

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

Z.D. Ermatov, N.S. Dunyashin

**SUYUQLANTIRIB PAYVANDLASH
TEXNOLOGIYASI VA JIHOZLARI
1-QISM**

Toshkent 2013

Suyuqlantirib payvandlash texnologiyasi va jihozlari. 1-qism: 5522700 – Payvandlash ishlab chiqarish mashinalari va texnologiyasi bakalavriat yo‘nalishi uchun ma’ruza matni/ Ermatov Ziyadulla Dosmatovich, Dunyashin Nikolay Sergeevich. Toshkent, 2013.

Ma’ruza matnida suyuqlantirib payvandlashning rivojlanish tarixi va zamonaviy jarayonlari nazariyasining asosiy ma’lumotlari keltirilgan. Suyuqlantirib payvandlashda qo‘llaniladigan turli xil payvandlash usullari va jihozlari yoritilgan. Ma’ruza matnning 1-qismida 1–10-ma’ruzalar keltirilgan.

Ma’ruza matni 5522700 – Payvandlash ishlab chiqarish mashinalari va texnologiyasi bakalavriat yo‘nalishi uchun mo‘ljallangan.

Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan nashr etilmoqda

Taqrizchilar:

F.N. Xikmatullayev – DAJ TAPOiCH O‘quv tajriba markaz direktori,

Sh.A. Karimov – TDTU «Metallar texnologiyasi va materialshunoslik» kafedrasi mudiri, dots., t.f.n.

KIRISH

Eramizdan 8–7 ming yil oldin eng sodda payvandlash usullari mavjud edi. Asosan mis buyumlar payvandlanar edi, mis avval qizdirilib so'ng bosim bilan payvandlanar edi. Mis, bronza, qo'rg'oshin kabi metallardan buyumlar tayyorlashda, o'ziga xos quyma payvandlash bilan bajarilar edi. Birikadigan detallar qoliplanib, qizdirilar edi va tutushadigan joyiga oldindan tayyorlangan erigan metall quyular edi. Temir va uning qotishmalaridan buyumlarni tayyorlashda temirchilik o'chog'ida «payvand tobi» darajasigacha qizdirib so'ng toblash natijasida buyumlar tayyorlanar edi. Bu usul temirchilik o'chog'ida payvandlash deb nom olgan edi. Payvandlash usullari juda sekin rivojlangan, shuning uchun ko'pgina payvandlash jihozlari, qurilmalari va texnik usullari o'zgarishi yuz yillar davomida sezilarli darajada o'zgarmagan.

Texnika sohasida keskin o'zgarishlar XIX asr oxiri XX asr boshlarida sezila boshladi. 1802-yilda rus olimi akademik V.V. Petrov birinchi bo'lib yoy zaryadsizlanishini tadqiqot qildi va ochdi. 1803-yilda u tomonidan «Galvanik-voltli tajribalar haqida yangiliklar» kitobida, yoyli zaryadsizlanish yordamida metall erishini bayon qilgan. Yoyli zaryadsizlanish yuqori darajali issiqliq ma'nbayi va yuqori darajada yorituvchanligi bilan amaliy qo'llanishga tez kiritilmadi, chunki, yoy ta'minlanishi uchun zarur bo'lgan tok kuchlanishini yetkazib beruvchi manba yo'q edi. Bunday manbalar faqatgina XIX asr oxirida paydo bo'ldi. Yoy zaryadsizlanish ochilishi davriga elektrotexnika endigina tashkil etilayotgan edi, elektrotexnik sanoati esa yo'q edi. 1821-yilda ingliz yetakchi fizigi M. Faradey elektromagnetizmni eksperimental tadqiqot qilishida elektromagnit induksiyanı ochdi va shu orqali elektryurutuvchi va elektr generatorni qurilmalar prinsipini ishlab chiqdi.

Ingliz fizigi D. Maksvell matematik hisoblashlar bilan jarayonda hosil bo'ladigan elektromagnit maydon xususiyatlariga tadqiqotlar natijasida tenglama ishlab chiqdi.

1870-yilda fransuz olimi Z.T. Gramm mexanik elektromagnit mashina uchun uzukli langar ishlab chiqdi, bu elektr generator vazifasini bajarishi mumkin, uning ishi mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirib beradi. 1882-yilda rus injeneri N.N. Benardos erimaydigan ko'mir elektrod bilan elektryoyli payvandlash usulini ixtiro qildi. O'zining ixtirosiga N.N. Benardos «Elektrogefest» nomini berdi. 1886-yilda u «Elektr tok ta'siri yordamida metallarni biriktirish va ajratish usullari» ga rus patentini oldi. N.N. Benardos yoyli payvandlash texnologiyasini va payvand birikmalar turlarini ixtiro qildi (uchma-uch, ustma-ust va b.), bular hozirgi kunda ham ishlatilmoqda; qalin metallarni payvandlashda u payvand birikmani yonboshlab joylashtirish usulini qo'llagan. Yupqa tunuka listlarni payvandlashda, payvand birikmani payvandlashga tayyorlash uchun list chekasi bo'rtini bukib tayyorlangan. Payvandlash sifatini oshirish uchun ular flyus ishlatishar edi: po'latlarni payvandlashda esa kvarsli kum, marmar ishlatilar edilar misni payvandlashda esa bura va nashatir qo'llanilar edi.

1888 – 1890-yillarda rus injeneri N.G. Slavyanov eriydigan metall elektrod bilan yoyli payvandlashni taklif etdi. XX asr boshlarida elektr yoyli payvandlash usuli metallarni biriktirishda yetakchi sanoat usuli bo'lib qelmoqda.

Fransuz olimi Anri Lui Le Shatel'e gaz aralashmalarini yonishini tadqiqot qilish natijasida gaz yordamida payvandlashni ishlab chiqdi. 1895-yilda u fransuz fanlar akademiyasiga atsetilen va kislorod aralashmasi yordamida yuqori haroratli alanga hosil qilish haqida hisobot berdi. XX asr boshlarida birinchi marta yonuvchi gazlarni kislorod aralashmasida payvandlash uchun qo'llab ko'rdi. Birinchi asetilen-kislorod gorelka konstruksiyasini Edmon Fushe ishlab chiqdi, unga Germaniyada 1903-yilda patent oldi. 1904-yilda Fransiyada kesish uchun atsetilen-kislorod gorelkasini qo'llashni sinab ko'rishdi. Birinchi bo'lib gaz yordamida payvandlash 1906-yilda Moskva texnik uchilishesida amalga oshirildi. 1911-yildan boshlab Rossiyada avtogen ishi rivojlanish pioneri bo'lib Peterburgdagi «Perun» zavodi hisoblanadi, bu zavodda gaz payvandlash va kesish uchun

apparatura tayyorlanadi va birinchi gaz payvandchilar o'qitilishi boshlangan edi. Elektr yoy yordamida payvandlash, mexanizatsiyasi, avtomatizatsiyasi jarayonlari sohasida asosiy xizmatlar Ukrainalik olim akademik E.O. Patonga tegishli. Ikkinchi jahon urushi davrida flyus ostida avtomatik payvandlash mudofaa zavodlarida tank va artilleriya qo'rollarini ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega edi.

Sanoatning jadal rivojlanishi va texnikaning hamma sohalaridagi metallarni payvandlashda: termit aralashmalar, elektron nur, lazer, yuqori haroratli plazma, ultratovush va boshqa yangi effektiv payvandlash usullari qo'llaniladi.

1-MA'RUZA.

SUYUQLANTIRIB PAYVANDLASH USULLARI

MOHIYATI VA TASNIFI

Reja

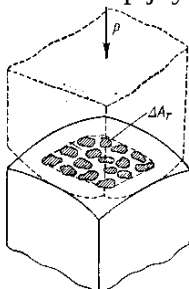
- 1.1. Suyuqlantirib payvandlash mohiyati
- 1.2. Suyuqlantirib payvandlash usullari tasnifi

1.1. Suyuqlantirib payvandlash mohiyati

Payvandlash – metallar, qotishmalar va turli materiallarni plastik deformatsiyalash yoki birikilayotgan qismlar orasini qizdirish bilan atomlararo birikish natijasida ajralmas birikma hosil qiluvchi texnologik jarayondir.

Atomlararo kuchlar ta'siri oqibatida birikmalar hosil qilish jarayoniga materiallarni payvandlash deyiladi. Ma'lum bo'lishicha detal metalining yuzadagi atomlari, erkin, to'yinmagan aloqalari mavjud, bular atomlararo kuch ta'siri masofasida bo'lgan har xil atom va molekulalarni o'z ichiga oladi. Agar ikki metall detalni atomlararo kuch ta'siri masofasigacha yaqinlashtirsak, ya'ni metall ichida qanday masofada bo'lishsa shungacha, unda tutashgan yuzalarning bir butun ulanishini ko'ramiz. Birikish jarayoni energiya xarjisiz va tez o'z ixtiyoriy amaliy oniy kechadi.

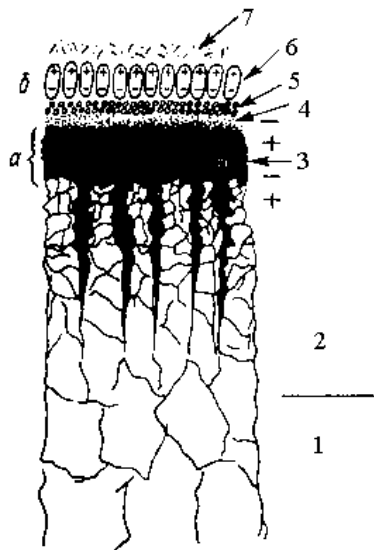
Ayrim metallar xona haroratida nafaqat oddiy tutashishda, balki kuchli qisishda ham birikmaydi. Qattiq metallarni birikishiga uning qattiqligi xalaqit beradi, tutashish qismiga qanchalik ishlov berilsa ham ularni tutashtirishda ko'p joylari tutashmaydi.



1.1-rasm. Metall detalni mexanik tutashishi:

ΔA_r – elementar (yagona) mikrotutashuv maydoni.

Birikish jarayoniga metall yuzalarining kirligi qattiq ta'sir etadi – oksidlar, yog'li plyonkalar va boshqalar hamda gaz molekulalarining adsorblashgan qatlami va kanchalik uzoq vaqt toza saqlash faqat yuqori vakuumga bog'liq ($1 \cdot 10^{-8}$ mm sim. ust.).



1.2-rasm. *Havodagi metall yuzasi:*

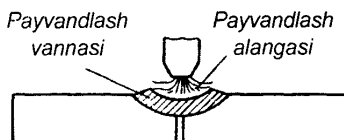
1 – metallning chuqur qatlami, plastik deformatsiya ta'sir etmagan; 2 – yuza qatlami kristallitlarning oksid qatlamlari bilan; 3 – oksid qatlam; 4 – kislorod anionlarning adsorb qatlami va havoning neytral molekulasi; 5 – suv molekulalarining qatlami; 6 – yog'li molekulalar qatlami; 7 – ionlashgan chang zarralari.

Payvandlashdagi qiyinchiliklarni bartaraf etish uchun bosim va qizdirish qo'llaniladi.

Haroratni oshirib borish bilan qizdirishda metall mayin bo'la boshlaydi. Shu tarzda qizdirishni davom ettirsak metall suyuq holatga keladi; bu holatda suyuq metall hajmi umumiy payvandlash vannasini hosil qiladi.

Payvandlash davrida suyuq metall havodagi azot va kislorod bilan faol ta'sirlashadi, bu esa chok mustahkamligini pasaytiradi va nuqsonlar paydo bo'lishiga olib keladi. Payvandlash zonasini havo

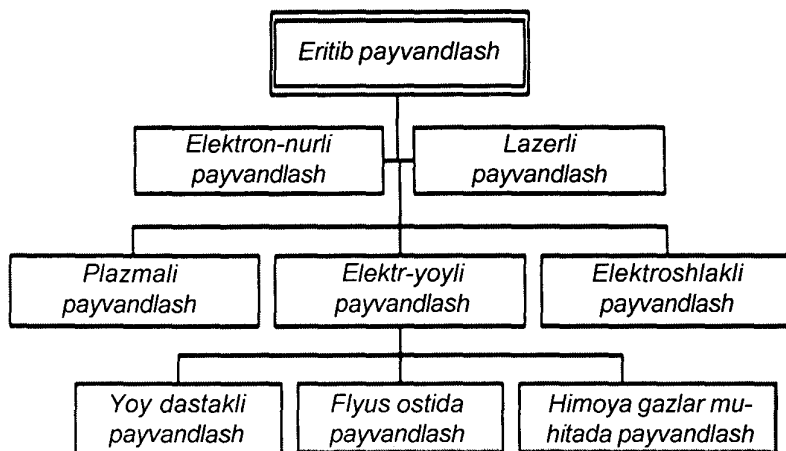
muhitidan himoya qilish uchun hamda chok sifatini oshirish uchun, kerakli bo'lgan elementlar qo'shiladi, bu elementlar metall o'zakning yuza qatlamiga maxsus moddalar, yoki kukunsimon holatida kavak o'zak ichiga qoplanadi va presslanadi. Payvandlash zonasini havo muhitidan himoya qilish uchun, inert va faol gazlar va ularning aralashmalari keng qo'llaniladi. Shu maqsadda elektrod atrofiga zich qatlam bilan donador material, ya'ni flyus qoplanadi. Payvandlash jarayonida eriyotgan flyus yoki maxsus moddalar, shlak qatlamini hosil qiladi, bu qatlam erigan metallni havo muhitidan ishonchli himoya qiladi.



1.3-rasm. Suyuqlantirib payvandlash chizmasi.

1.2. Suyuqlantirib payvandlash usullari tasnifi

Suyuqlantirib payvandlashning asosiy usullari tasnifining sxemasi 1.4-rasmda ko'rsatilgan.



1.4-rasm. Suyuqlantirib payvandlash usullari tasnifi.

Yoyli dastakli payvandlash – yoyli payvandlashda, yoy yonishi, elektrod uzatilishi va siljitishi payvandchi qo'lda bajaradi.

Yoyli dastakli payvandlashda, yoy yonishi, payvandlash davrida uni ushlab turish, payvandlanayotgan yuza bo'yicha siljitish payvandchi qo'lda bajaradi. Normal yoy uzunligi elektrod diametridan 0,5 – 1,1 ga oshmaydi. Elektrod diametri 3 – 6 mm ni tashkil etadi. Payvandlash ishlari asosiy hajmini 90 – 350 A va 18 – 30 V kuchlanishda bajariladi.

Flyus ostida yoyli payvandlash – bu yoyli eritib payvandlashdir, bunda yoy payvandlash flyusi ostida yonadi.

Flyus ostida payvandlash usuli 1939-yilda Ukraina fanlar akademiyasining elektr payvandlash institutida E.O. Paton ishtiroki bilan, N.G. Slavyanov g'oyasi asosida ishlab chiqildi va o'shanda bu usulga «flyus ostida qoplamasiz elektrod bilan tezkor avtomatik payvandlash» nomi berilgan.

Flyus ostida payvandlashda payvand yoy buyum va payvandlash simi orasida yonadi. Yoy ta'siri bilan sim eriydi va erish tezligiga nisbatan sim payvandlash zonaga uzatiladi. Yoy flyus qatlami bilan qoplangan. Payvandlash simi (yoy bilan birga) maxsus mexanizm yordamida (avtomatik payvandlash) yoki qo'lda (yarim avtomatik payvandlash) payvandlash yo'nalishiga qarab siljiriladi. Yoy issiqligi ta'sirida asosiy metall va flyus eriydi. Ergan simlar, flyus va asosiy metall payvandlash vannani hosil qiladi. Flyus suyuq parda ko'rinishida payvandlash zonani havodan himoyalaydi. Yoy yordamida erigan payvandlash simning metali payvandlash vannasiga tomchilab o'tadi, u yerda erigan asosiy metall bilan aralashadi. Yoyni uzoqlashtirgan sari payvandlash vannasining metali sovushni boshlaydi, chunki issiqlik yo'qala boshlaydi, so'ng qotib chok hosil qiladi. Ergan flyus (shlak), chok yuzasida shlakli qatlam hosil qilib qotadi. Erimagan ortiqcha flyus qismi sovutilib qayta ishlatiladi.

Himoya gazlar muhitida payvandlash – bu yoyli payvandlash, bunda yoy va erigan metall, ayrim hollarda sovuyotgan chok, payvandlash zonasiga maxsus qurilma bilan yetkazib berilayotgan himoya gazlar ta'sirida bo'ladi ya'ni havo

ta'siridan himoyalanaadi. Himoya gazlar muhitida payvandlash g'oyasini XIX asr oxirida N.N. Benardos taklif etdi. XX asr 20-yillarida AQSHda muhandis Aleksander va fizik Lengmyur gaz aralashmalarida o'zakli elektrod bilan payvandlashni amalga oshirishdi. 1925-yilda Lengmyur erimaydigan volfram elektrod bilan va himoya muhiti sifatida vodorodni, ya'ni atom-vodorodli payvandlash usuli sifatida yoyli payvandlashning bilvosita ta'siri orqali payvandlashni ishlab chiqdi. XX asrning 40-yillarida Aviatsion Texnikasi Ilmiy Tadqiqot Institutida inert gaz muhitida volfram elektrod bilan payvandlash ishlab chiqildi. 1949-yilda elektr payvandlash institutida ko'mir elektrodi bilan karbonat angidrid gaz muhitida payvandlash ishlab chiqildi.

Himoya gazlar muhitida payvandlash eriydigan va erimaydigan elektrodlar bilan amalga oshirsa bo'ladi.

Himoya gazlar muhitida erimaydigan elektrod bilan payvandlash – bu jarayonda issiqlik manbayi sifatida yoyli razryad qo'llaniladi, yoyli razryad buyum va volframli, ko'mirli, grafitli elektrodlar orasida qo'zg'atiladi.

Himoya gaz muhitida eriydigan elektrod bilan payvandlash – bu yoyli payvandlashda eriydigan elektrod qo'shimcha metall sifatida xizmat qiladi.

Himoya gaz muhitida eriydigan elektrod bilan payvandlashda yoyli razryad, eriyotgan sim uchida va buyumda hosil bo'ladi. Sim payvandlash muhitiga maxsus mexanizm yordamida uning erish tezligi baravarida uzatiladi; bu bilan yoy uzunligi oraliq'i uzliksiz bo'ladi. Erigan elektrod simining metali payvandlash vannasiga o'tadi va shu bilan chok hosil bo'lishida ishtiroq etadi.

Elektr-shlak payvandlash – bu eritib payvandlash usuli bo'lib, bunda chokni qizdirish uchun, issiqlik, erigan shlak orqali o'tayotgan elektr tok yordamida qizdirladi.

Elektr-shlak payvandlash usuli XX asrning 50-yillarida Ukraina Fanlar Akademiyasining Elektr payvandlash institutida ishlab chiqildi. 1949-yilda G.Z. Voloshkevich birinchi bo'lib elektrod simlari bilan elektr-shlak payvandlashni amalga oshirdi. 1955-yilda Novokramator mashinasozlik zavodida Yu.A. Sterenbogen sanoat

sharoitida yassi elektrodlar bilan elektr-shlak payvandlashni birinchi bo'lib amalga oshira oldi.

Elektr-shlak payvandlashda elektr toki shlakli vannadan o'tayotib asosiy va qo'shimcha metallni eritadi va erishning yuqori haroratini ushlab turadi. Elektr-shlak jarayon, shlakli vannaning 35 – 60 mm chuqurligida turg'indir, bu uchun esa chok o'zagining joylashishi vertikal holatda bo'lishi kerak. Chok yuzasini majburiy sovitish uchun misdan tayyorlangan qurilma yordamidan foydalaniladi, bu qurilmaning orasidan suv aylanadi. Elektr-shlak payvandlashda elektr quvvatning hammasi shlak vannasiga o'tadi undan esa elektrodga va payvandlanayotgan qirralarga o'tadi. Turg'un jarayon kechishi uchun shlak vannasida doimiy harorat 1900 – 2000°C bo'lishi kerak. Payvandlanayotgan metallar qalinligi diapazoni 20 – 3000 mm.

Lazerli payvandlash – bu eritib payvandlash usuli bo'lib, bunda detalni qizdirish uchun lazer nurlanish energiyasi qo'llaniladi.

XX asrning 60-yillarida fiziklar N.G. Basov va A.M. Proxorov va amerikalik fizik Ch. Taunslarning ishlari asosida optik kvant generatorlar yoki lazerlar ishlab chiqildi. Birinchi bo'lib metallarni lazerli payvandlash ma'lumotlari 1962-yilga tegishli. 1964 – 1966-yillarda rubinli qattiq jisimli lazerlar ishlab chiqilgandan so'ng, lazer qurilmalari ishlab chiqildi.

Lazerli payvandlashda issiqlik manbayi sifatida, maxsus qurilmadan olinadigan texnologik lazer deb ataluvchi kuchli konsentratlashgan yorug'lik nuri ishlatiladi.

Plazmali payvandlash – bu eritib payvandlash usuli bo'lib, bunda metall qizishini siqilgan yoy ta'minlaydi. Plazmali payvandlashda issiqlik manbayi sifatida elektr yoy qo'llaniladi, uning ustuni ishlov berilayotgan buyumning issiqlik energiyasining tarkibini oshirish maqsadida iloji boricha qisilgan. Plazmali payvandlashda asosiy uskuna bo'lib plazmatron – plazmaning generatori, ya'ni yuqori haroratga ega bo'lgan ionlashgan gaz qo'llaniladi.

1921-yilda Ximes yoyli gorelkaga patent oldi. Yoyli gorelka kimyoviy moddalarni sintez qiladi va bu zamonaviy

plazmotronlarning avlodi hisoblanadi. Shu davrda Gerdien va Lots yoy ustunida, turg'unlashgan suv to'liqini yordamida haroratni 50000°C gacha ko'tara olishdi. Payvandlash texnikasida plazmatronlarni qo'llash XX asrning 50-yillarda boshlandi.

Plazmatronning razryadli kamerasida yonayotgan yuqori quvvatli yoy, yoy bilan issiqlik almashinuvi natijasida gaz qiziydi, ionlashadi va soplo orqali plazmali sharra ko'rinishda oqadi. Payvandlash uchun mo'ljallangan plazmatronlarda soplodan oqayotgan plazmali shara yoy ustuni bilan yonma-yon oqadi, tayanch nuqta bo'lib (ikkinchi elektrod) ishlov berilayotgan metall hisoblanadi. Shunday qilib, plazmali payvandlashda, payvandlanayotgan metallga issiqlik o'tkazish jarayoni plazmali sharaning qizishi natijasida, hamda tayanch nuqtadan issiqlik ajralishi hisobiga issiqlik o'tkaziladi, buning natijasida ushbu jarayonlarning energetik foydali ish koeffitsienti yuqori bo'lishiga sharoit yaratiladi.

Elektron-nurli payvandlash – bu eritib payvandlash usuli bo'lib, bunda metall qizishi elektr maydon ta'sirida tez harakatlanuvchi elektron nurlar oqimi natijasida qiziydi. Elektronlar buyum yuzasiga tegib o'zining kinetik energiyasini berib issiqlik energiyasiga aylanadi va metallni $5000\text{--}6000^{\circ}\text{C}$ gacha qizdiradi. Ushbu jarayon, odatda, germetik yopiq kamerada bajariladi (vakuum ushlanib turilishi kerak). Elektron nur yordamida payvandlashda tanovlar qalinligi 0,01 dan 100 mm va bundan ham qalinroq bo'lishi mumkin.

1879-yilda Kruks katodli nurlar yordamida platinani qizdirishni ko'rsatdi. Tompson katod nurlari elektr zaryadlangan zarralarni tashkil etishini aniqladi. Milliken 1905 – 1917-yillarda elektronlarni o'ziga xos tabiatini va zaryadini aniqladi hamda isbotladi. Elektron-nur payvandlash texnika va texnologiyasini D.A Stor nomi bilan bog'liq, u fransuz atom energiyasi komissiyasida ishlab o'zining tadqiqot natijalarini 1957-yilda chop etdi.

O‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. XIX asrgacha qanday payvandlash usullari qo‘llanilgan?
2. Ko‘mir elektrodli yoyli payvandlash usulini kim ishlab chiqqan?
3. Eriydigan elektrod bilan yoyli payvandlash usulini kim ishlab chiqqan?
4. Payvandlash jarayoniga ma’lumot bering.
5. Metallni payvandlashga nima to‘sqinlik qiladi?
6. Eritib payvandlashning mohiyati nimadan iborat?
7. Eritib payvandlash usullarini qanday tasniflash mumkin?
8. Elektr-shlak payvandlashning mohiyati nimadan iborat?
9. Elektron-nur payvandlashning mohiyati nimadan iborat?
10. Lazer-nur payvandlashning mohiyati nimadan iborat?

2-MA’RUZA.

YOYLI DASTAKLI PAYVANDLASH (YOYLI DASTAKLI PAYVANDLASH MOHIYATI VA REJIMLARI)

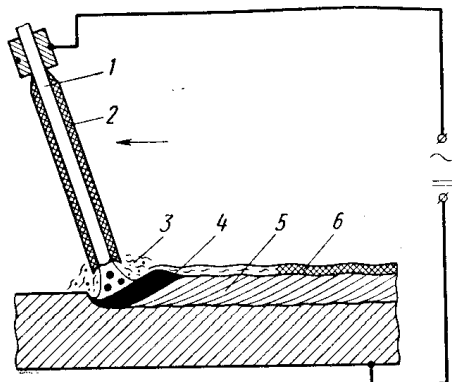
Reja

- 2.1. Yoyli dastakli payvandlash mohiyati
- 2.2. Yoyli dastakli payvandlash postining jihozlanishi
- 2.3. Qirralarni payvandlashga tayyorlash
- 2.4. Yoyli dastakli payvandlash rejimlari

2.1. Yoyli dastakli payvandlash mohiyati

Yoyli dastakli payvandlash – yoyli payvandlashda, yoy yonishi, elektrod uzatilishi va siljitishi qo‘lda bajariladi.

Yoyli dastakli payvandlashda, yoy yonishi, payvandlash davrida uni ushlab turish, payvandlanayotgan yuza bo‘yicha siljitishni payvandchi qo‘lda bajaradi. Normal yoy uzunligi elektrod diametridan 0,5 – 1,1 ga oshmaydi. Elektrod diametri 3 – 6 mm ni tashkil etadi. Payvandlash ishlarining asosiy hajmini 90–350 A va 18 – 30 V kuchlanishda bajariladi.



2.1 – rasm. Yoyli dastakli payvandlash chizmasi:

1 – elektrod o'zagi; 2 – elektrod qoplama; 3 – gaz yoki gaz-shlak himoya; 4 – payvandlash vannasi; 5 – payvand chok; 6 – shlak qoplama.

2.2. Yoyli dastakli payvandlash posti jihozlanishi

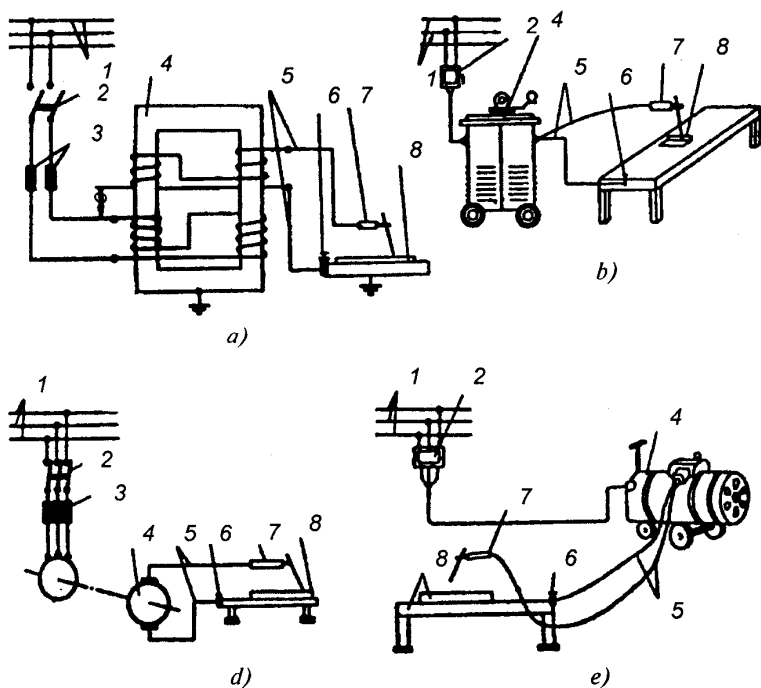
Bajariladigan ishlarning turiga, buyumning o'lchamlariga va ishlab chiqarish turiga qarab, payvandchining ish o'rni turlicha tashkil etilishi mumkin. Bu ish o'rinlari katta gabaritli buyumlarni, inshootlarni montaj qilish (o'rnatish) yoki tayyorlash uchun muqim payvandlash kabinasidan yoki vaqtinchalik payvandlash postidan iborat bo'lishi mumkin.

Agar payvandlanadigan buyum katta bo'lmasa va katta seriyalarda tayyorlansa, u holda ish o'rni muqim payvandlash kabinalarida tashkil etiladi, bu kabinalarning o'lchamlari bitta payvandchi uchun kamida 2,0x2,5 m, balandligi kamida 2,0 m bo'ladi. Kabina havoning tabiiy harakati hisobiga yaxshi shamollatib turilishi kerak uning uchun devorlari polgacha 200...250 mm yetkazilmasligu lozim. Eshik o'rniga halqalarda brezent parda osib qo'yiladi. Kabinaning devorlari o'tga chidamli materialdan, ko'pincha metallardan yasaladi. Ichkari tomondan devorlarga o'tga chidamli qoplama yoki ochiq rangli bo'yoq chaplanadi, bu ranglar yaltiramaydi va xira sirt hosil qiladi. Havoni umumiy va mahalliy usulda shamollatish majburiydir. Kabinaga payvandlash yoyini ta'minlash manbayi, uni ta'minlash elektr

tarmog'iga ulash uchun, biriktirgich-ajratgich yoki magnitli yurgizib yuborgich o'rnatiladi. Agar payvandlash o'zgartkichdan foydalaniladigan bo'lsa, uni kabinadan tashqarida, ovozni o'tkazmaydigan xonada o'rnatiladi.

Payvandlash postlariga o'zgaruvchan tok maxsus transformatorlardan, o'zgaras tok esa o'zgartirgich va to'g'rilagichlardan beriladi.

2.2- a rasmda o'zgaruvchan tok bilan elektr yoyi vositasida (qo'l bilan) payvandlash postining prinsipial elektr sxemasi, 2.2- b rasmda esa bunday postning umumiy ko'rinishi ko'rsatilgan.



2.2-rasm. Yoy bilan dastaki payvandlash postining sxemasi:
 a, b – o'zgaruvchan tok bilan; d, e – o'zgaras tok bilan.

220 yoki 380 V kuchlanishli o'zgaruvchan tok tarmoq (1) dan biriktirgich-ajratgich (2) va saqlagich (3) orqali tok manbai –

payvandlash transformatori (4) ga beriladi, bu yerda tok yoy hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan 60 – 75 V kuchlanishgacha transformasiyalanadi va payvandlash simlari (5) orqali qisqich (6) va elektrod tutqich (7) orqali buyum (5) ga beriladi.

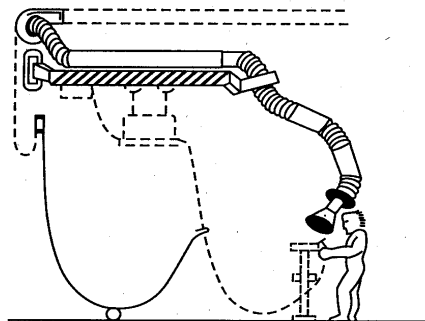
2.2- d rasmda o'zgarmas tok bilan elektr yoyi vositasida dastakli payvandlash postining prinsipial elektr sxemasi 2.2- e rasmda esa bunday postning umumiy ko'rinishi ko'rsatilgan. Bu holda tok 220 yoki 380 V kuchlanishli tarmoqdan o'zgartirgichga keladi.

Kabinada chilangarlik asboblari (bolg'acha, zubilo, qisqich va shu kabilar) qo'yilgan tokchali dastgoh, elektrodlar uchun zich yopiladigan quti o'rnatiladi, chunki ba'zan elektrodlar o'rovi olinganidan keyin ikki soatdan ko'proq saqlanadi. Elektrodلarni qizdirish uchun quritish shkafi yoki o'chog' zarur, o'chog'ni payvandchilarning ish hajmiga va payvandlash sharoitiga qarab bir necha post uchun bitta o'rnatish mumkin. Agar payvandchi yig'ish-payvandlash moslamasidan yoki pnevmoyuritmalı asbobdan foydalanadigan bo'lsa, kabinaga siqilgan havo o'tkaziladi. Kabinada payvandchi uchun metall stol va balandligi bo'yicha rostlanadigan o'rindiqli stul turishi kerak.

Payvandchining stollari muqim mahalliy tutun so'rg'ichli qilinadi, bu ichkarisiga filtrsiz shamollatish qurilmasi o'rnatilgan CCH-1 stoli, shuningdek, sexlarning shamollatilishini ajratishni va havo tozalashning umumiy tizimini talab etuvchi CCH-2 va CCH-3 stollaridir. Ulardan tutunni yuqoriga qaratib so'rib olinadi. Bu stollar tutunni payvandchining nafas olish zonasidan butunlay so'rib olmaydi. Kombinatsiyalashgan shamollatish qurilmalari bor stollar samaraliroqdir, ularda stolning usti panjara ko'rinishida bajarilgan, tutun esa pastga qaratib ichkariga o'rnatilgan ventilyator bilan va yuqoriga qaratib mustaqil tutun so'rg'ich bilan chetga tomon so'rib olinadi. Ichkariga o'rnatilgan filtr havoning tutundan va aerezollardan tozalanish darajasining 99,96% gacha bo'lishini ta'minlaydi.

Katta gabaritli buyumlarni payvandlashda buyumning tashqi tomonidan sexda payvandchining ish o'rnini boshqa ish o'rinlari, o'tish joylari va dam olish joylari va hokazolar tomonidan ko'chma

shitlar bilan ihotalab qo'yilishi kerak. Kabina devorlariga qanday talab qo'yilsa, shitlarga ham shunday talablar qo'yiladi. Ihota ichkarisida ta'minlash manbayi, asboblari va elektrodlar uchun ko'chma tokcha yoki shkaf bo'lishi kerak. Bunday payvandlash postlarida ham so'ruvchi mahalliy shamollatishdan foydalanish majburiy. Uzunligi 5 m gacha bo'lgan egiluvchan plastik quvur bo'lishi mumkin, uning ichkarisida markazdan qochma ventillyator bilan birlashtirilgan, filtr bilan jihozlangan vintsimon sim halqa bo'ladi (2.3-rasm). Tok qisqichlari ko'rinishidagi datchikli elektr tejash avtomatidan foydalanish qulaydir, u ventillyatorni faqat yoy yonib turganida ulaydi va yoy o'chganidan keyin belgilangan vaqt o'tgach o'chiradi.



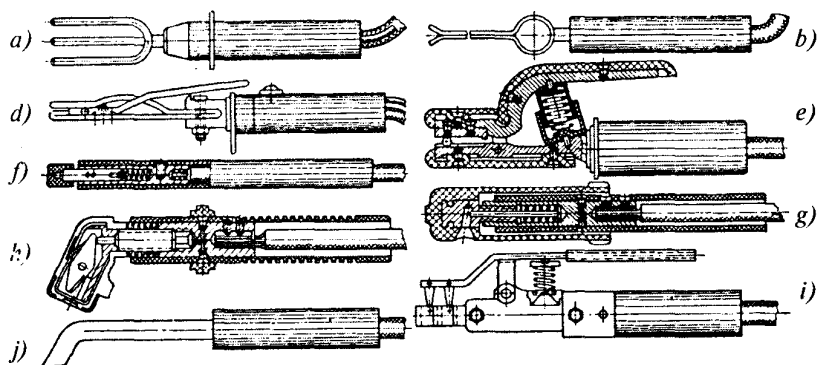
2.3- rasm. Payvandlash postini mahalliy shamollatish.

Payvandchining ish o'rni yaxshi yoritilgan bo'lishi kerak. Kabinalarda, yig'ish maydonchalarida va ayniqsa sig'implar (idishlar) ichida ishlaganda elektr xavfsizligiga asosiy e'tiborni qaratish zarur, yoini ta'minlash manbalari, drossellar, biriktirgich-ajratgich korpuslari, payvandlash stollarini yerga ulashning amaldagi me'yorlari va qoidalariga qat'iy amal qilish zarur. Sig'implar ichida payvandchi himoyalovchi kuzatuvchi bilan ishlashi kerak.

Elektrod tutqich – payvandchining asosiy asbobi.

Elektrod tutqich quyidagi talablarni qanoatlantirishi kerak: yengil (0,5 kg dan og'ir bo'lmasligi) va ishlatishga qulay bo'lishi; ishonchli ravishda izolyatsiyalangan bo'lishi; ishlatganda qizib

ketmasligi va elektrodning to'la erishini ta'minlashi; elektrodni payvandlashga o'ng bo'lgan vaziyatga keltirishga tez va oson imkon berishi; uning qisma qurilmasi elektrodni mahkamlashda ham, uni almashtirishda ham ko'p kuch talab qilmasligi; payvandlash simining tutqich sterjeniga ulanishi mustahkam va ishonchli kontakt hosil qiladigan bo'lishi kerak. Dastakli yoyli payvandlash uchun elektrod tutqichlarning bir necha xillari mavjud (2.4.-rasm).



2.4-rasm. Yoy bilan dastaki payvandlashda ishlatiladigan elektrod tutqichlarning konstruktiv sxemasi:

a – vilkali; b – plastinali; d – plastinali-richagli; e – passatijli; f – prujinali; g – h – vintli; i – ko'p elektrodli; j – kuyindisiz payvandlash uchun.

Payvandlash tokining kuchiga qarab, elektrod tutqichlar uch turiga bo'linadi: 125 A gacha, 125...315 va 315...500 A tok kuchlari uchun. Elektrodni almashtirish vaqti 4 s dan oshmasligi kerak, elektrod tutqich ta'mirlashsiz elektrodlarni 8000 marta siqishga chidashi kerak.

Payvandlash kabel-simlari. Kuch tarmog'idan tok payvandlash apparatlariga KPIT rusumli kabel-simlar orqali keltiriladi. Payvandlash apparatlaridan ish joylariga tok rezina izolyatsiyali ППГ rusumli yoki ППГД yumshoq kabel-simlar yordamida keltiriladi.

2.1-jadvalda yumshoq payvandlash kabel-simlarining ko'ndalang kesimini tanlashga doir ma'lumotlar berilgan.

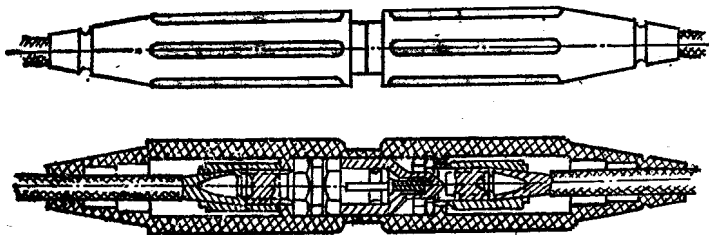
2.1-jadval

Payvandlash toki kattaligiga ko'ra payvandlash kabel-simlari kesimini tanlash

Tokning yo'l qo'yiladigan kattaligi, A		100	200	300	400	600	800	1000
Kabel-simlarning qirqim yuzalari, mm ²	bir simli	16	25	50	70	95	–	–
	ikki simli	–	2x10	2x16	2x25	2x35	2x50	2x70

Kabel-simlarning payvandlash apparatlaridan ish joyigacha bo'lgan uzunliklari 30 m dan oshmasligi kerak, chunki bundan uzun bo'lganda kabel-simlarda kuchlanish tushishi ortib ketib, yoy kuchlanishini kamaytirib yuboradi.

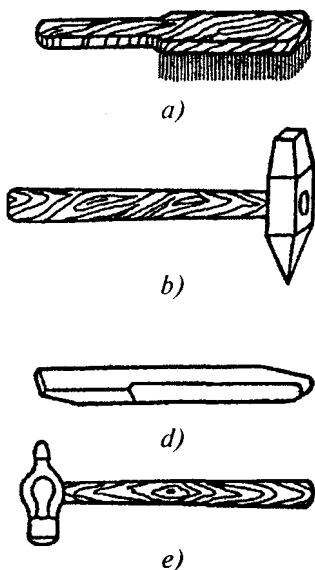
Payvandlash kabel-simlarini ulash uchun maxsus muftalar ishlatiladi (2.5-rasm).



2.5- rasm. Payvandlash kabel-simlarini ulashda ishlatiladigan mufta.

Yordamchi asbob. Po'lat cho'tka (2.6- a rasm) payvandlash oldidan metallni ifloslardan va zangdan tozalash uchun, payvandlashdan so'ng esa shlakdan tozalash uchun ishlatiladi. Uchi o'tkirlangan bolg'acha (2.6- b rasm) – payvand choklaridan shlakni tushirib yuborish va payvandchining shaxsiy kleymosini qo'yish uchun ishlatiladi, (2.6- d rasm) zubilodan esa payvand chokining nuqsonli joylarini ko'chirib tushirish uchun foydalaniladi. Payvand choklarining geometrik o'lchamlarini o'lchash uchun elektr

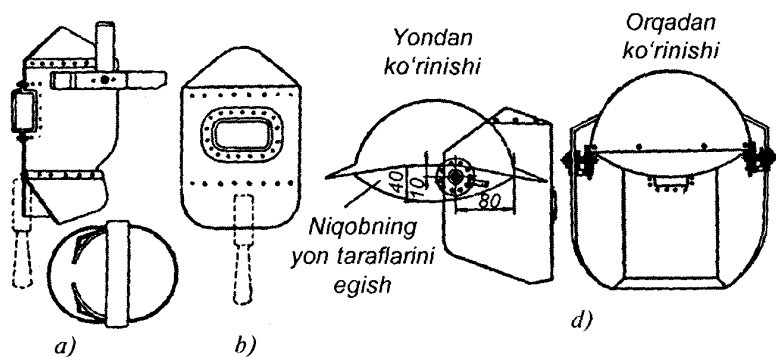
payvandchiga shablonlar nabori va choklarni kleymalash uchun po'lat kleymolar beriladi.



2.6- rasm. *Elektr payvandchining asboblari:*

a – po'lat cho'tka; b – shlakni tushirish uchun bolg'acha; d – zubilo; e – bolg'acha.

Qalqon-niqob va niqob (2.7-rasm) payvandchilarning ko'zi va yuz-betlarini elektr nurlarining zararli ta'siridan va suyuqlangan metall uchqunlaridan saqlash uchun qo'llaniladi. Ular tok o'tkazmaydigan yengil materiallar (fibra, maxsus faner)dan tayyorlanadi. Qalqon-niqob yoki niqobning og'irligi 0,6 kg dan ortib ketmasligi kerak. Qalqon-niqob va niqob yoyning xavfli nurlarini tutib qoladigan yorug'lik filtri o'rnatilgan qarash oynasi bo'ladi. Filtr tashqarisidan metall tomchilaridan himoya qiladigan, almashtiriladigan shaffof oyna bilan berkitilgan bo'ladi. Montaj ishlarini bajarayotganda yaxshisi boshqalqoni-niqobidan foydalangan ma'qul (2.7- d rasm), u boshni yuqoridan tushishi mumkin bo'lgan buyumlardan ham saqlaydi va qishda ham, yozda ham ishlatish qulay.



2.7- **rasm.** Elektr payvandchining niqobi (a), qalqon-niqob (b) va boshqalqon-niqob (d)

Elektr payvandchining maxsus kiyimi. Maxsus kiyim (kurtka va shimlar yoki kombinezon, shuningdek, qo'lqoplar) qalin brezent, so'kna, asbestli gazlama va boshqa ashyolardan tayyorlanadi. Shim pochalari tushirib kiyiladi, kurtka esa shim ichiga kiritilmaydi. Ergan metall bo'laklari tushib qolmasligi uchun kurtka cho'ntaklari klapanli bekiladigan bo'lishi kerak. Kurtkaning barcha tugmalari solingan bo'lishi kerak. Rezina kiyim, poyafzal va qo'lqoplarda juda murakkab sharoitlardan tashqari hollarda ishlab bo'lmaydi, chunki metall uchqunlari rezinani teshib o'tadi. Bosh kiyimning soyaboni bo'lmasligi kerak, poyafzalning tagqismi rezinadan bo'lishi kerak.

2.3. Qirralarni payvandlashga tayyorlash

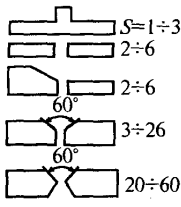
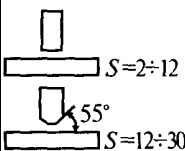
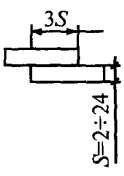
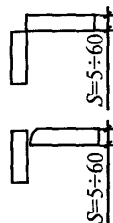
Payvand konstruksiyalar tayyorlash uchun mo'ljallangan metall ifloslangan yoki deformatsiyalangan bo'lsa, u oldindan tozalanadi va to'g'rilanadi. Kuyindi, zang va boshqa iflosliklar chok metaliga tushib, metallning mustahkamligini pasaytiradi, g'ovaklar, qo'shilmalar, shlaklar, qatlamlar va boshqalarning hosil bo'lishi uchun sharoitlar yaratadi.

Payvandlashdan oldin detallarning chetlari (chizmalarda ko'zda tutilgan bo'lsa) kesiladi, payvand birikma turiga moslab qiyalanadi

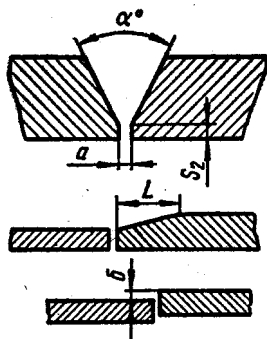
va tozalanadi. Qirralarni kesish payvand birikmani turiga qarab bajariladi (2.2.-jadval).

2.2 - jadval

Qirralarni tayyorlash payvand birikmani turiga nisbatan

Payvand birikma turi	Uchma-uch	Tavrli	Ustma-ust	Burchakli
Qirralarni tayyorlash geometrik shakli				

Qirralarni payvandlashga tayyorlash geometrik shakllarining elementlari (2.8-rasm): chokning ochilish burchagi α ; payvandlanayotgan qirralar orasidagi oraliq a ; qirralarning o'tmaslangan masofasi s_2 ; yo'g'onligida farq bo'lgan listlarni payvandlashda listni qiya qirqish uzunligi h ; qirralarning bir-biriga nisbatan surilishi — δ dir.



2.8-rasm. Qirralarni payvandlashga tayyorlash geometrik shakllarining elementlari.

Metall qalinligi 3 mm dan ortiq bo'lganda chok uchun burchak ochiladi chunki burchak ochilmasa, payvand birikmaning kesimi suyuqlanmasligi, metall esa o'ta qizib yoki kuyib ketishi mumkin;

burchak ochilmaganda payvand birikmasining kesimi erib etilishi uchun, odatda, payvandchi payvandlash toki kattaligini oshirishga harakat qiladi.

Qirralar kesilib burchak ochilganda kichik kesimlarda qatlam-qatlam qilib payvandlash mumkin, bu payvand birikmasining strukturasini yaxshilaydi va payvandlash, kuchlanishlari va deformatsiyalarining vujudga kelishini kamaytiradi.

Payvandlash oldidan tirqish to'g'ri olinsa, birikmaning kesimi bo'ylab chokning birinchi (asosiy) qatlamini hosil qilishda metall to'la payvandlanadi, albatta buning uchun payvandlashning to'g'ri rejimi tanlangan bo'lishi kerak.

Tunukaning qiyalik uzunligi payvandlanayotgan qalin detaldan ingichkaroq qismiga bir tekis o'tishga, payvand konstruksiyalaridagi kuchlanishlar konsentratorlarini bartaraf qilishga imkon beradi.

Qirralarni o'tmaslashtirish asosiy chokni payvandlashda payvandlash jarayonining turg'un bo'lishini ta'minlaydi. O'tmaslangan joyning bo'lmasligi payvandlashda metallning kuyib ketishiga olib keladi.

Chetlarning siljishi payvand birikmasining mustahkamlik xossalarini yomonlashtiradi va metallning chala payvandlanishiga hamda kuchlanishlarning to'planishiga sabab bo'ladi. ГОСТ 5264-80 ga muvofiq payvandlanayotgan chetlar bir-biriga nisbatan qalinligining 10% iga qadar siljishi mumkin, biroq bunday siljish 3 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak.

2.4. Yoyli dastakli payvandlash rejimlari

Payvandlash rejimi deganda payvandlash jarayonida bajariladigan shartlar yig'indisi tushuniladi. Payvandlash rejimi parametrlari asosiy va qo'shimcha parametrlarga bo'linadi. Payvandlash rejimining asosiy parametrlariga tokning kattaligi, turi va qutbi; elektrodning diametri, kuchlanish, payvandlash tezligi va elektrod uchining ko'ndalang tebranish kattaligi kiradi, qo'shimcha parametrlarga — elektrod qulochining kattaligi, elektrod qoplamasining tarkibi va yo'g'onligi, asosiy metallning

boshlang'ich harorati, elektrodning fazodagi vaziyati (vertikal, qiya) va payvandlash vaqtida buyumning vaziyati kiradi.

Elektrod simining diametri payvandlanadigan metall qalinligiga qarab tanlanadi (2.3-jadval).

2.3-jadval

Uchma-uch birikmalarni payvandlashda payvandlanayotgan metall qalinligiga nisbatan elektrod simi diametri

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

Elektrod diametri katta bo'lsa, payvandlashda ish unumi oshadi, lekin payvandlanadigan metall erishi mumkin, vertikal va ship holatdagi choklarni ishlash qiyinlashadi, chok tubi chala erishi mumkin. Shuning uchun ham ko'p qatlamli chokning birinchi qatlami hamma vaqt diametri 4–5 mm elektrod bilan payvandlanadi. U-simon ishlangan chokning barcha qatlamlarini bir xil (maksimal yo'l qo'yilgan diametri) elektrod bilan payvandlash mumkin.

Vertikal va ship choklar diametri 5 mm dan ortiq bo'lmagan elektrodlar bilan payvandlanadi. Chatim (har joydan tutashtirish) choklar va eritib yotqiziladigan kichik kesimli valiklar diametri 5 mm dan ortmaydigan elektrodlar bilan bajariladi.

Tok kuchi kam bo'lsa, issiqlik payvandlash vannasiga yetarli darajada kelmaydi va asosiy metall bilan eritilgan metall yaxshi birikmasligi mumkin. Natijada payvand birikmaning mustahkamligi keskin kamayadi. Tok haddan tashqari kuchli bo'lganida, payvandlashni boshlagandan keyin sal vaqt o'tishi bilan elektrod qizib ketadi, uning metali tez erib chokka oqib tushadi. Natijada chokka eritib qo'shiladigan metallardan ortiqcha tushadi, elektrodning suyuq metali erimagan asosiy metallga tushib qolgudek bo'lsa, chala payvandlangan joylar hosil bo'lish xavfi tug'iladi.

Kam uglerodli po'latni pastki holatda uchma-uch qilib payvandlash uchun tok miqdorini tanlashda akad. K. K. Xrenovning quyidagi formulasidan foydalansa ham buladi:

$$I_{\text{pay}}=(20+6d)d,$$

bunda I_{pay} – tok, A;

d – elektrod metall sterjenining diametri, mm.

Vertikal va ship choklarni payvandlashda pastki holatdagi choklarni payvandlashdagiga nisbatan tok qiymati 10–20 % kam bo'ladi.

Birikmalarni ustma-ust va tavr shaklida payvandlashda katta tok ishlatilishi mumkin. Chunki bunday hollarda erib teshilish hollari kam bo'ladi.

Tokning turi va qutbi ham chokning shakli hamda o'lchamlariga ta'sir qiladi. Teskari qutbli o'zgarmas tok bilan payvandlashda suyuqlanib qo'yilish uzunligi to'g'ri qutbli o'zgarmas tok bilan payvandlashdagidan 40–50% ortiq, bunga sabab anod va katodda ajralayotgan issiqlik miqdorining turlicha bo'lishidir. O'zgaruvchan tok bilan payvandlashda to'la payvandlash chuqurligi teskari qutbli o'zgarmas tok bilan payvandlashdagidan 15–20% kam bo'ladi.

Yoy bilan dastaki payvandlashda kuchlanish metallning to'la payvandlash chuqurligiga kam ta'sir qiladi, hatto bu ta'sirni nazarga olmasa ham bo'ladi. Chokning kengligi elektrod kuchlanishiga to'g'ri bog'langan. Kuchlanish ortganida chokning kengligi ortadi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Sanoat va qurilishda qanday tur payvandlash postlaridan foydaniladi?

2. Elektr tarmog'iga ulanadigan payvandlash simlari qanday tanlanadi?

3. Elektr payvandchi ishlayotganda qanday maxsus kiymlarini kiyishi kerak?

4. Chokning ochilish burchagi nimaga xizmat qiladi?

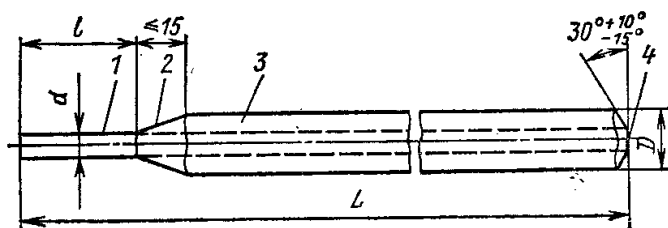
3-MA'RUZA.
YOY DASTAKLI PAYVANDLASH (YOY DASTAKLI
PAYVANDLASH UCHUN QOPLAMALI METALL
ELEKTRODLAR)

Reja

- 3.1. Yoy dastakli payvandlash uchun qoplamali metall elektrodlar haqida umumiy ma'lumot
- 3.2. Elektrod qoplamasining komponentlari
- 3.3. Elektrod qoplamasi turlari
- 3.4. Elektrodlar turlari
- 3.5. ГОСТ 9466-75 «Eritib qoplash va yoy dastakli payvandlash uchun qoplamali metall elektrodlar. Tasnifi, o'lchamlari va umumiy talablar»
- 3.6. Elektrodلarni rusumlashtirish
- 3.7. Elektrodلarga qoplam qoplash texnologik jarayonلari

3.1. Yoy dastakli payvandlash uchun metall qoplamali elektrodlar haqida umumiy ma'lumot

Yoy dastakli payvandlash uchun metall qoplamali elektrodning metall o'zagiga maxsus qoplama qoplangan bo'ladi (3.1-rasm).



3.1-rasm. Qoplamali elektrod:

1 – o'zak; 2 – o'tish hududi; 3 – qoplama; 4 – qoplamasiz yon tomon.

Yoy bilan qo'lda payvandlash uchun quyidagi o'lchamlardagi payvandlash elektrodلari tayyorlanadi.

Elektrodlar o'lchamlari

Elektrodning diametri, mm		1,6	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
Elektrodning uzunligi, mm	Uglerodli va legirlangan elektrodlar	200, 250	250	250, 300	300, 350	350, 450	450				
	Yuqori legirlangan elektrodlar	150, 200	200, 250	250	300, 350	350	350, 450				

Barcha turdagi elektrodlarga qo'yiladigan talablar quyidagilardan iborat:

- yoyning turg'un yonishini va chokning yaxshi shakllanishini ta'minlash;
- payvand chok metalini berilgan kimyoviy tarkibda olish;
- elektrod sterjeni va qoplamaning bir tekis hamda sokin suyuqlanishini ta'minlash;
- elektrod metalini minimal sachratish va payvandlashning yuqori unumdorligini ta'minlash;
- shlakning oson ajralishi va qoplamalarning yetarlicha mustahkam bo'lishi;
- ma'lum vaqt oralig'ida elektrodlarning fizik-kimyoviy va texnologik xossalarining saqlanishi;
- tayyorlash va payvandlash vaqtida zaharliligi minimal bo'lishi kerak.

Elektrodlar xususiyati elektrod o'zagi va qoplamasining kimyoviy tarkibiga qarab aniqlanadi. Erigan metall kimyoviy tarkibiga va uning mexanik xususiyatlariga elektrod o'zagining kimyoviy tarkibi yanada kuchliroq ta'sir etadi.

3.2. Elektrod qoplamasining komponentlari

Elektrodlarning qoplamalari shlak hosil qiluvchi, gaz hosil qiluvchi, oksidsizlantiruvchi, legirlovchi, turg'unlashtiruvchi va bog'lovchi komponentlardan tashkil topgan.

Shlak hosil qiluvchi komponentlar suyuqlangan metallni havoning kislorodi va azoti ta'siridan muhofaza qiladi va uni qisman tozalaydi. Ular yoy oralig'idan o'tayotgan elektrod metali tomchisi atrofida shlakli qobiqlar, chok metali sirtida shlakli qatlam hosil qiladi. Shlak hosil qiluvchi komponentlar metallning sovish tezligini kamaytiradi va undan metall bo'lmagan qo'shilmalarning ajralishiga yordam beradi. Shlak hosil qiluvchi komponentlarda titan konsentrati, marganes rudasi, dala shpati, kaolin, bo'r, marmar, kvars qumi, dolomit bo'lishi mumkin.

Gaz hosil qiluvchi komponentlar yonishida payvandlash zonasida gaz yordamida himoya hosil qiladi, gaz himoyasi ham, shuningdek, suyuqlangan metallni havo kislorodi va azotidan muhofaza qiladi. Gaz hosil qiluvchi komponentlar yog'och uni, ip-gazlama kalavasi, kraxmal, ozuqa uni, dekstrin, sellyulozadan iborat bo'lishi mumkin.

Oksidsizlantiruvchi komponentlar payvandlash vannasining suyuqlangan metalni oksidsizlantirish uchun zarur. Bularga moyilligi temirga nisbatan kislorodga yaqinroq bo'lgan elementlar, masalan, marganes, kremniy, titan, aluminiy va boshqalar kiradi. Ko'pchilik oksidsizlantiruvchilar elektrod qoplamalarga ferroqotishmalar tarzida kiritiladi.

Legirlovchi komponentlar qoplama tarkibiga chok metaliga issiq-bardoshlik, yeyilishga chidamlilik, korroziya bardoshlik kabi mahsus xossalar berishi va mexanik xossalarini yaxshilash uchun zarur. Legirlovchi elementlarga marganes, xrom, titan, vanadiy, molibden, vol'fram va ba'zi bir boshqa elementlar kiradi.

Turg'unlashtiruvchi komponentlar ionlanish potentsiali uncha katta bo'lmagan elementlar, masalan, kaliy, natriy va kalsiydir.

Bog'lovchi komponentlar qoplamalarning boshqa tarkiblarini o'zaro va sterjen bilan bog'lash uchun ishlatiladi. Bunday tarkiblar sifatida kaliy yoki natriyli suyuq shisha, dekstrin, jelatin va boshqalar ishlatiladi. Suyuq shisha asosiy bog'lovchi moddadir. Suyuq shisha silikat, ya'ni ishqor metall (natriy yoki kaliy) larning kremniy kislotalari tuzi hisoblanadi. Asosan natriyli suyuq shisha – natriy silikati ishlatiladi. Uning kimyoviy formulasi $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$.

Nisbat $m = \frac{SiO_2}{Na_2O}$ suyuq shisha moduli deb ataladi. Modul

qanchaliq yuqori bo'lsa, suyuq shisha shunchalik yopishqoq bo'ladi Elektrod qoplamalarida moduli 2,2 dan 8 gacha bo'lgan suyuq shisha ishlatiladi. Yoy yanada barqaror yonishi uchun ba'zi bir qoplamalarga kaliyli suyuq shisha qo'shiladi.

Barcha qoplamalar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- yoyning turg'un yonishini ta'minlash;
- elektrod suyuqlanganida hosil bo'ladigan shlaklarning fizikaviy xossalari chokning normal shakllanishiga va elektrod bilan qulay harakat qilishga to'sqinlik qilmasligi kerak;
- shlaklar, gazlar va metall orasida, payvand choklarida g'ovaklar hosil qiluvchi reaksiyalar bo'lmashligi kerak;
- qoplama materiallari yaxshi maydalanuvchan bo'lishi hamda suyuq shisha bilan va uzaro reaksiyalarga kirishmaydigan bo'lishi kerak;
- qoplamalarning tarkibi ularni tayyorlashda va ularning yonish jarayonida zarur bo'lgan mehnat sharoiti sanitariya-gigiyena talablariga javob berishi kerak.

Hosil bo'layotgan shlaklarning fizikaviy xossalari payvandlash jarayoni va payvand chokining shakllanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Barcha elektrod qoplamalarida ularning suyuqlanishi natijasida shlakning zichligi payvandlash vannasining metali zichligidan kam bo'lishi kerak, bu shlakning payvandlash vannasidan qalqib chiqishini ta'minlaydi. Shlakning qotish harorat intervali payvandlash vannasi metalining kristallanish haroratidan past bo'lishi kerak, aks holda shlak qatlami payvand vannasida ajralayotgan gazlarni o'tkazmay qo'yadi. Shlak payvand chokini butun sirti bo'ylab tekis qoplashi kerak.

Elektrod qoplamalarining suyuqlanishida hosil bo'lgan shlaklar «uzun» va «qisqa» bo'ladi. Tarkibida ko'p miqdorda qumtuproq bo'lgan shlaklar «uzun» shlak deb ataladi. Ularning yopishqoqligi harorat pasayishi bilan sekin ortadi. Suyuqlanganda «uzun» shlaklar hosil qiladigan qoplamali elektrodlar bilan, vertikal holatida va shipdagi payvandlash ishlarini bajarib bo'lmaydi,

chunki bunda payvandlash vannasi uzoq muddat suyuq holatda bo'ladi. Fazoning barcha vaziyatlaridagi payvandlash ishlarini bajarish uchun qoplamalari suyuqlanganida «qisqa» shlaklar hosil qiluvchi elektrodlar ishlatiladi; suyuqlangan shlakning yopishqoqligi harorat pasayishi bilan tez ortadi, shuning uchun kristallanib ulgurgan shlak hali suyuq holatda bo'lgan chok metalining oqib ketishiga to'sqinlik qiladi. «Qisqa» shlaklar rutil va asos qoplamali elektrodlar ishlatilganda hosil bo'ladi.

Chiziqli kengayish koeffitsienti metallning chiziqli kengayish koeffitsientidan farqli bo'lgan shlaklar ishlatilganda shlak pustlog'i metall sirtidan yaxshi ajraladi.

Muhofazlovchi va legirlovchi qoplamalarni ular tarkibida bo'lgan hamda ularning payvandlash vannasining metaliga ta'sirini belgilovchi asosiy moddalar turiga qarab klassifikatsiyalash tartibi qabul qilingan. Ana shu alomatlarga qarab barcha qoplamalar to'rt guruhga bo'linadi: kislotali, asosli, rutilli va sellyulozali.

3.3. Elektrod qoplamasi turlari

Kislota qoplamali elektrodlar (AHO-1, CM-5). Kislota qoplamalarda temir va marganesning oksidlari (asosan ruda ko'rinishida), kumtuproq, titanli konsentrat va ko'p miqdorda ferromarganes bo'ladi. Qoplama tashkil etuvchilarning parchalanishi (selluloza, yog'och uni, dekstrin, kraxmalning parchalanishi) natijasida suyuqlangan metallning gazli himoyasi vujudga keladi. Kislota qoplamali elektrodlar bilan eritib qoplangan metall tarkibi jihatidan kaynayotgan po'lat tarkibi kabi bo'ladi va C 0,12%, Si 0,10%; Mn 0,6-0,9%, S va P ning har biridan 0,05% bo'ladi. Bu guruh elektrodlar fazodagi barcha vaziyatlarda o'zgarmas va o'zgaruvchan tok bilan payvandlashga yaroqli va suyuqlanuvchanligining kattaligi bilan tavsiflanadi. Bunday elektrodlar bilan oltingugurt va uglerodi ko'p bo'lgan po'latlarni payvandlash tavsiya qilinmaydi, chunki bunday elektrodlar bilan hosil qilingan chokning metali oson kristalli

yoriqlar hosil qiladi. Kislota qoplamali elektrodlar bilan chekkalari (milkleri) zanglagan, kuygan metallarni zich choklar hosil qilib payvandlash mumkin. Kislota qoplamali elektrodlar bilan payvandlashda quyidagi hollarda g'ovaklar hosil bo'ladi:

- qoplamada marganes miqdori ko'p bo'lganda;
- uglerod va kremniy miqdori ko'p bo'lgan ferromarganes ishlatilganda;
- tarkibida kremniy miqdori ko'p bo'lgan metallni payvandlaganda.

Asosiy qoplamalari elektrodlar (УОНИ-13/45, ДСК-50). Asosli qoplama kal'siy, magniy karbonatlaridan (marmar, bo'r, dolomit, magnezit), plavik shpatdan va shuningdek ferro-qotishmalar (ferromarganes, ferrosilisiy, ferrotitan va boshqalar) dan iborat. Suyuqlangan metall karbonatlarning dissiatsiyalanishidan hosil bo'lgan karbonat angidrid gazi va karbon oksidi bilan himoya qilinadi. Asosiy qoplamali elektrodlar, ko'pincha, teskari qutbli o'gar mas tok yordamida turli fazoviy vaziyatlarda payvandlashda ishlatiladi. Bunday elektrodlar yordamida eritib qoplangan metal ko'pincha oddiy po'latga mos keladi va unda oz miqdorda kislorod, vodorod, azot bo'ladi. Undagi oltingugurt va fosfor miqdori, odatda, ularning har bir 0,035% dan oshmaydigan miqdorda marganes va kremniy miqdori elektrodning qanday ishlarga mo'ljallanganiga bog'liq holda (0,5 dan 1,6% gacha Mn va 0,3 dan 0,6% gacha Si) bo'ladi. Chokning metali kristallanish yoriqlarining paydo bo'lishiga qarshi mustahkam, eskirishga chidamli, issiqqa ham, sovuqqa ham yetarlicha yuqori zarbiy yopishqoqlik ko'rsatkichlariga ega. Asosiy qoplamali elektrodlar qalin metallarni, ishlatish sharoiti og'ir bo'lgan joylarda foydalaniladigan buyumlarni va gazlar tashiladigan buyumlarni, shuningdek, quyilgan uglerodli, kam legirlangan yuqori darajada mustahkam po'latlarni va oltingugurt hamda uglerodli po'latlarni payvandlashda ishlatiladi. Agar payvandlanayotgan buyumlarning chekkalari kuyundi, zang, moy bilan qoplangan yoki elektrod qoplami namlangan bo'lsa hamda uzun yoy bilan payvandlashda asosiy qoplamali elektrodlar payvandlash vaqtida g'ovaklarning paydo bo'lishiga juda sezgir

bo'ladi. Chok metalining mexanik xossalari qoplamaga xrom, molibden, ferromarganes va ferrosilisiy qo'shish bilan rostlanadi.

Rutil qoplamali elektrodlar (AHO-3, AHO-4, MP-3, O3C-4). Rutil qoplama tarkibiga tabiiy mineral rutil konsentrati, qumtuproq, kalsiy, magniy karbonatlari va ferromarganes kiradi. Rutil konsentrati asosan titan (II)-oksididan iborat. Qumtuproq qoplama tarkibiga granit, dala shpati va slyuda tarzida kiritiladi. Chok metali tarkibidagi vodorod miqdori qoplamada organik moddalarning bo'lishiga bog'liq. Chok metalining kristallanish yoriqlari hosil bo'lishiga qarshi chidamliligi xuddi kislota qoplamalarniki singari. Bu guruh elektrodlar yoy uzunligi o'zgarganida yoki oksidlangan sirtlar bo'ylab, shuningdek dastlab barqarorlovchi qoplamalar bilan eritib quyilgan metall bo'ylab g'ovaklar hosil qilmaydi. Payvandlash jarayonida rutil qoplamalar yoyning turg'un yonishini ta'minlaydi, chokka yaxshi shakl beradi, metallning uchqun bo'lib sochilishi minimal bo'lishiga sharoit yaratadi. Payvandlash vaqtida zararli gazlar kam ajraladi.

Rutil qoplamali elektrodlar bilan buyumlarni fazoning barcha vaziyatlarida o'zgaruvchan tok bilan ham, o'zgarmas tok bilan ham payvandlash mumkin. Rutil qoplamali elektrodlar bilan eritib qoplangan metallda 0,12% C; 0,4–0,7% Mn; 0,1–0,3% Si; S va P ning har biridan 0,04% dan bo'ladi.

Selluloza qoplamali elektrodlar (BCC-1, BCC-2, OMA-2). Selluloza qoplamalar asosan yonuvchi organik materiallar (selluloza, kraxmal) dan iborat bo'lib, yoyda ular parchalanish jarayonida erigan metallning gaz himoyasini ta'minlaydi. Ularda shlak hosil qiluvchilar rutil, titan konsentrat, marganes rudasi va silikatlar, oksidsizlantiruvchi esa ferromarganes hisoblanadi. Bu elektrodlarda ishlaganda metalning uchqunlanib sachrash va shlak hosil bo'lishi kam bo'ladi. Ular fazoning barcha vaziyatlarida o'zgaruvchan tok bilan ham, o'zgarmas tok bilan ham ishlash uchun yaroqlidir.

3.4. Elektrodlar turlari

Ishlatiladigan qoplamlar nihoyatda xilma-xil bo'lgani uchun elektrodlar ГОСТ bo'yicha qoplamlarining tarkibiga qarab emas, balki nima payvandlanishi, chok metali hamda ana shunday turdagi elektrodlar bilan payvandlanganda hosil bo'ladigan payvand birikmalarning mexanik xossalariga qarab turlarga bo'linadi. Elektrodning har qaysi turiga elektrodning bir nechta rusumi mos keladi. Masalan, Э42 turiga ОМА-2, АНО-6, МЭ3-04 va boshqa elektrodlar to'g'ri keladi. Elektrodning rusumi uning sanoat belgisi bo'lib, odatda, o'zak va qoplamani tavsiflaydi.

ГОСТ 9467-75 «Konstrukcion va issiqqa chidamli po'latlarni elektr yoy yordamida payvandlashda ishlatiladigan metall elektrodlar. Elektrod turlari». Uglerodli va kam legirlangan konstrukcion po'latlarni payvandlash uchun elektrodning to'qqiz turi: Э42, Э42А, Э46, Э46А, Э50, Э50А, Э55, Э60; mustahkamligi oshirilgan va yuqori bo'lgan legirlangan konstrukcion po'latlarni payvandlash uchun besh turi: Э70, Э85, Э100, Э125, Э150 ko'zda tutilgan. Bundan tashqari, issiqqa chidamli po'latlarni payvandlash uchun elektrodning to'qqiz turi: Э09М, Э09МХ, Э09Х1М, Э05Х2М, Э09Х2М1, Э09Х1МФ, Э10Х1М1НФБ, Э10Х3М1БФ, Э10Х5МФ mo'ljallangan.

Elektrodning turi E harfi va chok metalining kafolatlanadigan mustahkamlik chegarasini 10^{-1} MPa hisobida ko'rsatadigan raqam bilan belgilanadi. A harfi shu elektrod bilan eritib qoplangan chok metalining plastik xossalari yuqoriligini ko'rsatadi. Bunday elektrodlar eng ma'suliyatli choklarni payvandlashda ishlatiladi. Uglerodli va legirlangan konstrukcion po'latlarni payvandlashga mo'ljallang ko'pchilik elektrodning o'zaklarini tayyorlash uchun СВ-08 va СВ-08А rusumli simlar qo'llanadi.

ГОСТ 10052-75 «Alohida xossalari ko'p legirlangan po'latlarni yoy yordamida payvandlash ishlatiladigan elektrodlar. Elektrod turlari». Korroziyabardosh, olovbardosh va issiqbardosh po'latlarni payvandlash uchun elektrodning 49 turi: Э-12Х13, Э-06Х13Н, Э-10Х17Т, Э-12Х11НМФ, Э-12Х11НВМФ, Э-14Х11НВМФ, Э-10Х16Н4Б, Э-08Х24Н6ТАФМ, Э-04Х20Н9,

Э-07Х20Н9, Э-02Х21Н10Г2, Э-06Х22Н9, Э-08Х16Н8М2, Э-08Х17Н8М2, Э-06Х19Н11Г2М2, Э-02Х20Н14Г2М2, Э-02Х19Н9Б, Э-08Х19Н10Г2Б, Э-08Х20Н9Г2Б, Э-10Х17-Н13С4, Э-08Х19Н10Г2МБ, Э-09Х19Н10Г2М2Б, Э-08Х19Н9-Ф2С2, Э-08Х19Н9Ф2Г2СМ, Э-09Х16Н8Г3М3Ф, Э-09Х19Н11-Г3М2Ф, Э-07Х19Н11М3Г2Ф, Э-08Х24Н12Г3СТ, Э-10Х25-Н13Г2, Э-12Х24Н14С2, Э-10Х25Н13Г2Б, Э-10Х28Н12Г2, Э-03Х15Н9АГ4, Э-10Х20Н9Г6С, Э-28Х24Н16Г6, Э-02Х19-Н15Г4АМ3Б2, Э-02Х19Н18Г5АМ3, Э-11Х15Н25М6АГ2, Э-09Х15Н25М6Г2Ф, Э-27Х15Н35Б3Г2Б2Т, Э-04Х16Н35-Г6М7Б, Э-06Х25Н40М7Г2, Э-08Н60Г7М7Т, Э-08Х25Н60-М10Г2, Э-02Х20Н60М16Б3, Э-04Х10Н60М24, Э-08Х14-Н65М15Б4Г2, Э-10Х20Н70Г2М2Б, Э-10Х20Н70Г2М2Б2Б ko‘zda tutilgan.

3.5. ГОСТ 9466-75 «Eritib qoplash va yoy dastakli payvandlash uchun metali qoplamali elektrodlar. Tasnifi, o‘lchamlari va umumiy talablari»

Dastakli yoy payvandlashda qo‘llaniladigan elektrodlar GOST 9466-75 «Eritib qoplash va yoy dastakli payvandlash uchun metali qoplamali elektrodlar. Tasnifi, o‘lchamlari va umumiy talablar» bo‘yicha quyidagi asosiy belgilari bo‘yicha klassifikatsiyalanadi:

1. Elektrodlar payvandlanadigan metallarning turlariga qarab quyidagi sinflarga bo‘linadi:

a) uglerodli va kam legirlangan konstruksion po‘latlar uchun (shartli belgisi - "Y").

b) legirlangan konstruksiyon po‘latlar uchun (shartli belgisi - "Л").

d) issiq bardosh po‘latlar uchun (shartli belgisi - "Т").

e) yuqori legirlangan alohida xususiyatga ega bo‘lgan po‘latlar uchun (shartli belgisi - "В").

f) eritib qoplashga mo‘ljallangan alohida xususiyatli qatlam hosil qiluvchi elektrodlar (shartli belgisi - "Н").

2. Qoplamaning qalinligi: Elektrodning umumiy diametri “D” ni elektrod o‘zagining diametri “d” ga nisbatiga bog‘liq holda aniqlanadi va quyidagi guruhlariga bo‘linadi.

a) $D/d \leq 1,2$ – yupqa qoplamali elektrodlar, (shartli belgisi – “M”);

b) $1,2 \leq D/d \leq 1,45$ – o‘rtacha qoplamali elektrodlar, (shartli belgisi – “C”)

d) $1,45 \leq D/d \leq 1,8$ – qalin qoplamali elektrodlar, (shartli belgisi – “Д”)

e) $D/d \geq 1,8$ – o‘ta qalin qoplamali elektrodlar, (shartli belgisi – “Т”)

3. Elektrodlar tayyorlanish aniqlik darajasi, qoplama yuzasining tekisligi, payvand chokining bir tekisdaligi va oltingugurt bilan fosforning miqdoriga qarab (payvand chokdagi) quyidagi guruhlariga bo‘linadi (3.2–jadval):

3.2 - jadval

Eritib qoplanayotgan metallning oltingugurt va fosforning mavjudlik chegarasi, %

Elektrod turlari	Oltingugurt			Fosfor		
	Elektrodlar guruhlari					
	1	2	3	1	2	3
E42, E46, E50	0,045	0,040	0,035	0,050	0,045	0,040
E42A, E46A, E50A, E55, E60	0,035	0,030	0,025	0,040	0,035	0,030
E70, E85, E100, E125, E150						0,035

4. Elektrodlar qoplamasining turi bo‘yicha quyidagi guruhlariga bo‘linadi:

a) kislota qoplamali – (shartli belgisi – “A”);

b) asosiy qoplamali – (shartli belgisi – “B”);

d) selluloza qoplamali – (shartli belgisi – “И”);

e) rutil qoplamali – (shartli belgisi – “P”).

f) aralash turdagi qoplamali – qo‘shaloq belgisi (masalan, AI);

g) boshqa turdagi qoplamali – (shartli belgisi – “II”).

h) qoplama tarkibida 20% dan ko‘p temir kukuni bo‘lgan elektrodlar uchun, guruh shartli belgisiga qo‘shimcha ”Ж” harfi yoziladi.

5. Payvand choklarini bajarilishiga ruxsat etilgan fazoviy holatlariga qarab elektrodlar 4 guruhga bo‘linadi:

a) hamma fazoviy holatlar uchun mo‘ljallangan elektrodlar – (shartli belgisi – “1”)

b) vertikal holatning “tepadan pastga” ko‘rinishidan boshqa hamma holatlar uchun mo‘ljallangan elektrodlar – (shartli belgisi – “2”).

e) pastki holat, gorizontol holat va vertikal holatning “pastdan tepaga” ko‘rinishlari uchun mo‘ljallangan elektrodlar – (shartli belgisi – “3”).

d) pastki holat va pastki holatlarda “qayiqsimon” ko‘rinishlarga mo‘ljallangan elektrodlar – (shartli belgisi – “4”).

6. Payvandlashda ishlatiladigan tok ko‘rinishi, qutbi hamda salt yurish kuchlanishning kattaligicha qarab elektrodlar 10 ta ko‘rinishga bo‘linadi (3.3-jadval):

3.3 - jadval

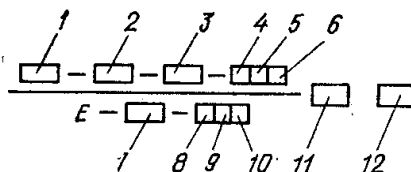
Ishlatiladigan tok va kuchlanishga nisbatan elektrodnlarni belgilanishi

Tavsiya etilgan qutb	Ta'minlovchi manbaaning salt ishlash kuchlanishi U_{xx} , V	Raqam belgilari
teskari	-	0
har-hil	50±5	1
to'g'ri	50±5	2
teskari	50±5	3
har-hil	70±10	4
to'g'ri	70±10	5
teskari	70±10	6
har-hil	90±5	7
to'g'ri	90±5	8
teskari	90±5	9

3.6. Elektrodلarni rusumlash

Elektrodlarning to'liq shartli belgisi quyidagi ma'lumotلarni tashkil etishi kerak (3.2-rasm):

- 1 – turi;
- 2 – rusumi;
- 3 – diametri;
- 4 – elektrodلarni mo'ljallanganligi;
- 5 – qoplama qalinligi belgisi;
- 6 – elektrodلarni sifat guruhi;
- 7 – eritib quyiladigan metall xususiyatini ko'rsatuvchi belgilar guruhi ГOCT 9467-75 bo'yicha;
- 8 – qoplama turini belgisi;
- 9 – payvandlash ruxsat etilgan fazoviy holatni ko'rsatuvchi belgi;
- 10 – ruxsat etilgan tok ko'rinishi va qutbini ko'rsatuvchi belgi;
- 11 – ГOCT 9466-75 ning standart belgisi;
- 12 – elektrod turini belgilab beruvchi.



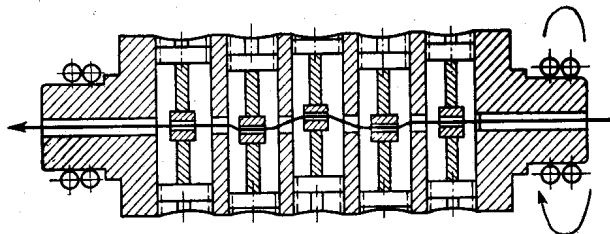
3.2-rasm. Elektrodlarning shartli belgilari.

Misol: Э46A turidagi, УОНН -13/45 markali, diametri 3 mm, kam uglerodli va kam legirlangan po'latlarga mo'ljallangan (У), qalin qoplamali (Д), 2 - guruh sifatidagi, asosli qoplamali (Б), hamma fazoviy holatlarda payvanlashga mo'ljallangan (1), doimiy tokning teskari qutbiga va har qanday salt yurish kuchlanishiga mo'ljallangan elektrodning markalanishi quyidagicha bo'ladi:

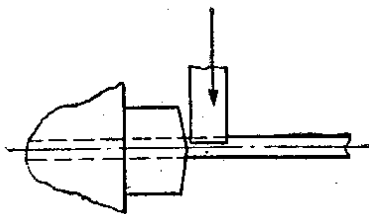
$\frac{\text{Э46А} - \text{УОНН} - 13 / 45 - 3,0 - \text{УД} 2}{\text{Е} - 432(5) - \text{Б10}} \text{ГОСТ} 9466 - 75, \text{ГОСТ} 9467 - 75.$

3.7. Elektrodلarga qoplam qoplash texnologik jarayonlari

Elektrodbop sim maxsus dastgohlar yordamida avvalo to'g'rilab olinadi (3.3-rasm), zarur uzunlikda qirqiladi (3.4-rasm), kuyindi, zang, moy va boshqalardan yaxshilab tozalanadi.

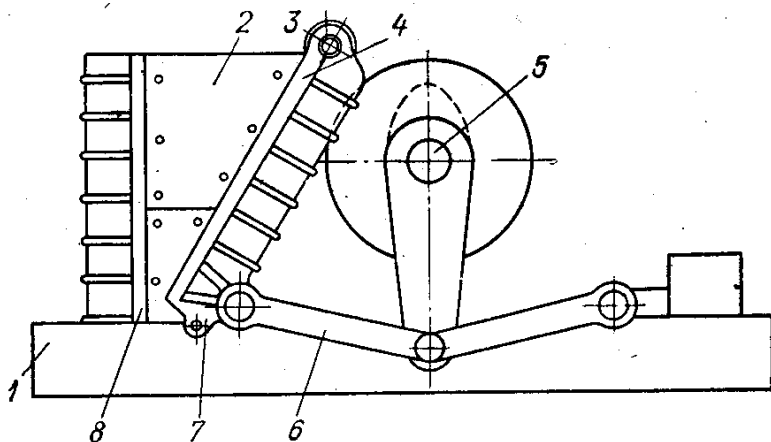


3.3 - rasm. Elektrod simlarini to'g'rilash chizmasi.



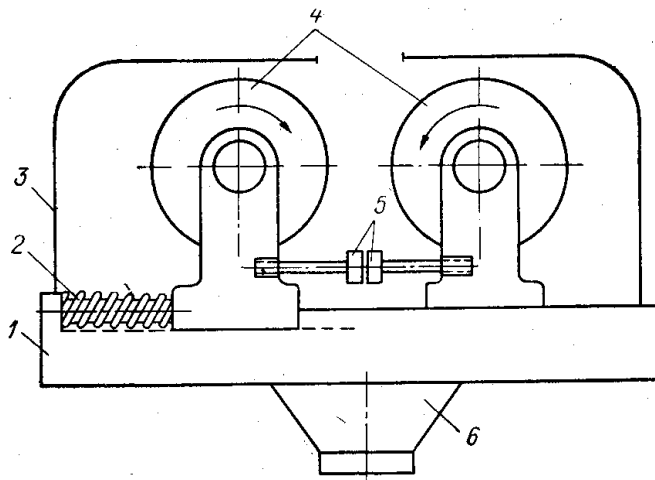
3.4 - rasm. Gilyotin pichoq bilan elektrod simini kesish.

Qoplam tarkibiga kirgan moddalar erigan metall tomchisining hosil bo'lish qisqa vaqti mobaynida suyuq metall bilan o'zaro kimyoviy reaksiyaga kirishishi uchun qoplamning qattiq tarkibiy qismlari oldindan yuviladi (bo'lak-bo'lak ruda, mineral xomashyo), maydalanadi (3.5- va 3.6 -rasm), quritiladi. Shundan keyin sharli, o'zakli va titraydigan tegirmonlarda maydalab tuyiladi (3.7-rasm) hamda teshiklarining o'lchami 140 mk va bundan ham kichik g'alvirda elanadi (3.8-rasm).



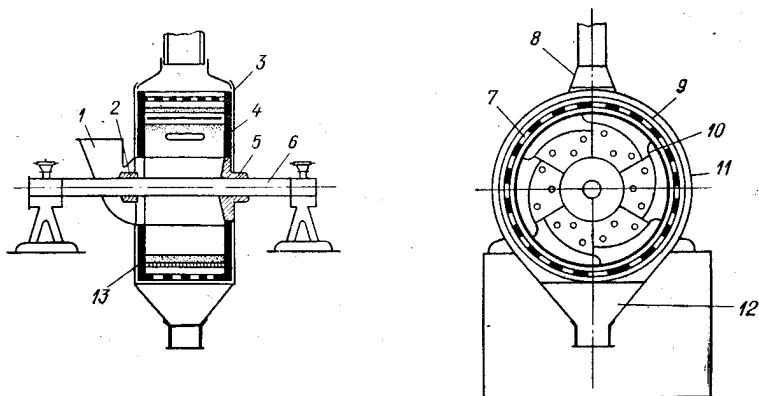
3.5-rasm. Yirik bo'laklarga parchalash uchun yuzali yanchish mashinasi:

1 – rom; 2 – zirxli plita; 3 – siljuvchi yuza o'qi; 4 – siljuvchi yuza; 5 – eksentrik val; 6 – shatun; 7,8 – almashuvchi parchalash plitalari.



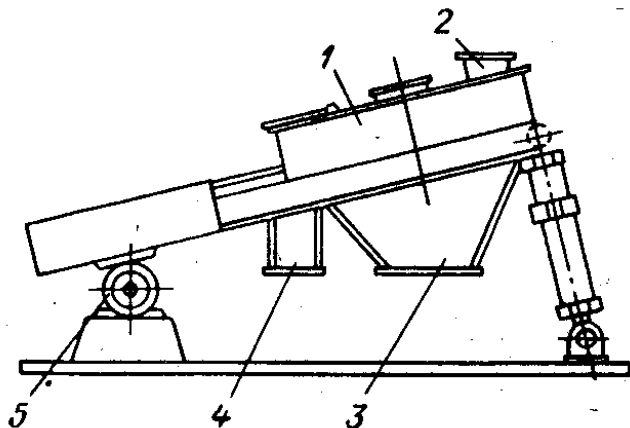
3.6-rasm. O'rtacha kattalikda parchalash uchun silliq jo'vali yanchish mashinasi:

1 – rom; 2 – muhofazalagich prujinasi; 3 – muhofazalagich jild; 4 – jo'valar; 5 – rezinali bufer; 6 – parchalash ashyolarini to'plagich.



3.7-rasm. Mayda parchalash uchun to'xtovsiz harakatdagi zoldirli tegirmon:

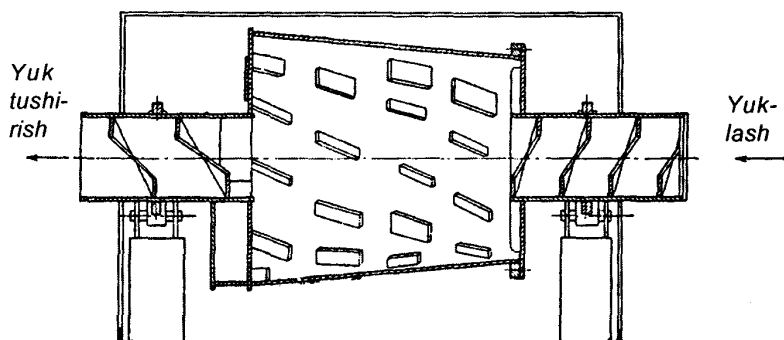
1 – yuklagich voronkasi; 2 va 5 – korpusni valga mahkamlash uchun gupchak vali; 3 – devorlar; 4 va 13 – himoya plitalar; 6 – val; 7 – muhofazalagich elak; 8 – shamollatish qisqa quvuri; 9 – elak; 10 – plitalar; 11 – jild; 12 – yuksizlantirish voronkasi.



3.8-rasm. Tebranuvchi elak:

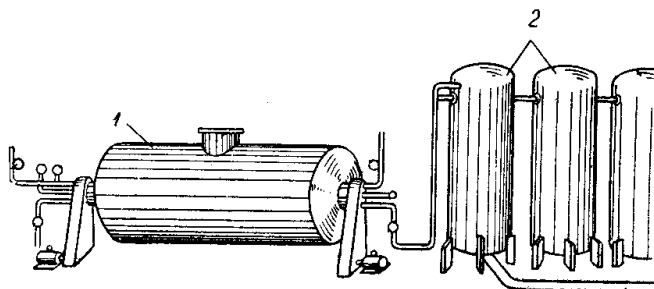
1 – quticha setkasi bilan; 2 – ashyoni elakka uzatib beruvchi quvur; 3 – yaroqli mahsulot chiqishi; 4 – yaroqsiz mahsulot chiqish uchun quvur; 5 – elektromagnit yuritma.

Qoplamning tayyorlangan tarkibiy qismlari zarur miqdorlarda tortib olinadi va qorishtirgichda aralashtiriladi (3.9 - rasm).



3.9-rasm. Barabanli aralashtirgich.

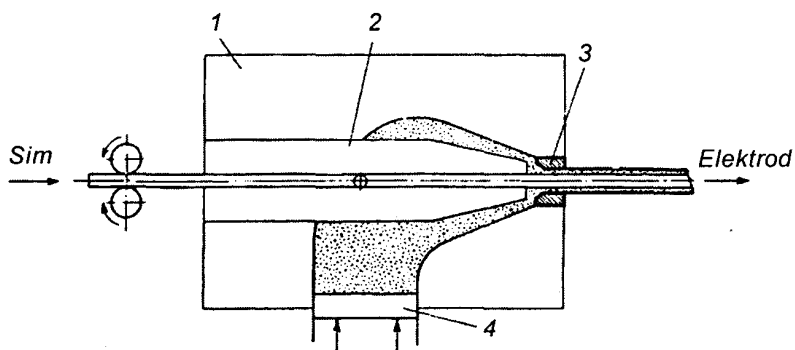
Maxsus bo'limlar silikat xarsanglardan suyuq shisha bilan suv aralashmasi tayyorlanadi (3.10-rasm).



3.10-rasm. Suyuq shisha ishlab chiqish jarayoni chizmasi:

1– avtoklav; 2 – tindirgich.

Qoplamning quruq qismlari suyuq shisha aralashmasida keragicha quyuvlashguniga qadar qoriladi va simga 75–100 MPa bosim ostida qoplam suradigan pressda qoplanadi (3.11-rasm).



3.11-rasm. *Elektrod o'zagiga qoplama surkash kallagi chizmasi:*
1 – korpus; 2 – vtulka; 3 – filer; 4 – press porsheni.

Elektrod sterjenlar ta'minlagich bilan o'zak orqali pressing qoplama suradigan kallagiga uzluksiz uzatib turiladi. Ana shu kallakka pressdagi mexanik yoki gidravlik tuzilma hosil qiladigan bosim ostida uzluksiz qoplanadigan massa kelib turadi. Bu massa kallakning kalibrlangan yo'naltiruvchi vtulkasi (filer) orqali tashqariga chiqadi. Vtulkaga, uning kanalining o'qi bo'yicha aniq tartibda elektrod simi ham kirib turadi. Qoplam ana shu simga bir xil qalinlikda zich presslanadi. Yo'naltiruvchi vtulkalar va filerlarni o'zgartirish yo'li bilan diametri har xil simlarga turli qalinlikda qoplam qoplash mumkin.

Qoplam qoplangandan keyin elektrodlar qoplam nomi 4–5%dan oshmaydigan bo'lguniga qadar quritiladi. Avvalo ochik havoda 25–30°C haroratda 12–25 soat, shundan keyin quritish elektr shkafklarida 150–300°C haroratda 1–2 soat quritiladi. Organik elementlari bo'lgan elektrodlar organik aralashmalar yonib ketmasligi uchun ko'pi bilan 150–200°C haroratda toblanadi.

Tayyor elektrodlar havosining nomi normal quruq binolarda saqlanadi. Qoplami namlanib qolgan elektrodnlarni payvandlash vaqtida ishlatishdan oldin 180–200°C haroratda 1 soat qizdirib olish kerak. Tayyor elektrodnlarning sifati nazorat namunalarga eritib yopishtirish va payvandlash, so'ngra mustahkamlikka va elastiklikka sinash yo'li bilan tekshiriladi.

Elektrodlar suv o'tkazmaydigan qog'ozga yoki polietilen plyonkaga pachka qilib 3–8 kg dan o'rab, yog'och qutilarga joylanadi. Qutining massasi 30 dan 50 kg gacha bo'ladi.

Har qaysi pachkada yorlig'i bo'lib, unda ishlab chiqarilgan zavodning nomi, elektrodning shartli belgisi, qo'llanish sohasi, payvandlash rejimlari, ishlov berish rejimlari va payvand chokning mexanik ko'rsatkichlari, eritib qoplangan metalning xossalari hamda eritib qoplash koeffitsienti qo'rsatilgan bo'ladi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Elektrodlarning xossalari qanday tavsifnomalar bilan belgilanadi?
2. Elektrodlar qoplamalari tarkibiga qanday komponentlar qiradi?
3. Qoplamalar qanday tasniflanadi?
4. Kislota qoplamali elektrodlarning markalarini aytib bering.
5. Kislota qoplamalarning afzalligi va kamchiliklari nimada?
6. Asosiy qoplamali elektrodlarning markalarini aytib bering.
7. Asosiy qoplamalarning boshqa qoplamalardan afzalliklari nimada?
8. Rutil qoplamaning xususiyatlari nimada?
9. Selluloza qoplamali elektrodlarning vazifasi nima?
10. Selluloza qoplama boshqa qoplamalardan nima bilan farq qiladi?
11. Elektrodlarni qanday FOCT larini bilasiz?
12. Э42 elektrodlari Э42A elektrodlardan qanday farq qiladi?
13. Payvandlash uchun ishlatiladigan elektrodlar qanday belgilariga ko'ra tasniflanadi?
14. Elektrod qoplamalarining turlari qanday belgilanadi?

4-MA'RUZA.

YOYLI DASTAKLI PAYVANDLASH (YOYLI DASTAKLI PAYVANDLASH TEXNOLOGIYASI)

Reja

- 4.1. Yoyli dastaki payvandlash texnikasi
- 4.2. Uchma-uch choklarni payvandlash texnologiyasi
- 4.3. Burchak choklarni payvandlash texnologiyasi
- 4.4. Vertikal choklarni payvandlash texnologiyasi
- 4.5. Gorizontal choklarni payvandlash texnologiyasi
- 4.6. Ship choklarni payvandlash texnologiyasi
- 4.7. Turli uzunlikdagi choklarni payvandlash usullari
- 4.8. Qalin metallarni payvandlash

4.1. Yoyli dastakli payvandlash texnikasi

Yoyni yondirish uchun payvandchi elektrod uchini metallga tekkizadi, keyin tezda uni 2–4 mm chetlashtiradi. Shu vaqtda yoy hosil bo'ladi. Bu yoy doimo bir xil uzunlikda bo'lishi uchun elektrod erishiga qarab sekin-asta pastga tushirib boriladi. Yoy hosil bo'lguniga qadar payvandchi yuzini qalqon yoki maxsus qalpoq bilan to'sishi kerak.

Ikkinchi usul quyidagilardan iborat: payvandchi payvandlanadigan metall yuzasini elektrod uchi bilan uradi va so'ngra tezda sal orqaga chetlatib, yoyni yondiradi.

Yoy mumkin qadar kalta bo'lishi kerak. Yoy kalta bo'lsa, chok yaqinida mayda metall tomchilari kam hosil bo'lib, elektrod bir tekisda uchqun sachratib osoyishta eriydi, payvandlanadigan metall yanada chuqurroq eritiladi.

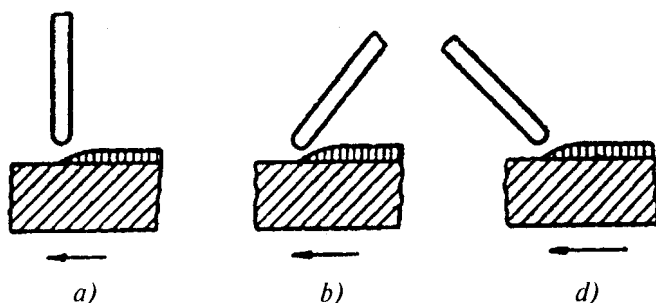
Uzun yoy asosiy metallning zarur darajada chuqur erishini ta'minlamaydi. Elektrod metali esa erishida juda ko'p sachraydi. Natijada notekis chok hosil bo'lib, oksid qo'shilmalar ancha ko'payadi.

Yoyning uzun-qisqaligi haqida uning yonishida chiqadigan tovushga qarab aniqlash mumkin. Yoy normal uzunlikda bo'lganida bir tekisda va bir xil tovush eshitiladi. Yoy haddan

tashqari uzun bo'lsa ancha keskin va qattiq, tez-tez uzilib paqillaydigan tovush eshitiladi.

Yoy uzilgan hollarda u uzilgan joy yaqinidagi payvandlanmagan metallda qaytadan yondiriladi, so'ngra yoyni uzilgan joyiga keltirish, yoy uzilishi natijasida hosil bo'lgan kraterni sinchiklab payvandlash va payvandlashni davom ettirish kerak.

Elektrodni chok uzra tebratmasdan to'g'ri surib borganda u erib ipga o'xshash ingichka valik hosil qiladi. Elektrod vertikal holda yoki oldiga qiyalatib yoki orqaga qiyalatib ushlagan holda payvandlanadi (4.1-rasm).

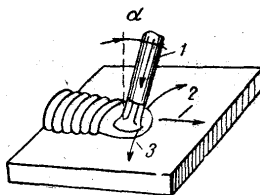


4.1 - rasm. Payvandlashda elektrodning turli holatlari:

a – vertikal; b – burchagi oldiga (oldiga qiyalatilgan); d – orqaga qiyalatilgan holatlar (strelka bilan payvandlash yunalishi ko'rsatilgan).

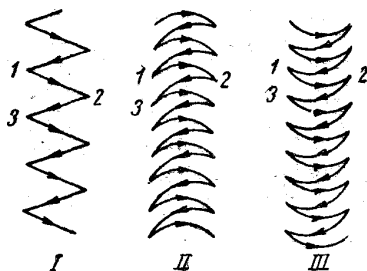
Elektrod uchi eritganda uning o'qi yo'nalishida suriladigan metall tomchilari vannaning eritilgan metaliga tushishi uchun valik yotqizishda elektrodni vertikal chiziqqa nisbatan ma'lum burchak ostida, qiyalatib tutish kerak. Elektrodni payvandlash yo'nalishiga teskari tomonga ham qiyalatish mumkin. Qoplamli elektrodning vertikal tekislikka nisbatan qiyalash burchagi α 15–20° bo'lishi kerak. Payvandchi elektrodning qiyalik burchagini uzgartirib metallning erish chuqurligini rostlashi, chok valigining yaxshi shakllanishiga yordam berishi hamda vannaning sovish tezligiga ta'sir qilishi mumkin. Chok tubini payvandlashda, yupqa listlarni payvandlashda, shuningdek qancha qatlam bo'lishidan qat'iy nazar,

gorizontal va ship choklarni payvandlashda ingichka valik yotqiziladi. Payvandchi elektrodni chok uzra qanchalik sekin surib borsa, valik shunchalik keng chiqadi. Ingichka, lekin baland valikda eritilgan metall hajmi kichkina bo'ladi. Bunday valik tez soviydi va metallda erib, ajralib chiqmagan gazlar chokni g'ovaklashtirib qo'yishi mumkin. Shuning uchun ko'pincha kengaytirilgan valiklar ishlatiladi. Bunday valik hosil qilishda payvandchi elektrodni chokka ko'ndalang ravishda tebranma harakatlantiradi. Elektrod uchi uch xil (4.2-rasm); elektrod o'qi bo'ylab yuqoridan pastga qarab ilgarilama harakat, chok chizig'i bo'ylab ilgarilama harakat va chokka ko'ndalang ravishda, uning o'qiga nisbatan tik tebranma harakat qilishi kerak. Elektrodning tebranma harakatlari metall chetlarining qizishiga yordam beradi va payvandlash vannasining sekinroq sovishini ta'minlaydi.



4.2-rasm. Elektrodni uch yunalishda surish.

Metall eritib keng valiklar hosil qilishda elektrod uchining harakatlanish sxemalari 4.3 - rasmda ko'rsatilgan.



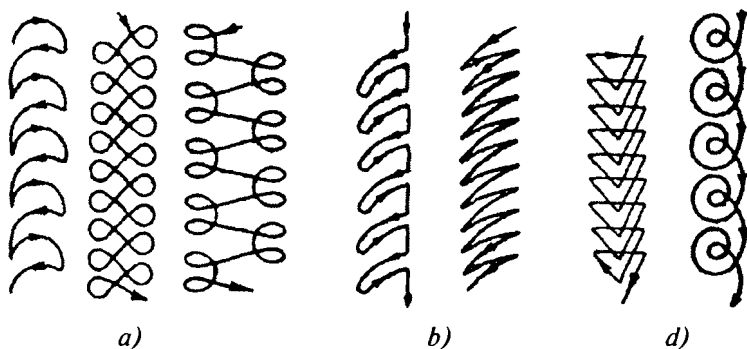
4.3-rasm. Kengaytirilgan valiklarni eritib qoplashda elektrod uchi bilan tebranish harakatlari:

I – to'g'ri chiziqli, II – egri chiziqli, bo'rtiqligi bilan payvandlangan xudud tomon, III – egri chiziqli, bo'rtiqligi bilan payvandlanmagan hudud tomon.

1, 2 va 3 nuqtalarda elektrodni surish tezligi kamayadi, natijada metall chetlari yaxshiroq qiziydi.

Valiklar eni elektrodning 2,5–3 diametriga teng kelsa juda sifatli chiqadi. Bunday hollarda erigan metallning barcha kraterlari 1, 2, 3 bitta umumiy vanna bo‘lib qo‘shilishadi va shu bilan asosiy hamda eritib qo‘shiladigan metal yaxshi erib birikadi.

Valik juda yenli bo‘lsa, nuqta (1) dagi metall hamda yoy nuqta (3) ga qaytganiga qadar qotib qoladi va ana shu yerda metall chala payvandlanadi. Bundan tashqari, payvandlashda ish unumi pasayib ketadi. 4.3 - a rasmda metallning ikkala chetini, 4.3- b rasmda faqat bitta chetini qizdirish (masalan, qalinligi har xil listlarni payvandlashda) uchun elektrod uchini qanday harakat qildirish kerakligi ko‘rsatilgan. Chokning o‘rtasini qizdirish uchun elektrod 4.3- v rasmda ko‘rsatilgan sxema bo‘yicha surib boriladi.



4.4-rasm. Elektrodni harakatlantirishning alohida hollari:

a – ikkala chetini jadal qizdirishda, b – bir chetini ko‘proq qizdirishda, d – chokning o‘rtasini qizdirishda.

Eritib valik yotqizishda payvandchi chok yonida turishi va elektrodni chapdan o‘ngga yoki chok o‘qi bo‘yicha surib elektrodning o‘ziga tomon tortishi mumkin.

Eritib valik yotqizish tugagandan keyin uning chetidagi krateri, ketmasligi uchun yaxshilab payvandlanishi kerak.

4.2. Uchma-uch choklarni payvandlash texnologiyasi

Chetlari qiyalanmagan choklarni payvandlashda valik uchma-uch tutashgan joyning bir yoki ikkala tomoniga salgina kengaytirilib yotqiziladi. To'la payvandlanishi uchun ikkala cheti metallning butun qalinligi bo'yicha yaxshi erishini ta'minlash kerak.

Uchlarini qiyalmasdan uchma-uch payvandlashda qalinligi 6 mm gacha bo'lgan metallni chokning butun kesimi bo'yicha to'la payvandlanishi tok va elektrod diametrini to'g'ri tanlashga bog'liqdir. Elektrod diametri va tok kuchi mos holda tanlanganida metall to'la eriydi va qalinligi 4 mm dan 8 mm gacha bo'lgan metall chetlarini qiya ishlamasdan to'la payvandlanadi va ish unumi yuqori bo'ladi. Tok kattaligini tajriba yo'li bilan plankalarni payvandlab ko'rib tanlash tavsiya etiladi.

Chetlarini V- simon shaklda ishlab uchma-uch qilib ulangan birikmalar metall qalinligiga qarab bir yoki ko'p qatlamli choklar hosil qilib payvandlanadi.

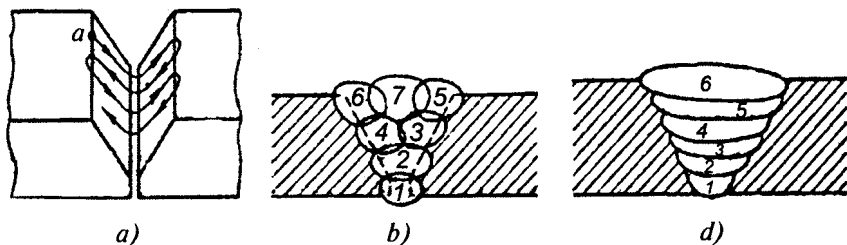
Uchma-uch choklarni qatlamlar soni qiymatlari 4.1-jadvalda keltirilgan.

4.1-jadval

Uchma-uch payvandlashda qatlamlar soni

Payvandlanayotgan metall qalinligi, mm	1–5	6	8	10	12	14	16–20
Qatlamlar soni	1	2	2–3	3–4	4	4–5	5–6

Bitta qatlam hosil qilib payvandlashda yoy qiyalash qirrasidagi a nuqtada (4.5- a rasm) yondiriladi, so'ngra elektrodni pastga surib chok tubi payvandlanadi va ikkinchi chetiga o'tiladi. Chokning to'la payvandlanishi uchun chet qiyaligida elektrod sekin suriladi, chok tubida esa uning kuyib ketmasligi uchun tez suriladi.



4.5-rasm. Uchma-uch choklarni payvandlash (raqamlar bilan chok qatlamlarini yotqizish tartibi ko'rsatilgan):

a – bir qatlamli, b, d – ko'p qatlamli.

Chok tubini oldindan uyulib qolgan metall grat (metall-shlak tomchilari) va shlakdan tozalab turib birikmaning orqa tomonidan payvand chok yotqizish tavsiya etiladi. Ba'zan chokning orqa tomoniga kalinaligi 2–3 mm bo'lgan po'lat taglik qo'yiladi. Bunday hollarda chok tubi metalini erishidan xavfsiramasdan payvandlash tokini normal tok qiymatidan 20–30% oshirish mumkin. Chok valigini yotqizishda po'lat taglik unga payvandlanib va buyumning konstruksiyasi va ishlatilishi bunga imkon bersa payvandlangan holicha qoldiriladi.

Mas'uliyatli konstruksiyalarda chok tubi orqa tomondan ham payvandlanadi. Payvandlashdan oldin bo'lishi mumkin bo'lgan nuqsonlar, ya'ni chala payvandlangan va darz ketgan joylarini yo'qotish uchun chok tubining metali oldindan zubilo bilan kesiladi yoki yuza keskich bilan eritiladi.

Bir necha qatlamdan iborat chok hosil qilib uchma-uch payvandlashda dastlab chok tubi diametri 4–5 mm elektrod bilan payvandlanadi, so'ngra diametri kattaroq elektrodlar bilan keyingi qatlamlar eritib yotqiziladi; keyingi qatlam valiklari kengroq bo'ladi (4.5 - b,d rasm). Navbatdagi qatlamlarni eritib yotqizishdan oldin avvalgi qatlamlarning sirti shlak va kuyindilardan tozalanadi. Payvandlashda metall chetlarini eritish va payvandlash kraterlarini yaxshilab payvandlash, chokda shlakli qatlamlar bo'lishiga yo'l qo'ymaslik zarur.

Chetlari X-simon ishlab tayyorlangan choklar chetlari V-simon ishlangan choklar singari payvandlanadi.

Yuqori qatlamlarni eritib yotqizishda ostki qatlam yetarli darajada qizishi va erishi uchun har qaysi qatlam qalinligi 4–5 mm dan ortiq bo‘lmasligi kerak.

Ko‘p qatlamli choklar uchun bir o‘tishda eritib yotqizilgan metal ko‘ndalang kesimining yuzasi bilan elektrod diametri o‘rtasida amalda qo‘yidagi nisbatlar belgilangan:

Birinchi o‘tish uchun (chok tubini payvandlash):

$$F_1 = (6-8)d_{el}.$$

Keyingi marta o‘tishlar uchun

$$F_k = (8-12)d_{el}.$$

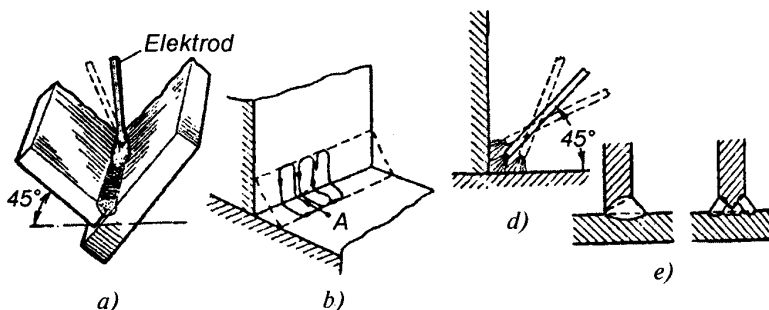
Bu yerda: F_1 – birinchi o‘tishda chok kesimining yuzasi, mm^2 ;

F_k – keyingi o‘tishlarda chok kesimining yuzasi, mm^2 ,

d_{el} – elektrod simining diametri, mm.

4.3. Burchak choklarni payvandlash texnologiyasi

Burchak choklarni payvandlashda suyuq metall pastki tekislikka oqib tushishga intiladi. Shuning uchun ham bunday choklarni pastki holatda, yaxshisi novsimon ko‘rinishda payvandlash kerak. Buyumni esa shlak yoy oldidagi metallga oqib tushmaydigan qilib joylash zarur (4.6- a rasm).



4.6- rasm. Burchak choklarni payvandlash.

Lekin detalni hamma vaqt ham zarur holatda o‘rnatib bo‘lmaydi.

Ostki tekisligi gorizontall joylashgan burchak chokni payvandlashda burchak uchi yoki chetlaridan biri chala payvandlanishi mumkin. Payvandlash vertikal tunukadan boshlansa ostki tunuka chala payvandlanishi mumkin. Chunki bunday hollarda erigan metall hali yaxshi qizimagan ostki tunuka yuzasiga oqib tushadi shuning uchun ham bunday choklarni hamisha yoini ostki tekislikdagi yoy yondirish nuqtasi A da yondirib va elektrodni 4.6- b rasmda ko'rsatilgan tartibda surib payvandlash kerak bo'ladi.

Elektrodni tunukalar sirtiga nisbatan 45° burchak ostida tutish va payvandlash jarayonida uni dam bir tekislikka, dam ikkinchi tekislikka ozgina qiyalash kerak bo'ladi (4.6- d rasm).

Novsimon ko'rinishda bo'lmagan tartibda biriktirayotganda burchak choklar chok kateti 8 mm gacha bo'lganida bir qatlamli, 8 mm dan ortiq bo'lganida esa ikki va bundan ko'p qatlamli qilib bajariladi.

Burchak chokni ko'p qatlam hosil qilib payvandlashda, dastlab diametri 3–4 mm elektrod bilan ingichka valik yotqizilib shu chok tubi payvandlanadi. O'tishlar sonini aniqlagandan so'ng, chok ko'ndalang kesimi yuzasiga qarab ish tutiladi. Har qaysi qatlam uchun bu miqdor 30–40 mm² ni tashkil etishi lozim. 4.6- e rasmda to'liq erigan va qirralarga ishlov berilgan bir qatlamli va ko'p qatlamli burchak choklar ko'rsatilgan. 4.2-jadvalda burchak choklarni qatmlamlar soni qiymatlari keltirilgan.

4.2-jadval

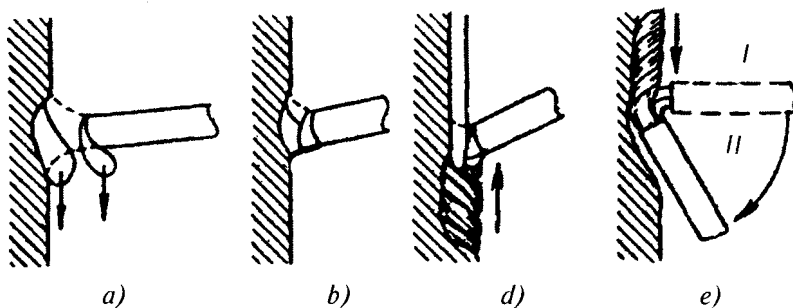
Burchak choklarni qatmlamlar soni

Payvandlanayotgan metal qalinligi, mm	1–8	10	12	14	16	18–20
Qatmlamlar soni	1	2	2–3	3–4	5	5–6

4.4. Vertikal choklarni payvandlash texnologiyasi

Vertikal choklarni payvandlashda erigan metall tomchilari pastga oqib tushishga harakat qiladi (4.7- a rasm). Shuning uchun ham bunday choklar kaltaroq yoy yordamida payvandlanadi. Shunda sirt taranglik kuchlari ta'sir qilishi natijasida tomchilar

elektroddan chok krateriga osonroq o'tadi (4.7- b rasm). Erigan metall tomchisining qotishiga sharoit yaratish uchun elektrodning uchi yuqoriga yoki tomchidan chetga tortiladi. Vertikal choklar pastdan yuqoriga tomon payvandlab borilgani yaxshi. Shu tariqa payvandlaganda ostdagi krater metall tomchilarini ushlab qoladi (4.7- d rasm). Elektrodni yuqoriga yoki pastga qiyalatish mumkin. Elektrod pastga qiyalanganda elektrod metallining erigan tomchilarini chokda taqsimlanishini payvandchi yaxshi kuzatib boradi. Vertikal choklarni yuqoridan pastga tomon payvandlash zarur bo'lsa, elektrod I holatda bo'ladi (4.7- e rasm), tomchi hosil bo'lganidan keyin pastga, II holatga tushiriladi. Bunda metal tomchisining pastga oqib tushishiga kalta yoy to'sqinlik qiladi. Vertikal choklarni diametri ko'pi bilan 4 mm elektrod bilan, kichikroq tokda (160 A) payvandlash osonroq bo'ladi. Bunda chok krateridagi metall hajmi kamayadi, natijada payvandlash osonlashadi.

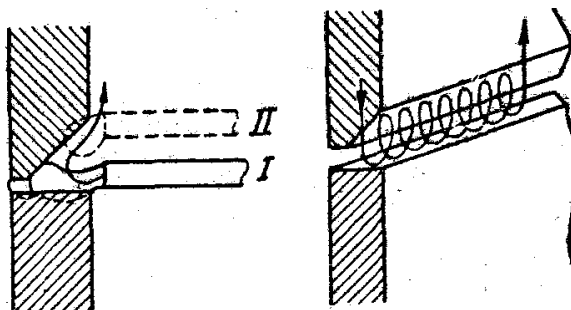


4.7-rasm. Vertikal choklarni payvandlash.

4.5. Gorizontal choklarni payvandlash texnologiyasi

Gorizontal choklarni payvandlashda metall kamroq oqib tushishi uchun (4.8- rasm) faqat yuqorigi list chetlari qiya ishlanadi. Yoy ostki chetda (I holatda) yondiriladi, so'ngra yuqorigi list cheti (II holatga) ko'chirilib, oqib tushayotgan metall tomchisi yuqoriga ko'tariladi. Bir qatlamli gorizontal chokni payvandlashda elektrod uchini harakatlantirish sxemasi 4.8 - rasmda o'ngda

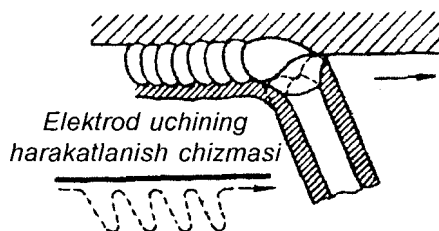
ko'rsatilgan. Gorizontall choklar bo'ylama valiklar hosil qilib payvandlanadi. Birinchi valik diametri 4 mm elektrod bilan keyingi valiklar esa diametri 5 mm elektrod bilan hosil qilinadi.



4.8-rasm. Gorizontall choklarni payvandlash.

4.6. Ship choklarni payvandlash texnologiyasi

Ship choklarni payvandlash ayniqsa qiyin. Bunday choklar iloji boricha kalta yoy bilan payvandlanadi. Ship choklarning payvandlashni osonlashtirish uchun elektrod metaliga qaraganda qoplami qiyin eriydigan elektrodlar ishlatiladi. Bunday hollarda qoplam elektrod uchida erigan metall tomchilarini ushlab turadigan nov hosil qiladi (4.9-rasm). Payvandlash jarayonida elektrodning uchi vannaga dam yaqinlashtirib, dam uzoqlashtirib turiladi. Elektrodni uzoqlashtirganda yoy o'chadi va chok metali qotadi.



4.9-rasm. Ship choklarni payvandlash.

Ship choklarni payvandlash yirik konstruksiyalarni qurishda, quvur uzatmalarni buralmaydigan uchlarini payvandlashda,

ta'mirlash payvandlashda va shu kabi boshqa ishlarda, ya'ni pastki holatlarda payvandlash mumkin bo'lmagan vaziyatlarda ishlatiladi.

4.7. Turli uzunlikdagi choklarni payvandlash usullari

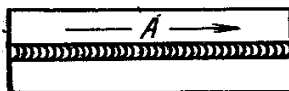
Barcha choklarni uzunligi jihatidan uch guruhga bo'lish mumkin:

qisqa choklar – 250 mm gacha;

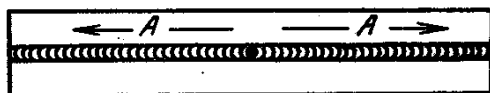
o'rtacha uzunlikdagi choklar – 250 mm dan 1000 mm gacha;

uzun choklar – 1000 mm va undan ko'p.

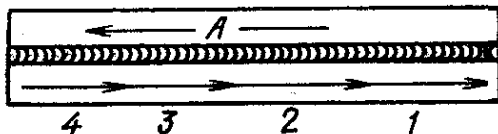
Qisqa choklar chokning boshidan oxirigacha bir yo'nalishida payvandlaniladi (4.10 – rasm). O'rtacha uzunlikdagi choklar birikmaning o'rtasidan boshlab chekalariga qarab payvandlanadi (4.11 - rasm) yoki teskari bosqichli usulda payvandlanadi (4.12 - rasm). Teskari bosqichli payvandlash usuli quyidagicha kechadi, ya'ni payvandlash yo'nalishiga teskari payvandlanadi lekin payvandlash yo'nalishi bo'ylab ketadi. Har bir payvandlab qaytish qadami 100 – 350 mm chegarasida bo'ladi. Uzun choklarni teskari bosqichli usulda chokning o'rtasidan chekkalariga qarab payvandlanadi (4.13 - rasm).



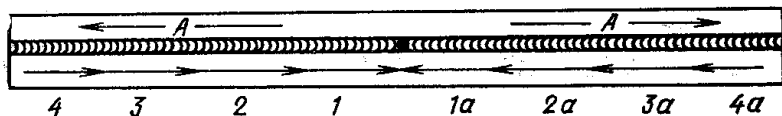
4.10-rasm. Qisqa choklarni bir o'tishda payvandlash (A –payvandlash yo'nalishi).



4.11-rasm. O'rtacha uzunlikdagi choklarni chokning o'rtasidan chekkalariga qarab payvandlash.



4.12-rasm. O'rtacha uzunlikdagi choklarni teskari bosqichli usulda payvandlash (1-4 choklarni payvandlash ketma-ketligi).

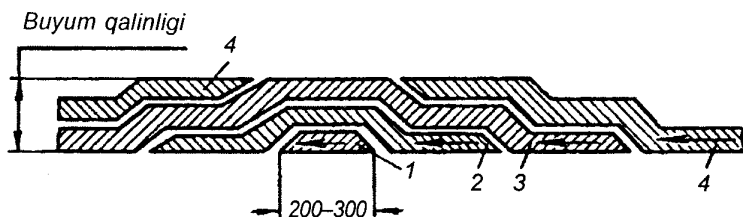


4.13-rasm. Uzun choklarni teskari bosqichli usulda chokning o'rtasidan chekkalariga qarab payvandlash.

4.8. Qalin metallarni payvandlash

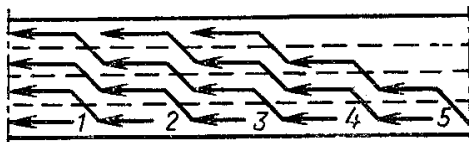
Ko'p qatlamli choklarni «do'nglik» usuli, kaskad usuli yoki blok usuli bilan payvandlash tavsiya qilinadi.

«Do'nglik» usulida payvandlashda (4.14-rasm) 200–300 mm uzunlikda birinchi qatlam chok payvandlanadi. So'ngra birinchi qatlam shlakdan kuyundi va sachragan metallardan tozalangandan keyin unga ikkinchi qatlam quyiladi, ikkinchi qatlam birinchidan ikki baravar uzun bo'ladi. So'ngra ikkinchi qatlam uchidan 200–300 mm naridan uchinchi qatlam boshlanadi. Shunday qilib, markaziy «do'nglik»dan ikki tomonga qarab qisqa choklar tushiriladi.



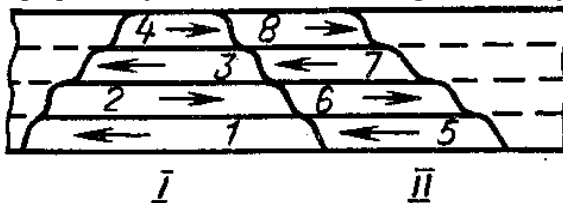
4.14-rasm. Ko'p qatlamli uzun choklarni «do'nglik» usulida payvandlash sxemasi (1–4-choklarni to'ldirish ketma-ketligi).

Kaskad usulida payvandlash (4.15-rasm) da har avvalgi chok hududini keyingi chok hududi qoplab ketadi.



4.15-rasm. Uzun choklarni kaskad usulida ko'p qatlamli payvandlash sxemasi.

Blok usuli bilan payvandlash (4.16-rasm) da ko'p qatlamli chokni butun qirqim bo'ylab alohida hududlarga bo'lib bajariladi.



4.16-rasm. Uzun ko'p qatlamli choklarni blok usulida payvandlash.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Uchma-uch choklar qanday payvandlanadi?
2. Burchak choklar qanday payvandlanadi?
3. Vertikal choklar qanday payvandlanadi?
4. Gorizontaal choklar qanday payvandlanadi?
5. Ship choklar qanday payvandlanadi?
6. Turli uzunlikdagi va qalinlikdagi choklar qanday payvandlanadi?

5 - MA'RUZA.

YOYLI DASTAKLI PAYVANDLASH (YOYLI DASTAKLI PAYVANDLASHNING ISHLAB CHIQARISHINI OSHIRUVCHI MAXSUS USULLAR)

Reja

- 5.1. Uch fazali yoy bilan payvandlash
- 5.2. Vanna usulida payvandlash
- 5.3. Chuqur eritib payvandlash
- 5.4. Qo'shaloq elektrodlar va elektrodlar dastasi bilan payvandlash
- 5.5. Yoyni metall orasiga tushirib payvandlash
- 5.6. Elektrodni yotqizib payvandlash
- 5.7. Elektrodni qiyalatib payvandlash
- 5.8. Katta diametrli elektrodlar bilan payvandlash

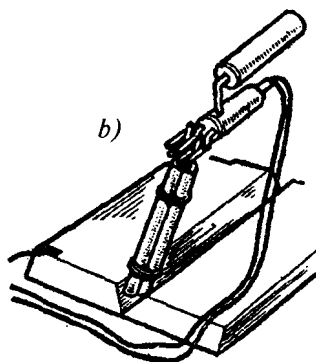
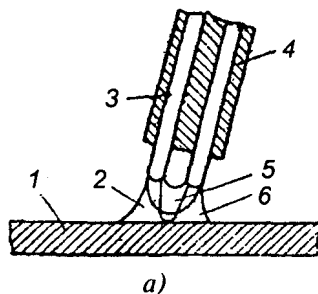
5.1. Uch fazali yoy bilan payvandlash

Bu usulni G. P. Mixaylov ishlab chiqqan va birinchi marta Uraldagi og'ir mashinasozlik zavodida joriy etilgan. Bu usuldan eritib qoplanadigan metall hajmi katta choklarni payvandlashda, ya'ni o'rtacha hamda ancha qalinlikdagi kam legirlangan va legirlangan po'latlardan konstruksiyalar tayyorlashda, qattiq qotishmalarni eritib qoplashda, po'lat quyma nuqsonlarini payvandlab tuzatishda foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Mazkur usulning mohiyati shundaki, (5.1- a rasm) ikkita elektrod (3) va (4) hamda payvandlanadigan metall (1) ga tok bir yo'la o'zgaruvchan tok manbaining uchala fazasidan keltiriladi. Natijada baravariga yonadigan uchta payvandlash yoyi hosil bo'ladi: har qaysi elektrod bilan metall orasida bittadan ((2) va (6) yoylar) hamda elektrodlar orasidagi yoy (5). Bunda juda ko'p issiqlik ajralib chiqadi, natijada elektrodlar tezroq eriydi, payvandlash unumi bir fazali yoy bilan payvandlashdagiga qaraganda 2–3 baravar ko'payadi.

Uch fazali yoy uzluksiz yonib turganida 6 mm diametrli elektrodlardan, har soatda 8 kg gacha metallni eritish mumkin. Issiqdan yaxshiroq foydalanish natijasida eritib qoplangan 1 kg metallga o'zgaruvchan tokda payvandlashda odatda sarflanadigan 3,5–4 kW·s o'rniga o'rtacha hisobda 2,75 kW·s energiya sarflanadi, ya'ni elektr energiya 20–30 % tejaladi.

Uch fazali yoy yordamida payvandlashda ishlatiladigan elektrodlar bitta umumiy qoplamga ega bo'lgan va o'zaro parallel joylashtirilgan 2 ta o'zakdan iboratdir. Elektrodلarning bir uchi elektrodلarning har qaysisiga alohida tok keltirishga imkon beradigan maxsus konstruksiyali elektrod tutqichga ulash uchun moslab tozalab qo'yilgan (5.1- b rasm). Payvandlashda ikkita faza elektrod tutqichga, uchinchi faza esa payvandlanadigan metallga ulanadi.



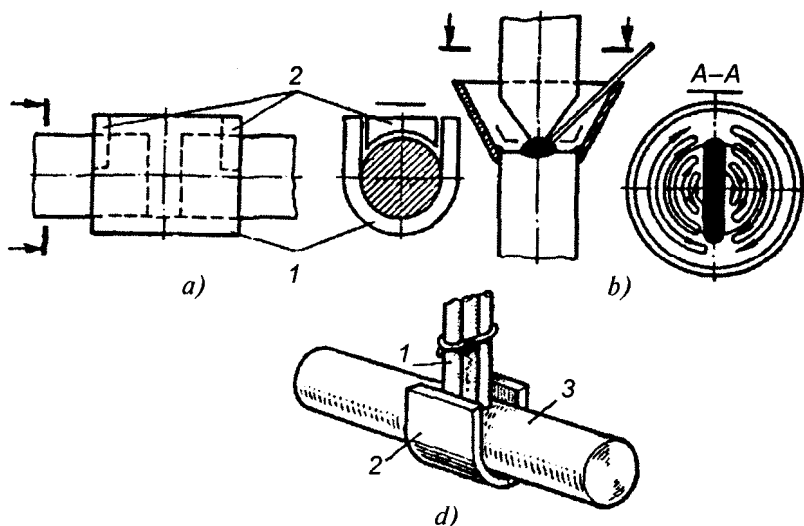
5.1 - rasm. Uch fazali yoy bilan payvandlash:
a – arayon sxemasi, b – uchma-uch chokni payvandlash.

Payvandlashda elektrodning uchi asosiy metallga erishda hosil boʻladigan qoplam qalpoqchasining cheti bilan tegib turishi kerak. Bu hol eritish chuqurligini oshiradi va chok metalining gʻovakli boʻlish ehtimolini kamaytiradi.

5.2. Vanna usulida payvandlash

Vanna usuli diametri 20–100 mm armatura poʻlat oʻzaklarni, temir-beton inshootlaridagi koʻp qator armaturaning uchma-uch tutashadigan joylarini, katta kesimdagi tasmalardan bukilgan flaneslarning uchma-uch joylarini, shuningdek, boshqa detallarni payvandlashda ishlatiladi. Gorizontall oʻzaklarni vanna usulida payvandlash uchun poʻlat qolip (1) ishlatiladi (5.2- a rasm). Uch fazali yoy bilan payvandlashda cheklovchi yon plastinalar (2) ham

ishlatiladi. Qolip uchma-uch tutashadigan joy metalga payvandlanadi va payvandlab bo'lingandan keyin o'zakda qolaveradi. Payvandlashdan oldin o'zak uchlarining toreslari hamda yon yuzalari po'lat cho'tka bilan tozalanadi. O'zaklar orasidagi tirqish qoplamali elektrodning 1,5 diametrini tashkil etishi kerak. O'zaklar o'qining bir-biriga to'g'ri kelmasligi ular diametrining 5% dan ortiq bo'lmasligi kerak. Payvandlab bo'lingandan keyin olinadigan mis qoliplar ham ishlatiladi.



5.2-rasm. Armatura o'zaklarini vannacha usulida payvandlash:

- a – gorizontal o'zaklar; 1 – qolip, 2 – plastinalar;
- b – vertikal o'zaklar;
- d – gorizontal o'zaklarni elektrodlar tarog'i bilan;
- 1 – elektrodlar, 2 – mis yoki sopol qolip, 3 – o'zaklar.

Gorizontal o'zaklar YOHI-13/45 yoki YOHI-3/55 qoplamli diametri 5–8 mm elektrodlar bilan payvandlanadi.

Avvalo qolipning ostki devori eritiladi va eritab qo'shiladigan simlar qo'shmasdan o'zakning chetlari bilan birgalikda payvandlanadi. Elektrodlarni o'zakning o'qlariga tik suratda sekin-asta tebratib, uchma-uch tutashtiriladigan joyning barcha kesimlari to'ldiriladi. Ortiqcha shlak vannadan cho'mich bilan olinadi.

5.1-jadval

Gorizonttal o'zaklar payvandlash rejimlari

Payvandlanadigan o'zak diametri, mm	20	30	40	60
Elektrod diametri, mm	5	5	5	6
Payvandlash toki kuchi, A	240	275	275	300

O'zaklar yon tomoni vanna metali bilan birikishi uchun vanna metali doim suyuq holatda bo'lishi kerak. Uchma-uch tutashtiriladigan joy kesimining yarmi payvandlab olingandan keyin o'zaklar yon tomonini kamroq qizdirish uchun yoy asosan vannaning o'rta qismiga yunaltiriladi. Uchma-uch tutashtiriladigan joyda cho'kish bo'shliqlari hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik uchun chok 2–3 mm qalinlashtiriladi. Eritib qoplash koeffitsientini oshirish, vanna haroratini kamaytirish hamda shlak miqdorini ozaytirish uchun yoyga qo'shimcha suratda po'lat simlar kiritiladi. Vanna ustidagi shlak qatlami 5–8 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Vertikal o'zaklarning uchma-uch joylari tunuka po'latdan shtamplangan qolip qo'llab payvandlanadi (5.2- b rasm). Yuqoridagi o'zak ikkala tomonidan 35° burchak ostida qiyalanadi, yon tomonida 4–6 mm kenglikda maydoncha qoldiriladi. Yon tomonlar orasidagi tirqish 2–3 mm bo'lishi kerak. Qolip oldindan doira bo'yicha ostki o'zakka payvandlab olinadi. Shundan keyin yuqoridagi o'zakning uchi ostkisiga payvandlanadi va elektrodni ham u tomondan, dam bu tomondan navbatma-navbat yarim aylana bo'yicha siljitib, qolip suyuq metallga to'lg'iziladi. Ayni bir vaqtda o'zaklar yon tomoni yuzalari eritiladi va vanna metali bilan biriktiriladi. Ortiqcha shlak qolip devoridagi teshiklardan (elektrod bilan ataylab teshilgan) chiqarib yuboriladi.

5.2 - jadval

Vertikal o'zaklar payvandlash rejimlari

Payvandlanadigan o'zak diametri, mm	20	30	40	60
Elektrod diametri, mm	4	5	6	6

Payvandlash toki kuchi, A	170–190	275–290	300–330	330–350
---------------------------	---------	---------	---------	---------

O‘zaklarni vanna usulida payvandlashda ularning yon tomonlari, ayniqsa pastki tomoni shlaklanib qolishi mumkin. Natijada birikmaning mustahkamligi kamayadi. Shlaklanishiga payvandlanayotgan o‘zaklar yon tomonidan issiqni juda tez ajralishi sabab bo‘ladi. Kamroq shlaklanishi uchun yon tomonlarni oldindan qizdirish kerak. Qolipni sun’iy sovitish yo‘li bilan, shuningdek, issiqlik o‘tkazuvchanligi yaxshi metall, masalan, misdan yasalgan qoliplardan foydalanib, chokning tashqi hududlarini tez sovitish ham mumkin. Bu holda shlaklar chok yuzasi yaqinida to‘planadi. Bu yerda issiqlik juda ko‘p ajralib chiqadi.

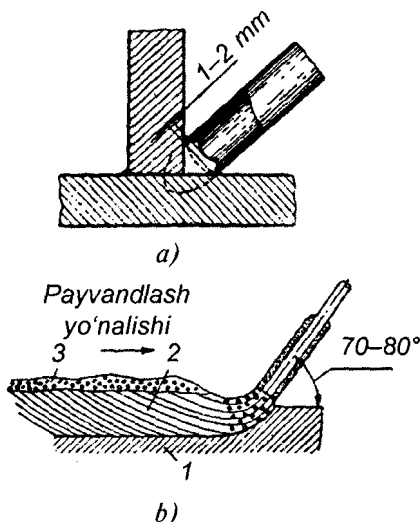
5.3. Chuqur eritib payvandlash

Eritib qo‘shiladigan metall hajmini chok uzunligining birligi hisobiga kamaytirish yoy yordamida payvandlashda ish unumini oshirishning muhim usullaridan biridir. Ana shu usul chuqur eritib payvandlashga asos qilib olindi. Payvandlanadigan detallarni ma’lum chuqurlikda eritib birikma talab darajasida mustahkam bajariladi. Bunday chokka sarflangan elektr energiya hamda elektrodlar kam sarflanadi. Chunki chok eritilgan asosiy metallardan ko‘proq qo‘shilib hosil bo‘ladi.

Chuqur eritib payvandlash usulini muhandislardan A. D. Bundarenko va A. S. Chesnokov ishlab chiqqan. Bu usul payvandlash ishlarida, ayniqsa qurilish konstruksiyalarini, yupqa devorli idishlarni, kema korpuslarini hamda qalinligi 4–12 mm bo‘lgan boshqa po‘lat buyumlarni tayyorlashda ayniqsa keng qo‘llanilib kelmoqda. Tok ortishi bilan eritish chuqurligi ham ortadi. Tokni 50 A oshirganda eritish chuqurligi o‘rtacha hisobda 1 mm ortadi.

Chuqur eritib payvandlashda elektrod payvandlanadigan metallga qoplamining cheti bilan tayanadi (5.3- a rasm). Yoy yoqilganidan keyin elektrod uchida erib ulgurmagan qoplamdan

ichida yoy yonib turadigan g'ilofcha hosil bo'ladi. G'ilofcha elektrodni qisqa tutashuvdan saqlaydi.



5.3-rasm. Chuqur eritib payvandlashda elektrod holati:

a – ko'ndalang kesimi; b – bo'ylama kesimi;
1 – asosiy metall; 2 – chok metalli; 3 – shlak.

Payvandchi elektrod tutgichni payvandlash yo'nalishi tomon bosadi va payvandlanadigan metall bilan elektrod qoplami erishi sayin uni ko'ndalangiga tebratmasdan bir tekisda surib boradi. Elektrod chok chizigiga 70–80° burchak ostida qiyalatilishi zarur (5.3- rasm, b). Suyuq metall gazlar bosimi ta'sirida payvandlash yo'nalishiga teskari tomonga siqib chiqariladi va chok valigini hosil qiladi. Bunda asosiy metall yalanglanib, yoy ta'sirida eriydi.

5.4. Qo'shaloq elektrodlar va elektrodlar dastasi bilan payvandlash

Qo'shaloq elektrodlar hamda elektrodlar dastasi bilan payvandlash usullarini V. S. Volodin ishlab chiqqan. Qo'shaloq elektrodlar uzunligi 450 mm simdan tayyorlangan va umumiy

qoplamga joylangan ikkita o'zakdan iboratdir. Qoplam og'irligi metall o'zaklar og'irligining taxminan 25% ini tashkil etishi kerak.

Qo'shaloq elektrodlar bilan payvandlash usullari bitta elektrod bilan payvandlash usullari kabi bajariladi. Qo'shaloq elektrodlar o'zaklarning o'qlari chok o'qi tekisligida, chetlar katta burchak ostida ishlanganda esa chok o'qiga tik joylanadi. Elektrod tutgich ikkita o'zak bilan kontakt bo'lishini ta'minlashi kerak. Payvandlashda chok 5–10° burchak ostida qiyalanadi. O'ziga tomon payvandlab kelinadi. Payvandchi elektrodni metall yuzasiga nisbatan 60–70° burchak ostida tutadi.

Qo'shaloq elektrodlar bilan payvandlash bitta elektrod bilan payvandlashga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

1. Katta tokda payvandlash mumkin. Bunda shuning uchun ham eritilgan metall miqdori ko'p bo'ladi hamda ish unumdorligi 50–80% ortadi.

2. Payvandlash yoyining foydali yonish vaqti ortadi. Chunki payvandchi uzunligi $2 \times 450 = 900$ mm elektrod bilan ishlagandek bo'ladi va elektrodلarni almashtirish uchun ikki baravar kam vaqt sarflaydi.

3. Yoy ancha barqaror yonishi tufayli, mehnat sharoitlari yaxshilanadi, elektrod qizib ketmaydi va kam sachraydi.

4. Metall kuyindi va sachrashga kam isrof bo'ladi, odatdagi 20–25% o'rniga 8–10% ni tashkil etadi.

Qo'shaloq elektrodlar qalinligi 12 mm gacha bo'lgan metallni bir o'tishda payvandlash imkonini beradi.

Elektrodlar dastasi bilan payvandlashda qoplamli bir necha elektrod olinadi, bir qancha yeridan sim bilan mahkamlanadi, ularning kontakt uchlari esa birgalikda payvandlanadi va umumiy elektrod tutgichga o'rnatiladi. Tok bir yo'la barcha elektrodga keltiriladi, yoy esa elektrodlar bilan payvandlanadigan metal orasida navbatma-navbat yonadi. Bunda tok miqdori quyidagiga teng:

$$I_{\text{pay}} = (20 - 30) \cdot n \cdot d_e.$$

Bunda n – dastadagi elektrodlar soni;

d_e – elektrod diametri.

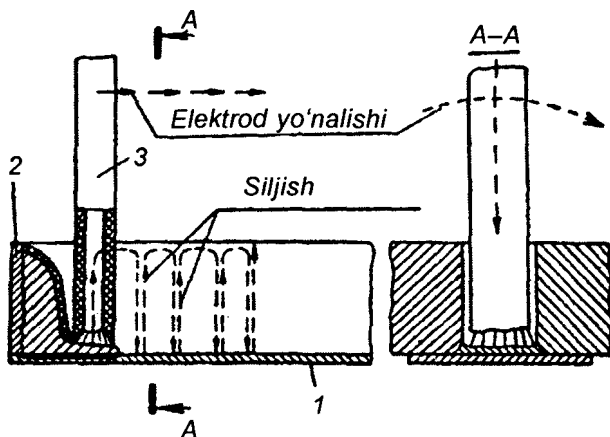
Bu usul ish unumini 1,5–2 baravar oshiradi, energiya sarfi dastadagi alohida elektrodlar diametriga teng diametrli bitta elektrod bilan payvandlashdagi energiya sarfiga nisbatan 20–30 % kamayadi. Chok tubining yaxshi payvandlanishi uchun uni avval 4–5 mm diametrli bitta elektrod bilan payvandlash kerak.

Eritib qoplashda bitta qatorga taroqlar ko‘rinishida (2, 3 va 4 tadan) joylashtirilgan bir necha elektroddan iborat dasta ishlatiladi. Payvandlash uchun uchburchak (3 ta), kvadrat (5 ta), tug‘ri to‘rtburchak (6 ta), hamda aylana (5 va 7 ta) shaklidagi elektrod dastalaridan foydalaniladi. Besh va bundan ortiq elektrodli dastalarda o‘zaklarning bir qismi payvandlash toki zanjiriga ulanmaydi.

Bu o‘zaklar faqat payvandlash vannasi issig‘i hisobiga erib, metall qoplam hajmini oshiradi.

5.5. Yoyni metall orasiga tushirib payvandlash

Payvandlashning bu usulini (5.4-rasm) Ya. A. Larionov taklif qilgan bo‘lib, qalinligi 20 mm gacha bo‘lgan tunukalarni uchma-uch qilib, chetlarini qiyalamasdan bir tomonlama payvandlashda qo‘llaniladi. Bu usulda payvandlaganda elektrodlar, vaqt hamda chetlarini tayyorlashda sarflanadigan mehnat tejaladi. Payvandlanadigan tunukalar po‘lat taglik (1) ga joylanadi. Chok uchlariga cheklovchi plankalar (2) qo‘yiladi. Chetlari orasidagi tirqish elektrod (3) diametridan 1–1,5 mm kattaroq bo‘lishi kerak. Eritilgan metalning cho‘kishi natijasida chetlari bir-biriga yaqinlashib qolmasligi uchun listlar bir-biriga nisbatan chok uzunligining har bir metri hisobiga 10–20 mm burchak ostida ajratiladi.



5.4- rasm. Botiriltan yoy yordamida payvandlash sxemasi.

Yoy po'lat taglikda yondiriladi va vanna hosil bo'lishi bilan tunukalarning erishi hamda vannadagi suyuq metall bilan birikishi uchun elektrod (3) dan u chetiga, dam bu chetiga qiyalanib yuqoriga ko'tariladi. Chokning bitta vertikal qatlami to'ldirilgandan keyin payvandchi elektrodni yana qo'shni hududga tushiradi va payvandlash jarayonida chokning butun uzunligi bo'yicha shu harakatni takrorlaydi.

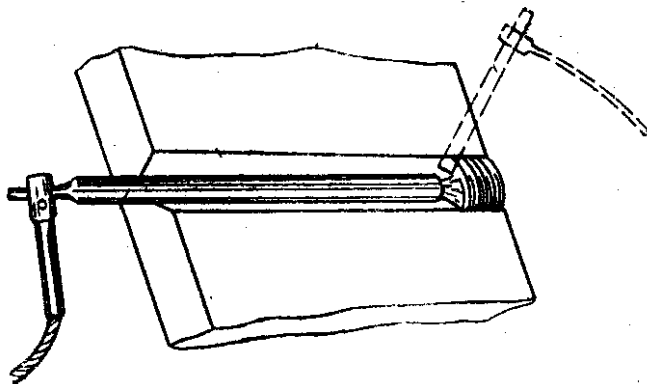
Payvandlangan chok yuzasi shlakdan tozalanadi va asosiy chokning notekis joylarini to'lg'izuvchi pardoz chok yotqiziladi.

Metall orasiga tushirilgan yoy bilan payvandlashda diametri 4, 5 va 6 mm elektrodlar ishlatiladi. Mavjud diametrdagi elektrod uchun ruxsat etilgan eng katta tok ishlatiladi.

5.6. Elektrodni yotqizib payvandlash

Bu usulning mohiyati shundan iboratki, yaxshi sifatli qoplamali elektrod ochilgan chokka yotqiziladi. Yoyning uzunligi yonish jarayonida qoplama qatlamining qalinligiga teng bo'ladi, Elektrodni yotqizib payvandlashda diametri 6–10 mm li elektrodlar ishlatiladi, ularning uzunligi chok uzunligiga teng qilib olinadi, lekin 800–1000 mm dan oshirilmaydi. Ochilgan chokda elektrodni

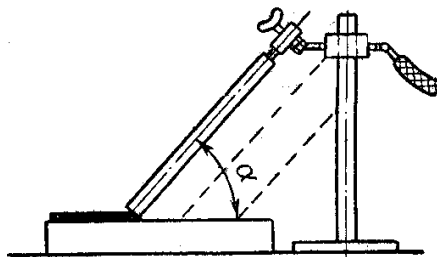
tutib turish, shuningdek, yoyni izolyatsiyalash va himoyalash uchun mis ustqo'ymalar ishlatiladi.



5.5-rasm. Elektrodni yotqizib payvandlash chizmasi.

5.7. Elektrodni qiyalatib payvandlash

Bu usulda elektrodning eriydigan uchi payvandlanadigan qirraga tayanadi, elektrodning o'zi esa qirralarning ishlangan joylari to'lishiga qarab, biriktirish chizig'i bo'ylab siljiriladi.



5.6-rasm. Elektrodni qiyalatib payvandlash chizmasi.

Metallga nisbatan elektrod qiyaligining burchagi qancha katta bo'lsa, shuncha erish qismi katta bo'ladi. 6–10 mm diametrli elektrodlar uchun α burchak qiyaligi 25–30° ga teng. Agarda

qiyalik burchagi 20° dan kam bo'lsa metall ko'p miqdorda sachrashi kuzatiladi va chok sifati yomonlashadi.

5.8. Katta diametrli elektrodlar bilan payvandlash

Bu usulda payvandlashda 8, 10, 12 mm li elektrodlar ishlatiladi (tok kuchi 350, 450 va 600 A bo'lganda). Katta diametrli elektrodlar bilan payvandlashning qo'yidagi kamchiliklari bor:

- elektrod tutkichning elektrod bilan birgalikdagi og'irligi katta bo'lganligidan payvandchi tez charchaydi;
- katta diametrli elektrodlar bilan tor joylarni payvandlash qiyin;
- katta diametrli elektrodlar bilan payvandlashda ancha ko'p miqdorda magnit shamol hosil bo'ladi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Qo'lda payvandlashning qanday yuqori unumli usullari bor?
2. Elektrodlar bog'lami va qiyalatilgan elektrodlar bilan payvandlashda ish unumi ortishining mohiyati nimadan iborat?
3. Uch fazali payvandlashning xususiyatlari, uning afzalliklari va kamchiliklari nimadan iborat?

6 - MA'RUZA.

FLYUS OSTIDA PAYVANDLASH (FLYUS OSTIDA PAYVANDLASH MOHIYATI VA REJIMLARI)

Reja

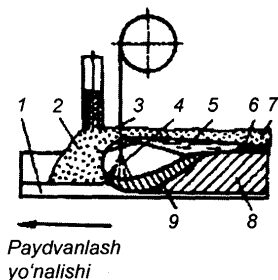
- 6.1. Flyus ostida payvandlash mohiyati
- 6.2. Flyus ostida payvandlashda ishlatiladigan payvandlash materiallari
- 6.3. Flyus ostida payvandlash metallurgiyasi
- 6.4. Flyus ostida payvandlash rejimi hisobi

6.1. Flyus ostida payvandlash mohiyati

Flyus ostida yoyli payvandlash – bu yoyli eritib payvandlashdir, bunda yoy payvandlash flyusi ostida vonadi.

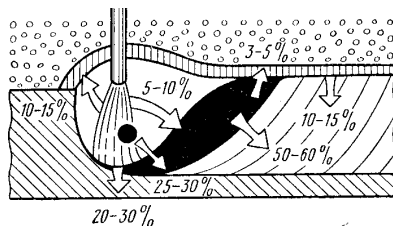
Flyus ostida payvandlash usuli 1939-yilda Ukraina Fanlar Akademiyasining Elektr payvandlash institutida E.O. Paton ishtiroki bilan, N.G. Slavyanov g'oyasi asosida ishlab chiqildi va o'shanda bu usulga «flyus ostida qoplamasiz elektrod bilan tezkor avtomatik payvandlash» nomi berilgan.

Flyus ostida payvandlashda payvand yoy buyum va payvandlash simi orasida yonadi. Yoy ta'siri bilan sim eriydi va erishuvchanligiga qarab payvandlash zonaga uzatiladi. Yoy flyus qatlami bilan qoplangan. Payvandlash simi (yoy bilan birga) maxsus mexanizm yordamida (avtomatik payvandlash) yoki qo'lda (yarim avtomatik payvandlash) payvandlash yo'nalishiga qarab siljtiladi. Yoy issiqligi ta'sirida asosiy metall va flyus eriydi. Ergan simlar, flyus va asosiy metall payvandlash vannani hosil qiladi. Flyus suyuq parda ko'rinishida payvandlash zonani havodan himoyalaydi. Yoy yordamida erigan payvandlash simning metali payvandlash vannasiga tomchilab o'tadi, u yerda erigan asosiy metall bilan aralashadi. Yoyni uzoqlashtirgan sari payvandlash vannaning metali sovushni boshlaydi, chunki issiqlik yo'qala boshlaydi, so'ng qotib chok hosil qiladi. Ergan flyus (shlak), chok yuzasida shlakli qatlam hosil qilib qotadi. Erimagan ortiqcha flyus qismi sovutilib qayta ishlatiladi.



6.1-rasm. *Flyus ostida payvandlash chizmasi:*

- 1 – payvandlanayotgan detal; 2 – flyus qatlami; 3 – payvandlash simi; 4 – payvandlash yoyi; 5 – erigan flyus; 6 – shlak qatlami; 7 – flyus qoldig‘i; 8 – payvand chok; 9 – payvandlash vannasi.



6.2-rasm. Flyus ostida payvandlashda buyumga issiqlikni kiritish sxemasi.

6.2. Flyus ostida payvandlashda ishlatiladigan payvandlash materiallari

Payvandlash simi. Payvanllash simidan qoplamli elektrodning eriydigan o'zaklari yasaladi. Flyus ostida va himoya gazlari muhitida payvandlashda payvand sim eriydigan qoplamasiz elektrod sifatida ishlatiladi.

ГОСТ 2246-70 "**Payvandlash po'lat simi**" ga ko'ra payvand sim 0,3; 0,5; 0,8; 1; 1,2; 1,4; 1,6; 2; 2,5; 3,0; 4; 5; 6; 8; 10 va 12 mm diametrda ishlab chiqariladi. Birinchi yettita diametrli simlar asosan himoya gazlari muhitida yarim avtomatik va avtomatik payvandlashga mo'ljallangan. Flyus ostida yarim avtomatik va avtomatik payvandlash uchun 2–6 mm diametrli sim ishlatiladi. Diametri 1,6–12,0 mm bo'lgan simdan elektrodning o'zaklari tayyorlanadi. Sim og'irligi ko'pi bilan 40 kg ga boradigan buxta-o'ram sifatida ishlab chiqariladi.

ГОСТ 2246-70 kimyoviy tarkibi turlicha bo'lgan po'lat simlarning quyidagi 77 ta markasini ishlab chiqishni nazarda tutadi:

a) tarkibida 0,12% gacha uglerod bo'lgan va kam hamda o'rtacha uglerodli, shuningdek ba'zi bir kam legirlangan po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan kam uglerodli simlar, ular jumlasiga, CB-08, CB-08A, CB-08AA CB-08ΓA, CB-10ΓA, CB-10Γ2 lar kiradi;

b) tegishli markalardagi kam legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladigan marganes, kremniy, xrom, nikel, molibden va titan bilan legirlangan simlar; bunday simlarga jami

30 ta rusumli simlarni tashkil etadi, shu jumladan simlar CБ-08ГC, CБ-08Г2C, CБ-12ГC va boshqalar kiradi;

d) maxsus po‘latlarni payvandlash va eritib yopishtirish uchun mo‘ljallangan ko‘p legirlangan CБ-12X11HMΦ, CБ-12X13, CБ-08X14ГHT va boshqa markadagi simlar; jami 41 ta markani tashkil etadi.

Payvandlash simining belgisi CБ (payvandlash) harfi bilan va uning tarkibini bildiruvchi harfiy-raqamli belgi bilan belgilanadi. Birinchi ikki raqam simda uglerodning foizining yuzdan bir qismi miqdorini ko‘rsatadi. So‘ngra harf va raqam (raqamlar) bilan navbati bilan legirlovchi elementlarning nomi va foizlarda miqdori ko‘rsatilgan bo‘ladi. Legirlovchi element miqdori 1 % dan kam bo‘lsa, bu elementning nomini bildiruvchi harfning o‘zigina qo‘yiladi. Legirlovchi elementlarning shartli harfiy belgilari 6.1-jadvalda ko‘rsatilgan.

6.1- jadval

Legirlovchi elementlarning belgilanishi

Nomi	Elementning Mendelyev davriy sistemasidagi shartli belgisi	Metallni markalashdagi belgisi
Azot	N	A*
Niobiy	Nb	Б
Volfram	W	В
Marganes	Mn	Г
Mis	Cu	Д
Selen	Se	Е
Kobalt	Co	К
Molibden	Mo	М
Nikel	Ni	Н
Bor	B	Р
Kremniy	Si	С
Titan	Ti	Т
Vanadiy	V	Ф
Xrom	Cr	Х
Aluminiy	Al	Ю

* Yuqori legirlangan po‘latlarda belgi oxirgi markasini qo‘yish mumkin emas.

Po'lat markasi oxiridagi A harfi uning juda yuqori sifatli ekanligini va unda oltingugurt hamda fosfor miqdori juda kam ekanligini bildiradi.

Payvandlash simlarining diametrlari esa raqam bilan ularning markalari oldiga yozib ko'rsatiladi.

Misol: 3-Св10Г2СМА ГОСТ 2246-70.

Bu quyidagicha o'qiladi: simning diametri - 3 mm, payvandlash uchun mo'ljallangan, uglerod – 0,10%, marganes - 2%, kremniy va molibden 1% atrofida, oltingugurt va fosforlarning miqdori 0,01%dan kamaytirilgan. Ko'pgina hollarda payvandlash simlarining markalar oxirida qo'ydagi harflarni uchratishimiz mumkin:

"O" – simning sirti mis qatlami bilan qoplanganini bildiradi.

"Э" – ushbu sim qoplamali elektrod tayyorlashga ishlatilishini bildiradi.

"III" – bu sim elektr-shlak usulida eritilgan po'latdan tayyorganligini bildiradi.

"ВД" – bu sim vakuum-yoyli usulida eritilgan po'latdan tayyorganligini bildiradi.

"ВИ" – bu sim vakuum-induksion usulida eritilgan po'latdan tayyorganligini bildiradi.

Simning sirti toza va silliq, kuyindisiz, zanglamagan va moysiz bo'lishi kerak. Payvandlashning mexanizatsiyalashtirilgan usullarida ishlatiladigan sim sirtiga mis qoplab chiqarilishi mumkin.

Payvandlash flyuslari. Payvandlash flyuslari – metall bo'lmagan har-xil elementlardan tayyorlangan bo'lib uning donachalarni 0,25 dan 4mm gacha bo'ladi. Payvandlashning mexanizatsiyalashtirilgan usuli bilan ishlashda flyuslardan foydalaniladi. Flyuslar yoy ta'siri ostida eriydi, gazli va shlakli himoyalovchi fazalarni hosil qiladi, payvandlash vannasini ifloslantiruvchi ko'shimchalardan tozalaydi hamda oltingugurt va fosforni biriktirib olgan holda chok yuzida shlak ko'rinishda qotadi.

Payvandlashda ishlatiladigan flyuslarga bir qator talablar qo'yiladi:

1. Payvandlash vaqtida yoyni barqaror yonishini ta'minlash.
2. Ko'zda tutilgan kimyoviy tarkibli va kerakli xususiyatga ega bo'lgan payvand chokini ta'minlash.
3. Yaxshi shakllangan payvand chokini ta'minlash.
4. Payvand chokini nuqsonsiz olishni ta'minlash.
5. Chok yuzasidan shlakni oson ko'chishini ta'minlash.

Yoyni barqaror yonishi flyus tarkibida yengil ionlashuvchi komponentlar qo'shish bilan ta'minlanadi. Payvand chokining tarkibi asosan payvandlanayotgan metall va elektrod simlarining flyus bilan ta'sirlashishni hisobga olingan holda ta'minlanadi. Chokning yaxshi shakllanishi va chok sirtidan shlakni oson ko'chishi flyusning fizik-kimyoviy xususiyatlarini boshqarish usuli bilan amalga oshiriladi (flyusning erish harorati, suyuqlayin oqish darajasi, metall-shlak qo'shimchalari, g'ovaklar bo'lmasligi asosan flyus tarkibiga kiritiluvchi legirlovchi va oksidsizlantiruvchi komponentlar ta'minlaydi).

Yuqorida sanab o'tilgan omillar nazarda tutilsa flyuslar juda xilma-xil hamda turlicha bo'ladi va ularning bir necha belgilari bilan klassifikatsiyalash mumkin.

Flyuslarni klassifikatsiyasi. Flyuslarni quyidagi asosiy belgilari bo'yicha klassifikatsiyalash mumkin:

1. Flyuslarni tayyorlash usuli bo'yicha:
 - a) eritib tayyorlangan flyuslar.
 - b) eritmay tayyorlangan (sopol) flyuslar.
 - d) flyus-pastalar.
2. Mo'ljallanishi bo'yicha:
 - a) ma'lum bir payvandlash usuliga mo'ljallangan (yoyli payvandlash uchun, elektr-shlak usulida payvandlash uchun).
 - b) ma'lum bir metallni payvandlash uchun (po'latni payvandlash uchun, aluminiyni, titanni, misni, magniyni, bronzani va hokazolarni payvandlash uchun).
3. Kimyoviy tarkibi bo'yicha:
 - a) Oksidlovchi flyuslar. Ular o'zlarini tarkiblariga marganes va kremniy oksidlarini ko'p miqdorda qiritgan bo'lib payvandlash jarayonida vanna metallini qisman oksidlaydi va o'zlari toza marganes va kremniy ko'rinishida chok tarkibiga o'tib ular bilan

chokni boyitadi. Oksidlovchi flyuslar asosan uglerodli va kamlegirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi.

b) Oksidlamaydigan flyuslar. Ularni tarkibida marganes va kremniy oksidlari deyarli bo'lmaydi, asosan barqaror bog'lamli oksidlardan tashkil topgan bo'ladi. Jumladan kalsiy oksidi, magniy oksidi, aluminiy oksidi va ulardan tashqari kalsiy ftoridi qo'shilgan bo'ladi.

Bunday flyuslar asosan o'rta va yuqori legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi.

d) Kislorodsiz flyuslar. Ularning tarkibi ishqoriy va yer-ishqoriy metallarining ftorli hamda xlorli tuzlaridan va tarkibida kislorod bo'lmagan boshqa birikmalardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday flyuslar kimyoviy faolligi yuqori bo'lgan rangli metallarni payvandlashda ishlatiladi. Jumladan aluminiy, magniy, titan va boshqalar.

Eritib tayyorlangan flyuslarning tarkibidagi komponentlarni eritish yo'li bilan tayyorlanadi. Erigan flyuslar metallni avtomatik payvandlashda asosiy payvandlash ashyosi sifatida ishtiroq etadi. AH-348-A, AH-348-AM, AH-348-B, AH-348-BM, AH-60 va ФЦ-9 turdagi flyuslar mexanik payvandlash uchun uglerodli va kam legirlangan payvandlash simi bilan uglerodli va kam legirlangan po'latlarni payvandlash uchun qo'llaniladi. AH-8 rusumli flyuslar uglerodli va kam legirlangan payvandlash simi bilan kam legirlangan po'latlarni payvandlashda va uglerodli hamda kam legirlangan po'latlarni elektr-shlak payvandlash usullarida ishlatiladi. AH-15M, AH-18, AH-200, AH-20CM va AH-20Π rusumli flyuslar o'rta legirlangan po'latlarni va yuqori legirlangan po'latlarni eritib qoplash hamda yoyli avtomatik payvandlash uchun qo'llaniladi. AH-22 rusumli flyus elektr-shlak payvandlash va yoyli avtomatik eritib qoplash va kam hamda o'rta legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatishga mo'ljallangan. AH-26C, AH-26CΠ va AH-26Π rusumli flyuslar zanglamaydigan, korroziyabardosh va issiqbardosh po'latlarni avtomatik hamda yarim avtomatik payvandlashda ishlatiladi. AH-17M, AH-43 va AH-47 rusumli flyuslar yuqori mustahkamlikli uglerodli, kam

hamda o'rta legirlangan po'latlar yoyli payvandlash va eritib qoplashda qo'llaniladi.

Payvandlash uchun eritib tayyorlangan flyuslarni kimyoviy tarkibi 6.2-jadvalda keltirilgan

6.2 - jadval

Payvandlash uchun eritib tayyorlangan flyuslarni kimyoviy tarkibi, %

Flyus rusumi	SiO ₂	MnO	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	CaF ₂	Fe ₂ O ₃ S P		
							kamida		
AH-348-A	41,0– 44,0	34,0– 38,0	6,5	5,0– 7,5	4,5	4,0– 5,5	2,0	0,15	0,12
OCI-45	38,0– 44,0	38,0– 44,0	6,5	≤ 2,5	5,0	6,0– 9,0	2,0	0,15	0,15
AH-348-AM	41,0– 44,0	34,0– 38,0	6,5	≤ 4,5	4,5	3,5– 4,5	2,0	0,15	0,12
OCI-45M	38,0– 44,0	38,0– 44,0	6,5	≤ 2,5	5,0	6,0– 9,0	2,0	0,15	0,10
AH-60	42,5– 46,5	36,0– 41,0	3,0– 11,0	0,5– 3,0	5,0	5,0– 8,0	1,5	0,15	0,15
ΦI-9	38,0– 41,0	38,0– 41,0	≤ 6,5	≤ 2,5	10,0– 13,0	2,0– 3,0	2,0	0,10	0,10
AH-8	33,0– 36,0	21,0– 26,0	1,0– 7,0	5,0– 7,5	11,0– 15,0	13,0– 19,0	1,5– 3,5	0,15	0,15
AH-20C, AH-20CM, AH-20Π	19,0– 24,0	0,5	3,0– 9,0	9,0– 13,0	27,0– 32,0	25,0– 33,0	1,0	0,08	0,05
AH-22	18,0– 21,5	7,0– 9,0	12,0– 15,0	11,5– 15,0	19,0– 23,0	20,0– 24,0	1,0	0,05	0,05
AH-26C, AH-26CI, AH-26Π	29,0– 33,0	2,5– 4,0	4,0– 8,0	15,0– 18,0	19,0– 23,0	20,0– 24,0	1,5	0,10	0,10

Izoh: Flyus rusumining nomlanishidagi indekslar quyidagilarni anglatadi:
C – shishasimon; Π – pemza simon; M – mayda

Eritib tayyorlangan flyuslarning avfzalliklari:

- kimyoviy tarkibining bir xilligi;
- yuqori mexanik mustahkamligi;

- yuqori nambardoshligi.

Eritib tayyorlangan flyuslarning kamchiliklari. Uning birdan-bir kamchiligi eritib tayyorlanadigan flyuslar tayyorlashda ular tarkibiga metall kukunlarini toza holda kiritib bo'lmassligidadir.

Eritib tayyorlangan flyuslarni ishlab chiqish. Flyusni ishlab chiqarish quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi: xomashyolarni (marganesli ruda, kvars qumi, bo'r, plavikli shpat, va boshqalar) kerakli o'lchamlargacha maydalanadi; ularni maxsus og'irlik nisbatlarida aralashtiriladi; gaz alangali yoki elektr yoy pechlarda eritiladi; donadorlanadi, ya'ni maxsus o'lchamli flyuslar donachalariga ega bo'lishi uchun. Flyusni donadorlash uchun erigan flyusni oqizish kerak shunda flyus suvda sovib mayda bo'laklarga parchalanadi. So'ng flyusni barabanlarda yoki quritish shkaflarida quritib elakdan o'tkazib fraksiyalarga ajratiladi.

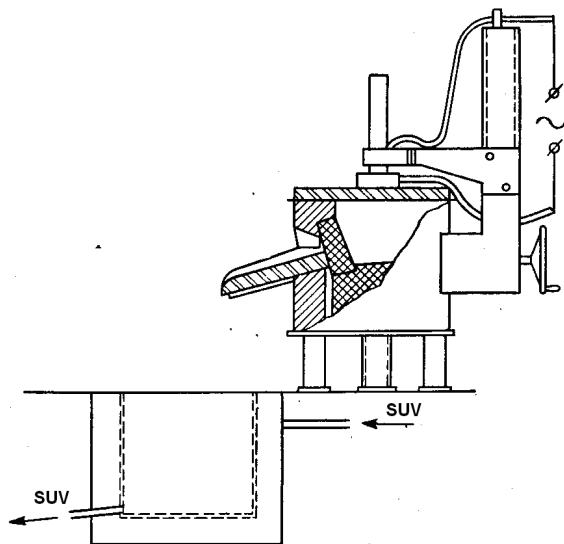
Donadorlash ikki usulda, ya'ni ho'l va quruq usullarda amalga oshiriladi.

Quruq usulda donadorlashda, maxsus pechda suyuqlantirilgan flyus maxsus idishlarga solib sovutiladi, so'ng ularni maydalab elab olinadi. Bu usul asosan nam tortuvchi flyuslarni tayyorlashda ishlatiladi.

Ho'l usulda pechda eritilgan flyus pechdan chiqaziladi va maxsus oqar suvi bo'lgan hovuzga ingichka oqim ko'rinishda quyiladi, ayrim xolatlarda bu tushayotgan flyus oqimini suv oqimi bilan parchalab turiladi (6.3-rasm). Xovuz tagiga yig'ilgan flyus yig'ib olinadi, quritiladi va elab olinadi.

Flyuslarni pechda eritgandan so'ng ularni pechda yana qancha vaqt ushlab, so'ng tashqariga chiqarilganiga qarab flyuslar shishasimon yoki po'kaksimon bo'lishi mumkin. Bir xil tarkibdagi po'kaksimon flyus shishasimon flyusdan 1,5–2 marta yengil bo'ladi. Po'kaksimon flyuslar asosan katta payvandlash toki va tezligida payvandlashda ishlatiladi hamda chokning yaxshi shakllanishini ta'minlaydi.

Eritilgan payvandlash uchun mo'ljallangan flyuslarni hajm og'irligi, tuzilishi, rangi va flyus donachalarining o'lchamlari 6.3-jadvalda keltirilgan.



6.3 - rasm. Ho'l usulda bak bilan flyusni maydalash va eritish uchun elektr o'choq.

Tayorlangan flyuslar maxsus metall yoki polietilen idishlarda saqlanadi.

Sopol flyuslar turli xil tabiat ashyolari va ferro qotishmalarning mexanik aralashmasidan tashkil topgan.

AHK-35 rusumli flyus CB-08 va CB-08A kam uglerodli payvandlash simlari bilan kam uglerodli po'latlarni payvandlash uchun ishlatiladi. AHK-46 rusumli flyus kam uglerodli va kam legirlangan po'latlarni payvandlash uchun ishlatiladi. AHK-47 va AHK-30 rusumli flyuslar yuqori sovuqqa chidamli choklarni payvandlash uchun ishlatiladi. AHK-45 rusumli flyus yuqori legirlangan po'latlarni payvandlash uchun ishlatiladi. AHK-40, AHK-18, AHK-19 rusumli flyuslar CB-08 va CB-08A kam uglerodli payvandlash simlari bilan eritib qoplash ishlari bajariladi.

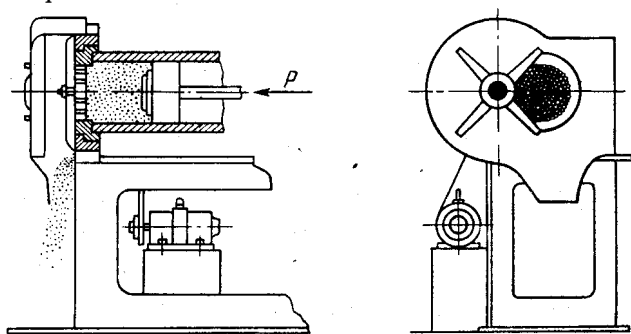
Sopol flyuslarning avzalliklari. Sopol flyuslarni tayyorlanish texnologiyasi ular tarkibiga har qanday metall kukunini toza holatda qo'shish va shu bilan payvand chokni ushbu metall bilan legirlash imkoniyatini beradi. Shu sababli bunday flyuslar universal flyuslar bo'lib hisoblanadi.

Eritilgan payvandlash uchun mo'ljallangan flyuslarni hajm og'irligi, tuzilishi, rangi va flyus donachalarining o'lchamlari

Flyus rusumi	Donacha-larning tuzilishi	Donachalarning rangi	Donachalarning o'lchami, mm	Hajm og'irligi, kg/dm ³
AH-348-A	shishasimon	Sariq va jigar ranglarning barcha tushlari	0,35–3,0	1,3–1,8
AH-348-AM			0,25–1,60	
OCl-45		Och kul rang, sariq va jigar rangning barcha tushlari	0,35–3,00	
OCl-45M			1,25–1,60	
ΦCl-9		Och sariq va jigarrangning barcha tushlari	0,25–1,60	
AH-60	Pemzasimon	Oq, sariq rangning barcha tushlari va jigarrang	0,35–4,00	0,7–1,0
AH-20Π		Oq va och kul rang	0,35–4,00	
AH-26Π		Och kul rang	0,35–3,00	
AH-8	Shishasimon	Sariq va jigarrangning barcha tushlari	0,25–2,50	1,5–1,8
AH-20C		Och kul rang va och havo rang	0,35–3,00	1,2–1,7
AH-20CM			0,25–1,60	
AH-22		Sariq rangning barcha tushlari va och jigarrang	0,25–2,50	1,5–1,8
AH-26C		Kul rangning barcha tushlari va och yashil	0,25–2,50	1,3–1,8
AH-26CΠ	Shisha simon va pemza simon donachalarning aralashmasi	Kul rangning barcha tushlari va och ko'k	0,25–4,00	0,9–1,3

Sopol flyuslarning kamchiliklari. Bu flyuslarning asosiy kamchiliklari ularning tarkibini kimyoviy bir xillik emasligi, mexanik mustahkamligi pastligi, nam tortuvchanligi yuqoriligi bilan namoyon bo‘ladi.

Sopol flyuslarni ishlab chiqish. Xomashyolar (kremnezyom, marganesli ruda, plavikli shpat, ferro qotishmalar va boshqalar) ni parchalab, maydalab, me‘yorlab va hosil bo‘lgan aralashma yaxshilab aralashtiriladi. So‘ng suyuq shisha suv eritmasida kerakli nisbatda aralashtiriladi. Va donadorlash qurilmasidan o‘tkazib sharsimon donador birikmalar hosil qiladi (6.4-rasm). Nam donadorlar quritiladi va toblaniladi.



6.4-rasm. Sopol flyuslarni ishlab chiqish uchun granulyator.

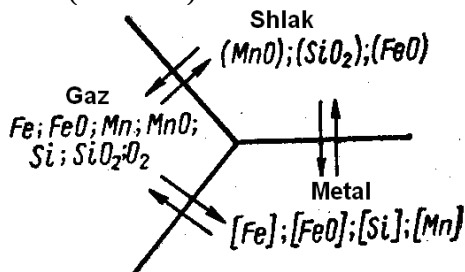
6.3. Flyus ostida payvandlash metallurgiyasi

Po‘latlarni yarimavtomatik va avtomatik payvandlashda flyuslar yoyning yonish zonasida suyuq metallga kimyoviy ta’sir qiladi va payvandlash vannasini legirlaydi. Flyusning himoyalash xossalari uning fizikaviy holatiga (shishasimon yoki pemza ko‘rinishida bo‘lishiga) va donadorlanishiga bog‘liq. Flyus va payvandlash vannasining kimyoviy tarkibiga qarab flyus suyuq metallga kimyoviy ta’sir qiladi yoki passiv holatda qoladi.

Flyus-silikatlar tarkibida ikki xil oksidlar: asosli va kislotali oksidlar bo‘ladi, shu sababdan asos yoki kislota xarakterli flyuslar deb yuritiladi.

Asosli flyuslar, odatda, kremniy vositasida tiklash jarayoni payvand chokning shakllanishiga salbiy ta'sir ko'rsatganida, legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi.

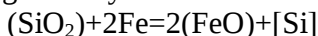
Flyus ostida payvandlashda uchta faza: shlakli (flyusli), gazli va metali faza bo'ladi (6.5-rasm).



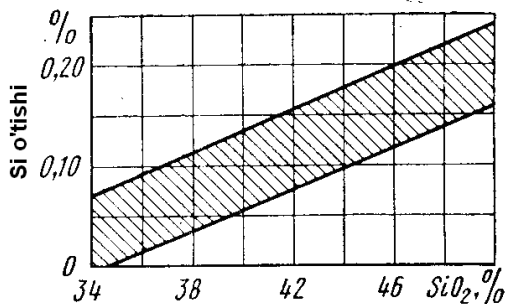
6.5 - rasm. Metall-shlak-gaz o'zaro ta'sirining sxemasi.

Payvandlash yoyining flyus ostida yonish jarayonida bu fazalar orasida almashish-qaytarilish reaksiyalari sodir bo'ladi.

Payvandlash vannasining eng issiq qismida metall va shlak fazalari orasida quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Bu reaksiya agar flyus tarkibidagi silikat kislota miqdori ko'p bo'lib, undagi temir (II)-oksid (FeO) konsentratsiyasi va payvandlash vannasidagi kremniy miqdori kam bo'lganda sodir bo'ladi.

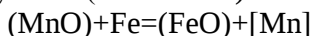


6.6-rasm. Flyus tarkibida SiO_2 bo'lish nisbatidan kremniyni flyusdan metallga o'tishi.

Yuqorida qo'rsatilgan reaksiya bo'yicha hosil bo'ladigan temir (II)-oksid shlakka va qisman metallga o'tadi, binobarin, metall choki bir vaqtning o'zida ham kremniyga, ham kislorodga (temir (II)-oksid bilan) to'yinadi. Bunda shuni ta'qidlab o'tish zarurki, agar flyusning kristalligi ortib ketsa, payvandlash vannasida flyusdan qaytarilgan kremniy miqdori juda ortib ketishi mumkin. Kam uglerodli qaynaydigan po'latlarni payvandlashda yuqoridagi reaksiyaning ahamiyati katta bo'ladi. Suyuq metallda flyusdan qaytarilgan kremniyning kamida 0,2% bo'lishi payvandlash vannasining kristallovchi qismida SO₂ ning hosil bo'lish reaksiyasini yo'qotish va so'ndirish hamda zich chok hosil qilishga yordam beradi.

Payvand chokning silikatli qo'shilmalar bilan ifloslanishi bu reaksiyaning salbiy tomonidir.

Flyusda marganes (II)-oksid (MnO) ning ko'p bo'lishi va temir (II)-oksidning kam bo'lishi tufayli metall hamda shlak fazalari orasida marganesni qaytarish (oksidlanish) reaksiyasi sodir bo'ladi:



Flyusda MnO ning konsentratsiyasi ko'pligi marganesning qaytarilishiga flyusning asosligini oshirishga, temir oksidlarining kamayishiga yordam beradi, binobarin, flyusda MnO kam miqdorda bo'lganida marganes oksidlanadi, ko'p miqdorda bo'lganida esa qaytariladi. Marganesning flyusdan qaytarilishi metall-shlak sistemasida temir (II)-oksidning ortishiga yordam beradi, binobarin, suyuqlanish zonasida suyuq metall bir oz oksidlanadi.

Payvandlash vannasining suyuqlangan metaliga kimyoviy jihatdan aktiv bo'lgan flyus kremniy va marganes qaytariladigan raksiyalarning yaxshi o'tishiga yordam beradi. Bu holda uglerodning oksidlanishi yuz beradi; bunda ikki holatni nazarda tutish lozim:

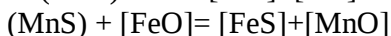
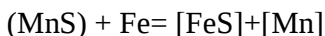
1) vannaning yuqori haroratli qismida sodir bo'ladigan uglerodning oksidlanishi suyuq metallning oksidsizlanishiga olib keladi;

2) vannaning kristallashtiruvchi qismida uglerodning oksidlanishi metall chokida g'ovakliklar hosil bo'lishiga yordam beradi.

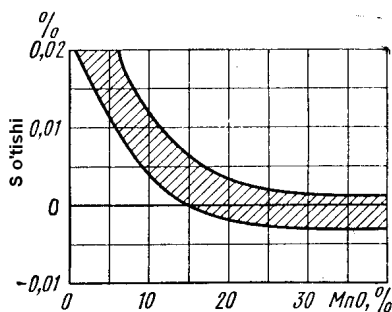
Payvandlash vannasining kristallashtiruvchi qismida uglerodning oksidlanish reaksiyasining sodir bo'lishini so'ndirish maqsadida vannada kremniyning zich chok hosil qilishga imkon beradigan zarur miqdori (kamida 0,1%) bo'lishi zarur.

Payvandlash flyuslarida oz miqdorda (0,15% gacha) oltingugurt bo'ladi; u metall chokidagi eng zararli qo'shimchalardan biridir. Oltingugurt, sharoitga qarab, flyusdan metallga yoki aksincha, metalldan flyusga o'tadi. Oltingugurtning metall chokiga (payvandlash vannasiga) o'tishi uchun eng qulay sharoit, u flyus tarkibida temir sulfid – FeS ko'rinishida bo'lganida yaratiladi; FeS suyuq metallda yaxshi eriydi. Tarkibida ko'p miqdorda marganes bo'lgan flyuslarda, oltingugurt marganes sulfidiga (MnS) bog'langan bo'lib, u temirda yomon eriydi.

Payvandlash vannasida quyidagi kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lishi mumkin:



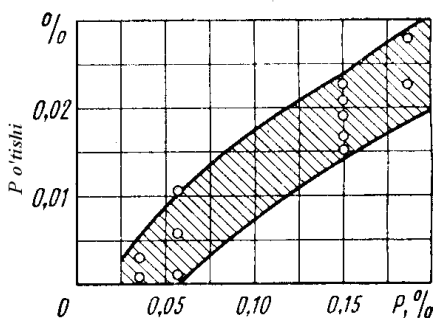
Payvandlash vannasida MnS ning FeS ga aylanishi oksidlanish uchun sharoit yaratilganida va metallda kam marganes bo'lganida sodir bo'ladi. MnS ning FeS ga aylanish jarayoni to'xtatilishiga metallda marganesning, shlakda marganes chala oksidi (MnO)ning ko'pligi sabab bo'ladi.



6.7-rasm. Flyus tarkibidagi MnO mavjudligiga nisbatan chok metaliga yuqori kremniyli marganesli flyusdan oltin gugurtni o'tishi.

Temir sulfidi metall chokidagi zararli aralashma hisoblanadi. Kristallanish davrida temir sulfidi dendritlararo bo'shliqlarda oson suyuqlanadigan evtektika FeS-Fe ni hosil qiladi (suyuqlanish harorati 940°C ga yaqin) u esa chokda issiq holida yoriqlar hosil bo'lishiga olib keladi.

Tarkibida marganes ko'p bo'lgan flyuslar ostida payvandlash jarayonida fosfor flyusdan metall vannasiga o'tadi. Flyusning kislotaligi qancha yuqori bo'lsa, bu jarayon shuncha to'laroq o'tadi. Metall chokida fosforning bo'lishi uning zarbiy qovushoqligini kamaytiradi.



6.8 - rasm. Flyus tarkibida fosforning miqdori mavjudligiga nisbatan uni yuqori kremniyli marganesli flyusdan chok metaliga o'tishi.

Payvandlanadigan qirralarning sirtidagi zang yoki quyindi payvand chok metalida g'ovakliklar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

6.4. Flyus ostida payvandlash rejimi xisobi

Flyus ostida payvandlash rejimi asosiy parametrlariga quyidagilar kiradi: payvandlash toki, yoydagi kuchlanish, payvandlash tezligi, payvandlash simini uzatish tezligi.

1. Payvandlash toki kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$I_{\text{pay}} = (80 - 100)h_1.$$

Bunda h_1 – erish chuqurligi, mm.

Bir o'tishli bir tomonli payvandlashda $h_1 = s$ qabul qilinadi, ikki tomonli payvandlashda $h_1 = (0,6-0,7)s$ (tirqishsiz yig'ish, payvandlash chetlarini tayyorlab), bu yerda s – payvandlanayotgan detal qalinligi. Burchak choklarni payvandlashda uchma-uch birikmalarni payvandlashdagi hisob-kitoblar bajariladi, payvandlash qirralarini 90° ga ochish bilan.

2. Elektrod simi diametri, mm

$$d_e = 1,13 \sqrt{I_{pay} / j}.$$

Bunda j – tok zichligi, A/mm^2 .

Tok zichligi chegarasi turli diametrli elektrodlar uchun diametr elektrodiga bog'liq (6.4-jadval).

6.4- jadval

Elektrod diametriga nisbatan tok zichligi chegarasiga bog'likligi

d_e , mm	2	3	4	5	6
j , A/mm^2	65–200	45–90	35–60	30–50	25–45

3. Payvandlash tezligi:

$$v_{pay} = A/I_{pay}, \text{ m/soat.}$$

A koeffitsienti bu yerda elektrod diametriga nisbatan tanlanadi (6.5-jadval):

6.5-jadval

A koeffitsientini elektrod diametriga nisbatan bog'liklik chegarasi

d_e , mm	2	3	4	5	6
$A \cdot 10^{-3}$, $A \cdot m / \text{soat}$	8–12	12–16	16–20	20–25	25–30

4. Yoydagi kuchlanish:

$$U_{yoy} = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{d_e}} \pm 1, \text{ V.}$$

O‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. Flyus ostida yoyli payvandlash jarayonining mohiyati nimada?
2. Payvandlash simlari qanday belgilanadi?
3. Po‘latlarning belgilarida *A* harfi nima uchun va qaerda ishlatiladi?
4. Flyus qanday maqsadlarda ishlatiladi?
5. Flyuslar tayyorlanish usuli va qo‘llanishiga nisbatan qanday ajratiladi?

7 - MA’RUZA.

FLYUS OSTIDA PAYVANDLASH (FLYUS OSTIDA PAYVANDLASH UCHUN JIHOZLAR)

Reja:

- 7.1. Flyus ostida payvandlash uchun jihozlar haqida umumiy ma’lumot
- 7.2. Yoyli payvandlash uchun yarim avtomat va avtomatlarning klassifikatsiyasi
- 7.3. Payvandlash apparatlarini belgilash
- 7.4. Payvandlash apparatlarining asosiy elementlari va qismlari

7.1. Flyus ostida payvandlash uchun jihozlar haqida umumiy ma’lumot

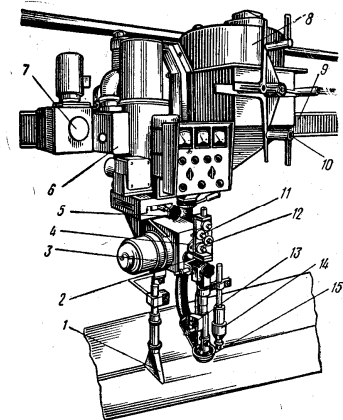
Mexanizatsiyalashgan flyus ostida yoyli payvandlashni bajarish uchun jihozlar jamlanmasi kerak bo‘ladi: ta’minlash manbai, payvandlash apparati, mexanik jihozlar va qurilmalar bular buyumni yig‘ishda aniqlik uchun va sifatli payvand birikmani hosil qilish uchun kerakdir. Ushbu texnologik jihatdan bir-biriga bog‘liq bo‘lgan jihozlar jamlanmasi *payvandlash uskunalari* deb ataladi.

Payvandlash apparati deb payvand birikmani bajarishda operatsiya va usullarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish uchun kerak bo‘ladigan elektr asboblari hamda mexanizmlar

jamlanmasiga aytiladi. Payvand birikmaning bajarish jarayoni uchun operatsiya va usullarni quyidagicha ajratish mumkin: payvand yoyini qo'zg'atish va talab etilgan rejimlarda yoy yonishini turg'unligini ta'minlash, payvandlash zonasiga elektrodni uzatish, chok o'qi bo'ylab elektrodni yo'naltirish, talab etilgan tezlik bilan yo'naltirilgan yo'nalish bo'yicha yoy siljishini payvandlanayotgan qirralar bo'yicha siljitish, payvandlash zonasiga flyusni uzatish, ishlatilmagan flyusni yig'ish, payvandlash jarayonini to'xtatish va kraterni payvandlab to'ldirish.

Yoyni qo'zg'atish, elektrod simini uzatish rejimni ushlab turish va payvandlash jarayonini to'xtatish qurilmasiga *payvandlash kallagi* deyiladi.

Agar payvandlash kallagi to'g'rilash mexanizmi tizimi bilan, flyus uchun bunker, sim uchun kassetalar o'zi yurar aravachaga biriktirilgan bo'lsa u *o'zi yurar payvandlash avtomati* deyildi (7.1-rasm). O'zi yurar payvandlash avtomati maxsus o'rnatilgan yo'naltirgichlar bo'ylab harakatlanadi va bir yoki bir turli buyumlarni payvandlash uchun mo'ljallangan.



7.1 – rasm. *Elektr yoyli payvandlash uchun avtomat:*

1 – ishlatilmagan flyusni tortuvchi qurilma; 2 – elektrod uzatish mexanizmi; 3 – uzatish mexanizmining yuritgichi; 4 – reduktor; 5 – ko'ndalang korrektor; 6 – ko'tarish mexanizmi; 7 – yuruvchi mexanizm; 8 – flyus-apparat; 9 – relsli yo'l; 10 – krestovina; 11 – simni to'g'rilash mexanizmi; 12 – uzatuvchi rolik; 13 – mundshtuk; 14 – yoritgichli ko'rsatgich; 15 – flyus uchun o'ra.

7.1-jadvalda flyus ostida yoyli payvandlash uchun o'zi yurar payvandlash avtomatlarining texnik tavsifi keltirilgan.

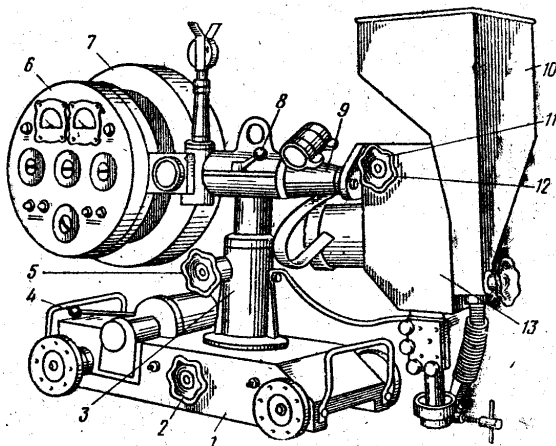
7.1-jadval

**Flyus ostida yoyli payvandlash uchun payvandlash
avtomatlarining texnik tavsifi**

Tur	Nominal payvand-lash toki	Elektrod simining diametri, mm	Elektrod simini uzatish tezligi, 10^{-2} m/s	Payvand-lash tezligi, 10^{-2} m/s	Bunker hajmi, dm^3	Ta'minlash manbayi turi
O'zi yurar kallaglar						
A-1401	1000	2–5	1,5–14,8	0,3–3,3	55	ТДФ-1001
A-1416	1000	2–5	1,4–13,9	0,3–3,3	55	ТДФ-1001
A-1425	1000	4–5	1,4–13,9	0,3–3,3	–	ТДФ-1601
АБСК	1000	3–6	1,2–3,9	0,6–2	22	ТДФ-1001
Osilib qo'yiladigan kallaglar						
A-1423	315	1,6–3	1,3–12,5	–	–	ВДУ-504
ГДФ-1001	1000	3–5	1,5–14,8	–	–	ВДУ-1001

Payvandlash birikmani bajarish jarayonida payvandlash qirralari yo'nalishi bo'yicha, bevosita buyum yuzasi bo'yicha yoki rels yo'li bo'yicha harakatlanuvchi payvandlash apparatiga *payvandlash traktori* deyiladi (7.2-rasm).

Payvandlash kallagi to'g'rilash mexanizmi tizimlari bilan, flyus uchun bunker va sim uchun g'altagi bilan payvandlanayotgan buyum tepasiga siljimaيدigan qilib mahkamlangan qurilmaga *osma payvandlash apparati* deyiladi. Osmo payvandlash apparatlarini qo'llashda buyum o'zi mexanik jihozlar (manipulyatorlar, aylantirgichlar, rolikli stendlar) yordamida harakatga keltiriladi, yoy esa harakatsiz bo'lib turaveradi. Osmo payvandlash apparatlari aravachalarga ham o'rnatiladi, masalan, uzun to'g'ri chiziqli choklar hosil qilish uchun yoki payvandlash apparatini bir pozitsiyadan ikkinchi pozitsiyaga o'tkazish va hokazolar uchun aravachalarga o'rnatiladi. Osmo payvandlash apparatlarning texnik tasnifi 7.1. – jadvalda keltirilgan.



7.2-rasm. Payvandlash traktori:

1 – aravacha; 2 – ko‘ndalang korrektor; 3 – ustun; 4 – mufta dastasi; 5 – fiksator maxovigi; 6 – boshqaruv pulti; 7 – g‘altak; 8 – dasta; 9 – shayin; 10 – flyus uchun bunker; 11 – dasta; 12 – vertikal korrektor; 13 – payvandlash kallagi.

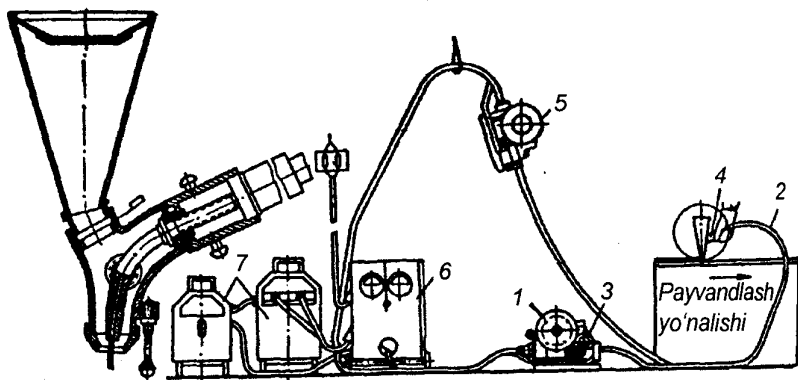
7.2 – jadvalda payvandlash traktorlarining texnik tasnifi keltirilgan.

7.2 - jadval

Flyus ostida yoyli payvandlash uchun payvandlash traktorlarining texnik tasnifi

Tur	Nominal payvandlash toki	Elektrod simining diametri, mm	Elektrod simini uzatish tezligi, 10^{-2} m/s	Payvandlash tezligi, 10^{-2} m/s	Bunker hajmi, dm^3	Ta'minlash manbayi turi
АДФ-501	500	1,6–2	0,8–2,0	0,4–1,9	6	ВДУ-504
ТС-17М-1	1000	1,6–5	1,4–11,1	0,4–3,5	6,5	ТДФ-1001
АДС-1000-4	1000	2–5	1,7–10	0,3–3,3	12	ТДФ-1001
АДС-1000-5	1000	2–5	1,7–10	0,3–3,3	6	ВДУ-1001
АДФ-1001	1000	2–5	0,4–10	0,3–3,3	6	ТДФ-1001
АДФ-1004	1000	2–5	0,5–10	0,3–3,3	6	ВДУ-1001
АДФ-1602	1600	3–6	0,5–10	0,3–3,3	6	ВДУ-1601

Payvandlanayotgan qirralar bo'ylab yoyni payvandchi qo'li bilan harakatlantiradigan va faqatgina elektrod simini uzatish mexanizmi o'rnatilgan qurilmaga *shlangli yarim avtomat* deyiladi (7.3-rasm).



7.3 - rasm. Flyus ostida payvandlash uchun yarim-avtomat:

1 – uzatish mexanizmining kassetasi; 2 – elektrod simi va elektr tokini uzatish uchun egiluvchan shlang; 3 – uzatish mexanizmining roliklari; 4 – tutkich; 5 – uzatuvchi mexanizm; 6 – yarim avtomatik elektr uskunali apparat qutisi; 7 – payvandlash transformatori.

Flyus ostida yarimavtomatik payvandlashda (7.3-rasm) kichik diametrli payvandlash simi kasseta (1) dan egiluvchan maxsus shlang (2) bo'ylab uzatuvchi mexanizm (3) yordamida tutkich (4) tomon suriladi, tutkichdan esa sim payvandlash zonasiga uzatiladi. Payvandlash toki tutkichga egiluvchan shlang (2) orqali keltiriladi. Flyus payvandlash zonasiga yoki shlang bo'ylab siqilgan havo bilan pnevmatik uzatiladi, yoki o'z og'irligi hisobiga tutkich (4) ning voronkasidan tushiriladi.

7.3-jadvalda flyus ostida yoyli payvandlash uchun payvandlash yarim avtomatlarining texnik tavsifi keltirilgan.

Flyus ostida yoyli payvandlash uchun payvandlash yarim avtomatlarining texnik tavsifi

Turi	Payvandlash toki, A		Elektrod simini uzatish tezligi, 10^{-2} m/s	Ta'minlash manbai turi
	nominal	rostlash chegaralari		
ПІІІ-5-1	630	80-630	2,2-16,7	ТД-500
ПДІІІС-500С	500	125-500	3,3-16,7	ПСО-500
A-1197Ф	500	-	3,3-20	ВДУ-504

7.2. Yoyli payvandlash uchun yarim avtomat va avtomatlarning klassifikatsiyasi

ГОСТ 8213–75 E «O‘zi yurar, eriydigan elektrod bilan yoyli payvandlash uchun avtomatlar» bo‘yicha umumiy qo‘llash uchun o‘zi yurar apparatlar ishlab chiqiladi.

Ushbu ГОСТ bo‘yicha payvandlash uchun apparatlarni qo‘zg‘almas, qo‘zgaluvchan hamda o‘zgarmas va o‘zgaruvchan toklarda ishlab chiqiladi. Apparatlar 50 Hz chastotali nominal kuchlanish 220 yoki 380 V apparatlarning nominal toklari 315, 500 va 630 A, nominal toki 1000 va 1600 A bo‘lgan apparatlarga 380 V kuchlanishli ishlab chiqiladi.

ГОСТ 8213–75E bo‘yicha eriydigan elektrod bilan yoyli payvandlash uchun avtomatlar quyidagi jihatlar bo‘yicha klassifikatsiyalanadi:

1) yoy zonasini himoya qilish bo‘yicha (payvandlash uchun avtomatlar: flyus ostida, himoya gazlarda, flyus ostida va himoya gazlarda);

2) payvandlash toki qo‘llanildigan turi bo‘yicha (o‘zgarmas, o‘zgaruvchan, o‘zgarmas va o‘zgaruvchan toklarda payvandlashda);

3) soplo va payvandlash kallagini sovutish usuli bo‘yicha (tabiiy sovutish, majburiy sovutish – suv yoki gaz bilan);

4) elektrod simini uzatish tezligini rostlash bo'yicha (ravon, ravon-pog'onali, pog'onali rostlash);

5) payvandlash tezligini rostlash bo'yicha (ravon, ravon-pog'onali, pog'onali rostlash);

6) elektrod simini uzatish bo'yicha (mustaqil – sim uzatish tezligi doimiy va yoy kuchlanishiga bog'liq uzatish – avtomat rostlagichlar bilan).

Payvandlash kallagida doimiy uzatish tezligi bilan yoy uzunligi o'zgarish oralig'ida rejim tiklanishi, yoyning o'z-o'zidan rostlanishi oqibatida vaqtinchalik elektrod erish tezligi o'zgarishi hisobiga bo'ladi. Yoy oralig'i kattalashishi natijasida payvandlash toki kuchi pasayadi, bu esa elektrod erish tezligini kamaytiradi. Yoy uzunligini qisqarishi payvandlash toki va erish tezligini oshirishga olib keladi.

Yoy kuchlanishlarini avtomatik rostlash bilan payvandlash kallaglarida yoy oralig'i uzunligini buzilishi, elektrod simini uzatish tezligini shunday o'zgartiradiki (o'zgarmas tok elektr yuritgichga ta'sir etib), yoyga qo'yilgan kuchlanish qayta tiklanadi.

ГОСТ 18130–79E «Eriydigan elektrod bilan yoyli payvandlash uchun yarim avtomatlar. Umumiy texnik shartlar» bo'yicha mavjud hamma yarim avtomatlar quyidagi alomatlar bo'yicha klassifikatsiyalanadi:

1) yoy zonasini himoya qilish bo'yicha (yarim avtomatlar payvandlash uchun: flyus ostida, faol himoya gazlarda, inert gazlarda, faol va inert gazlarda, ochiq yoy bilan);

2) gorelkani sovutish bo'yicha:

- tabiiy sovutish;

- majburiy sovutish – suv yoki gaz bilan;

3) elektrod simi turi bo'yicha:

- yaxlit qirqimli sim;

- kukunli sim;

4) elektrod simini uzatish tezligini rostlash bo'yicha (rostlash);

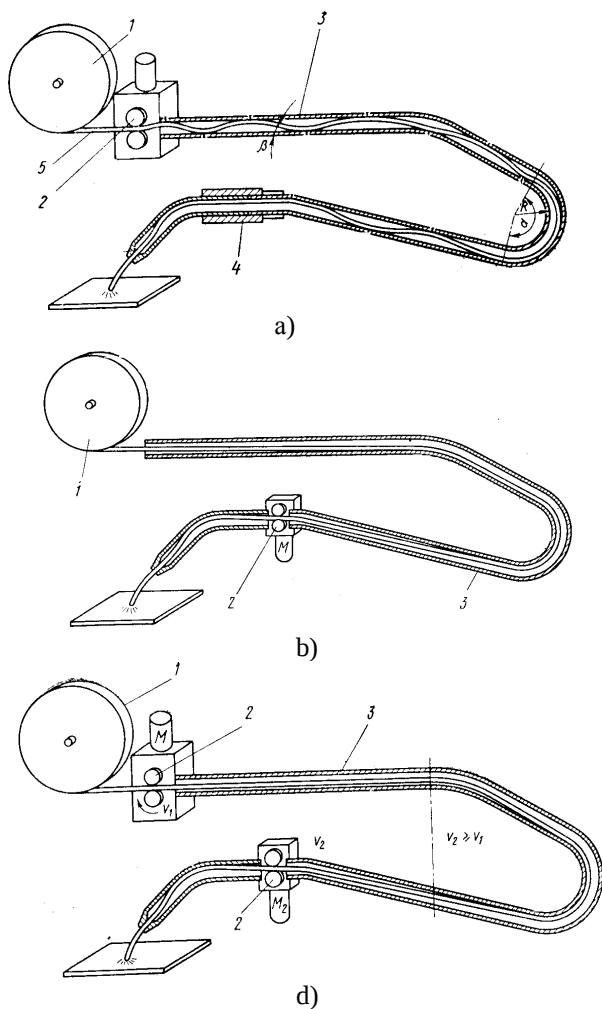
- ravon;

- pog'onali;

- ravon- pog'onali;

5) elektrod simini uzatish bo'yicha (7.4-rasm):

- itaruvchi;
- tortuvchi;
- itaruvchi-tortuvchi.



7.4 - rasm. Shlangli yarim avtomatlar:

a – itaruvchi turdagi; b – tortuvchi turdagi; d – itaruvchi-tortuvchi turdagi:

1 – sim uchun g‘altak; 2 – uzatuvchi roliklar; 3 – egiluvchan shlang; 4 – gorelka; 5 – sim.

7.3. Payvandlash apparatlarini belgilash

Payvandlash apparatlarini belgilash uchun yoyli payvandlash uchun harf-raqamli ramzlar tizimi qabul qilingan. Birinchi ikki xarf apparat turi va payvandlash usuli belgilanadi (A – avtomat, И – yarim avtomat, У – uskuna, Д – yoyli payvandlash). Uchinchi harf (ayrim hollarda to‘rtinchisi) payvandlash yoyining himoyasi turini belgilaydi. Bu yerda quyidagi belgilar qo‘llaniladi:

- Φ – flyus ostida payvandlash;
- И – inert gazlarda payvandlash;
- Γ – faol himoya gazlarda payvandlash;
- У – faol va inert himoya gazlarda;
- ΦΓ – flyus-gazli ximoyada;
- О – ochiq yoy bilan payvandlash.

Payvandlash yarim avtomatlar asosan himoya gazlar muhitida payvandlashda qo‘llanilishi sababli, shuning uchun belgilashdagi uchinchi harf ko‘pgina xollarda tashlab ketiladi.

Belgilashda harflardan so‘ng uchta raqam turadi. Birinchi raqam – nominal payvandlash toki yuzlab amperlarda, ikkinchi va uchinchi raqamlar – apparatning modifikatsiyasini anglatadi. Bulardan keyin qo‘shimcha harf-raqamli ramzlar qo‘yilishi mumkin, ular qaysi iqlim sharoitida qo‘llash mumkinligini anglatadi va h.k.

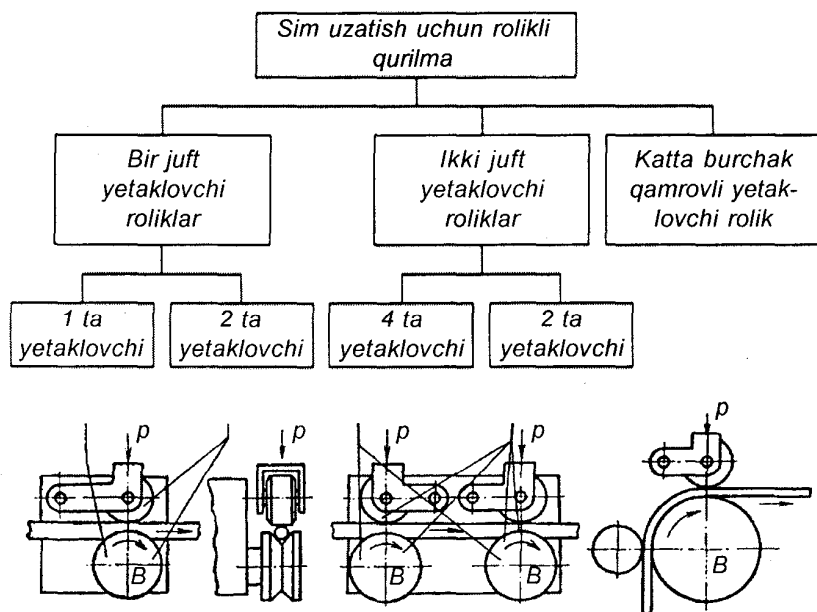
Masalan: ИДΓ-302 – himoya gazlarda yoyli payvandlash uchun yarim avtomat, nominal payvandlash toki 300 A, 02 – apparatning modifikatsiyasi.

7.4. Payvandlash apparatlarining asosiy elementlari va qismlari

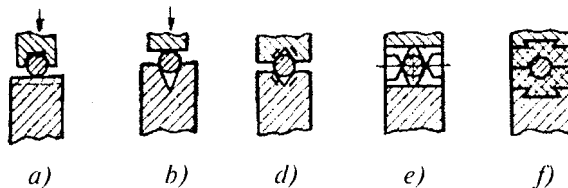
Elektrod simini uzatish mexanizmi yuritmadan va roliklarni uzatuvchi tizimlardan iborat. Yuritma berilgan tezlik bilan uzatuvchi roliklarni aylantirishini va elektrod simi uzatish tezligini berilgan qiymatini to‘g‘rilashni ta‘minlaydi. Uzatuvchi mexanizmlar yuritmasi sifatida asinxron yuritma va almashtiruvchi

shesternyalari bilan reduktor yoki tezliklar qutisi ishlatiladi. Almashtiriluvchi shesternyalari bilan uzatish mexanizmi apparatlari seriyali yoki hajmli ishlab chiqarishda keng qo'llanildi, chunki payvandlash rejimi nisbatan kam almashtiriladi.

Almashtiriluvchi shesternyalari bilan uzatish mexanizmlari qurilmasi oson va ishlatilishi sodda. Payvandlash rejimini tez-tez o'zgartirib turish kerak bo'lgan kam seriyali ishlab chiqarishda, uzatish mexanizmining tezliklar qutisi bilan, variatorlar bilan bo'lgan apparatlar ishlatiladi. Uzatuvchi roliklar konstruksiyalar tizimi payvandlash zonasiga turli diametrli va turli ashyoli simlarni kam deformatsiya bilan kassetadan stabil uzatishni ta'minlash kerak. (7.5-rasm). O'yiqcha bilan, silliq ariqcha bilan, o'yiqcha va ariqcha bilan, rezinalangan roliklar bilan, shesterenli roliklar ariqchasi bilan silindrik roliklar ishlatiladi (7.6-rasm).



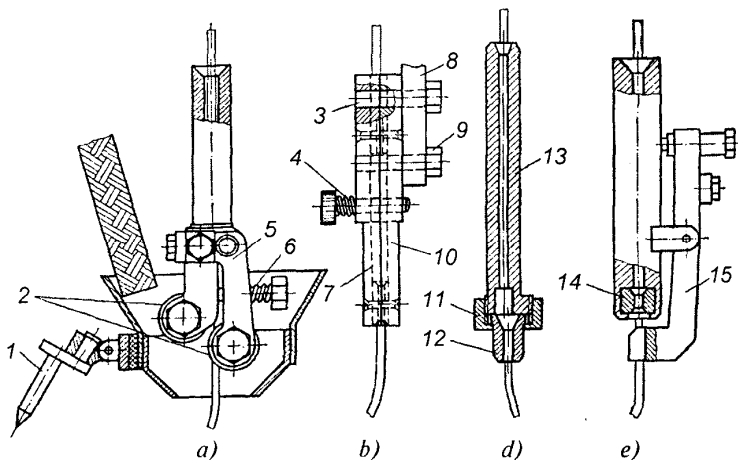
7.5-rasm. Sim uzatish uchun rolikli qurilmalar.



7.6-rasm. Uzatuvchi roliklar turlari:

a – silindrik o‘yiqli rolik; b – silliq ariqchali rolik; d – o‘yilgan ariqchali rolik; e – shesterenli ariqchali rolik; f – silindrik rezinali rolik.

Tok uzatuvchi mundshtuklar payvandlash zonasiga elektrodni yo‘naltirish uchun va unga tokni uzatish uchun xizmat qiladi. Mundshtuklar rolikli, kolodkali, quvurchali, etikchali bo‘ladi (7.7-rasm). Etikchali mundshtuklar ingichka diametrli (2 mm gacha) bo‘lgan simlar bilan ishlash uchun mo‘ljallangan. Rolikli, kolodkali va quvurchali mundshtuklar 3–6 mm diametrli simlar bilan payvandlash uchun mo‘ljallangan.



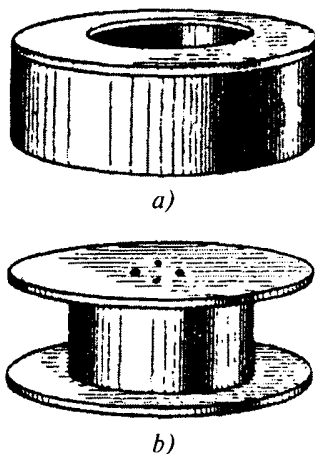
7.7-rasm. Tok uzatuvchi mundshtuklar:

a – rolikli; b – kolodkali; d – quvurchali; e – etikchali:

1 – ko‘rsatgich; 2 – kontaktlashtiruvchi roliklar; 3 – yo‘naltiruvchi o‘zak; 4, 6 – prujinalar, 5 – korpus; 7 – haraktlanuvchi kolodka; 8 – tok uzatma; 9 – tok uzatmani maxkamlash; 10 – harakatlanmaydigan kolodka; 11 – gayka; 12 – uchlik; 13 – quvurcha; 14 – kirgizma; 15 – tok uzatma.

To'g'rilovchi mexanizmlar elektrod simini to'g'rilash uchun mo'ljallangan. Erkin aylanuvchi roliklar tizimi orqali sim o'tkaziladi, roliklar shunday joylashtirilganki, simning qiyshiq joylari to'g'rilanib ketadi. Ko'pgina zamonaviy payvandlash apparatlarida sim to'g'rilash mexanizmi faqat bitta tekislik bo'yicha yotadi. To'g'rilash uchun ikki va undan ko'p tekisliklar bo'yicha to'g'rilash mexanizmlari konstruksiyalari ishlab chiqilgan.

Sim uchun g'altaklar. 3–5 mm li simlar bilan payvandlashda eng ko'p tarqalgan g'altaklar bu yopiq turdagi g'altaklar. Sim diametri 2 mm gacha bo'lgan shlangli apparatlarda ochiq turdagi g'altaklar ishlatiladi (7.8-rasm).

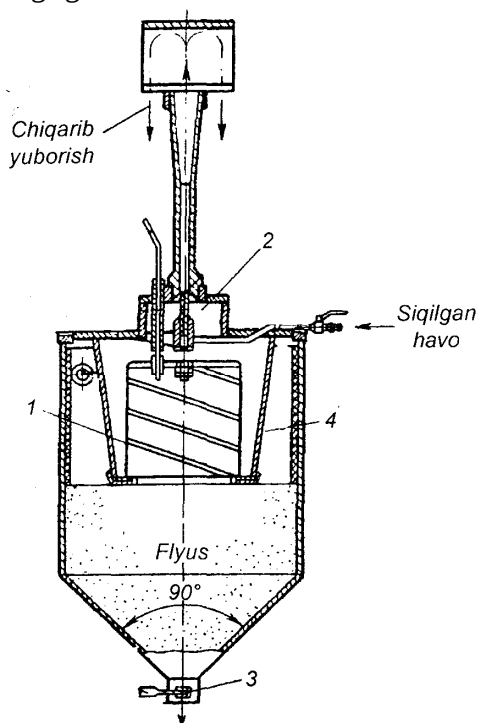


7.8 - rasm. Payvandlash simi uchun g'altaklar:
a – yopiq; b – ochiq.

Siljitish mexanizmlari berilgan tezlik bilan payvandlash yoyini siljitish uchun, payvandlash apparatini ko'lda yoki marshli tezlik bilan birinchi holatiga keltirish uchun xizmat qiladi. Siljitish mexanizmi sifatida ko'p hollarda uch yoki to'rt g'ildirakli yo'naltiruvchi rels bo'yicha siljuvchi aravacha qo'llaniladi. Siljish tezligini almashtiruvchi shesterenlar, almashtiruvchi g'ildiraklar

bilan yoki o'zgarmas tok yuritgichining aylanishlar sonini o'zgartirib rostlash mumkin.

Flyus uchun apparatlar payvandlash zonasiga flyusni uzatish uchun va payvandlashdan so'ng ishlatilmay qolgan flyusni yig'ish uchun xizmat qiladi. Payvandlash traktorlarida shlangli apparatlar ushlagichida payvandlash zonasiga flyusni uzatish uchun bunker o'rnatiladi. O'sma o'zi yurar payvandlash apparatlarida flyus uchun apparatlar o'rnatilgan, ular payvandlash zonasiga flyusni uzatish uchun va ishlatilmay qolgan flyusni yig'ish uchun mo'ljallangandir. Ushbu flyus uchun apparatlar uch tizimli bo'ladi: so'ruvchi, haydovchi (bosim bilan yuborish) va so'ruvchi-haydovchi (7.9-rasm). Flyus uchun apparatlar 0,5–0,6 MPa bosimli siqilgan havo tarmog'iga ulanadi.



7.9-rasm. *Flyus uchun apparat so'ruvchi xususiyatli:*

1 – filtr; 2 – vakuum – kamera; 3 – to'kiluvchi qisqa quvur; 4 – siklon.

To'g'rilash mexanizmi payvandlashdan oldin payvandlash yoyini joylashtiradi va payvandlash vaqtida payvandlash yoyini payvandlanayotgan qirralariga nisbatan rostlash. To'g'rilash mexanizmi konstruksiyasiga nisbatan ushbu to'g'rilashlarni qo'lda yoki avtomatik ravishda bajarish mumkin.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Payvandlash avtomati deb nimaga aytiladi?
2. Payvandlash yarim avtomati deb nimaga aytiladi?
3. Payvandlash traktori deb nimaga aytiladi?

8-MA'RUZA.

FLYUS OSTIDA PAYVANDLASH (FLYUS OSTIDA PAYVANDLASH TEXNOLOGIYASI)

Reja

8.1. Flyus ostida avtomatik va yarim avtomatik payvandlash texnikasi

8.2. Flyus ostida yarim avtomatik payvandlash texnikasi

8.3. Ishlab chiqarish unumdorligini oshiruvchi flyus ostida payvandlashning usullari

8.1. Flyus ostida avtomatik va yarim avtomatik payvandlash texnikasi

Flyus ostida payvandlashni o'zgaruvchan tokda ham, o'zgarmas tokda ham bajarish mumkin. Flyus ostida hosil qilingan payvand chok metali, taxminan, 1/3 qism suyuqlangan qo'shimcha materialdan va 2/3 qism qayta suyuqlantirilgan asosiy metallardan iborat bo'ladi. Suyuqlantirilgan flyus og'irligi suyuqlantirilgan qo'shimcha ashyo og'irligiga nisbati, taxminan, 1:1 nisbatda bo'ladi.

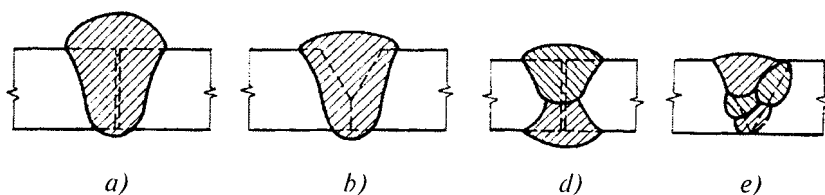
Flyus ostida payvandlashda buyumni yig'ish va qirralarni tayyorlash yoyli dastaki payvandlashga nisbatan aniqroq bajariladi.

Aniq bir rejimga o'rnatilgan avtomat berilgan jarayon bo'yicha payvandlaydi va qirralarni tayyorlashda va buyumni yig'ishda og'ishlarni hisobga ololmaydi va to'g'ri olmaydi.

Payvandlashdan oldin detallar stendlarda mahkamlanadi yoki boshqa uskunalar bilan turli qurilmalar yordamida yoki sifatli qoplamli elektrodlar bilan dastaki payvandlash usulida xar joydan tutashtirib payvandlanadi. Har joydan tutashtirish uzunligi 50–70 mm bir-biridan oraliq masofasi 400 mm dan oshmasligi kerak, chetlarini har joydan tutashtirish chok chetidan 200 mm dan kam bo'lmagan masofada bo'lishi kerak. Har joydan tutashtirganda shlak va metall sachratqilardan yaxshilab tozalangan bo'lishi kerakdir.

Chok bo'ylab payvandlashda elektrodni chokka kiritish va payvandlashdan so'ng buyum chokidan tashqariga chiqarib tashlash uchun qirralarga kiritish va chiqarish plankalari payvandlab qo'yiladi. Planka tayyorlash shakli asosiy chok qirralari tayyorlanishi shakliga mos kelishi kerak.

Uchma-uch choklarni avtomatik payvandlashda qirralarga ishlov berilib va ishlov berilmasdan bajariladi. Ushbu holda ham chok bir va ikki tomonli hamda bir va ko'p qatlamli bo'lishi mumkin (8.1-rasm).



8.1-rasm. Flyus ostida bajarilgan uchma-uch choklar turlari:

a – bir tomonli (birikma qirralarga ishlov berilmasdan bajarilgan); b – bir tomonli (birikma qirralarga ishlov berilib bajarilgan); d – ikki tomonli (birikma qirralarga ishlov berilmasdan bajarilgan); e – bir tomonli ko'p qatlamli (birikma qirralarga ishlov berilib bajarilgan).

Agar po'lat qizdirilganda ta'sirlanmasa, u holda qalinligi 20 mm bo'lgan uchma-uch birikmalarni bir o'tishda bir tomonli chok

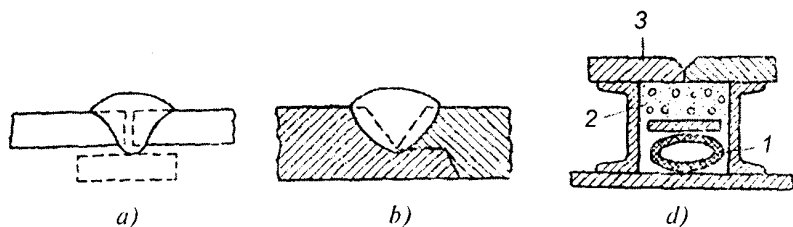
bilan qirralarga ishlov bermasdan payvandlash mumkin. 5–6 mm qalinlikdagi detallarni uchma-uch payvandlashda qirralar to‘liq erishi uchun, qoldirilgan tirqish bo‘ylab payvandlanadi. Qirralarga ishlov bermasdan tirqishsiz bir tomonli payvandlashni qalinligi 14 mm gacha bo‘lgan metallarni payvandlash mumkin.

Bir tomonli uchma-uch payvandlash uncha ma’suliyatli bo‘lmagan payvand choklarda yoki buyum konstruksiyasini ikki tomonli payvandlashga imkoni bo‘lmagan hollarda qo‘llaniladi. Ergan metallning katta hajmililigi, erish chuqurligi kattaligi metallni tirqishlarga oqib ketishiga va chok shakllanishini buzilishiga olib kelishi mumkin.

Bu holatni bartaraf etish uchun, flyus ostida avtomatik payvandlashdan oldin erigan metall oqib ketmasligi uchun buyumni tagidan flyus yostig‘ida yoki osib qo‘yib yoki po‘lat yoki mis ostquymalardan yoki dastaki usulda payvandlab olinadi.

Avtomatik payvandlash usulida har joydan payvandlab ilashtirib olish mumkin bo‘lmaydigan hollarda, masalan, kichik diametrli silindrik buyumlarning halqasimon choklarini payvandlashda, oldin qo‘lda payvandlab ilashtirib olinadi, keyin avtomatik usulda payvandlanadi.

Yupqa tunukalarni payvandlashda, olib tashlanadigan mis ostquyma ishlatiladi (8.2- a rasm), bunda yetarli darajada aniq yig‘ish va qirralarni mis ostquymaga chokning butun uzunligi bo‘yicha zich bostirib qo‘yish talab etiladi (maksimal tirqish 0,25–0,5 mm). Chok tubi zonasida valik hosil qilish uchun mis ostqo‘ymada ariqchalar qilinib, u ba’zan flyus bilan to‘ldiriladi.



8.2-rasm. Flyus ostida avtomat payvandlash sxemasi:

a – mis yoki po‘lat ostqo‘ymada; b – «qulf» qilib biriktirishda; d – flyus yostig‘ida (1 – rezina shlang; 2 – flyus; 3 – buyum).

Qolib ketadigan po‘lat ostqo‘yma (8.2- a rasmga qarang) yupqa tunukalarga payvandlashda ishlatiladi, bunda jipslashtirib payvandlanadigan elementlar orasida mis ostquymada payvandlashdagiga qaraganda katta tirqish bo‘lishiga yo‘l qo‘yiladi, ostquyma bilan buyum orasidagi tirqish 1 mm dan oshmasligi kerak.

Qolib ketadigan ostqo‘ymada payvandlashning bir turi qulf qilib payvandlashdir (8.2- b rasm), bu usul kichik diametrli, qalin devorli silindrlarda halqasimon chok hosil qilishda qo‘llaniladi.

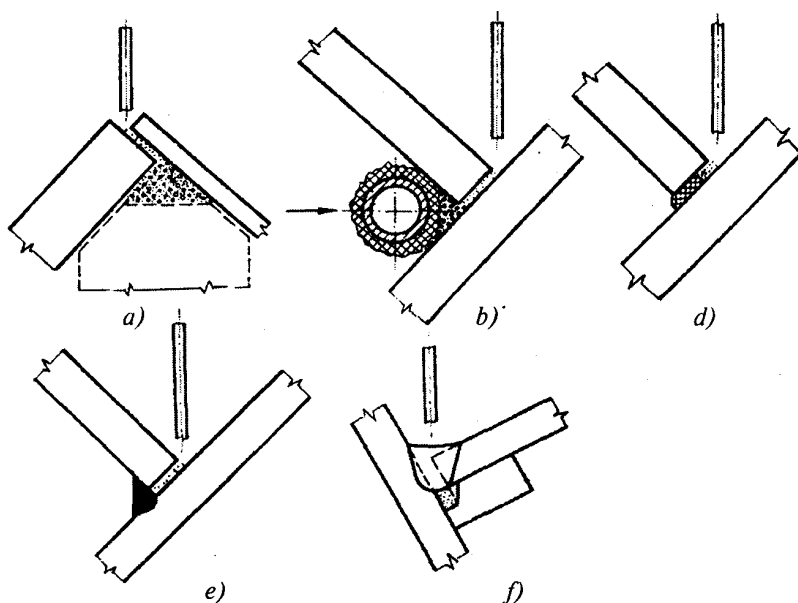
Flyus yostig‘idan foydalanilganda (8.2- d rasm) mis ostquymada payvandlashdagiga qaraganda, yig‘ishning juda aniq bo‘lishi talab qilinmaydi; bir o‘tishda tunukaning butun qalinligi bo‘yicha payvandlashda ham yaxshi natijalarga erishiladi. Flyusli yostiqcha havo to‘ldirilgan rezinali shlang yordamida yoki buyum xususiy og‘irligi ta’sirida payvandlash qirralariga qisiladi. Buyum payvandlanayotgan qirralari qalinligiga nisbatan havo bosimi ingichka qirralar uchun 0,05–0,06 MPa va qalin qirralar uchun 0,2–0,25 MPa bo‘ladi.

Ikki tomonli uchma-uch payvandlash chok sifatini yanada yuqori bo‘lishini beradi. Qurilish-montaj konstruksiyalarni tayyorlashda ikki tomonli payvandlash usuli asosiy hisoblanadi. Uchma-uch birikmalarni avtomat bilan payvandlashda avval bir tomoni payvandlab olinadi erish chuqurligi asosiy metall qalinligini 60–70% tashkil etishi kerak, keyin ikkinchi tomoni xuddi shu chuqurlikda payvandlanadi.

Qirralar orasidagi tirqish 1 mm dan ko‘p bo‘lmasligi kerak. Payvandlash ostquymalarsiz ikkinchi tomoniga hech narsa qo‘ymasdan bajariladi. Agar tirqish oralig‘i 1 mm dan ko‘p bo‘lishi kerak bo‘lganda suyuq metall oqib ketmasligi uchun bir tomonli payvandlashda qo‘llaniladigan usullar qo‘lanilishi kerak bo‘ladi.

Tavrli va ustma-ust birikmalarni payvandlashda chok holati «qayiqcha» holatiga keltirilib yoki elektrodni yonboshlatib payvandlanadi. Payvandlanayotgan qirralar qalinligiga nisbatan, payvandlash qirralarga ishlov bermasdan, qirralarning bir yoki ikki tomoniga ishlov berib bajariladi.

Buyumning qirralar oralig'i 1mm dan kam bo'lgan tirqishlar «qayiqcha» usulida ostquymasiz bajariladi. Birikmalar qirralari oralig'i katta bo'lgan hollarda flyus yostiqchasi (8.4- a va b rasm) yoki ostqo'ymalar (8.4- f rasm) qo'yib payvandlanadi. Tirqishlarni asbest bilan zichlash (8.4- d rasm) yoki chokni orqa tomonini payvandlash bilan (8.4- e rasm) bajarsa bo'ladi. «Qayiqcha» usulida payvandlashda payvandlanayotgan qirralarni bir tekis erishini va bir o'tishda katta qirqimli birikmalarni sifatli chok hosil qilinishini ta'minlaydi.



8.4-rasm. Burchak va tavrli choklarni flyus ostida payvandlash usullari chizmasi:

a – flyus yostiqchasida, flyusni bosib turmasdan; b – flyus yostiqchasida, flyusni majburiy bosib turib; d – tirqishni asbest bilan to'ldirib; e – ostini dastaki payvandlab; f – flyus-misli ostqo'yma bilan to'liq eritib.

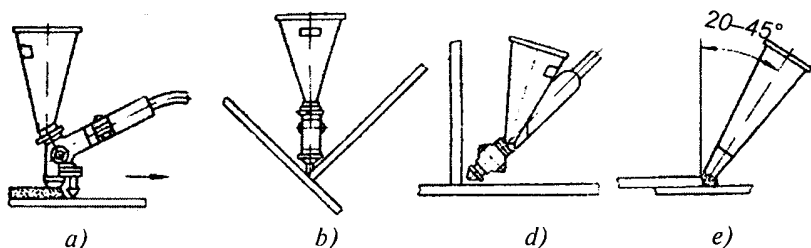
Tavrli ustma-ust birikmalarni payvandlash uchun elektrod yonboshlatiladi, gorizontol holatga 20–30° ga og'iladi. Bunday usulda payvandlashning kamchiligi shundaki 16 mm dan katta

bo'lgan chok katetlarini hosil qilish imkoni yo'qligi, bu esa ko'pincha ko'p qatlamli payvandlashga olib keladi.

Yarimavtomatik payvandlashda yaxshi sifatli payvand choklar hosil qilish uchun, flyus ostida avtomatik payvandlashdagiga qaraganda, ancha mayda donadorli flyuslar ishlatiladi. Payvandlash jarayonida payvandchi yarimavtomat tutkichini chok chizig'i bo'ylab qo'lda siljitadi. Tok zichligi yuqoriligi va issiqlikni mujassam kirishi va erish chuqurligi yarim avtomatik payvandlashda 30–40% ga oshadi.

8.2. Flyus ostida yarim avtomatik payvandlash texnikasi

Flyus ostida yarimavtomatik payvandlash yo'li bilan turli turdagi payvand birikmalarni hosil qilish mumkin (8.5-rasm).



8.5 - rasm. Flyus ostida yarimavtomatik payvandlash sxemasi:

a – uchma-uch choklarni; b – «qayiqcha» holatda; d – tavr choklarni; e – ustma-ust choklarni.

Uchma-uch choklarda tirqish kengligi 1,0–1,5 mm dan katta bo'lsa, payvandlash flyus yostiqlasida yoki ostqo'ymalarda bajariladi hamda ushlagichni ko'ndalang tebranma harakatga keltiriladi.

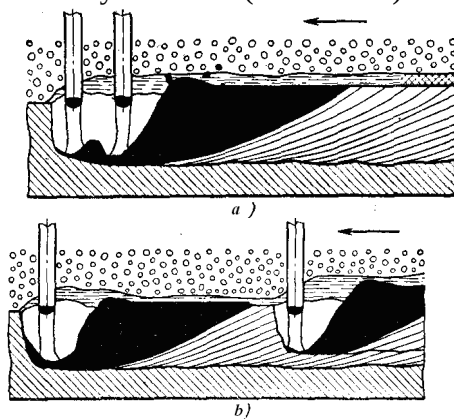
Tavrli va ustma-ust birikmalarni payvandlashni 1,6–2,0 mm diametrli elektrod simlarda teskari qutbli o'zgaras tokda bajarish kerak. Payvandlanayotgan qirralar orasidagi tirqish kengligi 0,8–1,0 mm dan oshmasligi kerak. Yarim avtomatik payvandlashda sifatli chokni bir o'tishda faqat chok kateti 8 mm bo'lganda olish

mumkin. 8 mm dan katta bo'lgan chok katetlarida choklarni ko'p qatlamli payvandlash bilan erishiladi.

8.3. Ishlab chiqarish unumdorligini oshiruvchi flyus ostida payvandlashning usullari

Ishlab chiqarish unumdorligini va payvand birikmaning sifatini oshirish flyus ostida avtomatik payvandlashning ikki va undan ko'proq elektrodlar bilan payvandlash bilan amalga oshiriladi. Ko'p elektrodli va ko'p yoyli payvandlash usullari farqlanadi. Ko'p elektrodli payvandlashda hamma elektrodlar ta'minlash manbayining bitta qutbiga ulangan bo'ladi. Ko'p yoyli payvandlash usulida esa har bir elektrod bittadan alohida ta'minlash manbayiga ulanadi va ular o'zaro bir biridan izolyatsiyalangan bo'ladi.

Ko'p yoyli payvandlashning ikki turi mavjud: umumiy vannada payvandlash, ya'ni bunda barcha yoylar eritgan metall yagona payvandlash vannasini hosil qiladi va bir butun bo'lib kristallizatsiyalanadi (8.6- a rasm); alohida payvandlash vannasida payvandlash, bunda har bitta yoy o'zining alohida vannasiga ega bo'ladi va keyingi yoy qotib ulgurgan qatlamni eritadi va keyingi yoy bilan payvandlab yotkaziladi (8.6- b rasm).

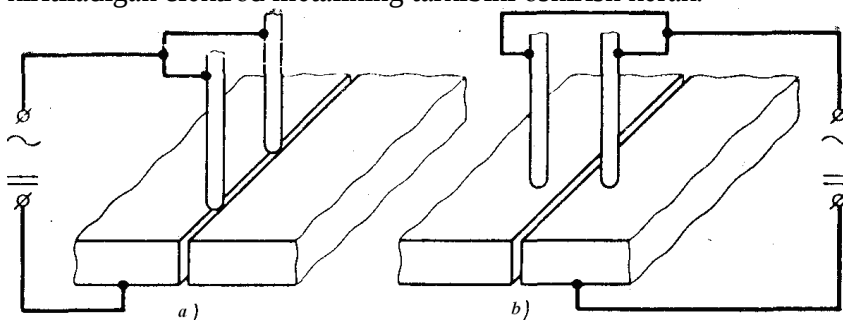


8.6-rasm. Ikkita yoy bilan payvandlash (chiziqcha bilan payvandlash yo'nalishi ko'rsatilgan):

a – umumiy vannaga; b – alohida vannaga.

Ko'p elektrodli payvandlash bilan faqat umumiy vannada bajarish mumkin va quyidagicha turlari mavjud:

1) birlashtirilgan ikkita elektrod bilan oddiy tezlik bilan payvandlash. Ushbu usulda elektrodlar 8.7- a va b rasmlarda ko'rsatilgan bo'yicha joylashtirilgan bo'ladi. Elektrodلarning joylashish sxemasi payvandlash sharoitlariga bog'liq. Biriktirilgan ikkita elektrod tirqish bo'yicha payvandlashda bajariladi hamda birinchi qatlamdan erish chuqurligini kamaytirish maqsadida ikki tomonli payvandlashda va ko'p qatlamli choklarni payvandlashda va eritib qoplash ishlarida qo'llaniladi. Bu holda payvandlash unumdorligini oshirishga erishish uchun payvandlash vannasiga kiritiladigan elektrod metalning tarkibini oshirish kerak.



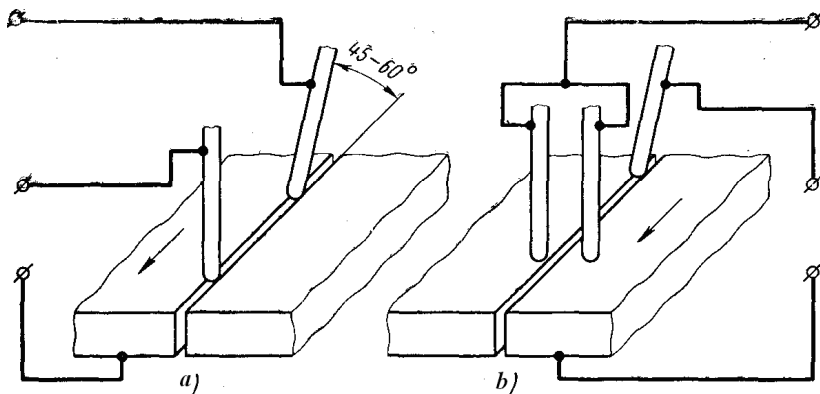
8.7-rasm. Ikkita elektrod bilan payvandlash:

a – elektrodلar bo'ylama joylashgan; b – elektrodلar ko'ndalang joylashgan.

2) uch fazali yoy bilan payvandlash, bu usulda eritib qoplash koeffitsienti oshadi, vaxolanki eritib qoplash ishlarida ko'proq qo'llaniladi hamda ko'p qatlamlab va katta kesimli burchak choklarni payvandlashda qo'llaniladi.

3) yuqori tezlikda ikki yoyli yoki ko'p yoyli payvandlash usullarida payvandlashda ikkita elektrodni yonboshlab yoki vertikal va yonboshlab ushlab elektrodلari qo'llaniladi (8.8- a rasm). Bitta vetrikal elektrod o'rniga birlashgan ikkita elektrod ishlatiladi (8.8- b rasm). Ayrim hollarda yoy hududiga qo'shimcha metall qo'shiladi. Bu usular bilan asosiy metallning erish chuqurligini oshirish va chok shakllanishini yaxshilanishi

imkoniyatiga ega bo‘lamiz, bu bilan payvandlash tezligi keskin oshadi, oqibatda payvandlash ishlab chiqarish unumdorligi oshadi.



8.8-rasm. Yukori tezlikda payvandlashda elektrodning joylashishi:
 a – vertikal va yonbosh joylashgan elektrolar; b – birlashgan vertikal va yonbosh joylashgan elektrodlar.

Yuqori tezlikda ko‘p yoyli payvandlash katta diametrli quvurlarni payvandlashda, turli qirqukdagi balkalarni, vagon konstruksiyalarini va boshqalarni payvandlashda qo‘llaniladi. Hozirgi vaqtda burchak choklarni payvandlash tezligi 90m/soatni, uchma-uch choklarni payvandlash 300m/soatni tashkil etadi.

O‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. Flyus ostida yarimavtomatik payvandlashning texnologik mohiyati nimadan iborat?
2. Flyus ostida payvandlash usullarining qaysi birini ishlab chiqarish unumdorligi yuqori?

9-MA'RUZA.
HIMOYA GAZLAR MUHITIDA PAYVANDLASH
(HIMOYA GAZLAR MUHITIDA PAYVANDLASH
MOHIYATI VA TASNIFI)

Reja

- 9.1. Himoya gazlar muhitida payvandlash usullari
- 9.2. Erimaydigan elektrodlar bilan payvandlash
- 9.3. Eriydigan elektrod bilan payvandlash
- 9.4. Inert gazlar muhitida payvandlash
- 9.5. Karbonat angidrid gazi muhitida payvandlash
- 9.6. Himoya gazlari muhitida payvandlash metallurgiyasi

9.1. Himoya gazlar muhitida payvandlash usullari

Himoya gazlar muhitida payvandlash – bu yoyli payvandlash, bunda yoy va erigan metall, ayrim hollarda sovuyotgan chok, payvandlash zonasiga maxsus qurilma bilan yetkazib berilayotgan himoya gazlar ta'sirida bo'ladi, ya'ni havo ta'siridan himoyalangani. Himoya gazlar muhitida payvandlash g'oyasini XIX asr oxirida N.N. Benardos taklif etdi. XX asrning 20-yillarida AQSHda muxandis Aleksander va fizik Lengmyur gaz aralashmalarida o'zakli elektrod bilan payvandlashni amalga oshirishdi. 1925-yilda Lengmyur erimaydigan volfram elektrod bilan va himoya muhiti sifatida vodorodni, ya'ni atom-vodorodli payvandlash usuli sifatida yoyli payvandlashning bilvosita ta'siri orqali payvandlashni ishlab chiqdi. XX asrning 40-yillarida Aviatsion Texnikasi Ilmiy Tadqiqot Institutida inert gaz muhitida volfram elektrod bilan payvandlash ishlab chiqildi. 1949-yilda elektr payvandlash institutida ko'mir elektrodi bilan karbonat angidrid gaz muhitida payvandlash ishlab chiqildi.

Himoya gazlar muhitida yoy bilan payvandlashda ish unumi yuqori bo'ladi, bu ishni oson avtomatlashtirish mumkin va metallarni elektrod qoplamalari hamda flyuslar ishlatmasdan biriktirishga imkon beradi.

Payvandlashning bu usuli po‘lat, rangli metallar va ularning qotishmalaridan konstruksiyalar yasashda keng qo‘llanila boshladi.

Himoya gazlari muhitida payvandlashning afzalliklari quyidagilar:

- flyus yoki qoplamalar ishlatishga, binobarin, choklarni shlakdan tozalashga hojat yo‘q;

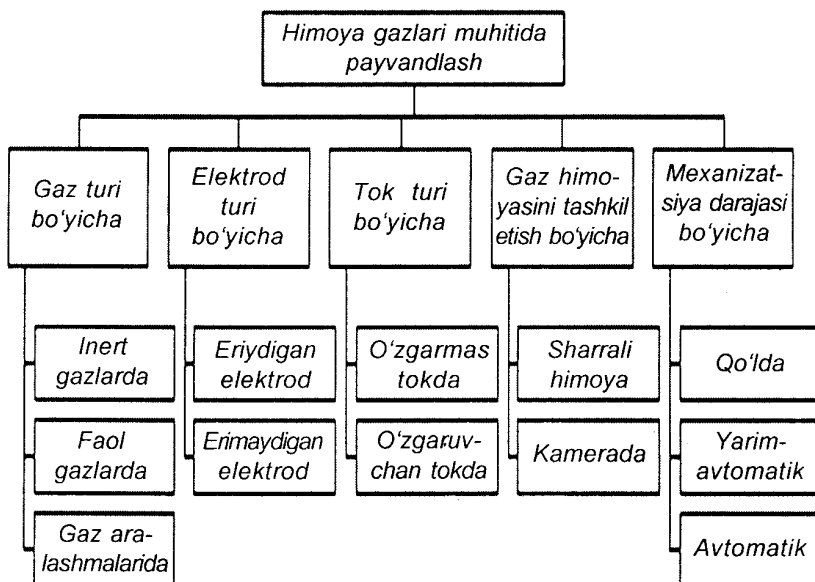
- yuqori ish unumi va manba issiqligining yuqori darajada konsentratsiyalanishi strukturaviy o‘zgarishlar zonasini ancha qisqartirishga imkon beradi;

- chok metali havo kislorodi va azoti bilan juda kam ta’sirlashadi;

- payvandlash jarayonini kuzatib turish qulay;

- jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish imkoni bor.

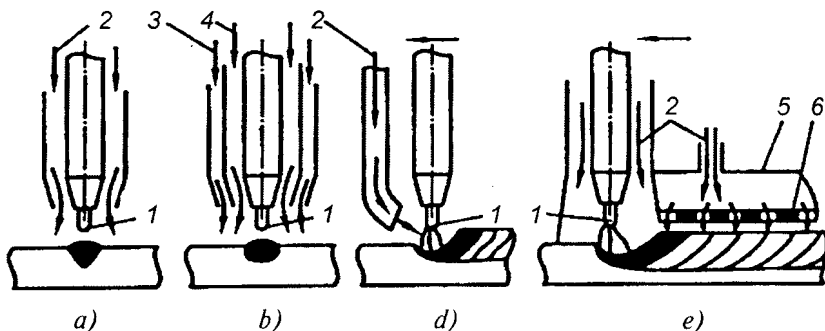
Himoya gazlari muhitida yoy bilan payvandlash usullarining klassifikatsiyasi 9.1-rasmda ko‘rsatilgan.



9.1-rasm. Himoya gazlar muhitida yoy bilan payvandlash usullarining klassifikatsiyasi.

Himoya gazlar muhitida payvandlashni eriydigan va erimaydigan (volfram) elektrodlar bilan bajarish mumkin.

Payvand zonasini himoyalash uchun geliy va argon kabi inert gazlar, baʼzan azot, vodorod va karbonat angidrid kabi faol gazlardan foydalaniladi. Shuningdek, turli proporsiyalarda alohida gazlarning aralashmasi ham ishlatiladi. Gaz bilan ana shunday himoya qilinganida payvandlash zonasi atrofidagi havo siqib chiqariladi. Montaj sharoitlarida payvandlashda yoki gaz himoyasini puflab tarqatib yuboradigan sharoit mavjud boʻlganda qoʻshimcha himoya qurilmalaridan foydalaniladi. Payvandlash zonasini gaz bilan himoyalash samaradorligi payvandlanadigan birikmaning turiga va payvandlash tezligiga bogʻliq. Himoyaga shuningdek, soploning oʻlchami, himoya gazining sarfi va soplodan buyumgacha boʻlgan masofa (u 5–40 mm boʻlishi kerak) ham taʼsir qiladi.



9.2-rasm. Payvandlash zonasiga himoya gazlarni yetkazib berish chizmasi:

a – markaziy bitta konsentrik oqim bilan; b – markaziy ikkita konsentrik oqimlari bilan; d – yon tomon bilan, payvandlash yuqori tezliklarda; e – siljuvchi mikrokamera orqali: 1 – payvandlash elektrod; 2 – himoya gaz oqimi; 3 – tashqi gaz himoya oqimi; 4 – ichki gaz himoya oqimi; 5 – mikrokamera; 6 – mikrokamera tirqishidan gaz uzatish.

Payvandlash zonasining yaxshi himoyalaniishi gazning issiqlik fizik xossalari, shuningdek, gorelkaning konstruktiv xususiyatlari va payvandlash rejimiga bogʻliq. Payvandlash yoyi zonasiga

kiritiladigan himoya gazlari yoy zaryadsizlanishining turg'unligiga, elektrod metalining suyuqlanishiga va uning ko'chishiga ta'sir qiladi. Elektrod metali tomchilarining o'lchami payvandlash toki ortishi bilan kamayadi, payvandlash toki ortishi bilan erish chuqurligining ortishi esa payvandlash yoyi bosimining ta'sirida elektrod ostidagi suyuq metallning ancha intensiv siqib chiqarilishiga bog'liq.

Eriydigan elektrod bilan payvandlashda yoy buyum bilan payvandlash zonasiga uzatiladigan eriydigan payvandlash simi orasida yonadi. Erimaydigan (volfram) elektrodleri bilan payvandlashda payvandlash yoyi bevosita yoki bavoita ta'sir qilishi mumkin. Volfram elektrodi va yoy zonasiga uzluksiz uzatib turiladigan payvandlash simi orasida yonadigan yoy bavoita ta'sir etadigan yoyning bir turidir.

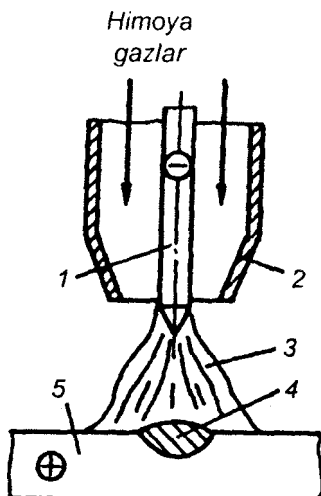
Inert gaz oqimining himoyalash ta'siri gazning tozaligiga, oqimning parametrlariga va payvandlash rejimiga bog'liq. Gazning himoya xossalriga baho berishdagi ko'rgazmali usullardan biri volfram elektrodi bilan payvandlanadigan metall orasida o'zgaruvchan tok yoyini yondirishda katodning yonish zonasi diametrini aniqlashdan iborat. Payvandlanadigan metall katod vazifasini o'taydigan davrda payvandlash vannasi sirtidan va qo'shni zonalardan sovuq metallga nisbatan metall zarrachalari uzilib chiqadi. Katodning yonish darajasi, asosan, musbat ionlarning massasiga bog'liq, ular payvandlash jarayonida katodni bombardimon qiladi. Masalan, argon muhitida geliy muhitidagiga qaraganda katodning ancha intensiv yonishi sodir bo'ladi. Katodning yonishiga, metallar moyilligining kamayishiga qarab, ular quyidagi tartibda joylashadi:

Mg, Al, Si, Zn, W, Fe, Ni, Pt, Cu, Bi, Sn, Sb, Pb, Ag, Cd.

9.2. Erimaydigan elektrodler bilan payvandlash

O'zgarma tok bilan inert gazlar muhitida yoy vositasida payvandlashda yoyning turg'un yonish sharti – qutblilikni o'zgartirishda zaryadsizlanishning muntazam ravishda tiklanib turishidir. Argon va geliy kabi inert gazlarining yoyni yondirish va

ionizatsiyalash potentsiali kislorod, azot va metall bug‘lariga qaraganda yuqori, shuning uchun o‘zgaruvchan tok yoyini yondirish uchun salt yurish kuchlanishi oshirilgan ta‘minlash manbayi talab etiladi. Payvandlash yoyi inert gazlar (argon yoki geliy) muhitida juda turg‘un yonadi va uni tutib turish uncha katta kuchlanish talab etilmaydi. Elektronlarning yuqori darajadagi qo‘zg‘aluvchanligi neytral atomlarning ular bilan elektronlar to‘qnashganda yetarlicha uyg‘onishi va ionizatsiyalanishini ta‘minlaydi.



9.3-rasm. Erimaydigan elektrod bilan himoya gazlar muhitida payvandlash jarayonining chizmasi:

1 –elektrod; 2 –soplo; 3 – yoy; 4 – chok metali; 5 – buyum.

Volfram katod bo‘lgan holda yoy zaryadsizlanishi asosan, suyuqlanish haroratining yuqoriligi va volframning nisbatan kam issiq o‘tkazuvchanligi tufayli sodir bo‘ladigan termoelektron emissiya hisobiga yuz beradi, bu esa to‘g‘ri va teskari qutblilikda yoyning bir xilda yonmasligiga sabab bo‘ladi. Teskari qutblikda (buyum qatod rolini o‘ynaydi – minus) yoyni yondirishdagi kuchlanish to‘g‘ri qutblilikdagiga qaraganda katta bo‘lishi kerak. Shuning uchun volfram elektrodi bilan payvandlanadigan metall hossalari bir-biridan ancha farq qilganligidan yoy kuchlanishining

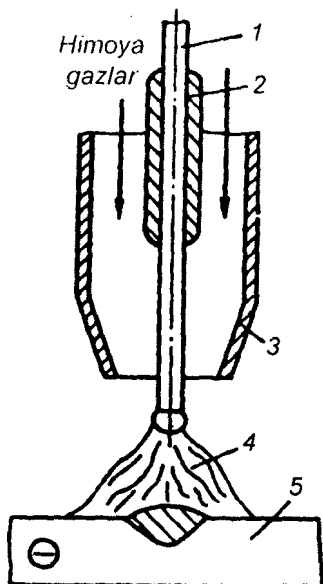
egri chizig'i simmetrik shaklga ega bo'lmaydi, balki unda doimiy tashkil etuvchi paydo bo'lib, u payvandlash zanjirida tokning doimiy tashkil etuvchisining hosil bo'lishini yuzaga keltiradi. Tokning doimiy tashkil etuvchisi o'z navbatida transformator o'zagi va drosselda o'zgarmas magnit maydonni hosil qiladi, bu hol esa payvandlash yoyi quvvatining kamayishiga va yoyning barqaror bo'lmashligiga olib keladi. Zanjirda tokning doimiy tashkil etuvchisining yuzaga kelishi payvandlash jarayonining, ayniqsa, aluminiy qotishmalarini payvandlashning normal olib borilishini ta'minlamaydi, chunki payvandlash vannasi, hatto kislorod hamda azot miqdori kam bo'lganida ham, oksid va nitridlarning qiyin eriydigan pardasi bilan qoplanadi, ular esa qirralarning suyuqlanishiga va chok hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi.

O'zgaruvchan tok bilan payvandlashda yoyining tozalash ta'siri katodning yonishi tufayli buyum katod rolini o'ynagan hollardagi yarim davrlarda namoyon bo'ladi, chunki bunda oksid va nitrid pardalarining yemirilishi sodir bo'ladi.

Teskari qutblikda zichligi kam tokdan foydalaniladi, lekin amalda bunday yoy ishlatilmaydi. To'g'ri qutblikda issiqlik elektrodda kam ajraladi, chunki uning ancha qismi payvandlanadigan metalni suyuqlantirishga sarflanadi.

9.3. Eriydigan elektrod bilan payvandlash

Eriydigan elektrod bilan yoy vositasida himoya gazlari muhitida payvandlashda payvand chokning geometrik shakli va uning o'lchamlari payvandlash yoyining quvvatiga, metallni yoy oraliqlaridan olib o'tish xarakteriga, shuningdek, yoy oralig'ini kesib o'tuvchi gaz oqimi va metall zarrachalarining suyuqlangan metall vannasi bilan ta'sirlanishiga bog'liq.



9.4-rasm. Eriydigan elektrod bilan himoya gazlar muhitida payvandlash jarayonining chizmasi:

1 – elektrod; 3 – soplo; 4 – yoy; 5 – buyum.

Payvandlash jarayonida payvandlash vannasining sirtiga gaz, bug‘ va metal zarrachalari oqimining hisobiga yoy ustuni bosimi ta’sir qiladi, buning natijasida yoy ustuni asosiy metallga botib kirib, suyuqlantirish chuqurligini oshiradi. Elektrodan payvandlash vannasiga qarab yo‘nalgan metall gazi va bug‘larining oqimi elektromagnit kuchlarning siquvchi ta’siri tufayli hosil bo‘ladi. Payvandlash yoyining suyuqlantirilgan metall vannasiga ta’sir kuchi uning bosimi bilan tavsiflanadi, gaz va metall oqimi qancha konsentratsiyalashgan bo‘lsa, bu bosim shuncha yuqori bo‘ladi. Metall oqimining konsentratsiyasi tomchilarning o‘lchami kamayishi bilan ortadi, tomchilarning o‘lchami esa metallning, himoya gazining tarkibiga, shuningdek, payvandlash tokining yo‘nalishi va kattaligiga bog‘liq.

Inert gazlar muhitida elektrodning erishi natijasida hosil bo‘lgan payvandlash yoyi konus shaklida bo‘lib, uning ustuni ichki

va tashqi zonalaridan iborat. Ichki zona ravshan yorug'likka va katta haroratga ega bo'ladi.

Ichki zonada metallning ko'chirilishi sodir bo'ladi va uning atmosferasi metallning shu'lalanuvchi bug'lari bilan to'lgan bo'ladi. Tashqi hudud yorug'ligining ravshanligi kamroq va ionlashgan gazdan iborat bo'ladi.

9.4. Inert gazlar muhitida payvandlash

Argon va geliy muhitida payvandlash suyuqlanadigan va erimaydigan (volfram) elektrodlar bilan olib boriladi

Argon-yoy bilan payvandlash legirlangan po'latlarni, rangli metallar va ularning qotishmalarini biriktirishda qo'llaniladi, u o'zgarmas va o'zgaruvchan tokda eriydigan va erimaydigan elektrodlar bilan bajariladi (9.5-rasm).

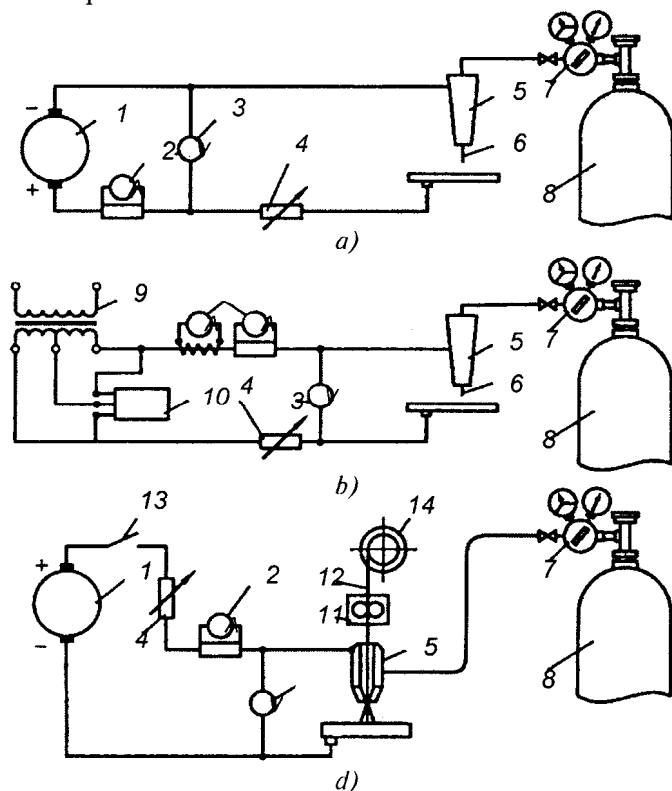
Qo'lda argon-yoy bilan payvandlashda volfram elektrodning uchi konus shaklida o'tkirlanadi. O'tkirlangan uchining uzunligi, odatda, elektrod diametrining ikki-uch qismiga teng bo'lishi kerak.

Yoy maxsus ko'mir plastinada yondiriladi. Yoyni asosiy metallda yondirish tavsiya etilmaydi, chunki bunda elektrodning uchi ifloslanishi va suyuqlanib isrof bo'lishi mumkin.

Yoyni yondirish uchun salt yurish kuchlanishi oshirilgan ta'minlash manbayidan yoki kuchlanishi yuqori qo'shimcha ta'minlash manbayidan (ostsillyatordan) foydalanish mumkin, chunki yoyni yondirish potentsiali va inert gazlarining ionizatsiyalanishi kislorod, azot yoki metall bug'lariga qaraganda ancha yuqori. Inert gazlar yoyining razryadlanishi yuqori turg'unligi bilan farq qiladi.

Erimaydigan volfram elektrodi bilan o'zgaruvchan tokda payvandlashning o'ziga xos xususiyati payvandlash zanjirida o'zgarmas tok tashkil etuvchisining hosil bo'lishidir. Bu tashkil etuvchi tokning kattaligi payvandlash zanjiridagi o'zgaruvchan tok effektiv qiymatining 50% gacha yetishi mumkin. Tokning to'g'rilanishi, ya'ni o'zgarmas tok tashkil etuvchisining hosil bo'lishi volfram elektrodning o'lchamlari va shakliga, buyumning materialiga hamda payvandlash rejimi (tokning kattaligi,

payvandlash tezligi va yoyning uzunligi) ga bog‘liq. Payvandlash zanjirida o‘zgarmas tok tashkil etuvchisining paydo bo‘lishi, ayniqsa, aluminiy va uning qotishmalarini payvandlash jarayonida salbiy ta’sir qo‘rsatadi.



9.5-rasm. Himoya gazlarda payvandlash chizmasi:

a – to‘g‘ri qutbli o‘zgarmas tokda erimaydigan elektrod bilan; b – o‘zgarmas tokda erimaydigan elektrod bilan; d – teskari qutbli o‘zgarmas tokda eriydigan elektrod bilan: 1 – payvandlash o‘zgartirgichi; 2 – ampermetr; 3 – voltmeter; 4 – ballastli reostat; 5 – gorelka uchligi ; 6 – volframli elektrod; 7 – gaz sarfi-reduktori; 8 – ballon himoya gazi bilan; 9 – payvandlash transformatori; 10 – ostsillyator; 11 – sim uzatish mexanizmi; 12 – eriydigan elektrod simi; 13 – kontaktor tutashuvi; 14 – sim o‘ralgan g‘altak.

O'zgarmas tokning tashkil etuvchisi juda oshib ketganida yoyning turg'un yonishi buziladi, eritib yopishtiriladigan metall sirtining tozaligi keskin yomonlashadi, kertik joylar, qatlamlanish yuz beradi va payvand birikmalarining mustahkamligi hamda chok metalining plastikligi kamayadi. O'zgaruvchan tok payvandlash zanjirida o'zgarmas tok tashkil etuvchisini yo'qotish, yaxshi sifatli payvand birikmalar hosil qilishning birinchi darajali shartidir.

Geliy-yoy bilan payvandlash prinsipi ham argon-yoy bilan payvandlashdagi kabidir, shuning uchun uni alohida ko'rib chiqmaymiz.

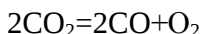
Argon-yoy bilan payvandlash vositasida uchma-uch, tavr shaklidagi, usma-ust burchakli birikmalarni hosil qilish mumkin.

Chok metalini asos tomonidan himoyalash va chok orqa tomonining shakllanishini ta'minlash uchun himoya gazlari puflanadi (chok asosi tomonidan himoya gazining ortiqcha bosimi hosil qilishda puflash uchun argon yoki ayrim hollarda (titanni payvandlashda) geliy ishlatiladi. Zanglamas po'latlarni payvandlashda argon, azot, karbonat angidrid gazi va azotning vodorod bilan aralashmasi (azot – 93%, vodorod – 7%) ishlatiladi.

9.5. Karbonat angidrid gazi muhitida payvandlash

Tadqiqotchilar K.V. Lyubavskiy va N.M. Novojilov 50-yillarning boshlarida karbonat angidrid gazining himoya muhitida payvandlash usulini ishlab chiqdilar.

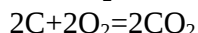
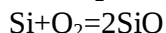
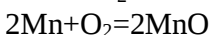
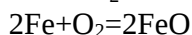
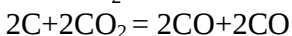
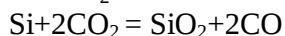
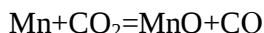
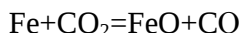
Karbonat angidrid gazi muhitida payvandlash jarayonining mohiyati quyidagidan iborat. Payvandlash zonasiga kiritiladigan karbonat angidrid gazi uni atmosfera havosining zararli ta'siridan himoya qiladi. Bunda payvandlash yoyining yuqori harorati ta'sirida karbonat angidrid gazi qisman is gazi va kislorodga dissotsiatsiya:



Yoyning harorati hamma joyda bir xil bo'lmaganligidan yoy zonasidagi gaz aralashmasining tarkibi ham bir xil bo'lmaydi. Yoyning harorati yuqori bo'lgan o'rta qismida karbonat angidrid

gazi to'la dissotsiatsiya. Payvandlash vannasiga yondosh muhitda karbonat angidrid gazining miqdori kislorod va is gazining jami miqdoridan ortiq bo'ladi.

Gaz aralashmasining har uchala komponenti metallni havo ta'siridan himoya qiladi, shu bilan bir vaqtda uni elektrod simi tomchilari vannaga o'tganida ham, sirtiga o'tganida ham oksidlaydi.



Elementlarning oksidlanish tartibi va intensivligi ularning kislorodga nisbatan kimyoviy moyilligiga bog'liq. Boshqa elementlarga qaraganda kislorodga juda moyil bo'lgan kremniy oldin oksidlanadi. Marganesning oksidlanishi ham, shuningdek, temir va uglerodning oksidlanishiga qaraganda ancha intensivliroq sodir bo'ladi. Demak, karbonat angidrid gazining oksidlash potensialini qo'shimcha simga ortiqcha kremniy va marganes kiritish bilan neytrallash mumkin. Bu holda temirning oksidlanish reaksiyasi va uglerod oksidlari hosil bo'ladigan reaksiyalar so'ndiriladi, ammo atmosfera havosiga nisbatan karbonat angidrid gazining himoya funksiyalari saqlanib qoladi.

Eritib yopishtirilgan metallning sifati payvandlash simidagi kremniy va marganesning foiz hisobidagi miqdoriga bog'liq (karbonat angidrid gazining sifati talabga javob berganda). Eritib yopishtirilgan metallning yaxshi sifatli bo'lishi, uglerodli po'latlarni payvandlashda, sim tarkibidagi Mn ning Si ga nisbati 1,5–2% ni tashkil etganda kafolatlanadi.

Kremniy va marganesning hosil bo'ladigan oksidlari suyuq metallda erimaydi, balki o'zaro ta'sirlashib, oson eruvchan birikmalar hosil qiladi, bu birikmalar esa shlak ko'rinishida payvandlash vannasi sirtiga qalqib chiqadi.

9.6. Himoya gazlari muhitida payvandlash metallurgiyasi

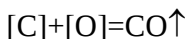
Gazlar payvandlash vannasining erigan metalni havoning azoti va kislorodidan himoya qilish xossasiga qarab inert hamda faol gazlarga bo'linadi.

Inert gazlarga argon va geliy kiradi, ular payvandlash vannasining erigan metali bilan deyarli ta'sirlashmaydi.

Faol gazlarga karbonat angidrid, azot, vodorod va kislorod kiradi.

Faol gazlar payvandlash vannasining erigan metall bilan kimyoviy ta'sirlashishiga qarab neytral va ta'sirlanuvchi bo'lishi mumkin. Masalan, azot misga nisbatan neytral gazdir, ya'ni mis bilan hech qanday kimyoviy birikma hosil qilmaydi. Faol gazlar yoki ularning parchalanish mahsulotlari yoyning zaryadsizlanish jarayonida, payvandlash vannasining erigan metall bilan birikishi va unda erishi mumkin, buning natijasida payvand chokning mexanik xossalari keskin pasayadi, kimyoviy tarkibi esa belgilangan talab va standartlarga mos kelmaydi. Ammo shuni ham ta'qidlab o'tish lozimki, metallda eriydigan ba'zi bir gazlar hamma vaqt zararli qo'shilma bo'lavermaydi. Masalan, azot uglerodli po'latlarda zararli qo'shilma hisoblanadi (nitridlar hosil qiladi), buning natijasida payvand chokning mexanik xossalari va eskirishga chidamligi keskin pasayib ketadi va holanki, austenit sinfidagi po'latlarda azot foydali qo'shilma hisoblanadi. Uglerodli po'latlarni argon-yoy bilan payvandlashda puflash uchun faqat argon yoki karbonat angidrididan emas balki azotdan ham foydalanish mumkin, lekin bunda payvandlash vannasiga kremniy va marganes kabi oksidlantiruvchi qo'shimcha elementlar kiritilishi kerak. Shuning uchun tanlangan gaz va qo'shimcha material payvand chokning belgilangan mexanik xossalarini, kimyoviy tarkibini va strukturasini ta'minlashi zarur. Inert gazlarning himoya muhitida payvandlashda payvandlash vannasining erigan metall havo kislorodi va azotdan himoyalangan bo'ladi, shuning uchun metallurgik jarayonlar faqat payvandlash vannasining erigan metalida bo'lgan elementlar orasida sodir bo'lishi mumkin.

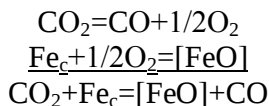
Masalan, agar payvandlash vannasida kislorodning temir chala oksidi FeO tarzidagi bir oz miqdori bo'lsa, u holda uglerodning yetarli miqdori mavjud bo'lganda metallda erimaydigan uglerod oksidi (is gazi) CO hosil bo'ladi:



Payvandlash vannasining suyuqlangan metall kristallanib, gaz chiqib ketishga ulgura olmasligi natijasida, metallda g'ovaklar hosil bo'ladi.

Payvandlash vannasining erigan metali inert gazda erkin kislorod yoki suv bug'lari ko'rinishida bo'lgan kislorod bilan to'yinishi mumkin. Shuning uchun payvand chokining erigan metali kristallanishi davrida uglerodning oksidlanish reaksiyasini so'ndirish uchun payvandlash vannasiga qo'shimcha material orqali (yordamida) kremniy va marganes kabi oksidlantiruvchi elementlarni kiritish kerak. Tarkibida yetarli miqdorda oksidsizlantiruvchilar bo'lgan legirlangan po'latlar so'ndiradi. Shunday qilib, himoya gazlari muhitida payvandlashda uglerodning payvand chokida g'ovaklar hosil qila oladigan oksidlari hosil bo'lishini so'ndirish va payvand chokning azotlanishini bartaraf qilish uchun payvandlash vannasiga oksidlantiruvchi elementlarni kiritish zarur.

Karbonat angidrid gazining himoya muhitida payvandlashda, bu gaz payvandlash vannasining erigan metallini havo kislorodi va azotidan himoya qilish bilan birga o'zi yoy zaryadsizlanishida parchalanib metallni oksidlovchi bo'lib qoladi:



bunda FeO – temirning temirda eriydigan chala oksidi.

Shunday qilib, inert gazlari himoya muhitida payvandlashdagidek, bu holda ham uglerod oksidi hosil bo'ladi, u payvandlash vannasi metalining kristallanish jarayonida metallda g'ovakliklar hosil qiladi. Is gazi (CO) hosil bo'lishini so'ndirish uchun payvandlash vannasining suyuqlangan metaliga qo'shimcha

sim orqali oksidsizlantiruvchi elementlar kremniy va marganes kiritiladi.

O‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. Himoya gazlari muhitida yoy bilan payvandlashning mohiyati nimadan iborat?

2. Himoya gazlari muhitida payvandlash usullari qanday klassifikatsiyalanadi?

3. Yoyli payvandlashni gaz bilan mahaliy himoya zonasini tashkil etish qanday bajariladi?

4. Karbonat angidrid gazi muhitida payvandlash metallurgiyasining qanday xususiyatlari bor?

10 - MA'RUZA.
HIMOYA GAZLAR MUHITIDA PAYVANDLASH
(HIMOYA GAZLAR MUHITIDA PAYVANDLASH
APPARATLARI VA JIHOZLARI)

Reja

10.1. Himoya gazlar muhitida payvandlash apparat va uskunalari

10.2. Eriydigan elektrod bilan himoya gazlar muhitida payvandlash uchun jihozlar

10.3. Erimaydigan elektrod bilan himoya gazlar muhitida payvandlash uchun jihozlar

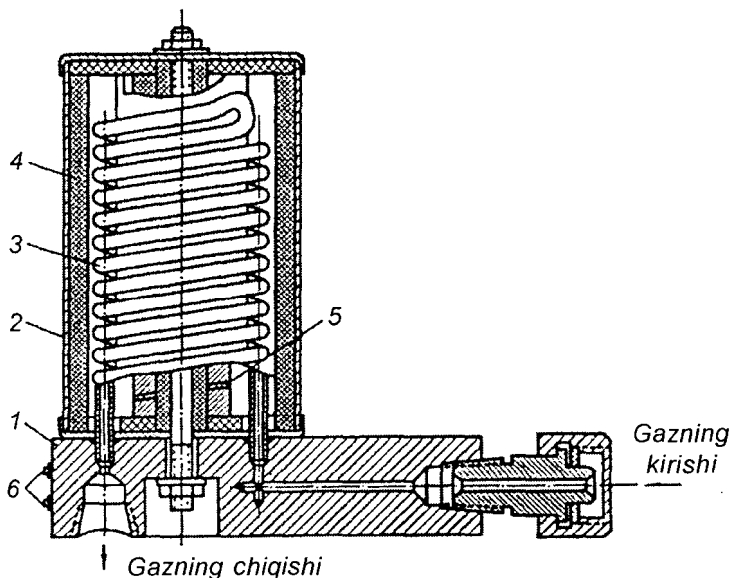
10.1. Himoya gazlar muhitida payvandlash apparatlari va uskunalari

Himoya gazlarda yoyli payvandlash usuli bilan payvandlash ishlarini olib borish uchun texnologik jihozlar jamlanmasiga: yoy ta'minlash manbayi, gaz apparaturalari, gazli magistrallari asboblari, payvandlash apparatlari (yarim avtommatlar, avtomatik payvandlash uchun osma kallaglar, payvandlash traktorlari) kiradi.

Gazli magistral jamlanmasiga: gaz baloni, qizdirgich va quritgich, (faqat CO₂ gazi uchun), reduktor, sarf o'lchagichlar va bu elementlarni payvandlash gorelkasiga ulovchi shlanglardan iborat bo'ladi.

Balondan suyuq karbonat angidrid gazi chiqarilayotganda u bug'lanadi, gaz harorati tez pasayib ketadi. Reduktor kanallarida namlik muzlab qolishligini va muz bilan to'lib qolmasligi uchun, reduktor va balon ventili orasiga elektr qizdirgich o'rnatiladi (10.1-rasm).

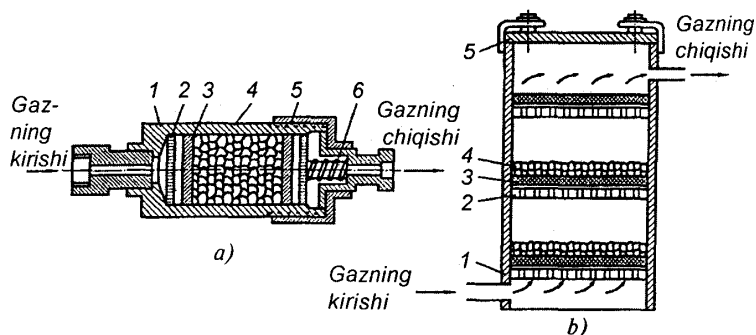
Gazni elektr qizdirgichi korpusdan (1), g'ilofdan (2), quvurli spiral simon isitgichdan (3), issiqlikni saqlash izolyatsiyasidan (4) va qizdiruvchi elementdan (5). Qisqichlarga (6) o'zgarmas (20 V) yoki o'zgaruvchan (36 V) kuchlanishlar uzatiladi. Gaz, quvurli spiral simon isitgich (3) o'tib, 10...15°C haroratgacha qiziydi.



10.1- rasm. *Gazni elektr qizdirgich chizmasi:*

1 – korpus; 2 – g‘ilof; 3 – quvurli spiral simon isitgich; 4 – issiqlikni saqlash izolyatsiyasi; 5 – qizdiruvchi element; 6 – qishqichlar.

Quritgichlar karbonat angidrid gazida mavjud bo‘lgan namlikni yutish uchun mo‘ljallangan (10.2-rasm). Yuqori (10.2- a rasm) va past (10.2- b rasm) bosimli quritgichlar ishlatiladi. Ular korpus (1), panjara (2), filtrlar (3), namyutgichlar (4) va qopqoqlar (5) dan iborat. Bundan tashqari, yuqori bosimli quritgich prujina (6) ga ega. Prujina namyutgichni zichlash uchun mo‘ljallangan. Filtrlar (3) gazdan qattiq jismlarni ajratish uchun xizmat qiladi. Namyutgich sifatida silikagel yoki alyumoglikol qo‘llaniladi, kam hollarda misli kuporos va kalsiy xlorid. Silikagel va misli kuporos namlik bilan to‘yintirilgani pechlarda 250...500°C haroratda 1–2 soat davomida quritiladi.



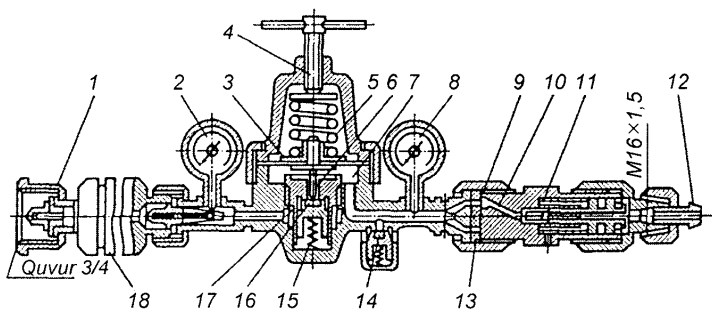
10.2-rasm. Quritgichlar chizmasi:

a – yuqori bosimli; b – past bosimli; 1 – korpus; 2 – panjara; 3 – filtrlar; 4 – namyutgich; 5 – qopqoq; 6 – prujina.

Yuqori bosimli quritgich reduktorgacha oʻrnatiladi. U kichik oʻlchamlarga ega va shuning uchun namyutgichni tez-tez almashtirib turish kerak boʻladi, bu esa ish vaqtida noqulayliklar tugʻdiradi. Past bosimli quritgich reduktordan keyin oʻrnatiladi. U katta oʻlchamlarga ega va shuning uchun namyutgichni tez-tez almashtirini talab etmaydi. Uni markazlashtirilgan gaz tarqatishda asosan ishlatish maqsadga muvofiq boʻladi.

Reduktor ballondagi yoki tarmoqdagi gaz bosimini ish bosimigacha pasaytirish hamda ballon yoki tarmoqdagi gaz bosimidan qatʼiy nazar, ish bosimini avtomatik ravishda oʻzgarmas kattalikda saqlab turish uchun xizmat qiladi (10.3-rasm).

Reduktorda ikkita: yuqori bosim va past bosim (7) kamerasi bor. Yuqori bosim kamerasi bevosita ballonga tutashadi va undagi gaz bosimi ballondagi gaz bosimiga teng. Birinchi va ikkinchi kameralar orasida klapan (16) boʻlib, unga prujinalar (15) va (5) taʼsir qiladi. Gaz klapan (16) dan oʻtib katta qarshilikni yengadi va bosimni yoʻqotadi. Bu prujinalar siqish kuchlarining nisbatiga qarab klapan yopiq (prujina (15) kuchi prujina (5) kuchidan katta) yoki ochiq (prujina (5) kuchi prujina (15) kuchidan katta) boʻladi. Prujina (5) qancha koʻp siqilgan boʻlsa, klapan (16) shuncha katta ochiladi va kamera (7) dagi bosim shuncha yuqori boʻladi.



10.3-rasm. Karbonat anhidrid uchun mo'ljallangan Y-30 rusumli gaz reduktor chizmasi:

1 – kiydiriluvchi gayka; 2 va 8 – manometrlar; 3 – membrana; 4 – rostlovchi vint; 5 va 15 – prujinalar; b – igna; 7 – past bosimli kamera; 9 va 13 – kalibrangan teshiklar; 10 – kanal; 11 va 16 – yopuvchi klapanlar; 12 – shtutser; 14 – saqlash klapani; 17 – egar; 18 – gaz qizdirgich.

Prujinaning siqilish kuchi vint (4) ni burib rostlanadi. Vint (4) burab kiritilganda prujina siqiladi, vint burab chiqarilganda prujinaning siqilish kuchi kamayadi. Klapan (16) ni yopish uchun prujina (5) ni batamom bo'shatish kerak. Reduktorda saqlash klapani (14) mavjud.

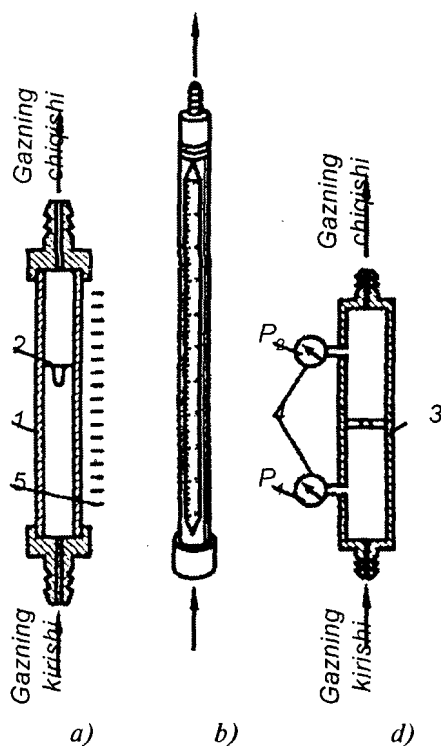
Ikkala kameradagi bosim manometrlar yordamida o'lchanadi.

Agar vint (4) ning qandaydir holatida sarflangan va reduktorga kelgan gaz miqdori teng bo'lsa, u holda ish bosimi o'zgarishsiz qoladi va membrana (3) bir vaziyatda turadi. Agar reduktordan olinayotgan gaz miqdori unga kelgan gaz miqdoridan ko'p bo'lsa, u holda kamera (7) da bosim pasayadi. Bunda siquvchi prujina (5) uzaya boshlaydi va membrana (3) ni deformatsiyalaydi; klapan (16) ochiladi, natijada kamera (7) ga keladigan gaz miqdori ortadi. Ishlash jarayonida gaz sarfining kamayishi reduktor kamerasi (7) dagi bosimning oshishiga sabab bo'ladi, membrana (3) ga ta'sir etayotgan kuch ortadi, membrana qarama-qarshi tomonga bukiladi va prujina (5) ni siqadi.

Klapan (16) bekila boshlaydi va gaz kelishi kamayadi. Shunday qilib, membrana gaz bosimini avtomatik ravishda saqlab turilishini ta'minlaydi.

Argon gazi himoya muhitida payvandlashda AP-10, AP-40, AP-150 reduktorlar, karbonat angidrid uchun Y-30 reduktori ishlatiladi.

Sarfo'Ichagichlar himoya gazi sarfini o'lchash uchun mo'ljallangan. Qalqib turuvchi va drossel turdagi sarfo'Ichagichlar ishlatiladi. Qalqib turuvchi turidagi sarfo'Ichagich (rotametr) (10.4-a va b rasm) oynali quvurcha (7) shkalasi bilan (5) va konussimon teshigligi bo'ladi.



10.4-rasm. Gaz sarfo'Ichagichlar:

a – qalqib turuvchi turli (rotametr); b – rotametr PC-3; d – drossel turli; 1 – shisha quvurcha; 2 – qalqoviq; 3 – diafragma; 4 – manometrlar; 5 – shkala

Rotametr vetrikal holatda keng tarafi pastga qaratilgan holda joylashtiriladi. Quvurchani ichiga bimalol harakatlana oladigan

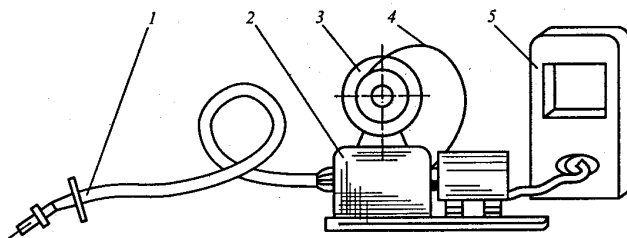
qalqoviq (2) joylashtiriladi. Gaz quvurchadan pastdan yuqoriga qarab o'tayotganda, qalqoviqni shunday holatgacha ko'taradiki quvurcha devori va qalqoviq orasidagi halqali tirkish gaz sharrasi ta'sirida qalqoviqni massasini tenglashtiradi. Gazning sarfi va zichligi qanchalik katta bo'lsa, shuncha yuqoriga qalqoviq ko'tariladi. Rotametrnlarning qalqoviq-lari aluminiy, ebonit va po'latdan tayyorlanadi va ular turli og'irlikka egadi. Har bir turli rotametr o'zining darajali shkalasiga egadir.

Droselli sarf o'lchagich (10.4- d rasm) 3 (P_1 va P_2) xududlarda bosim o'zgarishlarini drosellashuvchi diafragmaning drosellashdan oldin va drosellashgandan keyin o'lchash prinsipi asosida yasalgan, bu esa gaz sarfiga bog'liq va manometr bilan o'lchanadi.

10.2. Eriydigan elektrod bilan himoya gazlar muhitida payvandlash uchun jihozlar

Eriydigan elektrod bilan himoya gazlarda payvandlash avtomatik yoki yarim avtomatik usulda bajariladi.

Shlangli yarim avtomatlar, himoya gazlarda payvandlash uchun mo'ljallangan (10.5-rasm), ular quyidagi asosiy elementlardan iborat: gorelka (1) tutkichi bilan, elektrod simini gorelkaga uzatish uchun shlang, g'altakdan (3) sim uzatish mexanizmi (2) va yarim avtomatni boshqarish bloki (5). Shu elementlar hamma yarim avtomatlarning turli xil modellarida mavjuddir, lekin konstruksiyasi boshqacharoq bo'lishi mumkin.



10.5-rasm. A-1197 shlangli yarim avtomat chizmasi:

1 – gorelka; 2 – sim uzatish mexanizmi; 3 – g'altak; 4 – elektrod simi; 5 – yarim avtomatni boshqarish bloki.

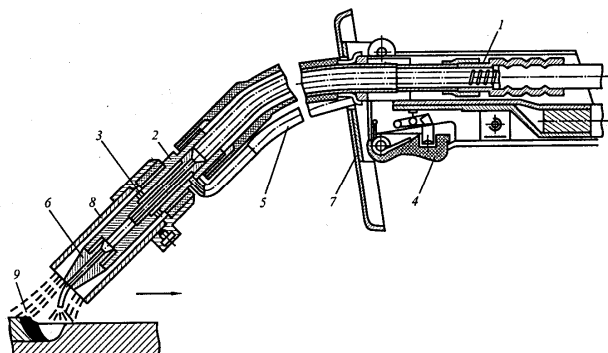
10.1-jadvalda texnik tasnifi ko‘rsatilgan.

10.1 - jadval

Eriydigan elektrod bilan himoya gazlarda yoyli payvandlash uchun yarim avtomatlarning texnik tasnifi

Yarim avtomat rusumi	Nominal payvandlash toki, A	Elektrod simi diametri, mm	Sim uzatish tezligi, 10^{-3} m/s	Ta'minlash manbalari
A-1197	50	1,6–2,0	92–926	ПСТ-500
A-1230M	315	0,8–1,2	30–119	БДГ-302
ПДГ-303	315	0,8–1,2	50–200	БДГ-301
ПДГ-502	500	1,2–2,0	50–200	БДГ-504-1
ПДГ-601	630	1,2–2,5	33–330	БДГ-601

Yarim avtomatning ishchi qismi – bu gorelka. Gorelkaning konstruksiyasi misolida A-1197 yarim avtomat gorelkasi (10.6-rasm) xizmat qilishi mumkin, ular kukunli simlar va yaxlit kesimli simlar bilan payvandlash uchun mo‘ljallangan. Gorelka o‘tish vtulkasi (2) va uchlik (6) bilan egilgan mundshtukdan, ishga tushirish tugmasi bilan dasta (1), himoya qalqoncha (7) va soplo (8) dan tashkil topgan. Soplo payvandlash zonasi atrofida himoya atmosferasini tashkil etadi.

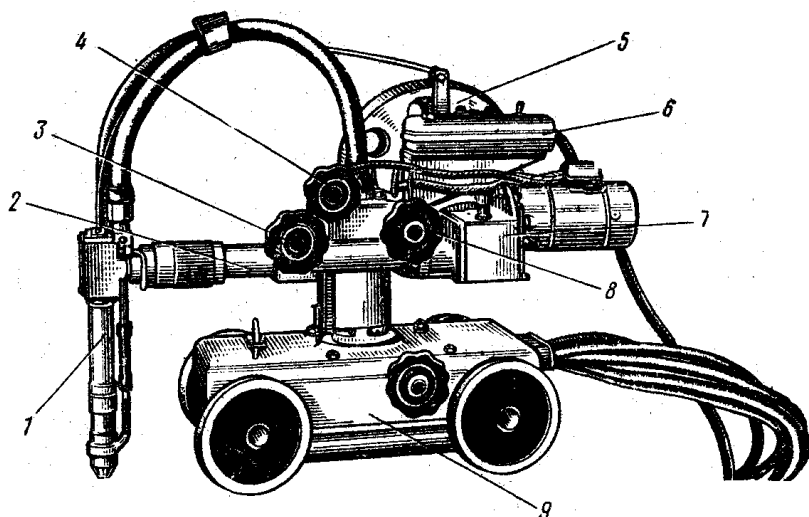


10.6-rasm. A-1197 shlangli yarim avtomat gorelkasi chizmasi:

1 – dasta; 2 – o‘tish vtulkasi; 3 – soploga gaz o‘tish uchun tirqish; 4 – ishga tushirish tugmasi; 5 – mundshtuk; 6 – uchlik; 7 – himoya qalqoncha; 8 – soplo; 9 – himoya atmosferasi.

Himoya gazlarda avtomatik payvandlash uchun, yoy siljishi va elektrod simini uzatish mexanizmi bilan bajarilganda, maxsus qurilmalar yoki payvandlash traktorlari ishlatiladi. 10.2-jadvalda texnik tasnifi ko'rsatilgan.

АДПГ-500 payvandlash avtomati (10.7-rasm) 500 A gacha toklarda 0,8–2,5 mm diametrli simlarda payvandlash uchun mo'ljallangan.



10.7-rasm. АДПГ-500 payvandlash traktori:

1 – gorelka; 2 – shayin; 3 – qaydlagich; 4 – vertikal to'g'rilagich; 5 – g'altak; 6 – boshqaruv pulti; 7 – uzatish mexanizmi; 8 – ko'ndalang to'g'rilagich; 9 – harakatlanish mexanizmi aravachasi.

U traktordan, boshqaruv pulti (6), ta'minlash manbai va rostlash apparaturalari shkafidan iborat. Shayinning (2) bir tomonida gorelka va uzatuvchi roliklar o'rnatilgan, ikkinchi tomoniga – uzatish mexanizmi (7) va sim uchun g'altak (5) o'rnatilgan. Harakatlanish mexanizmining aravachasi (9) shtamplangan korpusni tashkil etadi, unga traktor harakatlanishi uchun yuritma o'rnatilgan. Harakatlanayotgan yuza bo'yicha yaxshi ilashishi uchun yengil traktorning hamma yugurdaklari

harakatlantiruvchi qilib o'rnatilgan, buning uchun oldingi va ketingi o'qlar sharnirli zanjir yuritmasiga bog'langan.

Elektrod simini uzatish mexanizmi shayinda joylashgan val va aylanish tezligini rostlovchi o'zgarmas tokli elektryuritgichdan tashkil topgan. Valning oxirida sim uzatishni etaklovchi roliki joylashgan. Reduktor ikkita tezliklar uzatish diapazoniga ega. Diapazonlarga almashtirish reduktorni qayta rostlash bilan bajariladi. Har bir diapazonda uzatish tezligi avtotransformator yordamida ravon o'zgaradi. Suv bilan sovutiladigan payvandlash gorelka ikki siqib turuvchi halqa bilan o'rnatilgan soplodan iborat. Payvandlash toki rezina quvurcha ichida joylashgan sim kabel bilan uzatiladi, shu rezina quvurchadan sovutuvchi suv aylanadi.

10.2 - jadval

Eriydigan elektrod bilan himoya gazlarda yoyli payvandlash uchun avtomatlarni texnik tavsifi

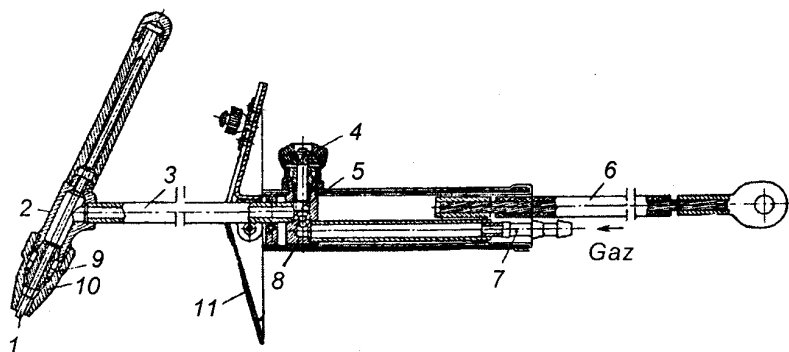
Avtomat rusumi	Nominal payvandlash toki, A	Elektrod simi diametri, mm	Sim uzatish tezligi, 10^{-3} m/s	Payvandlash tezligi, 10^{-3} m/s	Ta'minlash manbalar
AДФГ-501	500	1,0–2,0	25–266	6–21	ВДУ-504
AДПГ-500	500	0,2–2,0	41,7–200	4,2–19,5	ПСТ-500
AДФГ-502	500	1,2–2,0	30–200	3,3–33	ВДУ-504
ТС-35	1000	1,6–5,0	14–140	3,3–33	ТДФ-1001
A-1411П	1000	2,0–4,0	50–500	12–240	ВДГ-1001
A-1417	1000	2,0–5,0	13–133	12–120	ВДГ-1001

10.3. Erimaydigan elektrod bilan himoya gazlar muhitida payvandlash uchun jihozlar

Erimaydigan elektrod bilan himoya gazlar muhitida payvandlash dastakli, yarim avtomatik va avtomatik usulda bajarish mumkin.

Dastakli payvandlash gorelka yordamida bajariladi. Argon-yoy yordamida payvandlashda ishlatiladigan payvandlash gorelkalarida (10.8-rasm) tok va argon oqimi elektrodga bir vaqtda keltiriladi.

Gorelka ventili (5) bor korpus (8), trubka (3), soplo (10) va kallak (2) dan iborat. Argon nippel (7) ga kiygaziladigan shlangdan keladi va ventil (5) orqali quvurdan kallakka o'tadi. Argon soplo (10) dan sanga (9) ga mahkamlangan elektrod (1) uchini yalab chiqadi. Gorelka diametri (2), (3) va (4) mm elektrodni mahkamlash uchun almashma tsangalarga ega. Tok egiluvchan kabel (6) dan kelib, sanga qisqichlari orqali elektrodga o'tadi. Argon sarfi maxovik (4) li, ventil (5) yordamida rostlanadi. Tunuka fibradan tayyorlangan qalkoncha (11) payvandchi qo'lini yoy issikligidan saqlaydi.

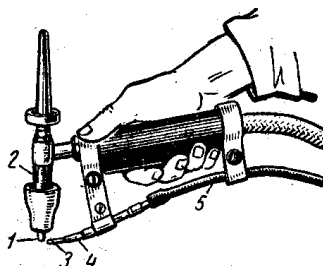


10.8-rasm. Volfram elektrod bilan argon-yoy yoradida qo'lda payvandlashda ishlatiladigan gorelka.

200 A dan ortiq toklar uchun suv bilan sovitiladigan quyidagi gorelkalar ishlatiladi: 200 A va 400 A ga mo'ljallangan AP-10, 450 A ga mo'ljallangan AP-7 va 350 A ga mo'ljallangan AP-9.

Eritib qo'shiladigan sim bilan volfram elektrod yordamida payvandlashda shlangli yarim avtomat ishlatiladi. Uning gorelka tutgichi 10.9 - rasmda ko'rsatilgan. Volfram elektrod (1) kallak (2) ga mahkamlanadi, vtulka (4) va egiluvchan shlang (5) dan esa alohida o'rnatilgan uzatish mexanizmi yordamida uzatiladigan eritib qo'shiladigan sim (3) yuboriladi.

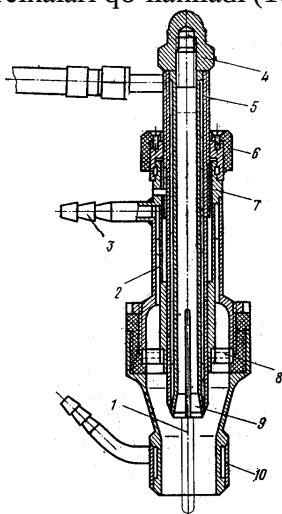
Erimaydigan elektrod bilan avtomatik payvandlashni payvandlash traktorlari bilan yoki maxsus payvandlash kallagi yordamida bajariladi.



10.9-rasm. Eritiladigan sim bilan volfram elektrod yordamida payvandlashda ishlatiladigan yarim avtomatga mo'ljallangan gorelka tutgich.

Payvandlash kallagi konsollarga osiladi yoki maxsus konstruksiyalashtirilgan payvandlash qurilmalariga o'rnatilgan. Ushbu kallaklar va traktorlarning asosiy qismlari, xuddi eriydigan elektrod bilan payvandlash uchun avtomatlarniki kabi, faqat payvandlash kallaglari bilan farq qiladi.

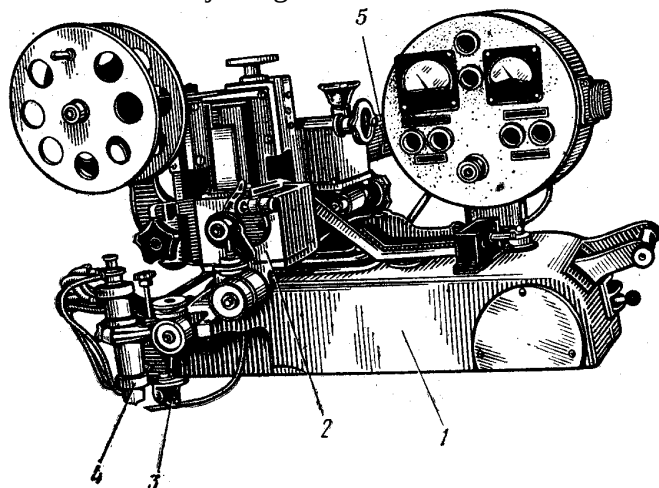
Erimaydigan elektrodlar bilan avtomatik payvandlash uchun maxsus payvandlash gorelkalari qo'llaniladi (10.10-rasm).



10.10-rasm. Volfram elektrod bilan avtomatik payvandlash uchun gorelka chizmasi:

1 – elektrod; 2 – tirqish; 3 – shtutser; 4 – gayka; 5 – oboyma; 6 – maxovichok; 7 – gorelka korpusi; 8 – to'r; 9 – sanga; 10 – soplo.

10.11-rasmda АДСВ-2 payvandlash traktori ko'rsatilgan. Bu traktor erimaydigan volfram elektrod bilan argon muhitida yoyli payvandlash uchun mo'ljallangan.



10.11-rasm. АДСВ-2 payvandlash traktori:

1 – o'zi yurar aravacha; 2 – uzatish mexanizmi; 3 – uchlik; 4 – gorelka; 5 – shtanga.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Himoya gazlar muhitida payvandlash uchun apparatura va jihozlar jamlanmasiga nimalar qiradi?
2. Issitgich va qurituvchilar nima uchun ishlatiladi?
3. Eriydigan elektrod bilan yarim avtomatik payvandlashda gorelka konstruksiyasi nimalardan iborat?

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 1989.
2. Глизманенко Д.Л. Сварка и резка металлов. – М.: Высшая школа, 1974.
3. Гуревич С.М. Справочник по сварке цветных металлов. – Киев: Наукова думка, 1981.
4. Думов С.И. Технология электрической сварки плавлением. – Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1987.
5. Иоффе И. С., Ханапетов М.В. Сварка порошковой проволокой. – М.: Высшая школа, 1986.
6. Козулин М.Г. Технология электрошлаковой сварки в машиностроении: Учебное пособие. – Тольятти: ТолПИ, 1994.
7. Маслов В.И. Сварочные работы. – М.: Издательский центр «Академия», 1999.
13. Николаев А.А. Электрогазосварщик – Ростов на Дону: Феникс, 2000
8. Оборудование для дуговой сварки: Справочное пособие / Под ред. В.В. Смирнова. Л.: Энергоатомиздат, 1986
9. Подгаецкий В.В., Люборец И.И. Сварочные флюсы. Киев.: Техніка, 1984
10. Рыбаков В.М. Дуговая и газовая сварка. – М.: Высшая школа, 1986.
11. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. – М.: Машиностроение. 1978 – 1979.
12. Сварка и резка в промышленном строительстве. /Б.Д. Малышев, А.И. Акулов, Е.К. Алексеев и др.; Под ред. Б.Д. Малышева. – М.: Стройиздат, 1989.
13. Сварка и резка материалов: Учеб. пособие/ М.Д. Банов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др.; Под ред. Ю.В. Казакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2001.
14. Сварка и свариваемые материалы: В 3-х т. Т. II. Технология и оборудование. Справ. изд./Под. ред. В.М.

Ямпольского. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998/

15. Справочник сварщика/ Под ред. В.В. Степанова. – М.: Машиностроение, 1982.

16. Стеклов О.И. Основы сварочного производства. – М.: Высшая школа, 1986.

17. Технология и оборудование сварки плавлением/ Г.Д. Никифоров, Г.В. Бобров, В.М. Никитин, В.В. Дьяченко; Под общ. ред. Г.Д. Никифорова. – М.: Машиностроение, 1986.

18. Титов В.А, Волков А.Н., Брызгалин А.Г., Миличенко С.С. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки. Каталог-справочник. – Киев, 2001.

19. Фоминых В.П. Ручная дуговая сварка. – М.: Высшая школа, 1986.

20. Чебан В.А. Сварочные работы. – Ростов на Дону: Феникс, 2004.

21. Шебеко Л. П. Оборудование и технология автоматической и полуавтоматической сварки. – М.; Высшая школа, 1986.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1-ma`ruza. Suyuqlantirib payvandlash usullari	
mohiyati va tasnifi.....	6
1.1. Suyuqlantirib payvandlash mohiyati.....	6
1.2. Suyuqlantirib payvandlash usullari tasnifi.....	8
2-ma`ruza. Yoyli dastakli payvandlash (Yoyli	
dastakli payvandlash mohiyati va rejimlari).....	13
2.1. Yoyli dastakli payvandlash mohiyati.....	13
2.2. Yoyli dastakli payvandlash posti jihozlanishi.....	14
2.3. Qirralarni payvandlashga tayyorlash.....	21
2.4. Yoyli dastakli payvandlash rejimlari.....	23
3 - ma`ruza. Yoyli dastakli payvandlash (Yoyli	
dastakli payvandlash uchun metall qoplamali	
elektrodlar).....	26
3.1. Yoyli dastakli payvandlash uchun metal qoplamali	
elektrodlar haqida umumiy ma`lumot.....	26
3.2. Elektrod qoplamasining komponentlari.....	27
3.3. Elektrod qoplamasi turlari.....	30
3.4. Elektrodlar turlari.....	33
3.5. ГОСТ 9466-75 «Eritib qoplash va yoyli dastakli	
payvandlash uchun qoplamali metall elektrodlar. Tasnifi,	
o`lchamlari va umumiy talablar».....	34
3.6. Elektrodlarni rusumlashtirish.....	37
3.7. Elektrodlarga qoplam qoplash texnologik jarayonlari	38
4 - ma`ruza. Yoyli dastakli payvandlash (Yoyli	
dastakli payvandlash texnologiyasi).....	44
4.1. Yoyli dastakli payvandlash texnikasi.....	44
4.2. Uchma-uch choklarni payvandlash texnologiyasi.....	48
4.3. Burchak choklarni payvandlash texnologiyasi.....	50
4.4. Vertikal choklarni payvandlash texnologiyasi.....	51
4.5. Gorizontal choklarni payvandlash texnologiyasi.....	52
4.6. Ship choklarni payvandlash texnologiyasi.....	53
4.7. Turli uzunlikdagi choklarni payvandlash usullari....	54
4.8. Qalin metallarni payvandlash.....	55

5 - ma`ruza. Yoyli dastakli payvandlash (Yoyli dastaki payvandlashning ishlab chiqarishini oshiruvchi maxsus usullar).....	56
5.1. Uch fazali yoy bilan payvandlash.....	57
5.2. Vanna usulida payvandlash.....	58
5.3. Chuqur eritib payvandlash.....	61
5.4. Qo'shaloq elektrodlar va elektrodlar dastasi bilan payvandlash.....	62
5.5. Yoyni metall orasiga tushirib payvandlash.....	64
5.6. Elektrodni yotqizib payvandlash.....	65
5.7. Elektrodni qiyalatib payvandlash.....	66
5.8. Katta diametrli elektrodlar bilan payvandlash.....	67
6 - ma`ruza. Flyus ostida payvandlash (Flyus ostida payvandlash mohiyati va rejimlari).....	67
6.1. Flyus ostida payvandlash mohiyati.....	68
6.2. Flyus ostida payvandlashda ishlatiladigan payvandlash materiallari.....	69
6.3. Flyus ostida payvandlash metallurgiyasi.....	78
6.4. Flyus ostida payvandlash rejimi hisobi.....	82
7 - ma`ruza. Flyus ostida payvandlash (Flyus ostida payvandlash uchun jihozlar).....	84
7.1. Flyus ostida payvandlash uchun jihozlar haqida umumiy ma'lumot.....	84
7.2. Yoyli payvandlash uchun yarim avtomat va avtomatlarning klassifikatsiyasi.....	89
7.3. Payvandlash apparatlarini belgilash.....	92
7.4. Payvandlash apparatlarining asosiy elementlari va qismlari.....	92
8 - ma`ruza. Flyus ostida payvandlash (Flyus ostida payvandlash texnologiyasi).....	97
8.1. Flyus ostida avtomatik va yarim avtomatik payvandlash texnikasi.....	97
8.2. Flyus ostida yarim avtomatik payvandlash texnikasi...	102
8.3. Ishlab chiqarish unumdorligini oshiruvchi flyus ostida payvandlashning usullari.....	103

9 - ma`ruza. Himoya gazlar muhitida payvandlash (Himoya gazlar muhitida payvandlash mohiyati va tasnifi).....	106
9.1. Himoya gazlar muhitida payvandlash usullari.....	106
9.2. Erimaydigan elektrodlar bilan payvandlash.....	109
9.3. Eriydigan elektrod bilan payvandlash.....	111
9.4. Inert gazlar muhitida payvandlash.....	113
9.5. Karbonat angidrid gazi muhitida payvandlash.....	115
9.6. Himoya gazlari muhitida payvandlash metallurgiyasi..	117
10 - ma`ruza. Himoya gazlar muhitida payvandlash (Himoya gazlar muhitida payvandlash apparatlari va jihozlari).....	120
10.1. Himoya gazlar muhitida payvandlash apparat va uskunalari.....	120
10.2. Eriydigan elektrod bilan himoya gazlar muhitida payvandlash uchun jihozlar.....	125
10.3. Erimaydigan elektrod bilan himoya gazlar muxitida payvandlash uchun jihozlar.....	128
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	131

Muharir X. Po'latxo'jayev