

**5 - MA'RUZA.**  
**YOYLI DASTAKLI PAYVANDLASH (YOYLI DASTAKLI**  
**PAYVANDLASHNING ISHLAB CHIQRISHINI 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 diametrlilik elektrodlar bilan payvandlash

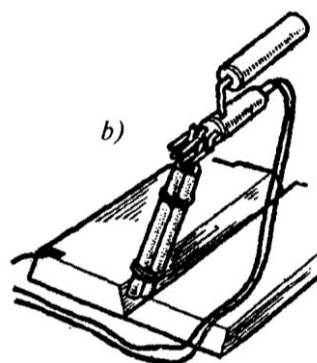
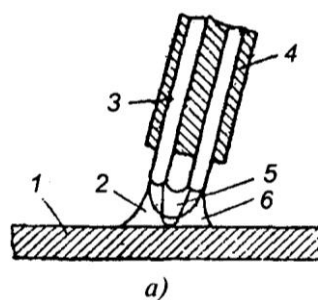
**5.1. Uch fazali yoy bilan payvandlash**

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 diametrlilik 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 % tejiladi.

Uch fazali yoy yordamida payvandlashda ishlatiladigan elektrodlar bitta umumiy qoplama ega bo'lgan va o'zaro parallel joylashtirilgan 2 ta o'zakdan iboratdir. Elektrodning bir uchi elektrodning 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.

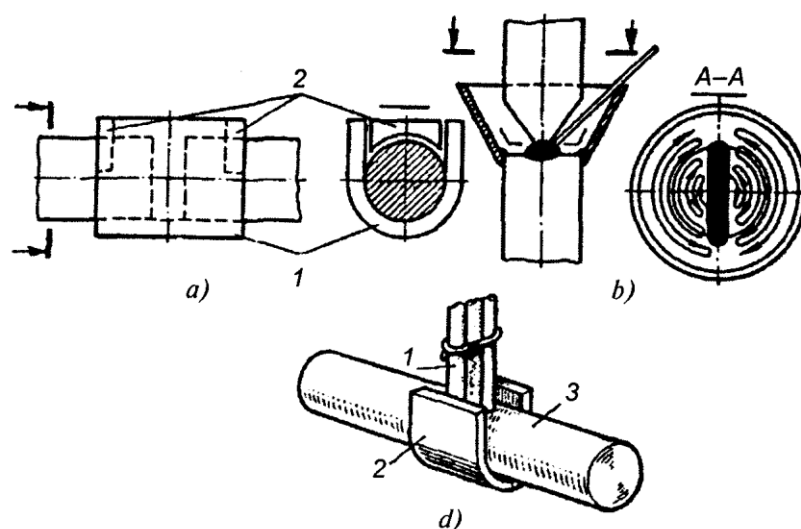


**5.1 - rasm.** Uch fazali yoy bilan payvandlash:  
a – arayon sxemasi, b – uchma-uch chokni payvandlash.

Payvandlashda elektrodning uchi asosiy metallga erishda hosil bo‘ladigan qoplam qalpoqchasining cheti bilan tegib turishi kerak. Bu hol eritish chuqurligini oshiradi va chok metalining g‘ovakli bo‘lish ehtimolini kamaytiradi.

## 5.2. Vanna usulida payvandlash

Vanna usuli diametri 20–100 mm armatura po‘lat o‘zaklarni, temir-beton inshootlaridagi ko‘p qator armaturaning uchma-uch tutashadigan joylarini, katta kesimdagi tasmalardan bukilgan flanelarning uchma-uch joylarini, shuningdek, boshqa detallarni payvandlashda ishlatiladi. Gorizontol o‘zaklarni vanna usulida payvandlash uchun po‘lat qolip (1) ishlatiladi (5.2- a rasm). Uch fazali yoy bilan payvandlashda cheklovchi yon plastinalar (2) ham ishlatiladi. Qolip uchma-uch tutashadigan joy metaliga payvandlanadi va payvandlab bo‘lingandan keyin o‘zakda qolaveradi. Payvandlashdan oldin o‘zak uchlarining toreslari hamda yon yuzalari po‘lat cho‘tki 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. Elektrodni 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

### Gorizontal o'zaklar payvandlash rejimlari

Payvandlanadigan o'zak diametri, mm	20	30	40	60		
Elektrod diametri, mm	5	5	5	6	6	8
Payvandlash toki kuchi, A	240	275	275	300	300	400

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

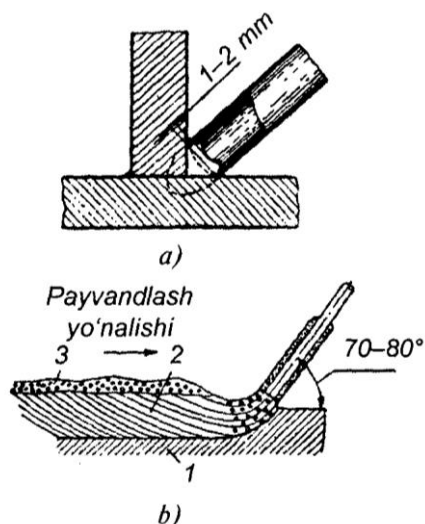
O‘zaklarni vanna usulida payvandlashda ularning yon tomonlari, ayniqsa pastki tomoni shlaklanib qolishi mumkin. Natijada birikmaning mustahkamligi kamayadi. Shlaklanishiga payvandlanayotgan o‘zaklar yon tomonidan issiqni juda tez ajralishi sabab bo‘ladi. Kamroq shlaklanishi uchun yon tomonlarni oldindan 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 qoplaminig cheti bilan tayanadi (5.3- a rasm). Yoy yoqilganidan keyin elektrod uchida erib ulgurmagani 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  $70-80^\circ$  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 qoplama 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  $5-10^\circ$  burchak ostida qiyalanadi. O‘ziga tomon payvandlab kelinadi. Payvandchi elektrodni metall yuzasiga nisbatan  $60-70^\circ$  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 elektrodni 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.

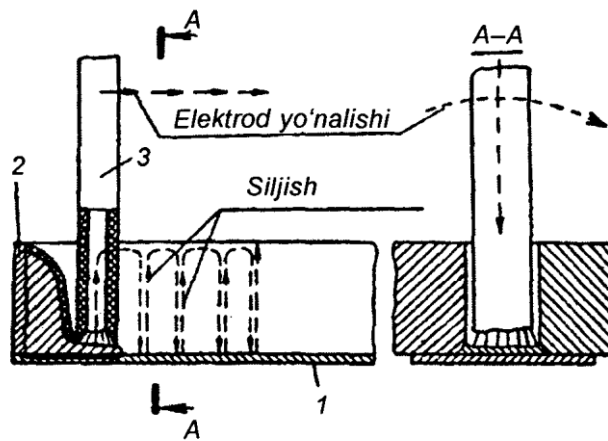
Bu usul ish unumini 1,5–2 baravar oshiradi, energiya sarfi dastadagi alohida elektrodlar diametriga teng diametrli bitta elektrod bilan payvandlashdagi energiya sarfiga nisbatan 20–30 % kamayadi. Chok tubining yaxshi payvandlanishi uchun uni avval 4–5 mm diametrli bitta elektrod bilan payvandlash kerak.

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.

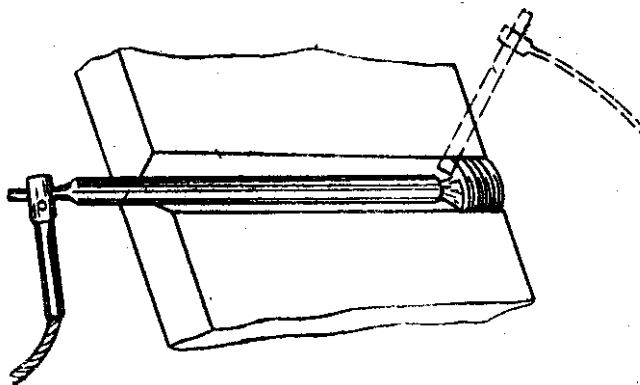
Yoy po‘lat taglikda yondiriladi va vanna hosil bo‘lishi bilan tunukalarning erishi hamda vannadagi suyuq metall bilan birikishi uchun elektrod (3) dan u chetiga, dam bu chetiga qiyalanib yuqoriga ko‘tariladi. Chokning bitta vertikal qatlami to‘ldirilgandan keyin payvandchi elektrodni yana qo‘shni hududga 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 pardoiz 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

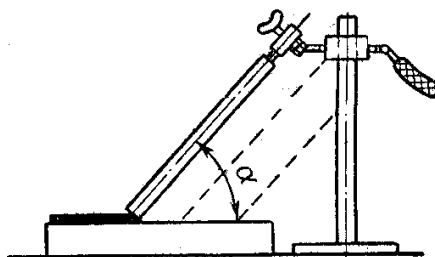
Bu usulning mohiyati shundan iboratki, yaxshi sifatli qoplamali elektrod ochilgan chokka yotqiziladi. Yoyning uzunligi yonish jarayonida qoplama qatlaminig qalinligiga teng bo‘ladi, Elektrodni yotqizib payvandlashda diametri 6–10 mm li elektrodlar ishlatiladi, ularning uzunligi chok uzunligiga teng qilib 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  $\alpha$  burchak qiyaligi 25–30° ga teng. Agarda qiyalik burchagi 20° dan kam bo'lsa metall ko'p miqdorda sachrashni 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 umumli 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?