ELEKTROKONTAKT USULI BILAN METALLARNI QIZDIRISH

Xakimov Nodir Nurilloyevich.
Andijon davlat texnika instituti "Materialshunoslik" kafedra assistenti
E-mail: xakimovnodir5@gmail.com,
Tel: +998902031170

Annotatsiya: Zagotovkalarni elektr zanjiriga ketma ket ulanib qizdirish jarayonini nisbatan avtomatlashtirish ancha oson, elektrokonaktda qizdirish qurilmasini avtomatik liniyaga o'rnatish qulay, metallga qizdirib ishlov berishning barcha turlarida zagotovkalarni qizdirishda qo'llash mumkin. Undan tashqari, elektrik zanjirlarni ketma ket qizdirishga ulashda tok kuchini bosimi, boshqa turdagi sxemalarga nisbata sezilarli darajada pastdir.

Kalit so'zlar: Zagotovkalarga qizdirib ishlov berish, elektrokontakt, ikki maydonli qizdiruvchi, Kuchlanishni kamaytirish, Zagotovkalarni elektr zanjiri, Elektr qizdirish qurilmalari.

Аннотация: Сравнительно просто автоматизировать процесс нагрева заготовок, последовательно включив их в электрическую цепь, нагревательное устройство удобно устанавливать в автоматической линии в электрическом контакте, и его можно использовать для нагрева заготовок при всех видах термической обработки металлов. Кроме того, при подключении электрических цепей к последовательной системе отопления давление тока значительно ниже, чем в других типах цепей.

Ключевые слова: Предварительный нагрев деталей, электрический контакт, двухполевой нагреватель, Снижение напряжения, Электрическая цепь деталей, Электронагревательные устройства.

Abstract: The process of heating workpieces by connecting them in series to an electric circuit is relatively easy to automate, it is convenient to install the heating device in an automatic line in an electric contact, it can be used for heating workpieces in all types of metal heat treatment. In addition, the current pressure when connecting electric circuits to heating in series is significantly lower than in other types of schemes.

Keywords: Preheating of workpieces, electrical contact, double-field heater, Voltage reduction, Electrical circuit of workpieces, Electrical heating devices.

Kirish.

Agar pechning barcha ishchi qismlarida xuddi shunday qizdirish tartibi qo'llanilsa, qizdirish qurilmasini samaradorligi shunchalik yuqori bo'ladi. Barcha turdagi qizdirish turi uchun qurilmani asosiy texnik ko'rsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan. 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, barcha asosiy natijalar va texnik samarodorlik bo'yicha ikki holatli, ikki maydonli qurilma

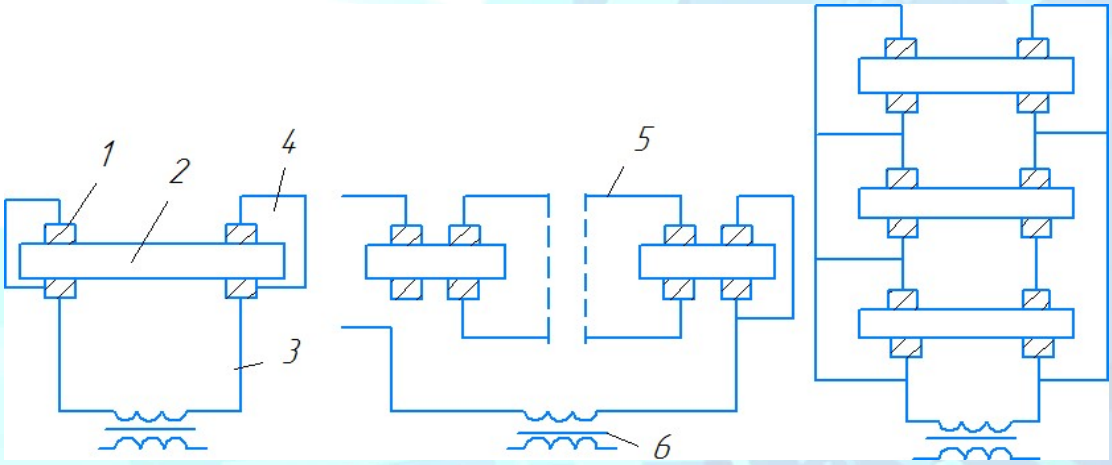
ISSN 3030-3907

samarli ekanligini ko‘rish mumkin, konstruksiyasi jihatidan ham juda sodda, foydalanish qullay.

Zagotovkalarga qizdirib ishlov berishda elektrokontakt usuli bilan qizdirishning avzalligi, elektr tokini to‘g‘ridan to‘g‘ri zagotovkaning tana qismiga tegishi natijasida hosil qilingan issiqlikdan foydalaniladi. Bunday issiqlik miqdori Q (Dj) Djoul-Lens qonuniyatiga asosan, tok kuchining kvadaratiga (l), metallning qarshligiga (R) va qizdrish vaqtiga (t) to‘g‘ridan to‘g‘ri proporsonaldur:

$$Q = 0{,}24\ l^2Rt, Dj.$$

1-rasmda zagtovkalarni elektrokontakt usuli bilan qizdirish sxemasi ko‘rsatilgan. Po‘lat zagotovka *2* kontakt *1* bilan kerakli bosimda siqiladi va undan katta kuchda tok (doimiy yoki o‘zgaruvchan) o‘tkaziladi. Zagotovakni to‘k o‘tkazuvchanlikga qarshlik ko‘rsatish darajasi kichik bo‘lganligi hisobiga kichik qarshlikda katta tok kuchi o‘tadi. Kuchlanishni kamaytirish uchun transformator *6* qurilmasidan foydalaniladi. Ta’minlash qurilmasi sifatida doimiy va o‘zgaruvchan tokdan foydalaniladi.



1-rasm. Bir holatli qurilma (*a*) va ketma ket bo‘lgan ko‘p holatli qurilma (*b*) va qizdirluvchi zagotovkaga parallel ta’sir qiluvchilarni sxemalari: *1* – ta’sir kiluvchi aloqa; *2* – qizdiriluvchi zagotovka; *3* – tok keluvchi qoplama; *4* – kataktlarni bog‘lovchi; *5* – holatlarni bog‘lovchi; *6* – kuchli transformator

Zagotovkalarga qizdirib ishlov berishdagi qizdirish davomiyligi uning uzunligi va diametriga bog‘liq. Masalan, zagotovkani diametri 35 *mm* va uzunligi 700 *mm* bo‘lib, 1250 ºC gacha qizdirish uchun 23 - 25 *sekund* vaqt sarflanadi.

Zagotovkani qizdirish maydonini soniga bog‘liq holatda tok o‘tkazgich sxemasi quydagicha bo‘linadi (1-rasm):

a) bir maydonli, zagotovkani butun uzunligi bo‘yicha qizdirish mumkin bo‘lganda;

b) uzun qismini qizdiruvchi;

d) uch qismini qizdiruvchi;

ISSN 3030-3907

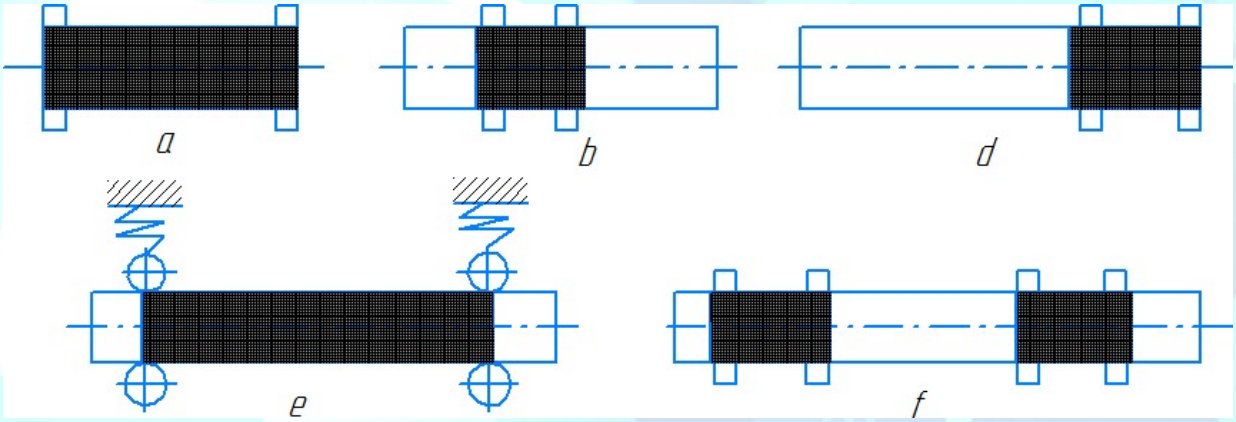
e) uzun bo‘lgan zagotovkalarni qizdiruvchi;

f) ikki maydonli qizdiruvchi.

Ishlab chiqarishni talablariga (yoki qizdirish tezligiga) asosan zagotovkalarni bu yoki boshqa turdagi qizdirish sxemalarini qo‘llash mumkin (bir - yoki ko‘p tarmoqli).

Texnik xafsizlik va iqtisodiy tomonidan ketma-ket qizdirish holatida elektrik zanjir sxemasidan foydalanish ancha samarali hisoblanadi (5.11-rasm, *b*).

Zagotovkalarni bir holatdan ikkinchi holatga o‘tkazish bilan qizdirish tizimi va kerakli ko‘rsatkichgacha haroratni sekinlik bilan oshirib borish, bir holatdan ikkinchi holatga o‘tkazish, jarayon davomida bir holatda (5.11-rasm, *a*) va ko‘p holatli parallel qizdirishga (5.11-rasm, *d*) nisbata texik va iqtisodiy tarafdan foydali hisoblanadi.



2-rasm. Zagotovkalarni kontaktli qizdirishning sxemasi

Zagotovkalarni elektr zanjiriga ketma ket ulanib qizdirish jarayonini nisbatan avtomatlashtirish ancha onson, elektrokonaktda qizdirish qurilmasini avtomatik liniyaga o‘rnatish qulay, metallga qizdirib ishlov berishning barcha turlarida zagotovkalarni qizdirishda qo‘llash mumkin. Undan tashqari, elektrik zanjirlarni ketma ket qizdirishga ulashda tok kuchini bosimi, boshqa turdagi sxemalarga nisbata sezilarli darajada pastdir. Agar pechning barcha ishchi qismlarida xuddi shunday qizdirish tartibi qo‘llanilsa, qizdirish qurilmasini samaradorligi shunchalik yuqori bo‘ladi. Barcha turdagi qizdirish turi uchun qurilmani asosiy texnik ko‘rsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan. 1-jadvalda keltirilgan ma’lumotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, barcha asosiy natijalar va texnik samarodorlik bo‘yicha ikki holatli, ikki maydonli qurilma samarli ekanligini ko‘rish mumkin, konstruksiyasi jihatidan ham juda sodda, foydalanish qullay.

1-jadval

Qurilmani asosiy texnik ko‘rsatkichlari

Qurilmani turi	L2/S2, 1/cm	Umumiy FIK	cosφ	Quvvat, Wk	Ishlab chiqarishi

ISSN 3030-3907

Bir holatli bir maydonli	2,4	0,64	0,68	3,45 W2	1,05P
Bir holatli ikki maydonli	1,6	0,42	0.68	3,6 W2	P
Ikki holatli ikki maydonli	4,8	0,75	0.68	5,1 W2	2P
Konbinatsiyalashgan bir holatli ikki maydonli	1,6	0,42	0.68	3,6 W2	P

Elektr qizdirish qurilmalari hisoblash

Elektr qizdirish qurilmalari o‘z tarkibida issiqlik texnikasi va elektr texnikasi yig‘indisini tashkil qiladi. Ular pech qurilmasining asosi hisoblanib, elektr energiya tokini issiqlikka almashinishini va metall qizishini hosil qiluvchi texnologik jarayonni o‘tkazishni ta’minlovchi elektr jihozlar o‘rnatilgan - elektr nimstansiyalardan, elektr pech qurilmasini va pech yordamchi mexanizmlarini boshqarish joyidan tashkil topgan.

Elektr pech qurilmasining asosiy ko‘rsatkichilariga uning quvvati, pechning o‘lchamlari va ishlab chiqarish samaradorligi kiradi. Ishlab chiqarish samaradorligi davriy ishlovchi pechlar uchun bir qizdirish siklida, to‘xtovsiz ishlovchi pechlar uchun soatli samaradorlikni (t/soat) tashkil qiladi.

Elektr qurilmalarda energiya sarfining ikki turi mavjud:

1. Issiqlik orqali (pechning ishchi maydonida) energiya sarfi;
2. Elektr pech qurilmasining qismlarga sarflanuvchi energiya sarfi.

Shu turlarga asoslanib, issiqlik balansini tuzish uchun energiya va quvvatning energetik balansini tuzishga to‘g‘ri keladi.

bu yerda Ws (Ps) - texnologik elektr energiyasi (kVt), buni energiya sistemasidan olamiz;

Wf (Pf) - texnologik jarayonni o‘tkazishga sarf bo‘lgan foydali energiya (kVt);

Wv (Pv) - pechning ishchi qismi konstruksiyasini va futerovkasini (shuvog‘ini) qizdirish uchun sarf bo‘ladigan energiya (kVt);

Wi.s (Ri.s) - pechning ishchi qismidan chiqadigan issiqlikni to‘ldirish uchun sarf bo‘ladigan energiya (kVt);

We.s (Pe.s) - elektr o‘tkazuvchi va elektr qurilmalarni tashkil etuvchi qismlarining elektr sarfini to‘ldirish uchun energiya sarfi (kVt);

ISSN 3030-3907

ηe, ηu - elektr va umumiy (energetikaga taalluqli) bo‘lgan foydali ish koeffitsienti.

Energiyaning ikkala balansi qurilmaga sifatli bir xil tartibda kirish va chiqishni tashkil qiladi, ammo turli o‘tish jarayonidagi miqdorni o‘zaro nisbati har xil bo‘lishi mumkin.

bu yerda m - mahsulotning og‘irligi, t;

Energiya balansidan qizdirish davrini quyidagi formuladan topish mumkin:

bu yerda it - faqat mahsulotning tanasini qizdirish uchun sarflanuvchi energiya sarfi (ental`piya), kVt soat/tonna;

Po‘r.q- pechga yuborilgan o‘rtacha quvvat, kVt;

Elektr energiyaning solishtirma sarfini elektr pech qurilmasining energiya balansidan topish mumkin.

Har xil turdagi elektr toki yordamida qizuvchi qurilmalarni hisoblash uchun zarur bo‘lgan qiymatlarga quyidagilar kiradi:

- pechning quvvati P (kVt), bu pechning talab qilingan ishlab chiqarish samaradorligi yordamida aniqlaniladi;
- pechning geometrik o‘lchamlari;
- ta’minlash tarmog‘ining kuchlanishi Ut, V;
- metall qizishini yakunlovchi harorat tm, □C.

Pech quvvatining issiqlik hisobi alanga pechining analogik hisobi orqali topiladi:

bu yerda Qu - umumiy issiqlik sarfi, kVt;

Qe.s - futerovka orqali sarf bo‘layotgan issiqlik 0,7 ga teng deb qabul qilish mumkin;

Qs - metall mahsulot qoplamasini qizdirishga sarf bo‘lgan issiqlik miqdori;

Qi.s - texnologik jarayonni o‘tkazish uchun sarf bo‘lgan issiqlik sarfi;

K - quvvatning zaxira koeffitsienti, ishlash vaqtidagi qizdiruvchilar qarshiligi oshishini, undan tashqari tarmoqdagi kuchlanishning o‘zgarish darajasini hisobga oluvchi koeffitsientidir. Bu koeffitsient to‘xtovsiz ishlovchi pechlar uchun 1,2 ÷ 1,3, davriy ishlovchi pechlar uchun 1,4 ÷ 1,5 ga teng deb qabul qilingan. Texnologik jarayonni o‘tkazish uchun va qoplama uchun, ya`ni yarim mahsulotni qizdirish uchun sarflanayotgan quvvat sarfini (100) formuladan aniqlab topish mumkin.

Pechning haqiqiy ishlash sharoiti ideal sharoitidan butunlay farq qiladi, ya`ni qizdiruvchi va pech futerovkasi, futerovka g‘ishtlarining oralig‘idan chiqayotgan issiqlik sarfi va boshqa jarayonlari bilan farq qiladi. Shuning uchun haqiqiy pechlarni hisoblashda ma`lumotlar koeffitsienti - ni kiritish zarurdir.

Qizdiruvchining haqiqiy solishtirma tashqi quvvatini topish uchun quyidagi

ISSN 3030-3907

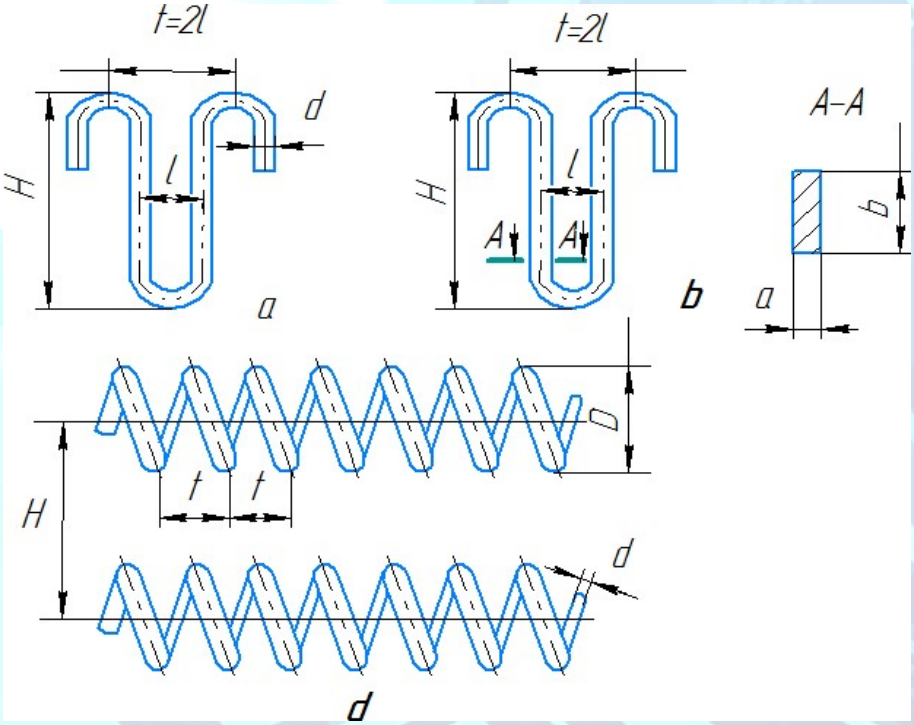
formuladan foydalanamizning qiymati qizdiriluvchi materialning tabiatiga, pechda mahsulotlarning joylashishiga, ularning konstruksiyasiga, talab qilingan qizdirish haroratiga bog‘liqdir.

Ko‘pgina hollarda elektr pechlarda 1150 - 1250 oC haroratgacha qizdirishga ruxsat etilgan, yuqori aktiv qarshilikka ega bo‘lgan metallni qizdiruvchi elementlar ishlatiladi.

Yuqori haroratda qizdirishga mo‘ljallangan pechlar uchun (ruxsat etilgan ishchi qizdirish harorati 1450 oC) quyma qizdiruvchi elementlar va 1650 oC haroratgacha qizdirish mumkin bo‘lgan molibden aralashtirilgan qizdiruvchilar ishlatiladi.

Hisoblash uchun qizdiruvchi haroratni 100 oC dan yuqori deb qabul qilinadi. Qizdiruvchi turini devor quvvatining nisbiy qiymati bo‘yicha saralab olinadi. bu yerda Fd - qizdiriluvchi joylashtirilgan joydagi, pastdagi yoki shipdagi, devor yuzasining umumiy maydoni, m2;

Pd - qiymatiga bog‘liq holda qizdiruvchining turi saralab olinadi (2-rasm):



2- rasm. Uzun va lentali qizdirgich sxemasi: a - uzun Z-simon, b – lentali Z - simon, d – spiralli

Pech yoki ishchi maydon quvvati P, kVt ning qiymatini ta’minlovchi tarmoq kuchlanishi Ut, V, qizdiruvchiga sarflagan solishtirma qarshilik □, 0m□m va yuzaning solishtirma quvvatlari W, kVt/m2 ma’lum bo‘lsa, qizdiruvchining uzunligi va qalinligini quyidagi formula yordamida topish mumkin. Shunday qilib, elektr pechlar uchun qizdiruvchilarni hisoblash uslubi quyidagilardan tashkil topadi: hisoblash quvvati va kuchlanishi aniqlanadi, qizdiruvchining o‘lchamini,

ISSN 3030-3907

so‘ngra qizdiruvchining yuzasi S = □dl aniqlanadi, haqiqiy yuzaning solishtirma quvvati Wf Pπdl, bitta faza uchun qizdiruvchining og‘irligi m = 8400sl, undan so‘ng qizdiruvchining solishtirma sarfi ms = m/P hisoblab topiladi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

1. *Ульянов В.А., Гущин В.Н., Черныщов Е.А.* Нагрев и нагревательные устройства: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений. -М.: Издательской центр “Академия”, 2010. -256 с.
2. *Околович Г.А*. Нагрев и нагревательные устройства. Учебное пособие. - Барнаул: Изд-во Алт ГТУ, 2010. -172 с.
3. *Чередниченко В.С., Бородачев А.С., Артемьев В.Д.* Электрические печи сопротивления. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. -572 с.
4. *Гусовский В.Л., Лифшиц А.Е.* Методики и расчета нагревательных и термических печей: учебно-справ. Изд. М.: Теплотехник, 2004. -400 с.
5. *Рустем С.Л.* Оборудование и проектирование термических цехов: учеб. для машиностроит, вузов и факультетов. М.:Машгиз, 1989. -588 с.
6. *Телегина А.С.* Теплотехнические расчеты металлургических печей. М.:Металлургия, 1992. -380 с.
7. *Соколов К.Н.* Механизация и автоматизация в термических печах. М.: Свердловск. М.:Машгиз, 1986. -295 с.
8. *Иофее Х.М., Пивоваров Ф.И., Прохоренко А.П., Цун А.М., Цун И.М.* Нагрев металла. М.:Металлургия, 1981. -280 с.

ISSN 3030-3907