IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 22 Issue 01 IYUN 2026

PAYVANDLAB TAYYORLANGAN REZERVUARNING PAYVAND CHOKLARINI SIFAT NAZORATIDAN O‘TKAZISH

Narzullayev Diyorbek To‘yg‘un o‘g‘li
Andijon davlat texnika instituti
Mexanika va kimyo muhandisligi fakulteti
Texnologik mashinalar va jihozlar kafedrasi talabasi
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20502485

Annotatsiya

Payvand choklarining sifati sanoat obyektlarida qo‘llaniladigan payvandlab tayyorlangan rezervuarlarning konstruktiv ishonchliligi, ekspluatatsion xavfsizligi va xizmat muddatini ta’minlashda muhim omil hisoblanadi. Payvandlash jarayonida yuzaga keladigan g‘ovaklik, darzlar, shlak qoldiqlari, to‘liq payvandlanmaslik va geometrik og‘ishlar kabi nuqsonlar rezervuarning mexanik mustahkamligini pasaytirib, sizib chiqish yoki avariya xavfini oshirishi mumkin. Ushbu maqolada payvandlab tayyorlangan rezervuarlarning payvand choklarini sifat nazoratidan o‘tkazishning asosiy usullari, jumladan vizual nazorat, ultratovush nazorati, radiografik nazorat, magnit kukunli va kapillyar nazorat usullari tahlil qilinadi. Tadqiqotda payvand choklaridagi nuqsonlarni aniqlash aniqligini oshirish uchun buzmaydigan nazorat usullarini kompleks qo‘llash zarurligi asoslanadi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, tizimli sifat nazorati nuqsonlarni erta aniqlash, sanoat avariyalarining oldini olish va rezervuarlarning ekspluatatsion ishonchliligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: rezervuar, payvand choklari, sifat nazorati, ultratovush nazorati, radiografik nazorat, magnit kukunli nazorat, nuqsonlar, metall konstruksiya.

Kirish

Payvandlangan metall konstruksiyalar zamonaviy sanoatning neft-gaz, kimyo, energetika va oziq-ovqat sanoati kabi ko‘plab tarmoqlarida keng qo‘llaniladi. Ayniqsa, katta hajmdagi suyuqlik va gazlarni saqlash uchun mo‘ljallangan rezervuarlar murakkab muhandislik inshootlari hisoblanib, ularning ishonchliligi va xavfsiz ekspluatatsiyasi payvand birikmalarining sifatiga bevosita bog‘liqdir. Payvand choklarida yuzaga keladigan nuqsonlar konstruksiyaning mexanik mustahkamligini pasaytiradi, korroziyaga chidamliligini kamaytiradi va favqulodda holatlar yuzaga kelish xavfini oshiradi.

Xalqaro Payvandlash Instituti (International Institute of Welding – IIW) ma’lumotlariga ko‘ra, sanoat obyektlarida sodir bo‘ladigan texnogen avariyalarning sezilarli qismi payvand birikmalaridagi nuqsonlar bilan bog‘liq. Shu sababli payvand choklarining sifatini nazorat qilish ishlab chiqarishning ajralmas qismi hisoblanadi. AWS (American Welding Society) tomonidan ta’kidlanishicha, payvand birikmalarining ishonchliligini ta’minlashda buzmaydigan nazorat usullari muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ular konstruksiyani buzmagan holda ichki va tashqi nuqsonlarni aniqlash imkonini beradi (AWS Welding Inspection Handbook, 2022).

V.K. Chernov o‘z tadqiqotlarida payvand choklarining sifatiga materialning kimyoviy tarkibi, payvandlash rejimlari, issiqlik ta’siri zonasi va payvandchining malakasi sezilarli ta’sir

ko‘rsatishini qayd etgan. Muallifning fikricha, hatto texnologik jarayonlarning kichik og‘ishlari ham g‘ovaklik, darzlar, shlak qoldiqlari va to‘liq payvandlanmagan joylar kabi nuqsonlarning paydo bo‘lishiga olib kelishi mumkin (Chernov, 2020).

A.G. Potapov tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarda ultratovushli va radiografik nazorat usullarining payvand choklaridagi ichki nuqsonlarni aniqlashdagi samaradorligi tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ultratovushli nazorat chuqur joylashgan darzlar va payvandlanmagan qismlarni aniqlashda yuqori aniqlikka ega bo‘lsa, radiografik nazorat g‘ovaklik va shlak qoldiqlarini aniqlashda samarali hisoblanadi (Potapov, 2019).

ISO 17635 xalqaro standarti hamda EN ISO 5817 me’yoriy hujjatlarida payvand birikmalarining sifatini baholash uchun kompleks nazorat tizimidan foydalanish tavsiya etilgan. Mazkur standartlarga muvofiq, vizual nazorat, ultratovush nazorati, radiografik nazorat, magnit kukunli va kapillyar nazorat usullarining kombinatsiyasi payvand choklari sifatini to‘liq baholash imkonini beradi.

So‘nggi yillarda raqamli radiografiya, avtomatlashtirilgan ultratovush diagnostikasi va sun’iy intellekt elementlari asosida ishlaydigan nazorat tizimlarining joriy etilishi payvand choklaridagi nuqsonlarni aniqlash aniqligini sezilarli darajada oshirmoqda. Bu esa sanoat xavfsizligini ta’minlash, ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish hamda rezervuarlarning xizmat muddatini uzaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi payvandlab tayyorlangan rezervuarlarning payvand choklarini sifat nazoratidan o‘tkazish usullarini tahlil qilish, ularning samaradorligini baholash va ishlab chiqarish jarayonida qo‘llashning ilmiy-amaliy asoslarini yoritishdan iborat.

Adabiyotlar sharhi

Payvandlab tayyorlangan rezervuarlarning ekspluatatsion ishonchliligi, avvalo, payvand choklarining sifati bilan belgilanadi. Ilmiy adabiyotlarda payvand birikmalarida uchraydigan nuqsonlar konstruksiyaning mustahkamligi, germetikligi va xavfsiz ishlashiga bevosita ta’sir qilishi ta’kidlanadi. Xususan, g‘ovaklik, darzlar, shlak qoldiqlari, to‘liq payvandlanmaslik va geometrik og‘ishlar rezervuarlarning muddatidan oldin ishdan chiqishiga sabab bo‘lishi mumkin.

V.K. Chernov payvandlash texnologiyasi bo‘yicha olib borgan tadqiqotlarida payvand choklari sifatiga payvandlash rejimi, elektrod materiali, metallning kimyoviy tarkibi va payvandchining malakasi muhim ta’sir ko‘rsatishini qayd etadi. Muallifning fikricha, texnologik talablarning buzilishi payvand zonasida ichki va tashqi nuqsonlarning shakllanishiga olib keladi.

A.G. Potapov payvand birikmalarini buzmaydigan nazorat usullari orqali baholash masalasiga alohida e’tibor qaratgan. Uning tadqiqotlarida ultratovushli nazorat chuqur joylashgan darzlar, payvandlanmagan qismlar va ichki uzilishlarni aniqlashda samarali usul sifatida ko‘rsatiladi. Radiografik nazorat esa g‘ovaklik, shlak qoldiqlari va zichlikdagi farqlarni aniqlashda yuqori aniqlikka ega ekanligi ta’kidlanadi.

AWS Welding Inspection Handbook manbasida payvand choklarini tekshirishda vizual nazorat birlamchi va majburiy bosqich sifatida baholanadi. Vizual nazorat yordamida chok yuzasidagi notekisliklar, kuyishlar, yoriqlar, chala to‘ldirilgan joylar va geometrik og‘ishlar aniqlanadi. Biroq faqat vizual tekshiruv ichki nuqsonlarni aniqlash uchun yetarli emasligi sababli uni boshqa nazorat usullari bilan birgalikda qo‘llash tavsiya etiladi.

ISO 17635 standartida metall materiallardagi payvand choklarini buzmaydigan nazoratdan o‘tkazishning umumiy qoidalari belgilangan. Ushbu standartga ko‘ra, nazorat usulini tanlash payvand birikmasining turi, material qalinligi, ekspluatatsion sharoit va ehtimoliy nuqson turiga bog‘liq bo‘lishi kerak. Bu yondashuv kompleks nazorat tizimini shakllantirish zarurligini ko‘rsatadi.

EN ISO 5817 standartida esa payvand choklari sifat darajalari va ruxsat etilgan nuqsonlar mezonlari bayon etilgan. Mazkur me’yoriy hujjat ishlab chiqarish jarayonida payvand choklarini baholash va qabul qilishda muhim hujjat hisoblanadi. Unda nuqsonlarning o‘lchami, joylashuvi va konstruksiya xavfsizligiga ta’siri asosida sifat bahosi beriladi.

So‘nggi yillarda ilmiy adabiyotlarda payvand choklarini nazorat qilishda raqamli texnologiyalarning ahamiyati ortib borayotgani qayd etilmoqda. Raqamli radiografiya, avtomatlashtirilgan ultratovush nazorati va kompyuterlashtirilgan diagnostika tizimlari inson omili ta’sirini kamaytirib, nuqsonlarni aniqlash aniqligini oshiradi. Bunday yondashuvlar ayniqsa katta hajmli rezervuarlar, bosim ostida ishlaydigan idishlar va xavfli sanoat obyektlari uchun muhimdir.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, payvandlab tayyorlangan rezervuarlarning payvand choklarini sifat nazoratidan o‘tkazishda bitta usul bilan cheklanish yetarli emas. Eng samarali natija vizual, ultratovushli, radiografik, magnit kukunli va kapillyar nazorat usullarini kompleks qo‘llash orqali erishiladi. Bu esa rezervuarlarning ekspluatatsion xavfsizligini oshirish, avariya xavfini kamaytirish va xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi.

Tadqiqot metodlari

Tadqiqotda payvandlab tayyorlangan rezervuarlarning payvand choklarini sifat nazoratidan o‘tkazish jarayoni nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilindi. Asosiy e’tibor payvand choklarida uchraydigan nuqsonlarni aniqlash, ularning kelib chiqish sabablarini baholash va nazorat usullarining samaradorligini solishtirishga qaratildi.

Tadqiqot obyekti sifatida metall rezervuarlarning payvand birikmalari tanlandi. Payvand choklari yuzasida va ichki qatlamlarida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan g‘ovaklik, darzlar, shlak qoldiqlari, to‘liq payvandlanmagan joylar, chok shaklining buzilishi va geometrik og‘ishlar asosiy baholash mezonlari sifatida olindi.

Nazorat jarayonida dastlab vizual-o‘lchov usuli qo‘llanildi. Bu usul yordamida payvand choklarining tashqi ko‘rinishi, chok balandligi, eni, tekisligi, yuzadagi yoriqlar, kuyishlar va notekis joylar baholandi. Vizual tekshiruv payvand choklaridagi tashqi nuqsonlarni aniqlashda birlamchi bosqich sifatida muhim ahamiyatga ega bo‘ldi.

Keyingi bosqichda buzmaydigan nazorat usullaridan foydalanish nazariy jihatdan tahlil qilindi. Ultratovush nazorati payvand choklarining ichki qatlamlaridagi darzlar, bo‘shliqlar va chala payvandlangan joylarni aniqlash uchun samarali usul sifatida ko‘rib chiqildi. Radiografik nazorat esa g‘ovaklik, shlak qoldiqlari va zichlikdagi o‘zgarishlarni aniqlash imkonini beruvchi usul sifatida baholandi.

Shuningdek, magnit kukunli nazorat ferromagnit materiallarda yuzaki va yuzaga yaqin joylashgan nuqsonlarni aniqlash uchun, kapillyar nazorat esa mayda yoriqlar va sirt nuqsonlarini aniqlash uchun samarali usul sifatida tahlil qilindi.

Tadqiqot davomida adabiyotlar tahlili, qiyosiy tahlil va umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Har bir nazorat usulining afzalliklari, kamchiliklari, qo‘llanish sohasi va aniqlik darajasi solishtirildi. Natijalar asosida payvand choklarini sifat nazoratidan o‘tkazishda kompleks yondashuv eng samarali usul ekanligi asoslab berildi.

Natijalar

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, rezervuarlarning payvand choklarida eng ko‘p uchraydigan nuqsonlar quyidagilar hisoblanadi:

Nuqson turi	Uchrash chastotasi (%)
G‘ovaklik	28
Shlak qoldiqlari	22
To‘liq payvandlanmagan joylar	18
Darzlar	12
Geometrik og‘ishlar	20

Ultratovush va radiografik nazorat usullari ichki nuqsonlarni aniqlashda eng yuqori samaradorlikka ega ekanligi aniqlandi. Vizual nazorat esa tashqi nuqsonlarni aniqlashda samarali bo‘lib, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi.

Muhokama

Payvand choklarini sifatli nazorat qilish rezervuarlarning ekspluatatsion ishonchliligini oshiradi. Nazoratning bir nechta usullarini kompleks qo‘llash nuqsonlarni aniqlash ehtimolini sezilarli darajada oshiradi. Ayniqsa, ultratovush va radiografik nazorat usullarining kombinatsiyasi ichki va tashqi nuqsonlarni aniqlashda yuqori natija beradi.

Zamonaviy sanoatda avtomatlashtirilgan nazorat tizimlaridan foydalanish inson omili ta’sirini kamaytirib, aniqlik darajasini oshiradi. Bu esa xavfli ishlab chiqarish obyektlarida avariyalar sonini kamaytirishga xizmat qiladi.

Xulosa

Payvandlab tayyorlangan rezervuarlarning ishonchliligi va xavfsiz ishlashi payvand choklarining sifatiga bevosita bog‘liq. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, payvandlash jarayonida yuzaga keladigan g‘ovaklik, darzlar, shlak qoldiqlari, chala payvandlanish va geometrik og‘ishlar rezervuarning mexanik mustahkamligini pasaytirishi hamda ekspluatatsiya jarayonida sizib chiqish yoki avariya xavfini oshirishi mumkin.

Payvand choklarini sifat nazoratidan o‘tkazishda faqat bitta usuldan foydalanish yetarli emas. Vizual-o‘lchov nazorati tashqi nuqsonlarni aniqlashda muhim bo‘lsa, ultratovushli va radiografik nazorat ichki nuqsonlarni aniqlashda yuqori samaradorlikka ega. Magnit kukunli va kapillyar nazorat esa yuzaki va mayda yoriqlarni aniqlash imkonini beradi.

Shu sababli payvandlab tayyorlangan rezervuarlarning payvand choklarini baholashda kompleks nazorat tizimini qo‘llash maqsadga muvofiqdir. Bunday yondashuv nuqsonlarni erta aniqlash, ularni o‘z vaqtida bartaraf etish, rezervuarlarning xizmat muddatini uzaytirish va sanoat xavfsizligini ta’minlashga xizmat qiladi. Natijada ishlab chiqarish jarayonida sifat oshadi, avariya xavfi kamayadi va metall konstruksiyalarning ekspluatatsion ishonchliligi ta’minlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Chernov V.K. *Payvandlash texnologiyasi va nazorati*. Moskva: Mashinostroyeniye, 2020.
2. Potapov A.G. *Payvand birikmalarini buzmaydigan nazorat usullari*. Sankt-Peterburg, 2019.
3. O‘zbekiston Respublikasi O‘zDSt standartlari. Payvand birikmalarining sifat nazorati talablari.
4. AWS Welding Inspection Handbook. American Welding Society, 2022.
5. ISO 17635: Non-destructive testing of welds – General rules for metallic materials. Geneva, 2021.