

22-modul : Payvandlash asoslari Payvandlash turlari

Reja:

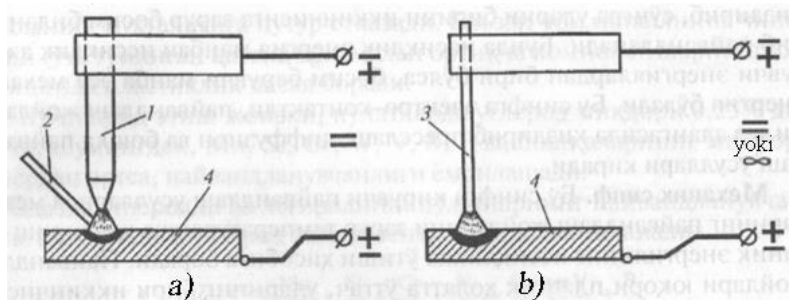
1. Payvand birikmalari va choklari turlari
2. Termik payvandlash elektrik yoy yordamida payvandlashni fizik asoslari.
3. Yoyning issiqlik xarakteristikasi.
4. Payvand yoyini ta'minlovchi manbalar, asbob uskunalar. Payvandlash elektrodleri..
5. Metallarni elektrik yoy yordamida payvandlash , flyus ostida avtomatikaviy payvandlash. Payvand choki tuzilishi.

Materiallarni payvandlash, rivojlanishi, tasnifi

Materiallarni o'zaro atomar yoki molekulyar bog'lanishi hisobiga ajralmaydigan qilib birlashtirilishiga *payvandlash* deyiladi. Amalda bu maqsad uchun payvandlanuvchi metallarni payvandlash joylari eritilib, kichik vanna hosil etiladi va uni havoda sovishida kristallanib chok olinadi yoki payvandlash joylari yuqori plastik holga kelguncha qizdirilib, bosim ostida o'zaro yaqinlashtiriladi. Bunda yuzalaridagi oksid pardalar parchalanib, iflosliklar ajralib, yuza g'adir-budurliklari ezilib, atomlararo tortishish kuchlari hisobiga bog'lanib chok olinadi. Bu usullarda har xil qalinlikdagi metallar va ularning qotishmalarini, nometall materiallar yerda, suv ostida va koinotda payvandlanadi. Chunki bu usul ajralmaydigan birikmalar olishdagi boshqa usullar (kovsharlash, mixni porchinlab birlashtirish)ga qaraganda puxta birikmalar olinishi, tejamliligi, ish unumining yuqoriligi va boshqa afzalliklariga ko'ra texnikaning barcha sohalarida keng qo'llaniladi.

Metallarni payvandlash usuli odamlarga juda qadimdan ma'lum bo'lib o'sha zamonlarda metallarni yer o'choqlarda qizdirilib, ularni birlashtirish joylarini birini ustiga ikkinchisini qo'yib zarblab payvandlaganlar. Lekin bu usulning nazariy asoslari faqat XIX asr oxiri XX asr boshlaridagina yaratila boshlandi. Bu borada V. V. Petrovning xizmatlari g'oyat katta, u 1802 yilda elektr yoyining xususiyatini o'rganib, yoy issiqligida metallarni payvandlash mumkinligini aytdi. 1882 yilda N. N. Benardos elektr yoy yordamida ko'mir elektrod bilan metallarni payvandlashni (1-rasm, a), 1888 yilda esa N. G. Slavyanov elektr yoy yordamida metall elektrod bilan metallarni payvandlash usulini, metall vannani havo tarkibidagi chok sifatiga zararli O_2 , N_2 , H_2 , gazlarni ta'siridan himoya qilish uchun flyus sifatida maydalangan shishadan foydalanishni, shuningdek, metallarni payvandlash vaqtida payvandlash

joyi tomon elektrodni sarflanishiga ko'ra bir tekisda uzatib turuvchi mexanizmni ham ixtiro etdi (1-rasm, b).



Metallami elektr yordamida payvandlash usullari sxemasi:

a - N. N. Bernardos usuli: 1 – ko'mir elektrod; 2 – chok bob sim; b - N. G.

Slavyanov usuli: 1 – metall elektrod.

1907 yilda esa O. Kelberg maxsus qoplamali metall elektrodlardan foydalanishni tavsiya etdi. Bunday elektrodlar bilan metallami elektr yordamida dastaki payvandlashda qoplama erib yoini barqaror yonishi ta'minlanib, vanna havoning zararli gazlari ta'siridan himoyalani, sifatli choklar olindi. Keyinchalik zarur payvandlash mashinalar, yangi-yangi payvandlash usullar va texnologiyalar (masalan, metallami flyus qatlami ostida elektr yoy yordamida, elektroshlak, elektron nur, plazma yordamida payvandlash va boshqa usullar) yaratildi. Hozirda 70 dan ortiq usullar mavjuddir.

Payvandlash usullarining tasnifi

Metallami payvandlash usullarini GOST 19521-84 ga ko'ra quyidagi sinflarga ajratiladi:

Termik sinf. Bu sinfga kiruvchi usullarning barchasi (elektr yoy yordamida, elektr shlakda, elektron nurida, gaz alangasida, plazmada va boshqalar) da metallarni payvandlash joylarini qizdirishda ajraluvchi issiqlik energiyadan foydalaniladi.

Termomexanik sinf. Bu sinfga kiruvchi usullarning barchasi (elektrokontakt, gaz alangasida qizdirib presslash va boshqalar) da metallarni payvandlash joylari ajraluvchi issiqlik energiyada qizdirilib, yuqori plastik holatga keltirilib bosim bilan siqib payvandlanadi.

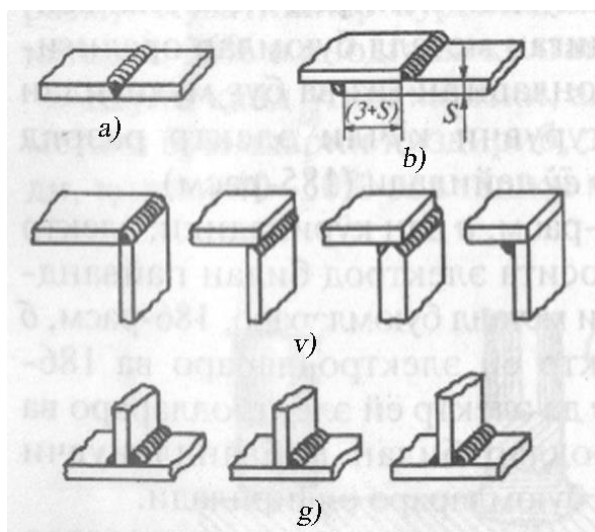
Mexanik sinf. Bu sinfga kiruvchi usullarning barchasi (ultra tovush yordamida, portlovchi moddalarni portlatib, sovuqlayin ishqalab va boshqalar)da

metallarni payvandlash joylari mexanik energiyani issiqlikka aylanishida qizib yuqori plastik holatga keltirilgach bosim bilan siqib payvandlanadi.

Payvand birikmalar va ularning asosiy turlari

Payvand chok bilan biriktirilgan bir necha elementlar yig'indisiga payvand birikma deyiladi.

Payvandlash yo'li bilan ajralmaydigan xilma-xil metall konstruksiyalar tayyorlashda ko'proq uchma-uch, ustma-ust, burchakli va tavrosimon payvand birikmalar uchraydi.

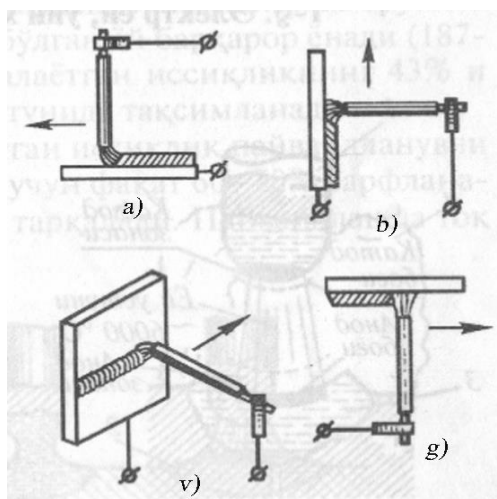


Payvand birikmalarining asosiy turlari:

a – uchma-uch birikmalar; b – ustma-ust birikmalar;

v – burchak hosil qilgan birikmalar; g – tavrsimon birikmalar.

CHoklarni fazodagi holatiga ko'ra ularni pastki, vertikal, gorizontal va ship choklarga, shuningdek ularni uzluksiz va uzluksizlarga ajratiladi.



CHoklaming fazodagi holati va ularni hosil qilish sxemasi;

a – pastki chok; b – gorizontal chok; v – vertikal chok; g – ship chok.

Metallarning payvandlanuvchanligi va payvandlashda struktura o'zgarishlari

Metallarning turli usullarda texnik talablarga javob bera oladigan darajada payvandlanish xususiyatiga payvandlanuvchanligi deyiladi.

Metallarning payvandlanuvchanligi ularni kimyoviy tarkibiga, strukturasi, payvandlash usuliga, rejimiga va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq. Odatda, metallarning payvandlanuvchanligini aniqlashda bostirilgan chok puxtaligi payvandlanadigan metall puxtaligiga taqqoslanadi. Agar chokda nuqsonlar (g'ovaklik, darz, toblanish) hollar bo'lmay payvandlanayotgan metallar puxtaligiga yaqin bo'lsa, bunday metallar yaxshi payvandlanuvchan hisoblanadi. Ma'lumki, turli metall konstruksiyalar tayyorlashda asosiy material sifatida po'latlardan foydalaniladi.

Aniqlanganki, tarkibida uglerodi 0,25% kam boigan uglerodli va kam legirlangan po'latlar barcha payvandlash usullarda yaxshi payvandlanadi.

O'rtacha uglerodli po'latlarni payvandlashda chokka yondosh zonada toblangan struktura, chok metallda kristalizatsion darzlar berishi sababli cheklangan holda payvandlanuvchanlikka ega bo'ladi. Ko'p uglerodli po'latlar esa yomon payvandlanadi. Agar bunday po'latlarni payvaridlashga zaruriyat bo'lsa avvalo payvandlanuvchi buyumlarni 300–450 gacha qizdirib, payvandlab bo'lingach termik ishlanmog'i kerak. O'rtacha va ko'p legirlangan po'latlarning issiqlik o'tkazish va issiqlikdan kengayish koeffitsientini kam uglerodli po'latlardan pastligi payvandlashda o'ta qizib, havoda sovishida karbidlar hosil bo'lib, qattiqligi ortadi va bu hoi darz ketishiga ham olib kelishi mumkin. Po'latlarda legirlash elementlarni ortishida payvandlanuvchanligi yomonlashadi. SHu sababli bu po'latlarni payvandlashda, avval, ma'lum temperaturagacha qizdirib, payvandlab bo'lingach termik ishlovlarga berilishi lozim.

Barcha cho'yanlar esa yomon payvandlanadi. Ularda nuqsonlar (darzlar, kentik joylari, katta g'ovakliklar va boshqalar) uchraydi.

Payvandlashda havoda sovishida chokda va chokka yondosh-gan joyi toblangan boiishi natijasida, darz ketishi asosiy qiyinchilikni tug'diradi. CHo'yanlar xilini ko'pligi va xossalarini xilma-xilligi sababli payvandlash usulini

to'g'ri tanlash muhimdir. Cho'yan quymalardagi nuqsonlarni payvandlab tiklashda qator usullar bo'lib, bularning ichida payvandlanuvchi quymani qizdirib payvandlash va qizdirmay payvandlash usullaridan foydalaniladi.

1) Payvandlanuvchi quymalarni qizdirib payvandlashda nuqsonli joy 90° li burchak bo'ylab kesilib, uni atrofi qolip material bilan qoplangan, buyum 600–650 gacha asta qizdiriladi. Keyin payvandlovchi material sifatida, masalan, cho'yan chiviq, flyus sifatida bura olinib gaz alangasida eritib payvandlanadi.

1) Quymani qizdirmay payvandlashda esa, avvalo, payvandlash joyiga po'lat shpilkalar shaxmat tartibda rezbaga o'rnatilib, ularni qoplamali kam uglerodli po'lat elektrod bilan kichik tokda (150A gacha) payvandlab, keyin qolgan joylari payvandlab to'ldiriladi.

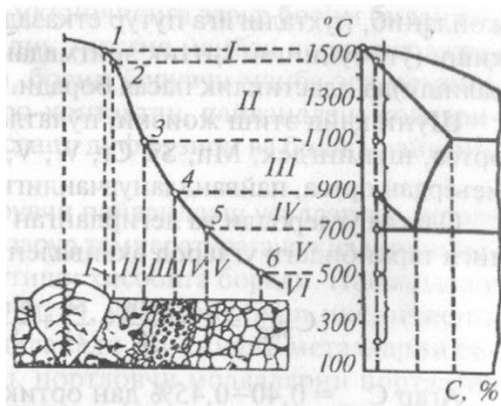
Rangli metallar va ularning qotishmalariga kelsak, ularning issiqlikni va elektrni yaxshi o'tkazishi, oson oksidlanishi, gazlarni yutishi va boshqa xususiyatlari payvandlashda ma'lum qiyinchiliklar tug'diradi.

Kam uglerodli po'lat buyumlarning metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida payvandlashda struktura o'zgarishlari

Aniqlanganki, kam uglerodli poiatlarni suyultirib, metall elektrodlar bilan payvandlashda kichik hajmli suyuq metall vanna va unga yondoshgan joylari havoda soviyotganda struktura o'zgarishi $F-F_3$ holat diagrammasi bo'yicha kechadi. Bujida chok metallidan to payvandlanuvchi metallgacha boigan zonalarini quyidagi uchastkalarga ajratish mumkin:

I. CHpk metalli uchastka. Payvandlashda bu uchastkada metall elektrodning va payvandlanuvchi metallarning payvandlash joylarining eritishidagi hosil bo'lgan kichik vannaning havoda sovib kristallanishida bu uchastka hosil bo'ladi. SHu sababli bu uchastka strukturasi kam uglerodli quyma po'lat strukurasiga yaqin bo'lib, uzunchoq dendrit kristallardan iborat 'ladi.

II. CHokka yondoshgan uchastka. Payvandlashda bu uchastka metallning ayrim joylarigina erib, qolgan joylari o'ta ziydi. SHu sababli bu uchastka metallni havoda sovishida hosil qilgan strukturasi qisman yirik donali ferrit va perlitlardan iborat bo'ladi.



Kam uglerodli po'latlarning metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida payvandlashda struktura o'zgarishlari sxemasi.

III. O'ta qizigan uchastka. Payvandlashda bu uchastka metilli o'ta qizib, havoda sovishida struktura donalari ferrit va yirik perlit strukturadan iborat bo'ladi, negaki o'ta qizishida austenit ionalari yiriklashadi.

IV. Normallangan uchastka. Payvandlashda bu uchastka metilli A_{s3} kritik temperaturadan 30–50 yuqoriroq temperaturada qizib, havoda sovishida ferrit va perlitni mayda donali strukturasi iborat bo'ladi.

V. CHala qayta kristallangan uchastka. Payvandlashda bu uchastka metilli A_{s1} va A_{s3} kritik temperaturalar orasida qizib, havoda sovishida yirik donali ferrit va perlit donalari hosil bo'ladi.

VI. Rekristallangan uchastka. Payvandlashda bu uchastka metilli A_{s1} kritik temperaturadan pastroq haroratda qizib, havoda sovishida strukturada o'zgarishlar bormaydi. (Agar po'lat zagotovka payvandlashgacha sovuqlayin bosim bilan ishlangan boisa, fizik puxtalikdan holi boiadi.) 500 dan past temperaturagacha qizigan uchastkalarda po'latning strukturasi hech qanday o'zgarish sodir bo'lmaydi.

Metall buyumlarni termik sinfga kiruvchi usullarda payvandlash

Metallarni bu sinfga kiruvchi usullar ichida ularni metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida payvandlash usuli oddiyligi, turli qalinlikdagi xilma-xil

metallarni payvandlash mumkinligi va ayniqsa, yuqori ish unumiga ega bo'lganligi uchun sanoatning barcha sohalarida keng qo'llaniladi.

Elektr tok manbalari

Payvandlash yoyini uzluksiz tok bilan ta'minlovchi agregatga tok manbai deyiladi.

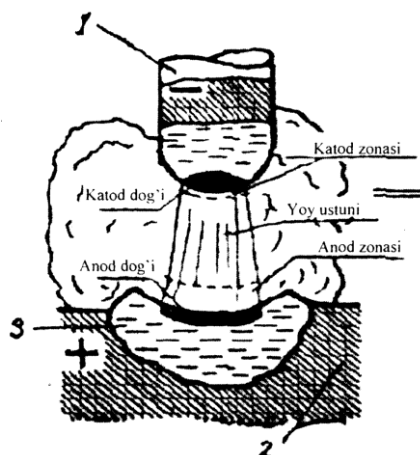
Amalda metallarni payvandlashda ko'proq o'zgaruvchan tokdan foydalaniladi, chunki o'zgaruvchan tok transformatorlarning konstruksiyasi oddiy, boshqarish qulay, F.I.K. yuqori, magnit maydoni ta'siriga beriladi va narxi arzon. SHu sababli STSH, TS, TD, TSK tip transformatorlardan keng foydalaniladi, o'zgaruvchan tok manbalari bo'lmagan joylarda esa o'zgarmas tok manбайдan foydalaniladi. Lekin, o'zgarmas tok elektr yoyi o'zgaruvchan tokka qaraganda barqarorroq yonadi. (Agar elektrod tok manbaining manfiy qutbiga ulansa to'g'ri ulash, musbat qutbiga ulansa, teskari ulash deb yuritiladi.) Zarur hollarda o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantirib beradigan PS-300, PS-500 va boshqa tip tok o'zgartkich agregatlardan, shuningdek, o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka to'g'rilovchi to'g'rilagich agregatlaridan ham foydalaniladi. To'g'rilagichlar ishlashida yarim o'tkazgich elementlari metall bilan kontaktlanganda tokni bir tomonga yaxshi o'tkazadi. Tok to'g'rilagichlarning selenli, kremniyli va boshqa xillari bor. Ularning F.I.K. yuqori, aylanuvchi qismlari yo'q va shovqinsiz ishlaydi. Sanoatimiz VSU-300, VSU-500 va boshqa tipdagi tok to'g'rilagichlar ishlab chiqaradi.

Elektr yoyi va uning quvvati

Elektr yoy. Elektr yoy deb elektrod bilan payvandlaniladigan metallar oralig'idagi ionlashgan gaz va bug' muhitidan o'tib turuvchi kuchli elektr zaryadlariga aytiladi.

Yoyni hosil qilish uchun elektrod uchini payvandlanadigan metall (zagotovka)ga qisqa tutashtirib darhol 3-4 mm ga uzoqlashtirmoq lozim. Elektrod zagotovkaga qisqa tutashganda uning kichik yuzadan katta kuchli tokni o'tishida yuzalar o'ta qizib, tezda eriydi va eriyotgan elektrod uchi elektromagnit, sirt tortish kuchi va gazlar bosimi ta'sirida siqilib, ingichka tortib, pirovardida uziladi. Bu sharoitda elektrod (katod) yuzidan ajrayotgan elektronlar juda katta tezlikda zagotovka (anod) tomon harakatlanib oraliqdagi gaz va bug'atom (molekula)larni bombardimon qilib, manfiy va musbat ionlarga parchalaydi. Manfiy zaryadli ionlar anod yuziga, musbat zaryadli ionlar esa katod yuziga kelib urilishda kinetik energiyalari issiqlikka va yorug'lik energiyalarga aylanadi va yoy barqaror yonadi.

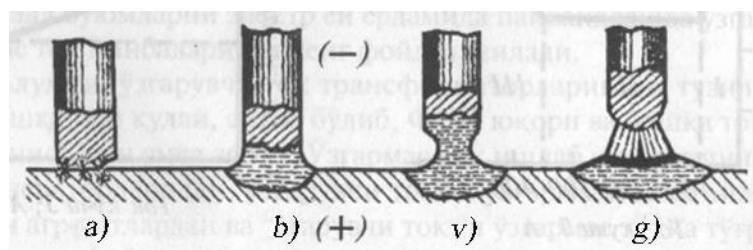
Aniqlaganlarki, ajralayotgan issiqlikning – 43%i katodda, 36%i anodda va qolgani yoy ustunida taqsimlanadi.



Payvandlash yoyining sxemasi: 1 – elektrod;

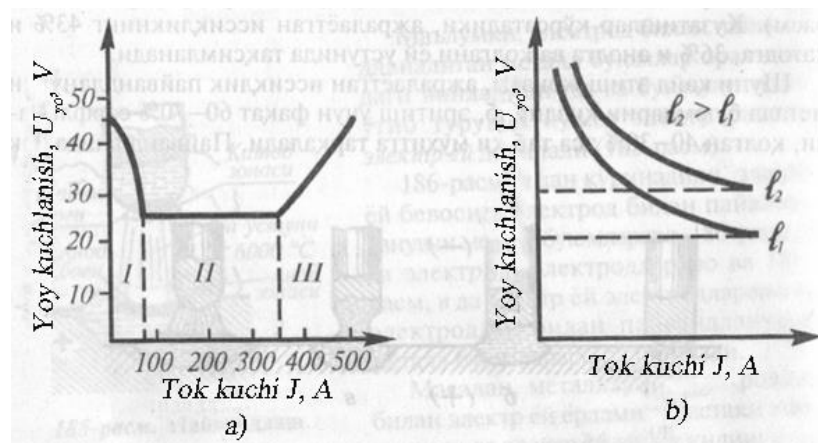
2 – payvandlanadigan metall; 3 – metall vanna; 4 – gaz arozoli.

SHuni qayd etish joizki, metallarni payvandlashda tok kuchini $I = 3000 \text{ A}$, va kuchlanishining $10\text{--}50 \text{ V}$ oralig'ida o'zgartirila olinishi, uning quvvatini $0,01$ dan 150 kVt gacha roslash mumkinligi turii qalinlikdagi har xil metallarni payvandlashga imkon beradi.



Metall elektrod bilan payvandlanuvchi metall orasida elektr yoini oldirish sxemasi: a – elektrodning qisqa tutashuvi; b – yupqa suyuq metall pardasining hosil bo'lishi; v – bo'yin hosil bo'lishi; g – elektr yoyining hosil bo'lishi.

6–rasmda yoy kuchlanishining tok kuchiga va yoy uzunligiga nisbatan o'zgarish grafiki shuningdek, 6.6–rasm, b da yoyning tashqi (statik) xarakteristikasi keltirilgan.



a–yoy kuchlanishining lok kuchiga va yoy uzunligiga nisbatan o'zgarish grafigi; b – yoyning statistik xarakteristikasi.

Agar yoy uzunligi o'zgarmas ($l_y = \text{const}$) bo'lib, tok kuchi 100 A gacha oshganda zaryadlangan zarrachalar soni ortib, yoy ustuni qarshiligi kamayadi. SHuning uchun yoy pasayuvchi statik xarakteristikali bo'ladi (I-uchastka).

Agar tok kuchi 100–350 A boisa, yoy ustini siqilib, gaz hajmi kamayadi. Natijada zarrachalar sonining ortish tezligi kamayad. SHu sababli yoy kuchlanishi tok kuchiga bog'liq bo'lmaydi va yoyning statik xarakteristikasi qat'iy bo'ladi (II-uchastka). Agar tok kuchi 350 A dan ortsa yoy ustuni yanada kuchliroq siqiladi va gaz hajmi kamayadi va qarshiligi ortadi. SHu sababli yoyning statik xarakteristikasi ortuvchi bo'ladi (III-uchastka).

Yoy quvvati. Yoy quvvati tok kuchiga, kuchlanishiga, elektrodlar materialiga, elektrodlararo muhit va boshqalarga bog'liq. Agar elektrodlar materiali, oraliq muhitni bir deb olsak, yoy ajratgan issiqlik quvvatini quyidagi formula bo'yicha ifodalash mumkin:

$$Q_y = K \cdot I \cdot U, \quad \text{J/s}$$

bo'ladi.

Bu yerda, K – tok kuchlanishining nosinusoidal koeffitsienti (o'zgarmas tokda $K=1$, o'zgaruvchan tokda $K=(0,7-0,9)$); I – tok kuchi, A; U – tok kuchlanishi, V.

Maiumki, metallarni elektr yoy yordamida payvandlashda ajralayotgan barcha issiqlik zagotovka va elektrodni suyultirishga sarflanmaydi. Bevosita

payvandlashga sarflanadigan quvvat effektiv quvvat deyiladi va u quyidagicha ifodalanadi:

$$Q = Q_y \cdot \eta, \text{ J/s}$$

Bu yerda η – yoy issiqligidan foydalanish koeffitsienti (raasalan, metallarni qoplamali metall elektrod bilan elektr yoy yordamida dastaki payvandlashda bu koeffitsient 0,7–0,85, flyus qatlami ostida metall elektrod sim bilan elektr yoy yordamida avtomatik payvandlashda esa (0,83–0,93 orasida bo’ladi).

Payvandlash elektrodleri

Metallarni payvandlashda ishlatiladigan elektrodlar suyuqlanadigan (metall) va suyuqlanmaydigan (grafit, volfram) turlarga ajratiladi. Metall elektrodlar uglerodli va legirlangan poiat, cho’yan, rangli metall va ularning qotishmalari simlaridan tayyorlanadi.

Ularning kimyoviy tarkibi payvandlaniladigan metall tarkibiga yaqin bo’lishi, chok sifatiga salbiy ta’sir etadigan elementlar kam bo’lishi lozim.

Masalan, uglerodli po’latlarni payvandlashda Sv–08A, Sv–08GS, Sv–10G2 markali, legirlangan po’latlarni payvandlashda Sv–18XGS, Sv–IOXMFIT, Sv–12XV va boshqa markali simlardan foydalaniladi.

Po’latlarni dastaki payvandlashda elektrod simlar diametri 0,3–12 mm gacha bo’lib, uzunligi 350–450 mm bo’ladi.

Qoplamali elektrodni elektrod tutqichga kontaktlash joyi elektrod simni 30–40 mm gina faqat qoplamaydi.

Qoplama tarkibi shunday bo’lishi kerakki, payvandlashda u erib yoyni barqaror yonishini ta’minlashi, eriyotgan metall elektrodni va vannani tashqi muhitdan muhofaza etishi va oksizlantirib shlak hosil etib, vannani sekin sovishini ta’minlash bilan uni gaz va nometall materiallardan tozalanishga, legirlash bilan chok sifatini yaxshilashga ko’maklashmog’i lozim. Elektrod simga qoplama maxsus mashinada yoki vannadagi qoplama massaga botirib tegishli qalinlikda qoplanadi.

Elektrod qoplamalarni quyidagi xillarga ajratiladi:

1.Kislota xarakterli qoplama (shartli belgisi A). Bu qoplama asosi *Fe, Mn, Si* oksidlari va ferromarganesdan iborat bo'lib, qoplamaga ularning bog'lovchi sifatida suyuq shisha qo'shiladi.

Bu qoplamali elektrodlardan kamdan–kam uglerodli va kam legirlangan po'latlarni payvandlashda foydalaniladi. Chunki, payvandlashda chok metalli deyarli oksidlanadi. Bu qoplamali elektrodلarga AN–2, AN–3, SM–5 va boshqa markalar kiradi.

2.Rutii qoplama (shartli belgisi – R). Bu qoplama asosi rutil (TiO_2) bo'lib, qolgan SiO_2 , Al_2O_3 , ferromarganes va boshqalar bo'ladi. Ularni bog'lovchi sifatida qoplamaga suyuq shisha qo'shiladi. Bu qoplamali elektrodلarga AN–2, AN–3, SM–5 va boshqa markalar kiradi.

3.TSelyulozali qoplama (shartli belgisi –S). Bu qoplama asosi sellyuloza, organik smolalar, ferroqotishmalar va boshqalar bo'ladi. Ularni bog'lovchi sifatida qoplamaga suyuq shisha qo'shiladi. Bu qoplamali elektrodلardan uglerodli, legirlangan po'latlarni payvandlashda foydalaniladi. Bu qoplamali elektrodلarga VSS-1, VSS-2, SL-11 va boshqa markalar kiradi.

4.Asosli qoplama (shartli belgisi –B). Bu qoplama tarkibiga marmar, kvarS, ferrosilitsiy, ferromarganes va boshqalar bo'ladi. Ularni bog'lovchi sifatida qoplamaga suyuq shisha qo'shiladi. Bu qoplamali elektrod bilan barcha sinfdagi uglerodli va legirlangan po'latlar payvandlab masuliyatli konstruksiyalar olinadi. Bu qoplamali elektrodلarga UONI–18/45, OZS–2 va boshqa markalar kiradi.

Elektrod qoplamalarini qalinligiga ko'ra yupqa, o'rtacha, qalin va juda qalin xillarga ajratiladi. Yupqa qoplamalar bo'lib va suyuq shishadan iborat bo'lib, yoyni barqaror ypnishinigina ta'minlaydi. Qolganlari esa yuqorida qayd etilgandek yoy barqarorligini, eriyotgan elektrod va metall vannani tashqi muhitdan muhofaza qilib chok sifatini yaxshilaydi.

UONI 13/45 – elektrod markasi; 3,0 –elektrod diameetri, mm da; *U* – uglerodli po'latlarni payvandlash uchun; D3 – qalin qoplama yuqori sifatli choklarni bostiruvchi qoplama; *E* – elektrod; 432(5) – GOSTga ko'ra belgilangan indekslar bo'lib; chok metallni xarakteristikalarini ko'rsatadi; 43 – chokning cho'zilishga ko'rsatgan vaqtli qarshiligi bo'lib, kamida 43 kgk/mm²; 2 – nisbiy uzayishda kamida 22%; 5 – zarbiy qovushoqligi kamida 34 j/snr; B – asosli qoplamaligini; 1 – barcha fazoviy vaziyatda payvandlash mumkinligi; O – o'zgarmas tokda teskari qutbli ulanganligini bildiradi.

SHuningdek, ГОСТ bo'yicha elektrodlar payvandlanadigan metallarga qarab uglerodli va kam legirlangan konstruksion poiatlarni yuqorida aytilganidek – U , legirlangan konstruksion poiatlarni – L , legirlangan issiqbardosh poiatlarni – T , ko'p legirlangan maxsus xossaligi poiatlarni – V , sirt yuzaga eritib qoplanadigan maxsus xossaligi poiatlarni – N harflar bilan shartli belgilanadi.

SHuni ham qayd etish kerakki, chok metaliga qo'yilgan talabga ko'ra elektrodni tiplarga ajratiladi. Bu yerda elektrod uchun chok metallning cho'zilishga vaqtli qarshiligi (σ_v), nisbiy uzayishi (δ) va zarbiy qovushoqligi (ksi) keltiriladi. Konstruksion poiatlarni U va L guruhga kiruvchi elektrod bilan payvandlashda E38, E42, E42A, E46, E150 tipidagi elektrodlardan foydalaniladi. Har bir tip elektrodga bir necha markali elektrod to'g'ri keladi. Bu tipdagi elektrodlarda – elektrodligini, raqamlar chok metallning cho'zilishga boigan vaqtli qarshiligi, MPa, A harfi chok metallning yuqori plastikligini bildiradi.

**Metallarni qoplamali metall elektrod bilan
elektr yoy yordamida dastaki payvandlash**

Poiatlarni payvandlashgacha ularni qalinligiga qarab payvandlash joylari ma'ium tarzda masalan, pastki choklarni uchma–uch payvandlashda qalinligi ≤ 6 boisa kertilmay, 5–22 mm orasida boisa V simon, ≥ 20 mm boisa X simon va > 22 boisa U simon kertish tavsiya etiladida zang, tuproqlardan tozalanib payvandlash stoliga o'matiladi. Keyin tegishli elektrod tipi, markasi, diametri, payvandlash rejimi belgilanadi.

Amalda uglerodli poiatlarni dastaki payvandlashda ularning qalinligi (S) ga ko'ra elektrod diametri (D) ni jadvalga ko'ra:

S, mm	0,5	1–2	2–5	5–10	12–24	30–60
D, mm	1,5	2–2,5	2,5–4	4–6	5–6	6–8

Tok kuchini esa quyidagicha belgilanadi:

$$I=(40-50) \cdot D, \text{ A.}$$

Yoy oldirilgandan keyin esa payvandlashda yoy uzunligini saqlashga harakat qilib, elektrodni o'qi, payvandlash yo'nalishi va chok enini qamrab siljitib boriladi.

Bunda yoyning barqaror yonish rejimi 6.8–rasmdagi «D» nuqtada to'g'ri keladi. Agar qandaydir sabablarga ko'ra yoy uzunligi o'zgarsa, yoyning barqaror yonish rejimi ham o'zgarishi muqarrar.

Payvandlashda, elektrod uchi va payvandlash joyi erib vanna hosil bo'lib, sovishida kristallanib chok bostiriladi. 6.9–rasm, *a* da metallarni metall elektrod bilan elektr yoy yordamida pastki chokni dastaki payvandlash sxemasi 6.9–rasm, *b* da esa elektrodni harakat yo'li keltirilgan.

Ma'lumki, payvandlashda ish unumdorligi chokni hosil qilishga sarflangan vaqt bilan aniqlanadi.

Agar umumiy sarflangan vaqtni – T_y bilan belgilasak unda uni quyidagicha aniqlash mumkin:

$$T_y = T_{yo} / K$$

bu yerda, T_y –yoyning yonish vaqti, min; K – payvandchini ishi bilan bandlik koeffittsienti (ish xarakteriga ko'ra 0,4–0,8 bo'ladi).

T_y - ni quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$T_y = G / J \cdot K$$

bu yerda, G – payvandlashda chokka o'tgan suyuq metall miqdori gr;

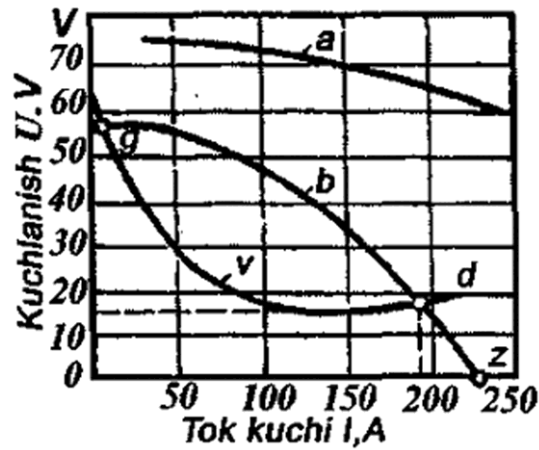
I – payvandlash toki, A;

K – 1 A tokda bir soat ichida erib vannaga o'tgan metall elektrodni ko'rsatuvchi koeffittsient.

Qoplamali metall elektrodlarda K – 8–12 g/A oralig'ida bo'ladi.

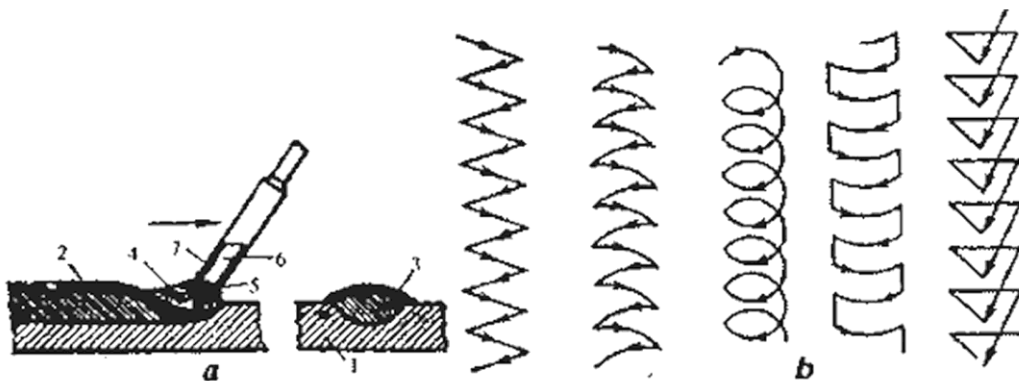
G ni esa quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$G = K_e \cdot J \cdot T_{yo},$$



Tok manbai va payvandlash yoyining tashqi xarakteristikasi.

a – odotdagi tok manbaining xarakteristikasi; b – payvandlash tok mavbaining xarakteristikasi; v – yoyning xarakteristikasi; g – salt kuchlanish; d – yoyning barqaror yonishi.



Metall elektrod bilan elektr yoy yordamida dastaki payvandlash va elektrod harakati traektoriyasi sxemasi: a – payvandlash sxemasi; b – elektrod harakati traektoriyasi; 1 – payvandlanuvchi metall; 2 – shlak po'stloq; 3 – chok; 4 – shlakli metall vanna; 5 – himoya gaz muhiti; 6 – elektrod; 7 – qoplama.

Payvandlash tezligini esa quyidagicha aniqlanadi.

$$v = L / T_y \quad m / s$$

bu yerda: L – bostirilgan chok uzunligi, m.

Bu usulning ish unumdorligining pastligi, elektrodni 20–25% ni qiyindiga o'tishi, sachrashi, malakali ishchini talab etishi kabi kamchiliklari bor.

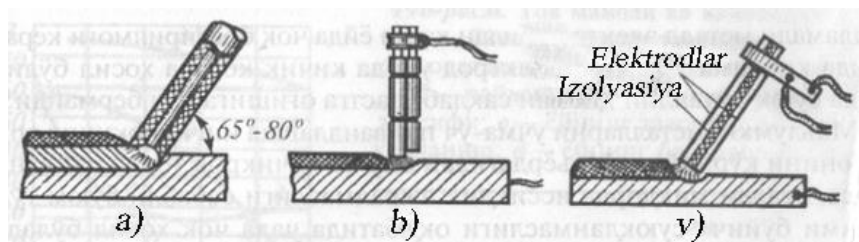
Metallarni qoplamali metall elektrodlar

bilan elektr yoy yordamida dastaki payvandlashning yuqori unumli usullarining ba'zilar haqida ma'lumot

1. Metall buyumlarni chuqurroq eritib payvandlash. Bu usulda elektrod qoplamasi odatdagidan qalinrog'i olinib payvandlash toki esa odatdagidan kattaroq ($I=(60-70)D$) olinadi. Payvandlashda eriyotgan elektrod uchida konussimon qalpoqcha hosil bo'lib, u tokni qisqa tutashuvidan saqlab, kichik uchastkada issiqlik konsentratsiyasini oshirib metallni chuqurroq eritadi. Natijada ish unumi odatdagi dastaki payvandlashga qaraganda 1,2–2 marta ortadi (6.10–rasm, a).

2. Metall buyumlarni tutam qoplamali elektrodlar bilan payvandlash. Bu usulda bir necha elektrodni elektrod tutqichga birini ikkinchisidan 30–40 mm uzunlikda o'rnatib, avvaliga uzuni bilan payvandlanuvchi metallararo yoy oldirib payvandlash boshlanadi. Payvandlash vaqtida elektrod ma'lum miqdorda sarflangach, ikkinchisi, keyin uchinchisi ishga tushadi va shu tartibda payvandlash olib boriladi. Bunda yoy issiqligidan to'laroq foydalaniladi, yoyni qayta-qayta oldirishga va elektrodni almashtirishga hojat qolmasligi natijasida ish unumi oddiy dastaki usulda payvandlashga qaraganda 1,5–2 marta ortadi (6.10–rasm, b).

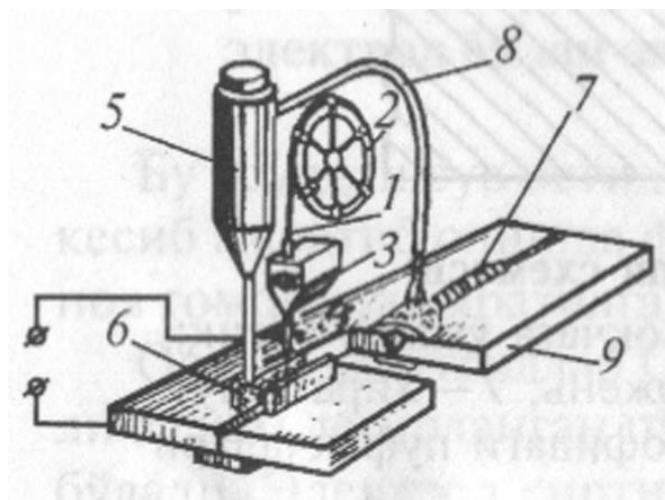
1. Metall buyumlarni qoplamali metall elektrodlar bilan uch fazali tokli yoy yordamida payvandlash. Bu usulda payvandlashda o'zgaruvchan tok manbaining ikki fazasi qoplamali metall elektrodlar tutqichiga uchinchi fazasi payvandlovchi metallga ulanadi. Payvandlashda har ikkala elektrod va elektrodlar bilan payvandlanuvchi metall orasida yoy yonadi. Payvandlashda ajralayotgan issiqlikning ortishi natijasida ish unumini odatdagi dastaki payvandlashga qaraganda 2–3 marta ortishi bilan elektr energiyasi 25% gacha tejiladi (6.10–rasm, v).



Dastaki payvandlashda ish unumini oshiruvchi usullar sxemasi: a – metallni chuqurroq suyuqlantirib chok hosil qilish; b – elektrodlar tutarai bilan payvandlash; v – uch fazali tokda payvandlash

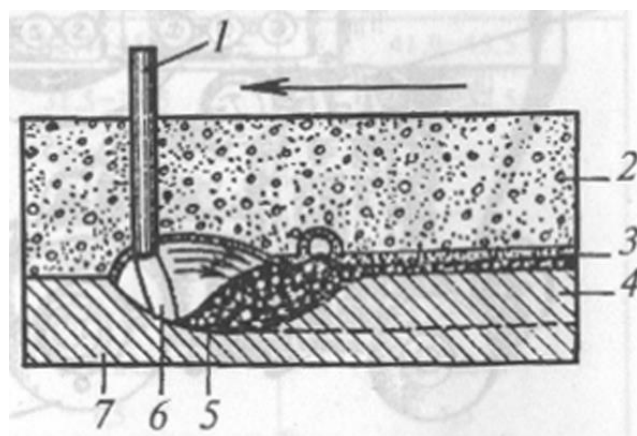
Metallarni flyus qatlami ostida metall elektrod sim bilan elektr yoy yordamida avtomatik payvandlash

Metallarni dastaki usulda payvandlashning yuqori ishi unumli usullari yaratilganligiga qaramay ayniqsa, qalin metallarni sifatli, yanada unumliroq payvandlash usullari ustida olib borilgan izlanishlar natijasida ayni payvandlash usuli yaratildi. Bu usuldan qalinligi 2–100 mm gacha bo'lgan po'latlar, *u*, *Al*, *Ti* va ularning qotishmalarini payvandlashda keng qo'llaniladi. Quyidagi 6.11–rasmda payvandlash avtomatning sxemasi keltirilgan.



Flyus qatlami ostida metallarni avtomatik payvandlash avtomatining sxemasi: 1 – elektrod; 2 – uzatish mexanizmi; 3 – bunker; 4 – flyus; 5 – shlak; 6 – erimagan flyusni so'rish trubkasi; 7 – payvandlanuvchi metall.

Sxemadan ko'rinadiki, uzatish mexanizmi (kallagi) 2 uzatmalari yordamida kassetaga o'ralgan 1–6 mm li elektrod sim 1 ni payvandlash zonasiga uzatadi. Payvandlashda kallak bilan yoy va bunker 3 hali payvandlanmagan tomon avtomatik suriladida undan flyus to'kiladi. Flyus qatlami ostida yoy barqaror oldirib yonib, chok bostirila boradi. Bunda flyus metall vannani havodan muhofaza qilish bilan chok sifatini yaxshilashga ko'maklashadi.



Metallarni flyus qatlami ostida elektrod sim bilan yoy yordamida uchma–uch qilib avtomatik payvandlashni bo’ylam qirqim sxemasi: 1 – elektrod sim; 2 – flyus; 3 – suyuq shlak; 4 – payvand chok; 5 – metall vanna; 6 – elektr yoy; 7 – payvandlanuvchi metall.

6.12–rasmda metallarni flyus qatlami ostida metall elektrod sim bilan elektr yoy yordamida uchma–uch qilib avtomatik payvandlashni bo’ylama qirqimi keltirilgan. Sxemadan ko’rinadiki, elektr yoy elektrod sim i bilan pay vandlanuvchi metall 7 orasida yonib, u ajratayotgan issiqlikda payvandlash joyi va flyusning bir qismi eriydi. Yoy yonish joyida erigan flyus bilan metall orasida ularni bug’lari gazlari bilan to’lgan zona hosil bo’ladi. Yoy esa vertikal hplattan pay vandlash yo’nalishiga teskari tomonga biroz og’ib, siiyuq metallni og’gan tomonga siqa borib vanna hosil bo’ladi

Ajralayotgan suyuq shlak metalldan engilligi sababli uning sirtiga ko’tariladi. SHlakning issiqlikni yomon o’tkazishi tufayli vanna sekin sovish natijasida vanna o’zida erigan gazlardan va nometall qo’shimchalardan deyarli tozalanadi.

Payvandlashda chok sirtidagi erimagan flyus pnevmatik qurilma yordamida bunkerga surila boradi. Payvandlanadigan metall xiliga, qalinligiga ko’ra flyus (masalan, OSS–45 yoki AN–348), olinib, tegishli elektrod sim markasi va payvandlash rejimi belgilanadi. CHok bostirib bo’lingach uning sirtidagi shlak qatlami ajratiladi. Bu usul metallarni dastaki payvandlashga qaraganda 5–10 marta unumlidir.