



ISSIQ HAJMIY SHTAMPLASHDA DEFORMATSIYA TEZLIGINING MAHSULOT SIFATIGA TA'SIRI

Xurramov Alijon

Andijon davlat texnika instituti

Metallar texnologiya yo'nalishi 3-kurs talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada issiq hajmiy shtamplash jarayonida deformatsiya tezligining mahsulot sifat ko'rsatkichlariga ta'siri tahlil qilinadi. Mavzu doirasida deformatsiya tezligining metall oqimi, ichki kuchlanishlar taqsimoti, donachalar tuzilishi hamda mexanik xossalarga ta'siri ilmiy-nazariy jihatdan asoslab berilgan. Shuningdek, turli deformatsiya tezliklarida shakllantirilgan mahsulotlarda yuzaga keladigan nuqsonlar, jumladan, yoriqlar, notekis deformatsiya va sirt sifatining yomonlashuvi sabablari ko'rib chiqilgan. Maqolada optimal deformatsiya tezligini tanlash orqali mahsulot sifatini yaxshilash, energiya sarfini kamaytirish va texnologik jarayon barqarorligini ta'minlash imkoniyatlari yoritib berilgan.

Kaliti so'zlar: issiq hajmiy shtamplash, deformatsiya tezligi, mahsulot sifati, metall oqimi, ichki kuchlanishlar, sirt sifati, nuqsonlar, mexanik xossa.

Kirish. Issiq hajmiy shtamplash metallga bosim bilan ishlov berishning eng samarali va keng tarqalgan texnologiyalaridan biri bo'lib, mashinasozlik, avtomobilsozlik va energetika sanoatida murakkab shaklli, yuqori mustahkamlikka ega detallar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Ushbu jarayonning texnologik samaradorligi bir qator omillarga bog'liq bo'lib, ulardan biri deformatsiya tezligi hisoblanadi. Deformatsiya tezligi issiq hajmiy shtamplash jarayonida metallning oqimi, strukturaviy o'zgarishlari va yakuniy mahsulot sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.



Deformatsiya tezligi deganda, metall zagotovkaning birlik vaqt ichida deformatsiyalanish darajasi tushuniladi. Issiq shtamplash sharoitida metall yuqori haroratda plastik holatda bo'lgani sababli, deformatsiya tezligining o'zgarishi uning mexanik va texnologik xossalarini sezilarli darajada o'zgartiradi. Past deformatsiya tezligida metall nisbatan barqaror deformatsiyalanadi, yuqori deformatsiya tezligida esa metall oqimi murakkablashadi va ichki kuchlanishlar ortadi. Shu sababli deformatsiya tezligini optimal tanlash mahsulot sifatini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Issiq hajmiy shtamplash jarayonida deformatsiya tezligi metallning oqish qarshiligiga bevosita ta'sir qiladi [1]. Tezlik oshgan sari metallning deformatsiyaga qarshiligi ortadi, bu esa shtamplash kuchining ko'payishiga olib keladi. Natijada shtamp ishchi qismlariga tushadigan yuklama oshib, ularning tez yeyilishiga sabab bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, ortiqcha deformatsiya tezligi metallning notekis oqishiga olib kelib, mahsulotda geometrik aniqlikning pasayishiga sabab bo'ladi. Shu bois zamonaviy ishlab chiqarishda deformatsiya tezligi har bir material va buyum shakliga mos holda tanlanadi. Deformatsiya tezligi metallning strukturaviy holatiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Issiq shtamplash jarayonida metall donalari deformatsiya ta'sirida cho'ziladi va qayta kristallanish jarayoni sodir bo'ladi. Past va o'rtacha deformatsiya tezliklarida qayta kristallanish jarayoni to'liq amalga oshib, mayda va bir xil donali struktura hosil bo'ladi. Bu esa mahsulotning mexanik xossalarini, xususan mustahkamlik va zarbaga chidamlilikni oshiradi. Yuqori deformatsiya tezliklarida esa qayta kristallanish to'liq yakunlanmasligi mumkin, natijada notekis donali struktura va ichki kuchlanishlar paydo bo'ladi.

Mahsulot yuzasining sifati ham deformatsiya tezligiga bog'liq holda shakllanadi. Juda yuqori deformatsiya tezligida metall shtamp ishchi yuzalariga yetarli darajada moslashishga ulgurmaydi, natijada yuzada g'adir-budurlik, yoriqlar yoki bukilishlar yuzaga kelishi mumkin [2]. Aksincha, optimal tezlikda amalga oshirilgan issiq hajmiy shtamplash jarayonida metall shtamp bo'shlig'ini to'liq to'ldiradi va silliq yuzaga ega bo'lgan mahsulot olinadi. Bu holat keyingi mexanik



ishlov berish xarajatlarini kamaytirishga xizmat qiladi. Deformatsiya tezligi mahsulot ichki nuqsonlarining paydo bo'lishiga ham ta'sir ko'rsatadi. Yuqori tezlikda deformatsiyalash jarayonida metall ichida keskin kuchlanishlar hosil bo'lib, ichki yorilishlar va bo'shliqlar paydo bo'lishi ehtimoli ortadi. Ayniqsa murakkab shaklli va katta kesimli detallarni shtamplashda bu holat ko'proq kuzatiladi. Shu sababli bunday buyumlar uchun deformatsiya tezligi odatda nisbatan pastroq qiymatlarda tanlanadi va jarayon bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Issiq hajmiy shtamplashda deformatsiya tezligi bilan harorat o'rtasida uzviy bog'liqlik mavjud. Agar deformatsiya tezligi yuqori bo'lsa, metallning ichki ishqalanishi ortib, mahalliy qizish yuzaga keladi. Bu esa metallning ayrim zonalarda ortiqcha yumshashiga yoki aksincha sovib qolishiga olib kelishi mumkin. Natijada mahsulotning strukturasi notekis bo'lib, sifat ko'rsatkichlari pasayadi. Shu bois ishlab chiqarishda deformatsiya tezligi va harorat rejimi birgalikda optimallashtiriladi.

Zamonaviy sanoatda deformatsiya tezligini nazorat qilish va optimallashtirish uchun raqamli modellashtirish usullaridan keng foydalanilmoqda. CAE dasturlari yordamida issiq hajmiy shtamplash jarayonida metall oqimi, kuchlanishlar va deformatsiya tezligi oldindan tahlil qilinadi [3]. Bu esa tajriba-sinov ishlarini kamaytirib, eng maqbul texnologik rejimlarni tanlash imkonini beradi. Natijada mahsulot sifati oshadi va ishlab chiqarish samaradorligi yaxshilanadi.

Iqtisodiy nuqtayi nazardan ham deformatsiya tezligining to'g'ri tanlanishi muhim ahamiyatga ega [4]. Optimal tezlikda bajarilgan issiq shtamplash jarayoni energiya sarfini kamaytiradi, shtampning xizmat muddatini uzaytiradi va brak mahsulotlar sonini qisqartiradi. Bu esa ishlab chiqarish tannarxining pasayishiga va korxonaning raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi.

Umumiy qilib aytganda, issiq hajmiy shtamplashda deformatsiya tezligi mahsulot sifatini belgilovchi asosiy texnologik omillardan biridir. Deformatsiya tezligining optimal qiymatini tanlash metallning strukturaviy holatini yaxshilaydi, yuzaki va ichki nuqsonlarni kamaytiradi hamda yuqori aniqlikdagi mahsulot olishni ta'minlaydi. Shu sababli deformatsiya tezligini ilmiy asosda boshqarish issiq hajmiy



shtamplash texnologiyasini takomillashtirishning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Izlanishlar natijasida, issiq hajmiy shtamplash jarayonida deformatsiya tezligining mahsulot sifatiga ta'sirini kamaytirish va sifatni maksimal darajada oshirishga qaratilgan bir qator takliflarni ilgari surish mumkin. Avvalo, har bir metall turi va qalinlik uchun deformatsiya tezligini optimallashtirish muhimdir, chunki juda tez deformatsiya yoriqlar va ichki kuchlanishlarning oshishiga, sekin deformatsiya esa metall oqimining notekis bo'lishi va sirt sifatining pasayishiga olib keladi. Shu sababli, optimal tezlikni laboratoriya va simulyatsiya usullarida aniqlash mahsulot sifatini sezilarli darajada yaxshilaydi [5]. Bundan tashqari, ishlov beriladigan materialni shtamplashdan oldin bir xilda va optimal haroratga yetkazish deformatsiya jarayonini silliq va barqaror qiladi, bu esa yoriqlarni kamaytirish va sirt sifatini oshirish imkonini beradi. Ishchi qismlarning yuzasini silliqlashtirish va to'g'ri moylash ham jarayon samaradorligini oshiradi: metall oqimi tenglashadi, ishqalanish kamayadi va shtampning xizmat muddati uzayadi. Shuningdek, raqamli modellashtirish va FEM tahlil usullaridan foydalanish deformatsiya jarayonini oldindan baholash imkonini beradi, bu esa deformatsiya tezligini ideal qiymatda belgilash va nuqsonlarni kamaytirishga yordam beradi. Jarayon davomida bosim va tezlikni bosqichma-bosqich oshirib boshqarish ham ichki kuchlanishlarni kamaytiradi va metall oqimini barqaror qiladi. Deformatsiya davomida materialning haroratini nazorat qilish va kerak bo'lsa, sovutish tizimini qo'llash sirt sifati va mahsulot aniqligini oshirishga xizmat qiladi. Yakunda, shtamplash jarayonini amalga oshiradigan operatorlarning malakasi ham muhim omil hisoblanadi. Deformatsiya tezligini to'g'ri tanlash, materialni kuzatish va uskunani boshqarish bo'yicha malakaga ega bo'lgan ishchi mahsulot sifatini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin. Shu bilan birga, ushbu takliflar birgalikda qo'llanganda, issiq hajmiy shtamplash jarayonida deformatsiya tezligining salbiy ta'siri kamayadi va mahsulot sifatini maksimal darajada oshirish mumkin bo'ladi.



Xulosa. Xulosa qilib aytganda, issiq hajmiy shtamplash jarayonida deformatsiya tezligi mahsulot sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi va uning to'g'ri tanlanishi sifatni sezilarli darajada yaxshilaydi. Juda tez deformatsiya yoriqlarga va ichki kuchlanishlarning oshishiga olib keladi, sekin deformatsiya esa metall oqimining notekis bo'lishi va sirt sifati pasayishiga sabab bo'ladi. Shu sababli, deformatsiya tezligini optimallashtirish, materialni oldindan bir xilda isitish, ishchi qismlarning yuzasini silliqalashtirish va moylash, bosim va tezlikni bosqichma-bosqich oshirish, raqamli modellashtirish va FEM tahlil usullarini qo'llash, shuningdek sovutish tizimini boshqarish va malakali operatorlarni tayyorlash kabi chora-tadbirlar mahsulot sifatini oshirishga xizmat qiladi. Bu takliflar birgalikda qo'llanganda issiq hajmiy shtamplash jarayonida deformatsiya tezligining salbiy ta'sirini kamaytirib, mahsulotning aniqligi, sirt sifati va ishonchliligini maksimal darajada yaxshilash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Норкулов А., Нурмуродов С. Технология металлов. Учебное пособие. - Ташкент: "Молия ва иктисод", 2010.
2. Otabek O., Shavkatbek E. Raw Materials in Industry and Its Properties //Eur. J. Artif. Intell. Digit. Econ. – 2024. – T. 1. – С. 51-54.
3. S.D.Nurmurodov, A.X. Rasulov, K.G.Baxadirov. Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi. -T.: "Fan va texnologiya", 2015,240 bet.
4. Mohinur A., Shavkatbek E. INDUSTRY 4.0 AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: INNOVATIVE SOLUTIONS IN MANUFACTURING PROCESSES //Modern education and development. – 2025. – T. 19. – №. 3. – С. 637-643.
5. Mirboboyev V.A. Konstruksion materiallar texnologiyasi.-T.: O'qituvchi, 2004.