PAYVAND CHOKI VA CHOK ATROFI HUDUDLARI MEXANIK XOSSALARINI OSHIRISHDA TAKLIF ETILAYOTGAN TEXNOLOGIK JARAYONNING IQTISODIY SAMARADORLIGINI HISOBLASH

Rustamova Mashhura Umarovna
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
Toirov Murtoza Shavkidinovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
Rustamov Farrux Umarovich
NMZ ishlab chiqarish birlashmasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada barcha ilmiy izlanishlar payvandlash jarayonidan so‘ng, payvand choklari va chok atrofida issiqlik ta’sir etgan hududlarni payvandlashdan so‘ngi bosqichga o‘tganda, payvand choki qovushqoqligini va elastiklikni oshirish, mo‘rtlikni pasaytirish kabi holatlarni optimallashtirish usullari va ushbu usullarni bajarish jarayonida erishiluvchi iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatgichlari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Payvand chok, qovushqoqlik, elastiklik, mo’rtlik

Аннотация. В статье представлены все научно-исследовательские методы оптимизации процесса сварки, такие как повышение вязкости и эластичности сварного шва, снижение хрупкости, повышение экономической эффективности сварного шва при послесварочной обработке сварных швов и околошовной зоны, а также показатели экономической эффективности, достигаемые при внедрении этих методов.

Ключевые слова: сварной шов, вязкость, эластичность, хрупкость

Abstract. The article presents all the research methods for optimizing the welding process, such as increasing the viscosity and elasticity of the weld, reducing brittleness, increasing the economic efficiency of the weld during post-weld treatment of welds and the weld-affected zone, as well as the economic efficiency indicators achieved when implementing these methods.

Keywords: Weld, toughness, elasticity, brittleness

Kirish

Jahonda yangi loyihalangan texnologik jarayonlar bir-biriga nisbatan raqobatbardoshligini ta’minlash bozor iqtisodiyotining asosiy talablaridan biridir. Yangi texnologiyalarni yaratilishi yangi texnik imkoniyatlarni yaralishiga olib keladi, yangi texnik imkoniyatlarni yaralishi ish samaradorligini oshishiga olib kladi. Respublikamizning sanoat korxonalarida yangi texnologiyalarni kirib kelishi va ularni joriy etilishi resurs, material, energiya tejamkorlikka olib keladi. Joriy etilayotgan yangi texnologiyalar korxonalar uchun sarf xarajatlarini kam talab

ISSN 3030-3907

etilishini ta’minlaydi, jalb qilinivchi ishchilar va ularga sarflanayotgan sarf xarajatlar hisobga olinib baho beriladi.

Magistral quvurlar va magistral quvurlar bilan bir tizimda ulanib texnologik jarayonlarga bevosita qatnashuvchi sanoat jihozlarini loyihalash, loyiha asosida yig‘ish, payvandlash, payvandlash jarayonidan so‘ngi termik ishlov berib normalizatsiyalash, ko‘p vaqt sarflanuvchi, mablag‘, resurs va elektroenergiya talab qiluvchi murakkab jarayon hisoblanadi. Ushbu jarayonlar bugungi kunda eskirgan usul bo‘lib, har bir sig‘imbardosh idishlar, sisternyalar, rezervuarlarni tayyorlash uchun bugunki kunda korxonalar uchun ko‘p vaqtni talab etadi.

Ushbu holat, aynan payvandlash jarayonidan so‘ng payvand chokini sovish jarayonini meyorida soumaslik holatini to‘g‘ri taminlamaslik natijasida payvand choklarida mikroyoriq va mikroteshiklarni paydo bo‘lishiga olib keladi, natijada vujudga kelgan nuqsonlarni bartaraf etish uchun qo‘shimcha vaqt, energiya, resurs, ishchi kuchini jalb qilishga olib keladi. Bugungi kunda biz taklif etayotgan texnologiya payvand choki va chok atrofi hududlarini qavushqoqligini oshiruvchi texnologiya bo‘lib, bugungi kunda payvand choklari va chok atrofi issiqlik ta’sir etgan hududlarda elastiklik va qovushqoqlikni ta’minlash buyicha johonda ilg‘or texnologiyalar qatoriga kiradi.

Sanoat jihozlarini payvandlab ta’mirlovchi va ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun biz taklif etayotgan texnologiya qo‘llanilishi o‘z-o‘zidan payvandlovchi ishchilar soniga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradi, elektr energiya, vaqt sarfini oshib ketishini oldini oladi. Sanoat jihozlarini yig‘ishda qo‘llaniluvchi payvand choklarini hosil qilish jarayonida xarajatlarni maksimal darajada pasaytirish talab etiladi, buning uchun vaqt va ish unumdorligini o‘ta yuqori aniqlikda hisoblab chiqish talab etiladi. Tannarxlar farqini aniqlash uchun va sarf-xarajatlar miqdorini kamaytirish maqsadida tejamkorlikning samarali usulidan foydalanamiz. Iqtisodiy tejamkorlik yo‘li bilan yillik iqtisodiy samaradorlikni aniqlash uchun quyidagi formulalardan foydalanamiz.

$$IS_y = [(T_1 + E_n \cdot K_1) - (T_2 + E_n \cdot K_2)] \cdot Q_{mah\ .haj} \ ; \qquad (1)$$

T_1 – magistral quvur va unga ulangan sanoat jihozlarinidan o‘tuvchi yoki saqlanuvchi suyuqlikning texnologiya bo‘yicha (m^3, tonna, kg, dona, pogonometr, m^2 va hokazo, bizning loyihamizda m^3 deb belgilaymiz) tannarxi;

T_2 – tavsiya yetilayotgan yangi texnologiya asosida bir dona yangi payvndlab yig‘ilgan sanoat jihozining (T_1ga ko‘rsatilganidek) tannarxi;

K_1, K_2 – eskirgan deb qaralayotgan texnologiya asosida payvand choklariga termik ishlov berish jarayoniga nisbatan, biz taklif etayotgan ultrato‘lqinli tebranishlar zarbi bilan payvand choki va chok atrofi hududlarini ishlov berish

ISSN 3030-3907

jarayonining qurilmaning yillik (korxonalar uchun yetkazib berilayotgan resurslarning umumiy yillik miqdorining bir birlik ulushi) foydasi;

E_n- iqtisodiy samaradorlik koeffitsentining (og‘ir sanoat va mashinasozlik sanoati uchun $E_n = 0{,}125$ qilib belgilangan) me’yori;

$Q_{mahs.hajm}$ – sanoat korxonalar uchun yillik resurslar yetkazib berishning miqdori;

Yillik iqtisodiy samaradorlik yoki tejamkorlik miqdori aniqlangandan so‘ng, magistral quvurlar, sig‘imbardosh idishlar, sisternyalar, rezervuarlar tarmog‘iga kiruvchi qurilmalarni payvandlab yig‘ib so‘ng payvand choki va chok atrofi hududlarini ultra to‘lqinli tebranishlar zarbi bilan ishlov berish uchun (rejalashtirilgan holatlarda) sarflangan barcha mablag‘larni qoplash muddatini aniqlash kerak bo‘ladi.

Kapital mablag‘lar qo‘yilmalarni qoplash muddati quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{q.m} = \frac{K_{ya.u}}{IS_y}; \qquad (2)$$

$K_{ya.u}$- sanoat jihozlarini yangi texnologik asosida qovushqoqligini oshirish uchun sarflangan jami mablag‘lar miqdori;

IS_y- umumiy rejalashtirilgan bir yillik iqtisodiy samara ko‘rsatkichi.

Kapital qo‘yilmalarni qoplash muddati aniqlangandan so‘ng, kapital xarajatlar koeffitsenti aniqlanib amalga oshirilayotgan texnologik jarayon o‘g‘risida tegishli aniq xulosaga kelamiz.

$$Ye = \frac{1}{K_{q.m}} = \frac{IS_y}{K_{ya.u.}}; \qquad (3)$$

Agar Ye koeffitsentimiz Ye_n dan katta bo‘lsa, unda loyiha to‘g‘risida ijobiy xulosa qilishimiz mumkin. Yuqorida ayitib o‘tganimizdek mashinasozlik ishlab chiqarish korxonalari uchun koeffitsent $E_x = 0{,}125; E > E_x$ bo‘lishi shar qilib belgilangan.

Taklif etilayotgan yangi texnologik jarayonimizning iqtisodiy samaradorligini aniqlashimiz uchun (1) formuladagi T_1 va T_2ning kelib chiqgan qiymatlarini hisoblab chiqamiz.

Taklif etilayotgan yangi texnologik jarayonni tannarxini aniqlash uchun quyidagilarni kiritamiz

1) xom ashyo, resurs, elektroenergiya va moddiy harajatlar miqdori, 2) ishchilar ish haqini to‘lab berish uchun ish haqi harajatlari miqdori, 3) yagona ijtimoiy soliq miqdori, 5) amortizatsiya xarajatlari miqdori, 6) boshqa ishlab chiqarish bilan bog‘liq harajatlar miqdori.

1. Yangi loyiha asosida payvand choki va chok atrofi hududlarini ultrato‘lqinli zarblar bilan urib ishlov berishda korxonaga yetkazib berilayotgan 1kVt/soat

ISSN 3030-3907

elektroenergiya uchun sarflanayotgan sarf xarajatlar miqdori 1030,00 so‘m *(2025-yil 1-may oyiga nisbatan olingan)*. Payvand choki va chok atrofi hududlari mexanik xossalarni qayta tiklash uchun elektroenergiya miqdori, doimiy ko‘nikma hosil qilingan usulda olib borilganda, elektroenergiya isrofi 11-12 % tashkil etdi. Biz taklif etayotgan texnologik jarayon usulida sanoat jihozlari payvand choklariga ishlov berganimizda, elektroenergiya isrofi 1% ni tashkil etdi.

Doimiy ko‘nikma hosil qilingan texnologik jarayonning usuli bilan payvand choki va chok atrofi hududlarini mexanik xossalarini yaxshilash, bugingi kunda Respublikamizdagi barcha korxonalar uchun manan eskirgan usul bo‘lib, shu bilan bir qatorda texnologik jarayonni o‘tkazish uchun uzoq muddatli vaqt talab etiluvchi jarayon hisoblanadi. Payvand choklari va uning atrofi issiqlik tasir etgan hududlar mexanik xossalarini yaxshilash orqali elastiklikni ta’minlash, qovushqoqlikni oshirish, mo‘rtlikni pasaytirish kabi ishlarni amalga oshirish, biz taklif etayotgan ultrato‘lqinli zarblar bilan olib borilganda barcha xarajatlarni hisoblab ko‘rilganda ratsional optimallashtirilgan iqtisodiy ko‘rsatkichlar kuzatildi.



1-rasm. Payvand choki va chok atrofi hududlarida issiqlik ta’sir etgan hududlarni mexanik xossalarini yaxshilash uchun doimiy ko‘nikma hosil qilingan texnologik jarayon.

Taklif etilayotgan texnalogik jarayonni o‘tkazish uchun payvand choki va chok atrofi hududlarini ultra to‘lqinli tebranish zarbini beruvchi qurilmaning detallari prokat metallarga mexanik ishlov berish yo‘li bilan tayyorlanib so‘ng yig‘iladi. Taklif etilayotgan qurilma bilan, bosim ostidagi ishlovchi magistral quvurlar va unga tenglashtirilgan sanoat jihozlarining payvand chok sirtiga va chok atrofi hududlari sirtiga ultrazvuk chastotasining tebranishlari bilan zarb berib ishlanganda, ishlov berish tezligi $L = 0{,}8$ minutni tashkil etadi.

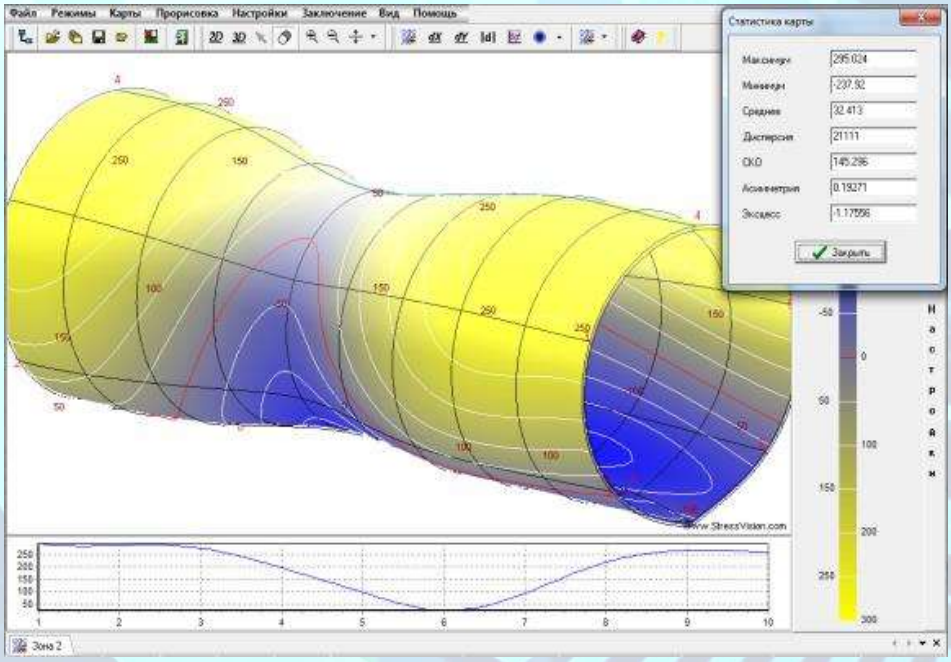
Payvand choki uzunligi L ni hisobga olganimizda ushbu uzunlik ikkiga ko‘paytirib olinadi, ushbu texnologik jarayonni olib borish uchun payvand chokining ikki tomon hududlari ultra to‘lqinli tebranishlar bilan ishlov beriladi. Payvand sirti va issiqlik ta’sir etgan hududlarni ultrato‘lqinli zarblar bilan urib ishlov berishda R6M5 metalidan tayyorlanganligi sababli, qurilma uskunasining

ISSN 3030-3907

konstruksiyasi oddiy, tannarxi esa tashqi davlatlarda tayyorlangan qurilma tannarxiga arzon baholandi.

Termik ishlov berishda sarflanilayotgan vaqt va energiya miqdorlarining sarfi, ultrato‘lqinli zarblar bilan ishlov birilgan payvand choki va chok atrofida issiqlik ta’sir etgan hududlarda sarflanayotgan elektroenergiya va ishchi xodimlar uchun sarflanayotgan vaqt, keskin farqlanish bilan ikki texnologik jarayon bir-biridan farq qiladi. Chet davlatlarda (payvan choki va chok atrofi hududlarini ultrato‘lqinli tebranishlar zarbi bilan ishlov beruvchi qurilma Rossiya Federatsiyasi mexanik muhandis olimlari tomonidan taqdim etilgan) payvand choklari qovushqoqligini oshirish, elastikligini oshirish, qattiqligini pasaytirish (mo‘rtlik) ishlarida bugungi kunda keng miqiyosda qo‘llanilib kelinmoqda. Ushbu qurilmalar bilan magistral quvur tarmoqlari, ularga ulanuvchi va ularga tenglashtirilgan sanoat jihozlarini qurishda yoki ularga ulanayotgan quvurlarni payvandlashda ushbu qurilma qo‘llanilib kelinmoqda.

Payvand choki va chok atrofi hududlarini ultra to‘lqinli tebranishlar bilan urib ishlov berish orqali payvan choki va chok atrofi hududlari qovushqoqligini oshirish texnologiyasi bugungi kunning eng ilg‘or ratsionallashgan texnologiyasi bo‘lib, ultrato‘lqinli tebranishlar bilan olib borilayotgan texnologik jarayon, barcha parametrlar bo‘yicha optimallashtirilgan jarayon hisoblanadi. Qurilmani loyihalashda konstruktorlar tamonidan loyihalangan ushbu qurilma va uni harakatga keltirish uchun tebranishlar soni 50-60 Hz/sek., elektroenergiya quvvati 1,2 kVt bo‘lgan elektroyuritgich o‘rnatilgan.



2-rasm. Termik ishlov berilgan va ultra to‘lqinli tebranishlar bilan payvand choki va chok atrofi hududlarda ichki zo‘riqish kuchini bartaraf etish vaqtini ANSYS dasturida tahlil etish

ISSN 3030-3907

Respublikamizda turdosh qurilmalar mavjud emasligi sababli, texnik tavsifi jihatidan tashqi davlat(Rossiya Federatsiyasi nazarda tutilgan)da mavjud qurilmalarining iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlari va Respulikamizning barcha mashinasozlik korxonalarida payvand choki va chok atrofi hududlari qovushqoqligini oshirish uchun olib borilayotgan termik ishlov berish texnologik jarayoning iqtisodiy ko‘rsatkichlarini ko‘rsatib o‘tamiz. Taklif etilayotgan qurilma konstruksiya jihatidan sodda va elektroenergiyani talab qilish miqdori 1,2 kVt/soat. Olib borilgan amaliy tadqiqotlar natijasi shuni ko‘rsatdiki, ushbu qurilma o‘z turdoshlari singari ultra to‘lqinli tebranishlar hosil qilish uchun 1,2 kVt/soat elektroenergiya sarflaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Терентьев Е.В. Влияние скорости сварки на формирование шва при ЭЛС со сквозным проплавлением / Е.В. Терентьев, В.К. Драгунов, А.П. Слива, А.В. Щербаков // Сварочное производство. – 2014. – № 2. – С. 25-29.

2. Драгунов В.К. Прогнозирование режимов ЭЛС при изготовлении многошовных конструкций / В.К. Драгунов, М.С. Грибков, В.Н. Мартынов, А.Г. Сысоев // Сварочное производство. – 2015. – № 1. – С. 20-22.

3. Васильев А.А. Возникновение колебаний глубины парогазового канала при лучевых способах сварки / А.А. Васильев, В.А. Ерофеев, В.А. Судник // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2014. – № 7. – С. 130-141.

4. Судник В.А. Численная модель процесса электронно-лучевой сварки с экспериментальной проверкой / В.А. Судник, В.А. Ерофеев, К.Г. Рихтер, К.У. Хайнс // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2008. – № 2. – С. 233-243.

ISSN 3030-3907