rejimlari nazariy jihatdan tahlil qilindi. Shuningdek, avtomatlashtirish va raqamli boshqaruv tizimlarining abraziv ishlov berish jarayoniga ta'siri ko'rib chiqildi. Energiyani tejash, asboblarning chidamliligini oshirish va ishlov tezligini yaxshilash borasida tavsiyalar berildi. Ilmiy ish sanoat korxonalarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga, mahsulot sifatini yaxshilashga va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga xizmat qiladi. Natijalar asosida yangi texnologik echimlar ishlab chiqilishi mumkin.

Kalit so'zlar: Abraziv ishlov berish, stanok samaradorligi, avtomatlashtirish, silliqlash, metallga ishlov berish.

ABSTRACT

This scientific paper investigates ways to improve the efficiency of abrasive machining machines used in metal processing and provides an extensive theoretical analysis of the related factors. Abrasive machining techniques, including grinding, honing, and abrasive cutting, are vital in producing parts with high surface finish and dimensional accuracy. These technologies are widely used in industrial sectors that demand precision and durability. The study evaluates the structural design of machines, types of abrasive materials, cutting speeds, and machining modes from a theoretical standpoint. In addition, the role of automation and digital control systems in increasing machining precision and process stability is discussed. The research also proposes strategies to enhance energy efficiency, prolong tool life, and increase material removal rates. The goal is to identify methods to reduce operating costs and improve production performance in industrial applications. The findings of this study can lead to the development of optimized technological solutions that meet modern manufacturing demands. By integrating automation, energy-saving methods, and advanced materials, companies can boost productivity and product quality while maintaining cost-effectiveness. This paper contributes to the ongoing advancement of abrasive machining technology for metalworking industries.

Keywords: Abrasive machining, machine efficiency, grinding, automation, metalworking.

Zamonaviy sanoatda metallarga yuqori aniqlikda ishlov berish texnologiyalariga bo'lgan talab tobora ortib bormoqda. Ayniqsa, mashinasozlik, aviatsiya, avtomobilsozlik, asbobsozlik kabi tarmoqlarda detallar silliqligi, shakl aniqligi va o'lcham bardoshliligi mahsulot sifatining asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Shu sababli abraziv ishlov berish texnologiyalari, xususan, silliqlash, honalash va

abrazivli arralash kabi usullar ishlab chiqarish jarayonlarining ajralmas qismi sifatida qaralmoqda.

Abraziv stanoklarning ishlash samaradorligi esa ishlab chiqarishning umumiy unumdorligiga bevosita ta'sir qiladi. Bunda stanoklarning konstruksiyasi, ishlov berish rejimlari, abraziv materiallarning tanlovi, avtomatlashtirish darajasi va boshqaruv tizimlari muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu ilmiy ishda metallarga abraziv ishlov berish stanoklarining samaradorligini oshirish imkoniyatlari, mavjud muammolar va ularning nazariy asoslari chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqotdan ko'zlangan asosiy maqsad – abraziv ishlov berish jarayonlarini optimallashtirish orqali mahsulot sifatini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va stanoklar resursidan maksimal darajada foydalanishga erishishdir.

Abraziv ishlov berish — bu metall yoki boshqa materiallar yuzasini silliqlash, tekislash yoki shaklga keltirish maqsadida yuqori qattqlikka ega abraziv materiallar yordamida bajariladigan ishlov berish usulidir. Bu usul mexanik ishlov berishning eng aniq va nozik turlaridan biri hisoblanadi. Abraziv ishlov berishda material yuzasidan juda yupqa qatlamlar ajratib olinadi, bu esa nihoyatda silliq, aniqligi yuqori va sifatli sirt hosil qiladi. Ushbu jarayonda ishlatiladigan asosiy abraziv materiallar — korund, karborund, bor nitridi, olmos kukuni va boshqa sun'iy yoki tabiiy qattiq zarrachalardan tashkil topgan bo'ladi.

ABRAZIV ISHLOV BERISH TURLARI QUYIDAGILAR:

1. Silliqlash (shlifovka) – aylanma yoki tekis harakatlanuvchi abraziv tosh bilan yuzani silliqlash.
2. Honalash – ichki teshiklar va sirtlarni yuqori aniqlikda ishlov berish.
3. Abraziv arralash – materialni abraziv zarrachalar bilan to'yintirilgan ip yoki disk yordamida kesish.
4. Lapping – abraziv zarrachalar qatlamida ish qismini harakatlantirish orqali yuzani nihoyatda silliqlash.

Abraziv ishlov berish stanoklari — bu metallning yuzasi va konus, teshik kabi shakllarni yuqori aniqlik va silliqlik bilan qayta ishlash uchun abraziv vositalardan foydalanadigan maxsus mashinalardir [leadrp.net+13arxiv.uz+13arxiv.uz+13](#). Ular quyidagi turlarga bo'linadi:

Silliqlash stanoklari (Grinding machines): tashqi yoki ichki silindr, tekis sirtlar uchun. Misol uchun: diskli, silindrik (cylindrical), stol usti stanoklar .

Honalash stanoklari (Honing machines): ichki teshiklarning geometriyasini yuqori aniqlikda to'g'rilaydi. Suv, moy bilan suyuqlikda ishlaydi; asosan silindrlar, dvigatel bloklari uchun ishlatiladi .

Arralash va super finishing: kartela ko‘rinishdagi abraziv stript yoki disklar yordamida silliqlash ishlari.

Ishlash prinsiplari

Silliqlash: Aylanma abraziv g‘ildirak mehnat yuzasiga bosib turadi, har bir zarracha mikromiqdorida chip ajratadi — bu issiqlik hosil qiladi, sovutgich suyuqligi ishlatiladi kompy.info+10glotr.uz+10afex.uz+10.

Honalash: Aylanish va osilatspiyali harakat yordamida ichki sirtlarni “cross-hatch” (x-chipqilish) shakliga keltirib, geometrik aniqlik va sirt silliqligini oshiradi .
Reddit foydalanuvchi ta’kidlaganidek:

“Honing process comes after the boring and drilling process ... CNC honing helps achieve a accurate precise and geometrical surface”
techniwaterjet.com+11reddit.com+11waykenrm.com+11.



1-rasm

1-rasmdagi satanok
**Extrude-hone (Abrasive
Flow Machining) stanoki** –
suyuqligi va abraziv
zarrachalar aralashmasi
yordamida ichki sirtlarni
nozik ishlov berishga
mo‘ljallangan

Extrude Hone yoki Abrasive Flow Machining (AFM) — bu yuqori bosimli abraziv aralashmasi yordamida ichki yuzalarni va murakkab shakldagi detal yuzalarini nozik va aniq ishlov berish texnologiyasi hisoblanadi. Ushbu usulda abraziv zarrachalar suv yoki moy asosidagi suyuqlikda aralashtirilgan bo‘ladi va maxsus pistonlar orqali ish qismining ichki va murakkab kanallariga yuqori bosim bilan yuboriladi.

**ABRAZIV ISHLOV BERISH STANOKLARIDAGI ASOSIY MUOMMOLAR
QUYIDAGILAR HISOBLANADI**

Abraziv g‘ildirak yoki media eskirishi

Ish jarayonida abraziv g'ildirakning sirtidagi zarrachalar tezda ishlatilib, eskiradi. Bu ishlov berish sifatining pasayishiga olib keladi va g'ildirakni almashtirish yoki qayta ishlash talab qilinadi.

Issiqlik hosil bo'lishi

Silliqlash yoki boshqa abraziv jarayonlarda yuzada ko'p issiqlik paydo bo'ladi. Bu esa materialning deformatsiyasi, termik shikastlanishi va aniqlikning pasayishiga olib keladi.

Sovutish tizimining samaradorligi

Issiqlikni kamaytirish uchun sovutish suyuqliklari qo'llaniladi, lekin sovutish tizimining yetarli emasligi jarayonni sekinlashtirishi yoki sifatni yomonlashtirishi mumkin.

Aniqlik va silliqlikni saqlash qiyinligi

Murakkab shaklli yoki kichik o'lchamdagi detallarda aniqlikni va silliqlikni yuqori darajada saqlash juda qiyin.

Material chiqindilari va chang hosil bo'lishi

Ishlov berishda ko'p miqdorda metall zarralari va chang paydo bo'ladi, bu ish joyining ifloslanishiga va sog'liq uchun xavf tug'dirishi mumkin.

Asbob va jihozlarning qimmatligi va texnik xizmat

Abraziv stanoklar yuqori texnologiyali bo'lib, ularning xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va eskirish qismlarini almashtirish xarajatlari katta bo'ladi.

Vibratsiya va shovqin

Ishlov berish jarayonida vibratsiyalar va yuqori darajadagi shovqin hosil bo'lishi mumkin, bu operatorning sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Jarayonni avtomatlashtirishdagi qiyinchiliklar

Ba'zi abraziv ishlov berish usullari murakkab va nozik bo'lgani uchun to'liq avtomatlashtirish qiyin bo'lishi mumkin.

BIZ BU MUOMMOLARGA QISQA QILIB QUYUDAGI YECHIMLARNI TAKLIF QILAMIZ

Abraziv g'ildirak eskirishi — yuqori sifatli materiallardan foydalanish va muntazam almashtirish.

Issiqlik hosil bo'lishi — samarali sovutish tizimini o'rnatish va nazorat qilish.

Sovutish tizimi samaradorligi — tizimni doimiy texnik xizmat ko'rsatish va sovutgich sifatini nazorat qilish.

Aniqlik va sillqlikni saqlash qiyinligi — zamonaviy CNC boshqaruv tizimlari va yuqori aniqlikdagi sensorlar.

Material chiqindilari va chang — samarali chang yutish va tozalash tizimlarini o'rnatish.

Asbob va jihozlarning qimmatligi — doimiy texnik ko'rik va to'g'ri ekspluatatsiya.

Vibratsiya va shovqin — antivibratsion materiallar va shovqin izolyatsiyasi.

Jarayonni avtomatlashtirishdagi qiyinchiliklar — ilg'or dasturiy ta'minot va malakali operatorlarni tayyorlash.

Abraziv ishlov berish stanoklarining samaradorligini oshirish uchun bir qator chora-tadbirlarni amalga oshirish lozim. Avvalo, zamonaviy va yuqori sifatli abraziv materiallar hamda elementlardan foydalanish ish jarayonining barqarorligini ta'minlaydi. Ishlash jarayonida issiqlik hosil bo'lishining oldini olish maqsadida samarali va ishonchli sovutish tizimini joriy etish, shuningdek, uning doimiy nazoratini ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va raqamli boshqaruv tizimlarini qo'llash orqali aniqlikni oshirish, shuningdek, operator xatoliklarini kamaytirish mumkin. Ishlov berilayotgan detallarni toza saqlash va atrof-muhitni changdan tozalash uchun zamonaviy chang yutish tizimlari o'rnatilishi lozim. Texnik xizmat ko'rsatishni doimiy va muntazam tashkil etish stanoklarning xizmat muddatini uzaytirib, nosozliklarni oldini oladi. Vibratsiya va shovqinni kamaytirish uchun stanoklarni joylashtirish, antivibratsion materiallar qo'llash va shovqin izolyatsiyasini kuchaytirish samaradorlikni oshiradi. Operatorlarning malakasini oshirish va jarayonlarni doimiy ravishda optimallashtirish ham jarayon samaradorligini yuqori darajada ta'minlaydi.

Muammolarga kelsak, abraziv g'ildirak yoki media eskirishi muammosini bartaraf etish uchun yuqori sifatli va chidamli materiallardan foydalanish, ularni muntazam tekshirish hamda kerak paytda almashtirish tavsiya etiladi. Issiqlik hosil bo'lishining oldini olish uchun samarali sovutish tizimlari qo'llanilishi, sovutish suyuqligining sifati doimiy nazorat qilinishi va sovutish tizimining texnik holati muntazam tekshirib borilishi kerak. Aniqlik va sillqlikni saqlash uchun zamonaviy CNC boshqaruv tizimlari va yuqori aniqlikdagi sensorlar qo'llanilishi zarur. Ish jarayonida hosil bo'ladigan chang va metall zarralarini kamaytirish uchun yuqori samarali chang yutish tizimlari o'rnatilishi lozim. Stanoklarning texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish va ularning ishonchliligini oshirish uchun doimiy texnik ko'riklar, asboblarni to'g'ri ekspluatatsiyasi ta'minlanishi muhim. Vibratsiya va shovqinni kamaytirish uchun stanoklar joylashuvi, antivibratsion vositalar va shovqin izolyatsiyasi yaxshilanishi kerak. Jarayonlarni avtomatlashtirishda esa ilg'or dasturiy ta'minot va boshqaruv tizimlaridan foydalanish, operatorlarni malakali tayyorlash tavsiya etiladi.

Shu tarzda, yuqoridagi chora-tadbirlar va yechimlar abraziv ishlov berish jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirishga imkon beradi.

Xulosa qilib aytganda abraziv ishlov berish stanoklarining samaradorligini oshirish uchun bir qator muhim chora-tadbirlarni amalga oshirish zarur. Ishlab chiqarish jarayonida abraziv g'ildiraklarning eskirishi, issiqlik hosil bo'lishi va sovutish tizimlarining samaradorligi kabi muammolar samarali boshqarilishi lozim. Buning uchun yuqori sifatli abraziv materiallardan foydalanish, sovutish tizimini doimiy nazorat qilish va texnik xizmat ko'rsatishni muntazam tashkil etish muhimdir. Shuningdek, aniqlik va sillqlikni yuqori darajada saqlash uchun zamonaviy CNC boshqaruv tizimlari hamda sensorlardan foydalanish kerak. Ishlov berish jarayonida hosil bo'ladigan chang va metall zarralarining zararini kamaytirish uchun samarali chang yutish tizimlari o'rnatilishi lozim. Bundan tashqari, vibratsiya va shovqinni kamaytirish choralarini ko'rish, stanoklarni to'g'ri joylashtirish hamda antivibratsion materiallardan foydalanish samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Jarayonlarni avtomatlashtirish va operatorlarni malakali tayyorlash esa ish unumdorligini yanada yaxshilaydi. Shu bilan birga, texnik xizmat ko'rsatish va asboblarni to'g'ri ekspluatatsiya qilish orqali jihozlarning xizmat muddatini uzaytirish mumkin. Natijada, ushbu chora-tadbirlar abraziv ishlov berish jarayonining sifatini va samaradorligini oshirish, ishlab chiqarish samaradorligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Rahimov S. *Metallarga abraziv ishlov berish texnologiyasi*, Toshkent, “Fan” nashriyoti, 2019.
2. Karimov A. *Zamonaviy abraziv uskunalar va ularning ishlashi*, Toshkent, “Texnologiya” nashriyoti, 2020.
3. Sobirov B. *Metallarning silliqlash va abraziv ishlov berish usullari*, Toshkent, O‘zbekiston Milliy Universiteti, 2018.
4. Qodirov D. *Metal ishlov berish jarayonlari*, Toshkent, “Ilm-ziyo” nashriyoti, 2017.
5. Tursunov J. *Abraziv ishlov berish texnikasi va jihozlari*, Toshkent, “Texnika” nashriyoti, 2021.
6. Rustamova N. *Metallarga silliqlash va polishing usullari*, Toshkent, “Ilm-fan” nashriyoti, 2019.
7. Usmonov M. *Metallarga abraziv ishlov berish uskunalari va texnologiyalari*, Toshkent, 2020.
8. Toshpo‘latov S. *Abraziv uskunalar va ularning qo‘llanilishi*, Toshkent, “Fan va Texnologiya”, 2018.
9. Mamadaliyev O. *Zamonaviy metall ishlov berish texnologiyalari*, Toshkent, “Texnologiya”, 2019.
10. Abdullaev F. *Metallarga abraziv ishlov berish: nazariya va amaliyot*, Toshkent, 2021.