MQL MUHITINI QO'LLAB KESHISHDA HARORAT NAZORATI TADQIQOTLAR TAHLILI

Magistr **Asliddin Xushmuhammadov[1],** *Dotsent* **Umidjon Mardonov[2],**
Magistr **Dilshod Norxurozov[3], Xasanov Otabek[4]**
Toshkent davlat texnika universiteti
Tel: +998 90 500 26 93

Metal kesish jarayoni bu – bizga berilgan hom ashyoda kerakli shakl hamda o'lchovlarga ega bo'lgan detal shakliga olib kelish uchun ortiqcha materyialni olib tashlash jarayoni bo'lib, unda xanjar shaklidagi kesish vositasi ish qismidan materialni kesish deformatsiyasi orqali qirindi shaklida olib tashlaydi. Jarayon kesish zonasi deb atalgan sohada joylashgan kuchli plastic deformatsiya hamda keskich va qirindinind birbiriga ishqalanishi natijasida mexanik energia issiqlikka aylanadi. Metal kesishda mexanik ishning katta qismi termol energiaga aylanadi. Metal kesilayotgan paytda issiqlik asosan 3 ta zonada hosil bo'ladi.

- *Birlamchi kesish zonasi (primary shear zone)* – bu qismda detal tarkibidagi ortiqcha joylar plastik deformatsiya natijasida qirindiga aylanadi va detalga berilgan mexanik energiyaning katta qismi issiqlikka aylanadi va bu umumiy issiqlik miqdorining eng katta qismini 60-70% foizini tashkil qiladi.
- *Tool-chip interface(qirindi va keskich yuzasi tasirlashuvchi zona)* – bu zonada yuzaga kelayotgan qirinding keskich yuzasiga ishqalanishi natijasida yuzaga kelayotgan issiqlik miqdori umumiy issiqlik miqdorining 20-30% ni tashkil qiladi va MQL aynan shu nuqtaga qaratiladi.
- *Flank fase (asosiy orqa yuza)* – bu zona keskichni detalning ishlov berilgan qismiga tegib ishqalanishi natijasida issiqlik miqdorini yuzaga keltiradi va bu umumiy issiqlik miqdorini taxminan 10% ni tashkil qiladi ham keskichning qancha vaqt hizmat qilishini belgilab beradi.

Hosil bo'ladigan issiqlik miqdorining katta qismi qirindi bilan birgalikda chiqib ketadi va umumiy issiqlik miqdorining 70-80% ni tashkil etadi, keskichga esa 10-20%, detalga 5-10% atrofida taqsimlanadi. Shu sababli tezlikni qancha oshirsak detal emas keskich kuyadi.

Minimum Quantity Lubrication (MQL) texnologiyasi metal kesish jarayonida haroratni nazorat qilishning zamonaviy, samarali va ekologik xavfsiz usullaridan biri hisoblanadi. Ushbu usulda oz miqdordagi moy siqilgan havo yordamida aerozol holatida kesish zonasiga yuborilib, keskich-qirindi interfeysda moylovchi qatlam hosil qiladi. Natijada ishqalanish kamayadi, issiqlik hosil bo'lish jarayoni cheklanadi va kesish harorati pasayadi.

Dhar N. R., Kamruzzaman M., Ahmed M. larning Effect of minimum quantity lubrication (MQL) on tool wear and surface roughness in turning AISI-4340 steel maqolasida AISI 1040 po'latini frezalash jarayonida quruq-kesish va MQL sharoitlari taqqoslangan. Natijalarga ko'ra, MQL qo'llanilganda kesish jarayonidagi harorat, asbobning yedrilishi va energia istemoli sezilarli darajada kamaygan. Tadqiqotchilar mexanik ishlov berilayotgan muhit hosil bo'layotgan issiqlikkga 37% ta'sir ko'rsatishini aniqlagan. MQL sharoitida lubrikant aerazoli

kesish zonasiga kirib, ishqalanishni kamaytirishi asosiy sabab sifatida ko‘rsatilgan.

Singh R., Sharma V. larning Minimum quantity lubrication turning of hard to cut materials ushbu tadqiqotda AISI-4340 qotishma po‘latiga tokarlik ishlovi berishda quruq, sovutuvchi suyuqliklar va MQL usullari solishtirilgan. Tadqiqot keshish harorati, kesuvchi kuchlar, asbob yeyilishi va o’lcham aniqligi bo‘yicha olib borilgan.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki:

- MQL da keshish harorati quruq kesishga nisbatan ancha past
- Asbob yeyilishining kamaygan
- Yuza g‘adirbudurligi yaxshilangan
- O‘lcham aniqligi oshgan

Salur E. et al. ning The effects of MQL and dry environments on tool wear, cutting temperature and power consumption ushbu maqolasida AISI 9310 steel turning jarayonida MQL ning kesish harorati, kesuvchi kuch va asbob yeyilishi ga ta’siri o‘rganilgan.

Asosiy natijalar:

- Kesish chuqurligi kamayganda MQL sovutishda tasiri kuchaygan
- Kesish tezligi past bo‘lganda MQL samaradorligi yuqori bo‘lgan
- Kesuvchi asbob uchi yedrilishi kamaygan
- Yuqori tezlik va kesish chuquligida ham keskich turg‘unligi oshgan

So‘nggi yillarda nano-suyuqlik qo‘shilgan MQL tizimlari ham keng o‘rganilmoqda. H13 po‘latga WS_2 nanozarracha qo‘shilgan MQL qo‘llanganda kesish harorati 20–27% gacha, keskich orqa yuzasining yeyilishi esa 12–37% gacha kamaygani aniqlangan. Bu nano-MQL kelajakdagi istiqbolli yo‘nalish ekanini ko‘rsatadi.

Ilmiy tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, MQL qo‘llanganda kesish harorati 20–30% gacha kamayishi, orqa yuza bo‘yicha yeyilish va oldingi yuza bo‘yicha yeyilish sezilarli darajada pasayishi, asbob xizmat muddati uzayishi hamda sirt sifati yaxshilanishi aniqlangan. Ayniqsa qattiq po‘latlar, titan qotishmalari va nikel asosli superqotishmalar kabi qiyin ishlanuvchi materiallarga ishlov berishda yuqori samaradorlik kuzatiladi.

Adabiyotlar

1. Dhar N. R., Kamruzzaman M., Ahmed M. Effect of minimum quantity lubrication (MQL) on tool wear and surface roughness in turning AISI-4340 steel // Journal of Materials Processing Technology. – 2006. – Vol. 172. – P. 299–304.
2. Singh R., Sharma V. Minimum quantity lubrication turning of hard to cut materials: A review // Materials Today: Proceedings. – 2021. – Vol. 44. – P. 1546–1554.
3. Salur E. et al. The effects of MQL and dry environments on tool wear, cutting temperature and power consumption // Metals. – 2021. – Vol. 11. – No. 11. – 1674.