

13. Mavzu: Cho‘yan va rangli metallarni payvandlash, Kuchlanishi va Deformatsiyasini tekshirish

Reja:

- 1. Cho‘yanning payvandlash mohiyati***
- 2. Qizdirib payvandlash***
- 3. Yarimqizdirib payvandlash***
- 4. Aluminiy va uning qotishmalarini payvandlash xususiyatlari***
- 5. Aluminiy va uning qotishmalarini payvandlash texnologiyasi***
- 6. Titan va uning qotishmalari payvandlash xususiyatlari***
- 7. Titan va uning qotishmalari payvandlash texnologiyasi***

Cho‘yanning payvandlash mohiyati

Temir uglerodli qotishmalarning uglerod miqdori 2,14 % dan ortiq bo‘lgan qotishmalar cho‘yan deb ataladi.

Oddiy cho‘yan temir uglerod kremniyli qotishmalarni tashkil etadi, uni tarkibida uglerod miqdori 2,5% dan 4% gacha, kremniy 1% dan 5% gacha, turli miqdoralarda marganes, sera va fosfor; ayrim hollarda bir nechta maxsus legirlangan elementlardan (nikel, xrom, molibden, vanadiy, titan) tashkil topgan.

Cho‘yan arzon material hisoblanadi, yaxshi quymakorlik xususiyatiga ega, shu jihatlari bilan mashinasozlikda keng qo‘llaniladi.

Qotishmalarda uglerod miqdoriga qarab cho‘yanni quyidagi turlarga ajratiladi:

- 1) oq cho‘yan;
- 2) kul rang cho‘yan;
- 3) bolg‘alanuvchi cho‘yan;
- 4) o‘ta mustahkam cho‘yan.

Cho‘yanning tuzilishi, fizik va mexanik xususiyati uning sovush tezligiga va kimyoviy tarkibiga bog‘liq. Bir xil kimyoviy tarkibi va boshqa teng sharoitlarda ham sovush tezligi yuqoriligi, cho‘yanda tsementit hosil bo‘lishiga olib keladi, ya‘ni oq cho‘yan hosil bo‘ladi. Sekin sovushi aksincha grafit holatida uglerod ajralishiga olib keladi buning oqibatida kul rang cho‘yan hosil bo‘ladi.

Cho‘yanning hamma aralashmalari sementit ta‘siriga qarab ikki guruhga ajratiladi: grafit va karbid hosil qiluvchi, ya‘ni grafit ajralishini sekinlashtiruvchi. Kremniy grafitlovchi aralashma hisoblanadi. Kremniy miqdori 4,5% dan ortiq bo‘lsa, amaliy jihatdan hamma uglerod grafit ko‘rinishida ajraladi. Oltingugurt yengil eruvchi evtektika hosil qiladi va faol karbid hosil qiluvchi hisoblanadi, bu esa o‘z navbatida cho‘yanning mo‘rtligini oshiradi. Shuning uchun cho‘yanda oltingugurt miqdori qattiq chegaralarda (0,15% dan ko‘p emas) bo‘ladi. Marganes cho‘yanda oltingugurt miqdorini pasaytiradi; cho‘yanda marganes miqdori 0,8% gacha bo‘lsa, grafitizator sifatida ta‘sir etadi, 1% dan yuqori bo‘lsa, kuchsiz karbid hosil qiluvchi sifatida ta‘sir etadi, keyingi marganes miqdori oshib borishi, karbid hosil qiluvchilik ta‘sirini oshiradi. Fosfor erigan cho‘yanni oquvchanlik xususiyatini ta‘minlaydi va cho‘yanning qattiqligi va mo‘rtligini oshiruvchi murakkab fosfid evtektikani hosil qiladi.

Oq choʻyanda uglerodning deyarli hammasi sementit shaklida bogʻlangan holatda boʻladi. Bunday choʻyanning singan joyi och kul rang tusda boʻlib, u juda qattiq va mexanik ishlab boʻlmaydi hamda shuning uchun ham detallar tayyorlashda qoʻllanilmaydi, faqat qayta ishlab poʻlat olish hamda bolgʻalanuvchan choʻyandan detallar tayyorlashda foydalaniladi. Bunday choʻyan qayta ishlanadigan choʻyan deb ham ataladi.

Kul rang choʻyan singan joyida qoramtir-kul rang rangda boʻlib, yumshoq va asboblilar bilan yaxshi ishlanadi. Shuning uchun ham mashinasozlikda keng koʻllamda ishlatiladi. Kul rang choʻyanning erish harorati 1100–1200°C. Choʻyanda uglerod qanchalik koʻp boʻlsa, erish harorati shunchalik past boʻladi. Kul rang choʻyandagi uglerodning koʻp qismi asosiy qotishma donalari orasida bir tekisda joylashgan grafit koʻrinishida boʻladi.

Kul rang choʻyanda oq choʻyanga qaraganda kremniy koʻp, marganes esa kam boʻladi. Kul rang choʻyanning taxminiy tarkibi: 3–3,6% uglerod, 1,6–2,5% kremniy, 0,5–1% marganes, 0,05–0,12% oltingugurt, 0,1–0,8% fosfor.

Bolgʻalanuvchan choʻyan mexanik xossalariga koʻra choʻyan bilan poʻlat orasida oraliq holatni egallaydi, kul rang choʻyandan ancha qovushqoqligi va unchalik moʻrt boʻlmasligi bilan farq qiladi. Bolgʻalanuvchan choʻyandan detallar tayyorlash uchun avvalo ular oq choʻyandan quyib olinadi, keyin termik ishlanadi. Masalan, 800–850°C haroratda qumda uzoq vaqt yumshatiladi yoki "charchatiladi". Bunda erkin uglerod sof temir kristallari orasida alohida-alohida toʻplangan uyumlar tariqasida joylashgan yumaloq shakldagi mayda zarrachalar koʻrinishida ajralib chiqadi. 900–950°C dan ortiq haroratda uglerod sementitga oʻtadi va detal bolgʻalanuvchan choʻyan xossalarini yoʻqotadi.

Shuning uchun ham detallarni payvandlab boʻlgandan keyin payvand chokda hamda chok yaqinidagi zonada bolgʻalanuvchan choʻyanga xos dastlabki strukturani hosil qilish uchun uni yana toʻla siklda termik ishlashga toʻgʻri keladi.

Legirlangan choʻyan. Alohida xossalarga ega, kislotaga chidamli, zarb yuklamalarda nihoyatda mustahkam va h. k. Choʻyan xrom-nikel bilan legirlanishi natijasida ana shunday xossali boʻlib qoladi.

Modifikatorli choʻyan. Kovshdagi yoki vagranka novidagi suyuq choʻyanga modifikator deb ataladigan maxsus qoʻshilmalar, yaʼni silikokalsiy, ferrosilisiy, sili-aluminiy va boshqalarni qoʻshib kul rang choʻyandan olinadi. Qoʻshiladigan modifikatorlar miqdori 0,1–1,5% dan oshmaydi. Bunda suyuq choʻyan harorati 1400°C dan kam boʻlmasligi kerak. Modifikatsiyalashda choʻyan tarkibi qariyb oʻzgarmaydi, lekin grafit donalari mayda plastina, ozgina uyurilgan koʻrinishda boʻlib qoladi va bir-biridan alohida-alohida joylashadi. Buning natijasida choʻyanning strukturasi bir jinsli, zich boʻladi, mustahkamligi ortadi, yeyilishga koʻproq qarshilik koʻrsatadigan va korroziyaga chidamli boʻladi.

Oʻta mustahkam choʻyanlar shar shaklidagi grafitdan iborat. Bunga suyuq choʻyanga 1400°C haroratda sof magniy yoki uning - mis hamda ferrosilisiy qotishmalarini qoʻshib, soʻngra silikokalsiy yoki ferrosilisiy bilan modifikatsiyalab erishiladi.

Qattqlik choʻyanning muhim tavsifi hisoblanadi; u legirlovchi aralashmalar tuzilishiga va grafit qoʻshimchalarining oʻlchamlariga bogʻliq. Ferritli choʻyanlar

eng kam qattqlikka ega, ularda xususan hamma uglerod bo'sh holatda bo'ladi, perlitli cho'yan plastinli grafit bilan qattqligi HB 220–240, cho'yan martensitli metal asosi bilan qattqligi HB 400–500, sementit tuzilishi qattqligi esa HB 750 bo'ladi.

Chuyonni payvandlash usulini tanlashda quyidagi xususiyatlarini xisobga olish kerak:

1) cho'yoning yuqori mo'rtligi notekis qizishi va sovishi payvandlash jarayonida darzlar paydo bo'lishi mumkin;

2) sovish tezligi ortib borishi chok atrofi hududi oqqish qatlam hosil qiladi va uning keyngi mexanik ishlov berishi qiynlashadi;

3) suyuq vannada kuchli gaz hosil qilinishi payvand chokning teshikli bo'lishiga olib keladi;

4) cho'yonni yuqori oquvchanligi uni payvand vannada ushlanib turishi qiynlashtiradi, pastki payvandlash usulidan tashqari;

5) payvandlashda kremniy oksidlanadi, kremniy oksidlari payvand metallga nisbatan erish harorati yuqori shu sababli payvandlash jarayoni qiynlashadi.

Uzoq vaqt yuqori haroratda ishlaydigan cho'yan detallar uncha payvandlanmaydi. Buning sababi yuqori harorat ta'sirida (300–400°C va undan yuqori) bo'lgan uglerod hamda kremniy oksidlanadi va cho'yan o'ta mo'rt holatga keladi. Cho'yan tarkibidagi oksidlangan uglerod va kremniy sababli u yonuvchan deb ataladi. Hamda uzoq muddat yog' va kerosin bilan tutashib ishlovchi cho'yanlar ham qiyn payvandlanadi. Bu holatda cho'yan yog' va kerosinlarni o'ziga yutadi payvandlash paytida yonib gazlar hosil qiladi, bu gazlar esa payvand chokda g'ovaklar hosil bo'lishiga olib keladi.

Cho'yonni payvandlashning ikki usuli mavjud. *Cho'yanni sovuqlayin payvandlash* – bunda buyumni oldindan qizdirmasdan payvandlash. *Cho'yanni issitib payvandlash* – bunda buyumni payvandlashdan oldin qizdirib hamda payvandlash vaqtida qizdirilib (600—700°C gacha) boriladigan jarayonga aytiladi. Bunday jarayon payvand vanna metali va chok atrofi hududini sovush tezligini kamaytiradi, bu esa o'z o'rnida chok metalining butunlay grafitlanishiga olib keladi va chok atrofi hududida oqqartish yo'qoladi hamda payvandlash kuchlanishlarni paydo bo'lishiga yo'l qo'ymaydi.

Cho'yan buyumni 250–400°C gacha qizdirishdan maqsad payvandlash kuchlanishini va sovush tezligini kamaytirish buning oqibatida cho'yanning asos metali stukturasini plastikligini yanada oshirishdir, bunday jarayonni ko'pincha yarim issiq payvandlash deyiladi.

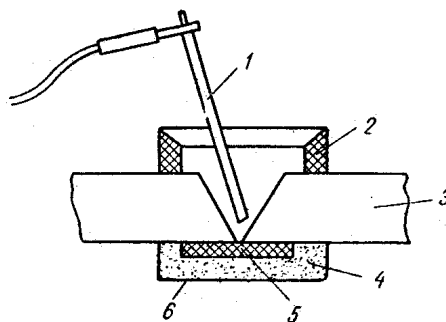
Sovuqlayin payvandlash usuli kam xarajatlar talab etadi. Bundan tashqari, bu usulda payvandlashda chok metalining kimyoviy tarkibini katta chegaralarda o'zgartirish mumkin. Lekin sovuq cho'yan yuzasiga valik tekkizilganda, issiqlik tez yo'qolishi sababli oqqish hududlar hosil bo'ladi, metall choki esa qattiq va mo'rt bo'ladi.

Qizdirib payvandlash

Chuyonni qizdirib payvandlash jarayoni ketma-ket bajariladigan bir qator amallardan tashkil topgan.

Nuqson joylarni payvandlashga tayorlash uchun har xil qirlardan tozalash, payvandlash yoyini qulay o'rnatish, payvand vannadan metall oqishini bartaraf etishlardan iborat. Qoliplash grafitli yoki ko'mir plastinali opokalarda amalga oshiriladi. Kvars qumli qoliplash massasi bilan mahkamlanadi, suyuq shisha yoki boshqa qoliplash ashyolari bilan namlanadi. Haroratni 60 dan 120°C gacha sekin asta o'zgarib qolipni quritish va undan keyin qizdirish kerak. O'lchami, detal qolipi, payvandlash hajmi va nuqson joylashganiga qarab pechlarda 600–700°C haroratgacha qizdiriladi. Oddiy qolipli katta detallarda mahaliy qizdirish ishlatiladi. Maxsus qoplamali ГОСТ 2671-80 bo'yicha ПЧ-1 va ПЧ-2 rusumli cho'yonli elektrod 6-12 mm diametrli o'zak bilan qizdirilgan detallar payvandlanadi. Payvandlash yuqori rejimda o'zgarimas yoki o'zgaruvchan tokda amalga oshiriladi:

$$I_{\text{pay}} = (50-60)d.$$



1-rasm. Cho'yonni qizdirib payvandlash:

1 – elektrod; 2, 5 – ko'mir plastinalar; 3 – payvandlanayotgan detal; 4 – qoliplovchi massa; 6 – opoka.

Nuqson maydoni katta bo'lsa, alohida hududlar qoliplanadi. Payvandlangan hudud qotgandan keyin grafitli plastina boshqa hududga o'rnatiladi shu tariqa uzoq tanafuslarsiz butun nuqson maydon payvandlangancha olib boriladi. Detalni payvandlab bo'lgandan so'ng uni ustiga quruq qum yoki mayda daraxt ko'mir bilan sepiladi va pech bilan birga sekin-asta sovutiladi.

Yarimqizdirib payvandlash

Payvandlanayotgan detalni 300–400°C gacha qizdirish payvandlashdan so'ng chok metalli va uning atrofidagi hududlar sovushi ancha sekinlashadi. Sekin sovushi oqqish hududlarni paydo bo'lishini nisbatan bartaraf etadi, bu esa payvand birikmani mexanik ishlov berish uchun sharoit yaratadi. Detailarni payvandlashdan oldin termik pechlarda, gornlarda yoki gaz gorelkasi yordamida atsetilen – kislorod alangasi bilan qizdiriladi. Gaz gorelkasi bilan qizdirishda qizdirilayotgan yuzani bir tekis qizishini nazorat qilish kerak.

Cho‘yonni yarimqizdirib payvandlashda OMM-5, MP-3 va УОНИ-13/45 turdagi himoya-legirlovchi qoplamali kam uglerodli po‘lat elektrodleri, maxsus qoplamali po‘lat elektrodler, cho‘yan elektrodler va cho‘yonli qo‘shimcha simlar bilan atsetilen – kislorod alangasini qo‘llash mumkin. Detal qirralarida joylashgan oraliq darzlar yoki nuqsonlarni qoplashda grafitli qoliplarni qo‘llash kerak ular payvand vannadan suyuq metallni oqib ketishiga to‘sqinlik qiladi. Payvandlash paytida erigan metall hajmini uzliksiz bir xil qilib ushlab turish kerak va elektrod uchi yoki qo‘shimcha o‘zak bilan uni aralashtirib turish lozim. Sekin sovushi uchun esa payvandlangan detallarga mayda daraxt ko‘miri bilan yoki quruq qum bilan sepiladi.

Nikel, mis va murakkab mis-po‘lat elektrodler bilan sovuqlayin payvandlash

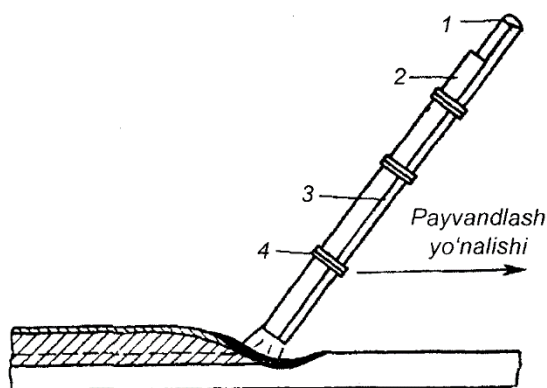
Suyuq vannada faol grafitizatorlar elementleri mavjud bo‘lsa, chok atrofi hududi oqarishining oldini olish mumkin. Shuning uchun metallga keyinchalik mexanik ishlov talab etilsa va asosiy metall bilan notekis birikish yo‘l qo‘yilsa, payvandlashda rangli metalli tarkibida nikel va mis mavjud bo‘lgan elektrodler ishlatiladi.

Eng ko‘p qo‘llanishga ega bo‘lgan monel-metalli elektrodler ularda nikel aralashmasi (65–70%) va mis aralashmasi (25–30%) hamda elektrodler ИЧ-4А o‘zagi СВ-08Н50 simdan va qoplamasi fluor-kalsiyli qoplama iborat. Simga monel-metalldan diametri 2–4 mm li maxsus tarkibli qoplama qoplanadi, masalan, 40% grafit, 60% bo‘r yoki marmar va boshqalar. Bu elektrodler bilan eritib qoplash 50–60 mm li valiklar yordamida amalga oshiriladi.

Misli elektrodler bilan uncha katta bo‘lmagan statik kuchlanishga ishlaydigan hamda zich chok talab etilgan buyumlar payvandlanadi.

Sanoatda murakkab mis-po‘lat elektrodler keng qo‘llanilmoqda masalan: mis o‘zak yumshoq po‘lat to‘qima bilan, mis va po‘lat elektrodler dastasi, mis o‘zak tarkibida temir kukuni mavjud qalin qoplama bilan, masalan ОЗЧ-1 markali elektrodler va boshqalar.

Murakkab elektrodni erishi va cho‘yan bilan qirishishi sifatli chok hosil bo‘lishiga sharoit yaratadi, chunki mis uglerod bilan birikmaydi - u mayin va qovushqoqligini saqlab qoladi, po‘lat esa uglerodlashib mustahkamligini oshiradi.



2 - rasm. Elektrodler dastasi bilan payvandlash:

1 – elektrodlerning po‘lat o‘zakleri; 2 – qoplama; 3 – monel-metalli o‘zak; 4 – bog‘lama.

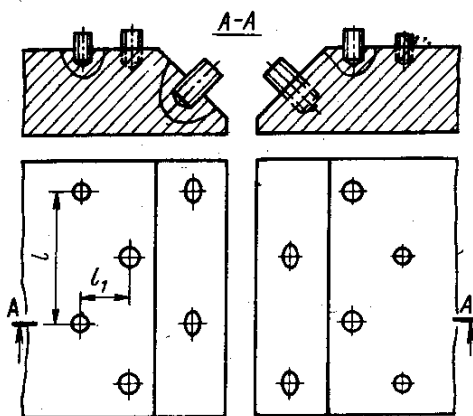
Murakkab elektrodlar misning xohlagan rusumidan tayyorlasa bo‘ladi. Eng oson tayyorlanadigan elektrodlar bu mis o‘zakli yumshoq po‘latli to‘qimalardan tayyorlanadigan elektrodlardir. Ularni tayyorlash quyidagicha kechadi: 300–350 mm uzunlikdagi mis o‘zakka yumshoq tunukadan 5–10 mm kenglikda kesilgan spiral o‘raladi. Mis o‘zakning diametri 4–7 mm qilib olinadi. Agar spiral o‘ramlari orasida ozroq interval bo‘lsa, unda elektroda temir miqdori 8–12% ni tashkil etadi. Tayyorlangan o‘zakka bo‘r qoplamasi qoplanadi.

Qoplama tarkibida temir kukuni mavjud mis elektrodlar keng va effektiv qo‘llaniladi. Bunday elektrodlar bilan payvandlash oson kechadi. Bunday elektrodlarni tayyorlashda УОНИ-13/55 qoplamasi shixtasiga 40–50% temir kukuni qo‘shiladi.

Yoy oldida erigan metall oqishini bartaraf etish uchun, payvandlanayotganda elektrodni. 2-rasmda ko‘rsatilgandek ushlab kerak.

Shpilka qurilmasi bilan kam uglerodli po‘latlardan tayyorlangan elektrodlar bilan sovuqlayin payvandlash

Ma’suliyatli katta o‘lchamli cho‘yan buyumlar – stanina, rom, kronshteyn va hokazolarni payvand birikmasini oshirish uchun payvandlanayotgan detalga o‘ralgan po‘lat shpilkalar ishlatiladi. Shpilkalar vazifasi – chok metalni cho‘yan bilan bog‘laydi va chok kuchlanishini chok atrofi mo‘rt hududidan o‘tib termik ta’sirga uchramasdan asosiy metall massasiga o‘tadi. Shpilka diametri d 0,15–0,25 qabul qilinadi, lekin 3 mm kam bo‘lmagan va 16 mm dan ko‘p bo‘lmagan bo‘lishi kerak; shpilkalar orasi masofasi $(3–4)d$, shpilkalar bilan payvand joyining orasi $(1,5–2,0)d$, shpilkalar aylantirish chuqurligi $1,5d$, ko‘tarilib turgan qismi balandligi $(0,8–1,2)d$. Operatsiyani bajarishda shpilkalar uchun teshiklar ochishda moy ishlatish mumkin emas. 12 mm qalinlikdagi detallarni payvand joylarini ishlov berilmasdan payvandlash mumkin, faqat bir qator shpilkalar har tomoniga o‘rnatiladi. Katta qalinlikdagi detallarni payvandlashda payvand joyi bir tomoni yoki ikki tomoni 90° burchak ostida tayyorlanadi va shpilkalar ham shunday burchak ostida yotqizib shaxmat holatida payvand joylarga o‘rnatiladi.



3-rasm. Shpilkalar yordamida cho‘yan detallarni payvandlashga tayyorlash.

Payvandlash past energiya hajmida УОНИ-13/45 rusumli 3 mm diametrli po‘lat elektrodlar bilan payvandlanadi. Avval shpilkalar uzukli choklar bilan

payvandlanadi, detallarni sovutish uchun tanaffuslar bilan. Shpilkalarni payvandlashdan so‘ng uzuk valiklar tutashishidan oldin, payvandlangan shpilkalar orasi eritib qoplanadi.

Ikkinchi qavat uncha katta bo‘lmagan valiklar bilan tartibsiz bajariladi. Katta qalinlikdagi detallarni payvandlashda erigan metall hajmini kamaytirish maqsadida, payvandlashni po‘lat birikmalar turli shakl va o‘lchamlarida bajarilsa maqsadga muvofiq bo‘ladi.

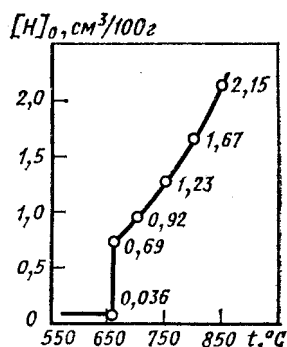
Shpilkalar bilan o‘rnatib po‘lat elektrodlar bilan cho‘yanni sovuqlayin payvandlash, payvandlashning pastki, vertikal, yuqori sathli holatlarda payvandlashda birikmalar mustahkam bo‘ladi, lekin zichlik har doim ham ta‘minlanmaydi.

Aluminiy va uning qotishmalarini payvandlash xususiyatlari

Aluminiy tabiatda eng ko‘p tarqalgan elementlardan biridir; uning zichligi kam, elektr va issiq o‘tkazuvchanligi katta, oksidlovchi muhitlarda korroziyaga chidamliligi va past haroratlarda mo‘rt holatga o‘tishga chidamliligi yuqori. Aluminiyning zichligi $2,7 \text{ g/sm}^3$. Aluminiyning issiqlik o‘tkazuvchanligi kam uglerodli po‘latga qaraganda 3 baravar yuqori bo‘ladi. Sof aluminiy 650°C da eriydi. Qizdirganda alyuminiy oson oksidlanib, qiyin eriydigan (2060°C dan ortiq haroratda) aluminiy oksidini hosil qiladi. Qiyin eriydigan oksid pardasining mavjudligi hamda metall chokida g‘ovaklar va kristallizatsion yoriqlar hosil bo‘lishi aluminiyning payvandlashdagi asosiy qiyinchilikardir.

Payvand choklarida g‘ovaklar hosil bo‘lishiga vodorod sababchi bo‘ladi, u aluminiyning suyuq holatidan qattiq holatiga o‘tishida eruvchanligi keskin o‘zgarishi tufayli atmosferaga chiqishga intiladi.

Toza aluminiy payvand choklaridagi kristallizatsion yoriqlar kremniy miqdori ortib ketganligi sababli yuz beradi va aluminiyga temir qo‘shimchasi kiritilishi bilan kamayadi.



4-rasm. Aluminiyda harorat o‘zgarishi bilan vodorodni erishini o‘zgarishi.

Texnikada sof aluminiydan tashqari uning marganes, magniy, mis va kremniy bilan qotishmalari ham ishlatiladi. Aluminiy qotishmalari sof alyuminiyga qaraganda ancha mustahkamdir. Tarkibida 4–5% gacha mis (AJI7) yoki 10 dan 13% gacha kremniy (AJI2) yoxud 9,5–11,5% magniy (AJI8) bo‘lgan qo‘yma aluminiy qotishmalar yaxshi quyiladi.

Quyma konstruksiyalarda tarkibida 1 dan 1,6% gacha marganes bo'lgan aluminiy-marganes qotishmalari (AM Γ) va tarkibida 6% gacha magniy bo'lgan aluminiy-magniy qotishmalari (AM γ) juda ko'p qo'llaniladi.

Samolyotsozlikda dyuraluminiy qotishmasi (Д qotishma) ishlatiladi. Д1 rusumli dyuraluminiy tarkibi: 3,8–4,8% mis, 0,4–0,8% magniy, 0,4–0,8% marganes, qolgani aluminiydan iborat bo'ladi. Д6 va Д16 rusumli ko'p ligerlangan dyuraluminiylar: 3,8–5,2% mis, 0,65–1,8% magniy, 0,3–1,0% marganes va qolgani aluminiydan iborat bo'ladi.

Termik ishlagandan keyin Д6 va Д16 qotishmalarning mustahkamlik chegarasi 420–460 MPa va nisbiy uzayishi 15–17% ni tashkil etadi.

Aluminiy va uning AM Γ hamda AM γ turdagi qotishmalari yaxshi payvandlanadi. Д turdagi qotishmalar unchalik yaxshi payvandlanmaydi. Bunga sabab shuki, bunday qotishmaning payvand choqida mustahkamligi prokat qilingan asosiy metallardan ikki baravar kam bo'lgan qo'yima metall strukturasi hosil bo'ladi. Bundan tashqari, chok metalining ancha cho'kishi hamda u birmuncha noplastik bo'lishi sababli payvandlash jarayonida choklar darz ketadi. Payvandlashda asosiy metall yumshayadi. Oqibatda payvand birikmaning mexanik xossalari yomonlashadi.

Chetlar payvandlashdan oldin bir dm³ suvga 20–25 g o'yuvchi natriy va 20–30 g natriy karbonat angidridi qo'shilgan va harorati 65°C bo'lgan eritmada 10 daqiqa, so'ngra xona haroratidagi suvda yuviladi. Bundan keyin, o'rta fosfor kislotasining 25% li eritmasida (AM Γ va AM γ qotishmalari uchun) yoki azot kislotasining 15% li eritmasida (Д va AM γ qotishmalari uchun) 2 daqiqa davomida tozalanadi. Tozalangandan keyin iliq va sovuq suvda yuviladi hamda mata bilan quruq qilib artiladi. Qaytadan oksidlanmasligi uchun metallning chetlari tayyorlangandan so'ng ko'pi bilan 8 soatdan so'ng payvandlash kerak.

Aluminiy va uning qotishmalarini payvandlash texnologiyasi

Qo'lda metal elektrod bilan yoy vositasida payvandlash. Sof aluminiyni yoy yordamida payvandlash uchun aluminiy simdan tayyorlangan o'zakli OZA-1 rusumli elektrodlar ishlatiladi. Pastki va vertikal holatdagi choklar teskari qutbli o'zgarmas tokda payvandlanadi. Elektrod diametri 4 mm bo'lganida 120–140 A, 5 mm bo'lganida 150–170 A, 6 mm da esa 200–240 A tok ishlatiladi. Metal qalinligi 6–9 mm bo'lganida 200–250°C ga qadar, 9–16 mm bo'lganida 300–350°C ga qadar oldindan qizdirib payvandlanadi.

Aluminiy elektrodning ko'ndalangiga tebratmasdan iloji boricha kalta yoy bilan payvandlanadi. Payvandlab bo'lgandan keyin chokdagi shlak qaynoq suv bilan yuvib va po'lat cho'tkalar bilan tozalanadi. Elektrodning qoplami gigroskopik bo'lgani uchun payvandlashdan oldin ularni 150–200°C da 2 soat davomida quritish zarur. Eritib qo'shilgan metall bilan payvand birikmaning uzilishga mustahkamlik chegarasi 75–85 MPa ni, namunani egilish burchagi 180° ni tashkil etadi. Eritilgan metallning kimyoviy tarkibi quyidagilardan iborat: 0,3–0,5% kremniy, 0,15–0,25% titan, 0,1–0,3% temir, mis qoldiqlari, qolgani aluminiy.

Elektrodlar qoplamiga aluminiy oksididan kislorodni tortib oladigan, payvandlashni qiyinlashtiradigan, aluminiy oksidini eritadigan hamda shlaklashtiradigan litiy, kaliy va natriylarning xlorli hamda fluorli tuzlari qo‘shiladi.

Qalinligi 1,5–2 mm gacha bo‘lgan aluminiy tunukalar chetlarini qayirib, metall qo‘shmasdan payvandlanadi. Qalinligi 3 dan 5 mm gacha bo‘lgan listlar chetlari qiyalanmasdan payvandlanadi. Tunukalar qalinligi 5 mm dan ortiq bo‘lganda chetlar 60° burchak ostida ochilib, bir tomondan qiyalab payvandlanadi.

Qizdiriladigan hududning uzunligi kamida 200 mm bo‘lishi kerak. Tutib turadigan tagliklarda payvandlanadi. Qalinligi 14 mm gacha bo‘lganda chok 1–2 qatlam, 14 mm dan qalin bo‘lganida 2–3 qatlam hosil qilib payvandlanadi.

Chok metali mayda donali strukturada bo‘lishi uchun detal payvandlagandan keyin sekin sovitilishi zarur. Soviganidan so‘ng payvand chokni salgina bolg‘alash kerak bo‘ladi.

Quyma qotishmalardan tayyorlangan detallardagi ichki kuchlanishlarni kamaytirish uchun detallar payvandlagandan keyin 300–350°C da yumshatiladi va shundan keyin sekin-asta sovitiladi.

Qo‘lda ko‘mir elektrod bilan payvandlash. Metallning qalinligi 1,5 dan 20 mm gacha bo‘lganda va aluminiy hamda uning qotishmalari qo‘ymalaridagi nuqsonlarni payvandlashda (metall eritib to‘ldirishda) ko‘mir elektrod bilan payvandlash qo‘llaniladi. Qalinligi 2 mm gacha bo‘lgan metall qirralari ishlanmasdan va qo‘shimcha simsiz payvandlanadi. Metall chokiga aluminiy oksid pardasi tushushining oldini olish uchun AΦ- 4A flyusi ishlatiladi.

Argon-yoy bilan payvandlash. Payvandlash uchun oliy va birinchi navli argon ishlatiladi.

Payvandlash volfram elektrodi bilan o‘zgarmas tokda bajariladi. Oksid pardasining ketkazilishi buyum katod bo‘lganida, ya’ni katodning yonishi natijasida sodir bo‘ladi.

6 mm gacha qalinlikdagi detal chetlari qiyalanmasdan, 8–12 mm qalinlikdagi detal chetlari V-simon, 12–20 mm qalinlikdagi X-simon, 20 mm dan qalini X-simon yoki U-simon ko‘rinishda qiyalab payvandlanadi. Sim sifatida payvandlanadigan qotishma tarkibi kabi tarkibli qotishmada tayyorlangan sim ishlatiladi. Payvandlanadigan tunukalar buyumni kerakli holatda qisib turadigan moslamada payvandlanadi. Tunukalar chok chizig‘i uzra chok orqa tomonining shakllanishini ta’minlaydigan ariqchasi bor zanglamaydigan po‘lat taglikka yotqiziladi.

Payvandlash jarayonida eritib qo‘shiladigan chiviq payvandlash tekisligiga nisbatan 10–30°, elektrod esa 70–80° burchak ostida tutiladi. Elektrod va sim ko‘ndalangiga tebratilmaydi. Eritib qo‘shiladigan sim metall chetlariga normal erib birikadigan eng katta tezlikda payvandlanadi.

Agar yondosh yuzalari qirralari ishlanmasdan biriktiriladigan bo‘lsa, tok quyidagi formula bo‘yicha tanlanadi:

$$I_{\text{pay}}=50 \cdot s,$$

bunda I_{pay} – payvandlash toki, A;

s – metallning qalinligi, mm.

6 mm dan qalin metallarni payvandlashda volfram elektrodi diametri 1 mm bo'lganda tok kuchi 35 – 40 A hisobidan olinadi.

Eriydigan elektrod bilan payvandlash. Payvandlanadigan qotishma tarkibi kabi tarkibli qotishmadan tayyorlangan sim elektrod bilan teskari qutbli o'zgarimas tokda payvandlanadi.

Eriydigan elektrod bilan argonda aluminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan 100 mm gacha qalinlikdagi buyumlarni ko'p qatlamlab payvandlash mumkin.

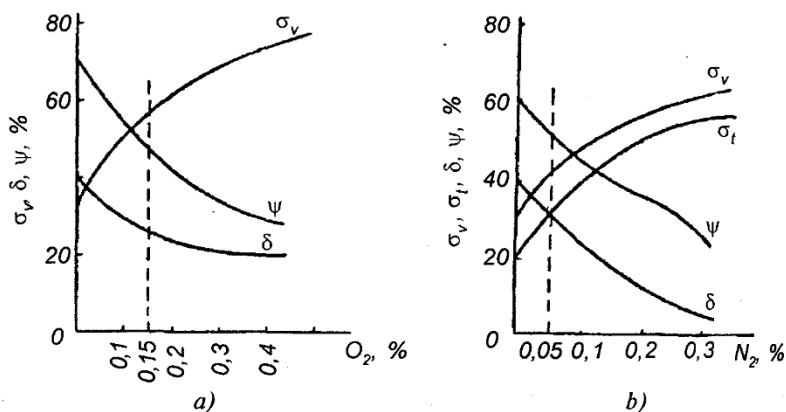
Titan va uning qotishmalari payvandlash xususiyatlari

Titanning solishtirma og'irligi juda kichik ($4,5 \text{ g/sm}^3$) bo'lib, u korroziyaga g'oyat chidamlidir. Titanning suyuqlanish harorati 1680°C . Texnik titan va uning qotishmalari tarkibida 0,08–0,6% uglerod, 0,3–2,15% temir, 1–4% marganes, 0,74–4% xrom bo'ladi. Bunday qotishmalarning nisbiy uzayishi 5 dan 20% gacha bo'lganida mustahkamlik chegarasi 840–1260 MPa ni tashkil etadi. Titan past haroratli α - fazaga va yuqori haroratli β - fazaga ega.

Titan kislorod, azot va vodorodga kimyoviy jihatdan juda tez birikadi: 250°C haroratdayoq vodorod bilan, 400°C da kislorod bilan va 600°C azot bilan intensiv to'yina boshlaydi. Harorat ortishi bilan titanning faolligi keskin ortadi. Titanning kislorodga nisbatan ta'sirchanligi azotga nisbatan ta'sirchanligiga qaraganda 50 marta ortiq. Kislorod titanning α -fazasida ham, β -fazasida ham oson eriydi va α -fazaning kuchli stabilizatori hisoblanadi. Azot ham titanning α -fazasida ham, β -fazasida ham oson eriydi va α -fazaning kuchli stabilizatori hisoblanadi. Titan azotda yonadigan yagona elementdir. Vodorod titanning γ -fazasini stabillaydi va titan bilan qo'shib, qattiq eritmalar va gidrid TiH_2 ni hosil qiladi.

Titan $100\text{--}150^\circ\text{C}$ dan past haroratda sovitilganida gidridlar (γ -fazalar) hosil bo'ladi, bu esa payvandlashda sovish vaqtida yoriqlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Sekin sovitilganda γ -faza yupqa plastinkalar ko'rinishida, toblanganda yuqori dispersli zarralar ko'rinishida ajralib chiqadi.

Azot va kislorod titanning mustahkamligini keskin oshiradi, plastikligini pasaytiradi (5-rasm).



5-rasm. Titanning mexanik xususiyatlariga kislorod (a) va azot (b) larning ta'siri.

Titandagi vodorod asosan uning yorilishi va moyilligiga ta'sir qiladi. Titanning eng muhim xossalaridan biri uning ko'pgina agressiv muhitlarda korroziyaga juda chidamliligidir. Titanning mustahkamligi normal va yuqori haroratlarda katta.

Titanni payvandlashdagi asosiy qiyinchiliklarga quyidagilar kiradi:

a) suyuq holatida ham, qattiq holatida ham uning kislorod, azot va vodorodga nisbatan yuqori faolligi;

b) β -faza donalarining o'sishga va o'ta qizishga moyil;

d) sovitishda mo'rt α '- fazaning hosil bo'lishi.

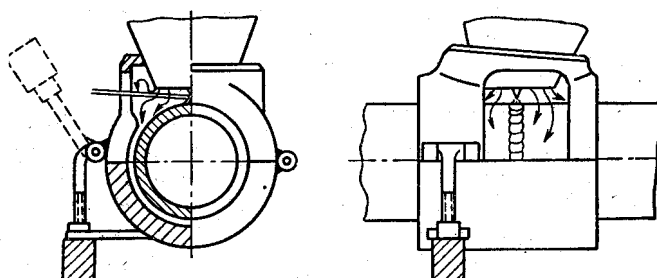
Titanning sifatli payvand birikmasini hosil qilish uchun undagi azot, kislorod, vodorod va uglerodning miqdori cheklanadi, shu maqsadda metall choki va chok atrofi zonasi inert gazlar bilan payvandlashda himoyalanaadi. Chok va chok atrofi zonasini havodan himoya qilish uchun pech to'sqichli gorelkalar ishlatiladi. Chok tubi payvandlanayotgan detal qirralarini mis yoki po'lat ostqo'ymaga bosish va g'ovak materialdan yasalgan ostqo'ymaga inert gaz berish yo'li bilan himoyalanaadi. Metal choki va chok atrofi zonasining mexanik xossalari va strukturasi eng rasional payvandlash rejimlari va texnologiyasini tanlash, shuningdek, keyin termik ishlash yo'li bilan rostlash mumkin.

Titan va uning qotishmalari payvandlash texnologiyasi

Titanni inert gazlarda argon-yoy bilan oliy navli argon muhitida payvandlash to'g'ri qutbli o'zgarimas tokda bajariladi.

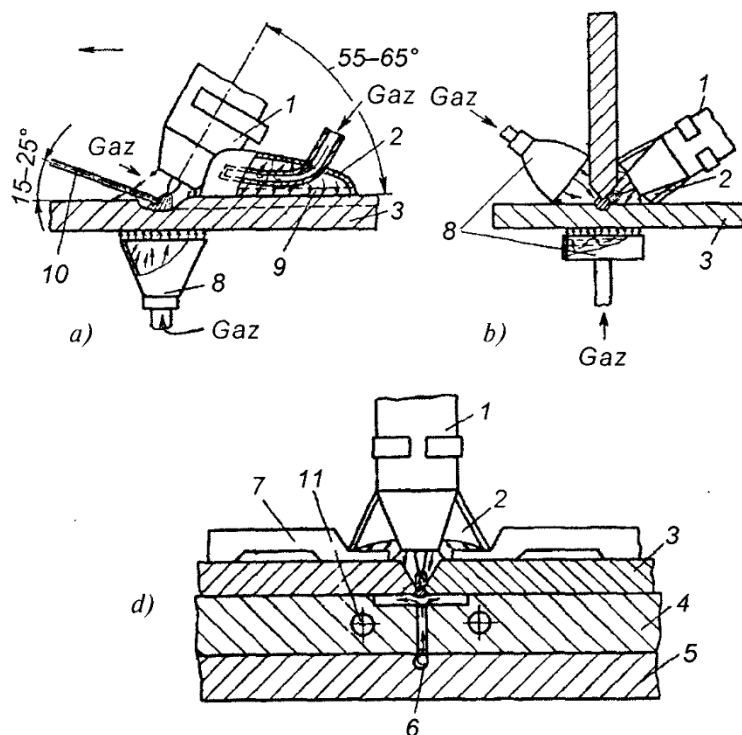
Payvandlashdan oldin chetlar hamda eritib qo'shiladigan metall yuzasi 35% sulfat kislota, 5% plavik kislota va 60% suvdan iborat aralashmada 10 daqiqa tutib tozalanadi. Qalinligi 0,8–3 mm metall uchun yoyning kuchlanishi 14–18 V bo'lganida 40 dan 140 A gacha tok ishlatiladi. Yoyda argondan daqiqasiga 8–12 l sarflanadi, chokning orqa tomonini muhofazalash uchun daqiqasiga 3–5 l sarflanadi, payvandlash tezligi 18–25 m/s.

Idish yoki trubalarni payvandlashda inert gaz buyumning ichiga kiritiladi (6-rasm).



6-rasm. Quvurlarni argon-yoyli payvandlash uchun gaz himoya kamerasi.

Payvandlashda chokning orqa tomoniga ariqchali tagliklar o'rnatiladi. Ariqchalarga muhofazalovchi gaz oqimi yuboriladi (7 – rasm).



7-rasm. Titan va uning qotishmalarini uchma-uch tavrli argon-yoyli payvandlashda himoyalash chizmasi:

a, b – puflashni qo‘llab; d – sovutuvchi tagliklarni qo‘llab: 1 – payvandlash gorelkasi; 2 – kamera-qiydirma; 3 – payvandlanayotgan buyum; 4 – taglikni mis qismi; 5 – taglikni po‘lat qismi; 6 – himoya gazi uchun kanal; 7 – qisqich; 8 – puflagich; 9 – to‘r; 10 – qo‘shimcha sim; 11 – sovutuvchi suvni uzatish uchun kanal.

Titanda yasalgan detallarni payvandlash uchun inert gaz bilan to‘ldirilgan germetik kameralar ishlatiladi.

O‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. Uglerod va kremniy cho‘yan strukturasi hamda xossasiga qanday ta’sir qiladi?
2. Cho‘yanning payvandlashni qanday usullari mavjud?
3. Cho‘yanni yoy bilan payvandlashda qanday elektrodlar ishlatiladi?
4. Aluminiy va uning qotishmalarini payvandlashdagi qiyinchiliklar nimalardan iborat?
5. Aluminiy va uning qotishmalarini payvandlashda g‘ovaklar hosil bo‘lishining qanday sabablari bor?
6. Aluminiy va uning qotishmalarini qanday usullar bilan payvandlash mumkin?
7. Titan va uning qotishmalarini payvandlashdagi qiyinchiliklar nimalardan iborat?
8. Titan va uning qotishmalarini payvandlashda g‘ovaklar hosil bo‘lishining qanday sabablari bor?
9. Titan va uning qotishmalarini qanday usullar bilan payvandlash mumkin?