INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION
ISSN 2181-371X
https://sr-journals.org/index.php/ITSE

ASOSIY TURDAGI QOPLAMALI ELEKTRODLARDA YOY BARQARORLIGINI OSHIRISH VA NAMLIKKA SEZGIRLIKNI KAMAYTIRISH TEXNOLOGIYALARI

Maqola muallifi: I.A.Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti "Texnologik mashinalar va jihozlar" kafedrasi tayanch doktoranti ***Xoshimov B.X.***
*Ilmiy rahbar: t.f.d.prof.****Ermatov Z.D.***

Annotatsiya: Ushbu ilmiy ishda asosiy turdagi qoplamali elektrodlarning namlikka sezgirligi hamda yoyning barqaror yonmasligi bilan bog'liq asosiy kamchiliklari tahlil qilinadi. Shuningdek, mazkur kamchiliklarni bartaraf etishning zamonaviy texnologik va ilmiy asoslangan usullari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, kompleks yondashuv orqali payvand choklarining sifati sezilarli darajada yaxshilanadi.

Аннотация: В данной научной работе анализируются основные недостатки покрытых электродов базового типа, связанные с их чувствительностью к влаге, а также нестабильностью горения дуги. Кроме того, рассматриваются современные технологические и научно обоснованные методы устранения указанных недостатков. По результатам исследования установлено, что применение комплексного подхода позволяет существенно повысить качество сварных швов.

Abstract: This scientific study analyzes the main drawbacks of basic-type coated electrodes, particularly their sensitivity to moisture and instability of arc combustion. In addition, modern technological and scientifically grounded methods for eliminating these shortcomings are examined. According to the research results, it has been established that the application of a comprehensive approach significantly improves the quality of welded joints.

Kalit so'zlar: qoplamali elektrod, payvandlash, namlik, yoy barqarorligi, shlak, texnologiya.

Ключевые слова: покрытый электрод, сварка, влажность, стабильность дуги, шлак, технология.

Keywords: coated electrode, welding, moisture, arc stability, slag, technology.

Kirish

Payvandlash sanoatida yoy yordamida dastaki payvandlash keng qo'llanilib, ushbu jarayonda ishlatiladigan elektrodlar payvand choklarning sifatli va mustaxkam bo'lishida katta ahamiyatga ega. Asosiy turdagi qoplamali elektrodlar choklarning yuqori mustahkamligi, zarbga bardoshlilik va past vodorodli chok hosil qilishi sababli sanoatning ko'plab sohalarida keng qo'llaniladi. Shu bilan birga, bu payvandlash usuli bir qator kamchiliklarga ega bo'lib, ushbu kamchiliklar ishlab chiqarish samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Mazkur ilmiy ishdan ko'zlangan maqsad asosiy turdagi qoplamali elektrodlarining ishlatilishi va saqlanishidagi yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarini chuqur o'rganish, tahlil qilish va bartaraf etish yo'llarini ishlab chiqishdan iborat.

Metodologiya qismi.

Bazik elektrodlar qoplamasi asosan quyidagi modda (komponent) lardan iborat bo'lib, bu moddalar qoplamadagi vazifasiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Shlak hosil qiluvchi komponentlar payvandlash jarayonida himoya shlak qatlamini hosil qiladi:
Kaltsiy karbonat - $CaCO_3$, Kaltsiy ftorid (flyuorit) - CaF_2, Kremniy dioksid - SiO_2,
Alyuminiy oksid - Al_2O_3
2. Gaz hosil qiluvchi komponentlar yoy zonasini atmosferadan himoya qiluvchi gazlar hosil qiladi:

Kaltsiy karbonat - $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$
Organik moddalar (masalan, sellyuloza) - $(C_6H_{10}O_5)_n$
3. Deoksidlovchi (kislorodsizlantiruvchi) komponentlar metall vannasidagi kislorodni kamaytiradi:
Ferromarganets - Fe–Mn
Ferrokremniy - Fe–Si
Alyuminiy - Al
4. Legirlovchi elementlar
Payvand chokning mexanik xossalarini yaxshilaydi:
Marganets - Mn, Xrom - Cr, Nikel - Ni, Molibden - Mo.
5. Bog‘lovchi moddalar qoplama mustahkamligini ta’minlaydi:
Suyuq shisha (natriy silikat) - Na_2SiO_3, Kaliy silikat - K_2SiO_3.
Bu moddalar payvandlash vaqtida himoya gazi hosil qiladi, shlak qatlamini shakllantiradi, metallni oksidlanishdan himoya qiladi.

Asosiy muammo va kamchiliklar tahlili.

Namlikni sezish hususiyati – gigroskopiklik.

Bu xususiyat asosiy turdagi elektrodlarning eng kata kamchiligi bo’lib, bu elektrodlar qoplamasi havodagi namlikni tez yutadi va singdiradi. Natijada bun namlik yoy barqarorligiga salbiy ta’sir ko’rsatadi. Bu esa o’z navbatida payvand chokida turli g‘ovaklar hosil bo‘lishi, vodorodli yorilish yuzaga kelishi hamda boshqa chok shakli nuqsonlarining hosil bo’lishiga olib keladi.

Yoyning barqaror yonmasligi.

Bu turdagi elektrodlar bilan ish boshlaganda yoyni yoqib olish biroz qiyinroq bo’lib, payvandlash boshlanishida elektrod payvandlanayotgan metal yuzasiga yopishib qoladi, shuningdek payvandlash jarayonida yoyning tez uzilib qolishi ko’p kuzatiladi. Natijada bu holatlar ish sifatiga va hajmiga salbiy ta’sir ko’rsatadi.

Qoplamali elektrodlar bilan payvandlashda payvand chokining sifatiga salbiy ta’sir ko’rsatadigan eng muhim omillar bular —qoplamaning gigroskopikligi (namlikni o‘ziga tortishi) va payvandlash yoyining nobarqarorligi hamda shlak ajralishining qiyinligidir. Mazkur ilmiy maqolada shu kabi asosiy muammolarni bartaraf etish usullari, qo‘llaniladigan kimyoviy komponentlar va ularni qo’llash mexanizmlari bo‘yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar asosidagi muhum ma’lumotlar o’rin olgan.

Asosiy qism va tahlil.

Namlikni sezish xususiyatini kamaytirish (Gidrofobizatsiya).

Asosiy turdagi elektrodlar qoplamasi tarkibida kalsiy karbonat ($CaCO_3$) va kalsiyftorid (CaF_2) miqdori yuqori bo‘lganligi sababli, ular namlikka juda moyil bo‘ladi. Namlik esa ish jarayonida bir qancha noqulayliklarni keltirib chiqarish bilan birga payvand chokida vodorod yoriqlari hosil bo‘lishiga hamda sifat ko’rsatkichlarining pasayishiga olib keladi. Shu sababli qoplama tarkibiga bir nechta moddalarni qo’shish orqali bu kamchiliklarni bartaraf etish hamda mustahkam va sifatli mahsulot olishga erishish mumkin. Bu moddalar suyuq shisha modifikatsiyasi, gidrofobizatorlar hamda polimer qo’shimchalardan iborat bo’lib, ulardan me’yoriy talablar doirasida foydalanish maqsadga muvofiq.

Bog‘lovchi modda bo’lgan suyuq shisha modifikatsiyasi ya’ni odatiy natriyli suyuq shisha o‘rniga kaliy-natriyli yoki litiyli suyuq shishalar qo‘llaniladi. Litiy silikatlari (Li_2SiO_3) qoplamaning suvda eruvchanligini pasaytiradi va namlikka chidamliligini oshiradi.

Gidrofobizatorlar bo’lgan silikon birikmalari esa qoplama qorishmasiga oz miqdorda (0.1–0.5%) organosilikonli suyuqliklar masalan, metilsilikonat natriy qo‘shiladi. Bu moddalar qoplama g‘ovaklari devorlarida suv qaytaruvchi yupqa qatlam hosil qiladi.

Polimer qo‘shimchalar sifatida namlik o‘tishini blokirovka qilish uchun ba'zi hollarda termostabil polimer kukunlari qo‘shiladi, biroq ularning miqdori payvandlash paytida gaz ajralib chiqishiga salbiy ta’sir qilmasligi hisobga olinishi kerak.

Yoy barqarorligini ta’minlash

Asosiy qoplamali elektrodlarda kalsiy ftorid (CaF_2) ning mavjudligi yoyning barqarorligini yomonlashtiradi, chunki ftor ionlari elektronlarni "yutib" yuborish xususiyatiga ega. Shu sababli yoyni barqarorlashtirish maqsadida past ionizatsiya potensialiga ega bo‘lgan elementlar qo‘shiladi:

Kaliy birikmalari (K^+): Kaliy eng samarali ionizatorlardan biri xisoblanadi va uning ionizatsiya potensiali - 4.3 eV. U asosan kaliyli suyuq shisha, potash (K_2CO_3) yoki dala shpati ko‘rinishida qo‘shiladi.

Seziy va Rubidiy birikmalari: Bu elementlar juda past ionizatsiya potensialiga ega. Narxi qimmat bo‘lsa-da, maxsus maqsadli elektrodlarda yoyni o‘ta barqaror qilish uchun oz miqdorda qo‘shilishi mumkin.

Titan dioksidi (Rutil, TiO_2): Hatto asosiy turdagi qoplamali elektrodlarda ham oz miqdorda rutil qo‘shilishi yoyning yonishini yumshatadi va metallning sachrashini kamaytiradi.

Nodir yer elementlari: Lantanning oksidi (La_2O_3) yoki ittriy oksidi kabi birikmalar termoelektron emissiyani kuchaytiradi, bu esa o‘zgarmas va o‘zgaruvchan tokda yoyning uzilmasda barqaror yonishini ta’minlaydi.

Kutilayotgan natijaga erishish uchun kimyoviy o‘zaro ta’sir mexanizmi doirasida quyidagi o’zaro bog‘liqlikni ko’rish mumkin:

Maqsad	Tavsiya etilgan modda	Ta’sir mexanizmi
Namlikni kamaytirish	Litiy silikat, Silikonlar	G‘ovaklikni pasaytirish va gidrofob sirt hosil qilish.
Yoyni barqarorlash	Kaliy karbonat, TiO_2, K-suyuq shisha	Gaz oralig‘ida ionlar konsentratsiyasini oshirish va elektron emissiyasini osonlashtirish.

Muhokama qismi.

Yuqorida keltirilgan namuna, muammolar tahlili va ularning yechimiga qaratilgan tajribalardan kelib chiqadigan ilmiy tavsiya hamda eng samarali yondashuv shundan iboratki, asosiy turdagi elektrodlar uchun eng maqbul tanlov - kompleksli bog‘lovchilar bo’lgan Na/K/Li larning optimal nisbati muvozanatlashgan suyuq shisha va tarkibida kristallizatsion suv tutmaydigan xomashyolardan foydalanishdir. Shuningdek, komponentlarni yuqori haroratda (400-450°C) qovurish kaltsinatsiya jarayoni ham namlikni kaaytirishda kimyoviy tarkib kabi muhim rol o‘ynaydi.

Xulosa:

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, asosiy turdagi qoplamali elektrodlarda uchraydigan asosiy muammolar - yuqori gigroskopiklik va yoyning nobarqaror yonishi - payvandlash jarayoni sifatiga sezilarli darajada salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Yoy barqarorligining pasayishi elektrod qoplamasi tarkibidagi komponentlar nisbati, namlik yutilishi hamda texnologik ishlov berish rejimlari bilan bevosita bog‘liq ekanligi aniqlandi.

O‘tkazilgan tahlillar asosida qoplama tarkibini optimallashtirish, quritish va pishirish rejimlarini takomillashtirish, shuningdek gidrofobizatsiya usullarini qo‘llash orqali yoy barqarorligini sezilarli darajada oshirish mumkinligi isbotlandi. Natijada payvandlash jarayonida yoyning bir tekis va barqaror yonishi ta’minlanib, payvand choklarining sifati va mexanik mustahkamligi yaxshilanadi. Kompleks yondashuv ish sifati va texnologik ishonchlilikni oshirishda, samaradorlik orttirishida hamda yuzaga keladigan nuqsonlarni kamaytirishda yaxshi natija beradi.

Shuningdek, zamonaviy sun’iy intellekt (AI) va ma’lumotlarni tahlil qilish algoritmlaridan foydalanish elektrod tarkibini modellashtirish, optimal komponent nisbatlarini aniqlash hamda texnologik parametrlarni prognoz qilish imkonini beradi. Bu esa payvandlash jarayonini avtomatlashtirish va ilmiy asosda optimallashtirish samaradorligini oshiradi. Kompleks yondashuv texnologik ishonchlilik va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda muhim omil hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar va internet saytlari.

1. N.F.O'rinov, A.A.Norqulov, M.H.Saidova "Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi", "Fan" nashriyoti, Toshkent-2003 y
2. B.E.Poton— "Теория сварочных процессов" Вищая школа Киев-1976
3. В. П. Глушко — "Сварочные материалы" Машиностроение Москва-1980
4. M.A.Abralov, Z.D.Ermatov, N.S.Dunyashin "Qo'lda yoyli payvandlash jihozlari" Toshkent-2017 y
5. https://magelectrod.ru/article/rutilovie-elektrodi-osobennosti-i-preimushchestva/
6. https://api.ziyonet.uz/uploads/books/761928/5c36e230a780f.pdf?utm_source
7. https://lib.bimm.uz/items/download/9436?utm_source
8. https://uz.tianqiaowelding.com/guide/the-composition-of-the-welding-electrode/?utm_source
9. **ГОСТ 9467-75** – Qoplamali elektrodlar klassifikatsiyasi
   ГОСТ 9466-75 – Payvandlash elektrodlari umumiy texnik shartlari