

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**MASHINASOZLIK  
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

\*\*\*

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
МАШИНОСТРОЕНИЕ**

\*\*\*

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS REPUBLIC  
OF UZBEKISTAN  
ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL  
MACHINE BUILDING**

*O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi (OAK) Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori bilan Andijon mashinasozlik institutining “Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali “TEXNIKA” va “IQTISODIYOT” fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.*

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to‘liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim mos tushmasligi mumkin. Ilmiy-texnika jurnalida yozilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolaning mualliflari mas‘uldirlar.

---

MASHINASOZLIK  
ILMIY-TEXNIKA JURNALI

**Bosh muharrir:**

U.M.Turdialiyev – texnika fanlari doktori, k.i.x.

**Mas’ul muharrir:**

U.A.Madrahimov – iqtisodiyot fanlari doktori, professor.

**T A H R I R H A Y ’ A T I**

Negmatov Soyibjon Sodiqovich – texnika fanlari doktori, professor O‘ZRFA akademigi (TDTU);  
Abralov Maxmud Abralovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);  
Dunyashin Nikolay Sergeevich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);  
Norxudjayev Fayzulla Ramazanovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);  
Pirmatov Nurali Berdiyarovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);  
Salixanova Dilnoza Saidakbarovna – texnika fanlari doktori, professor (O‘ZRFA UNKI);  
Siddikov Ilxomjon Xakimovich – texnika fanlari doktori, professor (TIQXMMI);  
Fayzimatov Shuhrat Numanovich – texnika fanlari doktori, professor (FarPI);  
Xakimov Ortiqali Sharipovich – texnika fanlari doktori, professor (Standartlashtirish, sertifikatlashtirish va texnik jihatdan tartibga solish ilmiy-tadqiqot instituti);  
Xo‘jayev Ismatillo Qo‘shiyevich – texnika fanlari doktori, professor (Mexanika instituti);  
Ipatov Oleg Sergeyevich – professor (Sankt-Peterburg politexnika universiteti, Rossiya);  
Naumkin Nikolay Ivanovich - p.f.d., t.f.n., professor. (Mordov milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya);  
Aliyev Suxrob Rayimjonovich – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (AndMI);  
Shen Zhili – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);  
Hu Fuwen – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);  
Won Cholyeon – professor (Janubiy Koreya Milliy tadqiqotlar fondi, Janubiy Koreya);  
Celio Pina – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);  
Ricardo Baptista – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);  
Rui Vilela – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);  
Dmitriy Albertovich Konovalov - t.f.n., professor (Voronej davlat texnika universiteti);  
Мухаметшин Вячеслав Шарифуллович – директор Института нефти и газа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (филиал в г.Октябрьском), доктор геологоминералогических наук, профессор.  
Nimchik Aleksey Grigorevich – kimyo fanlari doktori, professor (TDTU Olmaliq filiali)  
Muftaydinov Qiyomiddin – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (AndMI);  
Zokirov Saidfozil – i.f.d., (Prognozlashtirish va makroiqtisodiy tadqiqotlar instituti);  
Orazimbetova Gulistan Jaksilikovna - t.f.d., dotsent (AndMI)  
Jo‘raxonov Muzaffar Eskanderovich – iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (AndMI);  
Ermatov Akmaljon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);  
Qosimov Karimjon – texnika fanlari doktori, professor (AndMI);  
Yusupova Malikaxon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);  
Akbarov Xatamjon Ulmasaliyevich – texnika fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);  
Mirzayev Otabek Abdiraximovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI);  
Soxibova Zarnigorxon Mutalibjon qizi – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI);  
Raxmonov O‘ktam Kamolovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU, Olmaliq filiali);  
Xoshimov Xalimjon Xamidjanovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI).  
Kuluyev Ruslan Raisovich - texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU).

**Texnik muharrir:**

B.I.Iminov, M.B.Kenjayeva – Andijon mashinasozlik instituti nashriyoti.

**Tahririyat manzili:** Andijon shahar, Bobur shox ko‘cha, 56-uy. **Tel:** +998 74-224-70-88 (1016)

**Veb sayt:** [www.andmiedu.uz](http://www.andmiedu.uz)

**e-mail:** [andmi.jurnal@mail.ru](mailto:andmi.jurnal@mail.ru)

*“Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali O‘zbekiston Respublikasi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligining 2020 yil 28- fevraldagi 04-53-raqamli guvohnomasiga binoan chop etiladi.*

<b>Mashinasozlik va mashinashunoslik. Mashinasozlikda materiallarga ishlov berish. Metallurgiya. Aviatsiya texnikasi</b>	
Характеристика фосфоритов центральных Кызылкумов <i>Орипова З.М., Ортикова С.С., Турдалиев У.М.</i>	4
Takomillashgan linterlash jarayoni va arrali linter uskunalarning ish unumdorligini oshirish <i>Madrahimov D.U., To‘ychiyev Sh.Sh.</i>	11
Аналитическая оценка силы микрорезания при абразивоструйной обработке металлических поверхностей <i>Искандарова Н.К.</i>	16
Elektrodlar qoplamasi tarkibidagi legirlovchi elementlarning payvand chok xususiyatlariga ta’siri <i>Umarov A.M.</i>	24
<b>Energetika va elektrotexnika. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini elektrlashtirish texnologiyasi. Elektronika</b>	
Sanoat korxonalarini elektr tarmoqlarida qayta tiklanuvchi energiya manbalarini yuklama ko‘rsatkichlari va elektr energiya sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri <i>To‘xtashev A.A., Kadirov K.Sh.</i>	30
6,10/0.4 kV kuchlanishli ekspluatatsiyadagi kuch transformatorlarining pastki chulg‘amida kuchlanishni rostlovchi o‘ramlari soni va ko‘ndalang kesim yuzasini hisoblash <i>Qobilov M.X., To‘ychiyev Z.Z.</i>	39
<b>Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini mexanizatsiyalash texnologiyasi</b>	
Определение оптимальных параметров реактивной гидротурбины на основе колеса сегнера <i>Узбеков М.О., Урмонов С.Р.</i>	45
Kolosnik yo‘lakchalari bo‘ylab chigitlar to‘plamining harakati <i>Mamasharipov A.A.</i>	54
Sanoat pechlarining, yaratilish tarixi, ahamiyati va qo‘llanilish sohalari <i>Soxibova Z.M.</i>	59
<b>Transport</b>	
Motor moyi sifatini avtomatik nazorat qilishda pezo elementlarining o‘rni va ahamiyati <i>Saydaliyev I.N.</i>	63
Avtomobilsozlik sanoatida innovatsion indeks, asosiy tendensiyalar va muammolar <i>Islomov Sh.E., Shavqiyev E.A.</i>	72
Avtomobil polimer detallarini mahalliy polimer kompozitsion materiallardan quyish parametrlarini optimallashtirish <i>Almataev N.T.</i>	78
<b>Iqtisodiyot</b>	
Исламская финансовая система <i>Гулямов С.С., Шермухамедов А.Т., Саримсаков Х., Шермухамедов Б.А.</i>	83
Kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirish va ularning sanoatda va boshqa sohalardagi o‘rni va ta’siri. (Andijon viloyati misolida) <i>Ataxanov K.A.</i>	97
Ta’lim xizmatlari bozorida tadbirkorlikning mazmuni va mohiyati <i>Abdullayev A., Abdusattorov S.H.</i>	105
Кичик бизнес барқарор ривожланишида молиявий ресурсларнинг шаклланиш босқичлари <i>Кетманов А.М.</i>	111
Роль малого бизнеса в экономике страны, его дальнейшее развитие <i>Кенжаева М.Б.</i>	118

**ELEKTRODLAR QOPLAMASI TARKIBIDAGI LEGIRLOVCHI  
ELEMENTLARNING PAYVAND CHOK XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI.**

**ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОКРЫТИИ ЭЛЕКТРОДОВ  
НА СВАРОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.**

**INFLUENCE OF ALLOYING ELEMENTS IN ELECTRODE COATINGS ON  
WELDING CHARACTERISTICS.**

**Umarov Abduraximjon Maxammadumar o'g'li**

Assistent, Andijon Mashinasozlik instituti

E-mail: [abdurahimumarov27@gmail.com](mailto:abdurahimumarov27@gmail.com)

+998 99 906 04 27

**ANNOTATSIYASI**

*Maqolada namunalarning qoplamali elektrodlar bilan eritib qoplab qayta tiklangan qatlam tarkibidagi legirlovchi elementlarning payvand qatlam puxtaligini, qovushqoqligini, yeyilishga chidamliligini va boshqa mexanik xossalarini, shuningdek yo'nib ishlanuvchanlik, toblash chuqurligi kabi texnologik xossalariniga ta'sirlari o'rganildi.*

**Kalit so'zlar:** *Legirlovchi elementlar, elektrodlar, payvand qatlam, struktura, po'lat.*

**АННОТАЦИЯ**

*В статье рассмотрено влияние легирующих элементов в слое, регенерированном плавлением и покрытием образцов покрытыми электродами, на точность слоя шва, вязкость, коррозионную стойкость и другие механические свойства, а также технологические свойства, такие как обрабатываемость, глубина проникновения.*

**Ключевые слова:** *Легирующие элементы, электроды, сварочный слой, структура, сталь.*

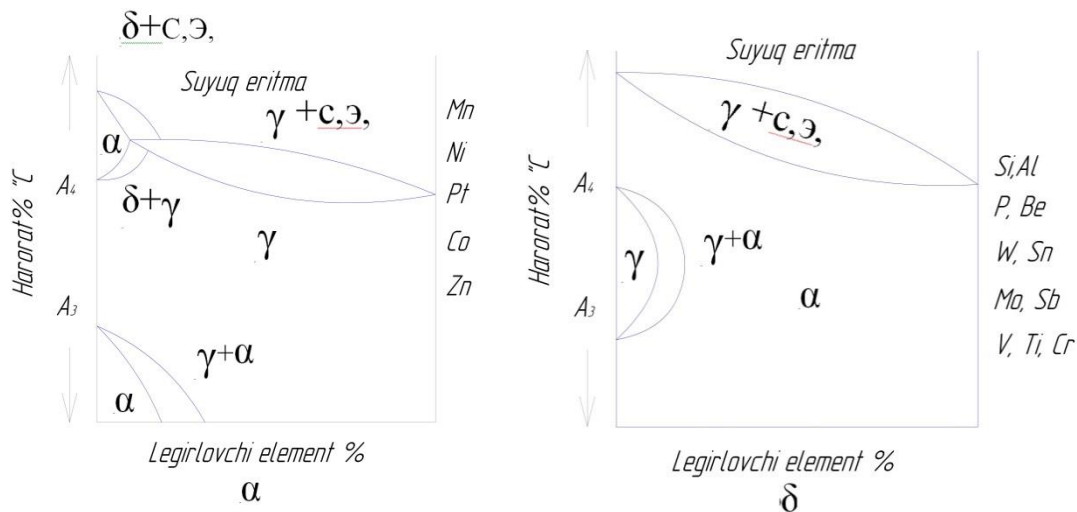
**ABSTRACT**

*The article examines the influence of alloying elements in the layer regenerated by melting and coating the samples with coated electrodes on the accuracy of the weld layer, toughness, corrosion resistance and other mechanical properties, as well as technological properties such as machinability and penetration depth.*

**Key words:** *Alloying elements, electrodes, welding layer, structure, steel.*

**Legirlovchi elementlarning payvand chok strukturasiga ta'siri.** Payvand qatlamga legirlovchi elementlarni kiritishdan ko'zda tutilgan asosiy maqsad, payvand qatlamning xossalarini zarur tomonga qarab o'zgartirishdan iborat. Legirlovchi elementlarning po'lat xossalariga ta'siri, ularning temir va uglerod bilan o'zaro ta'sir etish xarakteriga hamda legirlovchi elementlar miqdoriga bog'liq bo'ladi. Legirlovchi elementlar payvand qatlam puxtaligini, qovushqoqligini, yeyilishga chidamliligini va boshqa mexanik xossalarini, shuningdek yo'nib ishlanuvchanlik, toblash chuqurligi kabi texnologik xossalarini oshiradi, fizik (magnit va elektr) xossalarini o'zgartiradi, yuqori haroratlarda va odatdagi sharoitlarda karroziyabardoshlik xususiyatlarini yaxshilaydi [1; 560-566-b., 2]. Ushbu ko'rsatkichlarni aniqlash uchun tadqiqotlarning nazariy izlanishlar qismida materialshunoslik, materiallar qarshiligi, taxlil usullari qo'llanilgan. Eksperimental tadqiqotlarda esa ГОСТ 18895-97. "Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа", ГОСТ 5640-68 «Сталь металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты», ГОСТ 10243-75 «Методы испытаний и оценки макроструктуры», kabi standartlar asosida amalga oshirilgan.

**Legirlovchi elementlarning temirni allotropik shakl o'zgarishlariga ta'siri.** Temirda eriydigan barcha elementlar temirning allotropik shakl o'zgarishlariga ta'sir etadi. Ba'zi elementlar, marganes, nikel, va boshqalar  $A_4$  nuqtani ko'tarib  $A_3$  nuqtani pasaytiradi (1-rasm a). Ba'zi elementlar esa  $A_4$  nuqtani pasaytirib  $A_3$  nuqtani ko'taradi (1-rasm b).



**1-rasm. Temir-legirlovchi element diagrammalarining turlari (sxemasi)**

Birinchi guruh elementlariga (Mn, Ni va boshqalar)  $\gamma$ -temirning mavjud bo'lish haroratlari oraliq'ini kengaytirsa, ikkinchi guruh elementlari (Ti, V, Sb, Al, Si va boshqalar)  $\gamma$ -temirning mavjud bo'lish haroratlari oraliq'ini toraytirib,  $\alpha$ -temirning mavjud bo'lish haroratlari oraliq'ini kengaytiradi. Bu hol 1.1-rasmdagi sxemalardan yaqqol ko'rinib turibdi [3; 6-7-b.].

Payvand chok tarkibida birinchi guruh elementlaridan birortasining miqdori ma'lum darajada ortiq bo'lsa (1-rasm a),  $\gamma$ -temir normal haroratdan to suyuqlanish haroratigacha barqaror holatda mavjud bo'la oladi. Temirning bunday qotishmalari komponentlarning  $\gamma$ -temirdagi qattiq eritmaları bo'lib, *austenit sinfidagi qotishmalar* deb ataladi. Payvand chok tartibida ikkinchi guruh elementlaridan birortasining miqdori ortiq bo'lsa (1-rasm b), normal haroratdan to suyuqlanish haroratigacha  $\alpha$ -temir barqaror holatda mavjud bo'ladi. Temirning bunday qotishmalari komponentlarining  $\alpha$ -temirdagi qattiq eritmaları bo'lib, *ferrit sinfidagi qotishmalar* deb ataladi. Austenit va ferrit sinfidagi qotishmalar qizdirilganda ham, sovutilganda ham o'zgarmaydi, temirning boshqa qotishmalari esa bunday sharoitda o'zgaradi [3; 6-7-b., 4; 144-148-b.].

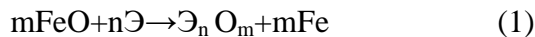
**Po'latlarda legirlovchi elementlarning qanday holatda bo'lishi.** Legirlangan po'latlar ko'p komponentli sistemalaridir. Legirlangan po'latlarda legirlovchi elementlar erkin holatda, temir bilan yoki o'zaro birikkan holatda, ya'ni intermetall birikmalar tarzida, oksidlar sulfidlar va boshqa metallmas qo'shimchalar sementitda erigan yoki uglerod bilan birikkan holatda-maxsus karbidlar (formulasi sementit formulasidan boshqacha bo'lgan karbidlar maxsus karbidlar deb ataladi) tarzida va temirda erigan xolatda bo'lishi mumkin (elementar katakchasi hajmi markazlashgan kub panjarali elementlar  $\alpha$ -temirda, elementar katakchasi yoqlari markazlashgan kub panjarali elementlar esa  $\gamma$ -temirda eriydi) [3; 6-7-b., 4; 144-148-b.].

Po'latda erkin holatda bo'ladigan elementlar qo'rg'oshin, kumush va misdir, chunki ular temir bilan birikmaydi: qo'rg'oshin bilan kumush temirda mutlaqo erimaydi, mis esa 1 foizgacha eriydi, undan ortig'i po'latda erkin holatda bo'ladi [4; 144-148-b.].

Po'latlarni legirlash uchun ishlatiladigan elementlarning ko'pchiligi intermetall birikmalar, ya'ni FeCr, Fe<sub>3</sub>Ti kabi tarkibli birikmalar hosil qiladi, ammo intermetall birikmalar legirlovchi elementlarning miqdori katta bo'lgandagina hosil bo'ladi, odatdagi

po‘latlarda esa legirlovchi elementlar miqdori bu darajaga yetmaydi, shuning uchun bunday po‘latlarda intermetall birikmalar bo‘lmaydi [5; 164-168-b., 6; 1-4-b.].

Kislorodga temirdan ko‘ra yaqinroq joylashgan ko‘pgina elementlar oksid va metallmas birikmalar hosil qila oladi. Payvand chokda bu elementlarning oksidlar hosil qilish xossasidan foydalaniladi, ya‘ni chokni suyuqlanish jarayonida po‘latga shu elementlardan biri qo‘shiladi, qo‘shilgan element esa temir (II)-oksid tarkibidagi kislorod hisobiga oksidlanib, temirni qaytaradi [5; 164-168-b., 6; 1-4-b.]:



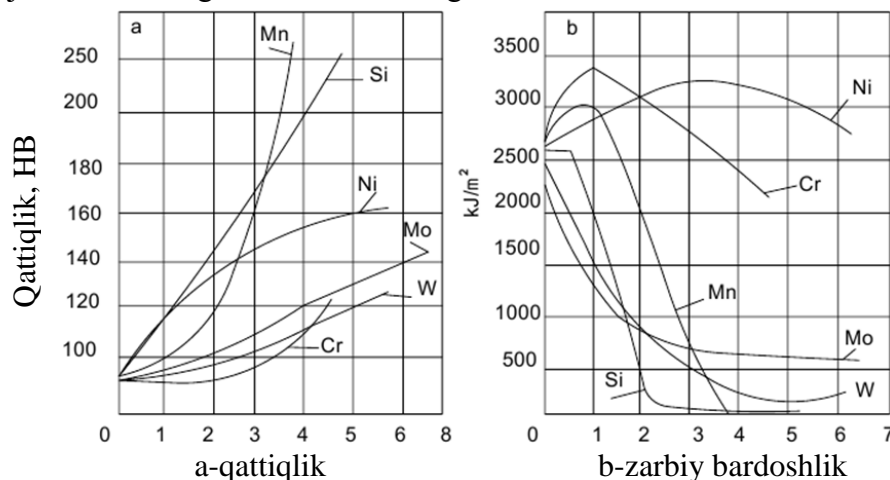
bu tenglama sistemasidagi E-oksid hosil qiluvchi element. Ti, V, Al va boshqalar ana shunday elementlar jumlasiga kiradi.

Uglerodga yaqin joylashgan ko‘pgina elementlar sementitda eriydi yoki alohida karbid fazalar hosil qiladi. Karbid fazalar hosil qiluvchi elementlar jumlasiga D.I. Mendeleevning kimyoviy elementlar davriy sistemasida temirdan chaproqda turgan elementlar, masalan Ti, V, Cr, Mn, Zr, Nb, Mo, Ta, W, Re, elementlari kiradi. Bu elementlar karbid hosil qilibgina qolmay, balki temirda eriydi ham. Demak, ko‘rsatib o‘tilgan elementlar ma‘lum nisbatda ham karbidlar xam qattiq eritmalar hosil qiladi. Bu nisbat po‘latdagi shu elementlar bilan uglerod miqdoriga bog‘liq bo‘ladi [6; 1-4-b.].

Legirlovchi elementlarning uglerod, azot, kislorod va bordan boshqa shuningdek, D.I. Mendeleevning kimyoviy elementlar davriy jadvalida temirdan ancha uzoq turgan metalloidlardan boshqa ko‘pchiligi temirda anchagina miqdorda eriydi. Mendeleev davriy jadvalida temirdan o‘ngroqda turgan elementlar, masalan, kobalt, nikel, mis va boshqalar temirda eriydi, ammo karbidlar hosil qilmaydi [6; 1-4-b.].

Yuqorida aytilganlardan legirlovchi elementlarning juda ko‘pchiligi ferrit, austenit va sementitda eriydi yoki maxsus karbidlar hosil qiladi degan xulosaga kelamiz.

**Legirlovchi elementlarning ferritga ta’siri.** Legirlovchi elementlarning  $\alpha$ -temirda erishi, temirning kristal panjarasidagi temir atomlari o‘rnini legirlovchi element atomlari olishidan iborat, demak, bunda o‘rin olish qattiq eritmasi hosil bo‘ladi. Legirlovchi elementlar atomlarining o‘lchamlari temir atomlarining o‘lchamlaridan farq qilganligi uchun legirlovchi element atomlari temirning kristall panjarasidagi temir atomlari o‘rnini olganda, panjarada kuchlanishlar hosil bo‘lib, buning oqibatida panjaraning parametri (davri) o‘zgaradi: legirlovchi element atomining o‘lchami temir atominikidan kichik bo‘lsa, panjaraning parametri kichrayadi, legirlovchi element atomining o‘lchami temir atominikidan katta bo‘lgan taqdirda esa panjara parametri kattalashadi [7; 51-55-b.].  $\alpha$ -panjara parametrlarining o‘zgarishi natijasida ferritning xossalari ham o‘zgaradi.



*Legirlovchi elementlarning miqdori, %*

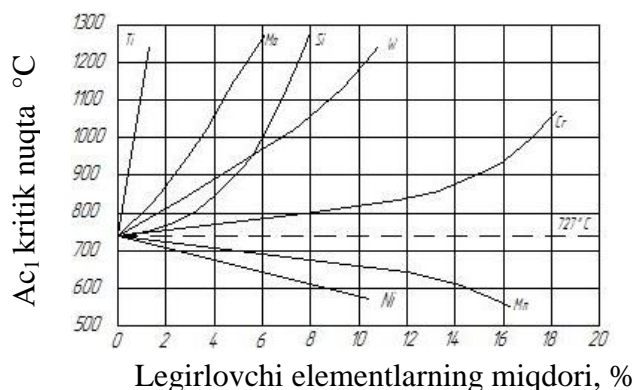
**2-rasm. Legirlovchi elementlarning ferritning xususiyatlariga ta’siri**



Kristall panjarasi, xuddi  $\alpha$ -temirniki kabi, ya'ni hajmi markazlashgan kub bo'lgan Cr, W va Mo elementlari ferritning puxtaligini boshqa tur panjarali elementlaridan (Mn, Si va Ni dan) ko'ra kamroq oshiradi. Bir foizdan ortiq marganes va bir foizdan ortiq kremniy, shuningdek volfram va molibden ferritning zarbiy qovushqoqligini pasaytiradi. Bir foizdan ortiq xrom ferritning qovushqoqligini nisbatan kam pasaytiradi, nikel esa mutlaqo pasaytirmaydi, balki bir muncha oshiradi. Demak yuqorida ko'rsatib o'tilgan elementlar ichida eng qimmatlisi nikeldir, chunki nikel ferritini yetarli darajada puxta qilish bilan birga, uning qovushqoqligini pasaytirmaydi, boshqa elementlar esa ferritning qovushqoqligini uncha pasaytirmasa ham, lekin ferritni yetarli darajada puxta qilmaydi (masalan Cr) yoki ferritni juda puxta qilgani bilan uning qovushqoqligini pasaytirib yuboradi (masalan Mn va Si) (2-rasm) [7; 51-55-b., 8; 68-72-b.].

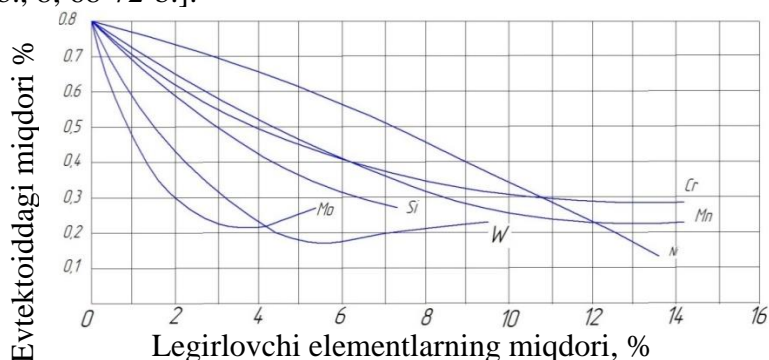
Volfram, molibden yoki kremniyni eritgan ferritning xossalari qotishmaning tez yoki sekin sovitilishiga bog'liq bo'lmaydi, marganesni yoki nikelni eritgan ferritning xossalari esa qotishmaning sovitish tezligiga bog'liqdir, ya'ni tez sovitilgan ferritning qattiqligi sekin sovitilgandagiga qaraganda ancha yuqori bo'ladi [7; 51-55-b., 8; 68-72-b.].

**Legirlovchi elementlarning kritik nuqtalar vaziyatiga ta'siri.** Po'latga legirlovchi elementlar qo'shilganda  $A_{c1}$  va  $A_{c3}$  kritik nuqtalarning vaziyati o'zgaradi. Temir-legirlovchi element xolat diagrammasida  $\gamma$ -temir sohasini toraytiruvchi elementlar  $A_{c1}$  va  $A_{c3}$  kritik nuqtalarni yuqoriga tomon siljitadi, ya'ni kritik haroratlarni ko'taradi,  $\alpha$ -temir sohasini kengaytiruvchi elementlar esa bu nuqtalarni pasaytiradi. Legirlovchi elementlarning  $A_{c1}$  kritik nuqta vaziyatiga ta'sirini ko'rsatuvchi egri chiziqlar 3-rasmda tasvirlangan [7; 51-55-b., 8; 68-72-b.].



### 3-rasm. Legirlovchi elementlarning $A_{c1}$ kritik nuqta vaziyatiga ta'sirini ko'rsatuvchi egri chiziqlar

Legirlovchi elementlar evtektoid tarkibidagi uglerodning konsentratsiyasiga ham ta'sir etadi. Legirlovchi elementlarning bunday ta'sirini ko'rsatuvchi egri chiziqlar 4-rasmda tasvirlangan. Legirlovchi elementlarning ko'pchiligi evtektoid tarkibidagi uglerod miqdorini kamaytiradi va demak, temir-sementit holat diagrammasidagi S nuqtani chap tomonga siljitadi [7; 51-55-b., 8; 68-72-b.].



#### 4-rasm. Legirlovchi elementlarning eutektoiddagi uglerod konsentratsiyasiga ta'sirini ko'rsatuvchi egri chiziqlar

Legirlovchi elementlarning ko'pchiligi uglerodning  $\gamma$ -temirda eruvchanligini pasaytiradi va demak, temir-sementit holat diagrammasidagi E nuqtani chap tomonga siljitadi.

**Legirlangan po'latlarda karbid fazalar.** D.I. Mendeleevning kimyoviy elementlar davriy jadvalidagi temirdan chaproqda turgan, ya'ni atomning *d*-orbitasidagi elektronlar soni temir atomining *d*-orbitasidagidan kam bo'lgan metallargina po'lat uglerodi bilan birikib, karbidlar hosil qiladi. Bu metallar atomlarining ham, temir atomining ham orbitasida elektronlar to'lmagan bo'ladi. Karbid hosil qiluvchi metall davriy jadvalda qancha chaproqda tursa, uning *d*-orbitasidagi elektronlar soni shuncha kam bo'ladi. Metall atomining *d*-orbitasida elektronlar soni qanchalik kam bo'lsa, bu element shunchalik barqaror karbid hosil qiladi [8; 68-72-b., 9; 26-29-b.].

Shuning uchun quyidagi elementlar (metallar): titan, vanadiy, xrom, marganes, sirkoniy, niobiy, molibden, tantal hamda volfram elementlari uglerod bilan birikib, karbidlar hosil qiladi.

Tabiatda kobalt va nikelning ham karbidlari ma'lum, ammo po'latlarda bu metallar karbidlar hosil qilmaydi, chunki ular atomining *d*-orbitasidagi elektronlar sonidan ortiq bo'lganligi uchun uglerod o'z elektronlarini bu metallga emas, balki temirga berib, temir bilan birikadi [8; 68-72-b., 9; 26-29-b., 10; 13-17-b.].

Legirlovchi elementlarni uglerodga munosabati jihatidan ikki guruxga: karbid hosil qilmaydigan va karbid hosil qiladigan elementlar guruxiga bo'lish mumkin.

Birinchi guruh elementlari po'latdagi uglerod bilan o'zaro kimyoviy ta'sir etmaydi va shuning uchun karbidlar hosil qilmaydi. Ular *grafit hosil qiluvchi elementlar* deb ataladi. Bunday elementlar jumlasiga Ni, Co, Al va Si kiradi [10; 13-17-b.].

Ikkinchi guruh elementlari po'latdagi uglerod bilan o'zaro kimyoviy ta'sir etib, karbidlar hosil qiladi. Bu karbidlar *legirlangan karbidlar* deyiladi. Karbidlar hosil qiluvchi elementlar jumlasiga Cr, V, W, Nb, Mo, Mn, Ti, Ta va Zr kiradi. Karbid hosil qiluvchi elementlar sementitda erib, legirlangan sementit hosil qilishi ham mumkin [10; 13-17-b.].

#### Xulosa.

Elektrodlar qoplamasi tarkibidagi legirlovchi elementlarning payvand chok xususiyatlariga ta'sirlarini o'rganish natijasida ularning temir va uglerod bilan o'zaro ta'sir etish xarakteriga hamda legirlovchi elementlar miqdoriga bog'liq bo'lishi aniqlandi. Legirlovchi elementlar payvand qatlam puxtaligini, qovushqoqligini, yeyilishga chidamliligini va boshqa mexanik xususiyatlarini yaxshilanishiga imkon yaratdi.

#### Adabiyotlar.

1. K. Qosimov, Umarov A., Raxmonov M. Legirlovchi elementlarning payvand chok strukturasiga ta'siri // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences Vol.3 iss.4/2, April 2023 560-566-betlar ISSN: 2181-17.

2. Пат. 2445198 РФ, МПК Б 23 К 35/40, 35/365 (2006.01). Способ получения обмазочной массы для покрытия электродов / Петров В.Б., Адкина Ю.В., Бычеля Ю.Г., Николаев А.И.; Ин-т химии и технологии редких элементов и минер. сырья. Кол. науч. центра РАН. - № 2010152395/02; заявл. 21.11.3; опубл. 20.03.12, Бюл. № 8.

3. А.М. Попков. Расчет температуры металла электродных капел при механизированной дуговой сварке / А.М. Попков // Сварочное производство. – 2002. – № 10. – С. 6–7.

4. Г.Л. Петров. Сварочные материалы / Г.Л. Петров. – Л.: Машиностроение, 1972. – 280 с.



5. И.К. Походня. Металлургия дуговой сварки. Процессы в дуге и плавление электродов – Киев: Наукова думка, 1990. – 223 с.

6. И.К. Походня, Коляда Г.Е., Явдошин И.Р., Касаткин О.Г., Демченко Л.И. Прогнозирование химического состава металла, наплавленного электродами с рутиловым и илменитовым покрытиями // Автоматическая сварка. – 1976. – № 7. – С.1.

7. К.А. Сергеев. Автоматизация технологической подготовки производства: исследования, разработки, эксперименты / К.А. Сергеев // Железнодорожный транспорт. – 2001. – № 8. – С. 51–55.

8. К.А. Сергеев. Проектирование вагонных депо и ремонтных заводов: учебное пособие / К.А. Сергеев, В.Н. Жданов, О.Ю. Кривич; под ред. К.А. Сергеева; Российский гос. открытый технический ун-т путей сообщ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РГОТУПС, 2006. – 149 с.

9. А.М. Умаров, Мўйдинов А.Ш. Результаты испытаний наплавленных образцов на контактный износ плоских деталей автосепки вагонов” // Универсум: Технические науки Выпуск: 10(115) Октябрь 2023. Част 2, Москва 2023. – С. 26-29.

10. A.M. Umarov. Avtotsepka qulf detallarini yeyilishga sinashda o‘tkazilgan ko‘p omilli eksperimental tadqiqotlarning natijalari // Zamonaviy ta’lim tizimini rivojlantirish va unga qaratilgan kreativ g‘oyalar, takliflar va yechimlar mavzusidagi 58-sonli respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. 2023-yil 1-noyabr. 13-17-betlar.