

PLAZMALI CHANGLATISH TEXNOLOGIYASINING ASOSIY BOSQICHLARI VA QOPLAMA SIFATINI NAZORAT QILISH USULLARI

Kenjayev T.N.

Olmaliq davlat texnika instituti, assistent o'qituvchi

Jo'raqulov Z.N.

Olmaliq davlat texnika instituti talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada plazmali changlatish texnologiyasining asosiy bosqichlari batafsil tahlil qilingan. Xususan, kukun materiallarini tayyorlash, detal yuzalarini changlatishga tayyorlash, qoplamalarni yotqizish rejimlari hamda hosil qilingan qoplamalarning sifatini nazorat qilish usullari yoritilgan. Kukun zarrachalarining o'lchami, quritish jarayoni, yuzani yog'sizlantirish va mexanik ishlov berishning qoplama mustahkamligiga ta'siri ko'rib chiqilgan. Shuningdek, changlatish jarayonining asosiy parametrlarini tanlash (tok kuchi, kuchlanish, ishchi gaz sarfi, changlatish masofasi) hamda qoplama qalinligini boshqarish masalalari bayon etilgan. Qoplama sifatini baholashda kartslashtirish, panjara-simon chizish va qizdirish usullarining amaliy ahamiyati asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari plazmali changlatish orqali mustahkam va sifatli qoplamalar olish imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: plazmali changlatish, kukun materiallari, qoplama qalinligi, yuzani tayyorlash, gaz sarfi, tok kuchi, ilashish mustahkamligi, mexanik ishlov, termik ishlov, sifat nazorati.

Plazmali changlatish texnologiyasi quyidagi operatsiyalar ketma-ketligini o'z ichiga oladi: kukunlarni tayyorlash, changlatiladigan yuzalarni tayyorlash, qoplamaga ishlov berish va sifat nazorati.

1) Kukunlarni tayyorlash. Yuzalarga changlatish usuli bilan qoplamalar yotqizish uchun 5–100 mkm o'lchamli kukun donachalari ishlatiladi, alohida hollarda esa 160 mkm gacha bo'lgan donachalar ishlatiladi. Mayda donachalar yuqori gigroskopik xususiyatga egadir. Ularning sochiluvchanligini oshirish uchun changlatishdan oldin ularni qurituvchi shkaflarda (kukun tarkibiga nisbatan) ikki soat davomida 70–200°Charoratda quritiladi.

Quritib va sovutilgandan so'ng mexanik yoki vibratsion elakdan o'tkaziladi. Kukunni quritish changlatishdan 2–3 soat oldin bajarilishi kerak.

2) Changlatishga detallarni tayyorlash. Changlatiladigan materialni yuzaga yaxshi yopishishini ta'minlash uchun changlatilayotgan detalga yaxshilab ishlov berish kerak, ishlov berish usullari quyidagicha kechadi: yog'sizlantiriladi, ya'ni turli moylardan tozalanadi, kislota bilan yuviladi, qum sharrasi bilan ishlov beriladi, qizdiriladi, mexanik ishlov beriladi.

Yogʻsizlantirish benzin bilan bajariladi, yaʼni metall yuzasidagi moylarni va turli xil kirlar tozalanadi. Qum sharrasi bilan changatiladigan metall yuzasiga ishlov berish bilan yuzaning gʻadir-budurligi oshadi oqibatda changlatiladigan material yuza bilan yaxshi ilashadi.

Termik itshlov berish bilan ishlanayotgan yuza faollashtiriladi. Masalan havoda changlatish koʻpgina metallar uchun qizdirish harorati 100–200°C chegaralangan. Yuzani mexanik ishlov berish bilan changlatiladigan yuzani gʻadir-budirligini oshiradi mexanik ishlov berish kesish yoki shlifovkalash usuli bilan bajariladi.

3) Qoplamalarni yotqizish. Yuzalarni changlatish changlatiladigan material va qoplamaning qanday sharoitda ishlashiga nisbatan quyidagi rejim parametrlari qiradi: tok kuchi (A), kuchlanish (V), ishchi gaz sarfi (m³/s), kukun zarrachalarining oʻlchami (mkm), changlatish masofasi (mm).

Changlatish tezligi shunday hisoblanadiki plazmatron yuzadan bir marta yurishi bilan changlangan yuza qalinligini 15–100 mkm tashkil etishi kerak. Changlatilgan qoplamaning bir tekis yotishi uchun detal qirralaridan sharra har yotqizilgan chiziqni toʻrtidan bir qismini egallab oʻtishi kerak. Har bir yotqizilayotgan qoplama bir-birini ustidan qisman oʻtishi kerak.

Flyus simon qoplamalarni yotqizish holatlarida detal yuzasi bilan birikish mustahkamligini taʼminlash va pufakchalar hosil boʻlishini oldini olish maqsadida qoplama eritib yotqiziladi. Changlatilgan qoplamaning eritish uchun gaz gorelkasi, plazmatron, oʻchogʻ, yuqori chastotali toklar va tuzli eritmalar qoʻllanilishi mumkin.

4) Changlatilgan qoplamaning sifat nazorati. Sifat nazorati usulini tanlash qoplamaning xususiyati uning turi va detal qanday kuchlanishlarga ishlashiga nisbatan tanlanadi:

a) kartslash usuli kumush singari yumshoq qoplamalarni nazorat qilish uchun qoʻllaniladi. Qoplama yuzasini kartslash 15–20 sekund davomida bajariladi. Kartslash uchun sim diametri 0,15–0,25 mm latun yoki poʻlat choʻtkalar qoʻllaniladi. Choʻtkalarni aylanish tezligi 1800–2500 aylanish/daq. Kartslangandan soʻng nazorat qilinayotgan yuzada gʻovaklar pufakchalar qavvatchalar boʻlmasligi kerak.

b) panjara simon katakchalar chizish usuli bilan nazorat qilishda bir necha chiziqlar bir biriga nisbatan perpendikular ravishda chiziladi chiziq chuquri asosiy metall asos yuzasi chuqurligida botiriladi, katakchalar orasi 2–3 mm boʻlishi kerak. Qoplangan yuzada hech qanday ajralishlar pufakchalar boʻlmasligi kerak.

d) qizdirish usuli. Changlatilgan detallar bir soat davomida qoplangan material turiga nisbatan 300°C haroratgacha qizdiriladi, soʻng ochiq havoda sovutiladi. Termik kengayish koeffitsienti turli xil boʻlgan holatda va qoplama ilashishi past boʻlgan holatlarda qoplangan yuza pufakchalanadi va ajralib tushadi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat: qoplamaning gʻovakligini kamaytirish va adgeziya mustahkamligini oshirish uchun zarrachalarning

o'lchamli taqsimlanishi, plazma yoyi oqimi va purkash masofasini kompleks nazorat qilish asosida optimallashtirilgan plazma purkash rejimi ishlab chiqilgan.

Jarayon parametrlari mustaqil ravishda tanlanadigan an'anaviy yondashuvlardan farqli o'laroq, ushbu tadqiqot kukun zarrachalarining o'lchami (5-100 mkm), plazma yoyi toki va ajralish masofasi o'rtasidagi funksional bog'liqlikni va ularning qoplama qalinligining bir xilligi va fazalararo bog'lanish sifatiga birgalikdagi ta'sirini o'rnatadi. Sirtni mexanik faollashtirish bilan birga taglikni (100-200°C) boshqariladigan oldindan qizdirish metallurgik bog'lanishni sezilarli darajada oshirishi va qoplama-taglik chegarasida mikro nuqsonlar hosil bo'lishini kamaytirishi eksperimental ravishda asoslangan.

Bundan tashqari, cho'tka sinovlari, panjara-andoza adgeziya sinovlari va termovelosiped tahlilini birlashtirgan sifatni baholashning keng qamrovli metodologiyasi taklif etildi. Baholashning ushbu kompleks yondashuvi qatlamlanish xavfini va ichki g'ovaklikning shakllanishini erta bosqichda aniqlash imkonini beradi.

Olingan natijalar termomexanik yuklanish sharoitida plazmali purkalgan qoplamalarning mustahkamligini va ekspluatatsion ishonchliligini oshirishga yordam beradi.

Ushbu tadqiqotda plazma purkashning texnologik bosqichlari, shu jumladan kukun tayyorlash, taglik sirtini faollashtirish, qoplamaning yotqizish va sifatini baholash tizimli ravishda tahlil qilindi. Zarrachalarning yiriklik bo'yicha taqsimlanishi (5-100 mkm), plazma yoyi toki va purkash masofasini kompleks nazorat qilish asosida qoplamaning bir xil qalinligini ta'minlash va strukturaviy mustahkamligini oshirish uchun optimallashtirilgan ishlov berish rejimi o'rnatildi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, kukun materiallarni boshqariladigan quritish va elash oquvchanlik va cho'kish barqarorligini sezilarli darajada oshiradi. Substratni kompleks tayyorlash - yog'sizlantirish, abraziv portlatish, mexanik g'adir-budurlash va 100-200°C oralig'ida oldindan qizdirishdan iborat - fazalararo adgeziyani yaxshilashi va qatlamlanish xavfini kamaytirishi ko'rsatilgan.

Bir o'tishda 15-100 mkm cho'kma qalinligini ushlab turish shpatlyovkalarining yaxshiroq qoplanishini va ichki g'ovaklikning kamayishini ta'minlashi tajribada tasdiqlangan. Tavsiya etilgan sifatni nazorat qilishning integratsiyalashgan uslubiyati cho'tka sinovlari, panjara-naqsh adgeziyasini baholash va termik ta'sir sinovlarini birlashtirib, qoplama nuqsonlari va bog'lanishdagi zaifliklarni ishonchli aniqlash imkonini beradi.

Muhandislik nuqtayi nazaridan, ishlab chiqilgan plazma purkashni optimallashtirish yondashuvi termomexanik va gaz-abraziv yuklanish sharoitida qoplamaning chidamliligi va ekspluatatsion ishonchliligini oshirishga yordam beradi. Olingan natijalar yuqori samarali himoya qoplamalarini yanada rivojlantirish va sanoat miqyosida plazma purkash parametrlarini me'yorlashtirish uchun ilmiy asos bo'lib

xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Фазилов Д. С. и др. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СВАРКЕ //Экономика и социум. – 2024. – №. 1 (116). – С. 1476-1483.
2. Ergashev M. et al. Yeyilgan detallarni qayta tiklash va mustahkamlash texnologiyalarining samaradorligini taqqoslash //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 2. – С. 773-778.
3. Kenjayev T. N., Mamatkulov R. S., Abdukaxharov A. A. ZANGLAMAYDIGAN PO ‘LAT QUVURLARNI KOMBINATSYALASHGAN LAZER VA YOYLI PAYVANDLASH //InnoRes. – 2025. – Т. 1. – №. 5. – С. 25-39.
4. Abdukaxharov A. A. et al. Payvandlash usullari orqali yeyilgan detallarning o'lchamlarini tiklash va mustahkamlash //IQRO. – 2023. – Т. 2. – №. 2. – С. 786-789.
5. Fazilov D. S., Mamatqulov R. S. o'g'li, Kenjayev, TN o'gli, & Abdukaxharov, AA o'g'li.(2024). Boyitish fabrikalari jihozlarining yeyilish sabablari //Science and Education. – Т. 5. – №. 4. – С. 146-151.
6. Fazilov D. S., Kenjayev T. N. o'g'li.(2024). MIIP-3, 6-5, 0 sharli tegirmonining jihozlarini yeyilish sabablari //Science and Education. – Т. 5. – №. 4. – С. 262-267.
7. Fazilov D. S., Kenjayev T. N., Chillaboyev S. B. FRIKSION UZATMALAR VA ULARNING MEKANIK UZATMALARDAGI O‘RNI //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2025. – Т. 59. – №. 4. – С. 205-210.
8. Kenjayev T. N., Jo'raqulov Z. N. PAYVANDLASHDA ISSIQ DARZLARNING PAYDO BO ‘LISHI VA ULARNI OLDINI OLISH //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2025. – Т. 59. – №. 4. – С. 211-216.
9. Kenjayev T. N., Nasriddinov I. R. PAYVANDLASHDA SOVUQ DARZLARNING PAYDO BO ‘LISHI VA ULARNI OLDINI OLISH //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2025. – Т. 59. – №. 4. – С. 217-222.
10. Raufov L. M. et al. KOMBINIRLAB ERITIB QOPLASH JARAYONINING TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARI //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2025. – Т. 59. – №. 2. – С. 324-328.