

11. M.Z.Cieplak et al., *Appl. Phys. Lett.* **65**, 3383 (1994).
12. Sato H. *Physica C* **468**, 991 (2008).
13. Meyer T.L. et al., *APL Mater.* **3**, 126102 (2015).
14. Howald L. et al., *Phys. Rev. B* **97**, 094514 (2018).
15. Lin H.Q. et al., *Physica C* **341-348**, 445 (2000).
16. Chen X.J. et al., *Phys. Rev. B* **61**, 9782 (2000).
17. Božović I. *Proc. of 7th ICSM-2021*, Oct 21-27, Milas-Bodrum. – Turkey: 2021, -P. 2.
18. Alexandrov A.S., Kornilovich P.E. *J. Phys.: Condens. Matter.* **14**, 5337 (2002).
19. Alexandrov A.S., Kornilovich P.E. *Phys. Rev. Lett.* **82**, 807 (1999).
20. Alexandrov A.S., Yavidov B.Ya. *Phys. Rev. B* **69**, 073101 (2004).
21. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. –Москва: «Наука», 1989), -С. 223.
22. Holstein T. *Ann. Phys.* **8**, 325 (1959); **8**, 343 (1959).
23. Yavidov B. et al., *Eur. Phys. J. B* **86**, 312 (2013).
24. Olsson E., Shinde S.L. in *Interfaces in High-Tc Superconducting Systems*, edited by S.L.Shinde and Rudman D.A. (Springer-Verlag, New York, 1994), -P. 116.
25. S.Pei et al., *Physica C* **169**, 179 (1990).
26. K.W.Post et al., *Phys. Rev. B* **103**, 134515 (2021).

РЕЗЮМЕ. Ushbu maqolada LaSrAlO_4 va SrTiO_3 tagliklar ustida o'stirilgan $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ pardalaridagi polaronlar qaralgan. Xususan, polaron massasining $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ pardasi qalinligiga bog'liqligi o'rganildi. Noadiabatik va adiabatik yaqinlashuvlarda, polaron massasi parda qalinligiga bog'liq ekanligi ko'rsatilgan. Har ikkala yaqinlashuvda ham polaron massasi parda qalinligi kamayishi bilan LSCO/LSAO tizimda kamayishi va LSCO/STO tizimda ortishi aniqlangan.

РЕЗЮМЕ. В статье рассмотрены полярны в пленках $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ выращенные на подложках LaSrAlO_4 и SrTiO_3 . В частности, изучены зависимость массы полярона от толщины пленки $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$. Показано, что масса полярона зависит от толщины пленки в адиабатическом и неадиабатическом приближениях. Установлено, что, в обоих приближениях, по мере уменьшения толщины пленки масса полярона уменьшается в системе LSCO/LSAO и увеличивается в системе LSCO/STO.

SUMMARY. In this article the polarons of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ films grown on LaSrAlO_4 and SrTiO_3 substrates is considered. In particular, a dependence of polaron's mass on the thickness of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ films is studied. It is shown that polaron's mass depend on the film's thickness in both adiabatic and nonadiabatic limits. It is established that upon decreasing the film's thickness the mass of polaron decreases in LSCO/LSAO system and increases in LSCO/STO system in both adiabatic and nonadiabatic limits.

ISLEW PROCESINDE JELINGEN DETALLARDI TEMIR ÓSIRIW JOLÍ MENEN QAYTA TIKLEW

B.Dawletmuratov – *texnika ilimleriniń doktori, docent*

D.Atashov – *magistrant*

Ájiniyaz atındaǵı Nókis mámleketlik pedagogikalıq institutı

Tayanch so'zlar: temir bilan qoplash, elektrolitlik o'stirish, galvanik qoplamalar, kimyoviy qoplamalar, anod, katod.

Ключевые слова: покрытия железом, электролитные выращивание, гальванические покрытие, химические покрытие, анод, катод.

Key words: iron, electrolyte ironing, galvanic coatings, chemical coatings, anode, cathode.

Házirgi waqıtta islew procesinde jelingen detallardı qayta tiklewdiń hár qıylı túrleri bar bolıp olar shártli ráwishte galvanikalıq hám basqada usıllar járdeminde jelingen detalldıń betine temir ósiriw usılları bolıwı múmkin. Bul usıllar qozǵalmaytuǵın birikpelerge iye hám az muǵdarda jelingen valsıyaqlı detallardı qayta tiklew kózqarastan jarıtıladı. Detailardı qayta tiklew usıllarınıń klassifikaciyası. Biz detailardı qayta tiklewde qandayda bir usıldı qollanıwda qayta tiklenetuǵın detaldaǵı defekttiń túrine qarap hámde materi-yaldıń túrine oǵan qoyılatuǵın talaplarǵa qarap tańlanadı. Galvanikalıq usıllar. Detailardı galvanikalıq hám ximiyalıq qaplamalar járdeminde qayta tiklew. Galvanikalıq metodlar tiykarında detailardıń betin qaplaw, elektrodlardan elektr toki ótiwi nátiyjesinde metal atomları detaildıń betine otırıp qalıwına tiykarlangan, elektrolitler sıpatında kislotalar, silteler hámde metallardıń suwdaǵı duzlı eritpelerinen paydalanıladı. Elektrolitlerden elektr toki ótiwi nátiyjesinde metallar ionı oń zariyadlanıp teris zariyadlangan detailardıń betine otradı hám qatlam payda etedi.

Jeligen detaildıń betin bir yaqi birneshe ret juqa metal qatlamları menen qaplaw. Bunday qatlamnıń juqalıǵı – mikrometrdiń bir neshe úleslerinen 40-50 mkm ge shekem (ayırım waqıtları, bir neshe millimetрге shekem) boladı. Metallardıń galvanikalıq, diffuziyalıq vacuumlıq ximiyalıq, gaztermikalıq, ionplazmalıq, gazfazalıq hám detonaciya usılları bar. Galvanikalıq usılda metal elektrolitlik kóriniste qaplanadı (bul elektroliz qubılısı tiykarında isleydi). Bul usıl menen derlik barlıq metallardı (cink, kadmıy, nikel, xrom, qalayı, temir, gúmis, altın) hám bazı birikpeler (bronzı) di qálegen elektr ótkizgishlikke iye material betine qaplaw múmkin (Galvanikalıqtexnikada). Diffuziyalıq usılda diffuziya qubılısı sebebinen buyım betine bir yaqi bir neshe ximiyalıq elementler qatlamın payda etiledi. Bul usıl metall hám metal emes zatlar ushın qollanıladı. Vakuumlıq usılı - vakuumdı buyımlar betine qorǵawshı qatlam payda etiwde qollanıladı. Bunında metal hám metal emes túrleri bar. Tiykarınan katodlı búrkishli, termikalıq hám elektron-

nurı menen puwlandırıw usılları hám eki usıl birgelikte qollanıladı. Ximiyalıq usılda metal beti sol metaldıń duzlarınıń eritpeleri menen tiklenedi. Gaztermikalıq usılda suyıq metal gaz aǵımı járdeminde metal menen qaplanatuǵın betke búrkiledi. Ion-plazmalıq usılda metallar tómén temperaturalı tútweshi razryad yaqi jay razryad plazmasında búrkiledi. Gaz-fazalıq (ximiyatermikalıq) usılda buyımlardıń qızdırılǵan betine metal qatlamı otırızıladı. Detonaciya usılı detonaciya (jarılıw) tolıqını energiyasınan paydalanıwǵa tiykarlangan. Metal buyımlardıń betin bekkemlew, jeliniwge shıdamlılıǵı hám karroziyaǵa shıdamlılıǵın, elektr ótkizgishligin arttırıw, geyde buyımnıń kórkemligin asırıwda qollanıladı. Elektrotexnika, radiotexnika, optika, raketa texnikası, avtomobil islep shıǵarıw, keme islep shıǵarıw, samolyot islep shıǵarıw hám basqada tarawlarda metallarǵa talap joqarı [1-5].

Biz bul maqalamızda alıp barılǵan izertlewler islew procesinde jeligen palectiń betine temir ósiriw jolı menen qayta tiklew ushın elektrolitlik ósiriw hám plazmalı suyultıp qaplaw metodların maqul dep esaplap bul usıllar ústinde izertlew jumisları alıp barıldı.

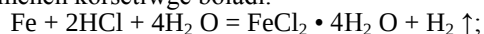
Jumıstıń maqseti avtomobiller, traktorlar, hám hár qıylı awıl xojalıǵı texnikalarınń jumıs procesinde jeligen detaildı (bizniń jaǵdayımızda palecti) qayta tiklep detaildıń jumıs islew ómirin uzaytıwdan ibarat. Detaildı jeligen betin bekkemlew ushın az uglerodlı hám ortasha uglerodlı termoqaytaislewden ótpegen polat detailarǵa qollanıw múmkin. Detaildıń betin temir menen qaplaw (detaildıń betine temir ósiriw) bul paydalanıw dáwirinde az muǵdarda jeligen detailar ushın júdá jaqsı nátiyje beredi Qayta tiklengen detaildıń bahası, taza tap sonday paydalanılmaǵan detaildıń bahasınıń 30-50 %-tin quraydı.

Detaildı jeligen betine temir ósiriwge tayarlaw ushın, detaildıń betin hár qıylı maylardan hám basqada kirlerden tazalaw kerek. Detaildıń betinde oyıq sıızıqlar bolsa onda mexanikalıq metotdan paydalanıp najdiyaklaw kerek.

Maylardan tazalaw ushın elektroximiyalıq metodlardan, maysızlandırıwshı pastalardan paydalanıw múmkin. Detaldıń betine temir qaplama ósiriwden aldın, onıń betin hár qıylı may tat usaǵan zatlardan tazalawdın zárúrligi, detaldıń beti temir qaplama menen qaplanıw procesinde elektroliz waqtında detaldıń betine bir tegis otırıwına kesent etedi hám otırǵan temir qabattıń kóship ketiwine alıp keliwı múmkin. Sonıń ushın detaldıń betin maylardan tazalawda 10% li kaustialıq sodada 10-15 minut juwıp tazalaw kerek. Egerde detaldıń oyıq sızıqlarındaǵı maylar ketpege 10-15 minut dawamında 350 °C temperaturada uslap turıw kerek.

Anodlıq dúzetiw detaldıń betine qattı temirdi otırǵızıwda eń áhmiyetli operaciyalardan biri bolıp esaplanadı, sebebi ol dúzitetuǵın detal menen betine otırǵızılauǵın temir menen bekkem bolıp birigiwde tiykarǵı pol oynaydı. Anodlıq dúzetiw polat hám shoyın detallar ushın kúkert kislotası járdeminde dáslepki passiv qabat detaldıń betine otırǵızıladı. Detaldıń betine jaqsı birigiw ushın anodlıq dúzetiwde vannaǵa kúkertli temir qosıladı.

Elektroximiyalıq (galvanikalıq) tiklew usılı Faraday nızamına tiykarlanǵan. Qayta tiklew kárxanalarında kópshilik jaǵdayda galvanikalıq temir ósiriw usılları qollanıladı. Onıń ushın temirdiń qırındısı qosılǵan elektrolit tayarlanıladı. Bunda elektrolit duz kislotasına azuglerodlı polattıń qırındısı tolıq toyinganınsha qosılıp eritiledi. Bul eritpede júzege keletuin ximiyalıq reaksiyanı tómendegi formula menen kórsetiwge boladı.

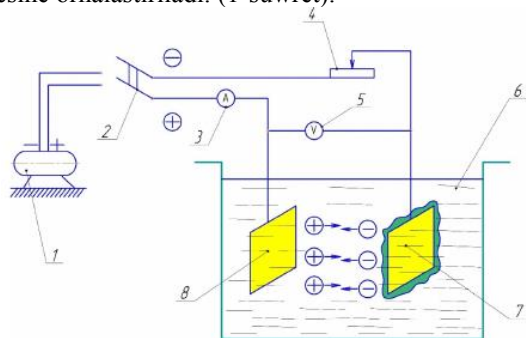


Elektrolit tayarlanǵanda qosılatuǵın zatlardıń muǵdarı 1 litr elektrolitke gramlarda kórsetilgen tómendegi muǵdarda qosıladı:

Temir qırındısı muǵdarı - $x_1 = 0,281\text{g}$,

Duz kislotası muǵdarı - $x_1 = 36,7\text{g/a}$, bul jerde a - salmaǵı boyınsha HCl duz kislotasınıń muǵdarı procent esabında kórsetilgen.

Galvanikalıq qatlam – elektr toki tásirinde metal duzların eritpesinen metallardıń ajralıp shıǵıw qubılısına tiykarlanǵan. Detal tok dereǵınıń teris poliustine -katodǵa jalǵanǵanda, onıń jelingen betine metal otıradı. Tok dereǵınıń oń poliustine jalǵanǵan anod ekinshi elektrod sıpatında xızmet atqaradı. Eki elektrodta metal duzların eritpesine ornalaştırıladı. (1-súwret).



1-súwret. Elektroliz processesiniń sxemalıq kórinisi.

Ádebiyatlar

1. Hamraqlıyov O. Aytomobil detallarini ishlash qobiliyatini qayta tiklash. «O'qituvchi», 2002.
2. Rubidinov Sh.G., Gayratov J.G. Shtamlarni ta'mirlashda zamonaviy texnologiya xromlash usulidan foydalanish. SCIENTIFIC PROGRESS. Volume 2. Issue 5. 2021. Issn. 2181-1601.
3. Фазиметов Ш.Н., Рустамов М.А. Применение прогрессивных методов для ориентации и установки заклепок в отверстие с горизонтальной осью. Научный поиск в современном мире. 2017.
4. Yusufjonov O.G'. Shtamlarni ta'mirlash usullari tahlili. SCIENTIFIC PROGRESS. Volume 2. Issue 1. 2021. Issn. 2181-1601.
5. Мулков М.П., Швецов А.Н., Мелкова И.М. Восстановление автомобильных деталей твердым железом. –М.: «Транспорт», 1982. –с. 192.

REZYUME. Bu maqolada ishlash jarayonida yeyilgan detallarni galvanik usulda temir bilan qoplash yordamida qayta tiklash haqida so'z yuritiladi. Qayta tiklanadigan detallarni galvanic uslubda qayta tiklashga tayorlash, elektrodslarni va elektrolitni tayorlash texnologiyasi keltirilgan.

РЕЗЮМЕ. Статья посвящается восстановлению изношенных деталей с электролитических железных покрытий. Проведены подготовки технологии химического раствора и электрода, электролита для восстановления изношенных деталей, с гальваническим методом.

SUMMARY. The article deals with the restoration of worn parts from electrolytic glands. Conducted the preparation of the technology of chemical solution and electrode, electrolyte for the restoration of worn parts, with a galvanic method.

+ anionlar, - kationlar, $\text{Fe} + 2\text{HCl} + 4\text{H}_2\text{O}$ bunda temir, duz kislotası hám distilliyaciyalanǵan (tazartılǵan) suw. Detal katod (-) plastinka, anod (+) temir. Bunda 1- tok dereǵı, 2- rubilnik (ajratqısh), 3- ampermetr, 4- rheostat, 5 – voltmetr, 6 – galvanikalıq eriytuǵın metal duzı, 7 – katod plastinkası (tiklenetuǵın detal), 8 – anod plastinka (eriytuǵın plastinka.)

Galvanikalıq hám ximiyalıq qaplamalar detaldıń jelingen betin toltırıw ushın otırǵızıladı, sondayaq, olardı tat basıwdan saqlawda yaki pardozlawda qollanıladı. Galvanikalıq qaplaw usılları detallardı qayta tiklewde - temir menen qaplawdada paydalanıladı. Galvanikalıq qaplamalar detallarǵa otırızılıwı zárúr bolǵan detaldıń suwdarǵı eritpesinen dúzilgen elektrolitlerde orınlanadı. Elektrolitten tok ótkende katod (detalǵa) metal otıradı, al anod bolsa eriydi. Bul usılda detal kóp qızbaydı hám jelingen detallardı nominal ólshemge keltirip tiklew múmkin boladı.

Xlorlı temir ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}_4$) - onsha qımbat emes material, al elektrolitti tayarlawda onsha quramalı emes hám tez tayarlawǵa boadı. Temirdiń muǵdarı, xlorlı temirge salıstırǵanda 1,36 ese zıyat etip alınadı. Distilliyaciyalanǵan (tazalanǵan) suwda eritilgenen keyin elektrolitke duz kislotası qosıladı hám onıń muǵdarı 10-15 g/l shamasında bolıp ol tok járdeminde 80°C qa shekem qızdırıladı hám toktıń tıǵızılıǵı 10-15A/dm². Katodtıń maydanı $S_a : S_k = 2 : 3$ etip alınadı. Bul jaǵdayda úsh valentli temir óziniń eki valentli awhalın qayta tikleydi al elektrolittiń reńi ástelik penen ashıq – qońır reńnen ashıq – sarı reńge ótedi.

Galvanikalıq qaplaw usılları járdeminde detallardı qayta tiklengen keyin onıń sıpatı bir neshe basqıshta tekseriledi hám jaramlılıǵı anıqlanadı.

1. Sırtqı kórinisi kózden ótkeriledi, dónesligi, birgelkiligi, qaplanbay qalǵan jerleri tekseriledi.

2. Otırǵızılǵan qabattıń qalınlıǵı mikrometr járdeminde qaplawdan aldın hám keyin arnawlı laboratoriyada anıq etip ólshenedi.

3. Qaplanǵan qatlamnıń qattılıǵı PMT-3M ásbabı járdeminde anıqlanadı.

4. Qaplanǵan materiyaldıń, qayta tiklenip atırǵan detal arasındarǵı baylanıs bekkemligi tekserilip, qoyılǵan talapqa juwap bermese detal tazalanılıp qayta tiklewge jiberiledi.

Juwmaqlaw. Zamanagóy qayta tiklew - islep shıǵarıw kárxanalarında hár xıylı tiklew hám nuqsanlardı ornına keltirip qayta tiklew usıllarına iye. Bul usıllar qayta tiklengen detallardıń uzaq waqt islewin támiyinlew menen birge olardıń kóp mártebe tákrarlap isletiwge múmkinshilikler ashıp beredi.