PAYVAND CHOKI VA CHOK ATROFI HUDUDLARNI ULTRATO‘LQINLI ZARBLASH ORQALI YAXSHILANGAN QATLAM XUSUSIYATLARINI MEXANIK, METALLOGRAFIK, RENTGEN TEKSHIRISHLAR ASOSIDA TAHLIL ETISH

Rustamova Mashhura Umarovna
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti katta o‘qituvchisi
Rustamov Farrux Umarovich
Navoiy mashinasozlik zavodi muxandisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada metallarning elastiklik xossalarini nazariy va ilmiy tahlil qilish asosida, maxsus laboratoriyalarda past legirlangan metallarning mexanik, metallografik, rentgen tekshirishlar ilmiy xulosalar asosida tahlil qulindi. Payvand choklari uchun namunalar GOST 5640-2020, RD 24.200.04-90 va GOST R 57180-2016 talablari asosida laboratoriyada metallografik tahlillar olib borildi.

Аннотация. В данной статье проведен анализ упругих свойств металлов на основе теоретического и научного анализа, а также результатов механических, металлографических и рентгеновских исследований низколегированных металлов в специализированных лабораториях. Металлографические исследования образцов сварных соединений проводились в лабораторных условиях в соответствии с требованиями ГОСТ 5640-2020, РД 24.200.04-90 и ГОСТ Р 57180-2016.

Abstract. This article analyzes the elastic properties of metals based on theoretical and scientific analysis, as well as the results of mechanical, metallographic, and X-ray studies of low-alloy metals in specialized laboratories. Metallographic studies of welded joint samples were conducted under laboratory conditions in accordance with the requirements of GOST 5640-2020, RD 24.200.04-90, and GOST R 57180-2016.

Kalit so‘zlar: Elastiklik, payvand choki, ichki zo‘riqish, ichki nuqsonlar, quvur termik ishlov berish.

Ключевые слова: Эластичность, сварной шов, внутреннее напряжение, внутренние дефекты, труба, термическая обработка.

Keywords: Elasticity, weld seam, internal stress, internal defects, pipe, heat treatment.

Kirish

Sanoatda quvur va uning detallarini tarmoqlarga o‘rnatish uchun yuqori talablar joriy etilgan, quvur tarmog‘ining ulanish sifati, payvand choklarining sifati va mexanik xossalar, tok kuchini tanlash, payvand simlarini tanlash, tashiluvchi mahsulot yoki gazsimon muhitning loyiha bo‘yicha xarakteri, ishchi holatidagi doimiy turg‘un bosimi, minimal va maksimal o‘zgaruvchan bosimi, loyiha bo‘yicha ishchi holatidagi harorati, minimal va maksimal o‘zgaruvchan harorati VSN 2-124-80 va VSN 171-84 yo‘riqnomasining normativ hujjutlarida qayd

ISSN 3030-3907

etilgan. VSN 2-124-80 va VSN 171-84 Respublikamizda faoliyat olib boruvchi yoki loyiha asosida qurilayotgan magistral tarmoqlar yoki shunga o‘xshash bitta tarmoqda ulangan saqlash uchun qurilgan statsionar sig‘imbardosh idishlar va sisternyalar uchun tavsiya etilgan va ushbu yo‘riqnomadan chetlangan holatda magistral tarmoqlar unga ulangan sanoat jihozlarini qurish, payvandlash qatiyan taqiqlanadi.

GOST R 52910—2008 va GOST 5264-80 talablari buyicha S17 payvand choki mustahkamligini aniqlash uchun birinchi navbatda namunaning ko‘ndalang kesim yuzasini hisoblab topishimiz talab etiladi. Namunaning ko‘ndalang kesim yuzasini topish uchun namuna balandligi *h*, namuna uzunligi *L* ga ko‘paytirilganda namunaning ko‘ndalang kesim yuzasining o‘lchami kelib chiqadi.

GOST R 52910—2008 katta sig‘imli sanoat idishlari, sisternyalar, rezervuarlar va shularga tenglashtirilgan sanoat jihozlarini payvandlab yig‘ishda ushbu standart orqali payvandlab yig‘ish ishlari amalga oshiriladi.



1-rasm. Payvand chokini mexanik xossalarini aniqlash.

Nazariy tahlillar va o‘tkazilgan amaliy tajribalardan bizga ma’lumki, payvandlangan choklardan tayyorlangan namunalarda (1 va 2-rasm) o‘tkazilayotgan mexanik sinovlar jarayonida, namuna qanchalik tez uzilsa demak bundan xulosa shuki, sinalalayotgan namunaning nisbiy cho‘zilish chegarasi shunchalik past deb baholanadi va sanoat jihozlaridagi payvandlangan chokning kuchga va yuqori bosimga chidamlilik chegarasi ham past hisoblanib, ushbu chok loyihada belgilangan yuklama va bosimga bardoshsiz deb baholanadi. Bunda qattiqlik darajasi yuqori bolib, mortlik darajasi ham yuqori bo‘ladi.

ISSN 3030-3907



a) b) c)

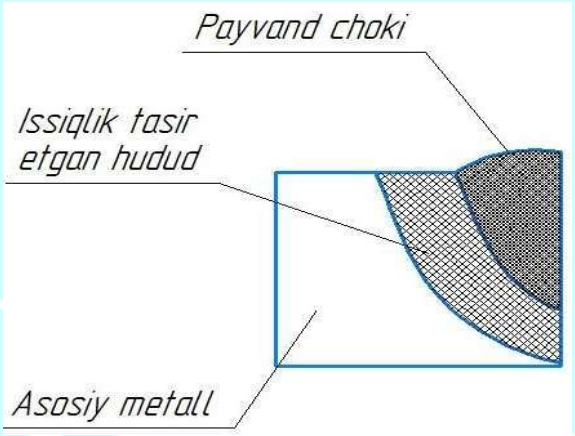
2-rasm. Metallografik izlanishlar olib borish uchun namumalar jamlammasi: a) termik ishlov berilmagan namuna; b) termik ishlov berilgan namuna; c) ultra to‘lqinli zarblar bilan ishlov berilgan namuna

1-jadval

Taqdim etilgan namunalarni nisbiy cho‘zilish chegarasi

Nisbiy cho‘zilish chegarasini aniqlash uchun tayyorlangan namunalar soni	Tajribadan so‘ngi erishilgan natijalar qiymati								
	Termik ishlov berilmagan namunaning nisbiy cho‘zilish chegarasi, σ_v, MRa			Termik ishlov berilgan namunaning nisbiy cho‘zilish chegarasi, σ_v, MRa			Ultra to‘lqin zarbasi bilan ishlov berilgan namunaning nisbiy cho‘zilish chegarasi, σ_v, MRa		
3	419	415	418	430	427	430	443	441	443

O‘tkazilgan amaliy tajribalar natijasi shuni ko‘rsatdiki, payvand chokining oxirgi chegarasidan so‘ng ikki tomondan uzunligi 30mm bo‘lgan hududda, issiqlik ta’sirida metal strukturasining o‘zgargan holati kuzatildi va Brinellning HB shkalasi bo‘yicha qattiqlikni ko‘rsatuvchi qiymatlar aniqlandi.



3-rasm. Payvandlashdan so‘ng issiqlikni tasir etish sxemasi

ISSN 3030-3907

Magistral quvur tarmoqlarida payvandlash ishlari yakuniga yetkazilganidan so‘ng VSN 2-124-80 va VSN171-84 bo‘yicha buzmasdan turib ichki nuqsonlarni aniqlash jarayoni olib borilishi shart ko‘rsatilgan va ushbu jarayon quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- ranglar yordamida payvand choklarini tekshirish (svetnoy kontrol) agar payvand chokining asosiy metali yuqori legirlangan po‘lat bo‘lsa;
- ultratovush yordamida payvand chokining ichki nuqsonlarini aniqlash (UZK);
- rengen nurlari yordamida payvand chokining ichki nuqsonlarini aniqlash turlariga bo‘linadi (RK).

Olib boriluvchi nazoratlar, magistral quvur tarmoqlarida hosil qilingan payvand choklarini sifatli bo‘lishini ta’minlaydi, ikki quvur chokini birlashtirib elektr yoyli payvand bilan payvandlash jarayonida, yuqori haroratda payvand simlari asosiy metall bilan brikib chok sifatini oshirish imkonini beradi. Payvand choklari va uning atrofida harorat sovishi bilan sovish haroratini to‘g‘ri tanlanmasligi natijasida turli uzunlikdagi yoriqlar va bo‘shliqlar paydo bo‘lishi mumkin. Shuning uchun ham sanoat jihozlarida pavandlash ishlari tugatilgandan so‘ng, payvan choki va uning atrofi ya’ni issiqlik ta’sir etgan hududlarda sovish tezligi belgilangan tartibda, belgilangan tezlikda olib borilishi shart. Talab va javobgarligi yuqori bo‘lgan sanoat jihozlarida payvand simi(elektrod)ni noto‘g‘ri tanlashga yo‘l qo‘yilmaydi. Payvand simini noto‘g‘ri tanlanishi, ikki payvand chok bilan payvand simi o‘rtasida sifatli brikishni keltirib chiqarmaydi, bu holat payvand chokida turli ko‘rinishdagi ichki nuqsonlarni paydo bo‘lishiga olib keladi va bu nuqsonlar (UZK), (RK) orqali aniqlash imkonini beradi.

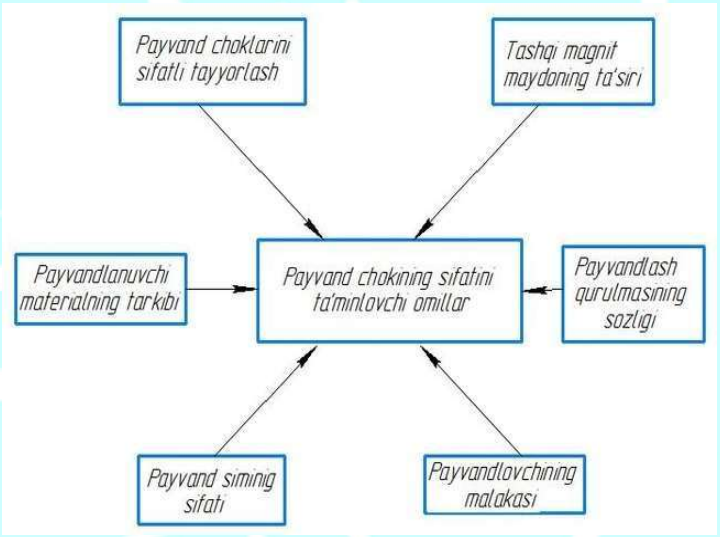
Payvand quyimlarini asosiy metall bilan (yopishish) brikishi lupa yordamida nazorat qilinadi. Ultra to‘lqinli tebranishlar zarbi bilan ishlov berilgan na’munalarni ham nomlari yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan nazoratlar orqali tahlil qilganimizda ustunlik, termik ishlov berilmagan va termik ishlov berilgan na’munalarning mexanik xossalariga nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi. Navoiy mashinasozlik zavodining markaziy laboratoriyasida buzmasdan turib nazorat qilish ishlari barcha namunalar uchun amalga oshirildi. Maxsus lupa yordamida chok brikmalari va issiqlik ta’sir etgan hududlar sirti nazorat qilinib 09G2S metalidan tayyorlangan barcha na’munalar uchun ijobiy xulosalar olindi.

Payvand choklari ultra to‘lqinli tebranishlar zarbi bilan ishlov berilgan namunalar Rossiya Federatsiyasining Sankt-Peterburg shaxridagi Voenmex D. I. Ustinov nomidagi Boltiq davlat texnika universitetining markaziy laboratoriyasida tayyorlandi va rengen nazoratini olib borish uchun Navoiy mashinasozlik zavodining markaziy laboratoriyasi tanlandi. Ushbu laboratoriyada namunani rengen qilish orqali payvand choki va chok atrofida issiqlik ta’sir etgan hududlarni

ISSN 3030-3907

ichki strukturasidagi nuqsonlarning mavjudligi GOST 5264-80 bo‘yicha ilmiy-nazariy tahlil qilinib o‘rganildi.

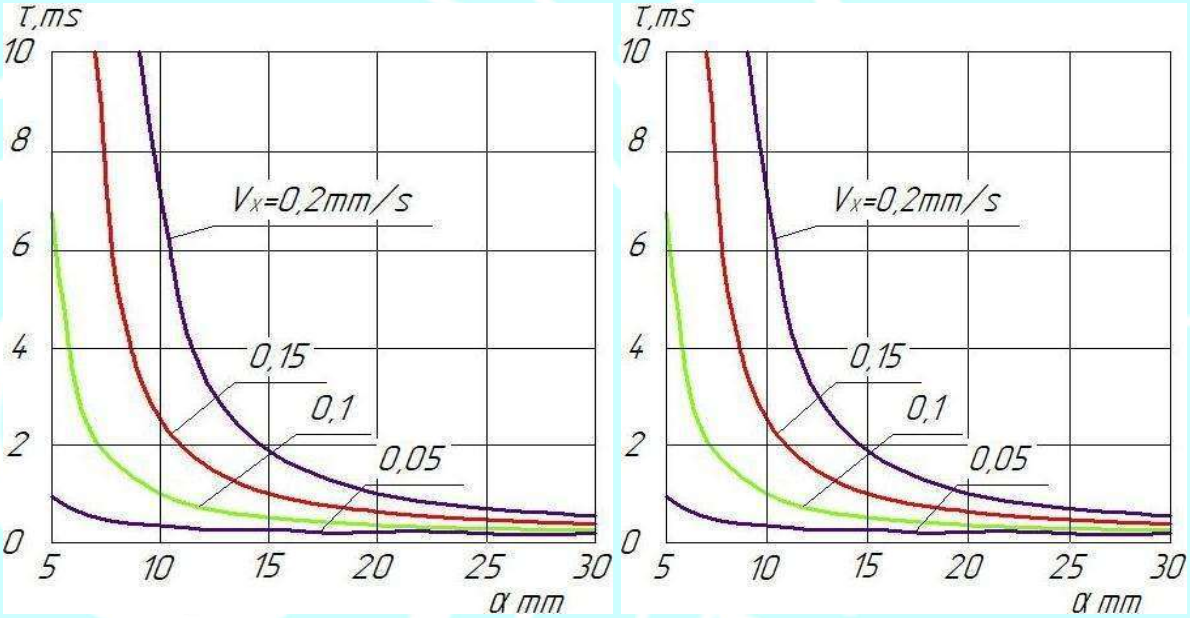
Ichki nuqsonlar mavjud emasligi, davlat standartlari miyorlariga mos kelishi va termik ishlov berilgan namunaga nisbatan, ultra to‘lqinli tebranishlar zarbi bilan ishlov berilgan namunaning payvand choklari uchun Navoiy mashinasozlik zavodining markaziy laboratoriyasi mutaxasislari tomonidan ijobiy xulosalar olindi.



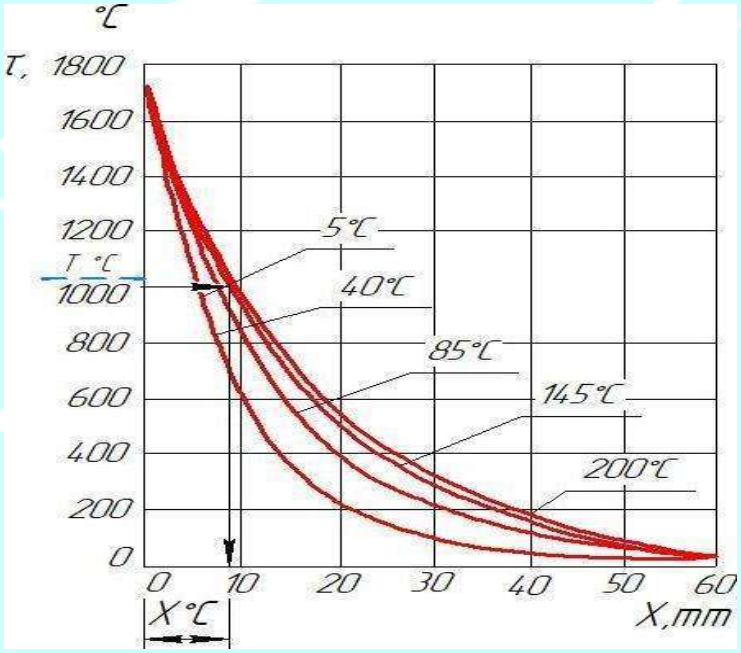
4-rasm. Payvand choklarni sifatli bo‘lishini ta’minlovchi omillarning sxematik shakli

Payvandlab ulash ishlari dala sharoitida olib borilganda, chok va chok atrofi hududlari issiqligini miyoriy hujjatlarda belgilangan tartibda sekin sovitishni iloji yo‘q, bundan xulosamiz shundan iboratki sovish haroratining nomutanosib sovishi natijasida payvand choki va chok atrofi hududlarida ichki zo‘riqish kuchlarining meyoriy hujjatlarda ko‘rsatilgan meyordan oshishi kuzatiladi. Ushbu xolatni dala sharoitida bartaraf etish uchun chok va chok atrofi hududlari Shmel-2 pribori yordamida ultra to‘lqinli tebranish zarblari bilan ishlov berilganda payvand choki va uning atrofi hududlarida ichki zo‘riqish kuchlarining bartaraf etilganligi Navoiy mashinasozlik zavodining markaziy laboratoriyasida o‘tkazilgan amaliy tajribalarda o‘z tasdiqini topdi (1-jadval). VSN171-84 va GOST 5264-80 talablari asosida payvand choklarini hosil qilish, payvandlashga tayyorlash, magistral quvurlar, katta sig‘imli idishlar va sisternyalarni ishchi chizmalarida konstruktorlar tomonidan ko‘rsatiladi.

ISSN 3030-3907

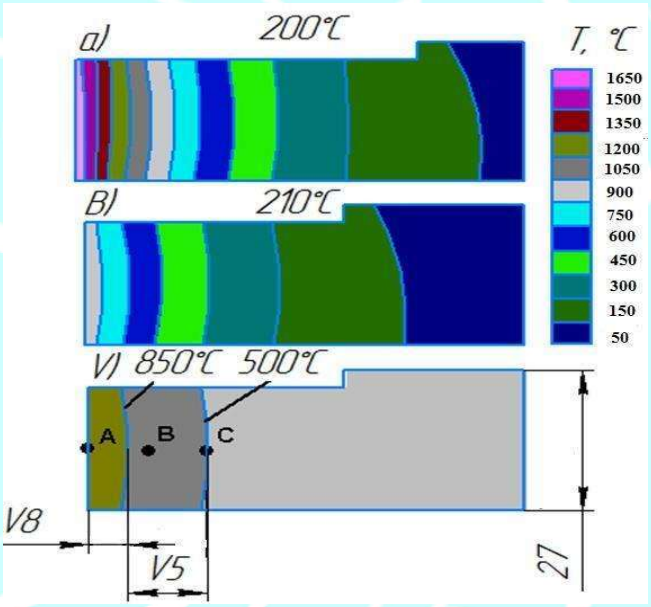


5-rasm. Payvandlash jarayonida chokni erish harorati, α burchak chokni qizdirish vaqti τ ga bog‘liq bo‘lib, v_x qizish tezligining turli qiymatlarda ozgarishini korsatuvchi grafik



6-rasm. Payvand choki chuqurligi bo‘yicha haroratning taqsimlanish grafigi

ISSN 3030-3907



7-rasm. Harorat tasir etishi natijasida payvand choki atrofi hudularini ranglarga ajralish grafigi

Namunalarga metallografik ilmiy tahlillar va izlanishlar olib borish uchun “NERIS” dastgohida yakuniy jilvirlash ishlari olib borildi, payvand choki va chok atrofida issiqlik tasir etgan metal strukturasi *METAM PB-23* mikroskopida 100 barobargacha kattalashtirilgan holatda ilmiy asoslar asosida o‘rganildi va quyidagi natijalarga erishildi.



a) b) c)

8-rasm. Termik ishlov berilmagan namunaning metallografik tahlillar uchun ko‘rinishi: a) asosiy metall, b) payvan chokining atrofi issiqlik tasir etgan hudud, c) payvand choki.



a) b)

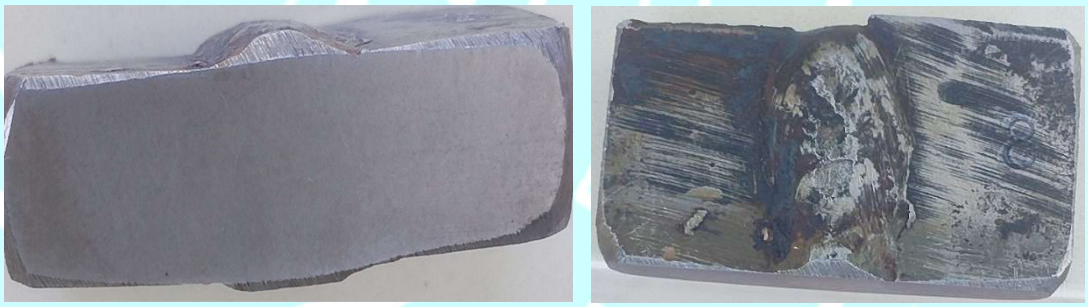
9-rasm. Termik ishlov berilgan namuna

ISSN 3030-3907



a) b) c)

10-rasm. Termik ishlov berilgan namunaning metallografik tahlillar uchun ko‘rinishi: a) asosiy metall issiqlik tasir etmagan hudud, b) payvand chokining atrofi issiqlik tasir etgan hudud, c) payvand choki



a) b)

11-rasm. Ultra to‘lqinli zarblar bilan ishlov berilgan namuna payvand choki va chok atrofi issiqlik ta’sir etgan hududning ko‘rinishi



a) b) c)

12-rasm. Ultra to‘lqinli zarblar bilan ishlov berilgan namuna payvand choki va chok atrofi issiqlik ta’sir etgan hududning metallografik tahlillar uchun ko‘rinishi: a) asosiy metall issiqlik tasir etmagan hudud, b) payvand chokining atrofi issiqlik tasir etgan hudud, c) payvand choki

GOST 5640-2020, RD 24.200.04-90 va GOST R 57180-2016 talablarida keltirilgan normativ hujjatlar bo‘yicha metallografik tahlillarning natijalari ilmiy va nazariy o‘rganib chiqilganda, olingan natijalar quyidagi talablarga javob berishi shart kerakligi ko‘rsatib o‘tilgan.

Metallografik mikrotahlillar - payvand choklari va chok atrofi hududlarini mikrostrukturasi METAM PB-23 mikroskopida 100 barobargacha kattalashtirilib ilmiy taraflama tahliliy kuzatuv ishlari olib borildi. Mikroskop ostidagi payvand choki 100 barobarga kattalashtirilishi natijasida termik ishlov berilmagan namunadagi payvand chokining strukturasi, termik ishlov berilgan va ultra to‘lqinli tebranishlar zarbi bilan ishlov berilgan namunalarning payvand choki

ISSN 3030-3907

hududlarining donalari mayda va teng taqsimlangan donali struktura ekanligi ko‘rsatdi (10, 12 - rasm)lar.

Xulosa. Respublikamiz sanoat korxonalarida texnologik jarayonlarida bevosida sutkalik ishtirok etuvchi oddiy tarmoqlardagi quvurlar, magisrral quvurlar va ushbu quvurlarga ulangan katta hajmli hajmbardosh idishlar, sisternyalar, rezervuarlardagi payvand choklari ShMEL-1 va ShMEL-2 rusumli ultra to‘lqinli zarblar hosil quluvchi uskunalar bilan zarb berib ishlansa, mahalliy termik ishlov kabi eskirgan texnologik jarayonlarni olib borilishini bartaraf etishga xizmat qiladi. Sanoat korxonalari uchun ishchi kuchi, elektro-energiyani ortiqcha sarflanishini oldini olib, tejalishiga olib keladi, tebranishlarga bardoshli qovushqoq va elastik payvand choklarini yaralishini ta’minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

ISSN 3030-3907