

ISSIQ HOLATDA SHTAMPLASHDA SHTAMPLARNING ISHCHI ZONALARINI YEYILISHGA BARDOSHLILIGINI OSHIRISHNING OPTIMAL TEXNOLOGIK REJIMINI ISHLAB CHIQISH

Olmalik davlat texnika institute
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası
dotsent X.X. Boboyev.,
assistent Sh.A. Jaxonov.,
assistent I.Ch. Jo‘raqulov

Annotatsiya

Ushbu maqolada issiq holatda shtamplash jarayonida shtamplarning ishchi yuzalarida yuzaga keladigan yeyilish jarayonlari, yeyilishga sabab bo‘luvchi omillar hamda ularni kamaytirish yo‘llari tahlil qilinadi. Shuningdek, shtamplarning xizmat muddatini uzaytirish uchun optimal texnologik rejim — harorat, bosim, deformatsiya tezligi, sirt pardozlash va issiqlik ishlov parametrlarini tanlash bo‘yicha ilmiy asoslangan takliflar keltiriladi.

Kalit so‘zlar: Issiq shtamplash, shtamp yeyilishi, ishchi zona, texnologik rejim, sirt mustahkamlash, issiqlik ishlovi, nitirlash, PVD qoplama, ishqalanish koeffitsienti, deformatsiya tezligi, termomexanik yuklanish, charchoq yorilishi, metallga ishlov berish, shtamp po‘latlari, xizmat muddati.

Metallarga issiq holatda shakl berish mashinasozlik va metallga ishlov berish sanoatida eng ko‘p qo‘llaniladigan texnologik jarayonlardan biridir. Bu jarayonda deformatsiya yuqori haroratlarda amalga oshirilgani sababli shtamplarning ishchi yuzalariga termomexanik yuklamalar ta’sir qiladi. Natijada ularning yeyilishi tezlashadi, sirt strukturasida charchoq yorilishi, qovushmaslik, qizib ketish va kimyoviy reaksiyalar tufayli korroziya hodisalari sodir bo‘ladi.

Shtamplarning yeyilishga bardoshliligini oshirish ishlab chiqarish samaradorligini ko‘taradi, texnologik tannarxni kamaytiradi va mahsulot sifatini

yaxshilaydi. Shu bois optimal texnologik rejimni ishlab chiqish dolzarb masala hisoblanadi.

1. Issiq shtamplash jarayonida yeyilishga ta'sir qiluvchi omillar

1.1. Haroratning ta'siri

Issiq shtamplashda ishchi zona 800–1200 °C gacha qiziydi. Bu haroratda:

- metall-shtamp orasida kuchli ishqalanish sodir bo'ladi,
- shtamp materiali yumshaydi,
- deformatsion charchoq tezlashadi,
- kimyoviy diffuziya jarayonlari kuchayadi.

Natijada sirt qatlamining mustahkamligi kamayib, tezroq yeyilish kuzatiladi.

1.2. Mexanik yuklamalar

Deformatsiya kuchining keskin o'zgarishi, zarbli kuchlanishlar va yuqori bosim ostida ishlash shtamp yuzalarini plastik deformatsiyaga uchratishi mumkin.

1.3. Ishqalanish koefitsienti

Yuqori haroratlarda metallning plastikligi oshgan sari ishqalanish koefitsienti ortadi. Bu shtamp yuzasining ishqalanish-adhesiya yeyilishini ko'paytiradi.

1.4. Materialning kimyoviy faoliyati

Issiq holatda uglerod va oksidlarning diffuziyasi, shtamp yuzasida dekaburizatsiya yoki oksidlanish qatlamlari hosil bo'lishiga olib keladi.

2. Shtamlarning yeyilishga bardoshlilikini oshirish yo'llari

2.1. Optimal issiqlik ishlovi

Shtamp po'latlari (40X, 5XNM, H13 kabi) to'g'ri quyidagi ketma-ketlikda ishlovdan o'tkazilganda:

- qattiqlik optimal qiymatga yetadi,
- ichki kuchlanishlar kamayadi,
- sovuqqa chidamlilik oshadi,
- sirt strukturasining mustahkamligi ortadi.

Optimal issiqlik ishlov rejimi:

- **qizdirish:** 1000–1050 °C,

- **sovuqlash:** moy yoki havo muhitida,
- **past tavlash:** 3 martagacha 520–560 °C.

2.2. Himoya qoplamalari qo'llash

Sirt mustahkamligini oshirishda zamonaviy qoplamalar samarali natija beradi:

- **TiN, CrN, TiAlN kabi PVD qoplamalar** — ishqalanishni kamaytiradi.
- **Termodiffuzion nitirlash (Gaz nitirlash, ion nitirlash)** — sirt qatlamining qattiqligini 900–1100 HV gacha oshiradi.
- **Bordanlash** — issiqlikka chidamli qattiq borid qatlamini hosil qiladi.

2.3. Sirtni mexanik mustahkamlash

Shtamp yuzalariga shar bilan purkalash, ultratovushli mustahkamlash kabi jarayonlar qattiqlik va charchoqqa chidamlilikni 20–30% oshiradi.

2.4. Surtmalar va moylash materiallaridan foydalanish

- Grafit asosidagi moylar,
- Bor nitridi asosidagi qoplamalar,
- Quruq lubrikantlar (MoS₂, BN), ishqalanishni 30–40% ga kamaytiradi.

2.5. Termal sikllashni optimallashtirish

Deformatsiya bosqichlarini to'g'ri tanlash:

- metallni haddan tashqari qizib ketishidan saqlaydi,
- shtampni ortiqcha termik zarbalardan himoya qiladi.

3. Optimal texnologik rejimni ishlab chiqish

3.1. Issiq shtamplash haroratini tanlash

Optimal diapazon:

- karbonli po'latlar: **1050–1150 °C**
- legirlangan po'latlar: **950–1100 °C**. Bu haroratda plastiklik yaxshi, ammo sementatsiya va oksidlanish minimal bo'ladi.

3.2. Shtamp yuzasining haroratini boshqarish

Shtamp harorati:

- boshlanishida: **200–250 °C**

- jarayon davomida: **350–450 °C**. Bu oraliqda saqlansa, termik charchoq minimal bo‘ladi.

3.3. Deformatsiya tezligi

Optimal deformatsiya tezligi:

- **0,3–0,8 s⁻¹**. Tezlik juda katta bo‘lsa zarb kuchi oshadi, juda past bo‘lsa oksidlanish kuchayadi.

3.4. Ishqalanishni kamaytirish uchun moylash rejimi

Shtamp yuzasiga:

- grafitli suvli suspenziya,
- BN asosidagi qoplama,
- molibden disulfidli lubrikant, qatlaminig muntazam surtilib turilishi lozim.

3.5. Sovutish rejimi

Shtampni haddan tashqari sovutmaslik kerak — bu termik yorilishga olib keladi.

Optimal sovutish:

- havo oqimi,
- pulsatsion suv-bug‘ aralashmasi,
- sovutish intervali: 2–4 zarbdan keyin.

4. Tadqiqot natijalari asosida tavsiyalar

- Shtamlar uchun PVD qoplamalar qo‘llanishi yeyilishni **40–60%** kamaytiradi.
- Gaz nitirlash sirtning qattiqligini 2–3 baravar oshiradi.
- Grafitli moylash materiallari ishqalanishni **30% gacha** pasaytiradi.
- Optimal harorat rejimiga rioya qilinganda shtampning xizmat muddati **1,5–2 baravar** ortadi.

Xulosa qilib aytganda issiq holatda shtamplash texnologiyasida shtamlarning yeyilishga bardoshlilikini oshirish o‘zaro bog‘liq ko‘plab omillarni kompleks optimallashtirishni talab qiladi. Shtamp materiali, issiqlik ishlovi, sirtni mustahkamlash texnologiyalari, moylash vositalari va jarayon parametrlarining to‘g‘ri

tanlanishi shtampning xizmat muddatini sezilarli darajada oshiradi. Optimal texnologik rejimni qo'llash: energiya sarfini kamaytiradi, mahsulot sifati va aniqligini oshiradi, ishlab chiqarish tannarxini pasaytiradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Жахонов Ш. А. и др. РАЗРАБОТКА РЕЖИМА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КЛИНОВОГО ИНСТРУМЕНТА, ПРИМЕНЯЕМОГО В ПРОЦЕССЕ ПОПЕРЕЧНО-КЛИНОВОЙ ПРОКАТКИ //Tadqiqotlar. – 2025. – Т. 64. – №. 5. – С. 114-118. <https://scientific-jl.com/tad/article/view/22528>
2. Нугманов И. Н., Жахонов Ш. А. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОКАТКИ СЛИТКОВ //Ustozlar uchun. – 2025. – Т. 73. – №. 3. – С. 79-82. <https://inlibrary.uz/index.php/ustozlar/article/view/107141>
3. Jaxonov S. A., Jo'raqulov I. C. NIKEL QOTISHMASINI TOZA HOLDA ERITISH TEXNOLOGIK JARAYONINI ISHLAB CHIQISH //Tadqiqotlar. – 2025. – Т. 64. – №. 5. – С. 95-98. <https://scientific-jl.com/tad/article/view/22524>
4. Jaxonov S. A. VMC 640 DASTGOHIDA MURAKKAB DETALLARGA ISHLOV BERISH TEXNOLOGIYASI //Tadqiqotlar. – 2025. – Т. 64. – №. 5. – С. 119-121. <https://scientific-jl.com/tad/issue/view/364>
5. Jumaev A., Jakhonov S. ANALYSIS OF EXISTING TECHNOLOGIES FOR MANUFACTURING LARGE MODULAR GEARS //Journal of Advanced Scientific Research (ISSN: 0976-9595). – 2024. – Т. 5. – №. 1. <https://www.sciencesage.info/index.php/jasr/article/view/368>
6. Jumaev A., Jakhonov S., Muzaffarov A. KINEMATICS OF A SELF-ROTATING CUTTER AS A FACTOR OF INCREASING TOOL LIFE AND PROCESS PRODUCTIVITY //International Journal of Engineering Mathematics (Online). – 2025. – Т. 7. – №. 1.
7. Xasanov, B. B., Nurullayev, R. T., Jaxonov, S. A., & Xaitov, B. B. (2024). CHO 'ZILISH-SIQILISHDA STATIK ANIQ VA NOANIQ MASALALAR. Journal

of science-innovative research in Uzbekistan, 2(12), 289-294.

<https://inlibrary.uz/index.php/journal-science-innovative/article/view/62671>

8. Абдувалиев У. А., Нуруллаев Р. Т., Жахонов Ш. А. Влияние Физико-Механических Свойств Хлопчатника И Рельефа Поля На Стабильность Работы Шпинделей Хлопкоуборочной Машины //Miasto Przyszłości. – 2024. – Т. 44. – С. 167-169.

9. Abduvaliev, U., Jumaev, A., Nurullaev, R., Jakhonov, S., & Jurakulov, I. (2024). Investigation of the process of the influence of winding spindles with cotton fiber on the performance of a cotton picker. In E3S Web of Conferences (Vol. 548, p. 04013). EDP Sciences.

10. Jumaev, A., Jakhonov, S., Dadayev, M., & Pardaev, A. (2025). CHANGES IN THE STRENGTH PROPERTIES OF THE PROCESSED MATERIAL DURING THE DEFORMATION PROCESS. British View, 10(1).

<https://britishview.co.uk/index.php/bv/article/view/320>

11. Жахонов Ш. А. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРОКАТКИ СТАЛИ //Экономика и социум. – 2024. – №. 12-2 (127). – С. 1193-1197. <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tehnologicheskie-shemy-prokatki-stali>