

PAYVANDLASHDA SOVUQ DARZLARNING PAYDO BO'LISHI VA ULARNI OLDINI OLISH

*Olmaliq davlat texnika instituti
assistant **Kenjayev T.N**
talaba **Nasriddinov I.R***

Annotatsiya

Ushbu maqolada payvandlash jarayonida sovuq darzlarning paydo bo'lish sabablari, ularning mexanizmlari va oldini olish usullari o'rganiladi. Sovuq darzlar, asosan, metall soviganidan so'ng ichki stresslar, vodorodning ta'siri va metall plastiklik darajasining kamayishi natijasida hosil bo'ladi. Grafikda stress ortishi bilan sovuq darz paydo bo'lish ehtimolining oshishi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: Sovuq darz, payvandlash, vodorod, ichki stress, ferrit, mikrostruktur.

Kirish

Zamonaviy mashinasozlik, energetika va qurilish sohalarida payvandlash texnologiyalari metall konstruksiyalarni birlashtirishning eng samarali va keng qo'llaniladigan usullaridan biri hisoblanadi. Biroq, payvandlash jarayonining murakkab metallurgik va termomexanik xususiyatlari natijasida payvand birikmalarida turli xil nuqsonlar yuzaga kelishi mumkin. Ushbu nuqsonlar orasida sovuq darzlar (cold cracks) eng xavfli va ekspluatatsiya jarayonida kutilmagan nosozliklarga olib keluvchi hodisalardan biri bo'lib, ular konstruksiyaning ishonchliligi va uzoq muddatli xizmat qilish qobiliyatini jiddiy ravishda cheklaydi.

Payvandlashda sovuq darzlar, odatda, payvand chokining to'liq sovishi yoki sovishdan keyingi ma'lum vaqt oralig'ida paydo bo'ladi. Ularning yuzaga kelishi metallning fazaviy o'zgarishlari, qoldiq ichki kuchlanishlarning saqlanib qolishi hamda metall panjarasida diffuziyalanuvchi vodorodning to'planishi bilan chambarchas bog'liqdir. Ayniqsa, past uglerodli va past legirlangan po'latlarda payvandlash jarayonida hosil bo'ladigan martensitik yoki qattiq tuzilmalar metallning plastiklik darajasini pasaytirib, darzlarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Sovuq darzlarning paydo bo'lish mexanizmi, asosan, uchta asosiy omilning bir vaqtda ta'sir etishi bilan izohlanadi: diffuziyalanuvchi vodorodning mavjudligi, yuqori darajadagi ichki (qoldiq) kuchlanishlar hamda metallning past plastiklik yoki yuqori qattqlik holati. Payvandlash vaqtida namlik, yog'-moy qoldiqlari yoki elektrod va sim qoplamalaridan metallga kirgan vodorod sovish jarayonida donalararo va dislokatsiyalar atrofida to'planib, mahalliy kuchlanishlarni kuchaytiradi. Bu esa, hatto

nisbatan past tashqi yuklamalar sharoitida ham, darzlarning paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Sovuq darzlar ko'pincha payvand chokida, issiqlik ta'sir zonasida yoki asosiy metallga yaqin hududlarda kuzatiladi va ular kechikkan xarakterga ega bo'lib, payvandlash tugagandan so'ng bir necha soat yoki hatto bir necha kun o'tgach ham namoyon bo'lishi mumkin. Shu bois, ushbu turdagi darzlar payvandlangan konstruksiyalarni nazorat qilish va ekspluatatsiyaga topshirish jarayonida alohida e'tibor talab etadi.

Mazkur maqolada payvandlashda sovuq darzlarning paydo bo'lish mexanizmlari ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilinadi, ularning shakllanishiga ta'sir etuvchi asosiy metallurgik va texnologik omillar ko'rib chiqiladi hamda sovuq darzlarning oldini olishga qaratilgan samarali chora-tadbirlar, jumladan, optimal payvandlash rejimlarini tanlash, vodorod miqdorini kamaytirish, oldindan va keyingi issiqlik ishlovlarini qo'llash masalalari yoritiladi.

Nazariy asos: Sovuq darzlar metall qattiqlashganidan so'ng yuzaga keladi. Bunday darzlar ko'pincha payvandlangan joyda ichki stresslar ortishi yoki vodorodning ta'siri natijasida paydo bo'ladi. Quyidagi asosiy omillar sovuq darz hosil bo'lishiga sabab bo'ladi:

1. • Ichki stresslarning yuqori bo'lishi.
2. • Metall tarkibidagi vodorod konsentratsiyasining ortishi.
3. • Metallning past plastiklik darajasi.
4. • Sovish tezligining juda yuqori bo'lishi.

Sovuq darzlar payvandlash jarayoni yakunlangandan so'ng, ya'ni metall to'liq qattiqlashib va nisbatan past haroratgacha sovigandan keyin yuzaga keladigan eng xavfli nuqsonlardan biri hisoblanadi. Ular, odatda, payvand chokida yoki issiqlik ta'sir zonasida shakllanib, kechikkan xarakterga ega bo'ladi hamda payvandlash tugaganidan bir necha soat yoki kunlar o'tib namoyon bo'lishi mumkin. Sovuq darzlarning hosil bo'lishi metallning termomexanik holati va metallurgik xususiyatlarining o'zaro murakkab ta'siri bilan belgilanadi.

Sovuq darzlar paydo bo'lishining asosiy sabablaridan biri ichki (qoldiq) stresslarning yuqori darajada bo'lishidir. Payvandlash jarayonida metallning notekis qizishi va sovishi natijasida hajmiy kengayish va qisqarish hodisalari yuz beradi, bu esa payvand chokida va asosiy metallga tutash zonalarda sezilarli tortilish kuchlanishlarini hosil qiladi. Agar ushbu kuchlanishlar metallning ruxsat etilgan mustahkamlik chegarasidan oshsa, darzlar paydo bo'lishi uchun sharoit vujudga keladi.

Metall tarkibidagi vodorod konsentratsiyasining ortishi ham sovuq darzlar shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Payvandlash vaqtida namlik, payvandlash simi yoki elektrod qoplamasi, shuningdek, himoya gazidagi ifloslanishlar orqali metallga kirgan vodorod sovish jarayonida diffuziyalanib, donalararo chegaralarda va

kuchlanish konsentratsiyasi yuqori bo'lgan nuqtalarda to'planadi. Bu holat vodorodli mo'rtlashuvni kuchaytirib, metallning darzga chidamliligini keskin pasaytiradi.

Metallning past plastiklik darajasi, ayniqsa, qattiq va mo'rt tuzilmalar (masalan, martensit) hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lsa, sovuq darzlar ehtimolini yanada oshiradi. Bunday tuzilmalarda metall tashqi va ichki kuchlanishlarni plastika hisobiga so'ndira olmaydi, natijada darzlar tez va keskin rivojlanadi.

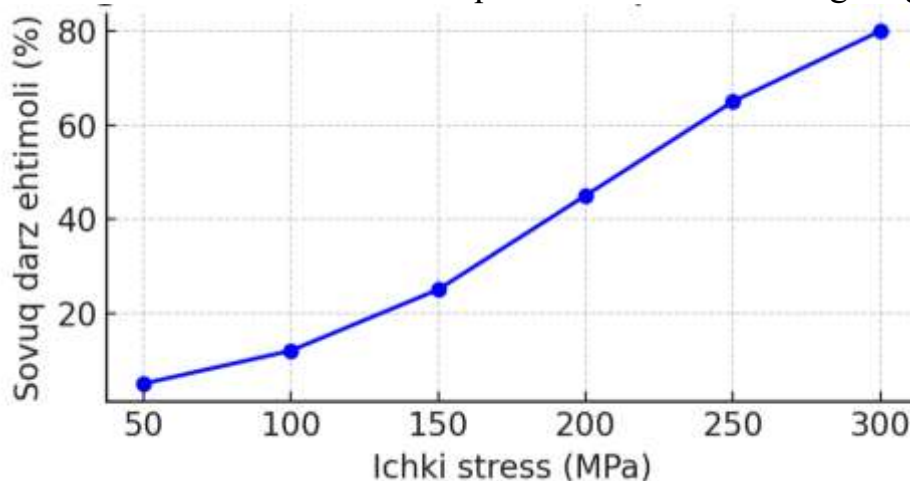
Shuningdek, sovish tezligining juda yuqori bo'lishi sovuq darzlarning paydo bo'lishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tez sovish metallning qattiqlashish darajasini oshirib, qoldiq kuchlanishlarning kamayishiga imkon bermaydi hamda vodorodning metall panjarasidan chiqib ketishini cheklaydi. Shu sababli, sovuq darzlarning oldini olishda sovish jarayonini boshqarish, oldindan qizdirish va keyingi issiqlik ishlovlarini qo'llash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Eksperimental ma'lumotlar: Mazkur tadqiqotda sovuq darzlarning paydo bo'lish ehtimolini baholash maqsadida 09G2S po'lati namunalarida ichki (qoldiq) stresslar darajasi va ularning payvand birikmalariga ta'siri eksperimental yo'l bilan o'rganildi. Tadqiqot ob'ekti sifatida aynan 09G2S po'latining tanlanishi uning past legirlanganligi, sanoat konstruksiyalarida keng qo'llanilishi hamda sovuq darzlarga nisbatan sezgirliги bilan izohlanadi.

Tajribalar davomida payvandlangan namunalar uchun ichki stress darajasi sun'iy ravishda o'zgartirilib, 50 MPa dan 300 MPa gacha bo'lgan diapazonda bosqichma-bosqich oshirildi. Stress qiymatlarini o'zgartirish payvandlash rejimlarini (issiqlik kiritilishi, sovish tezligi) moslashtirish hamda qo'shimcha mexanik ta'sirlar orqali amalga oshirildi. Har bir stress darajasi uchun bir xil geometrik o'lchamga ega namunalar tayyorlanib, tajriba natijalarining takrorlanuvchanligi ta'minlandi.

Payvandlash jarayoni yakunlangach, namunalar belgilangan vaqt oralig'ida (24–72 soat) tabiiy sharoitda saqlandi, chunki sovuq darzlar ko'pincha kechikkan holda namoyon bo'ladi. Shundan so'ng payvand choklari va issiqlik ta'sir zonalarini vizual va metallografik usullar yordamida tekshirildi. Sovuq darzlarning mavjudligi, ularning joylashuvi va rivojlanish intensivligi optik mikroskop yordamida baholandi.

Olingan eksperimental natijalar asosida ichki stress darajasi ortishi bilan sovuq darzlarning paydo bo'lish ehtimoli o'rtasida aniq bog'liqlik mavjudligi kuzatildi. Ayniqsa, stress qiymati 200 MPa dan yuqori bo'lgan hollarda payvand birikmalarida darzlarning paydo bo'lish chastotasi keskin oshgani qayd etildi. Tajriba natijalari grafik ko'rinishda ifodalanib, ichki stressning sovuq darzlar shakllanishiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillardan biri ekanligini tasdiqlaydi.

1-rasm. Ichki stress bilan sovuq darz ehtimoli o'rtasidagi bog'liqlik.

Natijalar va muhokama: Olingan eksperimental natijalar asosida tuzilgan grafik tahlili shuni ko'rsatadiki, payvand birikmalarida ichki stress darajasining ortishi sovuq darzlarning paydo bo'lish ehtimolini sezilarli darajada oshiradi. Past stress qiymatlarida (50–100 MPa) payvand choklarida darzlar kam yoki umuman kuzatilmagan bo'lsa, stress 200 MPa dan yuqori qiymatlarga yetganda sovuq darzlarning paydo bo'lish chastotasi keskin ortgani aniqlandi. Bu holat ichki kuchlanishlar sovuq darzlar shakllanishida hal qiluvchi omillardan biri ekanligini tasdiqlaydi.

Ichki stresslarning ortishi payvand birikmasida metall strukturasiining deformatsiyalanish qobiliyatini cheklaydi. Yuqori kuchlanishlar sharoitida metall ichki energiyani plastik deformatsiya hisobiga so'ndira olmaydi, natijada kuchlanishlar don chegaralari va strukturaviy nuqsonlar atrofida to'planadi. Aynan ushbu lokal kuchlanish konsentratsiyasi darzlarning boshlanishi va rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Shu bilan birga, sovuq darzlar paydo bo'lishida vodorodning roli alohida ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ichki stresslar yuqori bo'lgan sharoitda vodorod atomlari don chegaralarida va dislokatsiyalar atrofida faolroq to'planadi. Bu hodisa vodorodli mo'rtlashuvni kuchaytirib, metallning darzga chidamliligini yanada pasaytiradi. Natijada, hatto nisbatan kichik tashqi yuklamalar mavjud bo'lgan hollarda ham sovuq darzlar paydo bo'lishi mumkin.

Olingan natijalar sovuq darzlarning oldini olish bo'yicha texnologik choralar samaradorligini tasdiqlaydi. Xususan, payvandlashdan oldin metallni qizdirish ichki stresslar darajasini kamaytirib, sovish tezligini sekinlashtiradi hamda vodorodning metall panjarasidan chiqib ketishiga sharoit yaratadi. Past vodorodli elektrodlar va payvandlash simlaridan foydalanish metallga kiruvchi vodorod miqdorini sezilarli darajada kamaytiradi. Bundan tashqari, bosim ostida yoki nazorat ostida sovitish usullarini qo'llash qoldiq kuchlanishlarni kamaytirib, payvand birikmalarining sovuq darzlarga chidamliligini oshiradi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari payvandlash

texnologiyalarini optimallashtirish va payvandlangan konstruksiyalarning ekspluatatsion ishonchliligini ta'minlashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

5. Xulosa

1. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sovuq darzlar payvandlash jarayoni yakunlangandan so'ng, metall to'liq sovigach yuzaga kelib, ularning hosil bo'lishi asosan ichki (qoldiq) stresslar va diffuziyalanuvchi vodorodning birgalikdagi ta'siri bilan belgilanadi. Ushbu omillar metallning darzga chidamliligini pasaytirib, payvand birikmasida kechikkan buzilishlarga olib keladi.
2. Ichki stress darajasining oshishi bilan sovuq darzlarning paydo bo'lish ehtimoli keskin ortishi eksperimental ravishda tasdiqlandi. Ayniqsa, yuqori stress qiymatlarida metall strukturasining plastiklik qobiliyati cheklanib, don chegaralarida kuchlanish va vodorodning to'planishi darzlarning tezroq shakllanishiga sabab bo'ladi.
3. Sovuq darzlarning oldini olishda payvandlash jarayonining texnologik parametrlarini ilmiy asoslangan holda tanlash muhim ahamiyatga ega. Issiqlik kiritilishi, payvandlash rejimi va materialning kimyoviy tarkibini moslashtirish orqali ichki stresslar va vodorod ta'sirini sezilarli darajada kamaytirish mumkin.
4. Payvandlashdan oldin metallni qizdirish hamda sovitish tezligini nazorat qilish sovuq darzlarga qarshi eng samarali himoya choralari ekanligi aniqlandi. Ushbu usullar qoldiq kuchlanishlarni kamaytiradi, metallning plastiklik xususiyatlarini yaxshilaydi va vodorodning metall panjarasidan chiqib ketishiga qulay sharoit yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Фазилов Д. С. и др. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СВАРКЕ //Экономика и социум. – 2024. – №. 1 (116). – С. 1476-1483.
2. Кенжаев Т. Н. У. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СВАРКЕ //Central Asian Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. – 2024. – Т. 1. – №. 16. – С. 138-142.
3. Kenjayev T. N., Mamatkulov R. S., Abdukaxxarov A. A. ZANGLAMAYDIGAN PO‘LAT QUVURLARNI KOMBINATSYALASHGAN LAZER VA YOYLI PAYVANDLASH //InnoRes. – 2025. – Т. 1. – №. 5. – С. 25-39.
4. Ergashev M. et al. Tog'-kon texnikalarini ta'mirlashda yeyilgan detallarni qayta tiklashning samarali usullari //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 2. – С. 763-768.



5. Ergashev M. et al. Yeyilgan detallarni qayta tiklash va mustahkamlash texnologiyalarining samaradorligini taqqoslash //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 2. – С. 773-778.
6. Эргашев Махмуд, Садуллаев Зарип Шарипович, Хожибекова Шохида Миродиловна, Рауфов Лазизбек Мухиджон Угли ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ ВОДНОГО РАСТВОРА ПОЛИМЕРА НА СВОЙСТВА ВЫСОКОМАРГАНЦОВИСТОЙ СТАЛИ 110Г13Л // Universum: технические науки. 2023. №4-2 (109). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-ohlazhdayuschey-zhidkosti-na-osnove-vodnogo-rastvora-polimera-na-svoystva-vysokomargantsovistoy-stali>
7. Махмуд Э. и др. Применение Электроконтактного Припекания При Восстановлении И Упрочнении Деталей //Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science. – 2021. – Т. 2. – №. 12. – С. 397-403.
8. Эргашев М., угли Рауфов Л. М., Ходжибекова Ш. М. Повышение Ресурса Службы Рабочих Колес Грунтовых Насосов Комбинированной Наплавкой //Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 107-114.
9. Эргашев Махмуд, Якубов Лазизхон Эргашхонович, Рауфов Лазизбек Мухиджон Угли, Хожибекова Шохида Миродиловна, Абдукаххоров Абдуазиз Абдулазизхон Угли ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ ТОНКИХ ПОКРЫТИЙ С ОСНОВНЫМ МЕТАЛЛОМ: ОБЗОР МЕТОДОВ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ // Universum: технические науки. 2024. №5 (122). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-prochnosti-stsepleniya-tonkih-pokrytiy-s-osnovnym-metallom-obzor-metodov-i-eksperimenty>
- 10.Эргашев Махмуд, Садуллаев Зарип Шарифович, Хожибекова Шохида Миродиловна, Рауфов Лазизбек Мухиджон Угли, Абдукаххоров Абдуазиз Абдулазизхон Угли ОБ ОДНОМ ИЗ СПОСОБОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КИНЕТИКИ ПРЕВРАЩЕНИЙ ПРИ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОМ ПРИПЕКАНИИ // Universum: технические науки. 2022. №4-2 (97). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-odnom-iz-sposobov-issledovaniya-kinetiki-prevrascheniy-pri-elektrokontaktnom-pripekani>