

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI

SAMARQAND QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI

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

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

Djazil Saydullayevich Yuldashev

PAYVANDLASH ISHI FANIDAN

Ma'ruzalar matni

Samarqand – 2014

D.S.YUldoshev «payvandlash ishi» fanidan O'quv-uslubiy majmua. –Samarqand: SamQXI, 2012 250 bet.

Taqrizchilar:

t.f.n., dotsent Suleymanov B.S.

t.f.n., dotsent Norboev X.N.

Mazkur ma'ruzalar matni «payvandlash ishi» fanini o'qitish bo'yicha, ularni qo'llash bo'yicha uslubiy tavsiyalar bayon etilgan. Ushbu tavsiyalar didaktik tamoyillar, ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari texnologiyalarini ishlab chiqish usul va vositalari, ularning muhim belgilaridan iborat ta'limni texnologiyalash qoidalarini hisobga olgan holda loyihalashtirilgan.

Ushbu ma'ruzalar matni oliy ta'lim muassasalari o'qituvchilari va talabalari, umumiy texnika fanlarini o'qitishda termik, termomexanik va mexanik payvandlash zamonaviy pedagogik texnologiyalarni ko'llash jarayonida o'rgatish va qiziquvchilar uchun mo'ljallangan.

1. Mavzu: Kirish. Payvandlash xaqida umumiy maxlumolar (2 soat)

Reja:

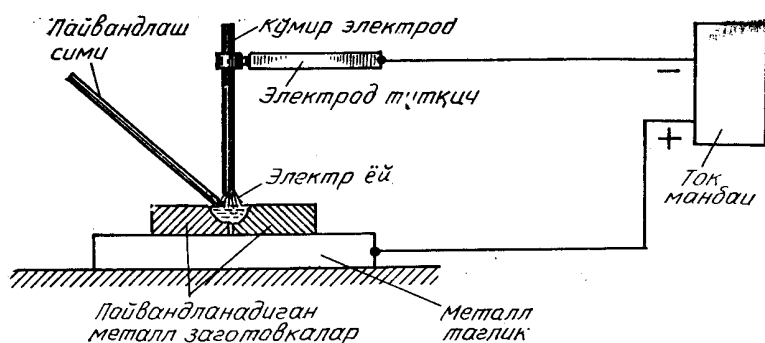
1. Umumiy ma'lumot.
2. Payvandlash usallari va klassifikatsiyasi
3. Metallarning payvandlanuvchanligi
4. Payvand birikmalar turlari.

Turli konstruksion material bo'laklarini atomlararo tortishish kuchlari ta'sir etadigan darajada yaqinlashtirib, yaxlit qilib biriktirish protsessi **payvandlash deyiladi**.

Materiallarni payvandlash usuli progressiv texnologik protsesslardan biri bo'lib, turli qalinlikdagi (5 *mk* dan 250 *mk* gacha) xilma-xil materiallarni payvandlash bilan ajralmaydigan sifatli birikmalar olishga imkon beradi. SHuning uchun bu usuldan sanoatning deyarli hamma sohalarida jumladan, kema korpuslari, gidroturbina silindrlari, avtomobil kuzovlari, metall vagonlar tayyorlashda keng foydalanilmoqda. Mamlakatimizda 1972 yilda 57 mln. *t* payvand konstruksiyalar tayyorlangan, bu esa prokat mahsulotining 57,1 protsentini tashkil etadi. Buning boisi shundaki, payvandlash shu kabi ishlarni bajara oladigan boshqa texnologik protsesslarga, jumladan, parchinlab quyish yo'li bilan va bolg'alab ishlashga qaraganda ish unumining yuqoriligi, metallning tejalishi, og'ir sermehnat ishlarni engillashtirishi, puxta chok berishi kabi qator avzalliklarga ega.

Metallarni payvandlashning oddiy usullari odamlarga qadimdan ma'lum. O'sha zamonlarda qoplama bolta, sovut singari turli buyumlar tayyorlaganlar, lekin payvandlanadigan joylarni qisqa vaqt ichida obdon qizdirib beradigan energiya manbaalarining yo'qligi bu usulning rivojlanishiga asosiy to'siq bo'lib keladi.

SHuni qayd etish zarurki, 1802 yilda rus olimi V.V.Petrov ko'mir va metall sterjenlardan elektr tokini o'tkazganda hosil bo'ladigan yuqori temperaturali elektrik yoy hodisasini o'rganib, yoy issiqligidan metallarni suyuqlantirishda foydalanish mumkinligini ko'satadi. Bu esa o'z navbatida metallarni payvandlash usulining rivojlanishiga keng yo'l ochdi. 1882 yilda rus ixtirochisi, injener N.N.Benardos ko'mir elektrod bilan elektrik yoy yordamida metallarni payvandlash usulini ixtiro etdi. (1.1-rasm; a).



1.1-rasm. Elektr yoyi bilan payvandlash sxemasi

N.G.Slavyanov birinchi bo'lib payvandlash generatorini hamda payvandlashda yoy uzunligini avtomatikaviy ravishda rostlab turadigan moslama konstruksiyasini yaratdi.

Keyinchalik payvandlanadigan joyning o'zinigina qizdirish uchun nisbatan kuchli ekzotermik effekt hosil qilib yonadigan aralash moddalardan, shuningdek, payvandlanayotgan joydan o'tayotgan elektr toki ta'sirida ajralayotgan issiqlikdan foydalana boshlandi. Birmuncha keyinroq esa mexanikaviy, gaz-elektrik va boshqa usullar ixtiro etildi.

Metallarning payvandlashning jadal rivojlanishi XX asrning 30-40 yillariga to'g'ri keladi. Bu yillarda, ayniqsa, Kievda Ukraina SSR Fanlar akademiyasining elektr payvandlash instituti kollektivi akademik E.O.Paton rahbarligida metallarni flyus qatlami ostida elektr yoy yordamida avtomatikaviy payvandlashning yangi progressiv usulini ishlab chiqdi. Bu usul xalq xo'jaligimizda 1940 yildan boshlab keng qo'llanila boshlandi. Ayniqsa, Ulug' Vatan urushi yillarida qurolli kuchlarimiz uchun eng zarur qurol-aslahalar ishlab chiqarish sur'atini oshirishda muhim o'rin egalladi.

Keyingi yillarda metallarni payvandlash sohasida olib borilgan izlanishlar natijasida elektr-shlag, elektron-nur, ultra-tovush usullarida, plazmada payvandlash va boshqa qator progressiv usullar yaratildi.

Amalda yuqorida zikr etilgan payvandlash usullarining har biridan qanday ishlarni bajarishda foydalanish konkret ish xarakteriga ko'ra, tajriba asosida tasdiqlangan ko'rgazmalarga ko'ra belgilanadi.

Payvandlash usullari va klassifikatsiyasi

Metallarni payvandlash usullari GOST19512-84 ga ko'ra termik, termomexanik va mexanik sinflarga ajratiladi.

Termik sinf. Materiallarning payvandlanadigan joylarini suyultirib payvandlashning barcha usullari, jumladan elektr-yoy, elektr-shlak, elektron-nur, plazma va gaz alangasida payvandlash usullari kiradi.

Termomexanik sinf. Materiallarning payvandlanadigan joylarini qizdirib, yuqori plastik xolatga keltiribbosim bilan payvandlashning barcha usullari, jumladanelektr kontakt, gaz alangasida qizdirib preslash, diffuzion payvandlash usullari kiradi.

Maxanik sinf. bu sinfga oid payvandashning barcha usullari (sovuqlayin ishqalab, ultrotovush, portlptish va boshqalar) qo'llanilganda mexanik energiya issiqlik energiyasiga aylanadi va metall qizib bosim ostida payvandlanadi.

Sanoatda metallarni payvandlashda qo'llaniladigan usullar juda ko'p (135 dan ortiq) bo'lishiga qaramay, ularning payvandlanish joylarining holatiga, metallni suyuqlantirish uchun qanday energiyadan foydalanilayotganligiga va protsessning mexanizatsiyalashtirilganlik darajasiga qarab tubandagi asosiy gruppalariga ajratish mumkin:

1. Payvandlanish joylarining holatiga ko'ra:
 - a) suyuqlantirib payvandlash;
 - b) plastik holatga kelguncha qizdirib, bosim ostida payvandlash.
2. Metallarni suyuqlantirish uchun qanday energiyadan foydalanganligiga ko'ra:
 - a) elektr;
 - b) ximiyaviy;
 - v) mexanikaviy va boshqa xillarga ajratiladi.
3. Protsessning mexanizatsiyalashtirilganlik darajasiga ko'ra:
 - a) dastaki;
 - b) yarim avtomatikaviy;

v) avtomatikaviy.

Metallarning payvandlanuvchanligi

Metallarning mavjud usullarda texnikaviy talablarga javob bera oladigan darajada payvandlanish hususiyati ularning **payvandlanuvchanligi deyiladi.**

Metall va qotishmalarning payvandlanuvchanligi, asosan, ularning ximiyaviy tarkibiga, tarkibidagi metallmas qo'shimchalarning xiliga, miqdoriga, taqsimlanishiga va payvandlash usulining hususiyatiga bog'liq. Ma'lumki, turli metall konstruksiyalar olishda asosiy material sifatida po'latlardan foydalaniladi. Demak, turli qotishmalarning spetsifik hususiyatlari turlicha bo'lganligi sababli turlicha payvandlanadi. Kuzatishlar ko'rsatadiki, turli qalinlikdagi kam uglerodli oddiy va legirlangan po'latlar istalgan temperatura sharoitida yaxshi payvandlanadi. Po'lat tarkibida uglerod miqdori 0,30% dan ortishi bilan payvandlashda termik ta'sir zonasidagi temperaturada toblanishi sababli payvandlanuvchanligi yomonlashadi, chunki, u mo'rtlashib, darz ketishiga moyil bo'lib qoladi. SHu sababli tarkibida 0,30 dan 0,42% gacha uglerod bo'lgan po'latlar qoniqarli darajada payvandlanuvchi po'atlarga kiradi. Bu po'atlarni belgilangan rejimlarga rioya qilgan holda 5⁰ S dan yuqori temperaturada payvandlamoq zarur. Agar payvandlanuvchi po'lat buyum qalin bo'lsa, uni 100Agar payvandlanuvchi po'lat buyum qalin bo'lsa, uni 100-200⁰ gacha qizdirib payvandlash maqsadga muvofiqdir. Po'latlar tarkibida uglerod miqdori 0,42-0,55% gacha bo'lsa, bunday po'atlarni payvandlash cheklanadi.

Agar po'latda uglerod miqdori 0.55% dan ortiq bo'lsa, yomon payvandlanadi. CHeklangan darajada va yomon payvandlanuvchi po'atlarni payvandlash zarur bo'lsa, sifatli choklar olish uchun ularni payvandlashdan avval 150-500⁰ S gacha qizdirish. So'ngra payvandlangandan keyin termik ishlash zarur.

Metallarning payvandlanuvchanligiga oltingugurt, fosfor, uglerod singari elementlar salbiy ta'sir ko'rsatadi. Agar uglerodi teng bo'lgan ushlerodli po'lat bilan legirlangan po'latlarning payvandlanuvchanligini taqqoslasak, legirlangan po'latlarning payvandlanuvchanligi plastligini ko'ramiz. Buning sababi shundaki, bu po'latlarning issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'lib, tez oksidlanib payvandlanishda karbidlar hosil qiladi. Natijada mo'rtlashib, darz ketishga moyil bo'ladi. SHuning uchun bu xil po'atlarni payvandlashda yuqorida qayd etilgan salbiy hususiyatlarni kamaytirish maqsadida payvandlashda belgilangan rejimlarga rioya qilish kerak. Jumladan, o'ta qizdirishga yo'l qo'ymaslik, bu buyumni payvandlashdan avval qizdirib olib, payvandlangandan keyin termik ishlash zarur.

Quyidagi jadval po'latlarning xili va markasiga ko'ra payvandlanuvchanligiga misollar keltirilgan.

1.1-jadval

Guruhi	Payvandlanuv- chanligi	po'latlarning xili va markasi	
		uglerodli	legirlangan
1	yaxshi	St1, St2, St3, St4, 08, 10, 15, 20, 25, 12kp, 15kp, 16kp, 20kp, 18kp	15G, 20G, 15X, 15XA, 20X, 15XM, 14XGS, 10XGSD, 10XGSND, 15XSND.
2	qoniqarli	St5, 30, 35	12XN2, 12XNZA, 14X2MR, 10G2MR,

			20XNZA, 20XN, 20XGSA, 25XGSA, 30X, 30XM
3	cheklangan	St6, 40, 45, 50	35G, 40G, 45G, 40G2, 35X, 40X, 45X, 40XM, 40XMFA, 30XGS, 30XGSA, 35XM, 40XS
4	yomon	60, 70, 75, 80, 85, U7, U8, U9, U10, U11, U12	50G, 50X, 50XN, 45XNZMFA, 6XS, 9XS, 5XNG, 5XNV

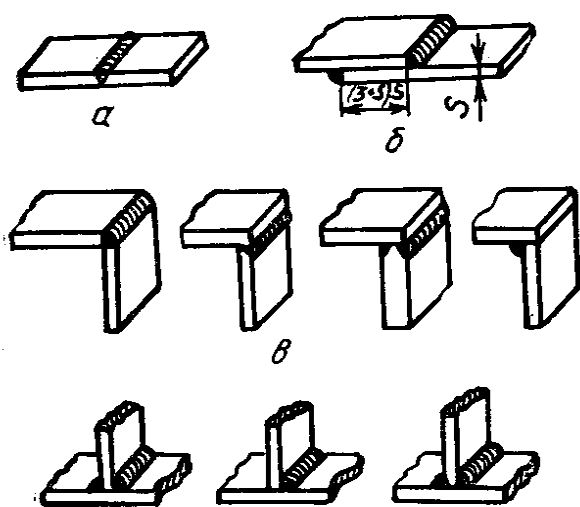
Ma'lumki, cho'yan tarkibida uglerodning ko'pligi sababli mo'rt bo'lib, po'latlarga nisbatan ancha yomon payvandlanadi. Rangli metallar va ularning qotishmalarining issiqlikni yaxshi o'tkazishi, oson oksidlanishi, sezilarli darajada chizig'iy kengayishi, gazlar (kislorod, azot, vodorod) ni yutishi va boshqa hususiyatlari payvandlashda ma'lum qiyinchiliklar tug'diradi, albatta.

Payvand birikmalar turlari.

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

Payvandlash yo'li bilan turli materiallardan ajralmaydigan konstruksiyalar

tayyorlashda payvand birikmalarning turli xillaridan foydalaniladi, lekin, ko'proq tarqalgan xillariga uchma-uch, ustma-ust, burchak hosil qilgan va tavraviy birikmalar kiradi.



1.2-rasm. Payvand birikmalarning asosiy turlari.

Uchma-uch birikmalar (1.2-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: b). 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:Г). Bunday birikmalarda payvandlanuvchi metall elementlari bir-biriga 90^0 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.

Nazorat uchun savollar:

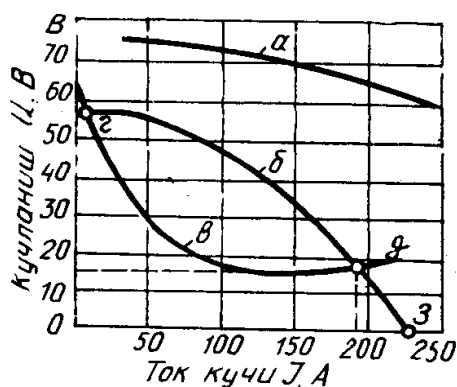
1. Payvandlash deb nimaga aytiladi?
2. Metallarni payvandlash usulika ko'ra necha sinfga bo'linadi, ularni nomlarini ayting?
3. Payvandlash usullarni ayting?
4. Kam uglitirodli po'latlarni payvandlashda qaysi elektrodlardan foydalaniladi.

2. Mavzu: Payvandlash manbalari, elektrad simlari va qoplamalari

Reja:

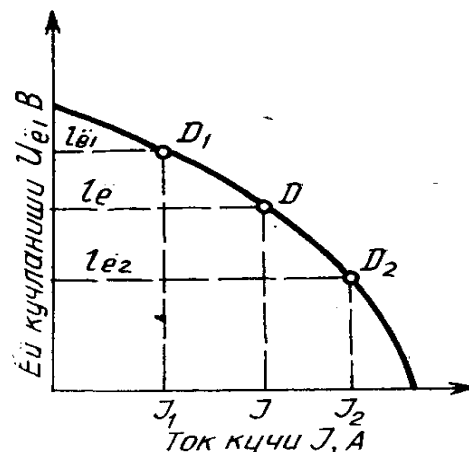
1. Payvandlash manbalari
2. Elektrad simlari
3. Elektrad qoplamalari

Payvandash yoyini uzluksiz tok bilan ta'minlovchi agrigatga tok manbalari deyiladi. Bularni ishlatish qulay bo'lib yoy qisqa tuashuvsiz barqaror yonadi. Tok manbalarining tashqi xarakteristikasi tok kuchi ortganda pasayadi (2.1-rasm 6). 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 (2.2-rasm). Amalda metallarni payvandlashda ko'proq o'zgaruvchan tokdan foydalanadi.



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

a-Odatdagi tok manbaining xarakteristikasi;
b- payvandlash tok manbaining xarakteristikasi;
b- yoyning xarakteristikasi;
r-salt kuchlanish; d-yoyning barqaror yonishi.



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

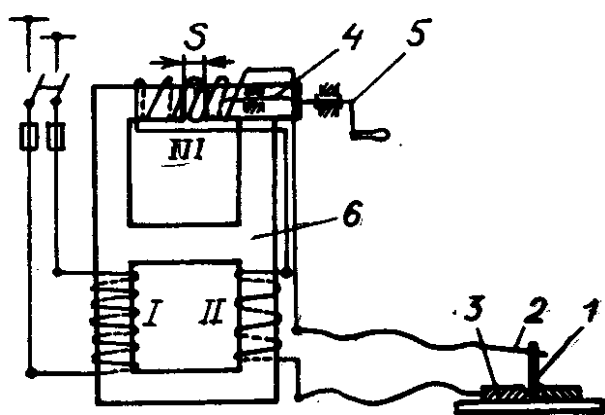
Payvandlashda yoyini ta'minlovchi manbaalar sifatida foydalaniladigan asosiy apparatlar– drosselli transformator bilan payvandlash generatoridir (keyingi vaqtda o'zgarmas tok manbai sifatida yarim o'tgazgichli to'g'rilagichlardan ham foydalanilmoqda).

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-ampere xarakteristikasi) dan ko'rinadiki, kuchlanish (tok kuchi) ortganda zanjirning chiqish klemalaridagi kuchlanish pasayadi. 2.1– rasmda pasayuvchi tashqi xarakteristikali tok manbaining voltamper xarakteristikasi keltirilgan (d egri chiziq).

Sxemadagi “1” nuqta ta’minlash manbaini salt ishlash rejimini, “2” nuqta yoyning barqaror yonish rejimini, “3” nuqta qisqa tutashuv rejimini ifodalaydi. 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.

2.3-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.



2.3-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 rostlagich; 5- dasta; 6- o’zak.

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 u da o’zgaruvchan magnitaviy oqim hosil qiladi. Ana shu oqim ikkilamchi chulg’am *II* ning o’ramlariga ta’sir etishi natijasida u da boshqacha kuchlanishdagi induksiyanlangan 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, u da induksiyanlangan tokning kuchlanishi ham shunchalik katta bo’ladi va aksincha, o’ramlari soni kam bo’lsa, induksiyanlangan 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.

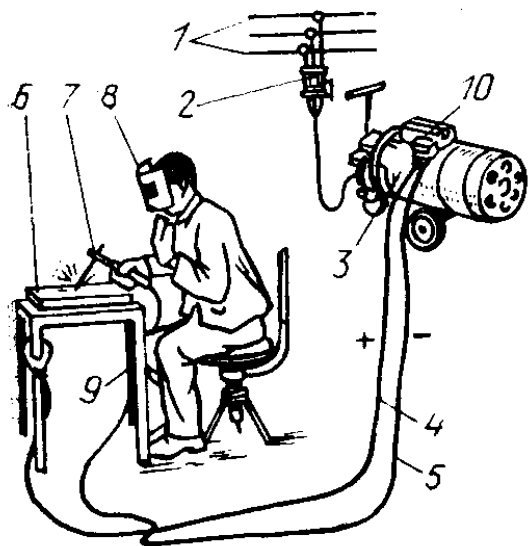
2.3-rasmdagi sxemadan ko’rinadiki, o’zakning reaktiv chulg’am joylashgan qismida harakatlana oladigan paket 4 bo’lib, u o’zakning harakatlanmaydigan qismi bilan havo zazori tashkil etadi. Rostlagichning dastasi 5 ni aylantirib oraliq zazor o’zgartiriladi.

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.



2.4-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.

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 generatoridan 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 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.

Payvandlash elektrodleri

Elektrodlar 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 elektrodlerining 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 elektrodlerining 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-simlarning 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: Sv-08, Sv-08A, Sv-08GA, Sv-10A, Sv-10GA, Sv-10G2 lar kiradi).

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

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

Elektrod-simlarning markalariga belgilashdagi shartli belgilar: Sv-payvandlash simini, birinchi raqam simdagi uglerodning yuzdan bir ulushini, keyingi harflar va ulardan keyin keluvchi raqamlar turli elementlarni prosent miqdorini bildiradi. Masalan, G-marganes, S-kremniy, X-xrom, YU-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 qoplama elektrodlar bilan payvandlanadi.

Qalin qoplamalar yoyning barqaror yonishini oshirish, yoy va vannani tashqi muhitdan muxofaza etish, chok metalni 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, granit, marmar va boshqalar kiradi.

2. Gaz hosil qiluvchi moddalarga: bularga kraxmal, yog'och uni, sellyuloza, 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, SM-7, SM7S markali qoplamalar ana shunday qoplamalardan hisoblanadi. Bunday qoplamali elektrodlar bilan payvandlashda suyuqlantirilgan metall ftor-kalsiyli qoplama bilan qoplangan elektrodlar (asosiy qismini karbonat kalsiy (marmar- $SaSO_3$) 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 $SaSO_3$ parchalanib, SO_2 hamda SO 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 UONI-13/45, SU-1, SL-9, OZS-2, VN-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'zgarmas 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. Rutilli 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 SM-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, OZS-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, E42 marka ayni elektrod konstruksion po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan va cho'zilishga mustahkamlik chegarasi 42 kgk/mm² 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 EM harflari bilan, xrom molibdenli elektrodlar F-XM, xrom molibden-vanadiyli elektrodlar E-XMF harflar bilan belgilanadi. Shuni qayd etish lozimki, issiqqa chidamli legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladigan elektrodlar uchun mexanikaviy hossalarning normalari chokning termik ishlangan metali hossalriga 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.

Konstruksion po'latlarni yoy yordamida payvandlashga mo'ljallangan elektrodlar

2.1-jadval

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	oltingugurt	fosfor	
E34	3,4	–	–	3,4	30	0,05	0,05	Kam uglerodli va kam legirlangan po'latlarni payvandlash uchun
E42	4,2	18	0,8	4,2	120	0,05	0,05	
E42A	4,2	22	1,4	4,2	180	0,04	0,04	
E46	4,6	18	0,8	4,6	120	0,05	0,05	
E46A	4,6	22	1,4	4,6	150	0,04	0,04	
E50	5,6	16	0,6	5,6	90	0,05	0,05	O'rtacha uglerodli va kam legirlangan po'latlarni payvandlash uchun
E50A	5,6	20	1,3	5,6	150	0,04	0,04	
E55	5,5	20	1,2	5,5	140	0,04	0,04	
E60	6,0	16	0,6	–	–	0,04	0,04	O'rtacha uglerodli va kam legirlangan po'latlarni
E60A	6,9	18	1,0	–	–	0,04	0,04	

E70	7,0	12	0,6	–	–	0,04	0,04	payvandlash uchun
E85	8,5	12	0,5	–	–	0,04	0,04	
E100	10,0	10	0,5	–	–	0,04	0,04	
E125	12,5	6	0,4	–	–	0,04	0,04	
E145	14,5	5	0,4	–	–	0,04	0,04	

OMM-5 va SM-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 OZS-3, OZS-4, OZS-6 markali ancha sifatli elektrodlar ishlab chiqarilmoqda.

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

UONI-13 markali qoplamalar bir necha xil markada ishlab chiqarilmoqda, masalan, UONI-13/45, UONI-13/55, UONI-13/65, UONI-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 VSR-50, SM-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 mexanizasiyalashtirilgan 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 qoplama vannaga elektrodni botirib, asta vannadan olish bilan ham qoplama hosil etish hollari uchraydi.

Nazorat uchun savollar:

1. Payvandlash transformatorining vazifasi nima va u qanday tuzilgan?
2. Payvandlash transformatorlarining qanday tizimlari bor va ularning bir-biridan farqi nima?
3. Payvandlash o'zgartirgichi nimaga xizmat qiladi?
4. O'zgartirgichning payvandlash toki qanday rostlanadi?
5. Kam uglerodli po'latlarni payvandlashda qaysi elektrodlardan foydalaniladi.

3. Mavzu: Metallarni elektr yoy yordamida payvandlash

Reja:

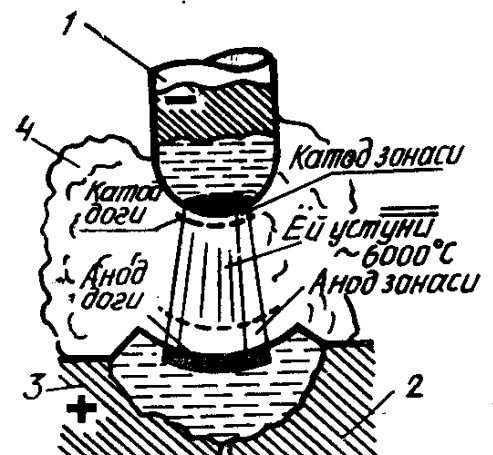
1. Payvandlash yoyining tuzilishi va metall elektrod bilan payvandlash.
2. Yoyning issiqlik karakteristikasi
3. Metallarni elektrik yoy yordamida dastaki usulda payvandlash
4. Payvandlashda ro'y beradigan metallurgik jarayolar
5. Payvand chokning tuzilishi

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.

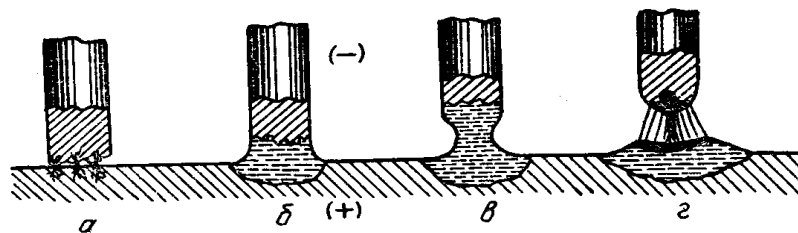
Agar elektr payvandlash yoyining sxemasiga nazar tashlasak, (3.1-rasm), yoy metall elektrod 1 bilan payvandlanayotgan metall 2 orasida yonib metall vannasi 3 ni hosil qilishini ko'ramiz. YOy ustunida temperatura 6000° ga, anod va katod uyalarida esa $2000-3000^{\circ}$ ga etadi. Yoy hosil qilish uchun elektrod uchini asosiy metallga bir on qisqa tutashtirib 3-4 mm uzoqlashtirish kifoya. Bu protsessni tushunib olish uchun yoy hosil qilish ketma-ketligini kuzatamiz. (3.2-rasm).

Ma'lumki, elektrodni metallga tekizishda 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. (3.2-rasm: a). Natijada elektrod bilan metall orasida suyuq metallning yupqa pardasi hosil bo'ladi. (3.2-rasm: b).



3.1-rasm. Payvandlash yoyining sxemasi.

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



3.2-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-elektro yoyning hosil bo'lishi.

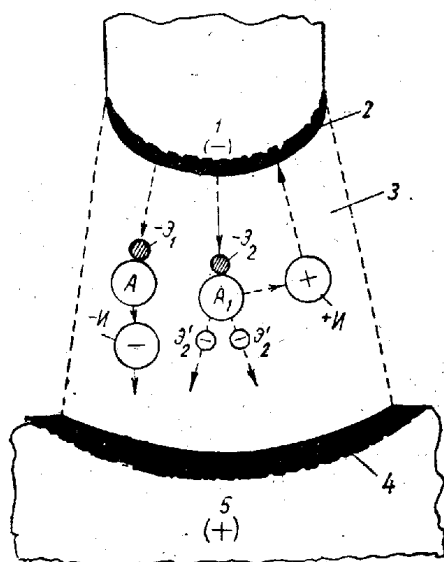
Keyingi daqiqada, ya'ni payvandchi elektrodni yanada uzoqlashtirishida suyuq metallda bo'yin hosil bo'ladi. (3.2-rasm: v). Bo'yinda tok zichligi, binobarin, metall temperaturasi yanada ortadi, bu esa suyuq, metallning bug'lanishiga olib keladi va natijada bo'yin uziladi va oraliq gazlar bug'larga to'ladi.

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 3.3-rasmdagi sxemada ko'rsatilgan.



3.3- расм. Газнинг ҳажмий ионлашиш жараёни схемаси. 1-катод; 2-катод доғи; 3-ёй устуни; 4-анод доғи; 5-анод; $\mathcal{E}_1$, $\mathcal{E}_2$ -катта тезликда ҳаракатланувчи электронлар; A_1 , A_2 -нейтрал атомлар; $\mathcal{E}_2$ -кичик тезликда ҳаракатланувчи электронлар; -И- манфий ва +И- мусбат ионлар.

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 protsessi **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 erda 0,24- elektrik kattaliklarning birliklarini issiqlik kattaliklari yoyning kuchlanishi.

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

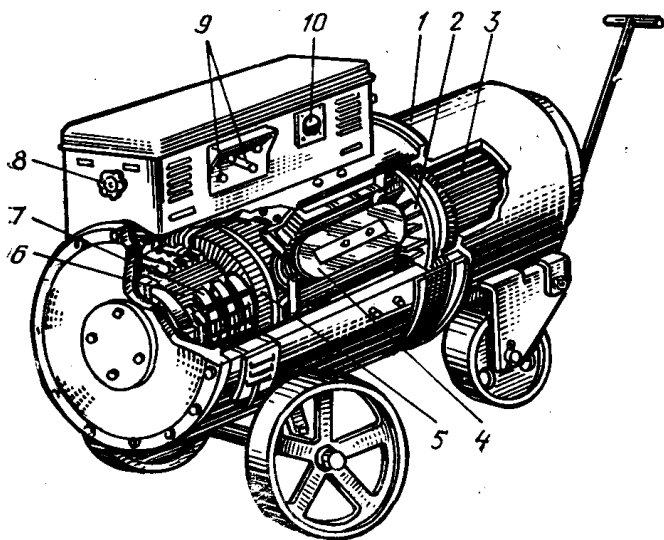
$$q_e = 0,24 I \cdot U \cdot \eta \text{ kal/sek}$$

bu erda η – harfi bilan metallarni yoy yordamida qizdirishning effektiv foydali ish koeffitsienti 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-amper harakteristikasi bilan ifodalanadi va bunga ko'ra tok manbaalariga talablar qo'yiladi.

Payvandlash o'zgartirgichining tuzilishi

Payvandlash o'zgartirgichi (158-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.



3.4-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.

Generatoridagi 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 choʻtkalari 7 orqali payvandlash zanjiriga ulanadi. Payvandlash toki reostat maxovigi 8 yordamida rostlanadi. Ana shu maxovik soat strelkasi boʻyicha aylantirilganda tok koʻpayadi, teskari tomonga aylantirilganda esa tok kamayadi.

Payvandlash tokining qiymati ampermetr 10 bilan oʻlchanadi. Payvandlash oʻzgartirgichi aravachaga oʻrnatilgan boʻlib, uni istalgan joyga gʻildiratib olib borish mumkin. Texnikada har xil elektrik sxemada ishlaydigan payvandlash oʻzgartirgichlaridan foydalaniladi. Bular haqidagi maʼlumotlar maxsus kurslarda beriladi.

Payvandlash rejimini belgilash

Metallarni dastaki usulda payvandlashda payvandlash rejimining asosiy parametri payvandlash toki boʻlib, uning qiymati elektrodning diametriga va xiliga koʻra belgilanadi va tubandagi formula boʻyicha aniqlanadi:

$$J = kd$$

Bu erda d – elektrod diametri, mm ; k – koeffitsient, a/mm ; kam uglerodli poʻlatlarni, metall elektrod bilan payvandlashda esa 5-8 a/mm olinadi. Elektrod simning diametri payvandlanadigan metall qalinligiga koʻra tubandagi jadvalga qarab belgilanadi:

3.3-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 bogʻliq boʻlgan barcha operatsiyalar qoʻlda bajariladi. Metallarni payvandlashdan oldin payvandlanadigan joylar payvandlashga yaxshilab tayyorlanishi lozim, yaʼni yuzalar kirdan, oksid pardalardan tozalanishi, bir-biriga uchma-uchlanishi (agar qalinligi 5 - 6 mm dan ortiq boʻlsa, kertilishi) lozim. (3.5-rasm).

Turli metall konstruksiyalarni payvandlash yoʻli bilan olishda qalinligi 2-30 mm gacha boʻlgan turli holdagi choklarni (pastki, vertikal, gorizonta va ship) dastaki usulda payvandlash yoʻli bilan bostirish mumkin. Bu usul, ayniqsa, qisqa ixtiyoriy shakldagi istalgan fazoviy holatdagi qiyin choklarni bostirishda qoʻl 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, elektrod-sterjen 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 elektrodni 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, gorizonta 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 ilgari lanma 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 erda 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.

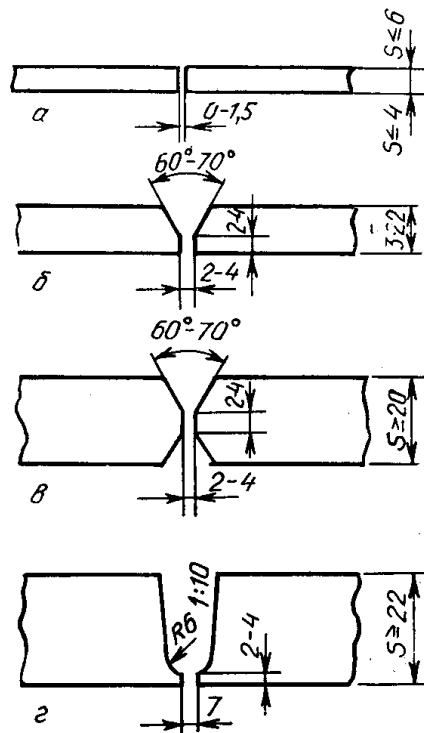
SHlak zarralarining vanna sirtiga chiqishi va shlak metalni oksidsizlantirishi uchun metall etarli vaqt davomida suyuq holatda saqlab turiladi.

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

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

Bu erda K – suyuqlantrish ko'effitsienti, g/a soat.

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



3.5-rasm. Metallarni elektr yoy yordamida uchma uch dastaki payvandlashda qalinligiga ko'ra cheklarini tayyorlash. *a*-chetlari; *b*- chetrari V simon keltirilgan; *b*-chetlari X simon keltirilgan; *c*-chetlari U simon keltirilgan

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

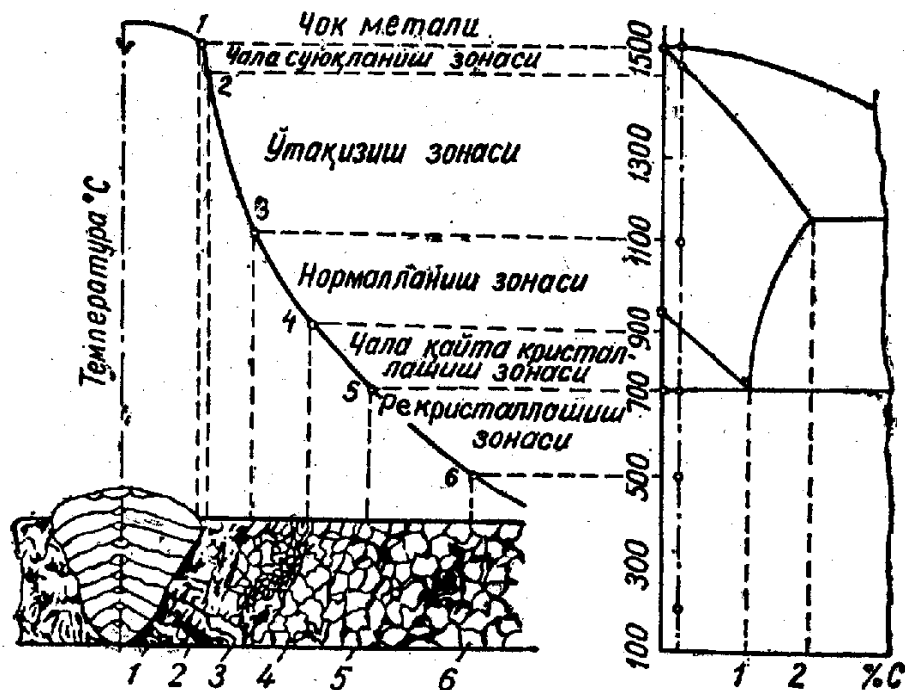
Payvandlashda ro‘y beradigan metallurgik jarayolarning hususiyatlari

Payvandlashdagi metallurgik jarayonning hususiyati shundaki, butun jarayon deyarli yuqori temperaturada, juda katta tezlikda kichik hajmda boradi. Yuqori temperatura ta‘sirida elektrod metali, asosiy metall va elektrod qoplamasining suyuqlanish protsessi tezlashadi. Natijada, payvandlash zonasidagi ximiyaviy reaksiyalarda qatnashadigan moddalar anchagina oksidlanadi va qisman bug‘lanadi. Bir qator elementlar, jumladan, kislorod, azot, vodorod molekulari yoyning yuqori temperaturasi ta‘siridan qisman dissotsiysiyalanadi. SHuning uchun ham payvandlash protsessida elementlar odatdagi metallurgik protsessdagiga 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 protsessi 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 protsessning hususiyatlari shundan iboratki, u tez qizdirish va sovitishga juda ham sezgir, tez oksidlanadigan, g‘ovaklashishga, toblanishga moyil bo‘ladi.

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 silliqqlangan yuzasiga maxsus eritma ta‘sir ettirib, spirt bilan artilgach, uning turli strukturali ayrim zonalarini yaqqol ko‘rinadi va bu zonalardagi struktura o‘zgarishlari qonuniyatini $G'e - G'e_3S$ diagramma asosida tushunish oson.

Ma'lumki, metallarni payvandlash protsessida asosiy metall yoy temperaturasi ta‘sirida qiziydi va qisman suyuqlanadi. Lekin, uglerodli po‘latni qizdirish temperaturasi 727^0 S dan oshmaydigan zonasida uning payvandlashdan oldingi strukturasini qanday bo‘lsa, shundayligicha saqlanib qoladi. Demak, payvandlashda 727^0 S dan yuqori temperaturagacha qizigan uchastkalarida struktura o‘zgarishlar sodir bo‘ladi. 3.6-rasmda sxematik tarzda kam uglerodli po‘latni yoy yordamida dastaki usulda payvandlanganda issiqlik ta‘sir etadigan zonalarning struktura o‘zgarishi keltirilgan.



3.6-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 uyushtirilishi sababli bu zonada uzunchoq dentritaviy (daraxtsimon) kristallardan iborat bo'lgan quyma metall strukturasini 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 metallning 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 strukturasini mayda normallashgan kristallardan iborat bo'ladi.

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

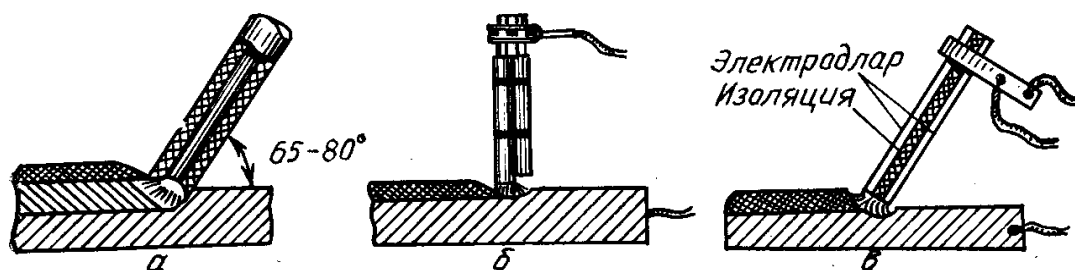
Rekristallanish zonasi (5-6 uchastka). Bu zonada metall strukturasini o'zgarmaydi, chunki temperaturasi 727°S dan ortmagan.

Lekin, shuni qayd etish lozimki, agar metall payvandlashdan avval suyuqlayin plastik deformatsiyalanishi oqibatida puxtalangan bo'lsa, unda bu temperatura sharoitida puxtalik (naklep) yo'qoladi. Metallning 500°S dan past temperaturali zonasida esa hech qanday struktura o'zgarishlar bo'lmaydi. Payvandlangan metaldagi yuqorida qayd etilgan struktura o'zgarishlariga *normal struktura o'zgarishlari* deyish mumkin.

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) *de*. Bunday rejimda payvandlashda qoplama suyuqlana borib, elektrod uchida qalpoqcha (chexolcha) hosil bo‘ladi. YOnayotgan kalta yoyda qalpoqchani borligi yoini issiqlik konsentratsiyasini kichik uchastkada o‘rttirib 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 o‘rttiradi. (3.7-rasm, a).



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

b) elektrodlar tutami bilan payvandlash. Bu usulda ikki, uch va undan ortiq elektrodni odatdagi elektrod tutgichga tutam qilib, o‘rnatilgan holda payvandlanadi. Payvandlash vaqtida yoy elektrod suyuqlangan sari yoy bir elektrod 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, yoini qayta-qayta yondirishga hojat qolmay, elektrodni almashtirishga sarflanadigan vaqt tejaladi. Natijada ish unumi oddiy dastaki payvandlanishga nisbatan 1,5-2 martagacha ortadi (3.7-rasm, b).

v) uch fazali tokni payvandlash. Bu usulda payvandlashda o‘zgaruvchan tok manbaining ikkita fazasi ikkita elektrodga, uchinchisi esa payvandlanuvchi buyumga ulanadi. Payvandlash protsessida 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 (3.7-rasm, e).

Metallarni elektrik yoy yordamida avtomatikaviy usulda payvandlash

Metallarni dastaki usulda payvandlashning serunum usullari yaratilgani bilan ish unumini keskin o‘rttirish 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.

Nazorat uchun savollar

1. Elektr yoy deb nimaga aytiladi?
2. Elektr yoyning asosiy uchastkalarini aytib bering.
3. Payvandlash yoyida qanday fazalar bo‘ladi?
4. Payvandlash chokini qanday legirlash mumkin?
5. Oltingugurt va fosfor payvand choklariga qanday ta‘sir ko‘rsatadi?

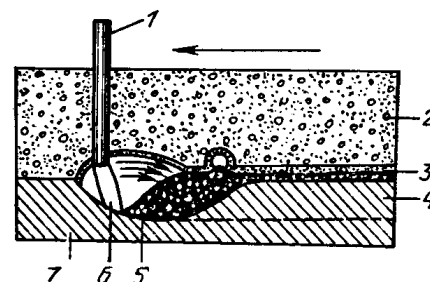
4. Mavzu: Metallarni flyus qatlami ostida, shlak ostida, plazma yordamida, lazer yordamida, elektron nur va termit yordamida payvandlash

Reja:

1. Metallarni flyus qatlami ostida payvandlash.
2. Elektr-shlak ostida payvandlash.
3. Ximoya gazlar muxitida payvandlash.
4. Plazma yordamida payvandlash.
5. Lazer yordamida payvandlash.
6. Elektron-nur yordamida payvandlash.
7. Termit yordamida payvandlash.

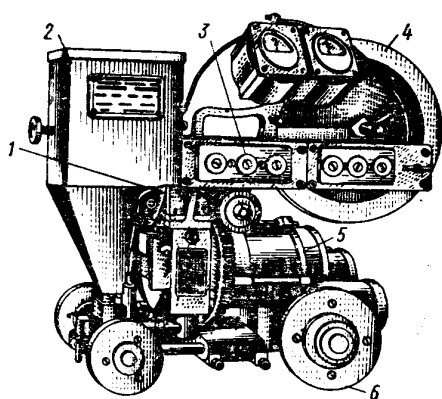
Metallarni flyus qatlami ostida payvandlash.

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. 4.1-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.



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

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



4.2 – 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'tkllishi, 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.

(4.1-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 lama yoki aylanma harakatlantiriladi.

4.2-rasmda payvandlash traktorining umumiy ko'rinishi keltirilgan.

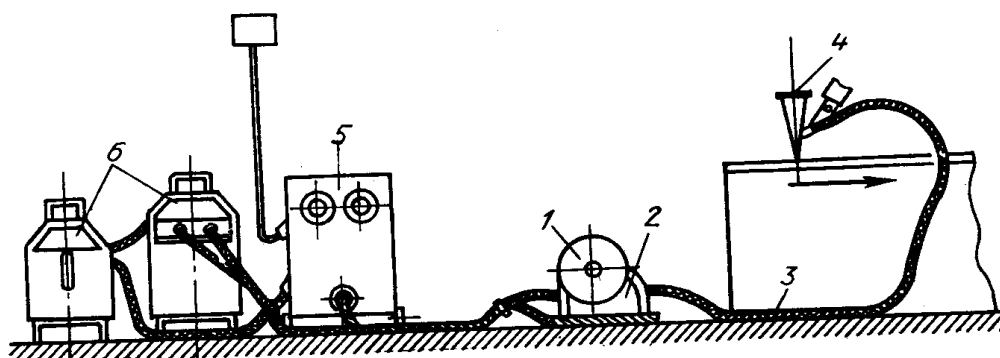
Avtomatik payvandlashning dastaki usulda payvandlashdan tubandagi avzalliklari bor:

1. Tok kuchining ancha kattaligi (300-2000 a) va protsessning uzluksiz olib borilishi sababli ish unumining ortiqsligi (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.

4.3-rasmda bunday apparatning umumiy ko'rinishi keltirilgan.



4.3-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.

Sxemadan ko'rinadiki, payvandlashda elektrod-simni statsionlar uzatish mexanizmi egiluvchan shlang orqali tutgichga uzatib turadi. Tutgich o'z navbatida flyusli bunker, tok manbaini ulovchi va elektrod-simni uzatuvchi mexanizmni ishga soluvchi knopka bilan jihozlangan. Bunday apparatlari diametri 2 mm dan ortmaydigan elektrod simlarda payvandlashda mo'ljallangan bo'lib, tok kuchi esa 200-600 a oralig'ida bo'ladi. Qalinligi 4-12 $m/soat$ ga etadi.

Elektr-shlak usulda payvandlash

Bu usulning ma'nosi shundaki, payvandlanuvchi metallni va elektrod simni suyuqlantirish shlak orqali o'tuvchi elektr toki ajratgan issiqlik hisobiga boradi. Bunday holda suyuq shlak qatlami suyuq metallni tashqi muhitning zararli ta'siridan saqlaydi.

Protsessda suyuq metall vannasining kristallanishi qo'zg'aluvchi maxsus mis kristallizatorida boradi. Elektr-shlak usulda payvandlash protsessining sxemasi 4.4-rasmda keltirilgan.

Sxemadan ko'rinadiki, protsess asosiy metall 2 bilan suv yordamida sovitib turiluvchi maxsus mis kristallizator (moslama) 3 oralig'iga kiritilgan flyusning elektr yoyi ajratgan issiqlik hisobiga shlak vannasi 1 hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Qachonki, ma'lum miqdorda shlak ajralgach yoy o'chadi, lekin, tokni yuborish va elektrod simni uzatish davom etaveradi. Tokning shlak vannasidan o'tishida Joule-Lens qonuniga muvofiq ajraluvchi issiqlik miqdori shlakni yuqori temperaturada saqlashga, asosiy metall va elektrod-simni suyuqlantirish uchun etarli bo'ladi.

SHuni qayd etish lozimki, bu usulda bir vaqtda asosiy metall, butun perimetri bo'yicha suyuqlanadi, bu esa katta hajmdagi metallarni bir o'tishda payvandlashga imkon beradi.

Elektr-shlak usulida payvandlashda foydalaniladigan elektrodslarni ularning xiliga ko'ra quyidagilarga ajratish mumkin:

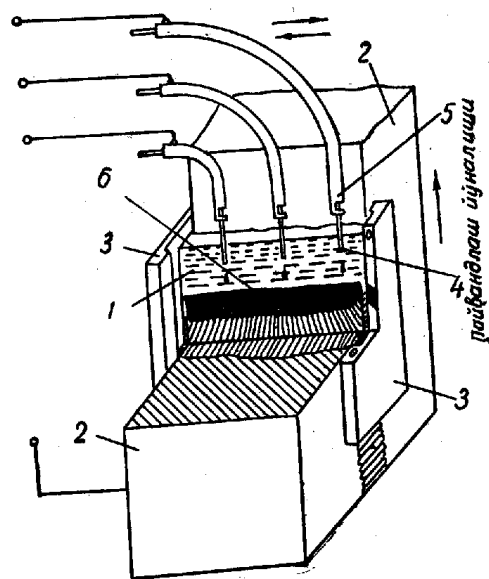
1. Elektrod-sim bilan payvandlash. Bu usuldan odatda, qalinligi 500 mm gacha bo'lgan zagatovkalarni to'g'ri chiziqli va doiraviy payvandlashda foydalaniladi.

Payvandlanadigan zagatovkaning qalinligiga ko'ra bir yoki bir necha elektrodslar bilan olib boriladi.

Elektrod-simlar GOST2246-70 bo'yicha payvandlanadigan buyumning ximiyaviy tarkibiga ko'ra belgilanadi. Tok manbai sifatida qattiq tashqi xarakteristikali maxsus transformatorlardan foydalaniladi. Payvandlashda elektrod-simni uzatish va uni zazorda ko'ndalangiga yurgizish maxsus avtomatlar vositasida bajariladi. Bunday avtomatlar bevosita payvandlanadigan buyum bo'ylab yoki payvandlanadigan chetlarga parallel o'rnatilgan rels kolonkasida yuradi. Surilish tezligi zazorni suyuq metall bilan to'ldirish tezligiga ko'ra avtomatikaviy tarzda boshqariladi. Payvandlashda qo'llaniladigan elektrod-sim diametri 2-3 mm bo'lib, payvandlash tokining qiymati 750-1000 A oralig'ida bo'ladi.

2. Plastinkasimon elektrod bilan payvandlash. Bu usuldan qalinligi 500 mm dan ortiq, uzunligi esa 1,5 mm dan ortiq bo'lmagan zagatovkalarga to'g'ri chiziqli choklarni bostirishda payvandlanadi. Plastinkasimon elektrodning qalinligi zazor ening $\frac{1}{3}$ qismiga teng, uzunligi esa chok uzunligidan 3,5 marta katta olinadi. Payvandlash vaqtida elektrod shlak vannasiga maxsus mexanizm yordamida tushurib turiladi. Bu usulda kuchli tok manbaalaridan (har bir plastinkasimon elektrod uchun 1500-2000 A) foydalanish bu usulning kamchiligidir.

3. Suyuqlanuvchan mundshtuk bilan payvandlash. Bu usuldan yuqorida tanishilgan elektrod-simli va plastinkasimon elektrod bilan payvandlash usullarining kombinatsiyasi bo'lib, o'garuvchan kesimli, egri va murakkab shaklli juda katta qalinlikdagi (>500mm) choklarni bostirishda foydalaniladi. Suyuqlanuvchan mundshtuk



4.4-rasm. Elektroshlak usulda payvandlash jarayonining sxemasi. 1-shlak vannasi; 2-asosiy metall; 3-mis kristallizator; 4-elektrod sim; 5-tok mundahtuki; 6-suyuqlangan metall vannasi.

payvandlashda payvandlanadigan buyumlar oralig'idagi zazorga kiritiladi, u payvandlash davrida qo'zg'almaydi. Mundshtukning shakli va o'lchami payvandlanadigan buyumning qirqimiga mos bo'lib, uning teshigi orqali elektrod-simlar payvandlash zonasiga uzatiladi. SHunday qilib, payvandlash davrida uzluksiz uzatib turiladigan sim va mundshtuk suyuqlanib, payvandlanadigan buyumlar oralig'idagi bo'liqni to'ldira boradi. Payvandlanadigan buyumga mos ximiyaviy tarkibli sim va suyuqlanuvchan mundshtuk belgilansa, kutilgan sifatli choklarga erishish mumkin. Elektr shlak usulida payvandlash flyus qatlami ostida elektrik yoy yordamida avtomatikaviy payvandlashga qaraganda tubandagi asosiy avzalliklarga ega:

1. Protsessning uzluksizligi, bir o'tishda istalgan qalinlikdagi chokni chetlarini kertmasdan bostirilish va ish unumining yuqoriligi.

2. CHoklarning shlak qo'shimchalaridan holi, g'ovaksiz va darzlersiz tekis strukturali bo'lishi.

3. Buyum chetlarini maxsus tayyorlashni talab etmasligi, flyus va elektr energiyasining kam sarflanishi va boshqalar.

Hozirgi vaqtda uglerodli po'latlarni bu usulda payvandlashda AN-8, FS - 7, OSS-45, AN-348 flyuslaridan, legirlangan po'latlarni payvandlashda esa asosiy (kalsiy ftoritli) flyuslardan foydalanilmoqda.

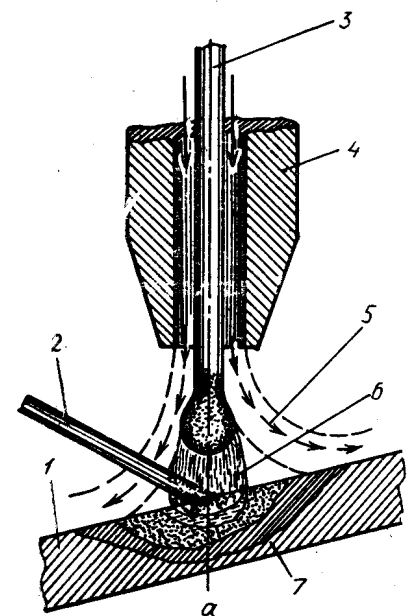
SHuni qayd etish lozimki, og'ir mashinasozlik sanoatida quyma va bolg'alash yo'li bilan olingan yirik konstruksiyalar tayyorlashda (jumladan, kuchli press staninalari, gidroturbina vallari, rotorlar) bu usul katta texnologik effekt beradi.

Metallarni himoya gazlari muhitida elektrik yoy yordamida payvandlash

Payvandlashlarning yuqorigi § larda 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 kuzatilish, 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.



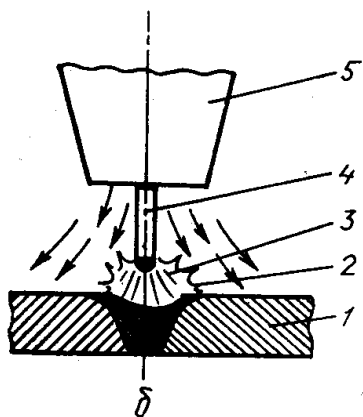
4.5 – rasm. Argon muhitida elektr yoy yordamida payvandlash

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.

a) Qiyin suyuqlanuvchan volfram elektrod bilan argon muhitida metallarni elektrik yoy yordamida payvandlash (4.5-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 (4.6-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‘zgarmas tokda qattiq tashqi harakteristikali manbaalarni teskari qutbli qilib, ulab olib boriladi.

4.6 – rasm. Suyuqlanuvchi metall elektrodlar bilan argon muxitida elektr yoy yordamida payvandlash.

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

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

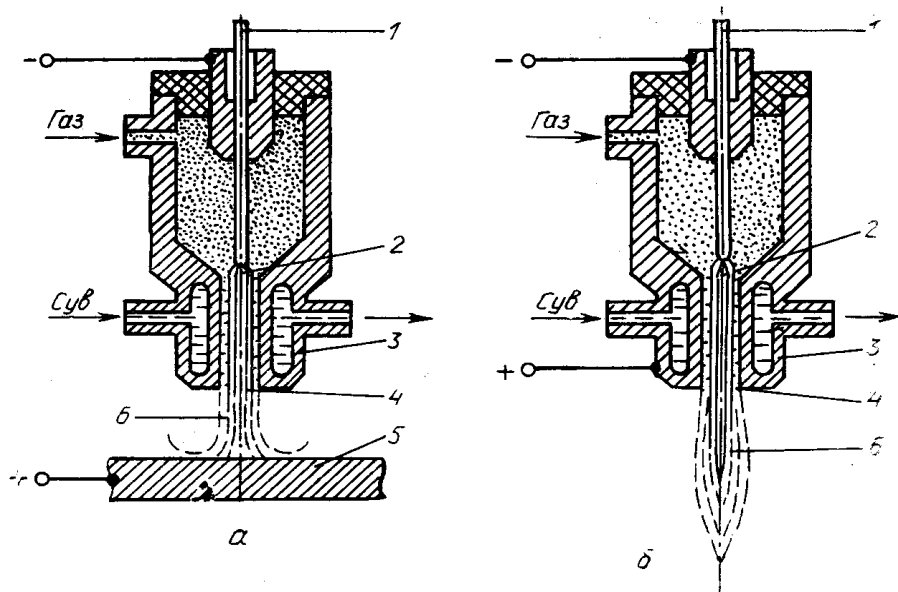
bilan yarim avtomatikaviy usulda payvandlashda arzon uglerod II oksididan argon o‘rnida foydalanish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir. Bu holda payvandlash vannasining oksidlash ta’sirini qaytarish maqsadida kremniy va marganets miqdori oshirilgan elektrod simlardan foydalanish zarur.

Plazma yordamida payvandlash

Bu usulda suyuqlanish temperaturasi yuqori bo‘lgan metallar va ularning 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 sovutilib 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 suyuklanadi. Chunki bunda temperatura 10000—20000°S ga ko'tariladi (4.7-rasm, a).



4.7 – rasm. Plazma yordamda payvandlashsxemasi..

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

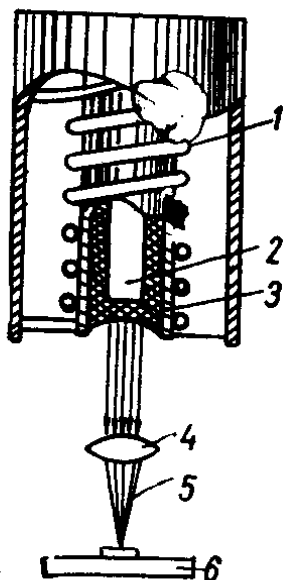
Issiqlik oqimi elektrod toretsidan uzoqlashgan sari uning temperaturasi pasayadi. Masalan, bu oraliq 6—8 mm bo'lganda temperatura 6000—8000°S bo'ladi (4.5-rasm, a). Payvandlash zonasini havoning zararli ta'siridan himoya qilish uchun soploning halqali kanalidan qushimcha ravishda inert gaz yuboriladi. Juda yupo'a (0,03—0,5 mm) metallarni payvandlashda mikroplazmadan foydalaniladi. Faqat plazma oqimida ishlandigan plazmatron sxemasi 4.5- 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 (4.8- rasm).

Silindrik rubinning kristall sterjen toyslari 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.

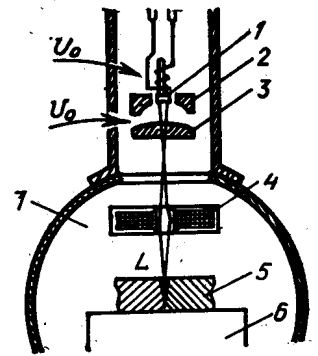


4.8-rasm. Lazer nurida payvandlash sxemasi:

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

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 (4.9-rasm). Buning uchun payvandlanuvchi metallarni $133 \cdot 10^{-4}$ – $133 \cdot 10^{-5}$ Pa



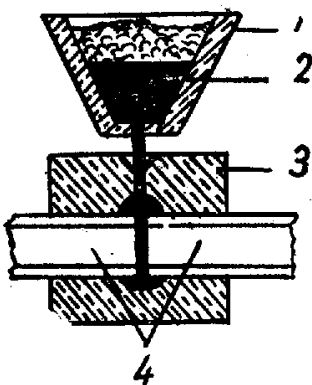
4.9 – rasm. Elektron – nur bilan payvandlash qurilmasining sxemasi:

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

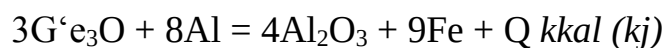
li vakuumli kameraga kiritib, ularning payvandlanish joyiga elektron deb ataluvchi qurilmaniig volfram uramli spiral katodiga transformatordan 10 – 35 kV tok yuborilganda u tezda 2500° S qizib, uzidan juda katta tezlikda (4–5 m/s) elektronlar ajratadn. Ular elektromagnit linzadan utganda katta konsentratsnyali 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.

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:



4.10 – rasm. Termit bilan payvandlash sxemasi.
1 – bunker; 2 – suyuqlangan termit; 3 – qolip; 4 – releslar



Natijada qaytarilgan suyuq temir payvandlash oralg‘ini to‘ldiradi. 4.10-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‘rnatilib, 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 flyus qatlami ostida payvandlash flyusning vazifasi nima?.
2. Elektr-shlak ostida payvandlash mxiyati nimadan ibora?.
3. Ximoya gazlar muxitida payvandlash mxiyati nimadan ibora?
4. Plazma yordamida payvandlashni tishuntiring?
5. Lazer yordamida payvadlash sxemasini chizing?

5. Mavzu: Metallarni gaz alangasida payvandlash

Reja:

1. Umumiy ma'lumotlar
2. Gazaviy payvandlash apparatlari va uskunalari
3. Payvandlash alangasi
4. Gaz alangasida payvandlashdagi metallurgik jarayon
5. Payvandlash joylarni payvandlashga tayyorlash

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

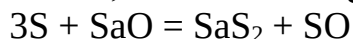
Bu usul o'zining oddiyligi, qimmatbaho uskunalar talab etmasligi, alanga issiqlik quvvatining oson romtlanishi va uni payvandlash joyiga turlicha yo'naltirish mumkinligi kabi avzalliklarga ega. Bu usulning kamchiliklariga, asosan, payvandlanadigan metallni qizdirish tezligining kichikligi va issiqlikning 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.

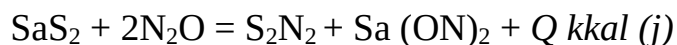
Issiqlik ajratish qobiliyati eng yuqori bo'lgani atsetilen gazi bo'lgani sababli va uni maxsus gaz generatorlarida kalsiy karbidga suvni ta'sir ettirib, osongina ishlab chiqarilishi va ish eriga ballonlarga keltirilishi undan keng foydalanishiga sabab bo'ldi.

Kalsiy karbid (Ca , S_2) qoramtir sarg'ishyoki jigarrang tusda bo'lgan ximiyaviy birikma bo'lib, uni elektrik pechlarda koksni so'ndirilmagan ohak bilan qo'shib $1900-2300^\circ\text{S}$ temperaturagacha qizdirib olinadi, bunda tubandagi reaksiya o'tadi:



Pechdan chiqarilgan kalsiy karbidni metall buyloplarga 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 booshqa 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 $150\text{--}180^{\circ}\text{S}$ 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 olinib 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, g'orelka 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 $6\text{--}180\text{ kG/sm}^2$ 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.

Gazaviy payvandlashda foydalaniladigan chokbop simlar va flyuslar

Yuqoridagi § lardan ma'lumki, payvand simlar tarkibi payvandlanadigan metallning ximiyaviy tarkibiga yaqin olinadi.

Quyidagi jadvalda uglerodli po'latlarni payvandlashda qo'llaniladigan chokbop simning markalaridan ba'zilar keltirilgan.

Sim markasi	Elementlarning miqdori, %							Qoʻllanilishi
	Uglerod koʻpi bilan	Mn	Si	Cr	Ni	S	P	
				Koʻpi bilan				
SV-08	1,10	0,35-0,60	0,03	0,15	0,30	0,04	0,04	Plastik va qovushqoq choklarni olishda
SV-08A		0,35-0,60	0,03	0,10	0,25	0,03	0,03	Plastik masuliyatli konstruksiyalar olishda
SV-08GA		0,8-1,10	0,03	0,10	0,25	0,03	0,03	
SV-08GS	0,14	0,8-1,10	0,06-0,90	0,20	0,30	0,03	0,03	YUqori puxtalikdagi choklar olishda

CHokbop simlar yuzasida zang, bo'yoq kabi iflosliklar bo'lmay, tekis va toza bo'lishi kerak. CHokbop simlarning diametri payvandlanadigan buyum qalinligiga va payvandlash usuliga ko'ra belgilanadi.

Flyuslar. Mis, alyuminiy, magniy elementlari va ularning qotishmalarini payvandlashda havo muhitida yoki oksidlovchi payvandlash alangasida payvandlashda metall kislorod bilan shiddatli ravishda reaksiyaga kirishadi. Natijada, bu elementlarni o'ziga nisbatan yuqoriroq temperaturada eriydigan oksidlar hosil bo'lishi sababli payvandlashda suyuqlangan metall tomchilarini yupqa parda bilan cho'lg'ab, bu zarralarning o'zaro birikishiga ancha halaqit beradi. SHuning uchun suyulantirilgan metalni oksidlanishdan va hosil bo'luvchi oksidlardan ajratish maqsadida flyuslardan (kukunlar yoki pastalar ko'rinishida) foydalaniladi. Payvandlashda flyuks oksidlar bilan ximiyaviy birikmalar berib, oson eruvchi shlak hosil etib, metall sirtiga ko'tarilib, metall vannasini oksidlanishdan saqlaydi. SHunday qilib, flyuks suyulantirilgan metalni oksidlardan tozalab chok sifatini oshiradi. Flyuslarning tarkibi payvandlanadigan metall tarkibiga va payvandlash usuliga ko'ra belgilanadi. Flyus sifatida quruq bo'ra, bor kislotasi, kremniy kislotasi va qator boshqa moddalardan foydalaniladi.

Gazaviy payvandlash apparatlari va uskunalari

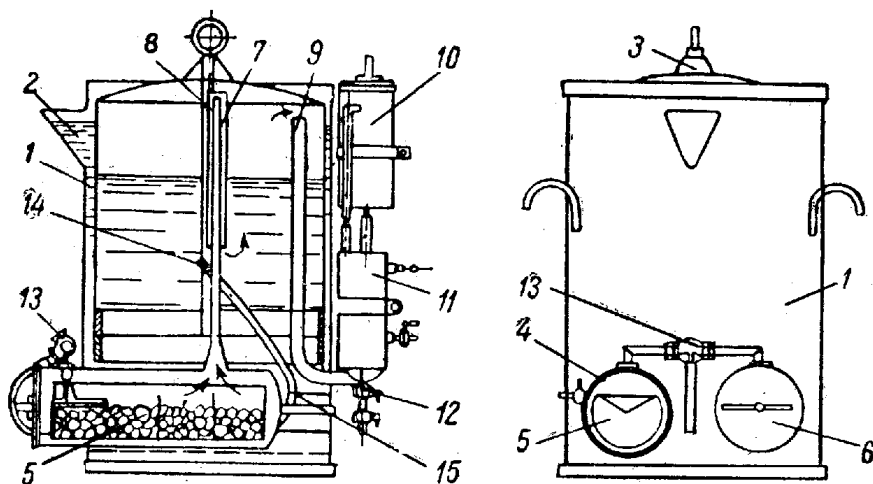
Atsetilen generatori. Kalsiy karbiddan atsetilen olish uchun foydalaniladigan maxsus apparatlar *atsetilen generatorlari deyiladi*. GOST 5190 – 67 bo'yicha generatorlar tubandagi ko'rsatkichlarga ko'ra ajratiladi:

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. 5.1-rasmda "karbiddagi suv" sistemasida ishlovchi RA tipdagi ko'chma generatorlarining sxemasi keltirilgan.



5.1-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.

5.2-rasmda quyi bosimda ishlaydigan suv qulfining ishlash sxemasi keltirilgan.

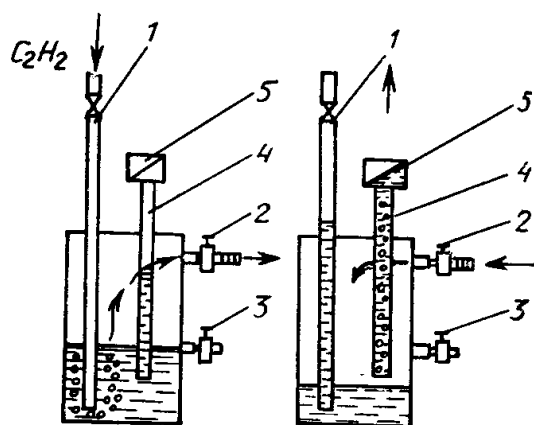
5.2-rasm, a da suv qulfining normal ishlashi, 5.2-rasm, b da qulfining teskari zarb holati ishlashi ko'rsatilgan. 5.2-rasm a dagi sxemadan ko'rinadiki, generatorni ishlatishdan avval qulfni kontrol muruvvat 3 mezonigacha suv bilan to'ldiriladi. Generatorning normal ishlashida atsetilen uzatuvchi trubka 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 (5.2-rasm, b). Bunday holda generatoridan gazning qulfiga o'tishi to'xtaydi. Qulfdagi suv sathi pasayganda ehtiyot trubkasidagi suv sathi yanada ko'tarilib yonish mahsulotlari atmosferaga chiqib ketadi.

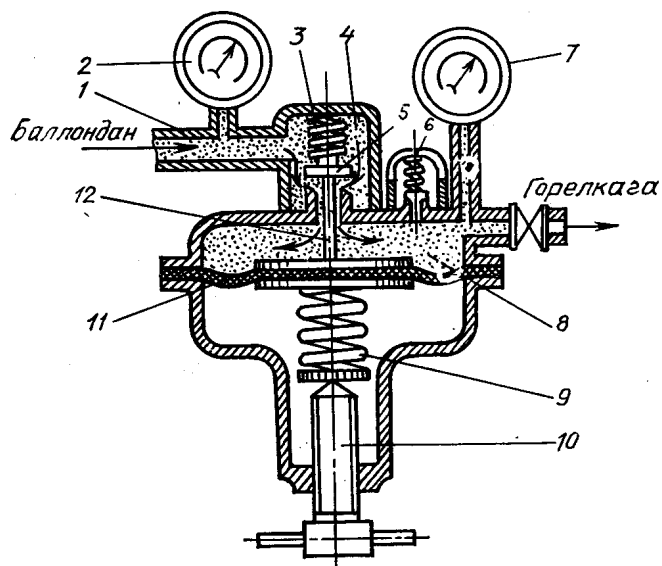
SHunday qilib, alanganing teskari tomonga yurishida u gaz keltiruvchi trubka 1 ga, binobarin, generatorga o'tmaydi.

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 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.



5.2-rasm. Quyi bosimda ishlaydigan suv qulfining sxemasi: a- normal ishlashi; b- teskari zarb holatida ishlashi:

1-atsetilen keladigan trubka; 2-jumrak; 3-kontrol muruvvat; 4-ehtiyot trubka; 5-shchitcha.



5.3-rasm. Gaz reduktori:

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

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.

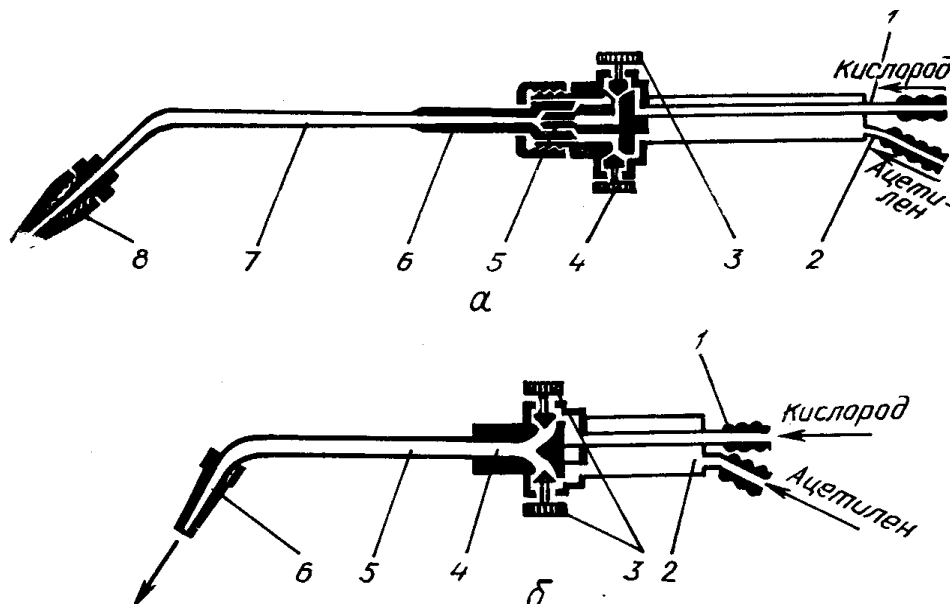
Payvandlash vaqtida shaz sarfidan qati nazar, reduktorda doimo ish bosimi avtomatikaviy ravishda saqlanadi.

Reduktorni ishlatish. Reduktorni ballon ventiliga 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.

Payvandlash gorelkalari. Payvandlash gorelkalari metallarni dastaki usulda payvandlashdagi asosiy asbobdir. 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 ($0,01\text{--}0,2\text{ kg/sm}^2$), kislorod esa yuqori bosimda ($3\text{--}4\text{ kg/sm}^2$) haydalandi. Injektorli gorelkani sxemasi 5.4-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 5.4-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.



5.4-rasm. Payvandlash gorelkalari:

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

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 ishlashi lozim. Mundshtukning yuzasi jilolanadi, bu esa sachragan metall tomchilarini unga yopishishdan saqlaydi. Sanoatda ishlatilishiga ko'ra, turli konstruksiyadagi (payvandlash, kavsharlash, qizdirish, tozalash) va quvvalti gorelkalardan foydalaniladi. Lekin, o'rtacha quvvatli universal gorelkalardan (GS-3) amalda ko'proq foydalaniladi.

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 buzuvchan bo'lishi mumkin yoki birlashtirish 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 ventili 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,

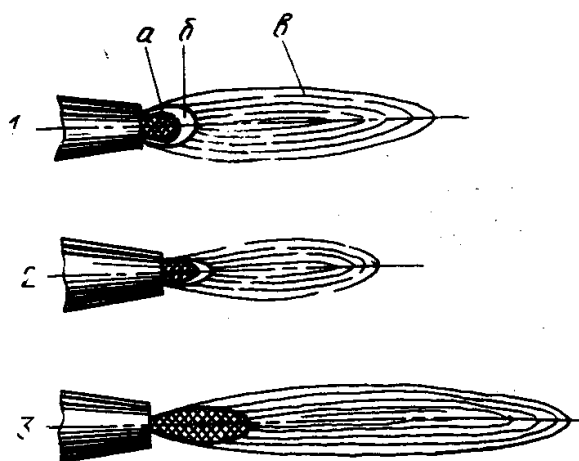
aralashma kamerasi, atsetilen trubkalari ifloslanib berkilib qolgan bo'lsa, bu kanallarni ingichka mis sim bilan tozalab, puflab yuborish lozim.

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

Gorelkani ishga tushirish uchun avval kislorod ventilini 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 ventilini 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:



5.5-rasm. Gaz alangasi xillari:

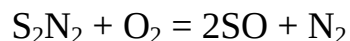
1 – normal alanga; 2 – oksidlovchi alanga; 3–uglerodlantiruvchi alanga

1. Normal alanga (5.5-rasm, 1).

2. Oksidlovchi alanga (5.5-rasm, 2).

3. Uglerodlantiruvchi alanga (5.5-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:

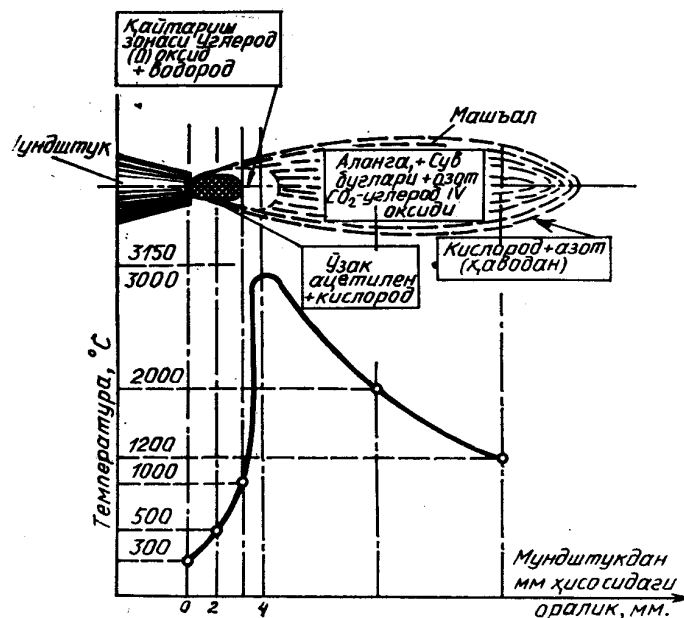


Keyingi bosqichda esa bu gazlar havo kislorodi hisobiga tubandagi reaksiya bo'yicha yonadi:



Alangada hosil bo'lgan CO 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.

5.6-rasmda normal atsetilen-kislorod alangasining hosil bo'lish sxemasi va uning temperaturalar grafigi keltirilgan.



5.6 -rasm. Me'yordagi atsetilen-kislrod alangasi sxemasi.

Gaz alangasida payvandlashdagi metallurgik jarayon

Payvandlashdagi metallurgik protsess metall vanna hajmining kichikligi, issiqlik konsentratsiyasining yuqoriligi, metallning katta tezlikda suyuqlantirilishi, vannaga chokbop simning intensiv erib o'tishi va ralashtirib turilishi oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarining borishi kabi hususiyatlari bilan xarakterlanadi.

Kuzatishlar ko'rsatadiki, payvandlashda magniy, alyuminiy elementlari birinchi navbatda oksidlanib, bu oksidlar N_2 , SO gazlari bilan qaytarilmaydi. SHuning uchun bu metallarni payvandlashda maxsus flyuslardan foydalanish zarur. Temir va nikel oksidlari, aksincha SO , N_2 gazlari bilan yaxshi qaytariliish sababli bu metallarni payvandlashda flyusga ehtiyoj bo'lmaydi. Payvandlashdagi alanganing xarakteri oksidlovchi bo'lsa, bunda $G'e$, S , Mn va Si elementlari oksidlanadi.



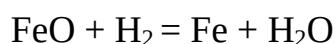
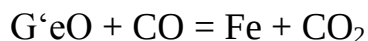
Mn , Si va S elementlari metalldagi $G'eO$ bilan tubandagi reaksiya bo'yicha oksidlanishi ham mumkin.



Hosil bo'lgan margenets va kremniy oksidlari shlakka o'tgani uchun metalldagi qaytaruvchilar (Mn , Si) ning miqdori kamayadi. Bu esa chok metalida kislorod ortishiga, binobarin, uning mexanikaviy hossalarning yomonlashishiga ham olib kelishi mumkin.

Uglerodning oksidlanishiga kelsak, u $Fe_3C + FeO = 4Fe + CO$. Vannadan uglerod oksidining ajralishida vanna qaynashida metall sachrashi ham mumkin.

Payvandlashda alanga normal bo'lsa, unda SO , N_2 gazlari qaytaruvchi bo'lib, vannada tubandagi reaksiyalar boradi:



Vodorod suyuq temirda yaxshi eriganligi sababli chokning tez sovishida u chokda mayda gaz pufakchalari ko‘rinishida qolishi mumkin. Uglerodli po‘latlarni gaz alangasida payvandlashda chok elektrik yoy bilan payvandlashdagiga nisbatan sekin sovishi sababli vannada erigan vodorod to‘la ajralib ulguradi. SHuni qayd etish kerakki, mis va latunlarni payvandlashda vodorod chokda g‘ovaklar hosil qilib ba‘zan yorilishga olib keladigan katta havf tug‘diradi (“vodorodaviy kasallik”). Agar payvandlash alangasida S_2N_2 ko‘p bo‘lsa, uning erkin uglerod bilan vodorodga parchalanishidan ($S_2N_2 \rightarrow 2S + N_2$) vodorod hosil bo‘ladi. Unda alanga chokni uglerodlantiruvchi bo‘lib, uglerodga metallga o‘tishi tubandagi reaksiya bilan ifodalanadi:



Metallarni gaz alangasida payvandlashda payvandlangan metall strukturasining o‘zgarishi elektrik yoy bilan payvandlashdagidan birmuncha farq qiladi. Jumladan, metall sekin qizdirilishi sababli issiqlikning ta’sir zonasi katta (o‘rtacha qalinlikdagi metallarni payvandlashda chokdan 20-25 *mm* narigacha) chok metalli va asosiy metallning payvandlash zonasiga yondoshgan qismi ham qizigan bo‘lib, yirik donlarga ega bo‘ladi. Qayta kristallanish uchastkasi ham yirik donli struktura beradi. Keyingi uchastkalar mayda donlar beradi. Metallarni gaz alangasida payvandlashda issiqlikning ta’siri zonasida struktura o‘zgarishi xarakteri qotishmaning tarkibiga va payvandlashdan avvalgi holatiga bog‘liq. CHok metallining va issiqlikning ta’sir zonasi strukturasini yaxshilash uchun bu zonalarni qizigan holda mahalliy bog‘lanadi yoki termik ishlamoq kerak.

Tekshirish uchun savollar.

1. Gaz alangasi yordamida payvandlashning qanday usullari bor?
2. Payvand chok va birikmalarning qanday turlarini bilasiz?
3. Payvandlashning turini sxema tarzida ifodalang.
4. Metallarni payvandlashda xavfsizlik texnikasi qoidalari nimalardan iborat?
5. Elektr-yoy bilan payvanlaganda ishlatiladigan ximoyalash vositalariga qaysilari kiradi?
6. Gaz alangasi yordamida payvandlashda asosiy ishlatiladigan jixozlarni ayting?
7. Asetilen generatorida asetilen gazi qanday hosil bo‘ladi?

6. Mavzu: Temomexanik va mexanik payvandlash usullari

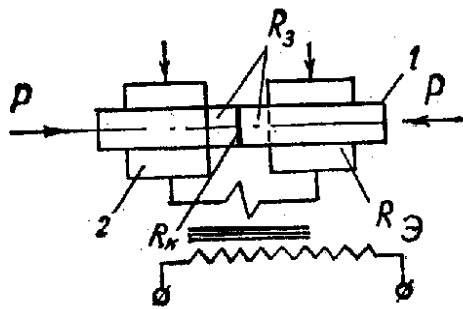
Reja:

1. Elektr kontakt payvandlash.
2. Diffuzion payvandlash.
3. Ishqalanish kuchi yordamida payvandlash.
4. Ultratovush yordamida payvandlash.
5. Portlovchi moddalar yordamida 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 protsessi **elektrik kontaktiv payvandlash deyiladi**. (6,1-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



6.1 – rasm. Elektr kontakt payvandlash sxemasi.

1 – zagatovka; 2 – qisqich.

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

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

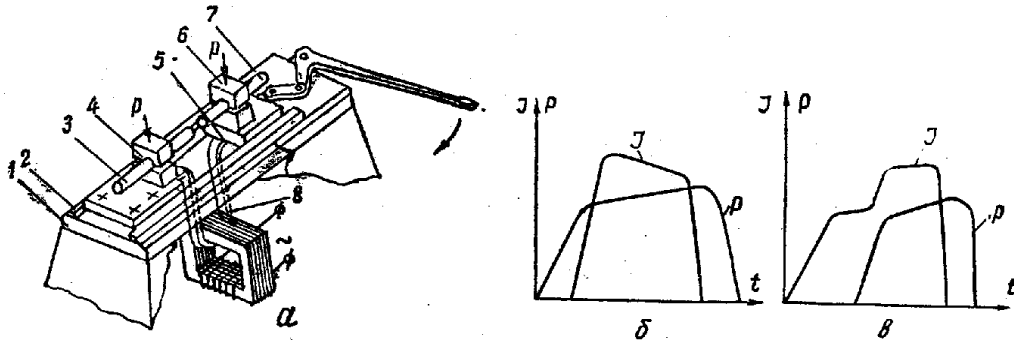
SHuni aytish kerakki, R_k qarshilikning qiymati payvandlash konturi boshqa uchastkalari qarshiliklari (R_e R) dan ancha katta bo'lishi sababli zagatovkalarining kontaktdagi yuzalari maksimal qiziydi. SHuni ham eslash kerakki, zagatovkkalar qanchalik tekis ishlanmasin, baribir butun yuza bo'yicha zagatovkalar 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 kontaktiv 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 (6.2-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 kontaktga 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.



6.2 – 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 puilat 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 6.2-rasm, b da keltirilgan.

Payvandlash joylarini suyuqlantirib, uchma-uch payvandlash. Suyuqlantirib payvandlash yuqorida tanishilgan usulga o‘xshash bo‘lib, bu erda zagatovkalarning toretslari bir-biriga yaqinlashtirilib, maxlum zazor qoldirilgach tok yuborilib, ularning uchlari bir-biriga tekkuncha yaqinlashtiriladi-da tezda ajratiladi. Natijada zagatovka toretslarida yoy razryadlari hosil bo‘ladi. Zagatovka toretslari bir necha bor yaqinlashtirib va ajratilganda kontaktda metallning qizishi tufayli yangi-yangi kontakt nuqtalar hosil bo‘la boradi, nihoyat kontakt yuza metali bir tekisda suyuqlangandagina zudlik bilan zagatovkalarni bir-biriga siqiladi-da tok berish to‘xtatiladi. Natijada puxta birikma olinadi. 6.2-rasm, v da payvandlash joylarini suyuqlantirib, uchma-uch usulda payvandlash sikli ko‘rsatilgan.

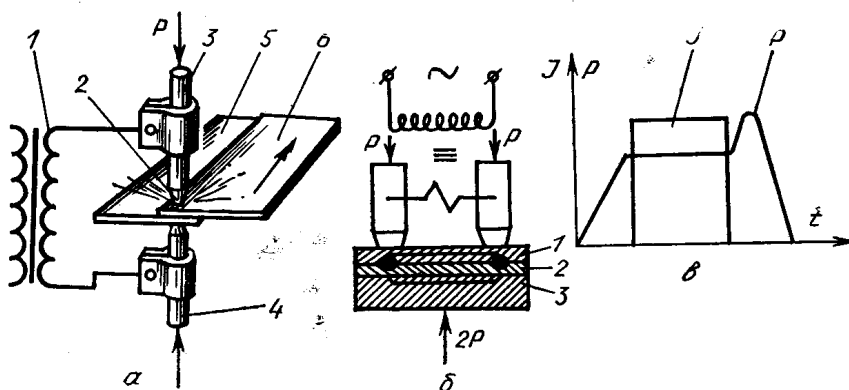
Uchma-uch payvandlash rejimlariga – j (a, mm^2) R (kG/mm^2) va t (sek) lar kiradi. Payvandlash tokini o‘tish vaqti zagatovkani o‘rnatish uzunligi (l) ga qarab belgilanadi. l – zagatovkaning hossalariga, shakliga va o‘lchamlariga bog‘liq. Masalan, kam uglerodli po‘latlarni payvandlashda $l = (0,5 - 0,7) d$ 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 $4-7 \text{ kG/mm}^2$ ($40-70 \text{ Mn/m}^2$) 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 sachrashi mumkin.

Nuqtali payvandlash

6.3-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. (6.3-rasm, a).



6.3 – 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 yostiqlash; v – normal ish sikli.

Bir tomonlama payvandlash esa (6.3-rasm, b) tok ustki 1 va ostki 2 zagatovkalararo va mis yostiqlashlar 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. (6.3-rasm, v). Bu siklga ko'ra ma'lum payvand nuqta strukturasi (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, biriktirilish joyidagi kontakt juda kichik yuza bo'yicha bo'lgani sababli tok zichligi haddan tashqari ortib yuza bir tekisda qizimay, natijada metall sachrashi 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 metalning 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 $R = 0,5?4kG/mm^2$ va tokni zagatovkadan o'tish vaqti $t = 0,5?3 sek$ 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 $j = 4?10kG/mm^2$ va tokni zagatovkadan o'tish vaqti $t = 0,001?0,1 sek$ 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 6.4-rasmda keltirilgan.

Bu xil payvandlash kontakt mashinalarida bajarilib, ularda elektrodla 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, payvandlana boradi. Payvandlash usuliga ko'ra rolikli mashinalar uzluksiz, uzlukli va odimlab payvandlash mashinalariga bo'linadi.

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.

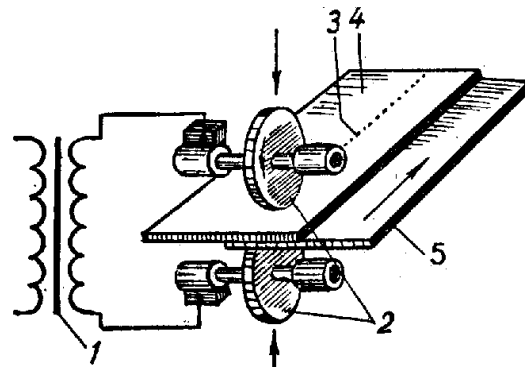
Ikki siklda ishlaydigan payvandlash mashinalari mavjud:

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

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

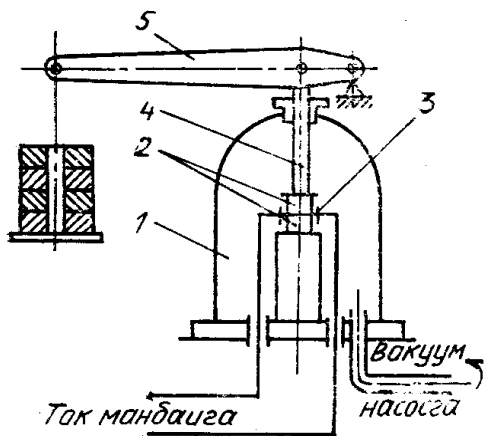
Birinchi xil mashinalarda donlari o'sishga moyil bo'lmagan va o'ta qizishda chok yondosh zonada sezilarli struktura o'zgarishiga berilmaydigan kam uglerodli po'lat zagatovkalarda qisqa uzlukli chok bostirishda foydalanilsa, ikkinchi sikldan chokka yondosh zonalar o'ta qizishga moyil bo'lgan zanglamas 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 $2+2 \text{ mm}$ qalinlikdagi listlarni payvandlashda bosim 450 kG/mm^2 (4500 Mn/m^2) ga etadi, tok impulsining davom etish vaqti $0,16 - 0,24 \text{ sek}$, pauza vaqti esa $0,08 - 0,12 \text{ sek}$ bo'ladi. Bu usulda minutiga $0,8 - 1,0 \text{ m}$ chok hosil qilishi mumkin.



6.4 – rasm. Rolikli payvandlash sxemasi:

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



6.5 – rasm. Diffuzion payvandlash sxemasi:

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

Diffuzion payvandlash

Metallarning kontakt yuzalari yuqori temperaturagacha qizdirilganda atomlarning o'zaro diffuziyalanishi tufayli payvandlanishi *diffuzion payvandlash deyiladi*. Bu usulda radio va elektro texnika asbobsozligi va sohalarda metallarni payvandlashda keng fydalaniladi. Payvandlanuvchi metallar moy va zangdan tozalangach, havosi surilgan ($10^{-1} - 10^{-3} \text{ Pa}$ bosimli) qurilma kamerasiga kiritiladi va zarur temperaturagacha qizdiriladi, keyin muayyan bosim bilan siqilib ma'lum vaqt saqlanadi. Bunday sharoitda payvandlanuvchi yuza

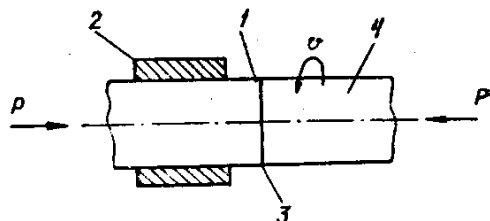
atomlari diffuziyalanib atomlararo bog‘lanish sodir bo‘ladi (6.5 - rasm). masalan titan qotishmalarini payvandlashda qizdirish temperaturasi $800 - 1000^{\circ}\text{S}$, bosim $5 - 10\text{ MPa}$ qizdirish vaqti $5 - 10$ minut bo‘ladi.

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 aylantirilib biri ikkinchisiga o‘q bo‘ylab ma’lum kuch bilan qisiladi.

Zagotovkalar toretslari bo‘yicha ishqalanganda yuzalar bir necha sekundda qizigach, kontakt yuzalardagi oksid pardalar bosim ostida parchalanib plastik deformatsiyalanishi natijasida payvandlanadi (6.6 - rasm).

bunda kotakt yuzalarda ajraluvchi issiqlik miqdori materiallarning ishqalanish koefitsientiga, aylanish tezligiga, bosimga bog‘liq. Bu usulda zagotovkalarining payvandlash yuzalarini kir, zangdan tozalash talab etilmaydi. Lekin payvandlanuvchi zagotovkalarining o‘qi bir – biriga to‘g‘ri kelishi shart. Bu usul kesim yuzasi $50 - 10000\text{ mm}^2$ bo‘lgan chiviqlar, trubalar, parmalar, metchiklar zagotovkalarini payvandlashda qo‘llaniladi. Masalan, diametri 50 mm li uglerodli po‘lat chiviqlarni payvandlashda zagotovkalarining biri minutdagi aylanishlar soni 400, 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.



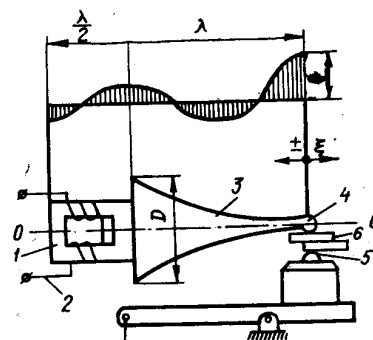
6.6 – расм. Металларни ўзаро ишкалаб пластик деформациялаб пайвандлаш схемаси.

1 – қўзғалмас металл; 2 – қисқич; 3 – ишқаланиш юзалари; 4 – айланувчи металл.

Ультратовуш yordamida payvandlash

Bu usuldan yupqa metall listlarni ustma-ust payvandlashda foydalaniladi. Buning uchun payvandlanuvchi listlarning kontaktlanish joyiga ultratovush chastotasida ($15 - 100\text{ kgs}$) mexanik tebranishlar beriladi (6.7-rasm). Elektromexanik tebratkichga to‘lkin uzatkich 3 kavsharlangan. To‘lqin 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‘lqin uzatkich uzunlgi - λ va tebranish amplitudasi ε xarflari bilan ko‘rsatilgan) Ultratovush chastotasidagi tebranishlar ta’sirida kontakt sirtidagi oksid

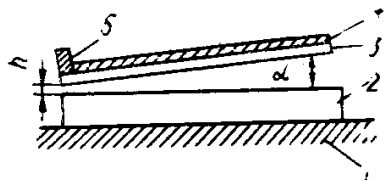


6.7-rasm. Ultratopush yordamida payvandlash sxemasi:

1 – magnitostriksion tebratkich; 2 – cho‘lg‘am; 3 – to‘lqin uzatkich; 4 – uchlik; 5 – edektrod; 6 – zagatovka.

pardalar parchalanib, toza yuzalar ishqalanib qiziganda birmuncha yumshaydi va kichik siqiluvchi kuch ta'sirida plastik deformatsiyalanib 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.

Portlovchi moddalar yordamida payvandlash



6.8 – rasm. Portlovchi moddalar yordamida payvandlash.

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

Bu usulda payvandlanuvchi zagotovkalarining biriga portlovchi modda o'rnatiladi va u portlaganda juda katta tezlikda ikkinchisiga urilib, plastik deformatsiyalanib, payvandlanadi (6.8-rasm). Payvandlanadigan zagotovkalar 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'lqin uni 1,5 — 2 km/s tezlikda butun yuzi bo'yicha katta bosim (10^5 atm) bilan ikkinchi zagotovkaga uradi. Bunda ularning sirtidagi oksid pardalar parchalanib plastik deformatsiya tufayli darhol

payvandlanadi.

Nazorat uchun savollar.

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

7. 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 sovishtezligini 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, elsktr va issiqlikni yaxshi o'tkazishi, kiziganda murtlashishi, metall vannaning aktiv oksidlanishi va gazlarni (O_2 , N_2) yutshi kabi xususiyati sifatli choklar xosil qilishda ayrim kiyinchliklar tug'diradi. SHu sababli payvandlashda turli tadbirlar ko'rishga tug'ri keladi.

Mis va unnnng qotishmalarinnn payvandlash

Mis kizdirilganda bir tomondan kislorod bilan oksidlar (Cu_2O va SuO), IKINCHI tomondan evtetnka (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 holidagi 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 qoplangan 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 elektrodga latun sim bilan payvandlagan ma'qul. Atsetilen-kislorod alangasida payvandlashda flyus sifatida borat angidrid (V_2O_3) ishlatiladi. Bunda borat angidrid rux bug'larnni 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'rindiqla 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 A1 va uning kotishmasining 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'lad. Payvandlash simi tarkibi asosiy metall tarkibiga mos bo'lishi lozim.

8. Mavzu: Metallarni kesish va kavsharlash

Reja:

1. Metallarni kislorod yordamida kesish
2. Metallarni elektr yoy yordamida qirqish
3. Metallarni kavsharlash

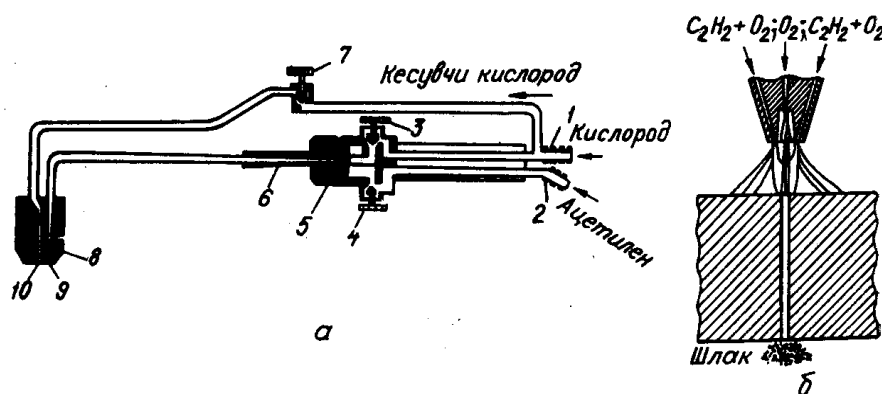
Kislorod yordamida kesish

Metallarni bo' usulda kesishda avval uning kesish joyi gaz alangasida alangalanish temperaturasi gacha obdan kizdirilib keyik u erga kislorod haydaladi. Demak, bu jarayonda metallning kesilishi uning kislorod oqimida yonishiga asoslangan. SHuning uchun bu usulda kesiladigan metallarning alangalanish temperaturasi suyuqlanish temperaturasidan past, yonganda ajraluvchi issiqlik uning quyi qatlamlarini alangalanish temperaturasi gacha qizdira oladigan, hosil bo'lgan oksidning suyuqlanish temperaturasi shu metallning suyuqlanish temperaturasidan past va yuqori suyuqlanuvchan bo'lishi xamda kesilgan joyidan osonroq ajralishi kerak.

YUkornda vayd etklgan talablarga tarkibida uglerodi 0,7% gacha bo'lgan konstruksioi va kam legirlangan po'latlar tula javob beradi. Ma'lumki, pulatlar tarkibida uglerod 0.7% bo'lishi va legirlovchi elementlarning ortishi, shuningdek, chuyanlar, rangli metallar vz ularning qotishmalari yuqoridagi talablarga tula javob bermaydi. SHuning uchun ular kislorod oknmnda qirqilmaydi. Mabodo, ularni qirqish zarur bulsa, flyuslar (ko'p hollarda temir kukuni) dan foydalanish mumkin. Bunda kukunsimon flyus kislorod oqimi bilan birga qirqish zonasiga o'tib, yonayotganda qo'shimcha issnqlik ajratadi. Natijada suyuqlanish temperaturasi yuqori bo'lgan oksidlar suyulib, qirqish zonzsidan purkalib tashqariga chiqadi.

Metallarni kislorod yordamida kesish uchun kesish asboblariidan foydalanib, bu ish dastaki, yarim avtomatik va avtomatik ravishda bajariladi.

Metallarni dasgaki usulda kesishda foydalaniladigan kssish asbobiga *keskich* deyiladi. Bu asbobning payvandlash gorelkalaridan farqi shundaki, unda qirquvchi kislorodni haydovchi qo'shimcha maxsus qismi bo'ladi.



8.1 – rasm. UR tipidagi keskich sxemasi:

1, 2 – trubka; 3, 4, 7 – vektily; 5 – injektor; 6 – mundshtuk; 8 – mundshuk; 9, 10 – teshik.

Bu maqsadlar uchun foydalaniladigan kesish asboblari turli konsruksiyada bo'lib, dastaki qirqishda kuproq UR (universal keskich) tipidagisidan foydalaniladi. 8.1-rasmda UR tipidagi keskichning sxemasi keltirilgan. Uni ishga tushirish uchun ventillar 3 va 4 ni ochib kanal 1 orqali kislorod, kanal 2 orqali esa atsetilen yuboriladi. Kislorod ventillari ochilganda kislorod injektor 5 orqali utib atsetilenni suradi, ular

kamera 6 da aralashadi. Bu arzlashma gaz mundshtugi 8 ning 9 raqami bilan belgilangan teshigidan chiqayotganda yondiriladi. Metall alangalash temperaturasi gacha qizdirilgach, kesish asbobini 10 raqami bilan belgilangan teshigidan kislorod haydaladi. Bunda keskich mundshtugi metallning qirqiladigan joyidan 3—6 mm oraliqqa tutib turib yuzaga tik yunaltiladi. Turli qalinlikdagi metallarni qirish uchun kesichning ikkita tashqi va beshta almashtiriladigan mundshtugi bo'ladi.

Kesichning surinish tezligi kesiluvchi metallning qalinligiga *bog'liq* bo'lib, u qancha qalin bo'lsa shuncha sekin suriladi.

Dastaki keskichlarda qalinligi 6—300 mm bo'lgan kam uglerodli po'latlarni 550—800 mm/min tezlikda, maxsus keskichlar yordamida 3 m gacha va undan ortiq qalinlikdagi metallarni kesish mumkin.

Kumir va metall elektrodlar bilan metallarni elektr yoy erdamida qirish. Bu usulda elektr yoy yordamida suyultirilgan metall o'z og'irligi va yoy gazi ta'sirida kesish joyidan ajralib, qirqiladi. Ma'lumki, kesiluvchi metallniig suyuqlanish tezligi tok kuchiga bog'liqlig sababli kumir elektrod bilan sirkishda tok kuchi 400—1500 A, metall elektrodlar bilan kesishda esa 300—600 A orasida olinadi. Bu usuldan yuqori uglerodli po'latlarni va cho'yanlarni kesishda foydalaniladi.

Elektr yordamida suyultirilgan metallarni siqilgan havo yordamida qirish

Bu usulda qirishda grafit elektrodlar ishlatiladi. Ular o'zgarimas tok zanjiri qutbga teskari ulanadi. Tok kuchi 150—400 A atrofida, haydaluvchi havo bosimi esa 0,4 MPa ga yaqin bo'ladi. Bu usul qalinligi 20 mm gacha bo'lgan zanglamas po'lat listlarni kesishda, quymalarning nuqsonli joylarini qirishda qo'llaniladi.

Bunda qalinligi 100—120 mm gacha bo'lgan alyuminiy, mis va uning qotishmalari, zanglamas po'latlar plazma oqimida havo o'rniga kislorod haydab qirqiladi.

Metallarni kavsharlash

Metallarni kavshar bilan ajralmaydigan qilib birlashtirish *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-biriga moslab 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 ga ko'ra yumshiq va qattiq xillarga ajratiladi.

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

Bu qotishmalar zich kavsharlansa xam uning cho'zilishga mustaxkamligi 100 Mpa ga etadi, xolos.

2. Qattiq kavsharlar. Bu kavsharlarga suyuqlanish gemperaturasi 450—500°S 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.

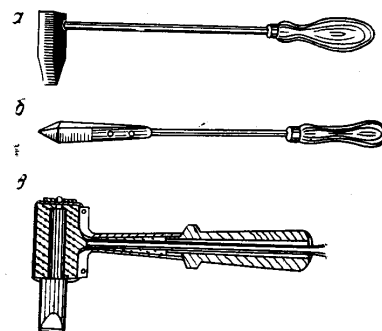
Flyuslar snfatida xlorid kislotaning suvdagi eritmasidan, rux kushilgan xlorid kislota, bura, novshadil, kanifol va boshqalardan foydalaniladi.

Masalan, xlorid kislotaning suvdagi eritmasini tayyorlash uchun ko'zoynak taqib, qo'lqop taqib extiyotlik bilan 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 qilingan eritmaga 2— 3 hissa suv kushiladi.

Kavsharlashda foydalaniladigan asbob *koviya* deyiladi. Uning konstruksiyasi va ulchamlari kavsharlanadigan buyum xarakteriga ko'ra turlicha bo'ladi (8.2- rasm).

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



8.2 – rasm. Koviylar:
a – bolg'asimon; b - qirrali (toretsli); v - elektr

Kavsharlash texnologiyasi

Yumshoq kavsharda kavsharlash. Kavsharlashdan oldin kavsharlash joylari kir, moy va zanglardan egov, shaber, jilvir qog'oz yoki kislota eritmasi bilan yaxshilab tozalangach, yuzalariga rux bilai to'yintirilgan, xlorid kislotastning suvdagi eritmasi chutka bilai surkaladi. Keyin koviyani 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.

9. 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.

I. 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 hosil 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

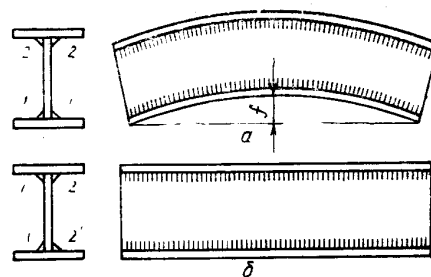
YUqoridegi ma'lumotlardan ma'lumki, choklarda uchraydigan nuqsonlarga asosan zagotovkalarni payvandlashda belgilangan texnologik talablarning tug'ri bajarilmasligi, payvandlash yuzalarining yaxshi tayyormasligi, elektrod va payvandlash simlarining zarur markalaridan tug'ri foydalanmaslik, payvandlash 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 choralari 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 metallarni payvandlashdan oldin ularni ma'lum temperaturagacha qizdirish, payvandlangach, yumshatish yoki normallashtirish tadbirlari ko'rilishi lozim. Shuningdek, amalda ularning deformatsiyalanishini kamaytirish maqsadida payvandlashga qadar teskari tomonga deformatsiyalab payvandlash, chokni hosil qilishda belgilangan tartib saqlash bilan deformatsiyani muvozanatlashtirish, maxsus moslamalarga mahkamlab payvandlash usullaridan zaruratga kura foydalanish kerak.

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

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

9.1- 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.

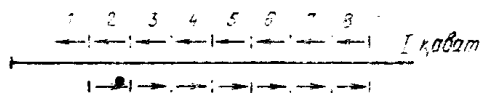


9.1 – rasm. Noto'g'ri payvandlash natijasida deformatsiyalangan qo'shtavr balka (a) va to'g'ri payvandlangan qo'shtavr balka (b).

Uzun choklarni hosil qilishni uchastkani 100 — 200 mm li bulaklarga bo'lib, 9.2-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 yordamida payvandlagan 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 plastinka qo'yib yoki uning kichik kanalchalari orqali suv yuboriladi. Ba'zan chokning atrofini nam asbest bilan o'rab ham payvandlash usullari qo'llaniladi.



9.2 – rasm. Uzun choklarni hosil qilish tartibi

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) sinalvdi. 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.

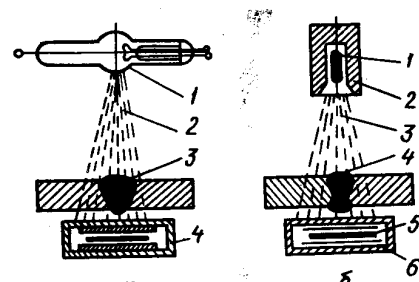
Namunalarni zarbiy kuchlarga chidamligini vniklashda esa ularni mayatnik koperda zarb bilan sindirib, zarbiy qovushoqligi bajarilgan ish qinmatiga ko'ra aniqlanadi.

2. *Metallografik analiz*. Ajralmaydigan mas'uliyatli birmkmaning choki va unga yondoshgan zonalar nuqsonlari xamda strukturasi chuqurroq kuzatishda bu usuldan foydalaniladi. Birikmaning chokli joyidan zagotonkalar kesib olib, ulardan mikroshlif tayyorlanib mikroskop ostida bir necha yuz marta kattalashtirib kuzatiladi. CHokdagi makronuqsonlarni (govaklar, darz, ximiyaviy notekislik va boshqalar) kuzatishda makroshliflar 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.

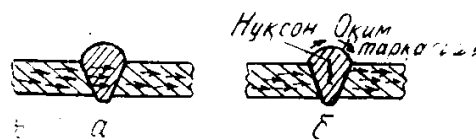
9.3- rasmda rentgen va gamma nurlari yordamida kuzatish sxemasi keltirilgan. Hosil qilingan chokning orqa tomoniga fotoplyonkali kasseta 4 quyilib, old tomonidan trubka 1 orqali rentgen nuri 2 yuboriladi (9.3- rasm, a). Keyin bu plyonka maxsus reaktivda ishlanganda nuqsonli joylari qorayib kurinadi. 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 (9.3-rasm, b). Rentgen usulidagi kabi plyonkaga tushirilgan choklardagi govaklar, darzlar, ularning shakli va o'lchamlari aniqlanadi.



9.3- 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.



9.4 – 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 (9.4- 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.

Payvandlashda xavfsizlik qoidalari

Metallarni payvandlashda, qoplashda, qirqish va kavsharlash ishlarini bajarishda elektr toki, yonuvchi gazlar, kislorod va kislota eritmalaridan foydalanilganda xavfsizlik texnikasi va atmosferani muxofaza etish masalalariga oid qoidalarni bilish muhim ahamiyatga ega. Aks holda kutilmagan baxtsiz hodisalar ruy berishi mumkin. Masalan, elektr yoyi yordamida payvandlashda tok urishi, yoydan tarqalayotgan ultrabinafsha infraqizil nurlar kuzni qamashtirishi, suyuq metall tomchilar terini kuydirishni mumkin. Gaz alangasida payvandlashda esa nurlar ta’sirida ko‘z zararlanishi, generator gaz ballonlarining portlashi, gazlar bilan zaharlanish hollari yuz berishi mumkin. Xar bir sex, uchastkalarda xavfsizlik texnikasi masalalariga oid tegishli instruksiyalar bo‘ladi. Bu instruksiyalarda kayd etilgan shartlarni ishchi bajarishi shart. SHu sababli bularniig ayrimlarini eslatib o‘tamiz.

Metallarni elektr yoy yordamida payvandlashda tok ta’sirida bo‘ladigan payvandlash stoli mis sim bilan yaxshnlab erga tutashtirilishi, elektrod dastasi izolyasiyalanishi, payvandchi korjoma kiyib, qora ko‘zoynak taqib yoki shlem kiyib, rezina gilamchada yoki quruq taxtada turib ishlashi kerak. Agar qandaydir sabablarga kura payvandchini tok urib hushidan ketsa, darhol qurilmani elektr tarmoqdan uzib vrachni chaqirish va ishchi o‘ziga kelguncha suniy nafas oldirish kerak.

Gaz yordamida payvandlash va qirqishda generator hamda gorelkalarni toza tutish, shlanglarda teshiklar bo‘lmasligi, payvandlash postida atsetilen gazi yig‘ilmasligi, neft mahsulotlari quyilgan idishlar payvandlash va kavsharlashdan oldin yaxshnlab tozalanishi lozim. Bosim ostidagi idishlarni payvandlamaslik, payvandlash xonasida oson o‘t oluvchi benzin, kerosin, atseton va boshqalar bo‘lmasligi, xona gaz va changdan tozalab turilishi, ventilyator ishlab turishi va boshqalarga qat’iy ahamiyat berish darkor.