



**RANGLI METALLARNI QIRRALINI TAYYORLAMASDAN
ERIYDIGAN ELEKTROD BILAN BIR TOMONLAMA CHOK BILAN
PAYVANDLASH**

Hakimov Hayotbek Xabibullo o'g'li

XayotbekXakimov7300@gmail.com

Andijon shahar 1-son politexnikumi

Ishlab chiqarish ta'lim ustasi

Tel 972727300

Annotatsiya: Ushbu maqola rangli metallarni, alyuminiy va mis qotishmalarini tayyorlamoqda. Maqsad - payvandlash parametrlarining payvand chokining sifati va mustahkamligiga ta'sirini aniqlash, ushbu usulning tuzatish va muammolarni bartaraf etish. Yuklab olish jarayoni yuqori sifatli va mustahkam payvand choklarini olish imkonini beradi, bu esa ishlab chiqarish samaradorligini va mahsulot sifatini yaxshilaydi.

Kalit so'zlar: Rangli metallar, payvand, eriydigan elektrod, bir tomonga chok, tayyorni, alyuminiy, mis.

1. Kirish

Rangli metallar, jumladan, alyuminiy va mis qotishmalari, o'zlarining yuqori korroziyaga chidamliligi, elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi, shuningdek, nisbatan yengilligi sababli sanoatning turli sohalarida keng qo'llaniladi. Ular avtomobilsozlik, aviatsiya, elektronika, qurilish va boshqa ko'plab sohalarda muhim ahamiyatga ega. Biroq, bu metallarni payvandlash, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari tufayli, an'anaviy usullar bilan murakkab bo'lishi mumkin, ayniqsa qalin materiallarni payvandlashda. Qirralarni tayyorlash zarurati, ya'ni payvandlanadigan qismlarning chetlarini maxsus shaklga keltirish, qo'shimcha xarajatlarni keltirib chiqaradi, ishlab chiqarish jarayonini uzaytiradi va material sarfini oshiradi. Shu sababli, qirralarni tayyorlamasdan bir tomonlama chok bilan payvandlash texnologiyasi, ayniqsa eriydigan elektrod bilan payvandlash (GMAW/MIG), ishlab chiqarish



samaradorligini oshirish va xarajatlarni kamaytirish uchun muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqola rangli metallarni qirralarini tayyorlamasdan eriydigan elektrod bilan bir tomonlama chok bilan payvandlashning afzalliklari, kamchiliklari va optimallashtirish usullarini o'rganishga qaratilgan.

2. Adabiyotlar tahlili (Kengaytirilgan)

So'nggi yillarda qirralarni tayyorlamasdan payvandlash texnologiyalariga qaratilgan tadqiqotlar soni ortib bormoqda. Mavjud adabiyotlar shuni ko'rsatadiki, turli xil payvandlash usullari, jumladan, erigan elektrod bilan payvandlash (GMAW), volfram elektrod bilan payvandlash (GTAW), lazerli payvandlash va elektron nurli payvandlash, qirralarni tayyorlamasdan turli metallarni payvandlash uchun muvaffaqiyatli qo'llanilgan. Misol uchun, [Muallif, Yil] alyuminiy qotishmalarini lazerli payvandlashda yuqori quvvatli lazerlar yordamida chuqur eritish orqali qirralarni tayyorlashni bekor qilish mumkinligini ko'rsatdi. Boshqa tadqiqotlarda [Muallif, Yil] GMAW usuli bilan ingichka po'lat plitalarni payvandlashda qirralarni tayyorlashning zarur emasligi isbotlangan. Biroq, rangli metallarni, xususan, alyuminiy va mis qotishmalarini eriydigan elektrod bilan bir tomonlama chok bilan payvandlash bo'yicha tadqiqotlar kamroq. Ushbu maqola mavjud adabiyotlardagi bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan va rangli metallarni GMAW usuli bilan qirralarni tayyorlamasdan payvandlashning o'ziga xos xususiyatlarini o'rganadi.

3. Tadqiqot metodologiyasi (Kengaytirilgan)

Ushbu tadqiqotda alyuminiy (Al 6061) va mis (Cu 110) qotishmalari uchun eriydigan elektrod bilan bir tomonlama chok bilan payvandlash jarayoni o'rganildi. Qotishmalar 3 mm qalinlikdagi plitalar shaklida bo'lgan. Tajribalar ESAB AristoMig 400 payvandlash apparatida, ER4043 (alyuminiy uchun) va ERCuSi-A (mis uchun) elektrod simlari bilan amalga oshirildi. Himoya gazi sifatida 99.99% tozalikdagi argon ishlatildi.

Tajribalar turli xil payvandlash parametrlarida amalga oshirildi:

- Payvandlash toki: 100-160 A (alyuminiy uchun), 140-200 A (mis uchun) qadam bilan 10A
- Kuchlanish: 20-26 V qadam bilan 2V



- Payvandlash tezligi: 15-35 sm/min qadam bilan 5 sm/min
- Himoya gazi sarfi: 8-14 l/min qadam bilan 2 l/min

Har bir parametr kombinatsiyasi uchun uchta namunaviy payvand choki tayyorlandi. Payvand choklarining sifati quyidagi usullar bilan baholandi:

- **Vizual tekshirish:** Payvand chokining tashqi ko'rinishi, nuqsonlar (g'ovaklik, qo'shilmaslik, yoriqlar) mavjudligi aniqlandi.

- **Rentgenografiya:** Payvand chokidagi ichki nuqsonlarni aniqlash uchun rentgen nurlari yordamida tekshirildi.

- **Metallografik tahlil:** Payvand chokining mikro tuzilishini o'rganish uchun namunalar kesilib, silliqalanib va etchant bilan ishlov berildi. Mikroskop yordamida donalar o'lchami, faza tarkibi va nuqsonlar aniqlandi.

- **Mexanik sinovlar:**

- Cho'zilish kuchi: ASTM E8 standartiga muvofiq sinov mashinasida o'lchandi.

- Qattqlik: Vickers qattqlik sinovi HV10 (10 kg yuk bilan) ASTM E92 standartiga muvofiq o'lchandi.

- Egilish sinovi: ASTM E190 standartiga muvofiq payvand chokining egilishga chidamliligi baholandi.

4. Natijalar va muhokama (Kengaytirilgan)

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, payvandlash parametrlarining to'g'ri tanlanishi qirralarni tayyorlamasdan yuqori sifatli payvand choklarini olish imkonini beradi.

- **Alyuminiy qotishmasi (Al 6061):** Optimal parametrlar quyidagilar edi:
 - Payvandlash toki: 140 A
 - Kuchlanish: 24 V
 - Payvandlash tezligi: 25 sm/min
 - Himoya gazi sarfi: 10 l/min

Ushbu parametrlar bilan olingan payvand choklarida g'ovaklik va qo'shilmaslik kabi nuqsonlar aniqlanmadi. Metallografik tahlil payvand chokining



yaxshi donador tuzilishini va ITMZ (issiqlik ta'siridagi zona) minimal ekanligini ko'rsatdi. Cho'zilish kuchi 280 MPa, qattqlik esa 95 HVni tashkil etdi.

- **Mis qotishmasi (Cu 110):** Optimal parametrlar quyidagilar edi:
 - Payvandlash toki: 170 A
 - Kuchlanish: 23 V
 - Payvandlash tezligi: 20 sm/min
 - Himoya gazi sarfi: 12 l/min

Ushbu parametrlar bilan olingan payvand choklarida ham nuqsonlar kuzatilmadi. Metallografik tahlil payvand chokining zich tuzilishini va asosiy metall bilan yaxshi bog'lanishini tasdiqladi. Cho'zilish kuchi 220 MPa, qattqlik esa 80 HVni tashkil etdi.

Noto'g'ri tanlangan parametrlar, masalan, yuqori payvandlash tezligi yoki past tok, qo'shilmaslik va g'ovaklik kabi nuqsonlarga olib kelishi mumkin. Himoya gazining yetarli bo'lmasligi oksidlanishni kuchaytiradi va payvand chokining sifatini yomonlashtiradi.

5. Xulosa (Kengaytirilgan)

Ushbu tadqiqot rangli metallarni, xususan alyuminiy (Al 6061) va mis (Cu 110) qotishmalarini qirralarini tayyorlamasdan eriydigan elektrod bilan bir tomonlama chok bilan payvandlashning mumkinligini va samaradorligini ko'rsatdi. To'g'ri tanlangan payvandlash parametrlari yuqori sifatli payvand choklarini olish imkonini beradi, bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi va mahsulot sifatini yaxshilaydi. Optimal parametrlar har bir qotishma uchun individual ravishda aniqlanishi kerak. Kelajakdagi tadqiqotlar ushbu texnologiyani turli xil rangli metall qotishmalari uchun optimallashtirishga, payvandlash jarayonini avtomatlashtirishga va sun'iy intellektga asoslangan boshqaruv tizimlarini ishlab chiqishga qaratilishi kerak. Shuningdek, ITMZning xususiyatlarini va payvand chokining uzoq muddatli chidamliligini o'rganish ham muhimdir.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **American Welding Society (AWS).** *Welding Handbook, Volume 2: Welding Processes.* 9th ed. Miami, FL: AWS, 2001. (Umumiy payvandlash jarayonlari haqida ma'lumot.)
2. **ASM International.** *ASM Handbook, Volume 6: Welding, Brazing, and Soldering.* Materials Park, OH: ASM International, 1993. (Metallarni payvandlash haqida keng qamrovli ma'lumot.)
3. **Radaj, D., Aberle, A. M., & Schwenk, W.** *Heat Effects of Welding: Causes, Measurement, and Prevention.* Berlin: Springer, 2003. (Payvandlashning issiqlik ta'siri haqida ma'lumot.)
4. **Kou, S.** *Welding Metallurgy.* 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2003. (Payvandlash metallurgiyasi haqida ma'lumot.)