

## 24-Modul: Termo-mexanik va mexanik payvandlash

### Reja.

1. Elektr – kontakt usulida payvandlash.
2. Uchma-uch, nuqtaviy, rolukaviy payvandlash..
3. Har xil metall va qotishmalarni payvandlash texnologiyasi..
- 4 Payvand choklarida uchraydigan nuqsonlar, hosil bo‘lish sabablari va oldini olish tadbirlari..
5. Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlash
6. Mis va uning qotishmalarini payvandlash

**Elektr kontakt usulida payvandlash.** Payvandlanadigan zagatovkalar payvandlash mashinasining qiqichlariga ma[sus mehanizm vositasiga bir biriga yaqinlashtiriladi va bir biriga kontaktlangan zanjirga katta tok (1000-10000 A) yuboriladi. Bunda kontakt yuzalariga Joul-Lends qonuniga muofiq ko’p miqdorda issiqlik ajraladi.

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

Bu yerda  $I=0,2412$  payvandlash toki, A  $R$  - tok zanjirini umumiy qarshiligi, Om

$t$  – tokni o’tish vaqti, sekund.

Umumiy qarshilik kontakt yuza, qiqichlar va zagatovka orasidagi, zagatovkalarning qisqichlardan chiqqan qarshiligi yigindisiga teng

$$R_u = R_k + R_z + R_i$$

Elektr kontakt usulida uchma-uch, nuqtali va rolik bilan payvandlash hillariga ajratiladi.

**Uchma-uch payvandlash.** Metallarni uchma-uch payvandlashda payvandlanuvchi zagatovkalar material, shakli va o’lchamlari, chokdan kutilgan puxtaligiga ko’ra payvandlash joylarini suyultirilib va suyulitilmay bosim ostida payvandlanadi.

**Nuqtali payvandlash** – payvandlanadigan metall listlardan birini payvandlash mashinasining pastki qo'zg'almas elektrodi ustiga, ikkinchisi ustiga qo'yib, ustgi elektnrodini tushurib qisilgach tok zanjiri ulanadi.

**Ro'liklar yordamida payvandlash.** Bu usulda qalinligi 0,8-3 mm bo'lgan po;lat alyuminiy va mis qotishmalaridan germetik brikmalar, rezervuarlar, baklar tayyorlanadi.

**Gaz alangasida presslab payvandlash.** Bu usulda zagatovkalarining payvandlash joylari ko'p alangali gorelka yordamida yuqori plastik holga kelguncha yoki suyuqlanguncha qizdiriladi. Keyin zagatovkalar pnevmatik yoki gidravik qurilma vositasida o'qlarni boylab bir-biriga 15-25 MPa bosimda qisiladi.

**Diffo'zion payvandlash.** Metallarning kontakt yuzalari yuqori temperaturagacha qizdirilganda atomlarning o'zaro diffuzatsiyalashi tufayli payvandlanishi diffuzion payvandlash deyuladi. Bu usulda radio va elektronika asbobsozligi va boshqa sohalarda metallarni payvandlashda keng foydalaniladi. Bu usulda yupqa metall listlarni ustma-ust payvandlashda foydalaniladi. Buning uchun payvandlanuvchi listlarni kontaktlanish joyiga ultra tovush chastatasida (15-100 kgts) mexanik tebranishlar beradi.

Bu usulda asbobsozlikda, samaliyo'tsozlikda juda yupqa (0,001-1mm gacha) plastik metallar va ularning payvandlashda keng foydalaniladi.

**Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlash.** - Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlashda yuqorida qayt etilgan xususiyatlardan tashqari yuzasida erish temperaturasi 2050<sup>0</sup>S bo'lgan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oksid parda bo'lishi ayniqsa katta qiyinchilik tug'diradi. CHunki payvandlashda xar bir tomchi metall, yupka oksid parda bilan o'ralib puxta chok hosil qilishga yo'l qo'ymaydi. SHu sababli alyuminiy va uning qotishmasining payvandlanadigan joylarini payvandlashda avval benzin yoki kaustik soda eritmasida, keyin suvda yuviladi. Metall vannani oksid pardadan tozalash uchun flyus kukuni ishlatiladi. Bunday flyus tarkibida 50·S1, 28 NaCl, 145 LiCl va 8 NaF bo'ladi. Payvandlash simi tarkibi asosiy metall tarkibiga mos bo'lishi lozim.

**Mis va uning qotishmalarini payvandlash.** Mis qizdirilganda bir tomondan oksidlar (Su<sub>2</sub>O va SuO), ikkinchi tomondan eftetika (Su<sub>2</sub>-Su) hosil bo'ladi. Misning qristallanishida eftetika donlar chegarasida joylashib misni mo'rtlashtiradi. Hosil bo'luvchi ingichka zo'riqish kuchlari misning darz ketishiga sabab bo'ladi. Unda erigan gazlar ayniqsa N<sub>2</sub> chokda g'ovaklar hosil qiladi. SHu sababli payvandlanuvchi zagatovka qalinligi, shakliga va payvandchok xarekteriga ko'ra payvandlash usuli belgilanadi. Masalan; gaz alangasida yupqa

mis va uning qotishmalarini payvandlashda alanga quvvati po'latlarni payvandlashga qaraganda 1,5-2 marta katta olinadi. Bu esa yuqori tezlikda payvandlashga imkon beradi.

Qalay bronzalarni asetilen bronza alangasida yoki ximoya gazlar muhitida elektr yoyi yordamida payvandlash mumkin. Bunda payvandlash simi sifatida fosforli bronzadan foydalaniladi. Payvandlash metall o'rindiqda bajarilmog'i lozim.

**Payvand chokda uchraydigan nuqsonlar.** Malumki rangli metallar va ularning qotishmalarini payvandlashda yuzalarida yuqori temperaturada suyuqlanadigan oksidlarning borligi, elektr va issiklikni yaxshi o'tkazishi, qiziganda mo'rtlashishi, metall vannani aktiv oksidlanishi va gazlarni ( $O_2, N_2$ ) yuritishi kabi xususiyati sifatlar choklar hosil qilishda ayrim qiyinchiliklar tug'diradi.

Payvand choklarida uchraydigan nuqsonlar (g'ovarli, chala hosil qilingan chok, darz, g'udda va boshqalar) xilma-xildir. Ular odatda tashqi va ichki nuqsonlarga ajratiladi.

-Tashqi nuqsonlar. Bularga chok eni va balandligining chizma talabiga javob bermasligi, chalaligi, g'uddalar, darzlar, deformatsiyalanish oqibatida geometrik shaklining o'zgarishi va boshqalar kiradi.

-Ichki nuqsonlar. Bularga chok eni va balandligining chizma talabiga mos kelmasligi, chok yonida kemptik joy payvandlash tokini oshirib yuborilganligi, chala payvandlangan joylar texnologiyaga rioya etmaslik hollari, g'ovaklarda chok vannasi hosil bo'lishiga kristallana boshlayotganda unda erigan gazlarning to'la ajralib chiqishga ulgurmasligi, tob tashlash va darzlar kiradi.

### **Mis va uning qotishmalarini payvandlash**

Ma'lumki, mis va uning qotishmalari issiqlikni va elektrni yaxshi o'tkazadi. Suyuqligida esa kislorodni shiddatli yutib  $u_2O$  hosil etadi. Qaysiki mis bilan evtektika ( $u_2O+u$ ) beradi. Evtektika uni birlamchi kristallanish jarayonida donachalar chegarasida joylanib mo'rtlashtiradi. Buyumda hosil bo'lgan ichki zo'riqish kuchlar deyarli katta bo'lsa darz ketishi ham mumkin. SHuningdek, ularni payvandlashda unda erigan gazlar ayniqsa  $N_2$  undagi  $u_2O$  bilan reaksiyaga kirib suv bug'lari hosil bo'ladi. Bug'lar vannadan tashqariga chiqolmay chokda g'ovakliklar beradi. Bulardan tashqari ularda oz bo'lsada zararli qo'shimchalar ( $Pb, Sb, As$ ) lar borligi ularning payvandlanuvchanligiga putur etkazadi. Misni  $u_2O$  dan qaytarish uchun kislorodga yaqin bo'lgan  $Al, Si, P$  lardan, payvandlash davrida

oksidlanmasligi uchun flyuslardan foydalaniladi yoki himoya gazlar muhitida payvandlanadi. Payvandlanuvchi buyum qalinligiga, shakliga, o'lchamlariga va payvand chok xarakteriga ko'ra payvandlash usuli belgilanadi. Masalan, gaz alangasida yupqa mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar payvandlashda alanga quvvati po'latlarni payvandlashga qaraganda 1,5–2 marta kuchliroq olinadi, bu esa yuqori tezlikda payvandlashga imkon beradi. Agar payvandlanuvchi listlarning qalinligi 5–6 mm dan ortiq bo'lsa, payvandlashdan avval ularni 250–300 temperaturagacha qizdiriladi. Payvandlash simi sifatida toza misdan, flyus sifatida quruq bura ( $Na_2B_{47}$ ) yoki 70% bura va 30% borat kislotali ( $H_3BO_3$ ) aralashmasidan foydalaniladi. Kukun flyuslar zagotovkalarni payvandlash joyiga sepiladi, pasta holdagisi payvandlash simi sirtiga surtiladi. Payvandlashda flyus mis oksidlarini o'zi bilan bog'lanib shlakka o'tadi. Payvandlab bo'lingach, chokni hossasini yaxshilash uchun buyum tezda sovuq suvda sovutiladi va prokatka etilishi tavsiya etiladi.

**Latunlarni payvandlash.** Latun buyumlarni payvandlashda mis buyumlarni payvandlashdagi qiyinchiliklardan tashqari ruxni zaxarli bug'larini ajralishi qo'shiladi. Latun buyumlarni payvandlashda mis buyumlarni payvandlash usullardan payvandlanilsada, Zn bug'larini kamaytirish tadbirlari ko'riladi.

Masalan, gaz alangasida payvandlashda oksidlovchi alangada payvandlash mumkin. Yaxshisi himoya gazlar muhitida volfram elektrodda latun sim bilan elektr yoy yordamida payvandlash ma'qu

**Bronzalarni payvandlash.** Bronza buyumlarni payvandlashda ham mis buyumlarni payvandlashdagi qiyinchiliklar uchraydi va undan tashqari legirovchi elementlarni quyishi ham mumkin. Bunda ham mis buyumlarni payvandlash usulidan foydalaniladi. Payvandlashda payvandlanuvchi bronzaga mos simdan foydalaniladi. Bu usuldan ko'pincha murakkab shakli bronza quymalardagi nuqsonlarni, shuningdek, ta'mirlash ishlarda qo'llaniladi.

#### O'z qo'lingiz bilan plazma payvandlash

Bugungi kunda sanoat jadal rivojlanmoqda. Har yili yangi sintine texnologiyalari paydo bo'lib, ular shaxsiy uy-joy qurilishiga talab katta. Ushbu texnikalar tufayli ular juda osonlashtirilgan qurilish ishlari, shunga qaramay payvandlash uskunalari yanada samarali va xavfsiz bo'lish. Bunday usullar plazma payvandlashni o'z ichiga oladi.

Shunday qilib, plazma payvandlash nima? Kirish zamonaviy texnologiyalar metall qotishmalarining yangi turlari mutaxassislarga yangi texnika, ularni tayyorlagan payvandlash uchun uskunalari ishlab chiqardi. Ko'pgina

zamonaviy metallar an'anaviy payvandlash texnikasiga mos kelmaydi. Natijada turli xil ta'mirlash va yig'ish jarayonlarida muvaffaqiyatli ishlatiladigan metall namunalari uchun yangi plazma payvandlash usuli joriy etildi.

### Plazma payvandlash texnologiyasining asosiy farqlari

Plazma payvandlash narsa kabi argo manbai, lekin farqli farqlar mavjud. Misol uchun, u juda yuqori ish harorati bilan tavsiflanadi. Payvand chizig'i 5 dan 30 min gacha haroratga ega bo'lishi mumkin. Ushbu sifat tufayli, plazma payvandlash texnologiyasidan foydalangan holda, elementlarni ulashingiz mumkin bino inshootlari, ular uy qurilishi va standart zavod uskunalari bilan to'ldirilishi mumkin emas, ularning harorati 5000 darajadan oshmaydi.

### Plazma payvandlash printsipi

Plazma bilan payvandlashning mohiyati: metallni eritib, ionlashtirilgan gaz oqimining metall yuzasida harakat qilib, elektr toki amalga oshiriladi. Gazni isitish vaqtida gaz miqdori ortib borayotgan gaz harorati ko'tariladi. Plasma joriy katoroj (kamdan-kam hollarda vodorod yspolzuetsya, geliy) Odatda vystupaet argon kachestve kotorogo yilda, bir kamon obrazuyuschuyusya plazmoobrazuyuschym gaz sverhвысокaya harorat cho'qqisiga marta kuch, szhatyya keyin formyrueysya IZ obyknovennoy yoy, vduvanyya xarakterlanadi.

Ionlash jarayonida gazdagi kimyoviy elementlarning kinetik energiyasi plazma boshqining issiqlik energiyasini sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, kamon, odatdagidan ko'ra, o'z diametrining pasayishi tufayli metallning sirtiga bosimni oshirishi mumkin.

### Plazma texnologiyalarining afzalliklari

Gazni payvandlashdan farqli o'laroq, plazma usuli bilan qalinligi 5-20 santimetr bo'lgan metallning kesish tezligi uch barobar yuqori.

Metallni eritish, payvandlash natijasida olingan bo'g'inlarning yuqori aniqligi, bajarilgan ishlarning sifati keyingi mahsulotni qayta ishlash qoldiqlariga ehtiyojni yo'q qiladi.

Plazma chiqib ketish va payvandlash metallning har qanday turini qo'llash uchun ishlatiladi. Masalan, siz Zaporozhe po'latidan, quyma temirdan, misdan, alyuminiyadan namunalarni tayyorlashingiz mumkin.

Payvandlash jarayoni amalga oshirilganda, murakkab shakllarni kesish zarur bo'lsa ham, metall deformatsiyaga tobe bo'lmaydi. Plazma payvandlash texnikasi tayyorlanmagan metalldan, masalan, pasli yoki qoplangan bo'yoq qatlamini kesib

olish imkonini beradi. Bunday holda, plazma arqonning ish zonasidagi bo'yoq yoqilmaydi.

Argo, asetilen, kislorodga ehtiyoj yo'q. Bu moliyaviy xarajatlarni sezilarli darajada kamaytiradi.

Ishni bajarish xavfsizligi yuqori darajada, chunki u ishlatilmaydi gaz tsilindrlari. Bu ko'rsatkich jarayonning ekologik xavfsizligini ko'rsatadi.

Plazma payvandlash variantlari

Amaldagi vositalarga qarab plazma payvandlash:

har qanday kutupluluk oqimlari haqida;

penetratsion / penetratsiyali yoy bilan;

nuqta, impuls;

avtomatik mashinalar, yarim avtomatik, qo'lda;

pingli-simli va bo'lmagan holda.

Past oqimlarda ulanish usuli eng ko'p talab qilinadigan mikroplazma deb nomlanadi. qalinligi 1.50 mm bilan Dannaya sxemasi janjal vostrebovana plazma ishlab chiqarish tuzilmalari - Odatda Ulanish quvurlar boyalariyla tyazhelым qurilish, ishlab chiqarish yuvelynыh ukrashenny, termo, shuningdek namunalari svaryvanyya IZ folga uchun elementlar pryvaryvanye, emkostey tonkostennyh hisoblanadi. Yog'ochli metall buyumlar, shuningdek, elektr panjara yordamida tayyorlanadi.

Agar birikma plomba simi yordamida tuzilgan bo'lsa, unda qattiq sim (chang) ishlatiladi.

Mikroplazma tarkibiy qismlarining xususiyatlari

Plazma sxemasida payvandlash jarayonda qo'llaniladigan oqim kuchiga qarab uchta variant mavjud:

oqimlari bo'yicha mikroplastik payvandlash texnologiyasi - 0,1A-25A;

o'rta oqimlarning mavjudligi bilan bog'liqligi - 25A-150A;

yuqori oqimlarning mavjudligi bilan bog'liq - 150A va undan yuqori.

Plazma payvandining dastlabki o'zgarishi talabga qaraganda ko'proq. Metall namunalarini birlashtiruvchi jarayonda kam amperli oqim yordamida bir burchak kamari hosil bo'ladi. U muntazam ravishda mis quvurlari va volfram elektrodleri bilan ikki millimetrli kesimdan o'tadi.

Asosiy yassi plazma mash'alini qayta ishlaydigan metall namunasining yuzasiga keltirgandan so'ng hosil bo'ladi. Plazma hosil qiluvchi gaz diametri 0,5-1,5 millimetr bo'lishi mumkin bo'lgan plazma naychasi orqali yuboriladi.

Plazma tomning maksimal diametri 2 millimetrga teng. Bu ko'rsatkich tufayli, qayta ishlanadigan mahsulotning nisbatan kichik elementida juda katta miqdorda issiqlik energiyasi hosil bo'ladi. Shu kabi turdagi payvandlash ishlari, shuningdek elektr pergamentlar bilan payvandlash metallning namunalari uchun eng samarali hisoblanadi, uning qalinligi 1,5 millimetrdan kam.

Argon plazma, himoya gaz muhiti yaratish uchun ishlatiladi. Qaysi metall yoki qotishma namunasiga bog'liq holda, "plazma" samaradorligini oshirish uchun qo'shimcha qo'shimchalar qo'llanilishi mumkin.

Plazma payvandlash mashinasi Metall mahsulotlarni turli usullarda ulash mumkin. Plazma payvandlash diapazoni juda keng:

membranalarni keng ko'lamli inshootlarga ulash;

yupqa devorli quvurlar, tanklar ishlab chiqarish;

folga payvandlash;

zargarlik buyumlari ishlab chiqarish;

ko'plab boshqa ulanishlar.

Plazma texnologiyasida o'z qo'llaringiz bilan payvandlash

Shunga o'xshash payvandlash manbai uy sharoitlari dastlab foydalanilmayapti, chunki u dastavvalidan yuqori malakaga ega. Bugungi kunda texnika va asbob-uskuna yaxshilanishi tufayli, uyda ishlatilishi mumkin bo'lgan payvandlash qurilmalari mavjud. Operatsion usuli juda oddiy. Payvandlash ishlarini bajarish uchun siz kerakli uskunani, to'ldiruvchi simni, elektrodleri xarid qilishingiz va qurilmangizning foydalanish yo'riqnomalari bilan tanishishingiz kerak.

Elektrod birinchi navbatda konusning shakliga o'tkir bo'lib, eng ko'p 30 darajali silliqlash burchagi bilan aniqlanadi.

Muhim! Elektrodning to'g'ri o'rnatilishi. Uning o'qi gazni hosil qilish uchun burchaklar tizmasiga mos kelishi kerak.

Payvand choki argon bilan payvandlashda bo'lgani kabi, shunga o'xshash usulga ham tatbiq etiladi.

Tozalash uchun kerak bo'ladigan mahsulotning qirralarini tozalash kerak.

Bo'shliqlar 1,5 millimetrdan oshmasligi kerak.

Bundan tashqari, yong'oqlar tozalanadi, ular payvandlangan tikuv bilan bir xil sifatda bo'lishi kerak.

Manba ishlarini boshlash mumkin.

Plazma manbai to'g'ridan-to'g'ri oqim yordamida amalga oshiriladi. Uning qiymati belgilangan diapazonda bo'lishi kerak.

Namunalarni payvandlashdan oldin, 10-15 soniyadan so'ng, gazni uzib yuborganidan keyin, 15 soniyadan keyin o'chadi.

Ish paytida plasmatron ishlov berish qismidan bir santimdan kam masofada joylashgan bo'lishi kerak.

To'liq tikuv bo'lguncha payvand chokini saqlash tavsiya etiladi.

Metallarni payvandlash paytida qizib ketishning iloji yo'q. Muhim nuqtaga yetgandan keyin, plazma payvandlash to'xtatiladi, metall namunasi sovutiladi, undan so'ng payvandlash ishlari qayta tiklanadi.

To'pponcha (burner) bir tekis harakatlanishi kerak, shunda yuqori sifatli payvand chokni olishingiz mumkin.

"Gorynych" payvandlash mashinasi

Ko'p funksiyali plazma payvandlash mashinasi mahalliy ishlab chiqarishning eng talab qilinadigan manba qurilmalaridan biridir. Bu sizning qo'lingiz bilan uyda payvand qilishni ta'minlaydigan juda yuqori sifatli vositadir. Ta'kidlash kerakki, "Gorynych" uskunasi turli quvvatli qurilmalar mavjud (8,10,12A). Uy ishlarida 8A uchun mos keluvchi qurilma uchun 10 amper apparati narx / ishchanlik bilan ajralib turadi, lekin 12A da kuchliroq jihozlar allaqachon kasbiy hisoblanadi. Gorynych brendining payvandlash birligi Rossiya va Ukrainada (xususan, Zaporozhye), Belorussiyada juda mashhur.

Plazma bilan payvandlashda sirtlarni ulash! Plazmali payvandlash - bu mavjud bo'lgan barcha an'anaviy payvandlash texnologiyalari bilan chambarchas bog'liq bo'lgan usul.

Plazma payvandlash mashinasi

Plazma payvandlashning mavjud afzalliklarida o'zini namoyon qiladi:

Resursga ishlov berish xavfsizligi;

Elektrni tejash uchun noyob imkoniyat;

Muvofiq manba mashinasi bilan xarakterlangan yuqori darajadagi ishlash;

Yuqori sifatli payvandlash yoki chiqib ketish natijalarini ta'minlash.

Aslini olganda, plazma payvandlash - metall samolyotlarni birlashtiradigan innovatsion jarayondir. Bugungi kunda bu turli ishlab chiqarishning ma'lum tarmoqlarida - mashinasozlik, asbobsozlik, aviatsiya korxonalarida faol foydalanilmoqda.

Plazmali payvandlash agar kuchli dublni olish zarur bo'lsa, ishlatiladi. Ma'lumki, plazma payvandlash uskunasi kislorod tsilindrlarini talab qilmaydi.

Texnologiya atrof muhitga zarar etkazmaydi, chunki metallni payvandlashda zararli moddalar va gazlar yo'q. Bundan tashqari, plazma uskunasiidan foydalanish faqat payvandlash bilan emas, balki metall va qotishmalarni kesish ham mumkin (mos keladigan pichoqni olish uchun etarli).

Payvandlash jarayoni haqida ko'proq bilib oling

Payvandlash jarayonining texnologiyasini uning mohiyatini batafsil o'rganish uchun to'g'ri fikr qilish muhimdir. Fizikani plazmali payvandlash nuqtai nazaridan ionlashtirilgan gaz (ya'ni plazma) bir nozul orqali payvandlash qismlari yuzasiga yo'naltiriladi. Plazma hosil qilish uchun ishchi gaz yuqori haroratda qizdirilishini ta'minlash kerak. Bunga kuchli elektr toki bilan erishiladi.

Plazma ishi jarayoni

Ulanish uchun mos qurilmani ishlatish mumkin:

Yupqa devorli quvurlar;

Turli xil ingichka idishlar;

Folga qismlari;

Zargarlikning alohida elementlari.

Payvandlash apparati o'z-o'zini montaj qilish

Plazma payvandlash apparati va uning ishlashi uchun metallni kesish qurilmasi nafaqat siqilgan havo va elektrni talab qiladi. Kompresor uskunalari ishlatilgan hollarda, qurilma elektrga ehtiyoj sezadi. Natijada, payvandlash jarayonida, elektrodni almashtirish, shuningdek plazma mash'alasi nozik bo'lishi talab qilinadi.

Plazma payvandlash mashinasini o'zlashtirib olish juda qiyin ishni talab qiladi.

Avvalo, siz elektr ta'minotining elektron sxemasini ishlab chiqish bilan shug'ullanishingiz kerak. Aynan ushbu blokdan qurilma to'liq ishlashiga bog'liq.

Ishni bajarish uchun sizga kerak bo'ladi:

Oddiy bir payvandlash mashinasidan chikish. Ushbu element kuchlanishni barqarorlashtirish uchun kerak. Agar siz barqarorlik qilmasangiz, unda kuchlanish atlatmalari plazma püskürtülür, shuning uchun payvandlash va chiqib ketish uchun zarur bo'ladi;

Tiristor uch fazali rektifikator. Vilkaga kiritilishi 50 amperlik hududdagi oqimni cheklash zarurati bilan bog'liq;

Oddiy avtomobil marshruti. Ushbu element avtomat kundaklama uchun talab qilinadi. Biroq, odatiy trablning ishlatilishi mumkin. Bularning barchasi qo'lda yonish kerakligini kamaytiradi.

Plazma payvandchisini yaratishda, albatta, ishni alohida e'tiborga olish kerak. Barcha kerakli materiallar va yomon metal ishlov berish mashinalarining mavjudligida, barcha asosiy elementlarning mustaqil ishlab chiqarilishi qiyinchiliklarga olib kelmaydi.

Plazmalarni payvandlashda ehtiyot qismlarni ulab bo'lgandan so'ng payvandlash

Birlashtirilgan payvandlash va kesish apparati o'xshashligi haqidagi to'liq fikrga erishish uchun biz Internetda juda ko'p sxemalarni o'rganishni taklif qilamiz.

Manba va kesish uchun asosiy element plazma mash'adir. Uning dizayni shundaki, u aslida anod va katod joylashgan qulay sopi.

Anote bir vaqtning o'zida va ko'krakdan iborat, misdan qilingan. Payvandlash jarayonida suv bilan sovutiladi. Katod sifatida volfram (lantanni o'z ichiga olgan) ham ishlatiladi.

Ushbu ikki element aloqa qilmaydi, chunki ular maxsus materiallar yordamida xavfsiz holatga keltiriladi. Odatda, asbest orqali.

Anote va katod o'rtasida plazma tomiri paydo bo'lishi uchun foydalaniladi to'g'ridan-to'g'ri oqim, 100V kuchlanishli bo'ladi. Bu sizning gazni kerakli yuqori haroratda isitish imkonini beradi. Payvandlash ishlari boshlanadi: payvandlangan qismlar joylashtirilgan plazma oqimi mavjud (yoki metall kesish amalga oshiriladi).

Shunday qilib, plazma payvandlash apparati mustaqil dizayni juda aniq. Natijada turli metall qismlarga yaxshi ulanish imkoniyati bo'ladi. O'z-o'zidan qurilgan mashinalar ko'p hollarda foydalidir, ayniqsa, o'zingizga qulay plazmali payvandlash shaxsiy avtoullovni ta'mirlashda o'z qo'lingiz bilan bo'ladi.

tverdoy, zhydkoy va hazoobraznoy shaklida, keyin fizika nazıvayut chetvertoe STATUS moddalar Plazmoy molekullarni etoho uchun chastychnaya Chuqurchaga yoki dissotsilanish atrof-muhit IZ neytralnyh voqea va shartlari kvazyneytralnosty bilan moslashuvchan atomlar qachon: tenglik obyemnoy vseh zaryazhennyh zichligi zarrachalar.

Resurs texnologiyasida past haroratli (Kelvin shkalasi bo'yicha bir million darajadan kam) plazmadagi quyidagi xususiyatlar qo'llaniladi:

juda yuqori elektr o'tkazuvchanligi;

tashqi magnit maydonlarining oqimlar va qatlamlarning shakllanishiga yordam beradigan oqimlarga kuchli ta'siri;

magnit va elektr kuchlarining gravitatsiya ustidan ustunligi bilan ifodalangan jamoaviy ta'sirlarning namoyon bo'lishi.

Plazma mash'allarini yaratish va ishlatish printsiplari

Metallni eritma nuqtasiga isitish manbasini manba qilish usuli bu ionlangan gazning plazma yoyi bo'lib, u o'ng tomonga yo'naltiriladi. Plazma mash'al yoki plazma mash'ibi deb nomlangan maxsus qurilma ishlab chiqilgan.

Dasht yaratish turiga ko'ra tasniflash

Plazma mash'alining ishlashiga ko'ra, to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita ta'sir mavjud.

Birinchi holda, yoyni shakllantirish uchun sharoit yaratadigan generatorning tashqi maydonining potensialidagi farq bevosita ishlov berish va elektrodga qo'llaniladi. gaz brülörü. Shuning uchun strukturaning sovutish samaradorligi oshadi.

Ikkinchi uslubda elektr voltaji faqat plazma jeti yaratish uchun bruser qismlari o'rtasida qo'llaniladi. Shuning uchun, ko'krak mexanizmini sovutish tizimini murakkablashtirish kerak.

To'g'ridan-to'g'ri faoliyat ko'rsatadigan plazmatronlar taxminan taxminan silindrsimon shaklga o'xshash, qayta ishlangan metall yuzasida biroz kengayib borayotgan bir kamon hosil qiladi.

Neytral elektr naychaning ichakchasida siqishni va stabillash jarayoni sodir bo'ladi. Shu bilan birga, plazmadagi issiqlik va kinetik energiyaning kombinatsiyasi uni kuchaytiradi va metallga chuqur eriydi.

Bilvosita printerlar mahsulotga yo'naltirilgan mash'al bilan o'ralgan konusning jeti shaklida plazma hosil qiladi. Oqim bruserdan chiqadigan plazma oqimi bilan puflanmoqda.

Bruserlarni sovutish usullari bo'yicha tasniflash

Plazmadagi yuqori harorat tufayli plazma mash'alasining qismlarini sovutishning turli usullari qo'llaniladi:

havo portlashi;

suvning majburiy aylanishiga bog'liq bo'lgan isitish.

Havoni sovutish qimmatroq va suyuq eng samarali, ammo murakkab.

Arkni barqarorlashtirish usullari bo'yicha tasniflash

A gaz o'choq dolzhna obespechivat ровный, ko'krak va elektrod ustiga Stolb CO strohoy fyksatsyey ego wasp temperaturnyy kattaligi va yo'nalishi bilan barqarorlashdi.

Shu maqsadda energiya yordamida uch turdagi nozli dizaynlari ishlab chiqildi:

3. magnit maydon.

Birinchi usul bilan plazma kolonini shamollatadigan sovuq gaz reaksiyasi, uni sovutish va bir vaqtning o'zida uni siqish. Gaz oqimining yo'nalishiga qarab, stabilizatsiya hosil bo'ladi:

1. eksenli - parallel shamollatish posti bilan;

2. gaz oqimi perpendikulyar yo'nalishda hosil bo'lgan vortikulyar.

Ikkinchi usul esa arqonni yanada samarali ravishda kesadi va metallni purkash yoki kesish uchun ishlatiladigan plazma mash'allarida qo'llaniladi.

Eksenel stabilizatsiya payvandlash va metallni qoplash uchun eng mos keladi.

Ikkitomonlama stabilizatsiya sxemasi eksenel va qusur xususiyatlarini birlashtiradi. Qachonki u ishlatilsa, gazni uch xil usulda etkazish mumkin:

faqat asosiy markaziy kanal orqali;

har ikkala orqali;

faqat tashqaridan.

Har bir usuli uchun turli plazma siqish sxemalari yaratiladi.

Suvni barqarorlashtirish qarshi qaymoqli suyuqlik oqimlarini qo'llaydi. Shu tarzda hosil qilingan bug 'Kelvin shkalasi bo'yicha 50000 daraja issiqlik bilan plazma hosil qilish uchun yordam beradi.

Ushbu usulning muhim kamchiliklari katodning kuchli yonishi hisoblanadi. Bunday qurilmalar uchun elektrod grafitdan ishlab chiqariladi, oqim tezligi doimiy bo'lsa, ishlov beriladigan qismga avtomatik yaqinlashishi uchun mexanizmlarni ishlab chiqadi.

Suv stabilizatsiyasi bilan plazma mash'al qurilmalari qayd etilgan:

qurilishning murakkabligi;

elektrodli oziqlantirish tizimining past ishonchliligi;

yoyni uyg'otish usullarining mehnatkashligi.

Magnit barqarorlik burchak ustunining joyidan teskari yo'nalishda joylashgan boshqariladigan magnit maydonga bog'liq. Uning samaradorligi eng past, va ko'krakka o'rnatilgan solenoid plazma mash'alasini juda qiyinlashtiradi.

Shu bilan birga magnit barqarorlik, ko'krak devorlari ichidagi anod joyiga aylanish harakati berish uchun ishlatiladi. Bu plazma jetining tozaligiga ta'sir qiladigan nozul materialining eroziyasini pasaytiradi.

Yuqorida muhokama qilingan plazmatron tuzilmalarning barchasi boshq. Ammo induktatorning katakchasi orqali o'tadigan yuqori chastotali oqimning energiyasidan kelib chiqqan holda plazma hosil qilish uchun bunday turdagi

qurilmalar mavjud. Bunday plazmatronlar enduktik (HF) deb ataladi va ular boshq befoida yaratish uchun elektrodlar mavjudligini talab qilmaydi.

Arqon qurilmalar bilan solishtirilgan metallar bilan ishlashda alohida afzalliklari yo'q va ular alohida texnologik jarayonlarni, masalan, sof metallarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Bruserlarning konstruktiv xususiyatlari

Plazma mash'allaridan birining ishlashi quyidagi rasmni tushuntirish imkonini beradi.

Payvand chog'ida plazma yoyi shamollatilgan gazning ishchi zonasiga oziqlantirish orqali hosil bo'lgan atmosfera himoyasi zarrachasida hosil bo'ladi. Ular argonni tanlash ehtimoli ko'proq.

Plazma hosil qiluvchi gaz (ionizatsiya manbai):

ro'yxatda ko'rsatilgan gazlar Aralashmalarning.

Ularning faoliyatining xususiyatlarini inobatga olish kerak:

vodorod portlovchi hisoblanadi;

nitridlar va ozon havodan chiqariladi;

geliy qardosh;

yuqori haroratlarda azot atrof muhitga zararli ta'sir ko'rsatadi.

Elektrodlar uchun material sifatida volfram eng ko'p moslashuvchan mexanik xususiyatlar va yuqori haroratga chidamlilik tufayli tanlanadi.

Gazli ko'krak qistirgichiga o'rnatiladi va uni himoya oqim bilan portlatadi. Shlangi chiziqalarda sovuq suyuqlik drenajlanadi va isitiladi.

Oqim o'tkazgichlar elektrodarga doimiy yoki o'zgaruvchan tokning elektr energiyasini keltiradi.

Avto so'rang plazmoobrazuyuschuyu payvandlash va 300 atrofida 120 voltga tartibini kuchlanish bilan podklyuchayut Manba iletkenlerini boshq bo'sh joy - kesish uchun.

Plazmatronni ishga tushirish uchun o'zgaruvchan yoki to'g'ridan to'g'ri oqimdan foydalanish mumkin. Misol tariqasida generatoridan ishlashni ko'rib chiqing.

Balastlik qarshiligi quvvat manbaini cheklaydi. Gaz kelishi yukni sozlash. Diyot ko'prigi vazifa chizig'ini saqlab turish uchun AC kuchlanishni o'zgartiradi.

Balloon kompressor podaet himoya gaz o'choq va sovutish tizimlari hydravlycheskaya podderzhanyya effektivnoho teplosemom uchun mahystralyah plazmatrona yilda obespechyvaet tsyrkulyatsyyu suyuqlik.

Plazma payvandlash va kesish usuli

Ateşleme va parvarishlash uchun payvand choki elektr tokining energiyasidan va uning aloqa qilmasligi uchun osilatorni (aylanish manbai) foydalaning.

Elektrod va membrana orasidagi vazifa burchini qo'llash plazmani boshlash jarayonini sezilarli darajada osonlashtiradi.

Bunday payvandlash pastki yoki vertikal tekislikda joylashgan deyarli barcha metallar va qotishmalarning ulanishini ta'minlaydi.

Bo'shliq qirralarning oldindan muomalasisiz, igna 15 mm gacha bo'lgan qalinligi bilan payvandlash mumkin. Bu skvoзные prorezy orqali predely obratnoy storony svaryvaemoy ma'lumot olish uchun plazma oqimi chiqish uchun CO spetsyfycheskymy Thanks xarakterli kirib shakllarini obrazuetsja yilda.

Aslida plazma payvandlash ko'p hollarda ikki tomonlama uzluksiz jarayon hisoblanadi:

ishlov beriladigan buyumlar materiallarini kesish;

payvandlash uchastkasi kesilgan.

Chiqib ketish texnologiyasi:

qayta ishlash maydonchasida metall qatlam eritmasi;

plazma oqimi orqali suyuqlikning fraktsiyasini portlatish.

Metall qalinligi kesish texnologiyasiga ta'sir qiladi. Yupqa mahsulotlarga nisbatan bevosita usul yoyi ishlatiladi va qalinroq bo'lgan hollarda to'g'ridan-to'g'ri ulanishning plazma mash'allari yaxshi ishlaydi.