

Date: 17th November-2025

QO'lda YOYLI PAYVANDLASH TEXNOLOGIYASINING ZAMONAVIY ISHLAB CHIQARISHDAGI AHAMIYATI

Ayxo'jayeva Muhayyo Turebayevna

Toshkent viloyati Bo'stonliq tumani 1-son politexnikumi

Ishlab chiqarish ta'lim ustasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada qo'lda yoyli payvandlash (QYP) texnologiyasining zamonaviy ishlab chiqarishdagi o'рни, afzalliklari, texnik-texnologik imkoniyatlari va sanoat jarayonlaridagi ahamiyati atroflicha yoritilgan. Metall konstruksiyalarni biriktirishda qo'llaniladigan QYP usulining universalligi, turli markadagi po'lat va rangli metallarga tatbiq etilishi, murakkab ish sharoitlariga moslashuvchanligi hamda ta'mirlash va montaj ishlaridagi o'рни keng tahlil qilingan. Shuningdek, payvandlash jarayonining texnologik parametrlari, elektrod turlari, payvand chokining sifati, uskunalar imkoniyatlari, xavfsizlik talablari va mehnat muhofazasiga oid masalalar ilmiy-amaliy asosda ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: qo'lda yoyli payvandlash, payvand choklari, metall konstruksiyalar, elektrodlar, payvandlash rejimi, inverter, metallurgik jarayonlar, issiqlik ta'siri zonasi, sifat nazorati, texnika xavfsizligi.

Zamonaviy sanoatning barcha yo'nalishlarida – mashinasozlik, metall konstruksiyalar qurilishi, neft-gaz sanoati, energetika hamda xizmat ko'rsatish sohasi korxonalarida metall detallarni biriktirish, ularni qayta tiklash va mustahkamlash jarayoni asosiy texnologik bosqichlardan biri hisoblanadi. Metallarga ishlov berishning turli usullari mavjud bo'lsa-da, qo'lda yoyli payvandlash (QYP) – universalligi, ishonchliligi, arzonligi va har xil ishlab chiqarish sharoitlariga moslashuvchanligi tufayli eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri bo'lib qolmoqda. Bu texnologiya nafaqat yirik ishlab chiqarish korxonalarida, balki kichik ustaxonalarda, texnik xizmat ko'rsatish markazlarida va favqulodda ta'mirlash ishlari olib boriladigan maydonlarda ham keng qo'llanadi.

Hozirgi paytda payvandlash texnologiyalarining avtomatlashtirilgan va robotlashtirilgan turlari jadal rivojlanayotgan bo'lsa-da, qo'lda yoyli payvandlashning o'рни o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q. Buning sabablari, birinchidan, ushbu texnologiya har xil qalinlikdagi metallarga, murakkab shaklli konstruksiyalarga, tor yoki noqulay ish zonalariga moslashishga imkon beradi. Ikkinchidan, QYP maxsus uskuna talab qilmaydi, oddiy inverter yoki transformator orqali deyarli barcha turdagi po'lat va rangli metallarga ishlov berish mumkin. Uchinchidan, ta'mirlash va qayta tiklash ishlarida qo'lda payvandlashning o'рни boshqa texnologiyalar bilan almashtirilmaydi, chunki u jarayonni to'liq nazorat qilish, chokni zarur darajada to'ldirish va shakllantirish imkoniyatini beradi.

Sanoat ishlab chiqarishida sifat va ishonchlilik talablarining keskin oshgani sharoitida qo'lda yoyli payvandlashga qo'yiladigan talablar ham ortib bormoqda. Jarayonning texnologik parametrlarini to'g'ri tanlash, elektrodlardan maqsadga muvofiq



Date: 17th November-2025



foydalanish, payvandlash rejimlarini to'g'ri sozlash, sifat nazorati va xavfsizlik texnikasiga qat'iy rioya qilish – zamonaviy payvandchining asosiy vazifalaridan sanaladi. Ayniqsa, neft va gaz quvurlari, bosim ostida ishlovchi idishlar, ko'priklar, yuk ko'taruvchi metall konstruksiyalar kabi yuqori mas'uliyatli obyektlarda QYP ning sifati bevosita obyektning xavfsizligiga ta'sir qiladi.

Shu boisdan, qo'lda yoyli payvandlash texnologiyasini chuqur o'rganish, uni modernizatsiya qilish, yangi elektrod turlaridan foydalanish, sifat nazoratini kuchaytirish va malakali mutaxassislar tayyorlash bugungi kun sanoatining dolzarb vazifalaridan biridir.

Qo'lda yoyli payvandlashning texnologik mohiyati. Qo'lda yoyli payvandlash (QYP) elektr yoyining issiqlik energiyasidan foydalanib, ikki yoki undan ortiq metall buyumlarni mahkam biriktirishga asoslangan jarayondir. Payvandlash vaqtida elektrod uchi bilan asosiy metall orasida yuqori haroratli yoy hosil bo'ladi, bu esa metallni erish temperaturasi darajasiga yetkazadi. Hosil bo'lgan payvand vannasida elektrodan tushgan eritma tomchilari asosiy metall bilan aralashib, sovugandan so'ng mustahkam chok hosil qiladi.

QYP ning eng muhim texnologik jihatlaridan biri — uning qo'lda boshqarilishi bo'lib, bu jarayon operatorning malakasi va tajribasiga yuqori darajada bog'liq. Avtomatlashtirilgan usullarga qaraganda, qo'lda payvandlashda chok shakli, yoy barqarorligi, eritish chuqurligi va chokning umumiy sifati ustidan nazorat to'liq payvandchining qo'lida bo'ladi. Shu sababli bu usul noqulay sharoitlarda, murakkab shaklli konstruksiyalar ichida, balandlikda yoki tor bo'shliqlarda ishlash uchun eng mos, universal va ishonchli texnologiyalardan biridir.

Payvandlash uskunalari va ularning zamonaviy turlari. Qo'lda yoyli payvandlashda qo'llaniladigan asbob-uskunalar texnologiya rivoji bilan sezilarli o'zgarib bormoqda. An'anaviy transformatorli apparatlar o'rnini energiya samaradorligi yuqori bo'lgan inverter qurilmalari egallab bormoqda.

Transformator va generatorli apparatlar. Bu uskuna turlari oldin keng qo'llangan bo'lib, barqaror tok beradi, ammo og'irligi katta va sozlash imkoniyatlari cheklangan.

Inverterli payvandlash apparatlari. Zamonaviy ishlab chiqarishda aynan inverter texnologiyalari keng qo'llanilmoqda, chunki ular:

- tokni juda aniq tartibga keltirish imkonini beradi;
- energiya sarfini 30–40 % gacha kamaytiradi;
- kichik o'lchamli bo'lib, maydon sharoitida ishlashga qulay;
- har xil elektrod turlariga mos rejalashtirilgan maxsus rejimlarga ega.

Bugungi kunda inverterlar payvandchiga avtomatik "Hot Start", "Anti-Stick" va "Arc Force" funksiyalarini taqdim etadi, bu esa chok sifatini sezilarli yaxshilaydi.

Elektrodlar: turlari, tarkibi va qo'llanish sohalari. Qo'lda yoyli payvandlash jarayonida elektrod tanlovi payvand chokining mustahkamligi, qattiqligi, estetik ko'rinishi va metallning mexanik xususiyatlari bilan bevosita bog'liq.

Date: 17th November-2025

Rutil qoplamali elektrodleri (E46, E6013): oson yoy hosil qiladi, chok silliq bo'ladi, boshlovchilar uchun eng mos.

Bazik qoplamali elektrodleri (E7018): yuqori yuklama ostidagi konstruksiyalar uchun; loyihaviy mustahkamlik talab qilinadigan obyektlarda qo'llaniladi.

Kislota qoplamali elektrodleri: silliq chok beradi, lekin kam qo'llaniladi.

Selluloza qoplamali elektrodleri: quvurlarni vertikal va yuqori pozitsiyalarda payvandlash uchun juda qulay.

Elektrodlar:

- asosiy metallning markasiga,
- konstruksiyaning yuklama xususiyatiga,
- chokning joylashuviga (gorizontal, vertikal, tavan holati),
- ishlab chiqarish sharoitlariga qarab tanlanishi lozim.

Noto'g'ri elektrod tanlash chokning poroz, yoriq, shlak qotib qolishi yoki mexanik xususiyatlarining pasayishiga olib kelishi mumkin.

Payvand chokining sifati ko'p jihatdan rejim parametrlari bilan belgilanadi. QYP da eng muhim parametrlardan biri — tok kuchi. Tok kuchi elektrod diametri asosida tanlanadi:

- 2.5 mm — 60–90 A
- 3.2 mm — 90–130 A
- 4.0 mm — 130–170 A

Tok haddan tashqari katta bo'lsa, metall "kuyib ketadi", kam bo'lsa — chok yetarli erimaydi.

Qutblash (DC+, DC–, AC)

Teskari qutblash (DC+): yupqa metallarda ko'p qo'llanadi — kuchli qizish elektrod tomonida bo'ladi.

To'g'ri qutblash (DC–): chuqurroq erish kerak bo'lgan joylarda.

AC tok: universal, transformatorlarda ishlatiladi.

Yoy uzunligi. Optimal uzunlik — 2–3 mm. Yoy uzun bo'lsa, chok g'ovaklanadi; juda qisqa bo'lsa, elektrod yopishib qoladi.

Qo'lda payvandlash yordamida turli choklar hosil qilinadi:

- **butt choklar (ustma-ust bo'lmagan ikki qirrali biriktirishlar),**
- **fillet choklar (burchak choklari),**
- **ustma-ust qilingan metal biriktirishlar,**
- **qirrasi kesilgan detallar choklari.**

Har bir chokning texnologiyasi, burchak ostida olib borilishi va qatlamlar soni operator malakasiga bog'liq. Qalin metallarda ko'p qatlamli chok hosil qilish talab etiladi.

Qo'lda yoyli payvandlash turli sohalarda o'z o'rniga ega:

✚ **Qurilish sanoati:** metall karkaslar, ustunlar, to'siniqlar, ko'prik konstruksiyalari.

✚ **Mashinasozlik:** qalin metall detallarni biriktirish va tiklash.

✚ **Neft va gaz sanoati:** quvurlar, rezervuarlar, nasos stansiyalari.



Date: 17th November-2025

- ✚ **Energetika:** qozonxonalar, issiqlik almashinuv qurilmalari.
- ✚ **Qishloq xo'jaligi texnikalari:** traktor, kombayn, qo'l asboblari ta'miri.
- ✚ **Temiryo'l transporti:** vagon va lokomotiv detallarini ta'mirlash.

Zamonaviy sanoat taraqqiyoti, ishlab chiqarish texnologiyalarining takomillashuvi hamda metall konstruksiyalarni ishlab chiqarish hajmining yildan yilga ortib borayotgani qo'lda yoyli payvandlash texnologiyasining ahamiyatini yanada oshirmoqda. Har qanday avtomatlashtirilgan yoki robotlashtirilgan payvandlash liniyalariga qaramasdan, qo'lda yoyli payvandlash o'zining moslashuvchanligi, arzonligi va universal qo'llanish imkoniyatlari bilan sanoatning ajralmas bo'g'ini bo'lib qolmoqda. Bu texnologiya ayniqsa ta'mirlash, montaj, kichik hajmli ishlab chiqarish, uy sharoitidagi ishlar, hamda murakkab konstruktiv yechimlar talab qilinadigan obyektlarda o'rnini bosadigan alternativaga ega emas.

QYP texnologiyasining ustunligi, birinchi navbatda, turli markadagi po'lat va rangli metallarga ishlov berish imkoniyatida namoyon bo'ladi. Elektrodlardan to'g'ri foydalanish, payvandlash rejimlarini mos tanlash va jarayonni qo'lda to'liq boshqarish imkoniyati yuqori sifatli payvand chokini olishga xizmat qiladi. Bu esa metall konstruksiyalarning mustahkamligi va uzoq xizmat qilish muddatini ta'minlaydi. Boshqa payvandlash turlariga nisbatan uning texnologik moslashuvchanligi noqulay ish sharoitlarida — balandlikda, tor joylarda, ochiq maydonda yoki elektr manbai cheklangan joylarda ham samarali ishlash imkonini yaratadi.

Shuningdek, QYP texnologiyasining rivojlanishi elektrodlardagi innovatsiyalar, inverter qurilmalarining ilg'or texnik xususiyatlari, sifat nazoratining zamonaviy metodlari va xavfsizlik talablari bilan uzviy bog'liq. Ushbu omillar jarayonning samaradorligi va metall birikmalarining ishonchliligini oshirib, ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirishga xizmat qilmoqda. Xususan, yuqori mas'uliyatli qurilish obyektlari, energetika inshootlari, neft-gaz quvurlari, transport infratuzilmasi, ko'priklar va bosim ostida ishlovchi idishlar kabi obyektlarda qo'lda yoyli payvandlashning sifati bevosita konstruksiyaning xavfsiz ishlash ko'rsatkichlarini belgilaydi.

Bundan tashqari, malakali payvandchilarni tayyorlash, ularning amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish va xavfsizlik madaniyatini shakllantirish sanoatning barqaror rivoji uchun muhim omillardan biridir. Texnik kompetensiyasi yuqori bo'lgan payvandchilar mavjud bo'lsa, ishlab chiqarishning samaradorligi, mahsulot sifati va mehnat unumdorligi ham oshadi.

Umuman olganda, qo'lda yoyli payvandlash texnologiyasi texnik-iqtisodiy jihatdan qulay, samarali va ishlab chiqarish talablari bilan uyg'un bo'lgan jarayon bo'lib, hozirgi sanoatning ko'plab yo'nalishlarida asosiy rol o'ynashda davom etmoqda. Bu texnologiyaning istiqboli esa yangi elektrod turlarining yaratilishi, energiya tejamkor inverterlarning ommalashuvi va payvandlash jarayonini raqamlashtirish orqali yanada kengayishi kutilmoqda. Shu bois, QYP texnologiyasini o'rganish, uni amaliyotda qo'llash va takomillashtirib borish hozirgi va kelajakdagi ishlab chiqarish ehtiyojlarini qondirishda muhim o'rin tutadi.



Date: 17th November-2025

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. A.X. Jo'rayev, *Payvandlash jarayonlari nazariyasi*, O'zbekiston Milliy nashriyoti, Toshkent, 2019, 248 bet.
2. M. Xudoyberdiyev, *Metallarga ishlov berish texnologiyasi*, "Fan va texnologiya", Toshkent, 2020, 312 bet.
3. B. Sattorov, *Payvandlash asoslari va texnologiyasi*, "Istiqlol", Toshkent, 2018, 210 bet.
4. Sh. Yuldashev, *Avtomobilsozlikda payvandlash texnologiyalari*, "Innovatsiya Ziyo", Toshkent, 2021, 185 bet.
5. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim vazirligi, *Payvandlash ishlari bo'yicha o'quv qo'llanma*, Toshkent, 2022, 156 bet.
6. "O'zstandart" agentligi, *GOST va O'zDSt standartlari to'plami: Payvandlangan birikmalar sifati*, Toshkent, 2020, 95 bet.
7. E. Abdullayev, *Metall konstruktsiyalarni montaj qilish texnologiyasi*, "Yangi asr avlodi", Toshkent, 2017, 204 bet.
8. N. Mamatqulov, *Payvandlash ishlarida mehnat xavfsizligi*, "Universitet", Qarshi, 2019, 168 bet.
9. O'zbekiston Respublikasi Monografiya jamiyati, *Energetik uskunalari va payvandlash ishlari*, Toshkent, 2021, 130 bet.

