METALLARNI INDUKSION QIZDIRISH JARAYONLARI

Xakimov Nodir Nurilloyevich.
Andijon mashinasozlik instituti "Materialshunoslik" kafedra assistenti
xakimovnodir5@gmail.com,
+998902031170

Annotatsiya: Alanganli pechlarni qizdirish jarayonidan bir qancha tezlik bilan qizdirishi bilan induksion qizdirsh texnologik jarayoni asosiy o'rin tutadi. Yuqori tezlikda qizdirishni bunday usuli bir qancha avzalliklarga ega. Deformatsiyalanuvchi zagotovka uchun metall sarfini iqtisod qiladi. Texnologik jarayoning ish hajmini kamaytiradi. Asosiy jihozlarni ish koeffitsentini oshiradi. Ish samardorligini oshiradi. Ishlab chiqarishdagi atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytiradi.

Kalit so'zlar: Induksion qizdirish, Shtamplash texnologiyasini ishlab chiqish, Yarim issiqlikda shtamplash, Induksion qizdirish zagotovkaga induktor orqali yuqori chastotali tok ta'siri orqali amalga oshadi.

Аннотация. Технологический процесс индукционного нагрева играет ключевую роль в процессе нагрева пламенных печей, так как нагрев происходит значительно быстрее. Этот метод высокоскоростного нагрева имеет ряд преимуществ. Экономит расход металла на деформируемые заготовки. Снижает трудоемкость технологического процесса. Повышает эффективность основного оборудования. Повышает эффективность работы. Снижает негативное воздействие производства на окружающую среду.

Ключевые слова: Индукционный нагрев, Развитие технологии штамповки, Полугорячая штамповка, Индукционный нагрев осуществляется путем подачи на заготовку тока высокой частоты через индуктор.

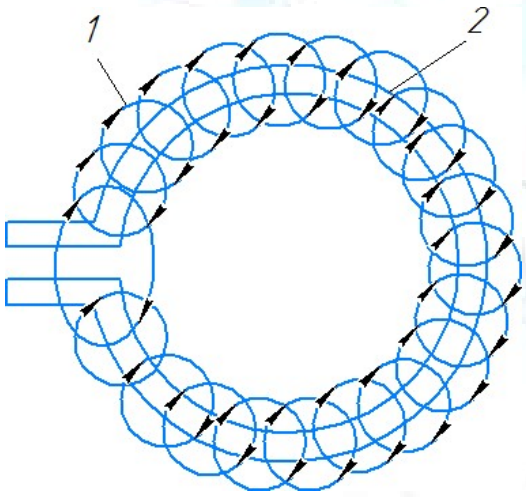
Abstract: The induction heating process is the main technological process in the process of heating furnaces with a certain speed. This method of high-speed heating has a number of advantages. It saves metal consumption for deformation blanks. It reduces the volume of work of the technological process. It increases the efficiency of the main equipment. It increases work efficiency. It reduces the negative impact on the environment in production.

Keywords: Induction heating, Development of stamping technology, Semi-hot stamping, Induction heating is carried out by applying high-frequency current to the workpiece through an inductor.

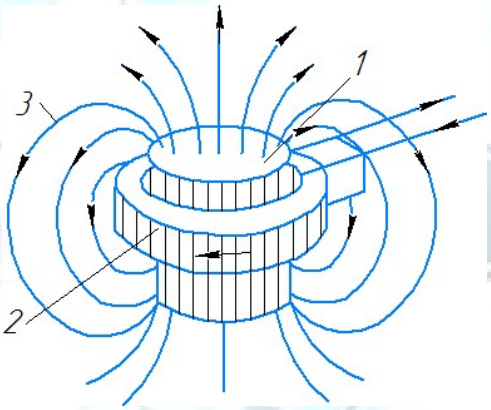
ISSN 3030-3907

Kirish:

Induksion qizdirish usulini rivojlantirish bilan birgalikda ketma ket shtamplash texnologiyasini rivojlantirish zarur. Shuning uchun metallarni bosim ostida ishlov berish jarayonini boshqaruvchi texnolog mutaxassis induksion qizdirish usulini mohiyatini chuqur billishi kerak, uning imkoniyatlarini yaxshi o‘zlashtirishi, turli xil tezlikda qizdirish bo‘yicha ishchi maydonning tabiati to‘g‘risida to‘liq ma’lumotga ega bo‘lishi va qizdirish vaqtini hamda asosiy energiya ko‘rsatkichlarini kerakli hisob-kitoblarini amalga oshirish kerak. Shtamplash texnologiyasini ishlab chiqishda, ya’ni ishlab chiqarishda induksion qizdirishni hal qiluvchi ko‘rsatkich bo‘lib butun tana bo‘yicha haroratni o‘zgaruvchan bo‘lishini hisobga olish kerak. Shuning uchun, deformatsiyalanishga ta’sir qiluvchi barcha ko‘rsatkichlar to‘liq o‘rganib chiqiladi, haroratni butun tanasi bo‘ylab bir xil haroratda bo‘lishiga harakat qilish kerak. O‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, ruxsat etilgan haroratlar farqini oshirish bilan qizdirish vaqtini ikki martobagacha qisqartirish mumkin va undan tashqari induksion qizdirish avzalligini oshiradi.



1-rasm. O‘tkazuvchi maydoni atorfidagi elektromagnit sxemasi



2-rasm. Induksion qizdirish sxemasi: 1 - detal; 2 - induktor; 3 - elektr uzatish linyasi

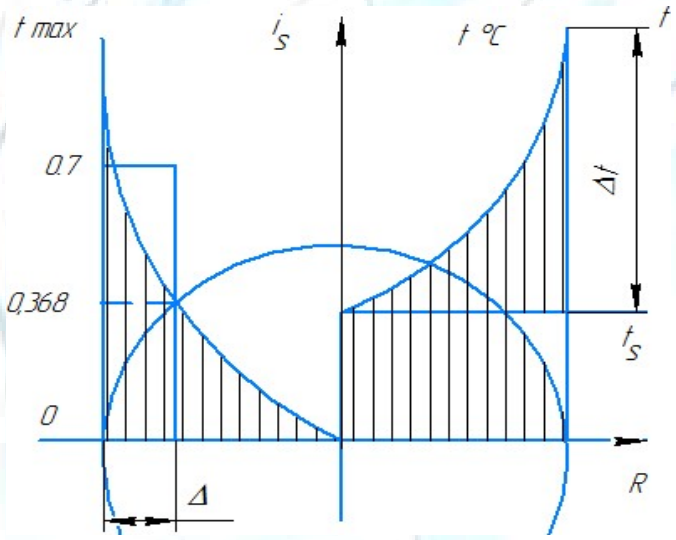
Yarim issiqlikda shtamplash va uni issiq bilan birlashtirish

Kabi jarayonlar uchun induksion qizdirishdan foydalanish imkoniyatini misol qilish mumkin.

Induksion qizdirish zagotovkaga induktor orqali yuqori chastotali tok ta’siri orqali amalga oshadi. Yuqori kuchlanishli elektr toki induktorga yuborilganda aylanasiga kuchli magnit maydon hosil bo‘ladi (1-rasm). Po‘latli

ISSN 3030-3907

zagotovka o‘zgaruvchan magnit maydoni bilan ta’sirlanadi, magnit kuchi ta’siri natijasida unda elektro harkatlanuvchi kuch paydo bo‘ladi, hosil bo‘lgan tok kuchini zagotokaga ta’siridan qizish boshlanadi (2-rasm). Induksion qizdirishda bir qancha avzalliklar erishi mumkin: sirt yuzasidagi avzallik, ish samaradorligi, aylanma usul, qizdirilayotgan metallni fizikaviy xususiyatini o‘zgarishi. *Sirt yuzadagi avzallik* – metallarni induksion qizdirishda asosiy aniqlovchi hisobanadi – natija, ya’ni o‘tkazuvchi orqali kelgan o‘zgaruvchan tok kuchi butun tana bo‘ylab notekis taqsimlanadi (3-rasm).



Yuzaviy natija (o‘tkazgichdagi tok va haroratni taqsimlanishi)

Katta zichliga ega bo‘lgan tok o‘tkazuvchanlik yuzasi bo‘ylab kuzatiladi.kichik zichlikda tok uning ichki qismi bo‘ylab bir tekisda taqsimlanadi. O‘zgaruvchan tok o‘tkazuvchini butun tana bo‘ylab notekis taqsimlanish holati sirt yuzadagi avzallik deb qabul qilingan. Hisoblar shuni ko‘rsatdiki, 90 % issiqlik bir xil chuqurilikdagi (Δ) tanaga singadi, u qizdirilayotgan metalldagi tok chastotasi (*f*, *Gs*), magnit maydoni (*μ, Gs/E*) va elektr qarshlik (*ρ, Om·sm*) ta’sirida bo‘ladi. Demak, zagotovkani nisabatan bir xilda qizdirish quydagi holatdagina mumkin ekan: $d/\Delta < 3$, bu erda d - zagotovkani diametri.

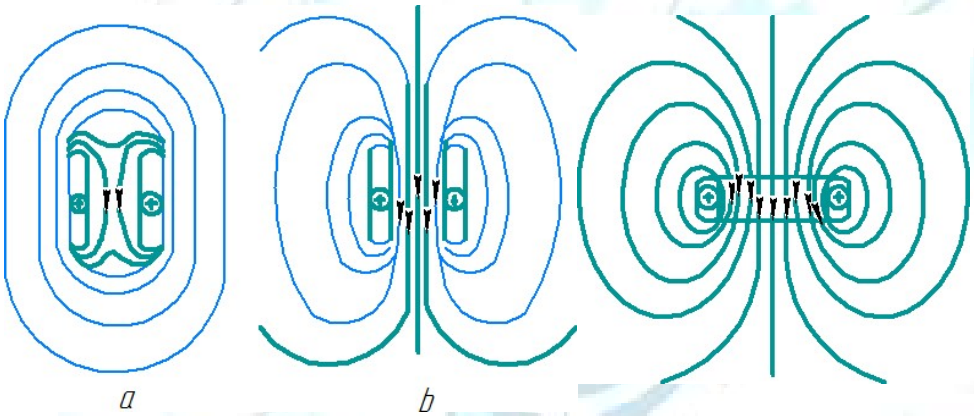
O‘tkazgichning qalinligi kamaygani sari uning qarshiligi ortib boradi, qalinligi 3Δ dan oshganda boshlab qarshilik deyarli doimiy va $d = 3\Delta$ bo‘lganda bu qarshlik minimal qiymatga teng bo‘lib qoladi.

Yaqinlik ta’siri sirt ta’sirining bir turi hisoblanadi va o‘tkazgichlar tizimini elektromagnit maydonlarining o‘zaro ta’siri tufayli o‘tkazgichlarning ayrim uchastkalarida tokning konsentratsiyasidan iborat. Yaqinlik hodisa natijasini bir biriga nisbatan yaqin joylashgan ikkita yassi parallel o‘tkazgichlar

ISSN 3030-3907

misolida ko‘rib chiqish mumkin. Parallel o‘tkazgichlarda bir xil tok yo‘nalishi bilan ularning tashqi yuzalarida tok zichligi yuqori, turli yo‘nalishlari bilan esa – bu ichki bo‘ladi. Xuddi shunday o‘xshashlik parallel silindrik o‘tkazgichlarda va o‘tkazgichlar bir-biriga koaksial ravishda joylashtirilganda ham kuzatiladi. Qarama-qarshi oqimlar ular orqali oqganda koaksial joylashuvda ichki o‘tkazgichning tashqi sirtida va tashqi o‘tkazgichning (quvur) ichki sirtida katta tok zichligi kuzatiladi.

Halqasimon natija - sirt natijasi samarasi bo‘lib, u halqa yoki spiral shaklida yasalgan o‘tkazgichlarda namoyon bo‘ladi.



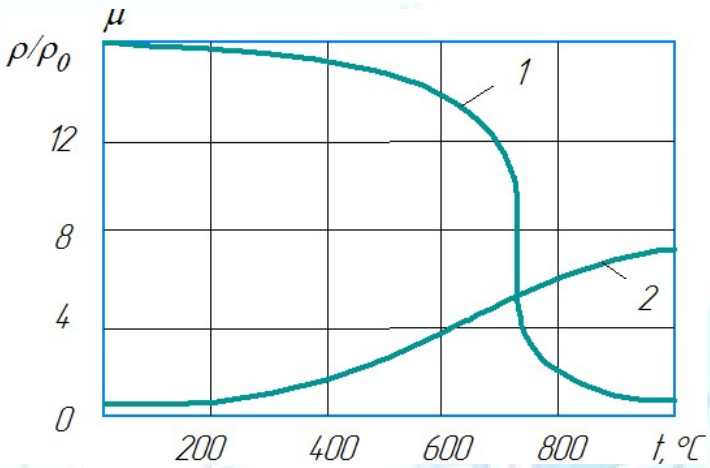
4-rasm. Yaqinlik natijasi **5-rasm. Halqali natijaning ta’siri**

Qizdirilgan metallni fizikaviy xossasini o‘zgarishi

Qizdirish jarayonida metallni fizik xususiyati bir xilda bo‘lmaydi, qizdiriluvchi jismga haroratni taqsimlanishiga qarab ta’sir ko‘rsatadi. Ko‘rinib turibdiki 45 markali po‘latni 700 ^{o}C haroratgacha qizdirilganda magnit xossa diyarli o‘zgarmasdan qoladi, 800 ^{o}C haroratgacha (768 ^{o}C temir uchun Kyuri nuqtasi) qizdirilganda bu xususiyat keskin kamayib ketadi. Magnit xususiyatni bir xilda bo‘lishi vakkum holatida va haroratni ko‘tarilib borishi bilan o‘zgarmay qoladi. Zagotovkani ichki qismiga tokni ta’siri darajasi chastotaga qaram-qarshidir. Katta o‘lchamdagi zagotovkani uzluksiz qizdirishni ta’minlash uchun ishlab chiqarish chastotasidagi tok (50 *Gs*) qo‘llaniladi, o‘lchami uncha katta bo‘lmagan

ISSN 3030-3907

zagotovka uchun – yuqori chatotali tok (500 - 800 *Gs*); zagotovkani yuza qismlarini qizdirish uchun – oshirilgan va yuqori chastotali toklardan foydalaniladi.



6-rasm. Nisbiy magnit o‘tkazuvchanlik (1) va elektr qarshiliklarning (2) haroratga bog‘liqligi

Induksion qizdirishni ba’zi bir turlari ta’kidlash lozim, ya’ni, masalan, qizdirish tezligini 2-3 martaga oshirish uchun ketma-ket ikkita induktor yordamida va o‘zgaruvchan qadamli ikkita ketma-ket induktorlar yordamida butun o‘rnatish bilan erishiladi.

Birinchi induktorda qizdirish bolg‘alashni zarb haroratigacha maksimal tezlikda bajariladi. Ikkinchidan, harorat yuzada doimiy saqlanadi va zagotovka elektr toki va issiqlik o‘tkazuvchanligining kirish chuqurligi tufayli qizdiradi.

Shunday qilib FIK to‘liq oshiriladi va ushbu chastotada qizdirladigan zagotovkalarni oralig‘i kengayadi.

Bu qizdirish usulini kamchiliklari qurilmani ishlab chiqarish va xizmat ko‘rsatish madaniyati uchun talablarni oshirish ba’zi qiyinchiliklar o‘z ichiga oladi. Undan tashqari, qo‘llanilish masofasini kengaytirish uchun katta o‘lchamdagi zagotovkalarni uchun yuqori ikki chastotali qizdirish qo‘lanilmoqda.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

1. *Околович Г.А.* Нагрев и нагревательные устройства. Учебное пособие.
- Барнаул: Изд-во Алт ГТУ, 2010. -172 с.
2. *Чередниченко В.С., Бородачев А.С., Артемьев В.Д.* Электрические печи сопротивления. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. -572 с.
3. *Гусовский В.Л., Лифшиц А.Е.* Методики и расчета

ISSN 3030-3907

нагревательных и термических печей: учебно-справ. Изд. М.: Теплотехник, 2004. -400 с.

4. *Рустем С.Л.* Оборудование и проектирование термических цехов: учеб. для машиностроит, вузов и факультетов. М.:Машгиз, 1989. -588 с.

5. *Телегина А.С.* Теплотехнические расчеты металлургических печей. М.:Металлургия, 1992. -380 с.

6. *Соколов К.Н.* Механизатsiя и автоматизатsiя в термических печах. М.: Свердловск. М.:Машгиз, 1986. -295 с.

7. *Иофее Х.М., Пивоваров Ф.И., Прохоренко А.П., Цун А.М., Цун И.М.*

Нагрев металла. М.:Металлургия, 1981. -280 с.

8. *Каримов Ш.А.* Материалларга иссиқлайин ишлов бериш жиҳозлари ва жараёнлари: ўқув қўлланма. –Тошкент, 2019. -201 б.

ISSN 3030-3907