

XI Міжнародна науково-технічна конференція. Нові матеріали і технології в машинобудуванні-2019
довговічність, при одночасній економії мастильних засобів та зменшенні трудовитрат на його технічне обслуговування.

Буряк С.О., Левадний Д.М., Шахнін Д.Б., Малишев В.В.

(Університет «Україна», м. Київ)

**КЕРУВАННЯ СТРУКТУРОЮ ПОКРИТТІВ ЗМІНОЮ КАТОДНОГО МАТЕРІАЛУ
ТА СКЛАДУ ЕЛЕКТРОЛІТУ ПРИ ЕЛЕКТРОЛІЗІ ВОЛЬФРАМАТНО-
МОЛІБДАТНИХ РОЗПЛАВІВ**

E-mail: viktor.malyshev.igic@gmail.com

Експерименти проводили в герметичному металевому електролізері. Електролітами служили розплавлені суміші Na_2WO_4 –3 мол. % MoO_3 , Na_2WO_4 –5 мол. % WO_3 , Na_2WO_4 – Li_2WO_4 –10 мол. % WO_3 .

Умовою гарного зчеплення покриву з основою є більш позитивний потенціал корозії у порівнянні з потенціалом осадження. Тому для оцінки можливості нанесення вольфрамових покриттів на різні основи були виміряні стаціонарні потенціали міді, нікелю, сталі 3, нержавної сталі, титану в обраних електролітах відносно напівелементів KCl-NaCl –2,5 мол. % PbCl_2 | Pb , NaCl –5 мол. % Na_2WO_4 | O_2 , Pt і Na_2WO_4 –20 мол. % WO_3 | O_2 , Pt (табл. 1).

Таблиця 1. Потенціали вільної корозії (E_k) міді, нікелю, сталі 3, нержавної сталі та осадження вольфраму (E_o) в галогенідно-оксидних і оксидних розплавах

Склад розплаву осадження, мол. %	- E_k , В				E_o , В
	Cu	Ni	Ст. 3	30ХГА	
KCl-NaCl -2,5 Na_2WO_4 -0,35 NaPO_3	0,13...0,15	0,25...0,27	0,49...0,51	0,55...0,57	0,31...0,42
$\text{NaCl-Na}_3\text{AlF}_6$ - 10,0 Na_2WO_4	0,49...0,54	0,51...0,55	0,78...0,81	0,75...0,79	0,65
Na_2WO_4 -5,0 B_2O_3	1,08...1,12	1,17...1,22	1,31...1,35	1,30...1,31	1,50
K_2WO_4 - Na_2WO_4 - 5,0 B_2O_3	0,99...1,03	1,07...1,10	1,24...1,26	1,23...1,26	1,40...1,65
Na_2WO_4 -5,0 NaPO_3	0,85...0,87	0,89...0,91	1,07...1,11	1,02...1,05	1,20...1,35
Na_2WO_4 -7,5 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$	1,09...1,11	1,09...1,17	1,30...1,34	1,29...1,33	1,50...1,75

Потенціал осадження вольфраму значно електронегативніший за потенціали корозії міді та нікелю в розплавах $\text{KCl-NaCl-Na}_2\text{WO}_4$ - NaPO_3 і $\text{NaCl-Na}_3\text{AlF}_6$ - Na_2WO_4 , це обумовлює можливість успішного покривання. На сталях з цих розплавів осаджується незчеплений порошок. У розплавах Na_2WO_4 - B_2O_3 , Na_2WO_4 - NaPO_3 і Na_2WO_4 - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ стаціонарні потенціали всіх електродів значно електропозитивніші за потенціал осадження вольфраму і на

них утворюється зчеплене покриття. Ці ж закономірності повною мірою стосуються аналогічних молібденовмісних розплавів і електроосадження молібдену.

Стационарні потенціали титану у всіх розплавах не встановлюються через інтенсивне розчинення кисню в поверхневому шарі електрода. Тому перед осадженням вольфраму поверхню титану міднили або нікелювали. Вольфрамові покриття електроосаджували з галогенідно-оксидних $KCl-NaCl-Na_2WO_4-NaPO_3$, $NaCl-Na_3AlF_6-Na_2WO_4-(WO_3)$ і оксидних $Na_2WO_4-B_2O_3$, $Na_2WO_4-NaPO_3$ та $Na_2WO_4-Na_2S_2O_7$ електролітів. Ми підібрали оптимальні параметри реверсивного режиму осадження. Електрод порівняння – $KCl-NaCl-2,5$ моль. $PbCl_2|Pb$ і $T = 1023$ К в галогенідно-оксидних розплавах; $Na_2WO_4-0,2WO_3|O_2$, Pt і $T = 1173$ К – у оксидних розплавах.

Вольфрамові покриття в розплаві $KCl-NaCl-Na_2WO_4-NaPO_3$ утворюються, якщо виконується співвідношення $0,02 < [PO_3^-]/[WO_4^{2-}] < 0,18$. За концентрації Na_2WO_4 менше 1 мол. % у незчепленому осаді виявлено домішки фосфідів, за концентрацій понад 10 мол. % на дифрактограмах виявлено оксиди вольфраму. За концентрацій метафосфату, що перевищують $[PO_3^-]/[WO_4^{2-}] \geq 0,18$ виділяються вольфрам і його фосфіди і зчепленого покриття не утворюється. Вольфрамові покриття в розплаві $NaCl-Na_3AlF_6-Na_2WO_4$ утворюються за концентрації вольфраму натрію 1...15 мол. %. За великих концентрацій починається осадження диоксиду вольфраму і вольфрамових бронз. З електроліту $Na_2WO_4-B_2O_3$ вольфрам осаджується, якщо концентрація оксиду бору не перевищує 10 мол. %. При більшій його концентрації на дифрактограмах виявлено оксиди вольфраму і бронзи. Вольфрамові покриття в розплаві $Na_2WO_4-NaPO_3$ утворюються за концентрації метафосфату 0,5...15,0 мол. %. За великих концентрацій поряд з вольфрамом осаджуються його бронзи і осад швидко переростає в дендрити. З електроліту $Na_2WO_4-Na_2S_2O_7$ вольфрам осаджується, якщо концентрація $Na_2S_2O_7$ становить 2,5...12,5 мол. %. За великих концентрацій поряд з вольфрамом осаджуються його диоксид і сульфід.

Вацішин М.П., Лисенко Є.М., Габ А.І., Малишев В.В.

(Університет «Україна», м. Київ)

КЕРУВАННЯ СТРУКТУРОЮ ПОКРИТТІВ ЗМІНОЮ СКЛАДУ АТМОСФЕРИ ПРИ ЕЛЕКТРОЛІЗІ ВОЛЬФРАМАТНО-МОЛІБДАТНИХ РОЗПЛАВІВ

E-mail: viktor.malyshev.igic@gmail.com

Експерименти проводили в герметичному металевому електролізері. Електролітами служили розплавлені суміші Na_2WO_4-3 мол. % MoO_3 , Na_2WO_4-5 мол. % WO_3 , $Na_2WO_4-Li_2WO_4-10$ мол. % WO_3 .