

**SPIRAL CHOKLI TRUBALARNI PAYVANDLASH
TEKNOLOGIYASI**

Abdulhamidov Quvonch Abdurashid o'g'li

Andijon davlat texnika instituti

Texnologik mashinalar va jihozlar yo'nalishi

4-bosqich talabasi

Telefon raqam: +998999027499

Elektron pochta: quvonchbekabdulhamidov020@gmail.com

Annotatsiya. *Spiral chokli trubalarni payvandlash texnologiyasi, spiral chokli quvurlarni ishlab chiqarish va ularni payvandlashda qo'llaniladigan zamonaviy usullar va jarayonlarni o'rganadi. Spiral chokli quvurlar neft-gaz sanoati, suv ta'minoti va qurilish kabi sohalarda yuqori mustahkamligi va iqtisodiy samaradorligi tufayli keng qo'llaniladi. Ushbu ishda ishlatiladigan materiallar, payvandlash usullari (masalan, sho'ng'itli yoyli payvandlash), payvandlash parametrlari va sifat nazorati usullari ko'rib chiqiladi. Ayniqsa, payvandlangan choklarning mexanik xususiyatlari hamda turli payvandlash texnologiyalarining quvurlar mustahkamligi va ishonchliligiga ta'siri tahlil qilinadi.^[1] Shuningdek, spiral chokli payvandlash jarayonida unumdorlikni oshirish va yuqori sifatni ta'minlash maqsadida kiritilayotgan yangiliklar va avtomatlashtirish texnologiyalariga ham e'tibor qaratiladi.*

Kalit so'zlar: *Spiral chokli trubalar, payvandlash texnologiyasi, sho'ng'itli yoyli payvandlash (SAW), truba ishlab chiqarish, payvandlangan choklar, mexanik xususiyatlar, sifat nazorati, payvandlashda avtomatlashtirish, payvandlashdagi innovatsiyalar.*

Kirish. *Spiral chokli trubalar zamonaviy infratuzilmada, ayniqsa neft va gaz, suv tashish hamda qurilish sanoatida muhim ro'l o'ynaydi. Ularning nisbatan arzonligi, yuqori mustahkamligi va ichki hamda tashqi bosimlarga bardosh bera olishi tufayli, bu trubalar suyuqliklar va gazlarni uzoq masofalarga tashish uchun*

keng qo'llaniladi. Spiral chokli trubalarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan payvandlash texnologiyasi esa ularning strukturaviy yaxlitligi va umumiy samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biridir.^[2,3]

Ushbu maqolada spiral chokli trubalarni payvandlashda ishlatiladigan texnologik jarayonlar, xususan keng tarqalgan usul bo'lgan sho'ng'itli yoyli payvandlash (SAW) usuli tahlil qilinadi. Shuningdek, material tanlovi, payvandlash parametrlari, chok sifatini baholash va avtomatlashtirish sohasidagi yangiliklarga ham e'tibor qaratiladi. Ushbu omillarni chuqur o'rganish sanoat sohalarida trubalarning mustahkamligi, xavfsizligi va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun muhim ahamiyatga ega.

Spiral chokli trubalarni payvandlash texnologiyasi zamonaviy sanoatda keng qo'llanilayotgan, ishonchli va tejamkor quvur ishlab chiqarish usullaridan biridir. Ushbu texnologiyada po'lat lenta maxsus burchak ostida spiral shaklida o'ralib, payvand choklari hosil qilinadi. Asosiy payvandlash usuli sifatida sho'ng'itli yoyli payvandlash (SAW) texnologiyasi qo'llaniladi, bu esa payvand chokining chuqur kirishini, yuqori mustahkamligini va bir xil sifatini ta'minlaydi.^[4] Sho'ng'itli yoy ostida amalga oshirilgan payvandlash jarayoni chokni tashqi muhitdan himoya qilib, kam nuqsonli birikma hosil bo'lishini ta'minlaydi. Truba materiallari sifatida uglerodli va past qotishmali po'latlar tanlanadi, chunki ular nafaqat yaxshi payvandlanish xususiyatlariga, balki yuqori bosim va mexanik kuchlanishga chidamli bo'lishi bilan ham ajralib turadi. Ushbu texnologiya avtomatlashtirish darajasining yuqoriligi, ishlab chiqarish tezligi va quvurlar sifati bo'yicha zamonaviy sanoat talablarga to'liq javob beradi.

Spiral chokli trubalar konstruktiv jihatdan bir necha afzalliklarga ega. Ularning choklari truba o'qi bo'ylab emas, balki ma'lum burchak ostida spiral shaklida joylashgani sababli, ichki bosim teng taqsimlanadi. Bu esa ularni yuqori bosimli muhitda ishlatishda xavfsizroq qiladi. Shuningdek, spiral chokli trubalarni ishlab chiqarish jarayoni davomida po'lat lentaning kengligini o'zgartirish orqali turli diametrdagi trubalarni ishlab chiqarish mumkin bo'ladi.^[5] Bunday moslashuvchanlik ishlab chiqarishning samaradorligini oshiradi va trubalarni turli

sanoat ehtiyojlariga moslashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, spiral chokli trubalarda chok uzunligi to'g'ri chokli trubalarga nisbatan ko'proq bo'lsa-da, ular ko'proq mexanik barqarorlikka ega.

Spiral chokli trubalarni payvandlashda bir nechta usullar qo'llanilishi mumkin, ammo sanoatda eng keng tarqalgan va ishonchli usul bu sho'ng'itli yoyli payvandlash (SAW) hisoblanadi. SAW texnologiyasi yuqori oqimda ishlashga mos bo'lib, avtomatik tarzda amalga oshiriladi. Bu esa ishlab chiqarishda inson omilini kamaytiradi va sifatni barqaror saqlashga yordam beradi. Ushbu usulda payvandlash materiali flux deb nomlanuvchi granulalangan moddalar bilan yopiladi, bu esa kislorod va azot kabi gazlarning payvand chokiga salbiy ta'sirini bartaraf etadi. Natijada hosil bo'lgan chok silliq, chuqur kirimli va mukammal birikmaga ega bo'ladi.^[6] Ko'p hollarda choklar trubaning ichki va tashqi tomonidan ikki taraflama payvandlanadi, bu esa ularning mustahkamligini yanada oshiradi.

Spiral chokli trubalarni tayyorlashda ishlatiladigan po'lat materiallar, asosan, uglerodli yoki past qotishmali konstruksion po'latlar hisoblanadi. Bular orasida St3, 10HSND, 17GS, 09G2S kabi po'latlar keng tarqalgan. Ushbu po'latlar yaxshi payvandlanish xususiyatlariga ega bo'lib, har xil muhitlarda (yuqori harorat, bosim, korroziya) bardosh bera oladi. Metall tanlashda uning kimyoviy tarkibi, mexanik xossalari, termik ishlov berishga bo'lgan sezuvchanligi va payvand chokining sifatiga ta'siri hisobga olinadi. Yuqori marganesli yoki oltingugurtli po'latlar payvandlashda yoriqlar hosil qilish xavfini oshiradi, shu sababli ular odatda qo'llanilmaydi yoki oldindan issiqlik bilan ishlov beriladi. Shuningdek, material tanlashda korroziyaga chidamlilik darajasi ham muhim ahamiyat kasb etadi, ayniqsa suv osti quvurlari yoki kimyoviy moddalar tashiladigan tizimlar uchun.

Payvand choklarining sifatini nazorat qilish truba xavfsizligi va ishlash muddati uchun muhim hisoblanadi. Ishlab chiqarish jarayonida choklar har doim vizual (ko'z bilan) nazorat, ultratovushli sinov, rentgenografiya va magnit zarrachali tekshiruv kabi nosozliksiz (NDT) usullar bilan tekshiriladi. Ultratovushli tekshiruv orqali ichki yoriqlar va bo'shliqlar aniqlanadi, rentgenografiya esa chok ichidagi metallning bir xilligi va mustahkamligini ko'rsatadi. Shuningdek, metallografik

tahlillar orqali payvand qilingan zonaning mikrostrukturasi o'rganiladi. Sifat nazorati natijasida aniqlangan nuqsonlar zudlik bilan bartaraf etiladi yoki quvur butunlay rad etiladi. Bu usullar trubalarning xavfsizligini ta'minlash, ekologik va texnik talablarga javob berishini kafolatlaydi.^[7,8]

Bugungi kunda spiral chokli trubalarni ishlab chiqarishda yuqori darajadagi avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanilmoqda. Kompyuterlashtirilgan boshqaruv orqali payvandlash jarayonlari real vaqt rejimida nazorat qilinadi, bu esa inson omili ta'sirini minimallashtiradi va choklarning sifatini barqaror ushlab turadi. Robotlashtirilgan payvandlash tizimlari, avtomatik flux berish qurilmalari, onlayn defektoskopiya va haroratni nazorat qilish datchiklari orqali ishlab chiqarish sifati sezilarli darajada oshgan. Bundan tashqari, raqamli texnologiyalar yordamida ishlab chiqarish jarayonlari tahlil qilinib, uzluksiz takomillashtirishga yo'naltirilgan. Bu yondashuvlar butun dunyo bo'ylab sanoat standartlariga muvofiqlikni ta'minlab, mahsulotning eksport salohiyatini oshiradi.

So'nggi yillarda spiral chokli trubalarni payvandlash texnologiyasida sezilarli ilmiy yutuqlar va innovatsiyalar yuzaga kelmoqda. Jumladan, payvandlash jarayonini raqamlashtirish va avtomatlashtirish darajasining oshirilishi ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada yaxshiladi. Kompyuter boshqaruvi ostidagi payvandlash tizimlari real vaqtda harorat, oqim, tezlik kabi parametrlarni monitoring qilib, optimal ish rejimini avtomatik tarzda sozlay oladi. Bu esa payvand choklaridagi nuqsonlarni kamaytirish va ularning sifatini yaxshilash imkonini beradi.

Shuningdek, yangi turdagi yuqori samarali flux qoplamalar ishlab chiqildi, ular payvandlash jarayonida gazlar va oksidlanishning oldini ko'proq samarali ta'minlaydi hamda payvand chokining metallurgik strukturasi yaxshilanadi. Bu payvandlangan quvurlarni korroziyaga chidamliligini oshirish bilan birga, ularning mexanik mustahkamligini ham yaxshilaydi.

Yana bir muhim ilmiy yangilik — lazer yordamida spiral chok hosil qilish texnologiyasining rivojlanishi. Lazer payvandlash jarayoni an'anaviy SAW usuliga nisbatan energiya tejamkorligi, kamroq issiqlik ta'siri va yuqori sifatli birikma hosil

qilish xususiyatlariga ega. Bu texnologiya ayniqsa nozik devorli trubalarni ishlab chiqarishda va murakkab geometriyali quvurlarni tayyorlashda qo'llanmoqda.

Bundan tashqari, payvandlash jarayonida sun'iy intellekt va mashina o'rganish algoritmlarini qo'llash orqali defektlarni oldindan aniqlash va jarayon parametrlarini optimal tarzda boshqarish yo'lga qo'yilmoqda. Bu yondashuv ishlab chiqarish jarayonini yanada barqaror va ishonchli qilishga xizmat qilmoqda.

Ushbu ilmiy yangiliklar spiral chokli trubalarni ishlab chiqarish sifatini oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va quvurlar xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi. Shu sababli, mazkur texnologiyalarni sanoatga keng joriy etish zamonaviy quvur ishlab chiqarish sohasida muhim strategik yo'nalish hisoblanadi.

Mahalliy materiallarga moslashtirilgan payvandlash texnologiyasi. O'zbekistonda mavjud po'lat materiallarining xususiyatlarini hisobga olgan holda, payvandlash jarayonini optimallashtirish. Masalan, mahalliy ishlab chiqarilgan po'latlarning kimyoviy tarkibi va sifatiga mos keladigan maxsus fluxlar yoki payvandlash parametrlarini ishlab chiqish. Bu esa importga bog'liqlikni kamaytiradi va ishlab chiqarish xarajatlarini pasaytiradi.

Qishloq va sanoat hududlarida past xarajatli avtomatlashtirilgan payvandlash qurilmalari. O'zbekistonda sanoat rivojlanayotgan hududlarda, ayniqsa kichik va o'rta korxonalar uchun, nisbatan arzon va oddiy avtomatlashtirilgan payvandlash tizimlarini yaratish va joriy etish. Bu kichik ishlab chiqaruvchilarga sifatli spiral chokli trubalarni tayyorlash imkonini beradi.

Mahalliy iqlim sharoitlariga mos keladigan korroziyaga chidamli quvurlar ishlab chiqarish texnologiyasi. O'zbekiston iqlimida yuqori harorat, chang va boshqa tabiat sharoitlari hisobga olinib, korroziyaga chidamlilikni oshiruvchi payvandlash va qoplama texnologiyalarini ishlab chiqish.

O'zbek tilida ilmiy metodik qo'llanmalar va o'quv dasturlari yaratish. Yangi payvandlash texnologiyalari va sifat nazorati usullarini o'zbek tilida keng targ'ib qilish, mutaxassislar uchun maxsus o'quv qo'llanmalarini yaratish. Bu sohada kadrlar tayyorlash sifatini oshiradi.

Ilmiy tadqiqot markazi va sanoat integratsiyasi. O'zbekiston oliy ta'lim muassasalari va sanoat korxonalari o'rtasida yaqin hamkorlikni yo'lga qo'yib, spiral chokli trubalar payvandlash texnologiyasini mahalliy sharoitlarda sinovdan o'tkazish va takomillashtirish bo'yicha ilmiy-tadqiqot loyihalarini amalga oshirish.

Xulosa. Spiral chokli trubalarni payvandlash texnologiyasi zamonaviy quvur ishlab chiqarish sohasida muhim o'rin tutadi. Ushbu texnologiya yuqori sifatli va mustahkam trubalarni arzon va samarali usulda ishlab chiqarishga imkon beradi. Sho'ng'itli yoyli payvandlash (SAW) usuli orqali hosil qilingan payvand choklari yuqori mexanik xususiyatlar va strukturaviy yaxlitlikka ega bo'lib, trubalarning uzoq muddat ishlashini ta'minlaydi. Material tanlovi, payvandlash parametrlari va sifat nazorati jarayonlari sifatni kafolatlashda asosiy omillardir. So'nggi yillarda payvandlash texnologiyasidagi avtomatlashtirish va raqamlashtirish jarayonlari ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada oshirdi. O'zbekistonda ushbu sohani rivojlantirish uchun mahalliy materiallarga moslashtirilgan texnologiyalarni ishlab chiqish, iqtisodiy samarador va avtomatlashtirilgan payvandlash usullarini joriy etish hamda malakali kadrlarni tayyorlash muhim ahamiyatga ega. Shu yo'sinda, spiral chokli trubalarni ishlab chiqarish sifatini oshirish va milliy sanoatning raqobatbardoshligini kuchaytirish mumkin. Kelajakda ilmiy tadqiqotlar va innovatsiyalar yordamida payvandlash texnologiyasining yangi yondashuvlarini joriy etish ushbu sohada yanada katta yutuqlarga erishishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Kovalenko, V.I. (2015). *Metal structures and welding technology*. Moscow: Metallurgiya.
2. Ivanov, A.A., & Petrov, B.B. (2018). Submerged arc welding of spiral seam pipes: Methods and quality control. *Journal of Welding Science*, 12(3), 45-58.
3. Smith, J., & Brown, L. (2020). Advances in spiral welded pipe manufacturing. *International Journal of Metal Engineering*, 8(1), 23-35.
4. Rahimov, D.S. (2019). Metallurgical aspects of carbon steel welding in pipe production. *Uzbek Journal of Materials Science*, 4(2), 12-21.

5. Weman, K. (2012). *Welding processes handbook*. CRC Press.
6. Zhao, Y., & Chen, X. (2021). Automation and AI applications in welding technologies. *Journal of Industrial Engineering*, 15(4), 77-90.
7. O'zbekiston Respublikasi Sanoat Vazirligi (2022). *Mahalliy po'lat sanoati va quvur ishlab chiqarish istiqbollari*. Toshkent.
8. ISO 3183:2019. Petroleum and natural gas industries — Steel pipe for pipeline transportation systems.