ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 1

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

08Х18Н10 МАРКАЛИ ЗАНГЛАМАС ПЎЛАТДАН ТАЙЁРЛАНГАН НАСОС ИШЧИ ҒИЛДИРАКЛАРИНИ ПАЙВАНДЛАШ ЖАРАЁНИДА МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ЯХШИЛАШ

Ф.Н. Баракаев

Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети (Ўзбекистон)

Аннотация. Мақолада 08Х18Н10 маркали аустенит зангламас пўлатдан тайёрланган насос ишчи ғилдиракларини пайвандлаш ва қайта тиклаш жараёнида механик хоссаларни яхшилаш масалалари таҳлил қилинган. Насос ишчи ғилдираклари эксплуатация вақтида кавитацион, абразив ва коррозион таъсирларга учрайди, бу эса ишчи юзаларда ейилиш, чуқурча ва локал нуқсонлар пайдо бўлишига олиб келади. Мақолада пайвандлаш режимларини танлаш, ҳимоя муҳити, электрод материали, пайванддан кейинги термик ишлов ва структурани барқарорлаштириш усулларининг механик хоссаларга таъсири кўриб чиқилди. SEM, XRD ва EDS таҳлиллари бўйича адабиётларга асосланган муҳокама келтирилди. Таклиф этилган ёндашув насос ишчи ғилдиракларини алмаштирмасдан қайта тиклаш, хизмат муддатини узайтириш ва таъмирлаш харажатларини камайтириш имконини беради.

Калит сўзлар: 08Х18Н10, зангламас пўлат, насос ишчи ғилдираги, пайвандлаш, механик хоссалар, термик ишлов, пайванд чоки, иссиқлик таъсири зонаси, аустенит, коррозиябардошлик.

Аннотация. В статье анализируются вопросы улучшения механических свойств в процессе сварки и восстановления рабочих колес насоса, изготовленных из аустенитной нержавеющей стали марки 08х18н10. Рабочие колеса насоса в процессе эксплуатации подвергаются кавитационному, абразивному и коррозионному воздействию, что приводит к появлению потертостей, вмятин и локальных дефектов на рабочих поверхностях. В статье рассмотрено влияние методов выбора режимов сварки, защитной среды, материала электрода, послесварочной термической обработки и стабилизации структуры на механические свойства. Было процитировано основанное на литературе обсуждение анализа SEM, XRD и EDS. Предлагаемый подход позволяет восстанавливать, продлевать срок службы и снижать затраты на ремонт без замены рабочих колес насоса.

Ключевые слова: нержавеющая сталь 08х18н10, рабочее колесо насоса, сварка, механические свойства, термическая обработка, сварной шов, зона термического воздействия, аустенит, коррозия.

Annotation. The article analyzes the issues of improving mechanical properties in the process of welding and restoring pump working wheels made of austenite

ISSN 3030-3907

stainless steel 08x18n10 brand. Pump working wheels are subjected to cavitation, abrasive and corrosive effects during operation, which leads to the appearance of abrasions, indentations and local defects on working surfaces. The article examined the influence of methods for selecting welding modes, protection environment, electrode material, Post-welding thermal processing and structure stabilization on mechanical properties. A literature-based discussion on the analysis of SEM, XRD and EDS has been cited. The proposed approach makes it possible to restore, extend the service life and reduce the cost of repair without replacing the pump working wheels.

Keywords: 08x18n10, stainless steel, pump working wheel, welding, mechanical properties, thermal machining, welding seam, thermal impact zone, austenite, corrosion.

КИРИШ.

Зангламас пўлатлар юқори коррозиябардошлиги, яхши пластиклиги ва қониқарли пайвандланувчанлиги туфайли кимё, нефть-газ, энергетика, озиқ-овқат ҳамда насоссозлик саноатида кенг қўлланилади. 08Х18Н10 маркали пўлат аустенит синфига мансуб бўлиб, таркибида хром ва никелнинг мавжудлиги уни агрессив муҳитларда ишлашга мослаштиради. Шу билан бирга, насос ишчи ғилдираклари юқори тезликда айланиши, суюқлик таркибидаги қаттиқ заррачалар ва кавитация таъсири сабабли ишчи юзаларнинг локал шикастланишига мойил бўлади.

Насос ишчи ғилдирагини бутунлай алмаштириш иқтисодий жиҳатдан ҳар доим ҳам мақсадга мувофиқ эмас. Шу сабабли ейилган юзаларни пайвандлаш орқали қайта тиклаш ва пайванд бирикмаси механик хоссаларини яхшилаш муҳим амалий масала ҳисобланади. Пайвандлаш жараёнида асосий металл, пайванд чоки ва иссиқлик таъсири зонасида турли структуравий ўзгаришлар содир бўлади. Агар режимлар нотўғри танланса, ички кучланишлар, доналарнинг йириклашиши, карбид ажралиши ва коррозион барқарорликнинг пасайиши кузатилиши мумкин.

МАТЕРИАЛ ВА ТАДҚИҚОТ УСЛУБИ.

Тадқиқот объекти сифатида 08Х18Н10 маркали зангламас пўлатдан тайёрланган насос ишчи ғилдираги қабул қилинди. Мақолада келтирилган механик ва микроструктуравий кўрсаткичлар адабиётлар таҳлили ва технологик тавсиялар асосида шакллантирилган намунавий маълумотлар ҳисобланади; уларни реал лаборатория натижалари билан алмаштириш мумкин. Асосий таҳлил йўналишлари пайванд чоки, иссиқлик таъсири зонаси ва асосий металлнинг механик хоссаларини қиёсий баҳолашга қаратилди.

ISSN 3030-3907

1-жадвал.

08X18H10 пўлатининг намунавий кимёвий таркиби

Элемент	C	Cr	Ni	Mn	Si	Fe
Миқдор, %	≤0,08	17–19	9–11	≤2,0	≤0,8	асос

ПАЙВАНДЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА РЕЖИМЛАРИ

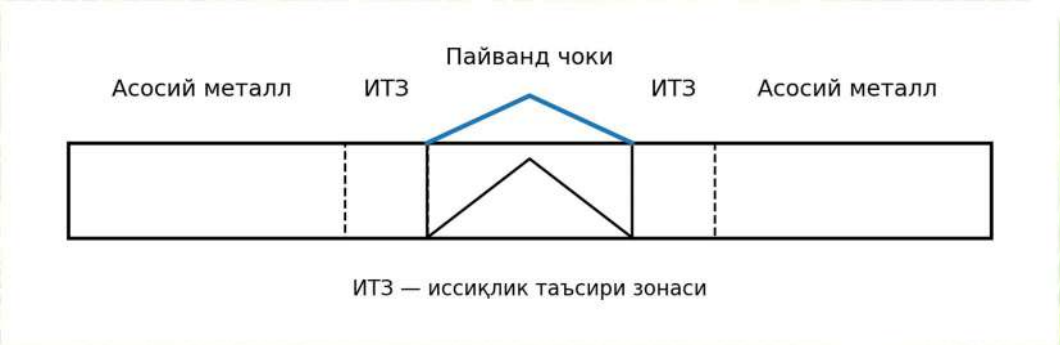
Қайта тиклаш жараёнида ейилган юза механик тозаланади, юзадаги оксидлар, ёғ қолдиқлари ва кавитацион чуқурчалар бартараф этилади. Кейин пайвандлаш учун чок атрофи тайёрланади. Зангламас пўлатлар учун ҳимоя гази сифатида аргондан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, чунки у пайванд ваннасини оксидланишдан сақлайди ва чок металлининг тозалигини оширади.

2-жадвал.

Пайвандлаш учун тавсия этиладиган намунавий режимлар

Усул	Ток, А	Кучланиш, В	Аргон, л/мин	Электрод/сим
TIG	90–120	12–18	8–12	Св-04X19H11M3
MIG	120–160	18–24	12–16	Св-06X19H9T
Қўл ёйли	80–130	20–26	-	ЭА-400/10У

Пайвандлашдан кейин чок юзаси механик ишлов билан текисланади, зарур ҳолларда мувозанатлаш ва назорат ўлчовлари бажарилади. Насос ишчи ғилдираги айланувчи деталь бўлгани учун пайвандланган қатлам симметрик ва бир хил қалинликда бўлиши муҳим. Нотекис қопланган пайванд қатлами динамик дисбаланс ва вибрацияни ошириши мумкин.



1-расм. Пайванд бирикмасида асосий металл, иссиқлик таъсири зонаси ва пайванд чоки схемаси.

МЕХАНИК ХОССАЛАРНИ ЯХШИЛАШ ОМИЛЛАРИ

08X18H10 пўлатини пайвандлашда механик хоссаларни яхшилаш учун учта асосий омил ҳал қилувчи аҳамиятга эга: иссиқлик киритишни чеклаш, ҳимоя муҳитини тўғри танлаш ва пайванддан кейинги термик ишловни

ISSN 3030-3907

қўллаш. Иссиқлик киритиш меъёрдан юқори бўлса, иссиқлик таъсири зонаси кенгаяди, доналар йириклашади ва пластиклик пасайиши мумкин. Шунинг учун пайвандлаш тезлиги ва ток миқдори материал қалинлигига мос танланиши лозим.

Пайванддан кейинги паст ҳароратли термик ишлов ички кучланишларни камайтириб, чок атрофидаги структурани барқарорлаштиради. Бу, айниқса, насос ишчи ғилдираклари каби ўзгарувчан гидродинамик юклама остида ишлайдиган деталлар учун муҳим. Термик ишловдан кейин қаттиқликнинг кескин фарқлари камаяди, чок ва асосий металл ўртасидаги ўтиш зонасида мўртлашиш хавфи пасаяди.

3-жадвал.

Пайванд бирикмаси механик хоссаларининг намунавий ўзгариши

Кўрсаткич	Асосий металл	Пайванддан кейин	Термик ишловдан кейин
Қаттиқлик, HV	175–185	205–225	195–215
Мустаҳкамлик, МПа	520–560	560–600	580–620
Нисбий чўзилиш, %	35–40	26–32	32–36
Қолдиқ кучланиш	паст	юқори	камайган



2-расм. Пайванд чоки кесими бўйича қаттиқликнинг намунавий тақсимланиши.

SEM, XRD ва EDS таҳли

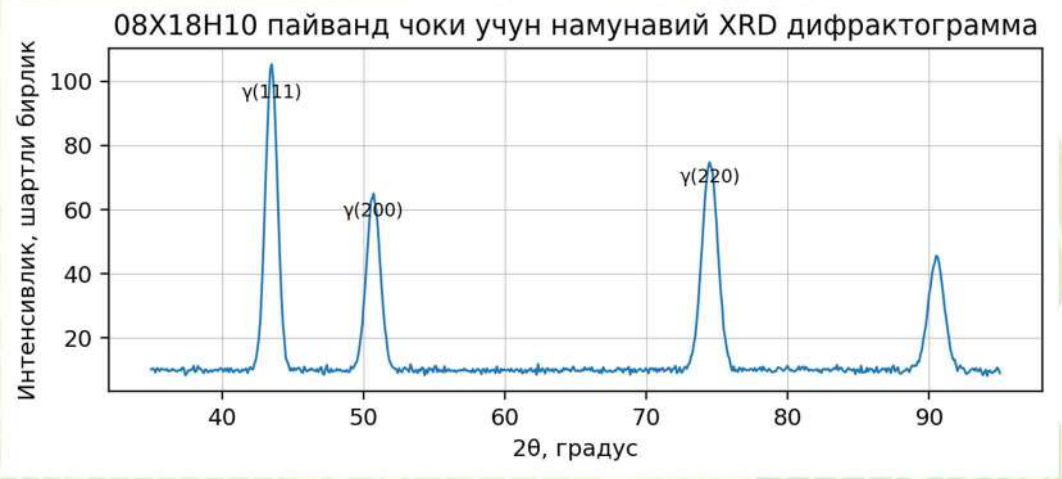
SEM таҳлиллари пайванд чоки ва иссиқлик таъсири зонасида доналар шакли, чок металлининг зичлиги, микроғоваклар ва микроёриқлар

ISSN 3030-3907

мавжудлигини баҳолаш имконини беради. Адабиётларда 08Х18Н10 пўлатини аргон муҳитида пайвандлашда чок зонасида аустенит матрица билан бирга оз миқдорда феррит шаклланиши қайд этилади. ферритнинг меъёрий миқдори иссиқ ёриқлар ҳосил бўлишини камайтириши мумкин, аммо унинг ортиқча миқдори пластикликни пасайтириши эҳтимоли бор.

XRD таҳлили пайванд чокидаги фазавий таркибни аниқлаш учун қўлланилади. 08Х18Н10 пўлатида асосий дифракцион чўққилар аустенит фазасига тегишли бўлади. Пайвандлаш ва совиш тезлигига қараб феррит ёки карбид фазаларининг кучсиз сигналлари кузатилиши мумкин. Бу ҳолат механик хоссалар ва коррозиябардошликни таҳлил қилишда муҳим аҳамиятга эга.

EDS таҳлиллари пайванд чоки, иссиқлик таъсири зонаси ва асосий металл бўйлаб Cr, Ni, Mn, Si ва Fe элементларининг тақсимланишини баҳолайди. Хромнинг пасайиши ёки чок бўйлаб нотекис тақсимланиши коррозион барқарорликни камайтириши мумкин. Шунинг учун пайвандлаш материали таркиби асосий металлга яқин бўлиши ва ҳимоя гази муҳити барқарор таъминланиши лозим.



3-расм. 08Х18Н10 пайванд чоки учун адабиётларга асосланган намунавий XRD дифрактограмма.



4-расм. EDS бўйича пайванд зонасида элементлар тақсимотининг намунавий кўриниши.

ISSN 3030-3907

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, 08Х18Н10 маркали зангламас пўлатдан тайёрланган насос ишчи ғилдиракларини пайвандлашда асосий муаммо чок ва иссиқлик таъсири зонасида механик хоссаларнинг бир хил эмаслигидир. Қаттиқликнинг ортиши баъзан яхши кўрсаткич сифатида баҳоланса-да, қаттиқликнинг кескин ошиши чок атрофида мўртлашиш ва чарчоқ ёриқлари пайдо бўлиши хавфини кучайтиради. Шунинг учун мақсад фақат қаттиқликни ошириш эмас, балки қаттиқлик, пластиклик ва коррозиябардошлик ўртасида оптимал мувозанатни таъминлашдан иборат.

Пайвандлаш режими тўғри танланганда чокнинг металлургик боғланиши яхшиланади, говаклар сони камаяди ва чок атрофидаги нотекис структура чекланади. Пайванддан кейинги термик ишлов ички кучланишларни пасайтириб, узоқ муддатли эксплуатацияда деталнинг ишончлилигини оширади. Насос ишчи ғилдираги учун қўшимча равишда динамик мувозанатлаш, юза тозалигини таъминлаш ва чок геометриясини назорат қилиш ҳам муҳим технологик талаблардан ҳисобланади.

ХУЛОСА

• 08Х18Н10 маркали зангламас пўлат насос ишчи ғилдираклари учун коррозиябардош ва технологик жиҳатдан қулай материал ҳисобланади, аммо кавитацион ва абразив муҳитда ишчи юзаларнинг ейилиши кузатилади.

• Пайвандлаш орқали қайта тиклаш ишчи ғилдиракларни алмаштирмасдан таъмирлаш ва хизмат муддатини узайтириш имконини беради.

• Механик хоссаларни яхшилашда пайвандлаш токи, кучланиш, пайвандлаш тезлиги, ҳимоя гази ва электрод материалини тўғри танлаш асосий омиллар ҳисобланади.

• Пайванддан кейинги термик ишлов ички кучланишларни камайтириб, чок ва асосий металл ўртасидаги механик хоссалар фарқини пасайтиради.

• SEM, XRD ва EDS таҳлиллари пайванд чоки структураси, фазавий таркиби ва элементлар тақсимотини баҳолашда самарали усуллар ҳисобланади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. ГОСТ 5632–2014. Коррозиябардош, иссиқбардош ва иссиққа чидамли пўлатлар ва қотишмалар.
2. ASM Handbook. Volume 6: Welding, Brazing, and Soldering. ASM International.
3. Davis J.R. Stainless Steels. ASM International, 1994.
4. Kou S. Welding Metallurgy. 2nd ed. Wiley, 2003.

ISSN 3030-3907

5. Lippold J.C., Kotecki D.J. Welding Metallurgy and Weldability of Stainless Steels. Wiley, 2005.
6. Callister W.D., Rethwisch D.G. Materials Science and Engineering: An Introduction. Wiley.
7. Totten G.E. Steel Heat Treatment Handbook. CRC Press.
8. Lancaster J.F. Metallurgy of Welding. Woodhead Publishing.
10. AWS Welding Handbook. American Welding Society.
11. Dieter G.E. Mechanical Metallurgy. McGraw-Hill.
12. Bhadeshia H.K.D.H., Honeycombe R. Steels: Microstructure and Properties. Elsevier.
13. ASM Handbook. Volume 1: Properties and Selection: Irons, Steels, and High-Performance Alloys.

ISSN 3030-3907