DOI: 10.65322/j.srd.02162026.07

HAR XIL TURDAGI PO‘LATLAR PAYVANDLANGAN BIRIKMALARINING MEXANIK ISHLOV BERISHDAN KEYINGI G‘ADIR-BUDURLIK DARAJASI QIYOSIY TAHLILI

***Ulug‘xojayev Ruzixuja Soliyevich**, PhD, dotsent,*
E-mail: ruzihoja.ulughojaev@gmail.com
***Abdullaeva Vasilatkhon Yuldashali qizi**,*
Email: vasilaabdullayeva91@gmail.com
Farg‘ona davlat texnika universiteti

***Annotatsiya:** maqolada konstruksion va zanglamaydigan po‘latlardan tashkil topgan payvand birikmalarining sirt tozaligini yaxshilash masalalari ko‘rib chiqilgan. Kesish, jilvirlash va Rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berish usullarining sirt g‘adir-budurligi (Ra) va mikrotuzilishiga ta’siri qiyosiy o‘rganilgan. Grafik tahlili shuni ko‘rsatadiki, rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berish usulida sirt gadir budirligi ma’lum bir vaqtda o‘zining minimal qiymatiga erishishi mumkinligini va yuzani sifati va mustaxkamligi 20-25 % oshganini ko’rsatgan.*

***Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы повышения чистоты поверхности сварных соединений из конструкционных и нержавеющих сталей. Сравнительно исследуется влияние резки, шлифовки и обкатка на шариках или стальных роликах на шероховатость поверхности (Ra) и микроструктуру. Графический анализ показывает, что при обкатке на шариках или стальных роликах шероховатость поверхности может достигать своего минимального значения в определенной точке, а качество поверхности и прочность увеличиваются на 20-25%.*

***Abstract:** This article examines improving the surface finish of welded joints made of structural and stainless steels. The effects of cutting, grinding, and rolling on balls or steel rollers on surface roughness (Ra) and microstructure are compared. Graphical analysis shows that rolling on balls or steel rollers can reduce surface roughness to its minimum at a specific point, while surface quality and strength increase by 20-25%.*

***Kalit so‘zlar:** payvand choki, Ra, g‘adir-budurlik, kesish, jilvirlash, prokatlash (burnishing), qoldiq kuchlanishlar, metallografiya.*

***Ключевые слова:** сварной шов, Ra, шероховатость, резание, шлифование, накатывание, остаточные напряжения, металлография.*

***Keywords:** Weld seam, Ra, roughness, cutting, grinding, burnishing, residual stresses, metallography.*

Kirish. Mashinasozlikda har xil turdagi po‘latlarni (masalan, past uglerodli Ст3 va yuqori legirlangan 12X18H10T) payvandlash orqali biriktirish keng tarqalgan. Bunday birikmalarning asosiy muammosi – chok va chok atrofi zonasidagi (ChAZ) metallning fizik-mexanik xususiyatlari bir-biridan keskin farq qilishidir.

Payvandlashdan keyin chok yuzasida shlak qoldiqlari, mikrotshiqlar va notekisliklar qoladi. Bu nuqsonlar korroziya markazlari bo‘lib xizmat qiladi va detalning charchashga chidamliligini kamaytiradi. Shuning uchun chokni mexanik ishlov berish orqali Ra ko‘rsatkichini minimal darajaga tushirish texnologik zaruriyatdir.

Tadqiqot metodikasi va materiallar

Tadqiqot uchun quyidagi namunalar tayyorlandi (1-jadval):

Material A: Ст3 (yumshoq po‘lat).

Asosiy xususiyatlari: Yumshoq va yaxshi plastiklik, payvandlash qobiliyati juda yaxshi, mexanik ishlov berish oson, korroziyaga chidamliligi past.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.07

1-jadval

Kimyoviy tarkibi [4]

C, %	Mn, %	Si, %	S va P, %
0.14 – 0.22	0.40 – 0.65	0.05 – 0.17	0.04 % gacha

Mexanik xossalari

Mustahkamlik chegarasi: 370 – 510 MPa;

Qattiqligi: HB 120 – 170;

Qo‘llanilishi: Qurilish konstruksiyalari, metall ramalar, trubalar va listlar, oddiy mashina detallarida.

Material B: 45-po‘lat (o‘rtacha uglerodli).

45-po‘lat – mashinasozlikda juda ko‘p ishlatiladigan konstruksion po‘latlardan biri (2-jadval).

2-jadval

Kimyoviy tarkibi [4]

C, %	Mn, %	Si, %	S va P, %
0.42 – 0.50	0.50 – 0.80	0.17 – 0.37	0.035 % gacha

Asosiy xususiyatlari: mustahkamligi yuqori, issiqlik ishloviga yaxshi beriladi, toblash va bo‘shatish orqali qattiqligi oshiriladi. Payvandlash qiyinroq.

Mexanik xossalari

Mustahkamlik chegarasi: 600 – 800 MPa

Qattiqligi

Oddiy holatda: HB 170 – 220

Toblangan holatda: HRC 40 – 50

Qo‘llanilishi: Valllar, tishli g‘ildiraklar, bolt va shpilkalar, mexanik uzatmalar detallarida.

Material C: 12X18H10T (zanglamaydigan po‘lat).

Bu austenitik zanglamaydigan po‘lat bo‘lib, korroziyaga juda chidamli (3-jadval).

3-jadval

Kimyoviy tarkibi [4]

C, %	**Cr, %**	**Ni, %**	**Ti, %**	**Mn,%**	**Si,%**
0.12	17-19	9-11	0,5-0,8	2 gacha	0,8 gacha

Asosiy xususiyatlari

Juda yuqori korroziyaga chidamlilik,issiqqa chidamli, payvandlash yaxshi, magnitlanmaydi (austenitik tuzilma).

Mexanik xossalari

Mustahkamlik chegarasi: 500 – 700 MPa

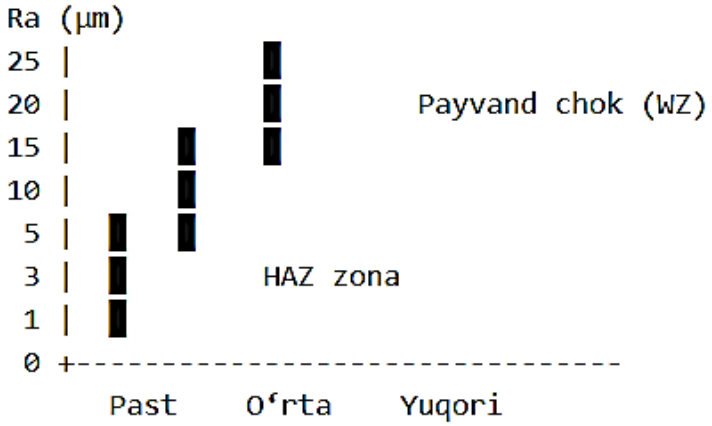
Qattiqligi: HB 150 – 200

Qo‘llanilishi:kimyo sanoati apparatlari, oziq-ovqat sanoati uskunalari, tibbiyot asboblari, korroziy muhitda ishlaydigan detallar (1-rasm).

Ishlov berish rejimlari:

1. Kesish: kesish tezligi v = 60 ÷ 80 m/min, surish s = 0.2 mm/ayl.
2. Jilvirlash: ПП 250x25x75 markali abraziv doira, tezlik 30 m/s.
3. Rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berish: Bir rolikli yoki soqqali
4. moslama, bosim kuchi P = 500 ÷1500 N.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.07



1-rasm. Mexanik ishlov sifati

Nazariy tahlil: sirt shakllanishi. Kesishda sirt g‘adir-budurligi asbob uchi radiusiga (r) va surishga (s) bog‘liq. Payvand choki qattiq bo‘lgani uchun keskichda vibratsiya hosil bo‘ladi, bu esa sirtda "to‘lqinsimon" notekisliklarni keltirib chiqaradi [1].

Jilvirlashda abraziv donachalar metallni mikroskopik darajada qirib oladi. Bu usulda eng katta xavf – "termik kuyish". Payvand choki zonasida issiqlik o‘tkazuvchanlik past bo‘lgani uchun sirtda mikroyoriqlar paydo bo‘lishi mumkin[3].

Rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berish usuli sirt qatlamini plastik deformatsiyalashga asoslangan. Rolik bosimi ostida metallning "cho‘qqilari" "yuzalarga" oqib o‘tadi [2].

Ushbu jarayon nafaqat sirtni silliqlaydi, balki sirtqi qatlamda siquvchi qoldiq kuchlanishlarni hosil qiladi, bu payvand choki uchun juda foydali.

Eksperimental natijalar va muhokama: Olingan natijalar ko‘rsatadiki, rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berish usuli barcha turdagi po‘latlarda eng yaxshi ko‘rsatkichni berdi (4-jadval).

4-jadval

G‘adir-budurlikning qiyosiy tahlili

Po‘lat turi	Kesishdan keyin (Ra,μm)	Jilvirlashdan keyin (Ra,μm)	Rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berishdan keyin (Ra,μm)
Ст3	8.4	1.8	0.45
45-po‘lat	6.2	1.2	0.25
12X18H10T	5.8	1.1	0.35

Grafik tahlili shuni ko‘rsatadiki, rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berish usulida sirt gadir budirligi ma’lum bir vaqtda o‘zining minimal qiymatiga erishadi.

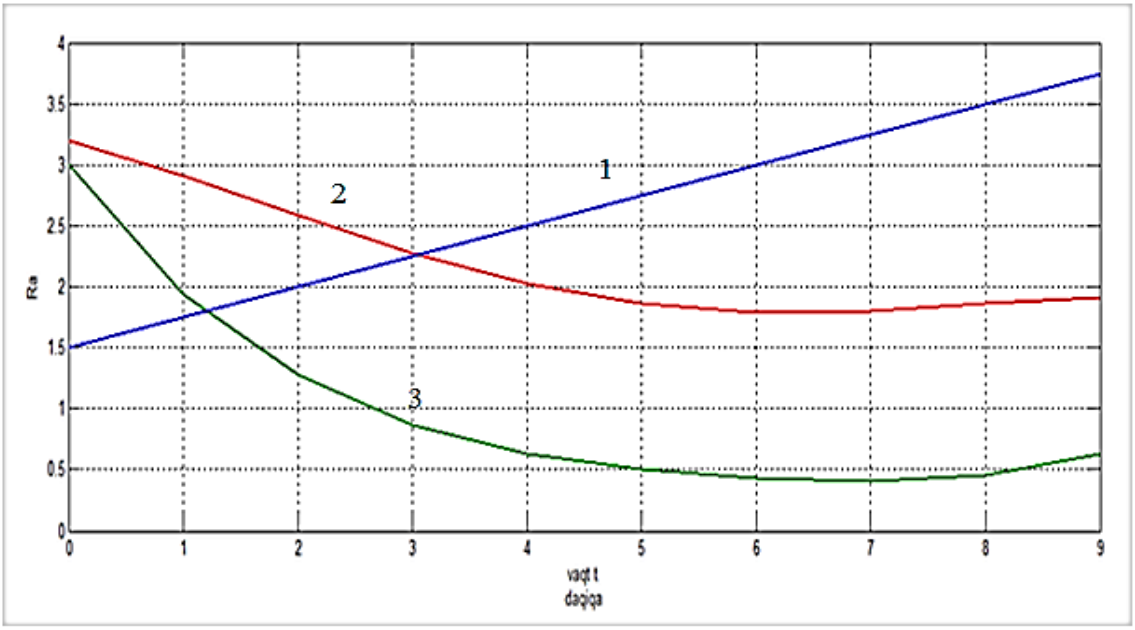
Grafik tahlili:

1-chiziq (Kesish): Vaqt o‘tishi bilan asbob yeyilishi hisobiga Ra chiziqli ravishda o‘sib boradi.

2-chiziq (Jilvirlash): 3-5 daqiqadan keyin barqarorlashadi.

3-chiziq (Rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berish): Dastlab keskin kamayadi, lekin 8-daqiqadan so‘ng "o‘ta deformatsiya" hisobiga sirtda mikroyoriqlar hosil bo‘lib, Ra yana ko‘tarila boshlaydi.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.07



2-rasm. R_a ko‘rsatkichining ishlov berish vaqtiga bog‘liqligi

Mikrotuzilish va qattiqlik tahlili: Payvand choki kesimini mikroskop ostida o‘rganilganda, rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berishdan keyin sirt qatlamida donachalarning maydalashishi (disfragmentatsiya) kuzatildi.

Qattiqlik: Rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berishdan keyin sirt qattiqligi (HB) 25-30% ga oshdi. Qattiqlikka ta’sir qiluvchi omillar: materialning kimyoviy tarkibi, mikrotuzilishi, issiqlik ishlovi va deformatsiya darajasi.

Jilvirlashda sirtda abraziv zarrachalari qolganligi aniqlandi, bu esa zanglamaydigan po‘latlarning korroziyaga chidamliligini pasaytiradi. Jilvirlash jarayonida metall sirtining mikrotuzilishi o‘zgarishi mumkin. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, sirt qatlamida abraziv zarrachalarining qolib ketgani aniqlangan. Bu zarrachalar metall yuzasida mayda tirnalishlar va notekisliklar hosil qiladi. Natijada sirtning himoya qiluvchi passiv qatlami buziladi. Ayniqsa zanglamaydigan po‘latlarda bu holat muhim bo‘lib, sirtga yopishib qolgan abraziv zarralar korroziya jarayonini tezlashtirishi va materialning korroziyaga chidamliligini pasaytirishi mumkin. Shuning uchun mexanik ishlovdan keyin sirtni tozalash, kimyoviy ishlov berish yoki passivatsiya qilish tavsiya etiladi.

Xulosalar. Kesish usuli payvandlangan birikmalarni faqat qo‘pol (dastlabki) ishlash uchun mos keladi.

1. Jilvirlash sirt tozaligini ta’minlasa-da, chok zonasida yuqori harorat hosil qilishi va strukturani bo‘shashtirishi mumkin.
2. Rolik yoki po‘lat soqqani dumalatib ishlov berish usuli har xil turdagi po‘latlar uchun eng samarali yakuniy ishlov berish usuli hisoblanadi. U Ra ko‘rsatkichini 0.25÷ 0.45 mkm gacha tushirish bilan birga, sirtni mustahkamlaydi.
3. Payvandlangan birikmalarning ekspluatatsiya muddatini uzaytirish uchun mexanik ishlov berish texnologik xaritaga majburiy tartibda kiritilishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Суслов, А.Г. Технологическое обеспечение параметров состояния поверхностного слоя деталей. - М.: Машиностроение, 1987. – 208 с.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.07

2. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием. М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.

3. Суслов А.Г. Технология обеспечения параметров состояния поверхностного слоя деталей. – М.: Машиностроение, 2017.

4. Анурев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В3 т. Т.1, 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н.Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 920 с.