



ШТАМПЛАР ҚИСМИНИ ЮЗАЛАРИНИНГ КОБАЛЬТ-ВОЛЬФРАМ БИЛАН ҚОПЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ МАХСУЛОТ СИФАТИГА ТАЪСИРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ.

¹Ш.Н.Файзиматов,²С.Н.Номанжонов.

¹Фарғона политехника институти т.ф.док. профессор,

²Фарғона политехника институти таянч докторант.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7312697>

ARTICLE INFO

Received: 28th October 2022

Accepted: 08th November 2022

Online: 11th November 2022

KEY WORDS

Металл, вольфрам, ток кучи, электролит, катод, электролиз, регрессия, қотишма таркиби.

Штамп юзаларининг кобальт-вольфрам билан қоплаш технологиясини махсулот сифатига таъсирини тадқиқ қилиш учун 2,5 литрли ваннадан фойдаландик. Анод сифотида вольфрам пластинкасидан фойдланилди. Метални ионидан чиқишида қопланаётган детал оғирлини 3-5% дан ошиб кетмаслиги талаб қилинади. Ишлов бериш

ABSTRACT

Мақолада штампларнинг ишчи юзасига кобальт-вольфрам моддалари билан галваник усулида қоплаш технологияси қўриб чиқилган

жараёнида металл ва электролиз таркиби кимёвий тахлиллар билан солиштирилди. Микроскоп орқили қопламанинг қопланган юза сифати назорат қилинади.

Формула (1) орқали ток кучига қараб металл таркибини ўзгаришини хисобланди.

$$BT = \frac{m_{\text{спл}} \cdot \mathcal{E}_{\text{Cu}}}{m_{\text{Cu}} \cdot \mathcal{E}_{\text{спл}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

бу ерда m_{Cu} -қоплама пайтида нулокометр вазни. г.

$\mathcal{E}_{\text{Cu}}$ - вольфрамнинг электрохимёвий эквиваленти, г/А*ч

$m_{\text{спл}}$ -асосий катоднинг вазни, г

$\mathcal{E}_{\text{спл}}$ - қотишмадаги электрохимёвий эквиваленти г/А*ч

Асосий катоднинг оғирлиги аниқлиги 0.0001 г. бўлган аналитик тарозида ўлчанди. Ток кучини ўлчаш аниқлиги ±

0.5% бўлган электромагнит тизимли миллиамперметрда ўлчанди.

Электрохимёвий эквивалент таркиби формула (2) орқали хисобланди:



$$q_{cni} = \frac{q_{Co} \cdot q_w}{q_{Co} \cdot x_w + q_w \cdot x_{Co}} \quad (2)$$

бу ерда q_{Co} q_w - кобальт-вольфрамнинг электрохимёвий эквивалент

x_{Co} x_w қотишмадаги кобальт-вольфрамнинг массаси.

Қопланаётган қопламанинг ўртача қопаланишини ҳисоблаш учун (3) формуладан фойдаланилди

$$\delta = \frac{m \cdot 10^4}{S \cdot \rho} \quad (\text{мкм}) \quad (3)$$

бу ерда m — катоднинг қопланиш қиймати, $г$

S — қопладиган юза, $см^2$,

ρ — қопламанинг зичлиги $г/см^3$

Қопламанинг зичлигини қуйдаги формула (4) ёрдамида аниқланди

$$\rho = \rho_{Co} x_{Co} + \rho_w x_w \quad (4)$$

бу ерда ρ_{Co} ρ_w - мос равишда кобальт-вольфрамнинг зичлиги, $г/см^3$;

x_{Co} x_w - мос равишда кобальт-вольфрамнинг массаси.

Қопламанинг ейилган юзани қоплаш тезлиги

$$v = \frac{\delta}{\tau} \quad (5)$$

бу ерда δ — қоплама қалинлиги $мкм$

τ — электролиз вақти, $с$

Электролизнинг давомийлиги ($с$) формула (6) орқали ҳисобланади:

$$\tau = \frac{\delta \cdot \rho_{cni}}{\mathcal{E}_{cni} \cdot BT \cdot i_k} \quad (6)$$

бу ерда i_k - катоддаги ток зичлиги, $A/см^2$

Электролитларнинг тарқалиш қобилияти катод бўшлиғининг узунлигини кенглигига нисбати беш қисмли бўлган катакда олиб борилди.

Электролитларнинг эса тарқалиш қобилияти қуйдаги формула билан ҳисоблаб чиқилган [1]

$$PC = \frac{\sum_{n=1}^5 |a_n - b_n|}{3,185} \cdot 100\% \quad (7)$$

бу ерда a_n - бирламчи ток тақсимоти

b_n - иккиламчи ток тақсимоти

Бирламчи тарқатишда беш қисмли катак учун $l/h=2,35$ 1-жадвалда келтирилган



1-жадвал

Секциялар №	1	2	3	4	5
α_n	2,18	1,415	0,755	0,4	0,255

Ушбу жадвал асосида $\sum |1-a_n| = 3,185$

$$b_n = \frac{\Delta m_n}{\Delta m_{cp}} \quad (8)$$

бу ерда Δm_n - қопланган метал массаси

$$\Delta m_{cp} = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 \Delta m_n \quad (9)$$

n – бўлимлар сони ($n=5$)

Галваника усул шартларда қопламанинг таркибий қисмларинида мажбурий шартлар қўлланилади. Қотишма галваника жараёнини моделлаштиришда қуйидагиларга боғлиқ ўзгарувчилар сифатида танланади: электролитдаги вольфрам миқдори, ток зичлиги, электролит ва электролитнинг ҳарорати. Белгиланган параметрларда вольфрам моддаси 70% ташкил қилади. Тадқиқот жараёнида тўлиқ омиллардан фойдаланилган.

Ушбу усул, шунингдек, қотишма таркибига ўзаро таъсир омилларининг баҳолашга имкон беради. [2-3]

Ҳар бир параметр қиймати (қотишмасида мавжуд бўлган вольфрам контент) учун уч паралел таърифлар ўртача ҳисобланди.

Тажриба ўтказишда тўлиқ омиллар учун регрессии тенгламасидан фойдаланилди ва у қуйидаги кўринишга эга бўлди.

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{14}x_1x_4 + b_{23}x_2x_3 + b_{24}x_2x_4 + b_{34}x_3x_4 + b_{123}x_1x_2x_3 + b_{124}x_1x_2x_4 + b_{134}x_1x_3x_4 + b_{234}x_2x_3x_4 + b_{1234}x_1x_2x_3x_4 \quad (11)$$

Тадқиқотнинг маълумотлари асосида регрессия коэффицентлари олинди ва улар студент мезони асосида текширилди.

Текшириш натижасида регрессия тенгламасининг аҳамиятсиз коэффицентлари бекор қилинди ва натижада қарама-қаршилик Fisher мезони бўйича текширилди.

Тўлиқ факторли тажриба усули ёрдамида барча ҳисоб-китоблар Pentium

4 синфидаги компьютерда амалга оширилди. Дастур Matlabда тузилган.

2-жадвалда олинган қотишмаларнинг кимёвий таҳлили асосида ҳисобланган қотишмадаги вольфрамнинг фоиз миқдори ва улар асосида ҳисобланган регрессия тенгламаси коэффицентлари ҳақида маълумотлар келтирилган.

Жадвалда қотишма таркибига таъсир етувчи омиллар ва уларнинг вариацион интерваллар келтирилган.



2-жадвал

Режалаштириш шартлари	Омиллар			
	$[C_w^{2+}]$	[i]	[t]	[pH]
Асосий даража	21	2	30	4,5
Вариация оралиғи	4	1	10	0,5
Юқори даража	25	3	40	5
Қуйи даража	17	1	20	4

Регрессия тенгламасининг коэффицентларини топгандан сўнг, уларнинг аҳамияти мезонга мувофиқ амалга оширилди. Бунинг учун режанинг марказига учта паралел тажриба қўйилди (барча омиллар учун асосий даражада). Олинган

қотишмаларни кимёвий таҳлил қилиш натижалари қуйдаги кўринишга эга бўлади: $Y_1 = 18,7; Y_2 = 19; Y_3 = 19,4$

3-жадвал-қотишмадаги вольфрам таркибининг қийматлари ва регрессия коэффицентлари келтирилган.

3-жадвал

Қотишма таркибидаги вольфрам миқдори, %		Регрессия тенгламасининг коэффицентлари	
$Y_1 = 11,5$	$Y_9 = 12,4$	$b_0 = 19,05$	$b_{23} = -0,45$
$Y_2 = 17,5$	$Y_{10} = 18,7$	$b_1 = 3,46$	$b_{24} = -0,04$
$Y_3 = 17,0$	$Y_{11} = 18,0$	$b_2 = 1,91$	$b_{34} = -0,04$
$Y_4 = 21,5$	$Y_{12} = 22,5$	$b_3 = 1,66$	$b_{123} = -0,04$
$Y_5 = 14,0$	$Y_{13} = 15,0$	$b_4 = 0,47$	$b_{124} = 0,03$
$Y_6 = 23,5$	$Y_{14} = 24,5$	$b_{12} = 0,45$	$b_{125} = -0,03$
$Y_7 = 18,0$	$Y_{15} = 18,8$	$b_{13} = 0,08$	$b_{234} = -0,03$
$Y_8 = 25,6$	$Y_{16} = 26,3$	$b_{14} = 0,01$	$b_{235} = -0,01$

Текшириш натижасида регрессия тенгламасининг аҳамиятсиз

коэффицентлари бекор қилинди ва олинган моделни Fisher критерийси

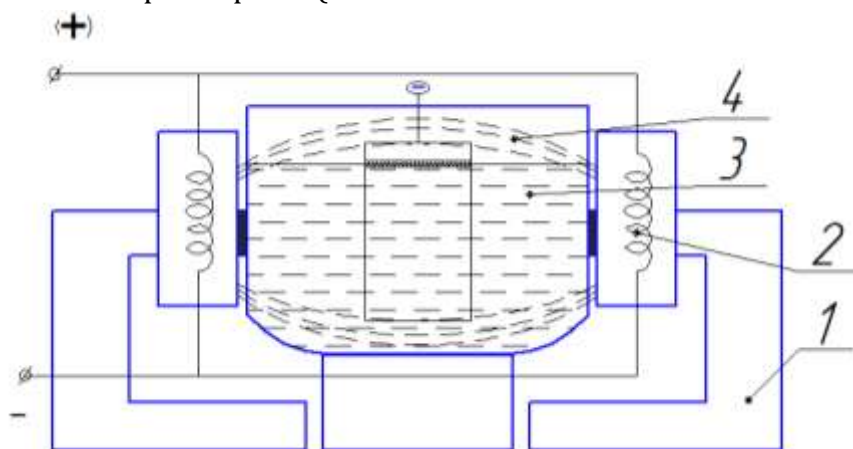
бўйича аниқлиги текширилди. Кобалт-вольфрам қотишмасидаги вольфрам таркибига технологик омилларнинг

таъсирини етарли даражада тавсифловчи регрессия тенгламаси қуйидаги шаклга эга:

$$Y = 19,05 + 3,46[C_w^{2+}] + 1,91[i_k] + 1,66[t] + 0,47[pH] - 0,45[C_w^{2+}] \cdot [i_k] + 0,08[C_w^{2+}] \cdot [t] - 0,45[i_k] \cdot [t] - 0,04[i_k] \cdot [pH] - 0,04[t] \cdot [pH] - 0,04[C_w^{2+}] \cdot [i_k] \cdot [t]. \quad (12)$$

12)тенгламадан кўриниб турибдики, қотишмадаги вольфрам таркибига қуйдаги факторлар таъсир қилади электролитдаги вольфрам концентрацияси, токни зичлиги, электролит ҳарорати ва pH қиймати ва ўзаро таъсир омиллари: электролитдаги вольфрам концентрацияси-оқим зичлиги, электролитдаги вольфрам концентрацияси-электролитлар ҳарорати, ток зичлиги электролитлар ҳарорати. Қотишма таркибидаги вольфрам таркибига омилларнинг таъсири электродепозиция жараёнида қотишма таркибини белгиланган чегараларда ушлаб туришга имкон беради, чунки ҳисобланган тенгламалар ёрдамида электролитлар коррекция қилмасдан қопланиш маромларини (ток

зичлиги, электролитлар ҳарорати) ўзгартириб, қотишма таркибини тартибга солиш мумкин. Электролитнинг таркиби, ток зичлиги ва электролитлар ҳарорати бўйича. Кобалт-вольфрам қотишмасини электродепозиция жараёнига таъсири махсус ўрнатишда амалга оширилди (1-расм). Қувват манбаига паралел равишда уланган ва галваник ваннанинг иккала томонида жойлашган иккита ғалтакдан иборат. Ғалтакларга пўлат "S" шаклидаги ўзаклар жойлаштирилган бўлиб, улар ҳам ғалтаклар учун таянч бўлиб хизмат қилади. Ғалтаклар кучланиш манбаига уланганда улар орасида ток манбаига қараб ўзгарувчан ёки доимий магнит майдони ҳосил бўлади [1].



1-расм Электромагнитли мослама схемаси

1-металдан ясалган мослама, 2-электро ғалтак, 3-махсус тадқиқот бажариш учун идиш (ванна) 4-катодли пластинка.



References:

1. Кудрявцев Н.Т. Электрохимические покрытия металлов. - М.: Химия, 1979.-352 б.
2. Ахназарова С.Л. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии. - М.:1978. - 319 б.
3. Саутин С.Н. Планирование эксперимента в химии и химической технологии. – Л.: Химия, 1975. - 78 б.
4. Галлямов А.Р., Ибатуллин И.Д., Емельяно С.Г. Малогабаритное устройство для внеканного нанесения хром-алмазных покрытий на режущие кромки металлообрабатывающего инструмента -2014 г. -378 б.
5. Мамаев В. И. Функциональная гальванотехника. Учебное пособие -2013 г.-33 б.