



CONTACT-FREE SOLUTION INDUCTION DEVICES AND THEIR STUDY

Do'stmamatov Ismoil Ochil o'g'li ¹

Mahmudov Niyoz Zokir o'g'li ²

^{1,2} Tashkent State Technical University, 1st year master

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4817251>

ARTICLE INFO

Received: 15th May 2021

Accepted: 20th May 2021

Online: 25th May 2021

KEY WORDS

Non-contact melting devices, induction furnace, cylindrical coil, electromagnetic field

ABSTRACT

During the melting of metals in non-contact smelting devices, a number of problems can occur in the natural network. Such problems include the fact that the walls of the device are not made of refractory materials, are too heavy in size and mass, there is resistance in the network, and there is not enough power. The purpose of studying the structure of induction melting furnaces and their operation is to ensure the efficient operation of furnaces.

KONTAKTSIZ ERITUVCHI INDUKSION QURILMALAR VA ULARARNI TADQIQOTLASH

Do'stmamatov Ismoil Ochil o'g'li ¹

Mahmudov Niyoz Zokir o'g'li ²

^{1,2} Toshkent Davlat Texnika Universiteti 1-bosqich magistranti

MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 15-May 2021

Ma'qullandi: 20-May 2021

Chop etildi: 25-May 2021

KALIT SO'ZLAR

Kontaktsiz eritish qurilmalari, induksion pech, silindrik spiral chulg'am, elektromagnit maydoni

ANNOTATSIYA

Kontaktsiz eritish qurilmalarida metallarni eritish vaqtida tabiiyki tarmoqda bir qancha muammolar vujudga kelishi mumkin. Bunday muammolarga asosan qurilmaning devorlari olovbardosh mustahkam materiallardan tayyorlanmaganligi, hajm va massasining o'ta og'irligi, tarmoqda qarshiliklar vujudga kelishi, yetarlicha quvvat bilan ta'minlanmaganligi kiradi. Induksion eritish pechlarining tuzilishi va ularni ish jarayonini o'rganishning maqsadi pechlarni samarali ishlashini taminlashdir.

Bizga ma'lumki hozirgi kunda metallarni eritish sanoatida kontaktsiz eritish qurilmalar yani induksion qizdirish pechlari muhim ro'l o'ynaydi. Induksion qizdirish pechlari elektr energiya orqali hechqanday kontakt qurilmalarsiz qizdirish imkoni beradi. Bu qizdirish o'zgaruvchan elektromagnit maydon orqali yani elektr o'tkazuvchi materialdan tayyorlangan jism sirtida hosil bo'lgan uyirma to'klarning

harakatlanishi natijasida yuzaga keladi. Elektromagnit maydonini hosil qiluvchi qurilma yani induktor silindrik spiral chulg'amdan iborat bo'ladi. Ko'pgina hollarda induktorning shakli qizdirilayotgan jism sirtining geometrik ko'rinishiga bog'liq bo'ladi. Qizdirilayotgan jismning elektr qarshiligi kichik bo'lgani uchun undan toklarning o'tish tezligi yuqori bo'ladi va shuning uchun ham jism intensiv qiziydi va



elektr energiyaning asoiy qismi yani energiyaning 86% – qismi issiqlik energiyaga o'zgaradi. Odatda bu qatlamda uyurma toklarning deyarli butun aktiv energiyasi issiqlik energiyaga o'zgarib, bu qatlamning harorati jismning ichki qismiga issiqlik o'tkazuvchanlik bo'yicha uzatiladi. Magnit va nomagnit materiallarning magnit singdiruvchanligining ularning haroratiga bog'liqlik darajasi turlicha bo'ladi. Nomagnit materiallarda haroratning turli qiymatlarida magnit singdiruvchanligi o'zgarm qolaveradi. Ferromagnit materiallarda har biri uchun alohida Kyuri nuqtasi deb ataladigan harorat nuqtasi bo'lib, harorat qiymati shu nuqtadan oshganidan so'ng uning magnit singdiruvchanligi bir necha o'n martaga sakrab o'zgaradi o'zgaradi

Magnit va nomagnit materiallarning odatda bu qatlamda uyurma toklarning deyarli butun aktiv energiyasi issiqlik energiyaga o'zgarib, bu qatlamning harorati jismning ichki qismiga issiqlik o'tkazuvchanlik bo'yicha uzatiladi. Magnit singdiruvchanligining ularning haroratiga bog'liqlik darajasi turlicha bo'ladi. Nomagnit materiallarda haroratning turli qiymatlarida magnit singdiruvchanligi o'zgarmay qolaveradi.

Induktordagi tok bilan qizdirilayotgan jismda hosil bo'ladigan salbiy natijalarga olib kelishi mumkin. Masalan, erituvchi induksion pechlarda elektrodinamik kuchlar ta'sirida eriyotgan metallning suyuqlanishi tezlashadi. Induksion eritish pechlari kanalli va tigel pechlarga bo'linadi. Kanalli pechlar uch fazali elektr tarmog'idan ta'minlanadi. Tigel pechlar bir fazali elektr tarmog'iga ulanadi. Kanal pechlarida suyultirilgan metallarda elektrodinamik harakatning mavjudligi alohida aralashtirgichlarsiz kimyoviy tarkibi bir jinsli metallarni olish imkonini beradi. Pech vannasi yuzasida kanal pechida eritilayotgan metall po'lat o'zak

atrofida aniq qisqa tutashgan halqa hosil qiladi. Metallarning harorati yuqori bo'lmasligi sababli ularning oksidlanish darajasi past bo'lishiga va natijada metall yuzasida qurum hosil bo'lishiga olib keladi. Induktor chulg'ami suv bilan sovutishga mo'ljallangan mis quvurchalardan iborat bo'lib, po'lat o'zakka kirgizilgan bo'ladi va u elektr energiya manbaiga ulanadi.

Kanal pechining ishlashi transformatorning ishlashiga monand bo'lib, birlamchi chulg'am vazifasini induktorning chulg'ami bajaradi, ikkilamchi chulg'am vazifasini eriyotgan metall hosil qilgan qisqa tutashgan halqa bajaradi. Pech kanali U shakilda bo'lib, ko'ndalang kesimi odatda to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'ladi. Pech vannasi tagiga kanalning boshlanishi va oxirgi uchlari chiqib boradi. Kanal pechi vannasining tag qismida asosiy eritilayotgan massa joylashgan bo'ladi. Kanal induktori va pech qobug'idan iborat taglik tosh deb ataluvchi yuqori sifatli o'tga chidamli keramik materialdan tayyorlangan yahlit blok pechning ajraladigan qismini tashkil etadi. Uyurma toklar ta'sirida qizib suyuq holga kelgan metall kanal bo'ylab harakatda bo'lib, uning ba'zi mayda bo'lakchalari kanalning devorlariga yopishib qoladi. Taglik tosh, induktor va po'lat o'zak sterjen konstruktiv jihatdan induksion birlik deb ataladigan pechning ajraluvchi qismini tashkil etadi. Pechlar bir va uch fazali yoki uchta bir fazali induksion birliklardan iborat bo'ladi. Induksion kanal pechlari elektr tarmog'i uchun uch fazali yuklanish vazifasini bajaradi. Ularning ajraluvchi induksion birliklari quvvatining qiymati 200 – 2000 kVA oraliqda bo'ladi.

Quvvat koeffitsiyentining qiymati induktor hosil qilayotgan elektromagnit mapydoni oqimining eriyotgan metallda emas balki uning atrofida befoyda yoyilishi bilan izohlanadi, bu yoyiliyotgan elektromagnit



energiya qancha ko'p bo'lsa, shuncha kanal pechidagi eritilayotgan metallning aktiv qarshiligi va quvvat koeffitsiyenti past bo'ladi. Solishtirma elektr qarshiligi kichik bo'lgan metallarni (masalan: alyuminiy va mislarni) eritishda ishlatiladigan induksion kanal pechlarining quvvat koeffitsiyenti past bo'ladi. Pechning quvvat koeffitsiyentini oshirish uchun odatda induktor chulg'amiga parallel kondensatorlar batareyasi ulanadi. Kanal pechlarining asosiy afzalliklaridan biri, bu elektrik FIK ning yuqori bo'lishidir. Kanal pechlarida metallarni eritish elektr energiya sarfi kam bo'lgan ish rejimlarida olib boriladi. Masalan, qarshilik elektr pechida bir tonna alyuminiy eritish uchun 500 – 600 kWt sarf bo'lsa, kanal pechida eritilganida esa 450 – 550 kWt sarf bo'ladi.

Qora va ba'zi bir rangli metallarni kanal pechlarida eritilganida taglik toshning yemirilishi tezlashadi. Shuning uchun bunday metallarni eritishda induksion tigel pechlar qo'llaniladi. Bunday pechlarning asosini o'tga chidamli materialdan yasalgan tigel tashkil etadi. Suv bilan sovutiladigan mis quvurchalardan tashkil topgan chulg'am induktor tigelni o'rab turadi. Tigel va induktor karkas ichiga joylashtiriladi. Karkasning metallardan tayyorlangan qismi elektrik yopiq kontur hosil qilinmaydigan qilib tayyorlanishi

kerak. Bundan tashqari, erigan metall zarrachalarining tigel devorlarining mikroskopik g'ovaklariga kirib qolib, tigelning elektr o'tkazuvchanligini oshirib yuborishini nazorat qilish maqsadida, tigelning tubi devori elektr qashiligini nazorat qiluvchi qurilma o'rnatilgan bo'ladi.

Chastota qiymatining pasayishi pechning umumiy FIK ning kamayishiga olib keladi, chastota qiymati oshirilganida esa pechning umumiy FIK qiymati deyarli o'zgarmagan holda quvvat koeffitsiyenti pasayadi. Tigel pechlarda eriyotgan metall salmog'i bilan induktor o'lchami orasida o'zaro bog'liqlik uning FIK ga ta'sir etadi. Tigel devorlarining qalinroq qilib tayyorlanishi issiqlik isrofini kamaytiradi va pechning issikli FIK ni oshirishga olib keladi. Kichik quvvatli va kichik sig'imli induksion tigel pechlar 400 – 2500 kVA bo'lgan bir fazali transformatorlardan elektr energiya bilan ta'minlanadi.

Hozirgi kunga kelib bu pechlarni elektr energiya bilan taminlash dolzarbligicha qolmoqda va bu pechlarning quvvati judda katta bo'lgani uchun ular podstantsiya qurishni talab etadi. Chunki pechlar katta quvvat bilan ta'minlanmasa metallarni eritish sanoati yetarlicha samara bermaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Диомидонский Д.А. *Металлургические печи цветной металлургии*. 3-е изд. – М.: Металлургия, 1987-107с.
2. Кривандив В.А. Марков Б. Л. *Металлургические печи*. 3-е изд. – М.: Металлургия, 1992 - 380 с.
3. Китаев Б.И. *Теплообмен в шахтных печах*. 2-е изд. – М.: Металлургия, 1987- 240 с.
4. Тымчака В.М. *Расчет нагревательных и термических печей*. -М.: Металлургия, 1983 - 480 с.
5. Соколов К.Н. *Механизация и автоматизация в термических печах*. -М.: 1986 -295 с.
6. Рустем Л.С. *Оборудование и проектирование термических цехов*. -М.: Машгиз. 1992- 648 с.
7. Berdiyev D.M., Shokirov Sh. «Qizdirish qurilmalari» fanidan amaliy va laboratoriya ishlarini mustaqil bajarish uchun uslubiy qo'llanma. -Toshkent, ToshDTU, 2008.