

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI
VAZIRLIGI**

SAMARQAND QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI

**Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash va mahsulotlarni qayta ishlash
fakulteti**

**«Umumiy texnika fanlari va hayot faoliyati xavfsizligi»
kafedrası**

«PAYVANDLASH ISHI»

fanidan
amaliy ishlarini bajarish bo'yicha

USLUBIY KO'RSATMA



SAMARQAND - 2015

Ushbu uslubiy ko'rsatma Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash va mahsulotlarni qayta ishlash fakulteti kengashining «___» _____ 20___ yil №___ - sonli yig'ilishida ko'rib chiqilgan.

Ko'rsatmada payvandlash ishi fani bo'yicha amaliy mashg'ulotlar uchun yozigan bo'lib, 5430100 – «Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash» bakalavr yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga payvandlash ishi fanidan amaliy ishlarini bajarishda foydalanishlari uchun mo'ljallangan.

Uslubiy ko'rsatma keltirilgan amaliy ishlari mavzulari namunaviy dastur asosida tayyorlangan.

Tuzuvchilar: Yuldashev D.S., t.f.n.
Xodjimamedov A.T., assistent.
Mamanazarov A.S., assistent.

Taqrizchilar: Suleymanov B.S., SamAvto qo'shma korxonasi
dosh injeneri, t.f.n., dotsent.
Narbayev X.N., SamQXI QXM,F va T kafedrasi dotsenti

MUNDARIJA

1.	Payvand birikmalar va choklarning asosiy turlari	4
2.	Payvand yoyini ta'minlovchi manbalar.....	5
3.	Payvandlash elektrodleri va qoplamalari	8
4.	Metallarni elektr yoy yordamida payvandlash.....	12
5.	Metallarni elektr yoy yordamida avtomatik usulda payvandlash	17
6.	Metallarni flyus qatlami ostida payvandlash.....	20
7.	Metallarni himoya gazlar muhitida elektr yoy yordimida payvandlash	22
8.	Metallarni elektr kontakt usulda payvandlash.....	23
9.	Metallarni gaz alangasida payvandlash, asetilen baloni va uskunalari..	28
10.	Plazma yordamida payvandlash.....	36
11.	Elektron nur yordamida payvandlash.....	38
12.	Metallarni payvandlashning maxsus usullari.....	39
13.	Cho'yan va rangi metallarni payvandlash.....	41
14.	Metallarni kavsharlash.....	43
15.	Payvand birikmalarda uchraydigan nuqsonlar.....	44
16.	Bibliografik ro'yhat.....	47

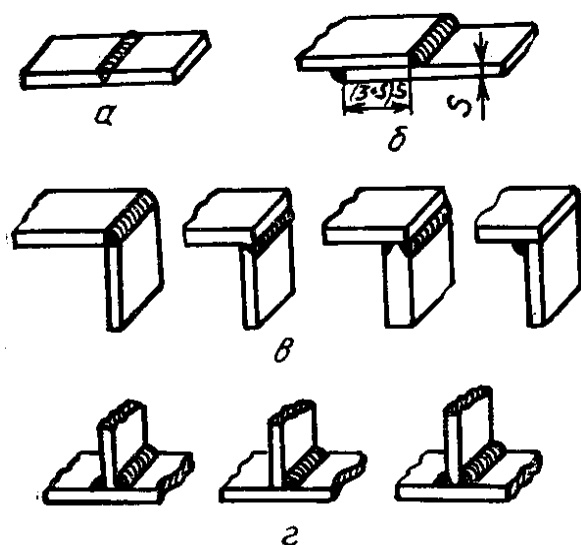
1. Mavzu: Payvand birikmalar va choklarning asosiy turlari

Reja:

1. Payvand birikmalar turlari
2. Payvand choklarining turlari

Payvand chok bilan biriktirilgan bir qancha elementlar to'plami **payvand birikma** deb yuritiladi.

Payvandlash yo'li bilan turli materiallardan ajralmaydigan konstruksiyalar tayyorlashda payvand birikmalarining turli xillaridan foydalaniladi, lekin, ko'proq tarqalgan xillariga uchma-uch, ustma-ust, burchak hosil qilgan va tavraviy birikmalar kiradi.



1-rasm. Payvand birikmalarining asosiy turlari:

Uchma-uch birikmalar (1-rasm:a). Bunday birikmalarda asosiy hamda suyuqlantirib qo'shiladigan metall kam sarflanishi, payvandlash vaqtining tejalishi va asosiy metalldek puxta chok olinishi sababli bular sanoatda ko'proq tarqalgan. Lekin, uchma-uch biriktirishda payvandlash uchun listlarni yaxshilab tayyorlash va bir-biriga aniq to'g'rilamoq zarur.

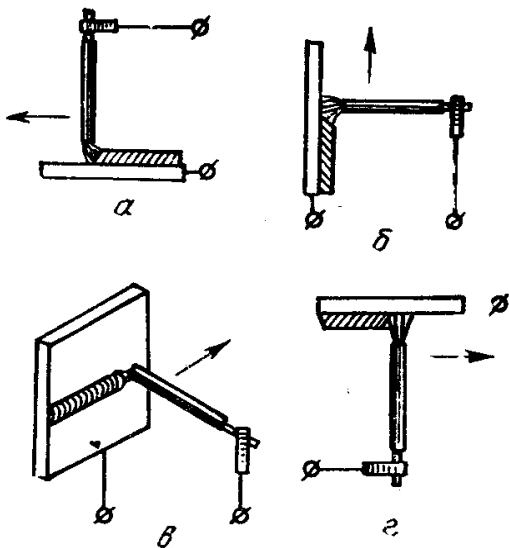
Ustma-ust birikmalar (1-rasm: b). Bunday biriktirish usuli asosan, qalinligi ko'pi bilan 10-12 mm bo'lgan po'latdan ishlangan qurilish konstruksiyalarini yoy yordamida payvandlashda qo'llaniladi.

Ustma-ust birikmalar olish uchun payvandlashda uchma-uch payvandlashdagi singari payvandlanadigan joylarni qo'shimcha ravishda kertib unga ishlov berish talab etilmaydi.

Burchak hosil qilgan birikmalar (1-rasm: v). Bunday birikmalardan bir-biriga nisbatan to'g'ri yoki boshqa burchak ostida joylashgan listlarni chetlari bo'yicha payvandlab biriktirishda foydalaniladi. Bunday birikmalar, asosan, gaz yoki suyuqlikning unchalik katta bo'lmagan ichki bosimi ta'sirida bo'ladigan idishlarda hosil qilinadi. Bunday birikmalarni olishda metallning chetlari kertilmaydi (faqat muhim birikmalar olishdagina kertiladi).

Tavraviy birikmalar (1-rasm:g). Bunday birikmalarda payvandlanuvchi metall elementlari bir-biriga 90° li burchak ostida payvandlanadi. Payvandlanuvchi element qirrasining shakliga ko'ra qirradi kertilmay, bir yog'i kertilib yoki ikki yog'i kertilgan bo'lishi mumkin.

Yuqorida bayon etilgan asosiy birikmalar po'latni yoy yordamida dastaki payvandlash uchun tipaviy birikmalar hisoblanadi.



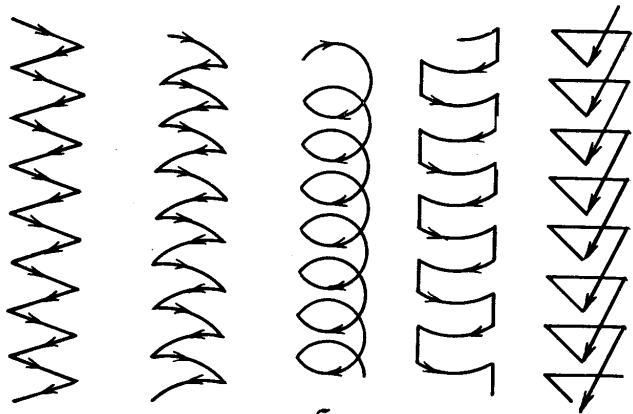
2-rasm. Choklarning fazoviy holati va ularning hosil qolish sxemasi:

a- quyi chok; b- vertikal chok v- gorizontal chok; g- ship chok

Choklarning turlari:

Payvand choklar quyidagi ko'rsatkichlarga ko'ra turlarga ajratiladi:

1. Fazodagi holatiga qarab: pastki, vertikal, gorizontal va ship choklar (1-rasm).
2. Bostirilish xarakteriga qarab: uzluksiz (siding'a) va uzlukli choklarga bo'linadi.
3. Ta'sir etuvchi zo'riqish kuchlar yo'nalishiga qarab: yonlama (flang), ro'para (tores), aralash va qiya choklar



3-rasm. Elektrod harakat trayektoriyasi:

Nazorat uchun savollar:

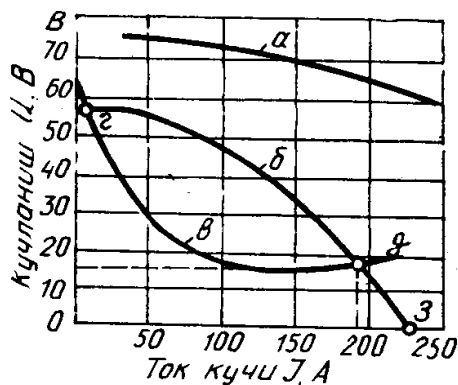
1. Payvand birikma tushuncha bering?
2. Payvand birikmalarning turlarini ayting?
3. Payvand choklarning turlarini ayting?
4. Elektrod harakatini chizib ko'rsating?

2. Mavzu: Payvand yoyini ta'minlovchi manbalar

Reja:

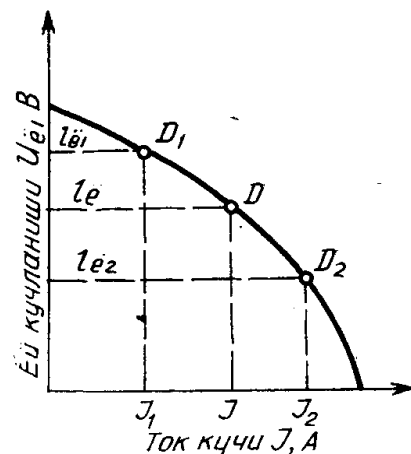
1. O'zgarmas tok generatorlari
2. O'zgaruvchan tok generatorlari

Payvandash yoyini uzluksiz tok bilan ta'minlovchi agrigatga tok manbalari deyiladi. Bularni ishlatish qulay bo'lib yoy qisqa tuashuvsiz barqaror yonadi. Tok manbalarinin tashqi xarakteristikasi tok kuchi ortganda pasayadi (4-rasm b). Yoy yordamida payvandlashda uning rejimi D nuqtaga to'g'ri keladi va bu rejim yoyning barqaror yonish rejimi deyiladi. Agar qandaydir sabablarga ko'ra yoy uzunligi o'zgarsa, yoyning barqaror yonish rejimi xam o'zgaradi (5-rasm). Amalda metallarni payvandlashda ko'proq o'zgaruvchan tokdan foydalanadi.



4-rasm. Tok manbai va payvandlash yoyining tashqi xarakteristikasi:

a-Odatdagi tok manbaini xarakteristikasi;
b- payvandlash tok manbaini xarakteristikasi;
v- yoyning xarakteristikasi;
g-salt kuchlanish;
d-yoyning barqaror yonishi



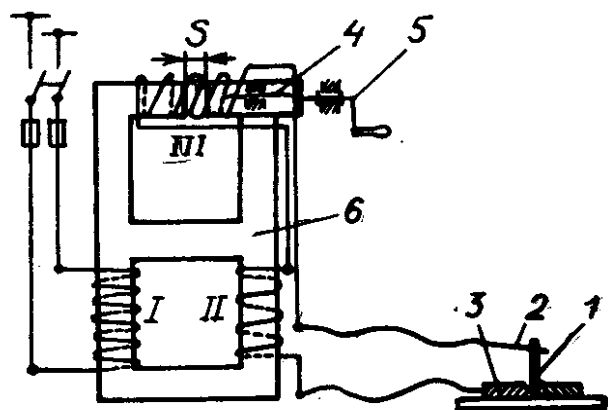
5-rasm. Payvandlashda yoy uzunligi o'zgarganda uning barqaror yonish rejimining o'zgarishi:

Payvandlashda yoyni ta'minlovchi manbaalar sifatida foydalaniladigan asosiy apparatlar– drosselli transformator bilan payvandlash generatoridir (keyingi vaqtda o'zgarmas tok manbai sifatida yarim o'tgazgichli to'g'rilagichlardan ham foydalanilmoqda).

Payvandlash tokining manbaalari ishlatilishiga ko'ra bir postli (birgina payvandlash yoyini ta'minlaydigan) va ko'p postli (bir vaqtda bir necha payvandlash yoyini ta'minlaydigan) manbaalarga bo'linadi va o'rnatilishiga ko'ra ko'chma va stasionlar bo'ladi.

Payvandlash yoyini ta'minlaydigan manbaalarning tashqi xarakteristikasi (volt-amper xarakteristikasi) dan ko'rinadiki, kuchlanish (tok kuchi) ortganda zanjirning chiqish klemalaridagi kuchlanish pasayadi. 1– rasmda pasayuvchi tashqi xarakteristikali tok manbaini voltamper xarakteristikasi keltirilgan (∂ egri chiziq).

Sxemadagi "1" nuqta ta'minlash manbaini salt ishlash rejimini, "2" nuqta yoyning barqaror yonish rejimini, "3" nuqta qisqa tutashuv rejimini ifodalaydi.



6-rasm. STN tipidagi transformatorning sxemasi:

I-birlamchi chulg'am; II- ikkilamchi chulg'am; III – reaktiv ; 1- elektrod; 2- elektrod tutqich; 3- payvandlanuvchi metal; 4- tok kuchini rorstagich; 5- dasta; 6- o'zak

Tashqi xarakteristikasi pasayuvchi tok manbaalari yoyni oldirishni osonlashtiradi, barqaror yonishini taminlaydi va qisqa tutashuv tokini cheklaydi va shu bilan birga bunday manbaalar konstruksiyasining oddiyligi, arzonligi va foydali ish koeffisiyenti yuqoriligi sababli sanoatda ko'proq tarqalgan.

6–rasmda STN tipidagi oddiy payvandlash transformatori tasvirlangan, bunday transformatorlarni V.P.Nikitin ixtiro etgan bo'lib, ularning 500, 1000, 2000 a tok kuchiga mo'ljallangan (STN-500, STN-1000, STN-2000) variantlari mavjud. Payvandlash transformatorlari

o'zgaruvchan tok kuchi bilan ishlaganda zavod tarmog'ida kuchlanish (220-380 v) ni payvandlash yoyini yondirish uchun zarur kuchlanishgacha, ya'ni 60-80 v gacha pasaytirib berish uchun xizmat qiladi. Payvandlash tokining qiymati rostlagich yordamida zarur qiymatgacha o'zgartirib turiladi.

STN tipidagi transformatorlarning birlamchi *I* va ikkilamchi *II* chulg'amlarining hamda drossel reaktiv chulg'ami *III* ning g'altaklari umumiy magnit o'tkazgichga joylashtirilgan.

Transformatorning birlamchi chulg'ami tok tarmog'iga, ikkilamchi chulg'ami payvandlash postiga ulangan. O'ramlarining soni ko'p chulg'am *I* dan o'zgaruvchan tok o'tkazilganda, tok o'zakni magnitlaydi va uda o'zgaruvchan magnitaviy oqim hosil qiladi. Ana shu oqim ikkilamchi chulg'am *II* ning o'ramlariga ta'sir etishi natijasida unda boshqacha kuchlanishdagi induksiyalangan o'zgaruvchan tok hosil bo'ladi va bu tokning qiymati chulg'am *II* ning o'ramlari soniga bog'liq. Chulg'am *II* ning o'ramlari qanchalik ko'p bo'lsa, unda induksiyanadigan tokning kuchlanishi ham shunchalik katta bo'ladi va aksincha, o'ramlari soni kam bo'lsa, induksiyanadigan tokning kuchlanishi ham kichik bo'ladi. Payvandlash transformatorlarida chulg'am *II* ning o'ramlari soni chulg'am *I* ning o'ramlari sonidan kam bo'lgani uchun *II* da hosil bo'ladigan tokning kuchlanishi kichik, lekin, tok kuchi esa katta bo'ladi.

gi sxemadan ko'rinadiki, o'zakning reaktiv chulg'am joylashgan qismida harakatlana oladigan paket 4 bo'lib, u o'zakning harakatlanmaydigan qismi bilan havo zazori tashkil etadi. Rostlagichning dastasi 5 ni aylantirib oraliq zazor o'zgartiriladi.

Bu oraliq zazor kattalashtirilganda o'zakning yuqori qismida magnitaviy oqim susayadi, demak, rostlagich chulg'ami ta'siri tufayli paydo bo'ladigan induktiv qarshilik kamayadi. Natijada payvandlash toki kuchayadi va aksincha.

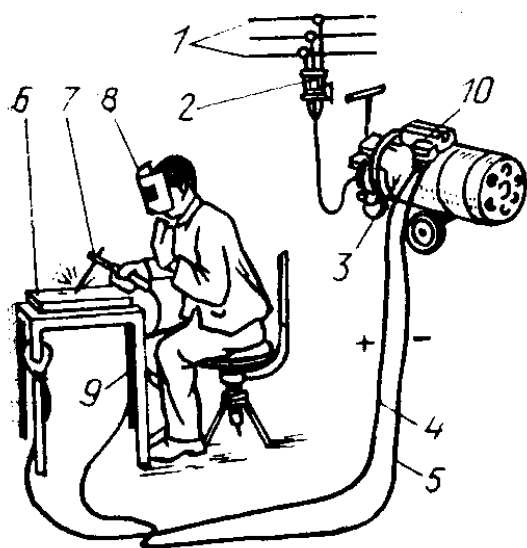
Sanoatimiz metallarni payvandlashning barcha mavjud usullari uchun universal va maxsus elektrik payvandlash uskunalari ishlab chiqarmoqda va bu uskunalarning xili hozir 200 dan ortiq. Ular haqidagi ma'lumotlar maxsus kurslarda bayon etiladi.

O'zgarmas tok generatorlari. Metallarni payvandlashda o'zgarmas tokdan foydalanilganda payvand chokning sifati yaxshiroq chiqsa ham o'zgaruvchan tokka

nisbatan amalda kamroq foydalaniladi, chunki bu usulda uskunalarga sarflanadigan xarajatlar 3-5 marta ko'p, energiya sarfi esa 40-50% dan ortiq bo'ladi. Payvandlash generatori **payvandlash agregati deyiladi.**

da o'zgarmas tok bilan yoy yordamida dastaki usulda payvandlash postining umumiy ko'rinishi ko'rsatilgan.

Kuchlanishi 220 yoki 380v bo'lgan uch fazali o'zgaruvchan tok tarmoq *I* dan rubilnik 2 hamda saqlagichlar orqali tok o'zgartirgichi 3 ga keladi. O'zgartirgich asinxron elektrik dvigatel va u bilan biriktirilgan generatordan iborat bo'lib, generator kuchlanishi 25-40v bo'lgan o'zgarmas payvandlash toki hosil qiladi. Payvandlash generatoridan tok keladigan egiluvchan sim payvandlash stoliga, sim 5 esa elektrod tutqich 7 ga ulanadi. Demak, yoy hosil qilinganda metall stoldagi buyum 6



7-rasm. O'zgarmas tok yordamida metallarni dastaki payvandlash posti:

- 1- tok tarmog'i; 2- rubilnik; 3- tok o'zgartirgich; 4,5- elektr simi; 6-zagatovka; 7- elektrod tutqich; 8- to'sin; 9- stol; 10- rostlagich

payvandlash toki zanjirining bir zvenosiga aylanib qoladi. Payvandlash tokini payvandlanayotgan metall qalinligiga qarab ta'minlanadigan elektrod diametriga moslab o'zgartirish uchun payvandlash o'zgartirgichining korpusiga joylangan rostlagich 10 dan foydalaniladi.

Nazorat uchun savollar:

1. O'zgarmas tok generatorlari ishlash prinsipini tushuntiring?
2. O'zgarmas tok generatorlari sxemasini chizing?
3. O'zgaruvchan tok generatori ishlash prinsipini tushuntiring?

3. Mavzu: Payvandlash elektrodleri va qoplamalari

Reja:

1. Payvandlash elektrodleri
2. Elektrod qoplamalari

Elektrodler payvandlashda suyuqlanmaydigan materiallar –grafit, ko'mir va volframdan hamda suyuqlanuvchan materiallar-kam uglerodli po'lat, cho'yan, rangli metall va ularning qotishmalaridan sim sterjenlar ko'rinishida tayyorlanadi.

Suyuqlanadigan elektrodlerning ximiyaviy tarkibi payvandlanadigan metall tarkibiga yaqin bo'lishi, zararli qo'shimchalar oz bo'lishi, uning suyuqlanish temperaturasi asosiy metallning suyuqlanish temperaturasiga yaqin bo'lishi zarur.

GOST 2246-70 ga ko'ra dastaki usulda payvandlashda ishlatiladigan po'lat elektrodler maxsus payvandlash simlaridan tayyorlanib, ularning diametri 1-12 mm bo'ladi.

Odatda, dastaki usulda payvandlashda ko'proq ishlatiladigan metall elektrodlerning diametri 2-6 mm, uzunligi 350-450 mm oralig'ida bo'ladi. Yarim avtomatikaviy va avtomatikaviy ravishda payvandlashda ishlatiladigan elektrodler o'ram (buxta) simlar ko'rinishida bo'lib, ularning og'irligi ko'pi bilan 80 kg ga yetadi. Ba'zi hollarda ma'lum tarkibli metall kukunni yupqa po'lat trubkaga solib tayyorlangan elektrodlerden ham foydalaniladi. Payvandlash elektrodlerining qanday metallardan tayyorlanishi payvandlanadigan metallarining turiga va ximiyaviy tarkibiga bog'liq. Hozirgi vaqtda ishlatiladigan po'lat elektrod-simlarining 77 xil markasi ishlab chiqarilmoqda va ular uch gruppaga bo'linadi:

1. Tarkibida 0,12 % gacha uglerod bo'lgan va kam uglerodli hamda o'rtacha uglerodli, shuningdek, ba'zi kam legirlangan po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan uglerodli simlar (bular jumlasiga: CB-08, CB-08A, CB-08ΓA, CB-10A, CB-10ΓA, CB-10Γ2 lar kiradi).

2. Tegishli markalardagi kam legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladigan marganes, kremniy, xrom, nikel, molibden va titan bilan legirlangan simlar; bular jumlasiga: CB-08GS, CB-08G2S, CB-12GS, CB-18XMA, CB-10X5M, CB-20XΓS va boshqalar kiradi.

3. Maxsus po'latlarni payvandlash uchun mo'ljallangan ko'p legirlangan simlar; bular jumlasiga: CB-06X14, CB-07X19N9, CB-07X25N20 va boshqalar kiradi.

Elektrod-simlarining markalariga belgilashdagi shartli belgilar: CB-payvandlash simini, birinchi raqam simdagi uglerodning yuzdan bir ulushini, keyingi harflar va ulardan keyin keluvchi raqamlar turli elementlarni prosent miqdorini bildiradi. Masalan, Γ-marganes, C-kremniy, X-xrom, IO-alyuminiy va boshqalar. Shuni qayd

etish kerakki, bu payvandlash simlaridan faqat elektrod-sterjenlar uchungina emas, balki flyus ostida avtomatikaviy usulda payvandlashda, himoya gaz muhitida payvandlashda va yonuvchi gaz alangasida payvandlashda, chokbob sim sifatida ham foydalanish mumkin.

Huddi shunday elektro-sterjenlar sifatida, masalan, cho'yanlarni payvandlashda, quyma cho'yan chiviqlardan, mis payvandlashda M1, M2, M3 markali mis simlardan, alyuminiy qotishmalarni payvandlashda AK, AD, AM markali simlardan foydalaniladi.

ELEKTROD QOPLAMALARI

Tajribadan ma'lumki, qoplamasiz metall elektrodlar bilan metallarni payvandlashda yoyning barqaror yonmasligiva vannaning tashqi muhitdan muxofaza etilmasligi sababli chok sifatli chiqmaydi. Shuning uchun chok sifatini oshirish maqsadida elektrod simlar sirtidan maxsus tarkibli qoplama bilan qoplanadi. Elektrod qoplamalari yoyni barqaror qilib suyuqlantirilgan metallni havo tarkibidagi kislorod va azotdan himoya qilib, vannani zarur element bilan legirlaydi.

Yoyni barqaror qiladigan qoplamalar atomlari oson ionlashadigan moddalardan iborat bo'ladi. Bunday qoplamalar yupqa qoplamalar bo'lib, ularning qalinligi 0,1-0,3 mm bo'ladi. Tabiiy minerallar (granit, dala shpati) va ximiyaviy moddalar (kaliy xromat, potash, kaliy selitrasi) ko'rinishida uchraydigan kaliy bug'lari, shuningdek, marmar va bo'r tarkibiga kalsiy karbonat angidridi tariqasida kiradigan kalsiy bug'lari kiradi. Eng oddiy ionlashtiruvchi qoplama bo'r qoplamadir.

80-85 % bo'rga 15-20 % suyuq shisha qo'shiladi. Mas'uliyatli choklarni bostirishda qalin qoplamali elektrodlar bilan payvandlanadi.

Qalin qoplamalar yoyning barqaror yonishini oshirish, yoy va vannani tashqi muhitdan muxofaza etish, chok metalini oksidsizlantirish hamda sekinroq sovishi uchun payvandlashda vanna yuzasida shlak muxofaza qatlamini hosil etish, chok metali hossalarni yanada yaxshilashga xizmat qiladi. Bunday qoplamalar sim-sterjenga 0,7 mm dan 2,5 mm gacha qalinlikda qoplanadi. Bunday elektrod qoplamalarini tayyorlashda ishlatiladigan moddalar shartli ravishda tubandagi gruppalariga bo'linishi mumkin:

1. Shlak hosil etuvchi moddalar jumlasiga tarkibida metall oksidlari bo'lgan mineral moddalar, ya'ni titan rudasi, tabiiy titan (II) oksid, marganes rudasi, dala shpati, bo'r, granite, marmar va boshqalar kiradi.

2. Gaz hosil qiluvchi moddalarga: bularga kraxmal, yog'och uni, selliyuloza, pista ko'mir, un va boshqalar kiradi.

3. Oksidsizlantiruvchi moddalar ferromarganes, ferrosilisiy, ferrotitan, alyuminiy va boshqalar kiradi.

4. Legirlovchi moddalar-ferromarganes, ferrosilisiy, ferroxrom, ferrotitan va boshqalar.

5. Bog'lovchi moddalar suyuq shisha, kamdan-kam hollarda dekstrin ishlatiladi.

Qoplamalarni tarkibiga va vanna metaliga ta'sirini belgilovchi asosiy moddalar turiga qarab tubandagicha klassifikasiyalash qabul etilgan:

1. Ruda-kislotali (R)
2. Ftor-kalsiyli (P)
3. Rutilli (R)
4. Organik yoki gaz bilan muxofazalovchi (O)

Ruda-kislotali qoplamalar asosan yu marganes, temir, kremniy oksidlaridan iborat bo'ladi. Ba'zan ularga TiO_2 qo'shiladi. Elektroddan suyuqlanish davrida organik moddalar parchalanib, gaz muxofazasi hosil qilinadi. Oksidsizlantirgich tariqasida qoplamaga ferromarganes qo'shiladi. OMM-5, IIM-7, IIM7C markali qoplamalar ana shunday qoplamalardan hisoblanadi. Bunday qoplamali elektrodlar bilan payvandlashda suyuqlantirilgan metall ftor-kalsiyli qoplama bilan qoplangan elektrodlar (asosiy qismini karbonat kalsiy (marmar- $CaCO_3$) va plavik shpat (flyuorit- CaF_2) tashkil etadi) bilan payvandlashdagiga qaraganda kislorod bilan vodorodga ko'proq to'yinadi, shuning uchun ham kam uglerodli po'latni payvandlashda chok metalining zarbiy qovushqoqligi $12-14 \text{ kGm/sm}^2$ dan ortmaydi.

Ruda kislotali qoplamali elektrodlardan o'rtacha uglerodli va legirlangan po'latlarni payvandlashda foydalanilmaydi. Ftor-kalsiyli qoplamalarda payvandlashda $CaCO_3$ parchalanib, CO_2 hamda CO dan muhofazalovchi gaz hosil bo'ladi. Bu qoplamalarga oksidsizlantirgichlar tariqasida ferrosilisiy, ferromarganes, ferrotitan, alyuminiy qo'shilsa, chokni legirlash uchun metall poroshoklar aralashtirilishi ham mumkin: bunday tipdagi qoplamalarga YOHI-13/45, IY-1, IIL-9, O3C-2, BH-48 va boshqalar kiradi. Ana tipdagi qoplamalar ishlatilganda chok tarkibida kislorod, vodorod ancha kam bo'lib, u zarbga chidamli bo'ladi.

Shuni ham qayd etish lozimki, ftor-kalsiyli qoplamalarning ba'zi kamchiliklari shundan iboratki, ularda mavjud bo'lgan plavik shpat yoyning yonish barqarorligini pasaytiradi. Shuning uchun bunday qoplamali elektrodlar ishlatib payvandlashda o'zgarma tokdan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Rutil qoplamalarda titan (II) oksid- (TiO_2) 30 % dan 50 % gacha bo'ladi. Shlak hosil qiluvchi moddalar (dala shpati, magnezit va boshqalar) ham qo'shiladi. Yoyda gaz muhofazasini vujudga keltirish uchun qoplamaga organik moddalar – sellyuloza, dekstrin 2 dan 8% gacha, karbonatlar-marmar, bo'rdan 15-25 % gacha, oksidsizlantirish uchun ferromarganes, ferrosilisiydan 10-15 % gacha qo'shiladi. Riutilli qoplamalar yoyning o'zgaruvchan tokda barqaror yoyishini ta'minlaydi. Qoplamasida rutil bor elektrodlar universal elektrodlar bo'lib, ular mas'uliyatli buyumlarni payvandlashda ishlatiladi. Masalan rutilli IIM-9, qoplama tarkibida rutil - 48 %, magnezit -5%, dala shpati – 30 %, ferromarganes -15 %, dekstrin – 2 % va suyuq shisha 1-15 % bo'ladi.

Organik (gaz bilan muhofazalovchi) qoplamalardan oz shlak ajraladi. Shuning uchun ham bunday qoplamalar vertikal, ship va payvandlash noqulay bo'lgan choklarni, shuningdek, ancha yupqa (3 mm gacha) po'latlarni payvandlash uchun yaroqlidir.

Bu qoplamalar asosan, un, sellyuloza va boshqa organik moddalardan tayyorlanadi. Organik qoplamalarga OMA-2, O3II-1 va boshqa qoplamalar kiradi.

Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinadiki, payvandlashda ishlatiladigan qoplamalar nihoyatda xilma-xil bo'lgani uchun elektrodlan GOST bo'yicha qoplamalarining tarkibiga qarab emas, balki nima payvandlanishi, chok metali hamda ana shunday tipdagi elektrodlar bilan payvandlaganda hosil bo'ladigan payvand birikmalarining mexanikaviy hossalriga qarab xillarga ajratiladi. Masalan, 342 marka ayni elektrod konstruktion po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan va cho'zilishga mustahkamlik chegarasi 42 kgk/mm^2 ekanligini ko'rsatadi. Agar belgida raqamdan keyin A harfi bo'lsa, elektrod uchun tarkibida oltingugurt va fosfor juda oz bo'lgan qoplamali sim ishlatilganligini bildiradi.

Huddi shunday issiqqa chidamli molibdenli po'latlari payvandlashga mo'ljallangan elektrodlar ЭМ harflari bilan, xrom molibdenli elektrodlar Ф-ХМ, xrom molibden-vanadiyli elektrodlar Э-ХМФ harflar bilan belgilanadi. Shuni qayd etish lozimki, issiqqa chidamli legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladigan elektrodlar uchun mexanikaviy hossalarning normalari chokning termik ishlangan metali hossalarga muvofiq bo'ladi. Bu hossalari elektrodlar pasportida ko'rsatilgan bo'ladi.

Jadvalda konstruksion po'latlarni yoy yordamida payvandlashga mo'ljallangan elektrodlarining GOST 9467-60 bo'yicha tiplari keltirilgan.

1-jadval

Konstruksion po'latlarni yoy yordamida payvandlashga mo'ljallangan elektrodlar

Elektrod turlari	Diametri 2,5 mm dan ortiq elektrodlar ishlatilganda chok metalining mexanikaviy xossalari			Diametri 2,5mm va undan kichik elektrodlar ishlatilganda payvand birikmaning mexanikaviy xossalari		Chok metalidagi maddalar miqdori, %		Ishlatilishi
	Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	Nisbiy uzayishi, %	Zarbiy qovushqoqligi, kGm/sm ²	Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	Bukish burchagi, grad	oltugugurt	fosfor	
Э34	3,4	–	–	3,4	30	0,05	0,05	Kam uglerodli va kam legirlangan po'latlarni payvandlash uchun
Э42	4,2	18	0,8	4,2	120	0,05	0,05	
Э42А	4,2	22	1,4	4,2	180	0,04	0,04	
Э46	4,6	18	0,8	4,6	120	0,05	0,05	
Э46А	4,6	22	1,4	4,6	150	0,04	0,04	
Э50	5,6	16	0,6	5,6	90	0,05	0,05	O'rtacha uglerodli va kam legirlangan po'latlarni payvandlash uchun
Э50А	5,6	20	1,3	5,6	150	0,04	0,04	
Э55	5,5	20	1,2	5,5	140	0,04	0,04	
Э60	6,0	16	0,6	–	–	0,04	0,04	O'rtacha uglerodli va kam legirlangan po'latlarni payvandlash uchun
Э60А	6,9	18	1,0	–	–	0,04	0,04	
Э70	7,0	12	0,6	–	–	0,04	0,04	
Э85	8,5	12	0,5	–	–	0,04	0,04	
Э100	10,0	10	0,5	–	–	0,04	0,04	
Э125	12,5	6	0,4	–	–	0,04	0,04	
Э145	14,5	5	0,4	–	–	0,04	0,04	

ОММ-5 va ЛМ-7 tipidagi ruda-kislotali qoplamasi bor elektrodlar ko'p vaqtgacha kam uglerodli po'latlarni payvandlashda ishlatiladigan asosiy elektrodlar bo'lib, ko'plab ishlab chiqarilar edi. Lekin, keyinchalik yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklari sababli hozir ishlab chiqarilmaydi. Bu elektrodlar o'rniga ОЗС-3, ОЗС-4, ОЗС-6 markali ancha sifatli elektrodlar ishlab chiqarilmoqda.

Фтор-kalsiyli (asosiy) qoplamalar va ayniqsa, УОНИ-13 markali qoplamalar keng ko'lamda qo'llanilmoqda.

УОНИ-13 markali qoplamalar bir necha xil markada ishlab chiqarilmoqda, masalan, УОНИ-13/45, УОНИ-13/55, УОНИ-13/65, УОНИ-85 maxrajidagi raqam suyuqlantirib payvandlangan metallning cho'zilishidagi mustahkamlik chegarasini ko'rsatadi.

Keyingi yillarda elektrodlar uchun, shu jumladan, alohida hossalarga ega bo'lgan po'latlarni payvandlash uchun ko'pgina yangi xil qoplamalar ishlab chiqarilmoqda. Bu yangi xil qoplamalar ВРС-50, СМ-11 va boshqalar markali qoplamalardir.

Elektrodlarni qoplama bilan qoplash. Elektrodlar tayyorlash bilan bog'liq bo'lgan barcha operatsiyalar (simni qirqish, qoplama materiallarini maydalash, aralashtirish, elektrodni qoplash ishlari) to'la mexanizatsiyalashtirilgan bo'ladi. Elektrod-simlarni qoplama bilan qoplash maxsus presslarda olib boriladi. Bunda elektrod-sterje bilan qoplama massa press mundshtugidan o'tkaziladi. Elektrod pressdan chiqishida uning bir uchi elektrod tutgichida tutish uchun bir oz qoplamadan tozalanadi va quritiladi. Bunday mashinalarda minutiga 100-400 tagacha elektrod ishlab chiqariladi. Ba'zan suyuq qoplamali vannaga elektrodni botirib, asta vannadan olish bilan ham qoplama hosil etish hollari uchraydi.

Nazorat uchun savollar:

1. Elektrodlar turlarini ayting?
2. Kam uglirodli po'latlarni payvandlashda qaysi elektrodlardan foydalaniladi?
3. Elektrodlarning markalanishini tushuntiring?

4. Mavzu: Metallarni elektr yoy yordamida payvandlash

Reja:

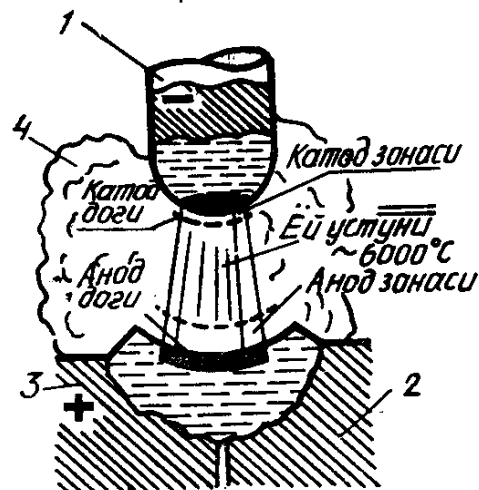
1. Rayvandlash yoyi haqida tushuncha
2. Yoyning issiqlik karakteristikasi
3. Payvandlash rejimini belgilash
4. Payvandlashda ro'y beradigan metallurgik jarayonning xususiyatlari

Elektrod bilan payvandlanadigan metall oralig'idagi ionlashgan gaz va bug' muxitidan o'tib turuvchi kuchli elektr razryadiga **payvandlash yoyi deyiladi**.

Yoyning tashqi ko'rinishi uning yonish sharoiti bilan belgilanadi.

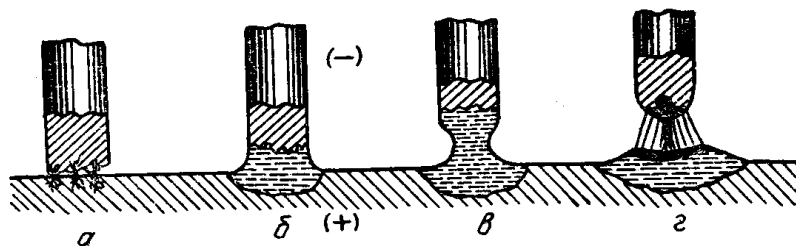
Agar elektr payvandlash yoyining sxemasiga nazar tashlasak, (8-rasm), yoy metall elektrod 1 bilan payvandlanayotgan metall 2 orasida yonib metall vannasi 3 ni hosil qilishini ko'ramiz. Yoy ustunida temperatura 6000° ga, anod va katod uyalarida esa $2000-3000^{\circ}$ ga yetadi. Yoy hosil qilish uchun elektrod uchini asosiy metallga bir on qisqa tutashtirib 3-4 mm uzoqlashtirish kifoya. Bu prosessni tushunib olish uchun yoy hosil qilish ketma-ketligini kuzatamiz. (9-rasm).

Ma'lumki, elektrodni metallga tekkizishda uning tegib turgan nuqtalaridagi zichligi nihoyatda katta ($20-100 \text{ a/mm}^2$) bo'lgan tok ayrim-ayrim kontakt nuqtalaridan o'tib, ularni shu ondayoq suyuqlantirib yuboradi. (9-rasm: a). Natijada elektrod bilan metall orasida suyuq metallning yupqa pardasi hosil bo'ladi. (9-rasm: b).



8-rasm. Payvandlash yoyining sxemasi:

1-elektrod; 2-payvandlanadigan metall; 3-vanna



9-rasm. Metall elektrod bilan payvandlanuvchi metall orasida elektr yoyini yondirish sxemasi:

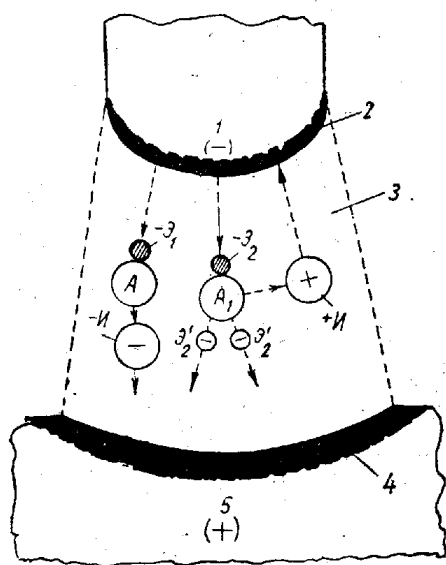
a-elektrodning qisqa tutashuvi; *b*-yupqa suyuq metall pardasining hosil bo'lishi; *v*-bo'yin hosil bo'lishi; *z*-elektr yoyning hosil bo'lishi

Keyingi daqiqada, ya'ni payvandchi elektrodni yanada uzoqlashtirishida suyuq metallda bo'yin hosil bo'ladi. (9-rasm: v). Bo'yinda tok zichligi, binobarin, metall temperaturasi yanada ortadi, bu esa suyuq, metallning bug'lanishiga olib keladi va natijada bo'yin uziladi va oraliq gazlar bug'larga to'ladi.

Elektrod (katod)ning qizigan yuzasidan elektronlar (elektrik maydon ta'sirida) katta tezlikda uchib chiqib, asosiy metall (anod) tomon harakatida oraliqdagi gaz molekulalari (metall bug'i atomlari) bilan urilib, ularni ionlashtiradi. Natijada, yoy oralig'idagi muhit elektr o'tkazgich muhit bo'lib qoladi va u orqali elektr toki o'taveradi (razryad mavjud bo'ladi).

Ma'lumki, gaz va bug'lar odatdagi fizikaviy sharoitlarda elektrik neytral muhit hisoblanadi. Gazda elektr zaryadlari bo'lgan zarrachalar mavjud bo'lgani taqdirdagina undan elektr toki o'ta boshlaydi. Gazda elektronlar, musbat ionlar, manfiy ionlar bo'lganda bunday gaz **ionlashgan gaz deb ataladi**. Moddaning elektr toki bilan zaryadlangan zarrachalari ionlashgan gaz muhitida elektr energiyasini tashiydi.

Elektrod bilan asosiy metall orasida harakatdagi elektronlar gazni ionlashtirishi 10-rasmdagi sxemada ko'rsatilgan.



4.3- rasm. Gazning hajmiy ionlashish jarayoni sxemasi:

1-katod; *2*-katod dog'i; *3*-yoy ustuni; *4*-anod dog'i; *5*-anod; $\mathcal{E}_1$, $\mathcal{E}_2$ -katta tezlikda xarakatlanuvchi elektronlar; A_1 , A_2 - neytral atomlar; $\mathcal{E}_2$ -kichik tezlikda harakatlanuvchi elektronlar; $-II$ - manfiy va $+II$ - musbat ionlar

Faraz qilaylik, katod yuzasidan erkin elektronlar uchib chiqa boshlagan bo'lsin. Bu hodisa **elektronlar emissiyasi deb ataladi**. Elektr maydoni ta'sirida katod zonasida elektronlar harakati keskin sur'atda tezlashadi. Katta harakat energiyasiga ega bo'lgan elektronlar gazning neytral atomlariga kelib urilganda nisbatan og'ir va shuning uchun ham unchalik harakatchan bo'lmagan atom qobig'idan bir yoki bir necha elektronni urib chiqaradi. Ana shu elektronlar musbat zaryadlangan anodning elektr maydoni ta'sirida nisbatan sekinroq tezlikda anodga tomon harakatlanadi. Manfiy elektr zaryadining bir

qismini yo'qotgan atom esa musbat ionga aylanib, manfiy zaryadlangan katodga intiladi. Musbat ion katod yuzasiga kelib urilib, undan elektronlarni urib chiqaradi va bu elektronlarni bir qismini o'ziga olib, yana neytral atomga aylanadi.

Manfiy ionlar neytral atomlardan ularning erkin elektronlarini tortib olish natijasida hosil bo'ladi. Hamma ximiyaviy elementlar ham

manfiy ionlarni hosil qila olish mumkin bo'lmagani uchun ionlashgan gazlarda manfiy ionlar musbat ionlarga qaraganda kamroq bo'ladi. Zaryadlangan zarrachalarning gaz va bug'lar muhitida bo'ladigan yuqorida bayon etib o'tilgan prosessi ***hajmiy ionlashish deb ataladi.***

Yoyning issiqlik harakteristikasi

Ma'lumki, elektrik yoydan juda katta issiqlik ajraladi va bu issiqlik payvandlanayotgan metall bilan elektrod uchini suyuqlantiradi. Yoyning to'la issiqlik quvvati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$q_e = 0,24 \cdot I \cdot U \text{ kal/sek yoki m/sek}$$

bu yerda 0,24- elektrik kattaliklarning birliklarini issiqlik kattaliklari *yoyning kuchlanishi*.

Shuni qayd etish lozimki, payvandlashda yoy issiqligining 20 prosentini tashqi muhitga o'tish sababli yoyning effektiv issiqlik quvvati bir muncha kamayadi va uni tubandagi formula bilan aniqlanadi.

$$q_e = 0,24 I \cdot U \cdot \eta \text{ kal/sek}$$

bu yerda η – harfi bilan metallarni yoy yordamida qizdirishning effektiv foydali ish koeffitsiyenti ifodalangan. η ning qiymati payvandlash usuliga, elektrodning xiliga va boshqa ko'rmatkichlarga bog'liq. Masalan. Dastaki payvandlashda 0,5 – 0,8, flyus ostida avtomatikaviy payvandlashda 0,8 – 0,95 belgilanadi. Payvandlash yoki barqaror yonishi uchuntok kuchi, kuchlanish va yoy uzunligi orasida ma'lum nisbat bo'lmog'i lozim va bu nisbat tokning xiliga, kuchiga, elektrodning materialiga, tashqi muhitning harakteriga bog'liq. Yoy yondirilganda va yoy barqaror yonayotgan paytda kuchlanish bilan tokning o'zgarishi uning volt-ampere harakteristikasi bilan ifodalanadi va bunga ko'ra tok manbaalariga talablar qo'yiladi.

Payvandlash rejimini belgilash

Metallarni dastaki usulda payvandlashda payvandlash rejimining asosiy parametri payvandlash toki bo'lib, uning qiymati elektrodning diametriga va xiliga ko'ra belgilanadi va tubandagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$J = kd$$

Bu yerda d – elektrod diametri, mm; k – koeffitsiyent, a/mm; kam uglerodli po'latlarni, metall elektrod bilan payvandlashda esa 5-8 a/mm olinadi. Elektrod simning diametri payvandlanadigan metall qalinligiga ko'ra quyidagi jadvalga qarab belgilanadi:

2-jadval

Payvandlanadigan metall qalinligi. mm	0,5-1,5	1,5-3	3-5	6-8	9-12	13-20
Elektrod simining diametri. mm	1,5-2,0	2-3	3-4	4-5	4-6	5-6

Metallarni elektrik yoy yordamida dastaki usulda payvandlash

Dastaki usulda payvandlash bilan bog'liq bo'lgan barcha operatsiyalar qo'lda bajariladi. Metallarni payvandlashdan oldin payvandlanadigan joylar payvandlashga yaxshilab tayyorlanishi lozim, ya'ni yuzalar kirdan, oksid pardalardan tozalanishi, bir-biriga uchma-uchlanishi (agar qalinligi 5 - 6 mm dan ortiq bo'lsa, kertilishi) lozim. (11-rasm).

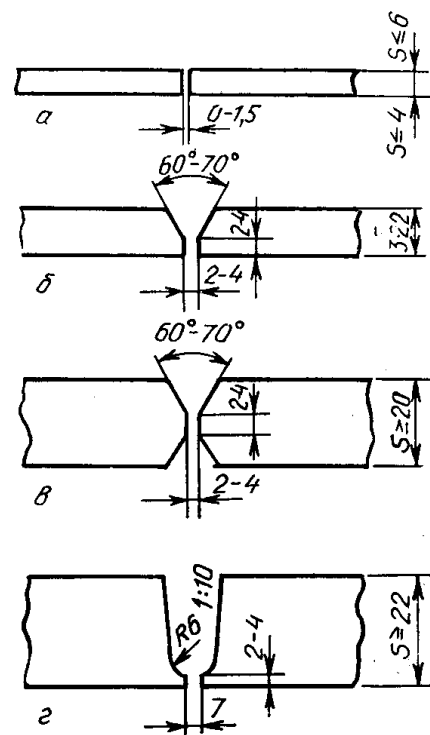
Turli metall konstruksiyalarni payvandlash yo'li bilan olishda qalinligi 2-30 mm gacha bo'lgan turli holdagi choklarni (pastki, vertikal, gorizontal va ship) dastaki usulda payvandlash yo'li bilan bostirish mumkin. Bu usul, ayniqsa, qisqa ixtiyoriy shakldagi istalgan fazoviy holatdagi qiyin choklarni bostirishda qo'l keladi.

Dastaki usulda payvandlash te'nologik talablarga mos bajarilsa, ancha sifatli choklar hosil bo'ladi, lekin, ish unumi past. Shuni qayd etish lozimki, dastaki usulda payvandlashda ish unumini oshirish maqsadida tok kuchini tavsiya etiladigan qiymatdan orttirishda, elektrodsterjen qizib qoplama ko'cha boshlaydi, vanna metali esa sachraydi. Shuning uchun payvandlashni boshlashdan avval konkret hol uchun payvandlanadigan metallning payvandlash joylarining qay tarzda tayyorlanishi, elektrod xili, payvandlash rejimi va boshqa masalalar hal etilmog'i lozim. Shuni ham qayd etish lozimki, bostirilgan chok sifatiga yuqorida zikr etilgan faktorlardan tashqari chokni bostirishda elektrodning harakat yo'nalishining ham ahamiyati katta. Ma'lumki, yoy hosil qilinganda elektrodni chok uzra tebratmasdan to'g'ri surib borilganda u suyuqlanib ipga o'xshash ingichka valik beradi. Elektrod uchini suyuqlantirganda uni chok o'qi yo'nalishida yurgizishda metall tomchilari vannaning suyuqlantirilgan metaliga o'tishda yelektrodni vertikal chiziqqa nisbatan ma'lum burchak ostida, qiya tutsh, chok valining yaxshi shakllanishiga ko'maklashadi. Chok tubini payvandlashda, yupqa listlarni payvandlashda uning qanday qatlam bo'lishidan qati nazar, gorizontal va ship choklarni bostirishda ingichka valik yotqiziladi. Payvandchi elektrodni chok uzra qanchalik sekin surib borsa, valik shunchalik keng chiqadi.

Enli valiklarni bostirishda payvandchi elektrodni chokka ko'ndalang ravishda tebranma harakatlantirmog'i lozim. Demak, bunday chokni bostirishda elektrod uch xil, ya'ni elektrod o'qi bo'ylab yuqoridan pastga qarab, chok chizig'i bo'ylab ilgarilanma harakat va chokka ko'ndalang yo'nalishda tebranma harakat qilmog'i lozim.

Elektrodning tebranma harakati metall chetlarining qizishiga yordam beradi va payvandlash vannasining sekinroq sovishini ta'minlaydi. Suyuqlantirib valik yotqizish tugagandan keyin, uning chetidagi kratel, bu yerda darz ketmasligi uchun yaxshilab payvandlanishi kerak. Qoplamali elektrodlar bilan payvandlashda suyuq metalning erigan shlak qatlami bilan to'la va bir tekis muxofazalanishini ta'minlash kerak.

Shlak zarralarining vanna sirtiga chiqishi va shlak metalni oksidsizlantirishi uchun metall yetarli vaqt davomida suyuq holatda saqlab turiladi.



11-rasm. Metallarni elektr yoy yordamida uchma uch dastaki payvandlashda qalinligiga ko'ra chexlarini tayyorlash:

a-chetlari; *b*- chetrari V simon keltirilgan; *v*-chetlari X simon keltirilgan; *z*-chetlari U simon keltirilgan

Payvandlash prosessida muayyan vaqt mobaynida elektrod metalidan qancha suyuqlantirilganini tubandagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$G = K \cdot I \cdot t \text{ gr}$$

Bu yerda K – suyuqlantrish koeffisiyenti, g/a soat.

Payvandlash tokining har bir amperiga to'g'ri keladigan va bir soat ichida gramm hisobida suyuqlantirilgan elektrod metali miqdori **suyuqlantrish koeffisiyenti deyiladi**. Bu koeffisiyent qiymati elektrod materialiga, qatlam tarkibiga va tok harakteriga bog'liq, po'lat elektrodlar uchun $K = 5:20 \text{ g/a soat}$ bo'ladi.

Bu formuladan ko'rinadiki, tok qanchalik katta bo'lsa va yoy uzoq vaqt yonib tursa, shunchalik ko'p metall suyuqlanadi.

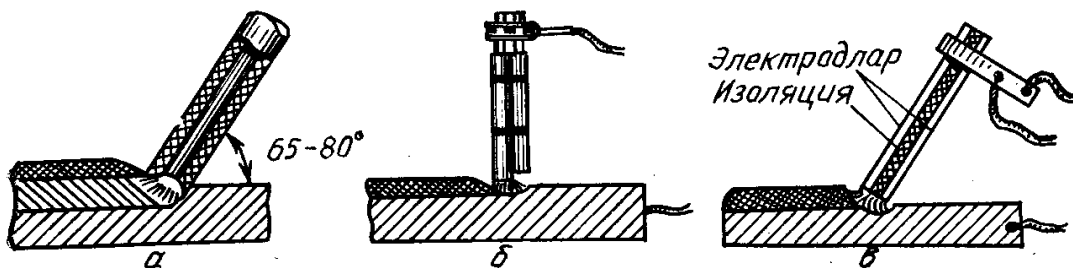
Payvandlashda ro'y beradigan metallurgik jarayonning hususiyatlari

Payvandlashdagi metallurgik prosessning hususiyati shundaki, butun prosess deyarli yuqori temperaturada, juda katta tezlikda kichik hajmda boradi. Yuqori temperatura ta'sirida elektrod metali, asosiy metall va elektrod qoplamasining suyuqlanish prosessi tezlashadi. Natijada, payvandlash zonasidagi ximiyaviy reaksiyalarda qatnashadigan moddalar anchagina oksidlanadi va qisman bug'lanadi. Bir qator elementlar, jumladan, kislorod, azot, vodorod molekulalari yoyning yuqori temperaturasi ta'siridan qisman dissosiyasiyalanadi. Shuning uchun ham payvandlash prosessida elementlar odatdagi metallurgik prosessdagiga qaraganda bir muncha tez oksidlanadi, metall azotga ko'proq to'yinadi va vodorodni tezroq singdiradi. Shuni ham qayd etish kerakki, kichik hajmdagi suyuqlantirilgan metall issiqligi atrofga tez o'tishi sababli vannada o'tadigan ximiyaviy reaksiyalar qisqa vaqt davom etadi. Shu sababli bu reaksiyalar hamisha batamom o'tib ulgurmaydi. Chok metalining esa kristallanish prosessi nihoyatda tezlashadi. Bu esa o'z navbatida payvandlab bo'lgandan keyin hosil bo'ladigan chok metalining strukturasiga, shuningdek, asosiy metalning chok yaqinidagi zonasi strukturasiga sezilarli ta'sir etadi. Payvandlash vaqtidagi metallurgik prosessning hususiyatlari shundan iboratki, u tez qizdirish va sovitishga juda ham sezgir, tez oksidlanadigan, g'ovaklashishga, toblanishga moyil bo'ladi.

Dastaki payvandlashda ish unumini oshirish yo'llari

Keyingi yillarda bu maqsadlar uchun tubandagi usullardan foydalanilmoqda:

a) metallni chuqurroq suyuqlantirib chok bostirish. Bu usulda uglerodli po'latlarni payvandlash SM-7S, OMM-5, UONI-13 elektrodlaridan foydalanib, tok kuchi normadan bir oz oshiriladi (60-70) . Bunday rejimda payvandlashda qoplama suyuqlana borib, elektrod uchida qalpoqcha (chexolcha) hosil bo'ladi. Yonayotgan kalta yoyda qalpoqchaning borligi yoyni issiqlik konsentrasiyasini kichik uchastkada orttirib payvandlanuvchi metallni chuqurroq suyuqlantirishga va tezroq o'q bo'ylab chokni bostirishga imkon beradi. Bu usulda payvandlash odatdagi usulga qaraganda ish unumini 1,5-2 marta orttiradi. (12-rasm, a).



12-rasm. Dastaki payvandlashda ish unumdorligini oshiruvchi usullar:
a-metallni chuqurroq suyultirib chok hosil qilish; *b*- elektrodlar tutami bilan payvandlash; *c*- uch fazali tokda payvandlash

b) elektrodlar tutami bilan payvandlash. Bu usulda ikki, uch va undan ortiq elektrodlarni odatdagi elektrod tutgichga tutam qilib, o'rnatilgan holda payvandlanadi. Payvandlash vaqtida yoy elektrod suyuqlangan sari yoy bir elektroddan boshqa elektrod oralig'iga o'tadi. Shunday qilib, elektrik yoy tutamdagi elektrodlar bilan payvandlanuvchi metall orasidan ma'lum ketma-ketlikda birma-bir yonadi. Bunday holda yoy issiqligidan to'la foydalanishga, yoyni qayta-qayta yondirishga hojat qolmay, elektrodlarni almashtirishga sarflanadigan vaqt tejaladi. Natijada ish unumi oddiy dastaki payvandlanishga nisbatan 1,5-2 martagacha ortadi (4.7-rasm, *b*).

v) uch fazali tokni payvandlash. Bu usulda payvandlashda o'zgaruvchan tok manbaining ikkita fazasi ikkita elektrodga, uchinchi esa payvandlanuvchi buyumga ulanadi. Payvandlash prosessida uchta yoy yondiriladi. Har ikki elektrod bilan asosiy metall oralig'ida elektrodlararo yoylar hosil bo'ladi.

Issiqlikning ko'p ajralishi hisobiga ish unumi 2-3 marta ortib, elektr energiyasi bir muncha tejaladi (12-rasm, *c*).

Nazorat uchun savollar:

1. Payvand yoyi deganda nimani tushunasiz?
2. Payvandlashda ish unumdorligini oshirish yo'llarini ayting?
3. Kam uglirodli po'latlarni payvandlashda choa atrofi struktura o'zgarishini tushunitiring.
4. Payvandlash rejimini belgilashda metall qalinligiga ko'ra elektrodni tanlang?

5. Mavzu: Metallarni elektr yoy yordamida avtomatik usulda payvandlash

Reja:

1. Metallarni elektrik yoy yordamida avtomatikaviy usulda payvandlash
2. Payvandlash o'zgartirgichining tuzilishi
3. Payvand chokning tuzilishi

Metallarni elektrik yoy yordamida avtomatikaviy usulda payvandlash

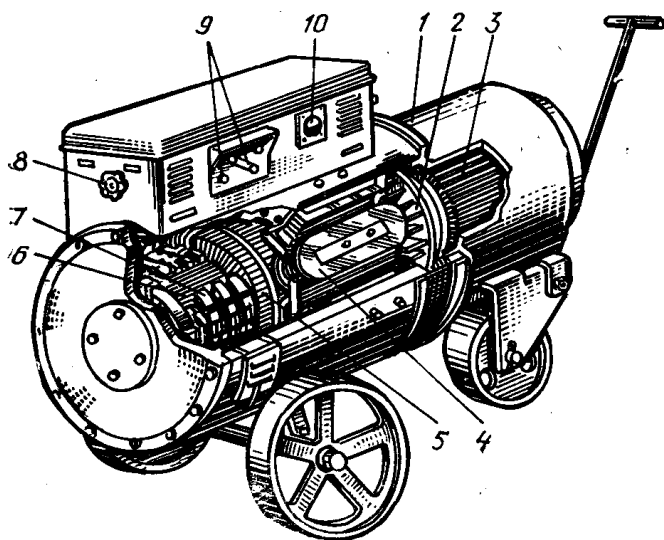
Metallarni dastaki usulda payvandlashning serunum usullari yaratilgani bilan ish unumini keskin orttirish problemi to'la hal bo'lgani yo'q. Bu masala ustida olib borilgan ishlar natijasida avtomatikaviy payvandlash usullari yaratildi. Hozir sanoatda qalinligi 2-100 mm bo'lgan uglerodli va legirlangan po'latlarni, shuningdek, mis, alyuminiy va ularning qotishmalarini to'g'ri va egri chiziqli payvandlashda avtomatik usulda payvandlashdan keng foydalanilmoqda. Avtomatikaviy payvandlashda barcha ishlar avtomatlashtirilgan bo'lib,

payvandchining vazifasi avtomatni rostlab ishga tushirish va ish tugagach, uni to'xtatishdan iborat bo'ladi.

Payvandlash o'zgartirgichining tuzilishi

Payvandlash o'zgartirgichi (13-rasm) o'zgaruvchan tokni payvandlash yoyini ta'minlab turadigan o'zgarmas tokka aylantirib beradi. O'zgartirgich umumiy korpus 1 ga joylashtirilgan tok generatori hamda elektrik dvigatel 2 dan iborat.

Generator yakori bilan elektrik dvigatel rotori bitta valga o'rnatilgan, elektrik dvigatel valiga agregatni ish vaqtida sovutib turadigan ventilyator 3 o'tqazilgan. Valga ventilyator bilan yonma-yon payvandlash generatorining yakori 5 o'rnatilgan. YAKorning bo'ylama o'yiqlariga yakor bilan birga kollektor 6 ham bor. Bu kollektor juda ko'p mis plastinkalardan iborat bo'lib, plastinkalarga yakor o'raining tashqariga chiqarib qo'yilgan uchlari kavsharlangan.



13-rasm. PSO-500markali tok o'zgartirgichi:

1-korpus; 2-ventilyator; 3-dvigatel;
4-g'altaklar; 5-yakor; 6-kollektor; 7-
cho'tkalar; 8-ventil; 9-dasta; 10-ampermetr

Generatordagi magnitaviy oqim korpusda mahkamlangan elektromagnit qutblari orasida hosil bo'ladi. Magnitaviy oqimni yakor chulg'aming o'ramlari kesib o'tadigan joyda ularni bitta oqim qilib to'plash uchun magnit qutblariga yakorni qamrab turadigan temir boshmoqlar o'rnatilgan. Bu boshmoqlar yakor bilan qutblarning butun aylana bo'yicha bir-biridan bir xilda va unchalik katta bo'lmagan oraliqda bo'lishini ta'minlaydi. Qutblarga izolatsiyalangan simlardan iborat chulg'amlari bo'lgan g'altaklar 4 kiygizilgan. G'altaklar esa generatorning elektrik zanjiriga ulangan. Qutblar chulg'amidan tok o'tganida ular orasida magnitaviy oqim

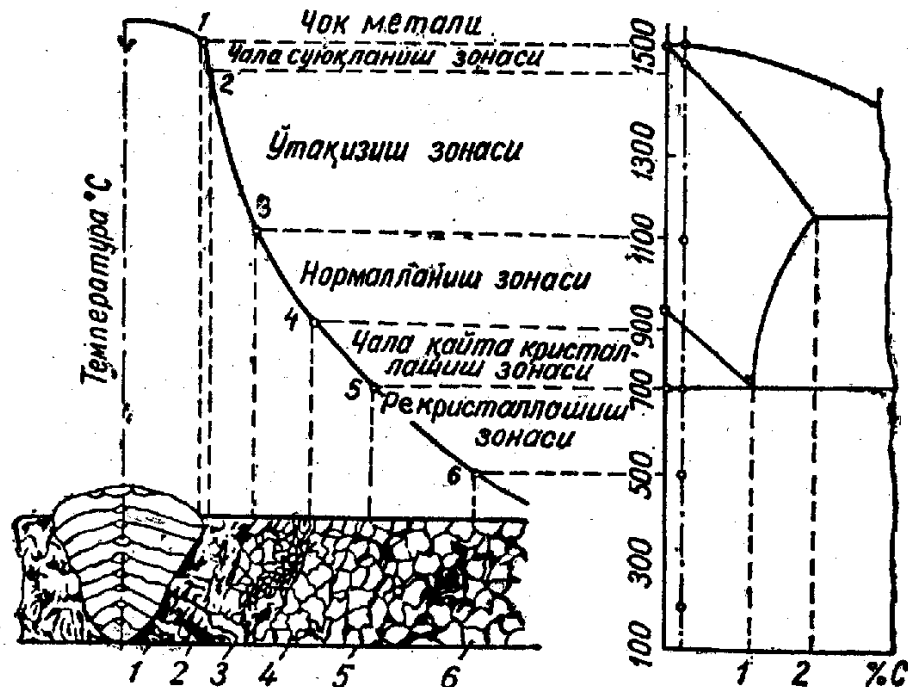
paydo bo'ladi. Magnitaviy oqim yakor aylanganida uning chulg'amlarida qo'zg'atish toki hosil qiladi. Ana shu tok kollektor plastinkalari 6 hamda ularga tegib turgan tok uzatgich cho'tkalari 7 orqali payvandlash zanjiriga ulanadi. Payvandlash toki reostat maxovigi 8 yordamida rostlanadi. Ana shu maxovik soat strelkasi bo'yicha aylantirilganda tok ko'payadi, teskari tomonga aylantirilganda esa tok kamayadi.

Payvandlash tokining qiymati ampermetr 10 bilan o'lchanadi. Payvandlash o'zgartirgichi aravachaga o'rnatilgan bo'lib, uni istalgan joyga g'ildiratib olib borish mumkin. Texnikada har xil elektrik sxemada ishlaydigan payvandlash o'zgartirgichlaridan foydalaniladi. Bular haqidagi ma'lumotlar maxsus kurslarda beriladi.

Payvand chokning tuzilishi

Payvand chokning tuzilishini metall konstruksiyalarda ko'proq ishlatiladigan kam uglerodli ($S \leq 0,3 \%$) po'latlar misolida ko'ramiz. Buning uchun payvand chok qirqimining yaxshilab silliqlangan yuzasiga maxsus eritma ta'sir ettirib, spirt bilan artilgach, uning turli strukturali ayrim zonalari yaqqol ko'rinadi va bu zonalardagi struktura o'zgarishlari qonuniyatini $G'ye - G'ye_3S$ diagramma asosida tushunish oson.

Ma'lumki, metallarni payvandlash prosessida asosiy metall yoy temperaturasi ta'sirida qiziydi va qisman suyuqlanadi. Lekin, uglerodli po'latni qizdirish temperaturasi 727°S dan oshmaydigan zonasida uning payvandlashdan oldingi strukturasi qanday bo'lsa, shundayligicha saqlanib qoladi. Demak, payvandlashda 727°S dan yuqori temperaturagacha qizigan uchastkalarida struktura o'zgarishlar sodir bo'ladi. 14-rasmida sxematik tarzda kam uglerodli po'latni yoy yordamida dastaki usulda payvandlanganda issiqlik ta'sir etadigan zonaning struktura o'zgarishi keltirilgan.



14-Rasm. Kam uglerodli po'latlarni yoy yordamida dastaki usulda payvandlashda issiqlik ta'sir etadigan zonaning struktura o'zgarishi:

Sxemadan ko'rinadiki, suyuqlantirilgan chok metali (0-1 uchastka) temperaturasining yuqoriligi sababli bu zonada uzunchoq dentritaviy (daraxtsimon) kristallardan iborat bo'lgan quyma metall strukturasi hosil bo'ladi.

Chok metaliga tutashgan chala suyuqlanish zonasi (1-2 uchastka). Bu zona ancha yuqori temperaturagacha qizdirilganligi sababli unda yirik donalardan iborat struktura hosil bo'ladi.

O'ta qizish zonasi (2-3 uchastka). Bu zonada esa yanada yirikroq donalar hosil bo'ladi. Masala shundaki, bu zonada metalning o'ta qiziganligi natijasida austenit donalari haddan tashqari yiriklashgan, binobarin, uning havoda sovishida yirik ferrit-perlitli donalarning hosil bo'lishi tabiiydir.

Normallanish zonasi (3-4 uchastka). Bu zonadagi metallni normallash rejimlarining o'tishi natijasida strukturasi mayda normallashgan kristallardan iborat bo'ladi.

Chala qayta kristallanish zonasi (4-5 uchastka). Bu zonada metallning strukturasi qisman maydalashadi, chunki bu zonada metallning sovishida faqat austenitgina perlitga aylanadi, ferrit esa o'zgarmaydi.

Rekristallanish zonasi (5-6 uchastka). Bu zonada metall strukturasi o'zgarmaydi, chunki temperaturasi 727°S dan ortmagan.

Lekin, shuni qayd etish lozimki, agar metall payvandlashdan avval suyuqlayin plastik deformatsiyalanishi oqibatida puxtalangan bo'lsa, unda bu tempertura sharoitida puxtalik (naklep) yo'qoladi. Metallning 500°S dan past temperaturali zonasida esa

hyech qanday struktura o'zgarishlar bo'lmaydi. Payvandlangan metaldagi yuqorida qayd etilgan struktura o'zgarishlariga **normal struktura o'zgarishlari** deyish mumkin.

Nazorat uchun savollar

1. Metallarni elektr yoy yordamida suyuqlantirib metall elektrodlar bilan payvandlashda chok sifati nimalarga bog'liq?
2. Payvandlash tartibi qanday belgilanadi?
3. Xavfsiz ishlash uchun bajariladigan asosiy qoidalarni aytib bering.

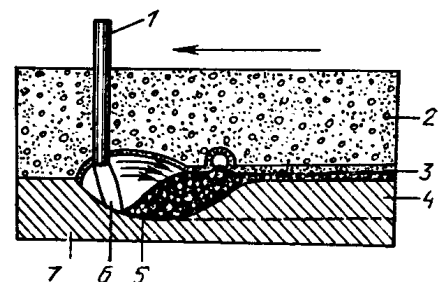
6. Mavzu: Metallarni flyus qatlami ostida payvandlash

Reja:

1. Metallarni flyus qatlami ostida payvandlash
2. Metallarni flyus qatlami ostida yarim avtomatikaviy usulda payvandlash

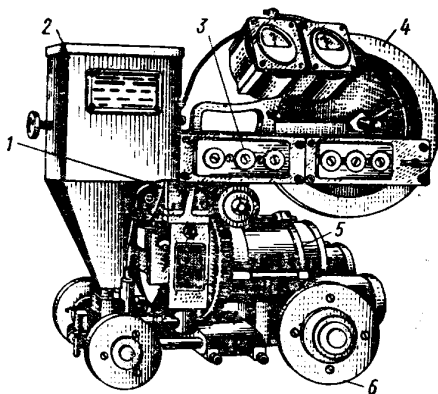
Metallarni flyus qatlami ostida payvandlash

Bu usulda qalinligi 2-100 mm gacha bo'lgan po'latlar, Cu, Al, Ti va ularning qotishmalarini payvandlashda keng foydalaniladi. Bunda elektr yoy, suqlanayotgan metall flyus qatlami ostida bo'lgani sababli metall vanna havo gazlari (N_2 , O_2 va boshqalar)ning zararli ta'siridan saqlanadi hamda yoy barqaror yonadi. Metall vannadagi temit oksididan temir qaytarilib va legirlangan sifatli choklar hosil qilinadi. Aynqsa jarayonning uzluksiz katta tezlikda kechishi ish unumini keskin oshiradi. 15-rasmda metallarni flyus qatlami ostida metall elektrod simlar bilan yoy yordamida uchma-uch avtomatik payvandlab chok hosil qilish sxemasi keltirilgan. Sxemadan ko'rinadiki, elektr yoy va elektrod sim 1 bilan asosiy metall 7 orasida yonib, u ajratayotgan issiqlikda elektrod sim uchi hamda asosiy metall va flyusning bir qismi suyuqlanadi. Eyning yonish joynda erigan flyus bilan payvandlash vannasi orasida metall, flyus bug'i va gaz bilan to'lgan zona qosil bo'ladi. Yoy esa vertikal holatdan payvandlash yo'nalishiga teskari tomonga bir oz og'adi. Suyuq metall yoy og'gan tomoiga smyakla borib metall vannasini vujudga keltiradi. Ajralayotgan suyuq shlak metalldan engilligi sababli uning sirtiga ko'tariladi



15-rasm. Metallni flyus qatlami ostida elektrod sim bilan yoy yordamida uchma-uch avtomatik payvandlash sxemasya:

1-elektryad sim; 2-flyus; 3—suyuq shlak; 4-payvand chok; 5-metall vanna; 6- elektr yoy; 7-asosiy metall



16 – rasm. TS - 17M markali payvandlash traktorining umumiy ko'rinishi: 1- uzatish mexanizmi; 2 – flyus bunker; 3 – boshqarish pulti; 4 – kasseta; 5 – elektr dvigatel; 6 – aravacha

Shlakning issiqlikni yomon o'tkazishi, flyus qatlami ostida bulishi va chok metllining sskin sovishi natijasida metall vanna unda erigan gaz va metallmas qo'shimchalardan deyarli tozalanadi. Payvandlashda chok sirtidagi suyuqlanmagan flyusning bir qismi esa pnevmatik qo'rilma yordamida bunkerga surila boradi. CHok

payvandlab bo'lingach, uning sirtidagi shlak qatlami osongina ajratiladi.

(15-rasm). Payvandlashda elektrod simni yoyga uzatish va uni chok bo'ylab yurgizish uzatish mexanizmi bilan avtomatikaviy holda bajariladi. Elektr toki esa elektrod-simga tok uzatgich orqali yuboriladi. Metallarni avtomatikaviy payvandlash tubandagi ikki xil avtomatlarda olib boriladi.

1. Payvandlash kallaklari (golovkalari) bilan;
2. Payvandlash traktorlari bilan.

Payvandlash kallaklari qo'zg'almas bo'lib, payvandlashda payvandlanadigan buyum ilgari yoki aylanma harakatlantiriladi.

4.2-rasmda payvandlash traktorining umumiy ko'rinishi keltirilgan.

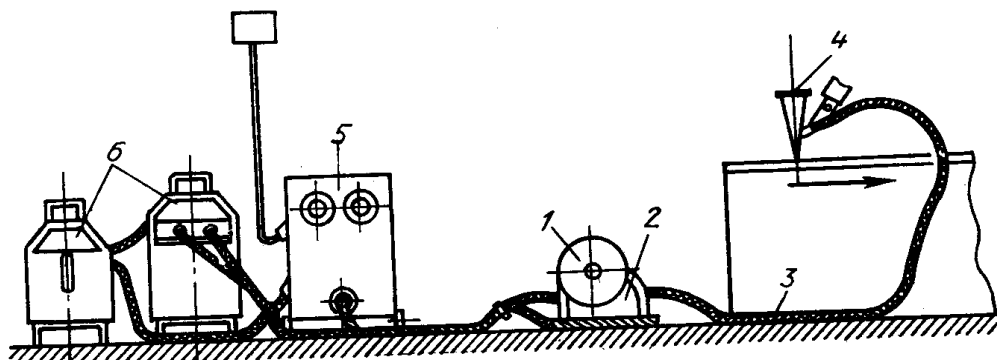
Avtomatik payvandlashning dastaki usulda payvandlashdan quyidagi avzalliklari bor:

1. Tok kuchining ancha kattaligi (300-2000 A) va protsessning uzluksiz olib borilishi sababli ish unumining ortiqchiligi (10-25 marta).
2. Qoplamasiz elektrod-simlar ishlatilishi.
3. Vannaning flyus qatlamida himoyalaniishi, metallning intensiv qaytarilishi, suyuq shlag hisobiga legirlanishi va chokning sekin sovib borishi hisobiga sifatining ortishi.

Metallarni flyus qatlami ostida yarim avtomatikaviy usulda payvandlash

Bu usuldan qisqa, uzlukli va istalgan shaklli sifatli choklar bostirishda foydalaniladi. Bu usulning yuqoridagi tanishilgan avtomatik payvandlash usulidan farqi shundaki, bunda payvandlash elektrod-simini payvandchi qo'lida zaruriy erga suradi. Yarim avtomatik payvandlashda shlang tipidagi apparatlardan foydalaniladi.

17-rasmda bunday apparatning umumiy ko'rinishi keltirilgan.



17-rasm. Shlangli yarim avtomatik payvandlash qurilmasining sxemasi:

1-Elektrod simli kasseta; 2- Uzatish mexanizmi; 3- Egiluvchan shlang; 4- Tutqich; 5-Boshqarish shkafi; 6-Tok manbai

Nazorat uchun savollar

1. Metallarni flyus qatlami ostida payvandlashda flyus sifatida nima ishlatiladi?
2. Shlangli yarim avtomatik payvandlash qurilmasining sxemasini chizing?
3. Metallarni flyus qatlami ostida avtomatik payvandlashning dastaki usulda payvandlashdan avzalliklarini ayting?

7. Mavzu: Metallarni himoya gazlar muhitida elektr yoy yordamida payvandlash

Reja:

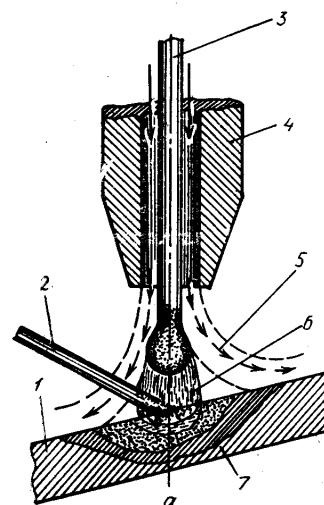
1. Metallarni himoya gazlari muhitida elektrik yoy yordamida payvandlash
2. Metallarni argon muhitida elektrik yoy yordamida payvandlash

Metallarni himoya gazlari muhitida elektrik yoy yordamida payvandlash

Payvandlashlarning yuqorigi mavzularda tanishilgan flyus ostida va elektrik-shlak usullarida ko'rdikki, payvandlashda yoy va metall vannasi flyus yoki shlak qatlami ostida bo'lib, protsessda tashqi muhitdan himoyalanaadi. Bu usulda esa payvandlash himoya gazlari muhitida olib boriladi. Amalda uglerodli, legirlangan, ximiyaviy aktiv metall va ularning qotishmalari bu usulda payvandlanadi. Bu protsessda himoyalovchi muhit sifatida inert gazlardan (argon, geliy) va aktiv gazlar (azot, uglerod II oksid va boshqalar) dan foydalaniladi.

Bu usulning avzalliklariga flyusga zarurat qolmasligi, chok metali ximiyaviy tarkibining ta'minlanishi, metallning qanday payvandlanayotganini bevosita kuzatish, istalgan holatda chok bostirilishi, choklarni tozalab o'tirishga hojat qolmasligi va boshqalar kiradi. SHuni qayd etish kerakki, gaz oqimi metallni sovitib turishi natijasida termik zona qisqarib, buyumning deformatsiyalanishi kamayadi. Ayniqsa, protsessni avtomatlashtirish mumkinligi ish unumini keskin oshiradi.

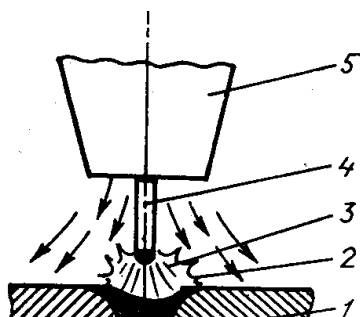
Sanoatda himoya gazi muhitida metallarni elektrik yoy yordamida payvandlashning ko'proq tarqalgan xillari bilan tanishamiz.



18 – rasm. Argon muhitida elektr yoy yordamida payvandlash:

1 – payvandlanuvchi metall; 2 – chokbop sim; 3 – volfram elektrod; 4 – mundshtuk; 5 – himoya qobig'i; 6 – elektr yoy; 7 – suyuqlangan metall

Metallarni argon muhitida elektrik yoy yordamida payvandlash. Amalda bu usuldan aktiv metallarni (alyuminiy, magniy, titan, sirkoniy, tantal, niobiy) va ularning qotishmalarini, shuningdek, legirlangan po'latlardan yasalgan murakkab konstruksiyalarni payvandlashda foydalaniladi. Argon muhitida metallarni elektrik yoy yordamida payvandlash qiyin suyuqlanuvchan volfram elektrodlarida va oson suyuqlanuvchan metall elektrodlarda olib boriladi.



19 – rasm. Suyuqlanuvchi metall elektrodlar bilan argon muhitida elektr yoy yordamida payvandlash:

1 – payvandlanuvchi metall; 2 – himoya gazi; 3 – halqa teshikli mundshtuk; 4 – elektrod; 5 – himoya qobig'i

a) Qiyin suyuqlanuvchan volfram elektrod bilan argon muhitida metallarni elektrik yoy yordamida payvandlash (18-rasm).

Elektrik yoy 6 volfram elektrod 3 bilan payvandlanadigan metall 1 orasida yondirilib, argon mundshtuk 4 ning halqa kesimlik teshigidan ma'lum bosimda haydab turiladi, bunda u yoyning butun zonasini va metall vannani to'la o'raydi.

Argon muhitida yoy bilan payvandlash, odatda, qalinligi 0,1-5 mm bo'lgan metallarni payvandlashda qo'llanilib, o'zgarmas tokda pasayuvchi tashqi

harakteristikali manbaalarni to'g'ri qutbli qilib ulab, dastaki yoki avtomatikaviy usulda olib boriladi.

b) Metallarni oson suyuqlanuvchan metall elektrodlar bilan argon muhitida elektrik yoy yordamida payvandlash (19-rasm).

Bu usulda 3 mm dan qalin metallarni payvandlashda foydalaniladi, bunda suyuqlanuvchan elektrod 4 bilan asosiy metall 1 orasida hosil qilingan yoy va metall vannasi argon muhiti 2 da himoyalangan bo'ladi. Payvandlash o'zgaras tokda qattiq tashqi harakteristikali manbaalarni teskari qutbli qilib, ulab olib boriladi.

Metallarni argon muhitida yoy bilan payvandlashni asosiy operatsiyalarning mexanizatsiyalashtirilish darajasiga ko'ra dastaki, yarim avtomatikaviy va avtomatikaviy payvandlash usullariga ajratiladi. Uglerodli va kam legirlangan po'latlarni suyuqlanuvchan elektrodlar bilan yarim avtomatikaviy usulda payvandlashda arzon uglerod II oksididan argon o'rnida foydalanish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir. Bu holda payvandlash vannasining oksidlash ta'sirini qaytarish maqsadida kremniy va marganets miqdori oshirilgan elektrod simlardan foydalanish zarur.

Nazorat uchun savollar

1. Ximoya gazlar muhitida payvandlashni tushuntiring?
2. Metallarni argon muhitida elektrik yoy yordamida payvandlash tushuntiring?

8. Mavzu: Metallarni elektr kontakt usulda payvandlash

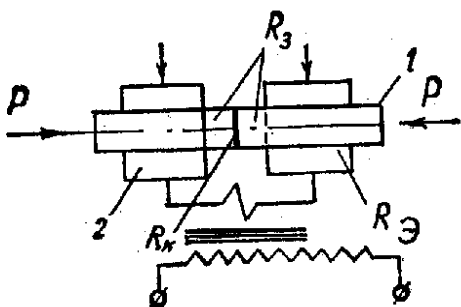
Reja:

1. Elektr kontakt payvandlash
2. Uchma-uch payvandlash
3. Nuqtali payvandlash
4. Rolikli payvandlash.

Elektr kontakt payvandlash

Metallarning payvandlanadigan joylaridan kuchi katta (1000 dan 100000 a gacha) kuchlanishi kichik (0,5-30 v) bo'lgan elektr tokini o'tkazishda yuqori plastik holatigacha (yoki suyuqlanguncha) qizishidan foydalanib, ularni bir-biriga qattiq siqib, ajralmas birikma olish jarayoni **elektrik kontaktiv payvandlash deyiladi**. (20-rasm).

Rasmdagi sxemadan ko'rinadiki, payvandlanadigan zagatovkalar 1 mashinaning qisqichlariga qisilib, maxsus mexanizmlar vositasida bir muncha yaqinlashtirilib, ularni bir-biriga ma'lum R kuch bilan qisiladi-da payvandlash toki yuboriladi. Payvandlash konturidan kuchli tok o'tishida uning qarshiligi hisobiga (Joul-Lens qonuniga muvofiq) ko'p issiqlik ajralib, ularni qizitadi. Payvandlash zonasining umumiy qarshiligini R_y desak, unda



$$R_y = R_k + 2R_3 + 2R$$

bo'ladi, bu erda R_k – zagatovkaning qisqichdan chiqqan qismi qarshiligi: R -qisqichlar bilan zagatovka oralig'idagi qarshilik.

20 – rasm. Elektr kontakt payvandlash sxemasi:

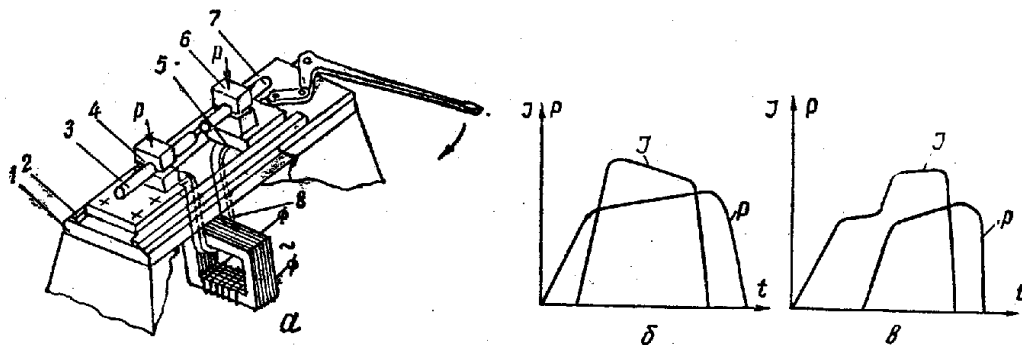
1 – zagatovka; 2 – qisqich

Shuni aytish kerakki, R_k qarshilikning qiymati payvandlash konturi boshqa uchastkalari qarshiliklari (R_e R) dan ancha katta bo'lishi sababli zagatovkalarining kontaktdagi yuzalari maksimal qiziydi. SHuni ham eslash kerakki, zagatovkkalar qanchalik tekis ishlanmasin, baribir butun yuza bo'yicha zagatovkalar to'la kontaktda bo'lmaydi, shu sababli kontakt nuqtalarda tok zichligi ortib metall tez suyuqlanadi. Zagatovkalarni bir-biriga ma'lum kuch bilan qisishda yangi kontakt nuqtalar hosil bo'la borib, pirovardida yuzalar to'la kontaktlanib, payvandlanadi. Kontaktning qarshiligi R_k ning qiymati payvandlanadigan metallning hossalriga, yuza qiymatiga va bosim qiymatiga bog'liq. Bu usul ish unumining yuqoriligi, payvand chok sifatining yaxshiligi, protsessni keng miqyosda mexanizatsiyalash va atomatlashtirish mumkinligi, payvandlash narxining arzonligi kabi ko'rsatkichlariga ko'ra mashinasozlikda va qurilishda po'lat va rangli metall qotishmalaridan ajralmas konstruksiyalar olishda undan keng foydalanilmoqda.

Elektrik kontaktiy payvandlash choklari olish usuliga ko'ra tubandagi asosiy xillarga ajraladi: Uchma-uch; Nuqtaviy; Rolikaviy.

Uchma-uch payvandlash

Metallarni uchma-uch payvandlashning ikki usuli bo'lib, bulardan birida zagatovkaning qarshiligi hisobiga chetlarini suyuqlantirmay olib borilsa, ikkinchisidan yuzalarni suyuqlantirib olib boriladi. Metallarni uchma-uch payvandlash sxemasi (21-rasm, *a* da keltirilgan). Sxemadan ko'rinadiki, payvandlanadigan zagatovkalar, 3 bilan 7 ning biri qo'zg'almasplitadagi qisqichga, ikkinchisi esa supportdagi yo'naltiruvchilarda surila oladigan plitadagi qisqichga siqilgan. Misdan tayyorlangan bu qisqichlar transformatorning ikkilamchi chulg'amiga ulangan. Payvandlashda payvandlanadigan yuzalar oksidlardan tozalangach, mos qilib tekislanib, qisqichlarning supportlarini surish yo'li bilan zagatovka yuzalari bir-biriga R kuch bilan yaxshi kontaktda erishguncha qisilib, so'ngra tok yuboriladi. Kontakt yuzalar qizib, yuqori plastik holatiga kelgach, tok yuborish to'xtatilib, zaruriy bosim berib ($2,5 \text{ kG/mm}^2$ 25 Mn/m^2) zagatovkalar payvandlanadi.



20 – rasm. a) Metallarning qarshiligi hisobiga uchma – uch payvandlash sxemasi:

1 – stanina; 2 – plita; 3 va 7 – zagatovkalar; 4 va 6 – qisqichlar; 8 – payvandlash transformatorining ikkilamchi chulg'ama; b – payvandlash joylarini plastik holga keltirib uchma – uch payvandlash sikli; v – payvandlash joylarini suyuqlantirib uchma – uch payvandlash sikla

Bu usuldan sanoatda pılat va ba'zi rangli metallar qotishmalaridan olingan (ko'ndalang kesimi 100 mm^2 gacha bo'lgan) sim, chiviq, yupqa trubalar va shu kabi buyumlarni payvandlashda foydalaniladi. Metallarni qarshiliklari hisobiga uchma-uch payvandlash sikli 21-rasm, *b* da keltirilgan.

Payvandlash joylarini suyuqlantirib, uchma-uch payvandlash. Suyuqlantirib payvandlash yuqorida tanishilgan usulga o'xshash bo'lib, bu erda zagatovkalarining

toreslari bir-biriga yaqinlashtirilib, maxlum zazor qoldirilgach tok yuborilib, ularning uchlari bir-biriga tekkuncha yaqinlashtiriladi-da tezda ajratiladi. Natijada zagatovka toreslarida yoy razryadlari hosil bo‘ladi. Zagatovka toreslari bir necha bor yaqinlashtirib va ajratilganda kontakt metallning qizishi tufayli yangi-yangi kontakt nuqtalar hosil bo‘la boradi, nihoyat kontakt yuza metalli bir tekisda suyuqlangandagina zudlik bilan zagatovkalarni bir-biriga siqiladi-da tok berish to‘xtatiladi. Natijada puxta birikma olinadi. 21-rasm, v da payvandlash joylarini suyuqlantirib, uchma-uch usulda payvandlash sikli ko‘rsatilgan.

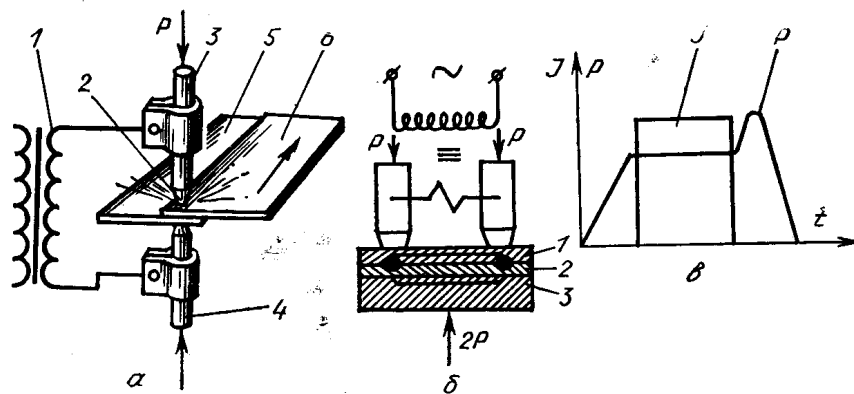
Uchma-uch payvandlash rejimlariga – j (a, mm^2) R (kG/mm^2) va t (sek) lar kiradi. Payvandlash tokini o‘tish vaqti zagatovkani o‘rnatish uzunligi (l) ga qarab belgilanadi. l – zagatovkaning hossalariga, shakliga va o‘lchamlariga bog‘liq. Masalan, kam uglerodli po‘latlarni payvandlashda $l = (0.5 - 0.7) d$ qilib, olinadi. Bu erda d – sterjen diametri.

Bu usul kam uglerodli, kam legirlangan konstruksion va zanglamas po‘latlar, alyuminiy, mis va qotishmalarni payvandlashga imkon beradi, lekin shuni qayd etish kerakki, bu usuldan faqat bir xil metallardan qilingan oddiy shaklli (doiraviy, kvadrat, halqa kesimli) buyumlar payvandlanadi. Payvandlashda siqish kuchining qiymati $4-7 kG/mm^2$ ($40-70 Mn/m^2$) ga etadi.

Payvandlash joylarini suyuqlantirib payvandlash elektrik kontakt usulida payvandlash maxsus mashinalarida bajariladi. Texnikada bu usul kontakt qarshiligi hisobiga payvandlashga nisbatan ko‘proq tarqalgandir. Buning boisi shundaki, bu usulda payvandlanadigan yuzalarning aniq moslanishi talab etilmaydi, sifatli payvand choklar qisqa vaqt ichida olinadi. Lekin, bu usulda payvandlashda metall bir oz kuyishi va sachrashli mumkin.

Nuqtali payvandlash

22-rasmdagi sxemadan ko‘rinadiki, payvandlanadigan listlar (odatda qalinligi $0.5-5 mm$) qo‘zg‘almas pastki elektrodga ustma-ust qo‘yilib, ustki elektrod list ustiga tushirilibbir oz siqilgach tok yuboriladi. Bunda elektrodlardan tok o‘tishida ajralgan issiqlik hisobiga listlarning elektrodlar ostidagi kontakt joylari yuqori plastik holatigacha, kontakt markazlari esa suqlanguncha qiziganda bosim berib payvandlanadi. Payvandlash tugagach, ustki elektrod ko‘tarilib, listlarning payvandlanadigan yangi nuqtasini elektrod tagiga surib protsess yana takrorlanadi. (22-rasm, a).



22 – rasm. Metallarni nuqtali payvandlash: a) ikki tomonlama payvandlash:

1 – transformator; 2 – chok; 3, 4 – elektrodlar; 5, 6 – payvandlanuvchi listlar; b – bir tomonlama nuqli payvandlash; 1 – ustki zagatovka; 2 – ostki zagatovka; 3 – mis vostiqa; v – normal ish sikli

Bir tomonlama payvandlash esa (22-rasm, b) tok ustki 1 va ostki 2 zagatovkalararo va mis yostiqchalar 3 orqali taqsimlanadi.

Payvandlash protsessida sifatli payvand nuqtaga erishish uchun payvandlashni boshlashdan oldin biriktiriladigan joylar oksid pardalaridan yaxshilab tozalanib, keyin ularni payvandlash mashinasi elektrodleri oralig'iga yaxshi kontaktda bo'ladigan darajaga kelguncha siqiladi-da zanjirga tok yuboriladi. Siqilgan zagatovkalar ma'lum vaqt tok ostida bo'lgach, sngra tok yuborish to'xtatilib, bosim ham olinadi.

Payvandlash operatsiyasining bajarilish ketma-ketligining grafikaviy ifodasi ***kontakt mashinaning normal sikli*** deb yuritilida. (22-rasm, v). Bu siklga ko'ra ma'lum payvand nuqta strukturasini (sifatini) yaxshilash uchun tokni zanjirin uzishdan avval bosimni biroz oshirish lozim.

Agar bu operatsiyalar uktma-ketligi buzilsa, payvand nuqta sifati keskin yomonlashadi, agar tok bosim berishdan avval yuborilgan bo'lsa, biriktirilsh joyidagi kontakt juda kichik yuza bo'yicha bo'lgani sababli tok zichligi haddan tashqari ortib yuza bir tekisda qizimay, natijada metall sachrashl mumkin. Bu esa payvandlangan nuqtada g'ovak hosil bo'lishiga olib keladi.

Agar tok zanjirini uzmasdan bosim olinsa, ustki elektrod tok ostidagi zagatovka sirtidan ko'tariladi, natijada elektrod va zagatovka oralig'ida elektr razryadini (uchqun) hosil bo'lishi zagatovkaning kuyishiga olib kelishi mumkin. Nuqtaviy payvandlash rejimlarining parametrlariga bosim R (kG/mm^2) tok zichligi j (a/mm^2) va tokning o'tish vaqti t (sek) kiradi. Bu parametrlarning qiymati payvandlanadigan metallning qalinligi σ ga va tarkibiga qarab belgilanadi.

Payvandlanadigan nuqta diametri d_n ni payvandlanadigan metall qalinligi σ ga va tarkibiga qarab tubandagi formula asosida aniqlash mumkin:

$$d_n = 2\sigma + 3mm$$

Payvandlash tokining qiymatini esa nuqta diametri va tok zichligiga ko'ra aniqlanadi:

$$I_p = jF_n$$

Bu erda j - tok zichligi, a/mm^2 ; F_n – nuqtaning yuzi, mm^2 .

Payvandlash nuqtalarini bir-biridan oraliqlari markazidan $5d_N$ masofada olish tavsiya etiladi, agar oraliq yaqin olinsa, tok shuntlanishi mumkin va chok puxtaligi yomonlashadi.

Amalda metallarni nuqtaviy payvandlash yumshoq va qattiq rejimda olib borilishi mumkin.

Yumshoq rejim. Bu rejimda uglerodli, kam legirlangan konstruksion po'latlarni va toblanishga moyil po'latlarni payvandlashda foydalaniladi. Bu rejimlarda zagatovkalar uzoq vaqt davomida kichik quvvatda tekis qizdirilib, payvandlash bilan xarakterlanadi. Payvandlash rejimlarining parametrlari diapozoni tubanda keltirilgan. Tok zichligi $j = 80-150 a/mm^2$, bosim $R = 0,5 \div 4 kG/mm^2$ va tokni zagatovkadan o'tish vaqti $t = 0,5 \div 3$ sek oralig'ida bo'lishi mumkin.

Qattiq rejim. Zanglamas po'latlarning, alyuminiy, mis va mis qotishmalarining juda yupqa (qalinligi $0,1 mm$ gacha) listlarini payvandlashda foydalaniladi. Bu rejimda payvandlash termik ta'sir zonasining kichikligi, payvandlash vaqtining qisqaligi, binobarin ish unumining yuqoriligi bilan xarakterlanadi. Payvandlash rejimlarining

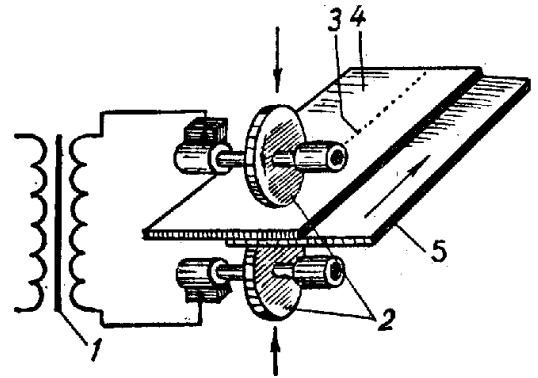
parametrlari diapozoni tubanda keltirilgan: tok zichligi $j = 4 \div 10 \text{ kG/mm}^2$ va tokni zagatovkadan o'tish vaqti $t = 0,001 \div 0,1 \text{ sek}$ oralig'ida belgilanadi.

Nuqtaviy payvandlash mashinalarining bir nuqtalari ko'chma, ko'p nuqtalari esa statsionlar bo'ladi. Nuqtaviy payvandlash mashinalarining quvvati 600-1000 kvt gacha etadi. Bir nuqtali mashinalar soatiga 2000 gacha, ko'p nuqtali mashinalar esa soatiga 10000 gacha chok bosishga imkon beradi.

Rolikli payvandlash.

Germetik birikmalarni, jumladan, rezervuar, bak, truba kabi konstruksiyalarini po'lat, Al va Si qotishmalaridan olishda rolikaviy payvandlash usulidan foydalaniladi. Payvandlanadigan listning qalinligi 0,001-3 mm gacha bo'ladi. Bu usul ham nuqtaviy usul singari bir tomonlama va ikki tomonlama payvandlanishi mumkin, bunda payvandlanadigan zagatovkalararo puxta zich chok olinadi. Metallarning rolikaviy payvandlash sxemasi 23-rasmda keltirilgan.

Bu xil payvandlash kontakt mashinalarida bajarilib, ularda elektrodlar o'rniga roliklar 2 o'rnatiladi. Payvandlanadigan listlar 4 va 5 siqilgan bir vaqtda transformator 1 dan tok yuborilishi bilan roliklar (yoki bitta rolik) aylanadi, listlar esa roliklar oralig'ida surilib, payvandlanadi. Payvandlash usuliga ko'ra rolikli mashinalar uzluksiz, uzlukli va odimlab payvandlash mashinalariga bo'linadi.



23 – rasm. Rolikli payvandlash sxemasi:

1 – transformator; 2 – roliklar; 3 – payvand chok; 4, 5 – payvandlanuvchi listlar

Uzluksiz payvandlashda listlar muayyan tezlikda suriladi, roliklarga tok uzluksiz berib turiladi. Bunda sidirg'a chok hosil bo'ladi. Uzlukli payvandlashda roliklar uzluksiz aylanadi, tok esa uzlukli beriladi. Bunda payvand chok sidirg'a bo'lmaydi. Odimli payvandlashda roliklar uzlukli aylanadi, tok ham uzlukli, ya'ni roliklar to'xtatilganda berilib, roliklarga aylanganda uziladi. Odimlab payvandlash mashinalarining ishlash prinsipi huddi nuqtaviy payvandlash mashinalarini ishlash prinsipi kabi.

Ikki siklda ishlaydigan payvandlash mashinalari mavjud:

- a) uzluksiz tok yuborib turiladigan;
- b) vaqti-vaqti bilan tok yuborib turiladigan.

Operatsilarning boshlanishida va tugashida ularning bajarilish ketma-ketligi, nuqtaviy payvandlash singari.

Birinchii xil mashinalarda donlari o'sishga moyil bo'lmagan va o'ta qizishda chok yondosh zonada sezilarli struktura o'zgarishiga berilmaydigan kam uglerodli po'lat zagatovkalarida qisqa uzlukli chok bostirishda foydalanilsa, ikkinchi sikldan chokka yondosh zonalari o'ta qizishga moyil bo'lgan zanglamas po'latlarni va alyuminiy qotishmalarini payvandlashda foydalaniladi.

Payvandlash rejimlari parametrlari (j , p , t) nuqtaviy payvandlashdagi singari payvandlanadigan metalning qalinligiga ko'ra va ximiyaviy tarkibiga ko'ra belgilanadi. Lekin, bu erda umumiy tok kuchi nuqtaviy payvandlashdagiga qaraganda bir oz kattaroq belgilanadi, chunki tokning bir qismi oldinroq bostirilgan chok uchastkasi orqali shuntlanadi. Masalan, uzlukli payvandlashda 2+2 mm qalinlikdagi listlarni payvandlashda bosim 450 kG/mm^2 (4500 Mn/m^2) ga etadi, tok impulsining davom etish

vaqti 0,16 – 0,24 sek, pauza vaqti esa 0,08÷0,12 sek bo‘ladi. Bu usulda minutiga 0,8÷1,0 m chok hosil qilishi mumkin.

Nazorat uchun savollar

1. Elektr kontakt payvandlash deb nimaga aytiladi?
2. Uchma-uch payvandlashni tushuntiring?
3. Nuqtali payvandlashni tushuntiring?
4. Ishqalanish kuchi yordamida payvandlashni tushuntiring?

9. Mavzu: Metallarni gaz alangasida payvandlash, asetilen baloni va uskunalari

Reja:

1. Elektr kontakt payvandlash
2. Uchma-uch payvandlash
3. Nuqtali payvandlash
4. Rolikli payvandlash

Metallarni gaz alangasida payvandlashda issiqlik manbai sifatida yonuvchi gazlarni ma’lum nisbatda kislorod bilan gorelkani aralashtirilib bu aralashmani havoda yondirilishda ajralgan alangasi issiqligidan foydalanilad.

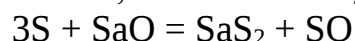
Bu usul o‘zining oddiyligi, qimmatbaho uskunarlar talab etmasligi, alanga issiqlik quvvatining oson romtlanishi va uni payvandlash joyiga turlicha yo‘naltirish mumkinligi kabi avzalliklarga ega. Bu usulning kamchiliklariga, asosan, payvandlanadigan metallni qizdirish tezligining kichikligi va issiqlikning metalga ta’sir qilish zonasining kattaligini ko‘rsatish mumkin. Sifatli choklar olishda payvandchining malakasi, alanganing quvvati, chokbop metallarning to‘g‘ri belgidanishining ahamiyati g‘oyat katta.

Kuzatishlar ko‘rsatadiki, qalinligi 1 mm po‘latni gaz alangasida payvandlashda ish unumi satiga 10 m bo‘lsa, qalinligi 10 5mm li shu po‘latni gaz alangasida payvandlashda ish unumi soatiga faqat 2m bo‘ladi. SHuning uchun qalinligi 6 mm dan yupqa metallarni payvandlashda bu usuldan foydalanish maqsadga muvofiq.

Amalda bu usuldan yupqa po‘lat, rangli metall qotishmalari listlardan rezervuarlar, idishlar tayyorlashda, turli nuqsonlarni (darzlarni, g‘ovaklarni) tuzatishda keng foydalaniladi.

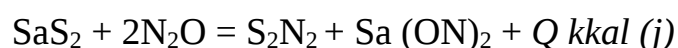
Issiqlik ajratish qobiliyati eng yuqori bo‘lgani atsetilen gazi bo‘lgani sababli va uni maxsus gaz generatorlarida kalsiy karbidga suvni ta’sir ettirib, osongina ishlab chiqarilishi va ish eriga ballonlarga keltirilishi undan keng foydalanishiga sabab bo‘ldi.

Kalsiy karbid (Sa , S_2) qoramtir sarg‘ishyoki jigarrang tusda bo‘lgan ximiyaviy birikma bo‘lib, uni elektrik pechlarda koksni so‘ndirilmagan ohak bilan qo‘shib 1900-2300 ° S temperaturagacha qizdirib olinadi, bunda tubandagi reaksiya o‘tadi:



Pechdan chiqarilgan kalsiy karbidni metall yoliplarga quyib qotgandan so‘ng ajratib, maydalab sarterovkalanadida, keyin po‘lat listli germetik yopiladigan barabanlarga 100-130 kg gacha solinib zich berkitiladi.

Agar kalsiy karbidga suv tegsa, u tezda reaksiyaga kirishib, parchalanadi:



Texnikaviy kalsiy karbidida taxminan 70-80 protsent ximiyaviy CaS_2 bo'lib, qolgani bo'shqa qo'shimchalar bo'ladi. SHu sababli 1 kg texnikaviy kalsiy karbidi nazariy hisobga ko'ra $3,72 \text{ dm}^3$ atsetilin olinsa, amalda esa 230-280litr olinadi.

Atsetilen (S_2N_2) rangsiz yonuvchi gaz bo'lib, kuchsiz efir hidiga ega. Atsetilen havodan engil 20°S dagi atmosfera bosimli 1 m^3 atsetilen massasi 1,09 kg keladi.

Atsetilen o'z-o'zidan alangalanish temperaturasi $240-630^\circ \text{S}$ oralig'ida bo'ladi. Bosim ortgan sari o'z-o'zidan alangalanish temperaturasi pasayadi. Masalan, 2 kG/sm^3 da 630°S bo'lsa, 4 kG/sm^3 da 475°S bo'ladi. Huddi shunday atsetilenda turli moddalar zarrachalarini bo'lishi yuza kontaktini oshirib, o'z-o'zidan yonishga ko'maklashadi. Amalda atsetilendan foydalanishda bosimga ko'ra uni tubandagi temperaturagacha qizdirishga yo'l qo'yilishi mumkin: masalan, atmosfera bosimida -300°S gacha $1,05 \text{ kG/sm}^3$ da $150-180^\circ \text{S}$ va undan ortiq bosimda 100°S gacha.

Atmosfera bosimida atsetilenning havo bilan aralashmasida atsetilen miqdori 2,2 % va undan ortiq bo'lsa, kislorodli aralashmasida 2,8 % va undan ortiq bo'lsa portlaydi. Atsetilenning havoli va kislorodli aralashmalari uchqunida, alangadan va mahalliy qizdirishdan portlashi mumkin. Shuning uchun atsetilenning generator shlanglaridan ballonlaridan chiqishiga va payvandlash xonalarida yig'ilishiga sira yo'l qo'ymaslik kerak.

Keyingi yillarda ximiyaviy sintez ishlari taraqqiyoti natijasida atsetilen tabiiy gazdan ham olina boshladi, chunki bu yo'l bilan olingan gaz narxi kalsiy karbiddan olingan gazlarga nisbatan 30-40 % arzon.

Atsetilen ballonlarda saqlanadi. SHuni qayd etish lozimki, atsetilen ballonga 15-16 atm ($1,5 - 1,6 \text{ Mn/m}^2$) bosimgacha to'ldiriladi. Bunday ballonlar oq rangga bo'yalgan bo'ladi. Ballonlarga atsetilen to'ldirishdan avval atseton bilan to'yintirilgan g'ovak massa (aktivlashtirilgan pista ko'mir yoki pemza) bilan to'ldiriladi. CHunki 1 hajm atsetonda 23 hajm atsetilen eriydi. Bunda bu massa kapillyar idish bo'ladi. YUqorida qayd etdikki, atsetilenning kislorodli aralashmasi yondirilganda boshqa yonuvchi gazlar (vodorod, metan, propan) ga nisbatan ko'p issiqlik chiqaradi. Lekin, shuni ham aytish zarurki, payvandlashda zarur alanga olish uchun vodorod, tabiiy gaz, kerosin bug'laridan ham foydalaniladi. Tajribalar ko'rsatadiki, payvandlashda metallni effektiv qizdirib, suyuqlantirish uchun alanga temperaturasi payvandlanuvchi metallning suyuqlanish temperaturasidan kamida ikki marta ortiq bo'lmog'i kerak.

SHunga ko'ra atsetilen o'rniga amalda alyuminiy va uning qotishmalarini, latun, qo'rg'oshinlarni payvandlashda, kavsharlashda boshqa yonuvchi gazlardan ham foydalaniladi.

Kislorod. YUqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, gorelka yonuvchi gazni kislorod bilan ma'lum nisbatda aralashtiriladi, bu aralashma havoda yoqilgandagina yuqori temperatura beruvchi alanga olinadi. Ma'lumki, kislorod oddiy sharoitda rangsiz va hidsiz gaz bo'lib, havodan bir oz og'ir. Sanoatda esa texnikaviy kislorodni asosan, havodan olinadi. Buning uchun havoni maxsus qurilmalardan o'tkazib, uni changlardan, uglerod (II) – oksiddan tozalab quritilgach, kompressorlarda $6-180 \text{ kG/sm}^2$ azotdan ularni qaynash temperaturalarini (kislorodniki – 183°S bo'lsa, azotniki 196°S) tafovutlari hisobiga ajratiladi.

Atmosfera bosimidagi kislorod – 183°S temperaturada havo rang, oson bug'lanuvchan suyuqlikka aylanadi, bunda uning hajmi 860 marta kamayadi, agar bu suyuqlikni qizdirsak, u yana gazga aylanadi.

Gaz holatidagi texnikaviy kislorod 40 litrli maxsus po'lat ballonlarda 150-165 atm bosimda saqlanadi.

Gaz alangasi yordamida payvandlash apparatlari va uskunalari

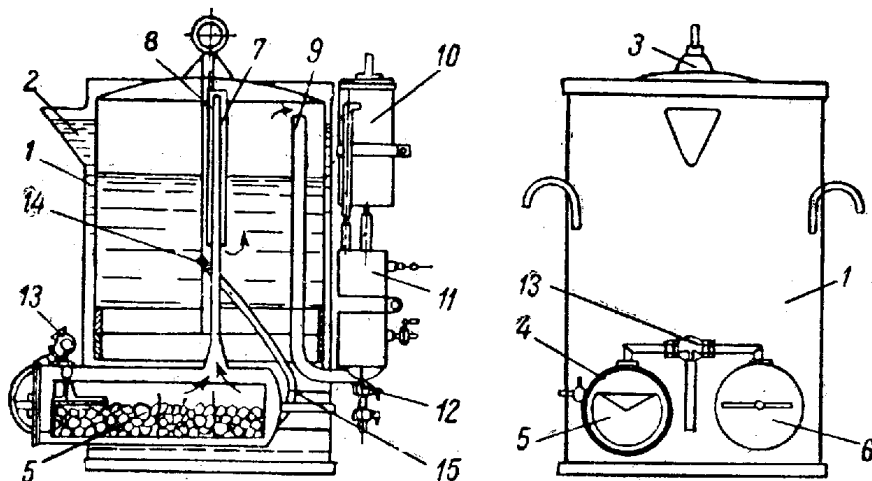
Atsetilen generatori. Kalsiy karbiddan atsetilen olish uchun foydalaniladigan maxsus apparatlar **atsetilen generatorlari deyiladi.** GOST 5190 – 67 bo'yicha generatorlar tubandagi ko'rsatkichlarga ko'ra ajratiladi:

1. Unumdorligiga (1 soatda necha m^3 atsetilen ishlab chiqarishiga) ko'ra – 0,5; 0,75; 1,25; 3,5; 10; 20; 40; 80; 160 va 320. Soatiga 3 m^3 atsetilen ishlab chiqaruvchilari unumdorligi kichik, 10 m^3 gachasi – o'rtacha, 80 m^3 /soat gachasi yirik generatorlar hisoblanadi.

2. Tuzilishiga ko'ra – ko'chma (unumdorligi 3 m^3 /soat gacha gaz ishlab chiqariluvchi) va statsionar.

3. Rostlash sistemasiga, ya'ni kalsiy karbidni suv bilan o'zaro ta'siriga o'z-o'zaro ta'sir etuvchi moddalarning miqdoriga va kalsiy karbidning suv bilan kontakt vaqtiga ko'ra.

Miqdoriy rostlash generatorlarida kalsiy karbid yoki suv dozalanadi. Agar kalsiy karbid tozalansa, suv esa reaksiya zonasida o'zgarmas miqdorda bo'lsa, bu sistemaga "suvga karbid" va aksincha, suv dozalanib, bir vaqtda butun kalsiy karbid kiritilsa, bu sistema "karbidga suv" deb yuritiladi. Ba'zida kombinatsiyalangan sistema (har ikkala modda ham dozalanuvchi) da ham foydalaniladi. 24-rasmda "karbiddagi suv" sistemasida ishlovchi RA tipdagi ko'chma generatorlarining sxemasi keltirilgan.



24-rasm. RA tipdagi atsetilen generatorining sxemasi:

1 – korpus; 2- voronka; 3 – qalpoq; 4 – retorta; 5 – yashik; 6 – qopqoq; 7 – trubka; 8 – stakan; 9 – trubka; 10 – gaz tozalagich; 11 – suv qulfi; 12, 13 – jumrak; 14 – nipel; 15 – shlang

Sxemadan ko'rinadiki, generator korpusi 1 voronka 2 orqali suv bilan to'ldiriladi. Qalpoq 3 tagidagi retorta 4 ga kalsiy karbidli yashik 5 joylangan bo'lib, u qapqoq 6 bilan berkitiladi.

Retortadan atsetilenni chiqaruvchi trubka 7 ga qalpoq stakan 8 kiygizilgan. Bu qalpoq trubka 7 dan chiqyotgan atsetilenni suvdan o'tishga majbur etadi. Trubka 9 qalpoq tagida yig'ilayotgan gazni tozalagich 10 ga uzatadi. Gaz tozalagichdan esa gaz suv qulfi (zatvori) 11 ga, undan esa kran 12 dan o'tib shlang vositasida gorelkaga uzatiladi.

Uch yo'ldan kran 13 suvni retortalarning biriga chiqarish uchun xizmat qiladi. Nipel 14 rezinali shlang 15 li extiyot trubkasiga biriktirilgan bo'lib, u orqali suv retortaga keladi. Gaz bosimi ortib, qalpoqni ko'tarsa, nipel 14 suvdan chiqadi va suv retortaga o'tmaydi, binobarin, retortada gaz ajralishi to'xtaydi.

Payvandlashda gaz sarf bo'lishi tufayli qalpoq tagidagi bosim pasaya borib, ma'lum qiymatga etganda qalpoq pastga tusha boshlab suv yana retortaga o'ta boshlaydi. Uch yo'lli kran 13 orqali suv avvalo bir retortaga yuboriladi, retortadagi barcha karbid parchalanib bo'lgach, ikkinchi retortaga buriladi.

Generatorlarda olingan atsetilenda qator zararli qo'shimchalar – havo, ammiak, suv bug'lari, fosforli vodorod, vodorod sulfidlar maxsus tozalagich apparatda atsetilenni tozalash funksiyasini maxsus massa bajaradi.

Suvli saqlagichlar. Metallarni payvandlashda (yoki qirqishda) gaz aralashmasining gorelkadan chiqish tezligi uning yonish tezligidan kichik bo'lganda (amalda noto'g'ri qo'llashda) gaz aralashmasi generator tomon yurib, uni portlatishi mumkin.

Ma'lumki, gaz aralashmasi uning tarkibiga, temperaturasiga ko'ra turli tezlikda yonadi. Yuqoridagi ma'lumotlardan shunday xulosa chiqadiki, yonuvchi gaz aralashmasining gorelka mundshtuki soplasidan chiqish tezligi doimo uning yonish tezligidan katta bo'lishi kerak. Agar mundshtukdan chiqayotgan gaz tezligi uning yonish tezligidan kichik bo'lsa, alanga mundshtuk kanaliga o'tib, u erda gaz aralashmasining yonishi sababli paqillagan tovush chiqib turadi. Agar alanga gorelka kamerasiga yanada ichkariroq o'tsa, **teskari zarb** deb ataluvchi hodisa ro'y berishi, gaz generatorini portlatishi ham mumkin. Bu hodisa gaz aralashmasining chiqish tezligidan yonish tezligi ortganda, gorelka mundshtugi o'ta qiziganda yoki kislorod miqdori alangada ortganda, mundshtuk kanali suyuq metall tomchilari, iflosliklari bilan berkilib qolganda ham ro'y berishi mumkin. Bunday hollarda gaz generatorining havfsiz ishlashini suv qulfi deb ataladigan moslama ta'minlaydi.

25-rasm, a quyi bosimda ishlaydigan suv qulfining ishlash sxemasi keltirilgan.

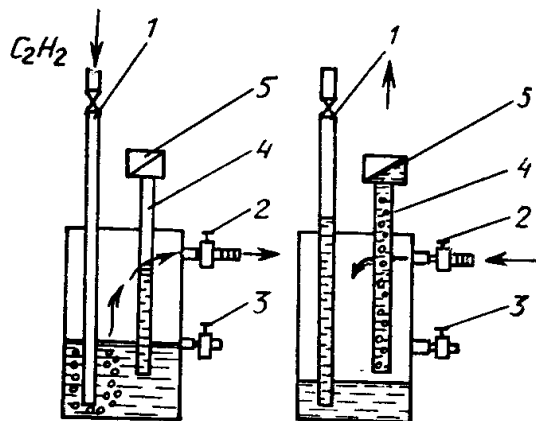
25-rasm, a da suv qulfining normal ishlashi, 5.2-rasm, b da qulfning teskari zarb holati ishlashi ko'rsatilgan. 5.2-rasm a dagi sxemadan ko'rinadiki, generatorni ishlatishdan avval qulfni kontrol muruvvat 3 mezonigacha suv bilan to'ldiriladi. Generatorning normal ishlashida atsetilen uzatuvchi trubka 1 dan, suv qulfiga o'tib, undan esa muruvvat 2 orqali gorelkaga o'tadi.

Bu erda ehtiyot trubkasi 4 bilan qulf oralig'idagi suv sathining farqi gorelkani ta'minlovchi gazning ish bosimiga bog'liq.

Gaz bosimining kamerada ortishida undagi suvning bir qismi gaz uzatuvchi trubka 1 va ehtiyot trubkasi 4 ga o'tadi (25-rasm, b). Bunday holda generatordan gazning qulfiga o'tishi to'xtaydi. Qulfdagi suv sathi pasayganda ehtiyot trubkasidagi suv sathi yanada ko'tarilib yonish mahsulotlari atmosferaga chiqib ketadi.

SHunday qilib, alanganing teskari tomonga yurishida u gaz keltiruvchi trubka 1 ga, binobarin, generatorga o'tmaydi.

Gaz reduktorlari. Payvandlashda reduktorlar ballondan olinadigan gaz bosimning pasaytirish va ballondagi gaz bosining pasayishiga qaramay olinadigan gaz bosimini bir xil qiymatda saqlab turish uchun xizmat qiladi. (Bunda kislorodning ish



25-rasm. Quyi bosimda ishlaydigan suv qulfining sxemasi:

3 b-teskari zarb holatida ishlashi:
1-atsetilen keladigan trubka; 2-jumrak; 3-kontrol muruvvat; 4-ehhtiyot trubka; 5-shchitcha

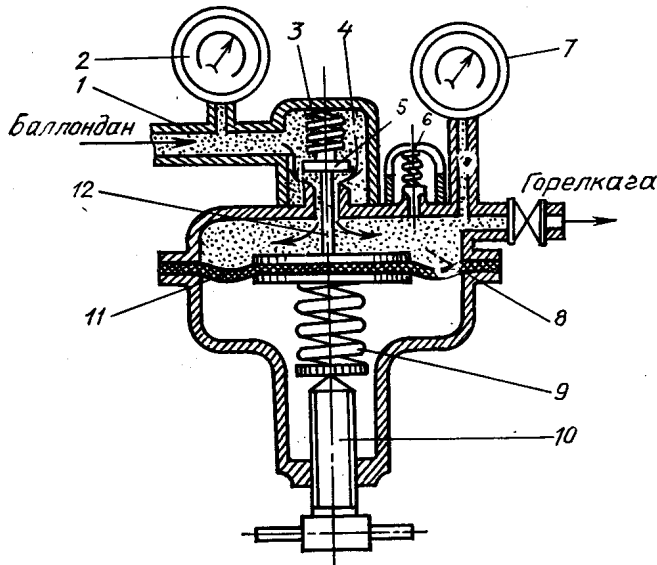
bosimi 0,5 dan 15 kg/sm^2 gacha, atsetilenning ish bosimi esa 0,05-1,5 kg/sm^2 gacha). 5.3-rasmda prujinali teskari ta'sir reduktorining tuzilish va ishlash prinsipi ko'rsatilgan.

Sxemadan ko'rinadiki, siqilgan gaz ballondan reduktorning yuqori bosim kamerasi 4 ga o'tadi. (Reduktorga kelayotgan gaz bosimi manometr 2 dan kuzatiladi). SHunday qilib, u klapan 5 ning ochilishiga qarshilik ko'rsatadi. Gorelkaga gaz yuborish uchun vint 10 o'ngga burilsa, u asosiy prujina 9 ni siqadi, u esa o'z navbatida membrana 11 ni ko'taradi. Natijada, shtok 12 klapan 5 ni ko'taradi, natijada klapan 5 ochilib, yuqori bosimli gaz quyi bosim kamerasi 8 ga o'tadi. Bu kameradagi gaz bosimi manometr 7 orqali kuzatiladi. SHuni aytio' kerakki, klapan 5 ning ochilishiga shaz

bosimidan tashqari prujina 3 ham qarshilik ko'rsatadi. Reduktorning quyi bosim kamerasidagi bosimni haddan tashqari ortib ketmasligini ta'minlovchi ehtiyot klapani 6 ham bor.

Payvandlash vaqtida shaz sarfidan qati nazar, reduktorda doimo ish bosimi avtomatikaviy ravishda saqlanadi.

Reduktorni ishlatish. Reduktorni ballon ventiligacha ulashdan avval shtutserini puflab, fibra proklatkasini kiygizish gaykasiga o'rnatib, uning rezbasini moy iflosliklaridan tozalamoq zarur. Keyin esa reduktorni ventilga kiygazib, to'la burb, so'ngra ballon ventili ochiladi-da yuqori bosim manometri ko'rsatishiga qarab ballondagi gaz bosimi kuzatiladi. Payvandlashda gazning ish bosimini rostlash uchun rostlash vinti 10 ni soat strelkasi yo'nalishida burab zaruriy bosimga moslanadi.



26-rasm. Gaz reduktori:

1-reduktor korpusi; 2, 7-manometr; 3, 9-prujinalar; 4-yuqori bosimli kamera; 5-klapan; 6-ehhtiyot klapani; 8-quyi bosimli kamera; 10-vint; 11-membrana; 12- shtok

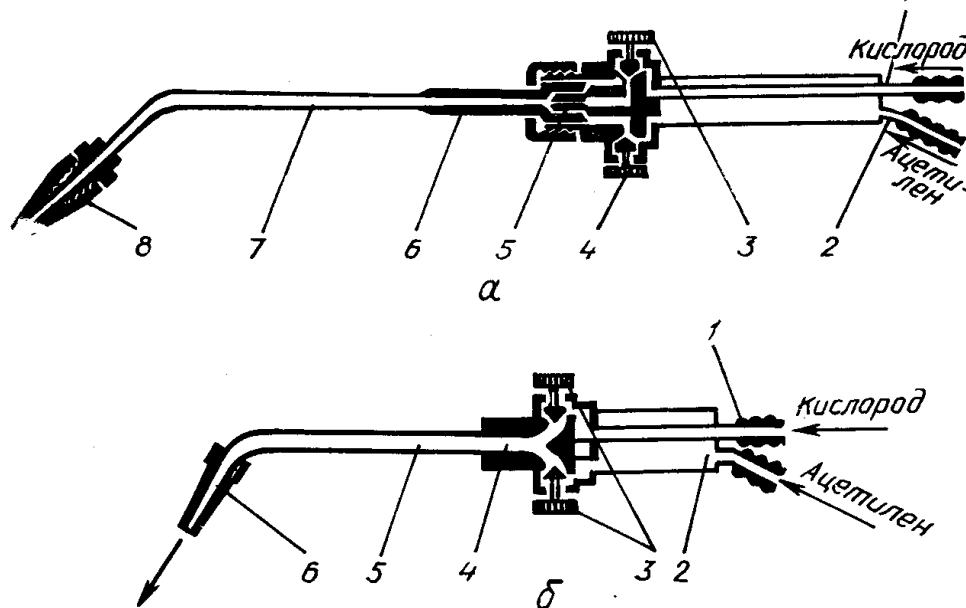
Payvandlash gorelkalari. Payvandlash gorelkalari metallarni dastaki usulda payvandlashdagi asosiy asboddur. Gorelka kislorod bilan atsetilenni ma'lum nisbatda aralashtirib rostlash uchun xizmat qiladi. Gorelkalar konstruksiyasiga ko'ra tubandagi xillarga ajratiladi: injektorli, injektorsiz. (Bir alangali va ko'p alangali gorelkalar ham bo'ladi). Injektorli gorelkalarga yonuvchi gaz quyi bosimda ($0,01 \div 0,2 \text{ kg/sm}^2$), kislorod esa yuqori bosimda ($3 \div 4 \text{ kg/sm}^2$) haydalandi. Injektorli gorelkani sxemasi 27-rasm, a da keltirilgan.

Sxemadan ko'rinadiki, yuqori bosimdagi kislorod kanal 1 dan, atsetilen kanal 2 dan kiradi. Kislorod miqdori ventil 3 bilan, atsetilen miqdori esa ventil 4 bilan rostlanadi. Gorelkaga kiritilgan kislorod injektor 5 ning soplosidan katta tezlikda chiqishida kanal 2 dan kelayotgan atsetilenni so'radi va kamera 6 da u bilan aralashib, yonuvchi gaz aralashmasi hosil qiladi. Bu aralashma mundshtukdan chiqishida yondirilsa, payvandlash alangasi olinadi. Injektorsiz gorelkaning sxemasi 27-rasm, b da ko'rsatilgan.

Sxemadan ko'rinadiki, bunday gorelkalarda kislorod kanal 1 dan, atsetilen esa kanal 2 dan kiritilib, ular aralashtirgich 4 ning silindrik kamerasiga o'tadi va u erda yonuvchi aralashma hosil bo'ladi. Bu aralashma gaz trubkasi 5 dan mundshtukka o'tib, undan chiqishida yondirilsa, payvandlash alangasi olinadi.

Tajribalardan ma'lumki, atsetilen-kislorod gorelkalarida normal tarkibli gaz aralashmasining alangasi barqaror yonishi uchun mundshtuk soplasidan (teshigidan) chiqayotgan gaz aralashmasi tezligi 50-70 m/sek. Gorelka mundshtuklari issiqlikni tez o'tkazish uchun issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan materiallardan (M3 markali mis yoki BR X065 markali xromli bronzalardan) tayyorlanadi.

Kichik quvvatli gorelka mundshtuklari va suv bilan sovitib turiladigan gorelkalar LS59-1 markali latundan tayyorlanadi. Alanganing barqaror yonishini ta'minlash uchun mundshtukning gaz aralashmasi chiqadigan teshigi nafis ishlanishi lozim. Mundshtukning yuzasi jilolanadi, bu esa sachragan metall tomchilarini unga yopishishdan saqlaydi. Sanoatda ishlatilishiga ko'ra, turli konstruksiyadagi (payvandlash, kavsharlash, qizdirish, tozalash) va quvvatli gorelkalardan foydalaniladi. Lekin, o'rtacha quvvatli universal gorelkalardan (GS-3) amalda ko'proq foydalaniladi.



27-rasm. Payvandlash gorelkalari:

a-injektorli gorelka: 1, 2 – trubka; 3, 4 – ventily; 5 – injektor; 6 – aralashtirish kamerasi; 7-trubka; 8– mundshtuk; b – injektorsiz gorelka; 1, 2 – trubka; 3, 3^I – ventily; 4– aralashtirish kamerasi; 5-trubka; 6 – mundshtuk

Turli qalinlikdagi metallarni payvandlashda alanganing quvvatini rostlash uchun gorelkalarning almashtiriladigan turli nomerli uchliklari bo'lib, ulardan to'g'ri foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

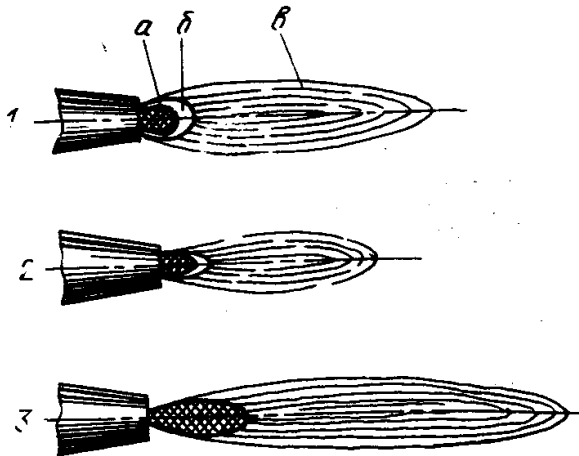
Payvandlashda payvandchi gorelkaning buzuvchanligi va sozlanganligi kabi masalalarga alohida e'tibor bermog'i lozim. Agar alanga paqillab tez-tez o'chsa, kislorod va atsetilen ventillarini burab, gaz nisbatlarini rostlab normal alangaga erishish lozim. Agar bunda ham alanga normal bo'lmasa, gorelkaning o'zi buzuv bo'lishi mumkin yoki biriktirish joylari zich bo'lmasligi, mundshtukning gaz aralashmasi chiquvchi teshigi yoki injektor, eyilgan kanallar berkilib qolgan bo'lishi va boshqa sabablari bo'lishi mumkin. Payvandlashni boshlashdan oldin payvandchi gorelkaning ishga yaroqliligini tekshirib ko'rish shart. Buning uchun kislorod nippelliga shlang kiygizilib, gorelka korpusiga zaruriy uchlik va kiygizish gaykasi o'rnatilib belgilangan uchlik uchun gorelkaga kislorod ventilini ochish bilan kuzatiladi. Bunda atsetilen nippellida so'rish bo'lishi shart. Buni bilish uchun nippell teshigiga barmoq bosib ko'riladi. Agar so'rish bo'lsa, gorelka ishga yaroqli. Agar mundshtuk kanalchalari, aralashma kamerasi, atsetilen trubkalari ifloslanib berkilib qolgan bo'lsa, bu kanallarni ingichka mis sim bilan tozalab, puflab yuborish lozim.

Gorelka tekshirib ko'rilgach, unga ikkala shlangni ham ulash mumkin.

Gorelkani ishga tushirish uchun avval kislorod ventili bir oz ochib, keyin atsetilen ventili ochiladi. Mundshtuk teshigidan chiqyotgan yonuvchi gaz aralashmasi yondiriladi-da alanga olinib kislorod yoki atsetilen ventillarini burab ularning nisbatlarini rostlab alanga normal holga keltiriladi. Payvandlash ishi tugugach, avval atsetilen ventili berkitilib, so'ng kislorod ventili berkitish kerak.

Payvandlash alangasi

Alanganing tashqi ko'rinishi, temperaturasi va suyuqlangan metallga ta'siri yonuvchi gaz aralashmasining tarkibiga bog'liq. payvandlashda tubandagi uch ko'rinishdagi payvandlash alangalarini uchratish mumkin:

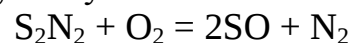


28-rasm. Gaz alangasi xillari:

1 – normal alanga; 2 – oksidlovchi alanga; 3 – uglerodlantiruvchi alanga

1. Normal alanga (28-rasm, 1).
2. Oksidlovchi alanga (28-rasm, 2).
3. Uglerodlantiruvchi alanga (28-rasm, 3).

Ko'pchilik metallarni payvandlashda normal alangadan foydalaniladi. Bunday alanga olish uchun nazariy jixatdan aralashmada bir hajm atsetilenga bir hajm kislorod aralashtirilmog'i lozim. Bu bosqichda atsetilenning kislorod hisobiga tubandagi reaksiya bo'yicha yonishini ko'ramiz:



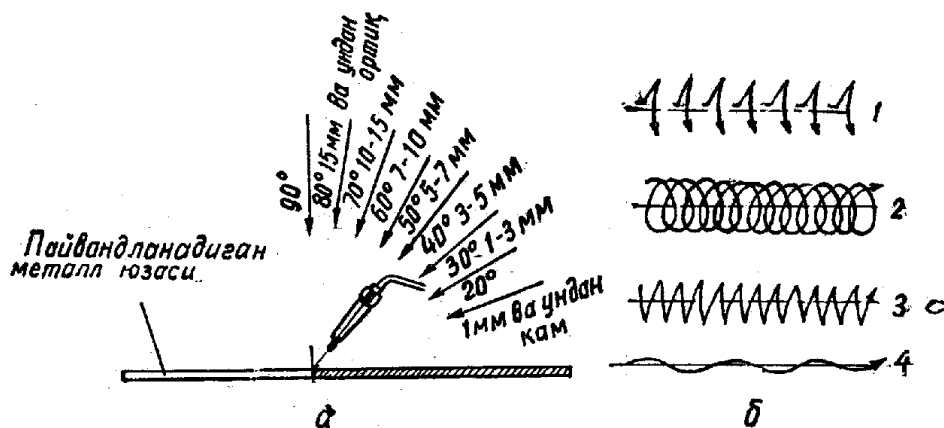
Keyingi bosqichda esa bu gazlar havo kislorodi hisobiga tubandagi reaksiya bo'yicha yonadi:



Alangada hosil bo'lgan SO va N₂ gazlari payvandlashda metallni oksidlardan qaytaradi. Payvandlashda bu zonada chok metali bir xil, zich, sifatli chiqadi. Amalda normal alanga olish uchun aralashma tarkibidagi kislorodning miqdorini nazariy miqdordan 30 % gacha orttiriladi. SHunday qilib, atsetilenning kislorodga nisbati: 1:1-1,3 oralig'ida olinadi. Normal alangada tiniq o'zak (yadro), bir muncha qoraroq qaytaruvchi zona va mash'ala (fakel) bo'ladi.

Gaz alangasida metallarni dastaki usulda payvandlash

Dastaki usulda payvandlashda payvandchi o'ng qo'lga gorelkani ushlaydi-da alangani yondirib, rostlagach chap qo'lga chokbop simni olib alangani metall chetiga yo'naltiradi (o'zak uchidan 2-6 mm oraliqdagi qaytaruvchi zona bilan payvandlanadi. Bunda o'zak uchi suyuqlantirilgan metall yuzasiga tegmasligi kerak. Aks holda, metall vannasi uglerodga to'yinadi). Payvandlashda chokbop simning uchi alangani qaytaruvchi zonasida yoki vannaga botirilgan bo'lmog'i kerak. Metallni qizdirish tezligi mundshtukning payvandlanadigan metall yuzasiga nisbatan qiyalik burchagini o'zgartirib rostlanadi (29-rasm).



29 – rasm. Gaz alangasida payvandlashda mundshtukni qiyalatish: burchagi (a) va surish usullari (b)

CHokbop sim esa payvandlanadigan buyumning qalinligidan qati nazar buyum yuzasiga 30-40° burchak ostida tutib kiritiladi.

Payvandlash joylari payvandlashga tayyorlash

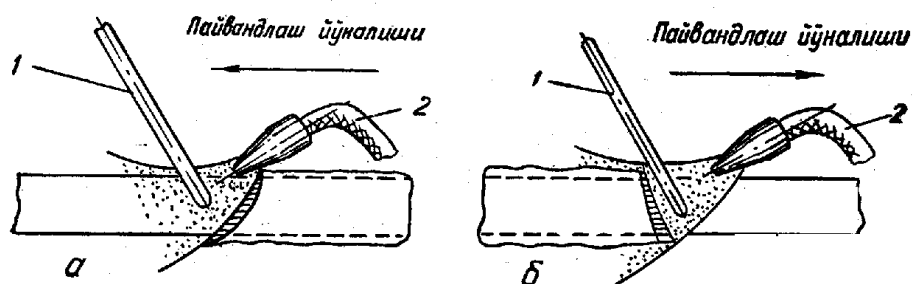
Metallarni payvandlashda butun qalinligi bo'yicha to'la payvandlash bilan puxta choklar olish maqsadida payvandlash joylari ularning qalinligiga, payvandlash usuliga, materialiga va boshqa ko'rsatkichlariga ko'ra ma'lum tarzda tayyorlanadi.

40-jadvalda kam uglerodli po'lat list materiallarini uchma-uch qilib gaz alangasida payvandlashda ularning chetlarini qay tarzda tayyorlash zarurligi keltirilgan.

Odatda payvandlanadigan listlarning chetlari payvandlashdan avval moy, bo'yoq, zang kabi iflosliklardan tozalanadi, buning uchun chetlari gorelka alangasida qizdiriladi. Bunda oksidlar (okalina) asosiy metallardan ajralsa, moy va bo'yoqlar yonadi, namlik bug'lanadi. Keyin po'lat cho'tka bilan yuzalar yaxshilab tozalanadi.

Payvandlanadigan metall chetlarining birini ikkinchisiga tekis qo'yib (tekismas joylari bo'lsa, charx bilan tekislab), zarur moslamalardan foydalanib, payvandlashga taxt qilinadi.

Chap tomonga va o'ng tomonga payvandlash usullari mavjud.



30 – rasm. Gaz alangasida payvandlash usullari:

a – chapga payvandlash; b – o'ngga payvandlash: 1 – chokbop sim; 2 – gorelka

Chapga payvandlash yupqa listlarni (3-4 mm, gacha) payvandlashda keng tarqalgan usul bo'lib, bunda gorelka o'ngdan chapga yurgiziladi. Chokbop sim gorelka oldida olib yuriladi. (30-rasm, a).

O'ngga payvandlash qalinligi 5 mm dan ortiq bo'lgan listlarni payvandlashda qo'llaniladi, bunda gorelka chapdan o'ngga, chokbop sim gorelka orqasida olib yuriladi. (30-rasm, b).

O'ngga payvandlashda alanga issiqligidan chapga payvandlashga nisbatan to'laroq foydalaniladi, shu sababli payvandlash tezligi 10-20 % ortadi. Bu usulda kertim burchagini bir oz kamaytirilishi tufayli chokbop sim sarfi kamayib, yonuvchi gaz aralashmasi 10-15 % ga teжалadi. CHokbop sim diametri chap tomonga payvandlashda $d = S + 1$, o'ng tomonga payvandlashda $d = S$ olinadi. Bu erda S payvandlangan metall qalinligi mm da.

Shuni qayd etish kerakki, vertikal choklarni chap usulda pastdan yuqoriga qarab bostirilsa, gorizonta va ship choklari o'ng usulda bostirilmog'i lozim.

Alanga issiqligidan to'laroq foydalanish bilan ish unumini oshirish maqsadida ko'p uchlikli mundshtuklardan foydalana boshlandi. Bu mundshtuklardagi ikki uchlikning ishlashida, bulardan biri asosiy metallni qizdirib tursa, ikkinchisi esa uni va chokbop simni qizdiradi. Uchta alanga beruvchi uchlikli mundshtuklarning ishlashida markaziy alanga asosiy metallni qizdirib suyuqlantirsa, qolgan ikkitasi esa asosiy metall bilan chokbop simni qizdirib turadi.

Ko'p uchlikli alanga beruvchi mundshtuklardan foydalanish ish unumini 25-50 % oshirib, yonuvchi gaz sarfini 15-25 % kamaytiradi.

Nazorat uchun savollar

1. Gaz alangasi yordamida payvandlashning qanday usullari bor?
2. Gaz alangasi yordamida payvandlashda asosiy ishlatiladigan jixozlarni ayting?
3. Asetilen generatorida asetilen gazi qanday hosil bo'ladi?

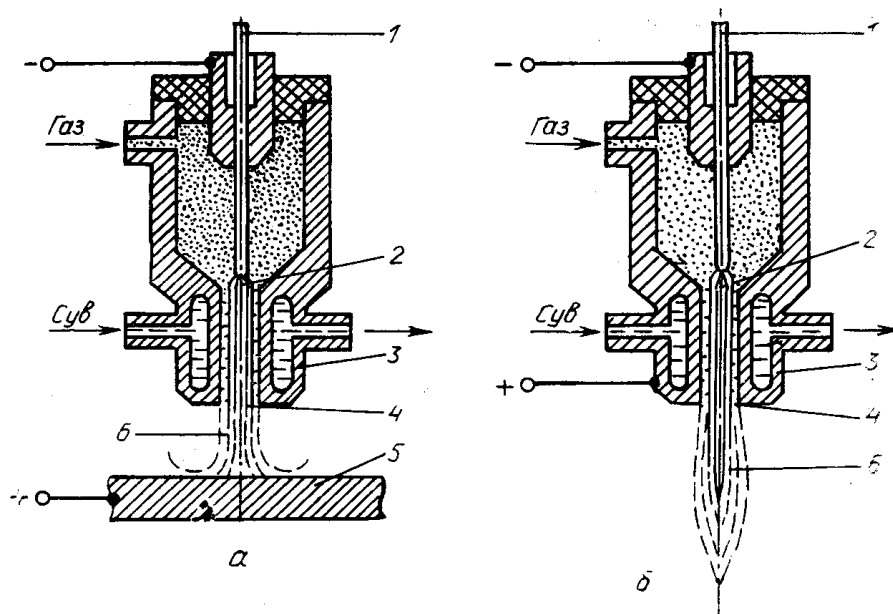
10. Mavzu: Plazma yordamida payvandlash

Reja:

1. Plazma yordamida payvandlash
2. Lazer yordamida payvandlash

Plazma yordamida payvandlash

Bu usulda suyuqlanish temperaturasi yuqori bo'lgan metallar va ulrning qotishmalari shuningdek, mis, alyuminiy, qotishmalarini payvandlashda, kesishda hamda boshqa metallar bilan qoplashda foydalaniladi. Bunda metallarni payvandlash, kesish qoplash joyiga yuqori temperaturali plazma (ionlashgan gaz) oqimi yo'naltiriladi. Suyuqlanayotgan metall soviganda kristallanib chok hosil bo'ladi. Plazmatron (plazma gorelka) ni ishga tushirish uchun avval volfram elektrod 1 va suv bilan sovitilib turiluvchi soplo 3 orasida yoy yondiriladi. Keyin gorelkaning tor kanalidan argon yoki geliy gazi yuboriladi. Gaz yoy ustunidan utayotganda u qiziydi va ionlanib soplo teshigidan chiqishidayoq yuqori temperaturali plazmaga o'tib, u yoy bilan birgalikda ta'sirida zagotovka tez suyuqlanadi. Chunki bunda temperatura 10000—20000°S ga ko'tariladi (31-rasm, a).



31 – rasm. Plazma yordamda payvandlash sxemasi:

a – bilvosita; b – bilvosita: 1 – volfram elektrod; 2 – yoy; 3 – gorelka soplrsi; 4 – soplo konali; 5 – zagotovka; 6 – plazma oqimi

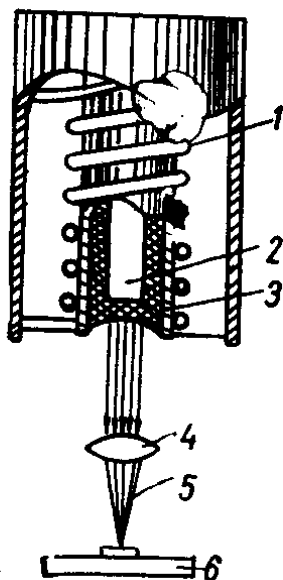
Issiqlik oqimi elektrod toretsidan uzoqlashgan sari uning temperaturasi pasayadi. Masalan, bu oraliq 6—8 mm bo'lganda temperatura 6000—8000°S bo'ladi (31-rasm, a). Payvandlash zonasini havoning zararli ta'siridan himoya qilish uchun soploning halqali kanalidan qushimcha ravishda inert gaz yuboriladi. Juda yupo'a (0,03—0,5 mm) metallarni payvandlashda mikroplazmadan foydalaniladi. Faqat plazma oqimida ishlandigan plazmatron sxemasi 31- rasm, 6 da keltirilgan.

Lazer yordamida payvandlash

Bu usulda metallarni payvandlashda issiqlik manbai sifatida maxsus qurilmada hosil qilinadigan kuchli yorug'lik nuri (lazer)dan foydalaniladi.

Lazer nurida payvandlash sxemasi rubin pristali 2, ksenon lampa 1, linza 4 va nur 5 dan iborat (32- rasm).

Silindrik rubinning kristall sterjen torslari jilolanib kumush bilan qoplangan bulib, u optik qaytargich xizmatini bajaradi. Ksenon lampa yonganda xrom atomlari uyg'onib va betartib fotonlar ajralib, ular yana dastlabki holatga qaytadi. Kristall o'qi bo'ylab ajraluvchi fotonlarning bir qismi yangi fotonlar ajratadi. Ular kristall toretsidan tashkariga jadal utib linza 4 da bir nuqtaga tuplanib nur 5 zagotovka 6 ga yo'naltiriladi. Lazer nuridan asbobsozlikda kalinligi 0,1—1 mm bo'lgan metallarni payvandlashda foydalaniladi.



32-rasm. Lazer nurida payvandlash sxemasi:

1-rubin kristali; 2-ksenon lampa; 3-sovitkich; 4-linza; 5-nur; 6-zagotovka

Nazorat uchun savollar

1. Plazma yordamida payvandlashni tishuntiring?
2. Lazer yordamida payvadlash sxemasini chizing?

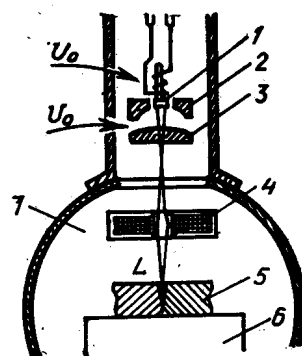
11. Mavzu: Elektron nur yordamida payvandlash

Reja:

1. Metallarni elektron-nur bilan payvandlash
2. Termit bilan payvandlash

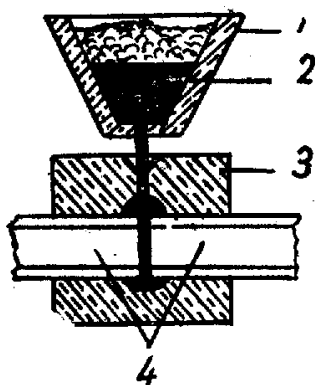
Metallarni elektron-nur bilan payvandlash

Bu usuldan turli kalindagi (0,01— 100 mm), suyuqlanishi qiyin bulgan (Mo, W, Ti pa boshsalar) va ximiyaviy aktiv metallar (Zr, Ur, Be va boshqalar) qamda ularning qotishmalarini payvandlashda foydalaniladi. Bu usulda vakuum kameraga kiritilgan metallarning payvanlash joyiga bir necha sekund davomida elektron- nur yuborilganda payvandlash joyi suyuqlanib soviganda kristallanib payvandlanadi (33-rasm). Buning uchun payvandlanuvchi metallarni $133 \cdot 10^{-4}$ – $133 \cdot 10^{-5}$ Pa li vakuumli kameraga kiritib, ularning payvandlanish joyiga elektron deb ataluvchi qurilmaniig volfram uramli spiral katodiga transformatoridan 10 – 35 kV tok yuborilganda u tezda 2500° S qizib, uzidan juda katta tezlikda (4–5 m/s) elektronlar ajratadn. Ular elektromagnit linzadan utganda katta konsentratsnyali nurga utib, payvandlaiuvchi metall (anod) yuziga (0,1—20 mm⁴) yrnalganda, uni bombardimon qiladi. Natijada nurning kinetik eiergiyasi issitslik eiergiyasiga aylanib ko‘p mnqdorda issiqlik (5000° — 6000° C) ajraladi. Bu energii darhol bu yuzani suyuqlantiradi va nur olinishi bilan bu uchastka kristallanib payvandlanadi.



33 – rasm. Elektron – nur bilan payvandlash qurilmasining sxemasi:

1 – kotod; 2 – uchlik;
3 – anod; 4 – elektro magnit linza; 5 – zagotovka; 6 – stol; 7 – vakuum kamerasi

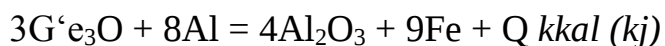


34 – rasm. Termit bilan payvandlash sxemasi.

1 – bunker; 2 – suyuqlangan termit; 3 – qolip;
4 - relestar

Termit bilan payvandlash.

Metall kukunlarining ba'zi metall oksidlari kukunlari bilan aralashmasi **termit deyiladi**. Masalan, alyuminiy yoki Mg kukunining temir (II) oksid kukuni bilan aralashmasini elektr yoy yoki o't oldirgich (zapal) bilan o't oldirilganda tubandagi shiddatli reaksiya berishi natijasida ko'p miqdorda issiqlik ($T \sim 3000^{\circ}$ S) ajraladi:



Natijada qaytarilgan suyuq temir payvandlash oralg'ini to'ldiradi. 34-rasmda payvandlanadigan buyumlar oralg'iga suyuq metall quyib payvandlash sxemasi keltirilgan.

Sxemadan ko'rinadiki, payvandlanadigan buyumlarning uchlari bir-biriga nisbatan ma'lum zazor qoldirib, tekis o'ratilib, o'tga chidamli massadan qolip tayyorlab kiydiriladi. Keyin tigelda olingan termit metali qolipga qo'yiladi. Bir necha soatdan so'ng qolip ajratilib, quyish sistemasining metall qismlari qirqib tashlanadi.

Nazorat uchun savollar

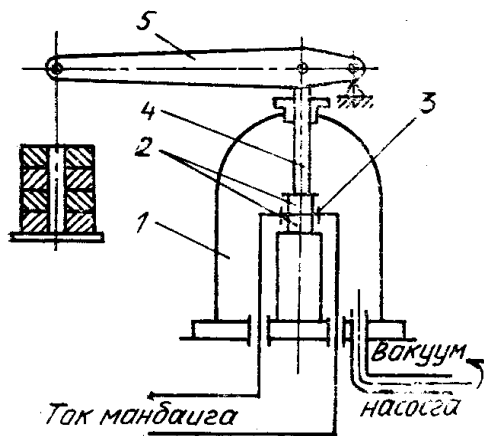
1. Metallarni elektron-nur bilan payvandlashni tishuntiring?
2. Termit bilan payvandlash sxemasini chizing?

12. Mavzu: Metallarni payvandlashning maxsus usullari

Reja:

1. Diffuzion payvandlash
2. Ishqalanish kuchi yordamida payvandlash.
3. Ultratovush yordamida payvandlash
4. Portlovchi moddalar yordamida payvandlash

Diffuzion payvandlash



35 – rasm. Diffuzion payvandlash sxemasi:

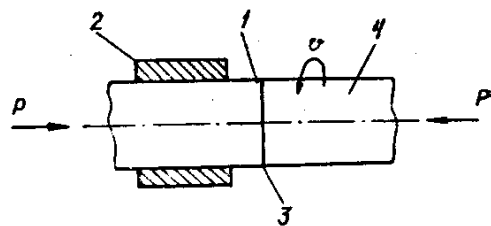
1 – vakuum kamerasi; 2 – induktor; 3 – payvandlanuvchi metallar; 4 – shtok; 5 – richag

Metallarning kontakt yuzalari yuqori temperaturagacha qizdirilganda atomlarning o‘zaro diffuziyalanishi tufayli payvandlanishi *diffuzion payvandlash deyiladi*. Bu usulda radio va elektro texnika asbobsizligi va sohalarida metallarni payvandlashda keng fydalaniladi. Payvandlanuvchi metallar moy va zangdan tozalangach, havosi surilgan ($10^{-1} - 10^{-3}$ Pa bosimli) qurilma kamerasiga kiritiladi va zarur temperaturagacha qizdiriladi, keyin muayyan bosim bilan siqilib ma’lum vaqt saqlanadi. Bunday sharoitda payvandlanuvchi yuza atomlari diffuziyalanib atomlararo bog‘lanish sodir bo‘ladi (35 - rasm). masalan titan qotishmalarini payvandlashda qizdirish temperaturasi $800 - 1000^{\circ}\text{S}$, bosim $5 - 10\text{ MPa}$ qizdirish vaqti $5 - 10$ minut bo‘ladi.

Ishqalanish kuchi yordamida payvandlash.

Bu usulda payavndlanuvchi zagatovka yuzalari uzaro ishqalanganda ajralib chiquvchi issiqlik hisobiga qizib, bosim ta’sir ettirib payvandlandi. Buning uchun payvandlanuvchi zagatovkaning biri payvandlash mashinasining aylanuvchi moslamasiga, ikkinchisi aylanmaydigan qismiga mahkam o‘rnatiladi. Keyin zagatovkaning biri ma’lumtezlikda aylantarilab biri ikkinchisiga o‘q bo‘ylab ma’lum kuch bilan qisiladi.

Zagatovkalar toretslari bo‘yicha ishqalanganda yuzalar bir necha sekunda qizigach, kontakt yuzalardagi oksid pardalar bosim ostida parchalanib plastik deformatsiyalanishi natijasidi payvandlanadi (36 - rasm). bunda kotakt yuzalarda ajraluvchi issiqlik miqdori materiallarning ishqalanish koefitsientiga, aylanish tezligiga, bosimga bog‘liq. Bu usulda zagatovkalarining payvandlash yuzalarini kir, zangdan tozalash talab etilmaydi. Lekin payvandlanuvchi zogatovkalarining o‘qi bir – biriga to‘g‘ri kelishi shart. Bu usul kesim yuzasi $50 - 10000\text{ mm}^2$ bo‘lgan chiviqlar, trubalar, parmalar, metchiklar zagatovkalarini payvandlashda qo‘llaniladi. Masalan, diametri 50 mm li uglerodli po‘lat chiviqlarni payvandlashda zagatovkalarining biri minutdagi aylanishlar soni 400 ,



36-rasm. Metallarni o‘zaro ishqalab plastik deformatsiyalab payvandlash sxemasi:

1 – qo‘zg‘almas metall; 2 – qisqich; 3 – ishqalanish yuzalari; 4 – aylanuvchi metall

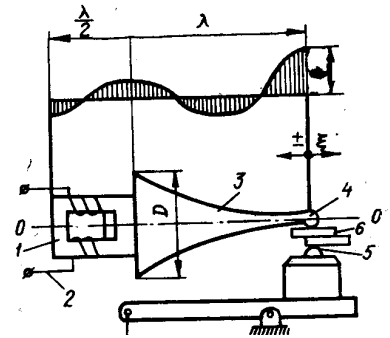
o'qi bo'ylab beriluvchi bosim kuchi 100 kN, payvandlash vaqti 2 sek. bo'ladi MST – 25 MST – 35 va boshqalar maxsus payvandlash mashinalari sanoatda ishlatilmoqda.

Ultratovush yordamida payvandlash

Bu usuldan yupqa metall listlarni ustma-ust payvandlashda foydalaniladi. Buning uchun payvandlanuvchi listlarning kontaktlanish joyiga ultratovush chastotasida (15—100 kgs) mexanik tebranishlar beriladi (37-rasm). Elektromexanik tebratkichga to'ltin uzatkich 3 kavsharlangan. To'ltin uzatkich uchligi 4 odatda asbobsozlikda ishlatiladigan pulatdan tayyorlanadi. U bilan tayanch elektrod 5 orasiga payvandlanadigan listlar 6 qsilgan.

Kontakt yuzasida mexanik tebranishlar hosil qilish uchun uzgaruvchan magnit maydon ta'sirida ulchamlari uzgaradigan nikelli temir (permaloy), kobaltli temir (permendyur) kotishchalaridan foydalaniladi. Buning uchun chulg'am 2 yuqori chasgotali uzgaruvchan tok manbaiga ulanadn. Bunda materialda uzgaruvchan magnit maydon hosnl bo'lib, materialning o'lchami davriy o'zgaradi. Tebratkich 0-0 o'qi bo'yyncha tebranadn (6.7-rasmda to'ltin uzatkich uzunlgi - λ va tebranish amplitudasi ε xarflari bilan ko'rsatilgan) Ultratovush chastotasidagi tebranishlar ta'sirida kontakt sirtidagi oksid pardalar parchalanib, toza yuzalar ishqalanib qiziganda

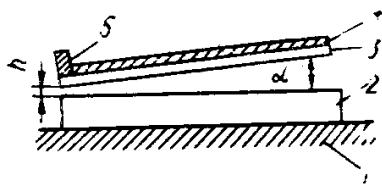
birmuncha yumshaydi va kichik siqiluvchi kuch ta'sirida plastik deformatsnyalanib yuzalar qadar yaqinlashadiki bunda atomlararo bog'lanish sodir buladi. Bu usuldan asbobsozlikda, samolyotsozlikda juda yupsa (0,001—1,0 mm gacha) plastik metallar va ularning qotishmalari payvandlashda keng foydalaniladi.



37-rasm. Ultratopush yordamida payvandlash sxemasi:

1 – magnitostriksion tebratkich; 2 – cho'lg'am; 3 – to'ltin uzatkich; 4 – uchlik; 5 – edektrod; 6 – zagotovka

Portlovchi moddalar yordamida payvandlash



38 – rasm. Portlovchi moddalar yordamida payvandlash:

1 – biki nasos; 2, 3 – zagotvokalar; 4 – zaryad; 5 – detanator

Bu usulda payvandlanuvchi zagotvokalarining biriga portlovchi modda o'rnatiladi va u portlaganda juda katta tezlikda ikkinchisiga urilib, plastik deformatsiyalanib, payvandlanadi (38-rasm). Payvandlanadigan zagotvokalar 2 va 3 bir-biriga α burchak ostida yoki parallel qilib h oralikda o'rnatiladi. Zagotovka 3 sirtiga portlovchi modda 4, unga detonator 5 o'rnatiladi. Detonator zaryadi yondirilishi bilan modda portlab, xosil bo'lgan kuchli to'ltin uni 1,5 — 2 km/s tezlikda butun yuzi bo'yicha katta bosim (10^5 atm) bilan ikkinchi zagotvokaga uradi. Bunda ularning sirtidagi oksid pardalar parchalanib plastik deformatsiya tufayli

darhol payvandlanadi.

Nazorat uchun savollar

1. Diffuzion payvandlashni tushuntiring?
2. Ishqalanish kuchi yordamida payvandlashni tushuntiring?
3. Ultratovush yordamida payvandlashni tushuntiring?
4. Portlovchi moddalar yordamida payvandlashni tushuntiring?

13. Mavzu: Cho‘yan va rangi metallarni payvandlash

Reja:

1. Cho‘yanni payvandlash
2. Mis va uning qotishmalarini payvandlash
3. Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlash

Cho‘yanni payvandlash

Amalda ko‘pincha, cho‘yan quymalarda uchraydigan nuqsonlar (darzlar, g‘ovakliklar va boshqalar) ni tuzatishda, shuningdek, remont ishlarida payvandlashdan foydalaniladi.

Odatda, cho‘yanlar tarkibida 2,6-3,6 % uglerod bo‘lishi, qotishmaning po‘latga nisbatan mo‘rtligi, qizdirilganda hossalarning keskin yomonlashishi sababli payvandlashda ayrim qiyinchiliklar tug‘iladi. Jumladan, payvand chokning oq cho‘yan strukturasiga ega bo‘lishi kesib ishlashni qiyinlashtirsa, katta ichki zo‘riqish kuchlarining hosil bo‘lishi darzlar paydo bo‘lishiga olib kelishi mumkin. Yuqorida qayd etilgan qiyinchiliklarga qaramay, cho‘yanlarni gaz alangasida elektrik yoy yordamida, elektrik-shlak usulida va termit bilan payvandlash mumkin.

Payvandlanadigan buyumning shakliga, o‘lchamlariga qarab amalda kutilgan puxtalik talablariga ko‘ra payvandlash usuli va texnologiyasi belgilangan.

1. Qizdirib payvandlash. Bu usulda buyumlardan payvandlashdan avval pechlarda ular 200-600°C gacha (to‘la yoki qisman) bir tekis qizdirib olinadi.

Payvandlashdan avval buyumni qizdirib olishdan asosiy maqsad uning sovish tezligini kamaytirishdir. Bu usulda payvandlangan buyumning chok puxtaligi asosiy metall puxtaligidan past bo‘lmay, yaxshi kesib ishlanadigan bo‘ladi. Cho‘yanlarni payvandlashdan avval buyumning nuqsonli joylarini kesib tashlash, chetlari qalinligiga ko‘ra ayrim tayyorgarlik o‘tgach (grafit plastinkalari bilan, suyuq shishada qorilgan qum bilan qoplanadi), zaruriy temperaturagacha qizdirib keyin chokbop simlar yoki cho‘yan (ko‘mir) elektrodlar bilan payvandlanadi.

Dastaki usulda yoy yordamida payvandlashda cho‘yan elektrodning diametri 8-25 mm li bo‘lib, A va B qoplamali markalardan foydalaniladi (GOST 2671-70). SHuni qayd etish lozimki, payvandlangan buyum pech bilan birga asta sovitiladi. Bu usulda sifatli choklarga erishiladi.

Payvandlashda hosil bo‘ladigan oksidlarni suyuqlantirish, shlakning suyuq holda oquvchanligini oshirish va payvandlash vannasini tashqi muhit kislorodi va azotdan himoya qilish maqsadida flyuslardan foydalaniladi. Flyus sifatida toza bura ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) dan yoki 57 % bura, 22 % soda va 22 % patashdan iborat aralashmadan foydalaniladi. Bu usul sifati choklarni ta‘minlagani bilan birmuncha sermehnat va murakkab usuldir.

2. Sovuqlayin payvandlash. Payvandlangandan so‘ng mexanikaviy ishlovga berilmaydigan yirik cho‘yan buyumlar, bolg‘alarning staninalari, turbinalar korpuslarini remont qilishda bu usuldan foydalaniladi.

Cho‘yan buyumlarni sovuqlayin elektrik yoy yordamida payvandlash po‘lat, monel-metall (misning nikelli qotishmasi) elektrodlar, elektrod tutamlari va maxsus qoplamali po‘lat va cho‘yan sterjenlardan tayyorlangan elektrodlar bilan olib boriladi. Kam uglerodli po‘lat elektrodlar bilan cho‘yan buyumlarni sovuqlayin payvandlashda asosiy metall bilan suyuqlantirib quyiladigan metallni mustahkam birikma berishi uchun uning chetlariga shaxmat tartibida po‘lat shpilkalar burib qo‘yib, keyin oldiniga shpilkalar, so‘ngra qisqa uchastkalar bo‘yicha chok kertimi payvandlanadi.

Shuni qayd etish kerakki, monel-metall elektrodlar bilan payvandlashda chok sifatli, yaxshi mexanikaviy kesib ishlanadigan bo‘ladi.

Rangli metallr va ularning qotishmdlarini payvandlash

Ma'lumki, rangli metallar va ularning qotishmalarini pay- pandlashda yuzalarida yuqori temperaturada suyuqlanadigan oksidlarning borligi, elektr va issiqlikni yaxshi o'tkazishi, kiziganda murtlashishi, metall vannaning aktiv oksidlanishi va gazlarni (O_2 , N_2) yutishi kabi xususiyati sifatli choklar xosil qilishda ayrim kiyinchliklar tug'diradi. Shu sababli payvandlashda turli tadbirlar ko'rishga tug'ri keladi.

Mis va uning qotishmalarini payvandlash

Mis kizdirilganda bir tomondan kislorod bilan oksidlar (Cu_2O va SuO), IKINCHI tomondan evtetika ($Su_2—Su$) hosil bo'ladi. Misning kristallanishida evtetika donlar chegaralarida joylashnb misni murtlashtiradi. Xosil bo'luvchi ichki zo'riqish kuchlari misning darz ketishiga sabab bo'ladi. Unda erigan gazlar ayniqsa N_2 chokda govaklar hosil qiladi. Shu sababli payvandlanuvchi zagotovka qalinligiga, shakliga va payvand chok harakternga ko'ra payvandlash usuli belgilanadi. Masalan, gaz alangasida yupqa mis va uning qotishmalarini payvandlashda alanga kuvvati po'latlarni payvandlashga qaraganda 1,5—2 marta katta olinadi, bu esa yuqori tezlikda payvandlashga imkon beradi. Agar payvandlanuvchi listlarning qalinligi 5—6 mm dan ortiq bo'lsa, payvandlashdan avval ular 250—300°C temperaturagacha qizdiriladi. Bunda payvandlash snimi sifatida toza mis simlardan, flyus sifatida quruq bura ($Na_2B_4O_7$) yoki 70% bura va 30% borat kislotadan (N_3VO_3) aralashmadan foydalaniladi. Kukun yoki pasta holdagi flyuslar zagotovkalar va payvandlash simi sirtiga sepiladi yoki surtiladi. Payvandlashda flyus mis oksidlarini o'zi bilan bog'lab shlakka o'tadi. Mis va uning qotishmalarini ko'mir elektrodlar bilan dastaki va avtomatik payvandlash ham mumkin. Dastakn payvandlashda payvandlash simi sifatida qalayli yoki kremniyli bronzalardan, flyus sifatida esa buradan foydalaniladi. Payvandlash yoyda uzgarmas tokda, to'rri qutbli ulab bajariladi.

Metall elektrodlar bilan payvandlashda elektrod mis sterjsendan iborat bulib, maxsus qoplama bilan qoplanagan bo'ladi. Payvandlash kalta yoyda, o'zgarmas tokda, teskari qutbli qilib bajariladi. Latunni payvandlashda esa zaharli pux bug'i ajralishi chokning korroziyabardoshligi va puhtaligini kamaytiradi. SHu sababli ularni yaxshisi himoya gazlar muhitida volfram elektrodda latun sim bilan payvandlagan ma'qul. Atsetilen- kislorod alangasida payvandlashda flyus sifatida borat angidrid (V_2O_3) ishlatiladi. Bunda borat angidrid rux bug'larni bog'laydi.

Qalayli bronzalarni atsetilen-kislorod alangasida yoki himoya gazlar muhitida elektr yoyi yordamida payvandlash mumkin. Bunda payvandlash simi sifatida fosforli bronzadan foydalaniladi. Payvandlash metall o'rindiqda bajarilmog'i lozim.

Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlash

Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlashda yuqorida qayd etilgan xususiyatlardan tashqari yuzasida erish temperaturasi 2050° S bo'lgan Al_2O_3 oksid parda bo'lishi ayniqsa katta qiyinchilik tug'diradi. CHunki payvandlashda har bir tomchi metall, yupqa oksid parda bilan uralib puxta chok hosil qilishga yul qo'ymaydi. SHu sababli Al va uning qotishmasining payvandlanadigan joylarini payvandlashdan avval benzin yoki kaustik soda erilmasida, keyin suvda yuviladi. Metall vaniani oksid pardadan tozalash uchun flyus kukuni ishlatiladi. Bunday flyus tarkibida 50 % KCI, 28 % NaCI, 14 % LiCI va 8 % NaF bo'ladi. Payvandlash simi tarkibi asosiy metall tarkibiga mos bo'lishi lozim.

Nazorat uchun savollar

1. Cho‘yanni payvandlashni tushuntiring?
2. Rangli metallr va ularning qotishmalarini payvandlash usullarini tushuntiring?
3. Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlash usullarini tushuntiring?

14. Mavzu: Metallarni kavsharlash

Reja:

1. Metallarni kavsharlash
2. Kavsharlashda foydalaniladigan flyuslar va asboblari
3. Kavsharlash texnologiyasi

Metallarni kavsharlash

Metallarni kavshar bilan ajralmaydigan qilib biriktirish *kavsharlash* deyiladi. Kavsharlarning suyuqlanish temperaturasi kavsharlanuvchi metallarning suyuqlanish temperaturasidan ancha past bo‘ladi. Chok puxtaligi kavsharlanuvchi metallar bilan kavsharning xossalriga va uzaro diffuziylanishiga bog‘liq. Bo‘ usuldan radnotexnikada, asbobsozlikda, idishlar tayyorlashda va boshqa hollarda keng foydalaniladi. Choklar sifatli bo‘lishi uchun kavsharlanuvchi yuzalar kir, moy, zanglardan yaxshilab tozalanadi. Keyin ular bir-birigamoslab yig‘iladi. Ular orasiga kavshar utishi uchun 0,05 – 0,15 mm atrofida zazor qoldiriladi kavsharlash joylarini oksidlanishdan saqlash maqsadida yuzalarga flyus kiritiladi. Keyin kavsharlashga taxt qilingan metallar tirqishlariga kavshar o‘tkaziladi. Kavshar qotgandan keyin ajralmaydigan birikma hosil bo‘ladi. Birikmalarning puxta bo‘lishi kavsharlanuvchi metallning xossasiga, kavsharlashga tayyorlashga va kavshar xossasiga bog‘liq.

Kavsharlar suyuqlanish temperaturasi ko‘ra yumshiq va qattiq xillarga ajratiladi.

1. Yumshoq kavsharlar. Bu kavsharlarning suyuqlanish temperaturasi 400 - 500°C dan oshmaydi. Bularga qalay, qurg‘oshin, vismut, kadmiiy va ular asosida olingan qotishmalar kiradi.

Bu qotishmalar zich kavsharlansa xam uning cho‘zilishga mustahkamligi 100 Mpa ga etadi, xolos.

2. Qattiq kavsharlar. Bu kavsharlarga suyuqlanish temperaturasi 450—500°C dan ortiq bo‘lgan mis, kumush va ular asosida hosil qilingan qotishmalar kiradi. Bu kavsharlar bilan zich choklarni kavsharlashda uning chuzilishiga mustahkamligi 500 MPa ga etadi.

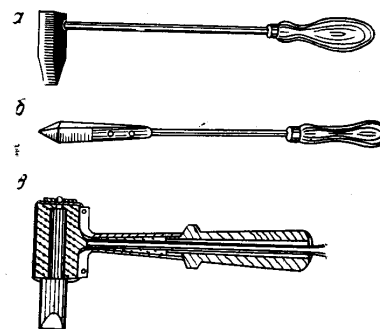
Kattiq kavsharlar suyuqlanish temperaturasining yuqoriligi

Kavsharlashda foydalaniladigan flyuslar va asboblari

Yuqorida qayd etilganidek flyuslar kavsharlanuvchi metallarning kavsharlash yuzasidagi oksid pardalarni eritish bilan tozalab ularni oksidlanishdan saqlaydi. Flyuslarning suyuqlanish temperaturasi va zichligi kavsharlarnikidan past bo‘lishi, asosiy metall va kavshar bilan birikmasligi, kuymasligi, korroziyaga berilmasligi kerak.

Flyuslar sifatida xlorid kislotaning suvdagi eritmasidan, rux kushilgan xlorid kislota, bura, novshadil, kanifol va boshqalardan foydalaniladi.

Masalan, xlorid kislotaning suvdagi eritmasini tayyorlash uchun ko‘zoynak taqib, qo‘lqop taqib ehtiyotlik bilan



39 – rasm. Koviylar:

a – bolg‘asimon; b – qirrali (to‘retsli); v – elektr

kislotaga ozoz suv quyib turiladi. Kachonki undai bug‘ ajralish tuaganda suv kuyish to‘xtatiadi. Bu eritmalan flyus sifatida yumshok va kattiq kavsharlar bilan metallarni kasharlashda foydalanish mumkin. Buning uchun metallarning kavsharlanadigan joyiga chutka bilan kavshar surkab yuza oksid pardadan tozalanadi, keyin kavsharlashni taxt etib, tirqishiga koviya yurgizib kaashar o‘tkaziladi.

Rux qo‘shilgan xlorid kislotani tayyorlash uchun xlorid kislotaning suvdagi 50 % li eritmasiga uning 1/5 qismi og‘irligicha rux qushilib obdan eritilib, hosil qiliigan eritmaga 2— 3 hissa suv kushiladi.

Kavsharlashda foydalaniladigan asbob *koviya* deyiladi. Uning konstruksiyasi va ulchamlari kavsharlanadigan buyum xarakteriga ko‘ra turlicha bo‘ladi (39- rasm).

Masalan, yumshoq kavshar bilan kavsharlashda elektr koviya, qattiq kavshar bilan kavsharlashda benzin va gaz alangasida qizdiriladigan mis koviya foydalaniladi.

Kavsharlash texnologiyasi

Yumshoq kavsharda kavsharlash. Kavsharlashdan oldin kavsharlash joylari kir, moy va zanglardan egov, shaber, jilvir qog‘oz yoki kislotaga eritmasi bilan yaxshilab tozalangach, yuzalariga rux bilai to‘yintirilgan, xlorid kislotasining suvdagi eritmasi chutka bilai surkaladi. Keyin koviya zarur temperaturagacha kizdirib, uning uchidagi oksid pardalar yuqorida qayd etilgan eritma bilai tozalangach, unda kavshar olib kavsharlanuvchi joy zihidan surkab yurgizish bilan u tirqishga tekis o‘tqaziladi. Kavsharlangan birikma kavshar kotgandan sung olinadi.

Qattiq kavsharda kavsharlash. Yuqorida ko‘rilganidek, kavsharlanadigan joylar kir, moy va zanglardan tozalangach uzaro moslashtiriladi. Keyin kavsharlanadigan joyga flyus, bura sepilib ustiga kavshar quyiladi va uni pechga kiritib, zarur temperaturagacha qizdiriladi. Bunda suyuqlangan kavshar zagotovkalar orasiga o‘tib ularni biriktiradi. Kavsharlangan zagotovka (buyum) avvaliga kaustik sodaning suadagi eritmasida, keyin suvda yuvilib, ququq latta bilan artiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Metallarni kavsharlash usullarini tushuntiring?
2. Kavsharlashda foydalaniladigan flyuslar va asboblarni ayting?
3. Kavsharlash texnologiyasini tushuntiring?

15. Mavzu: Payvand birikmalarda uchraydigan nuqsonlar

Reja:

1. Payvand chokda uchraydigan nuqsonlar
2. Nuqsonlarni oldini olish tadbirlari
3. Payvand birikmalar sifatini tekshirish
4. Payvandlashda xavfsizlik qoidalari

Payvand chokda uchraydigan nuqsonlar

Payvand choklarda uchraydigan nuqsonlar (g‘ovaklik, chala hosil qilingan chok, darz, rudda va boshqalar) xilma-xildir. Ular odatda tashqi va ichki nuqsonlarga ajratiladi.

1. Tashqi nuqsonlar. Bularga chok eni va balandligining chizma talabiga javob bermasligi, chalaligi, g'uddalar, darzlar, deformatsiyalanish og'ibatida geometrik shaklining uzgarishi va boshqalar kiradi.

2. I ch k i nuqsonlar. Bularga kuzga kurinmaydigan gaz va shlak govakliklari, darzlar, chala payvandlangan kamtik joylar va joylar kiradi.

Ayrim nuqsonlarning hosil bulish sabablari bilan tanishib chiqamiz.

a) Chok eni va balandligining chizma talabiga mos kelmaelgi. Odatda zagotovkalarni payvandlash yuzalari qoniqarli darajada tayyorlanmay moslanmasligi, payvandlashda elektrod yoki gorelka va chokbol simning bir tekisda yurgizilmasligi, payvandlash rejimlariga rioya qilmaslik natijasida hosnl bo'ladi;

b) chok yonida kemtik joy payvandlash tokini oshirib yubornlganlgi yoki gaz alangasi haddan tashkari kattalashtirib yuborilganda hosil bo'ladi;

v) chala payvandlangan joylar texnologiyaga rioya etmaslik hollarida uchraydn;

g) g'uddalar elektrod yoki payvandlash siminnng asosiy metall yuzasi hali etarli darajada qizimasdan, suyuqlanib oqishi yoki payvandlash metalining ortnqcha bo'lishi natijasida uchraydi;

d) govaklarnnng chok vannasi hosil bo'lishnga kristallana boshlaetganda unda erigan gazlarnnng (H_2, N_2) to'la ajralib chiqishga ulgurmaslgi, elektrod qoplamalarining namligi, gaz alangasinng notug'ri rostlanganligi, payvandlash yuzalarida zang bo'lishi va boshqalar sabab bo'ladi;

e) tob tashlash va darzlar. Metall zagotovkalarni payvandlashda, tez qizib sovishida ichki zo'riqish kuchlanishlari hosil bo'ladi. Bu kuchlanishlar katta bo'lishi payvandlangan metallning tob tashlashiga va ba'zan darz ketishiga olib keladi.

Payvandlashda hosil bo'luvchi bu ichki zo'rnqish kuchlanishlari qiymati zagotovkalarning materialiga, shakliga va ulchamlariga,. payvandlash usullariga, chokni xosil kilnsh texnologiyasiga bog'liq.

Nuqsonlarning oldini olish tadbirlari

Yuqoridegi ma'lumotlardan ma'lumki, choklarda uchraydigan nuqsonlarga asosan zagotovkalarni payvandlashda belgilangan texnologik talablarning tug'ri bajarilmasligi, payvandlash yuzalarining yaxshi tayyormasligi, elektrod va payvandlash simlarining zarur markalaridan tug'ri foydalanmaslik, payvandlash usuli va rejimlarini tug'ri belgilamaslik, ishchi malakasining etishmasligi va boiqalar sabab bo'ladi. SHuning uchun payvand konstruksiyalarini loyihalashda, choklarni hosil qilish texnologiyasini belgilashda yuqorida qayd etilgan nuqsonlarning oldini olish choralarini ko'rish katta ahamiyatga ega. Bularga suyuqlantirib qo'yiladigan metall xilining hajmi, choklarning soni, chok uzunligi va kesim xarakteri, choklarni simmetrik ravishda g'osil qilish va boshqalar kiradi. Ma'lumki, sifatli chok hosil qilishda ayrim metallarnn payvandlashdan oldin ularnn ma'lum temperaturagacha qizdirish, payvandlangach, yumshatish yoki normallashtirish tadbirlari ko'rilishi lozim. Shukingdek, amalda ularning deformatsiyalanishini kamaytirish maqsadida payvandlashga qadar teskari tomonga deformatsiyalab payvandlash, chokni hosil kilishda belgilangan tartib saqlash bilan deformatsiyani muvozanatlashtirish, maxsus moslamalarga mahkamlab payvandlash usullaridan zaruratga kura foydalanish kerak.

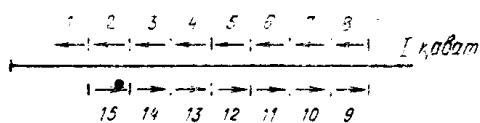
Masalan, teskari tomonga deformatsiilab payvandlashdan avval yuz beruvchi deformatsiya qiymatiga va yunalishiga ko'ra zagotovkani teskari tomonga shu kiymatda deformatsiilab so'ngra payvandlash kerak.

Ba'zi hollarda chokni shunday tartibda hosil qilish lozimki, unda avval vujudga keltirilgan chok deformatsiyasi muvozanatlasin.

40- rasm, *a* da noto'g'ri payvandlash natijasida deformatsiyalangan qushtavr balka kursatilgan. Agar bu qushtavrni 1—1—2—2 tartibda emas, balki 1—2—1'—2' tartibda chok xosil kilib payvandlanganda deformatsiyalanishning oldi olinar edi.

Uzun choklarni hosil qilishni uchastkani 100 — 200 mm li bulaklarga bo'lib, 41-rasmda ko'rsatilgan tartibda bajarish lozim. Bunday tartibda payvandlashda chok nisbatan tekis soviydi va qarshi deformatsiyalanish tufayli umumiy deformatsiya kamayadi.

Murakkab shaklli zagotovkalarni maxsus moslamalar



41 – rasm. Uzun choklarni hosil qilish tartibi

plastinka qo'yib yoki uning kichik kanalchalari orqali suv yuboriladi. Ba'zan chokning atrofini nam asbest bilan o'rab ham payvandlash usullari qo'llaniladi.

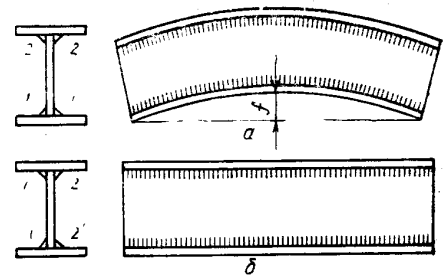
Payvand birikmalar sifatini tekshirish

Bunda faqat payvandlangan yoki kavsharlangan birikmalarning sifatini tekshiribgina qolmay, balki aniqlangan nuqsonlarning sabablarini o'rganib, ularning oldini olish choralari ham ko'riladi. Asosiy sinash usullariga quyidagilar kiradi:

1. *Mexanik sinash.* Birikmaning mexanik xossalarini bu usulda sinash uchun silindrik yoki yassi namunalar GOSG talabiga ko'ra birikmalardan tayyorlanib ularni chuzishga sinash mashinasiga urnatib asosiy mexanik xossalari (σ_V , σ_V , δ , ψ) sinaldi. Agar birikmalarni egilishga qarshiligini aniqlash zarur bo'lsa, yassi namunalar dastlab darz hosil bo'lguncha statik nagruzka bilan egib boriladi. Bunda egilish bo'rchagiga qarab xulosa chiqariladi.

Namunalarni zarbiy kuchlarga chidamligini vniklashda esa ularni mayatnik koperda zarb bilan sindirib, zarbiy qovushoqligi bajarilgan ish qinmatiga ko'ra aniqlanadi.

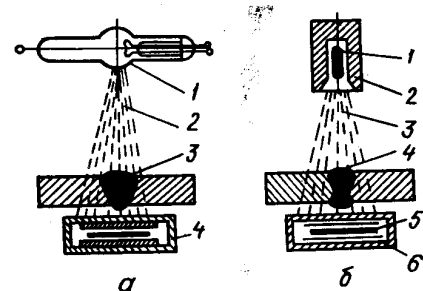
2. *Metallografik analiz.* Ajralmaydigan maxuliyatli birmkmaning choki va unga yondoshgan zonalar nuqsonlari xamda strukturasini chuqurroq kuzatishda bu usuldan foydalaniladi. Birikmaning chokli joyidan zagotonkalar kesib olib, ulardan mikroschlif tayyorlanib mikroskop ostida bir necha yuz marta kattalashtirib kuzatiladi. Chokdagi makronuqsonlarni (govaklar, darz, ximiyaviy notekislik va boshqalar) kuzatishda makroschliflar



40 – rasm. Noto'g'ri payvandlash natijasida deformatsiyalangan qo'shtavr balka (a) va to'g'ri payvandlangan qo'shtavr balka (b)

yordamida payvandlangan ma'qul. Bunda payvandlangan zagotovka obdan sovigach, zarur bulsa, termik ishlov ham beriladi.

Zagotovkalarni payvandlashda qizdirish zonasini birmuncha qisqartirish uchun uning fakat payvandlanadigan joyi emas, balki dolgan joylari xam suvga botiriladi va zagotovka tagiga mis



42- rasm. Rentgech va gamma nurlar yordamida chok sifatini kuzatish sxemasi:

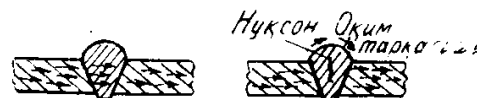
a - rentgen nurida: 1- rentgen trubka; 2- nur; 3 – chok; 4 – kasseta; *b* – gamma nurida: 1 – radioaktiv element; 2 – qo'rg'oshin koteyner; 3 – nur; 4 – chok; 5 – plyonka; 6 – kasseta

tayyorlab, ular ko‘z yoki lupa yordamida 20 – 30 marta kattalashtirib kuzatiladi. Buni makroanaliz deyiladi.

3. Rentgen yoki gamma nurlari yordamida kuzatish. Bu usul bilan ma‘suliyatli panvand birikmalar chokining sifati kuzatiladi. Mazkur sinash rentgen yoki gamma nurlari chokning zich eriga nisbatan darz, govaklardan turli tezlikda utishiga asoslangan.

42- rasmda rentgen va gamma nurlari yordamida kuzatish sxemasi keltirilgan. Hosil qilingan chokning orqa tomoniga fotoplyonkali kasseta 4 quyilib, old tomonidan trubka 1 orqali rentgen nuri 2 yuboriladi (42- rasm, a). Keyin bu plyonka maxsus reaktivda ishlanganda nuqsonli joylari qorayib kurinadi. Ayniqsa, gaz va neft magistral quvurlari choklarini kuzatishda gamma nurlari (radnaktiv kobalt-60) hosil qiluvchi engil va arzon apparatlar qul keladi.

Radiaktiv element 1 maxsus qo‘g‘oshin g‘ilofli ampulaga joylangan bo‘lib, gamma nurlari sinaluvchi chokka yunaltiriladi (42-rasm, b). Rentgen usulidagi kabi plyonkaga tushirilgan choklardagi govaklar, darzlar, ularning shakli va o‘lchamlari aniqlanadi.



43 – rasm. Chok sifatini magnit oqimi yordamida kuzatish sxemasi:

4. Magnit ormi yordamida kuzatish. Bu usul nuqsonli temir

qotishmalaridan magnit kuch chiziqlarining turlicha utish xususiyatiga asoslangan.

Bunda hosil qilingan chokka temir kukuni (moyli suspenziyasi) sepilib, magnit oqimi chokdan o‘tayotganda g‘ovakli joyda o‘z yo‘nalishini uzgartiradi, bu erga temir kukuni yoyiladi (43- rasm).

5. Ultra tovush yordamida kuzatish. Bunda ultratovush yordamida tebranayotgan to‘lqin sinaluvchi metall chokiga yunaltiriladi. Bunda u zich va g‘ovakli joylardan turli tezlikda utadi. Sinaluvchi metall sirtiga maxsus elektron qurilma o‘rnatilib, uning yordamida ultratovush yorug‘lik nuriga utkazilib ekranda nuqsonli joylar impuls joylanishiga kura aniqlanadi.

Nazorat uchun savollar

1. Payvand choklarda xamda metallarda qanday nuqsonlar bo‘ladi va ularni vujudga keltirgan sabablar nimalardan iborat?
2. Payvandlash nuqsonlari qanday bartaraf etiladi?
3. Payvand birikmalarining mexanikaviy xossalarini aniqlash uchun qanday sinash usullari qo‘llaniladi?
4. Metallografik tekshirishlarda qanday nuqsonlarni aniqlash mumkin?
5. Payavnd birikmalar zichligini tekshinishning qanday usullari mavjud?

Bibliografik ro‘yxat

1. Norkulov A.A. Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi. – T.: «Fan», 2003.
2. Norkulov A.A. va boshqalar. Materialshunoslik. – T.: «Fan», 2004.
3. Mirboboyev V.A. Konstruksion materiallar texnologiyasi - T.: "O‘qituvchi", 1991.
4. Qalandarov R. Konstruksion materiallar texnologiyasi - T.: "O‘qituvchi", 1989.
5. Чернышов Г.Г. Сварочной дело. Москва издательский центр «Академия» 2013
6. Колчанов Л.А. Сварочной производство. Феникс 2002

