

INVESTIGAÇÕES FLUIDOMECÂNICAS SOBRE A CODEPOSIÇÃO INDUZIDA DE TUNGSTÊNIO USANDO COBALTO COMO METAL INDUTOR PARA A FORMAÇÃO DE LIGAS METÁLICAS

Lucas Vida Moreno*, Ambrósio Florêncio de Almeida Neto

Resumo

Os objetivos deste trabalho de pesquisa foram sintetizar e caracterizar ligas de tungstênio, obtidas por codeposição com o cobalto, avaliando a concentração do agente complexante do cobalto e da rotação catódica. Os resultados consideraram a eficiência de deposição como a resposta investigada. Esses resultados permitiram não somente avaliar as ligas, mas também auxiliar na definição de procedimentos para deposição industrial das ligas de Co-W.

Palavras-chave:

Eletródeposição, Liga metálica, Co-W.

Introdução

A produção de revestimentos metálicos utilizando o método da eletródeposição é um processo amplamente utilizado devido à facilidade do controle dos parâmetros, bem como de sua eficiência de deposição. É sabido que a eletródeposição do Tungstênio (W) em estado puro, partindo-se de soluções aquosas ou orgânicas, não tem atingido bom êxito¹. Resultados publicados das características da liga Co-W indicaram uma melhora de algumas propriedades do revestimento, tais como aumento da resistência à corrosão eletroquímica, além de aumentar a eficiência da deposição em relação ao Tungstênio². Neste trabalho, o objetivo foi avaliar a eletródeposição das ligas binárias de Co-W, para formação de materiais resistentes a corrosão, envolvendo os fundamentos da técnica de eletrólise, variando a rotação catódica e a concentração do agente complexante do cobalto no banho eletrolítico.

Resultados e Discussão

Os banhos foram constituídos de tungstato de sódio, Na₂WO₄ 0,3 mol/L, sal fonte de tungstênio, sulfato de cobalto, CoSO₄ 0,3 mol/L, e citrato de amônio, (NH₄)₂C₆H₆O₇, variando de 0,2 mol/L a 0,3 mol/L, utilizado no banho como agente complexante do Co. A densidade de corrente elétrica utilizada foi 10 mA/cm² a temperatura ambiente. A rotação catódica variou de 15 rpm até 45 rpm. Os ensaios utilizaram um eletrodo rotatório, um potenciostato/galvanostato, para controle da diferença de potencial elétrico entre o eletrodo de trabalho e o contraeletrodo e um medidor de pH. O potenciostato foi usado de forma galvanostática e o contraeletrodo utilizado foi uma malha cilíndrica oca de platina. A eficiência de deposição, ϵ , foi calculada pela Equação 1.

$$\epsilon = \frac{m.F}{i.t} \cdot \sum \frac{n_j.w_j}{M_j} \cdot 100 \quad (1)$$

sendo m a massa do revestimento em gramas (g), t o tempo de deposição em segundos (s), i a corrente total usada em Ampere (A), w_j a fração mássica de metal j na liga dada por EDX, n_j o número de elétrons transferido por cada átomo de metal j , M_j a massa atômica do metal j em g/mol e F a constante de Faraday, 96485,34 C/mol. As eficiências de deposição estão dispostas na Tabela 1 e a Figura 1 exibe uma foto da liga de Co-W.

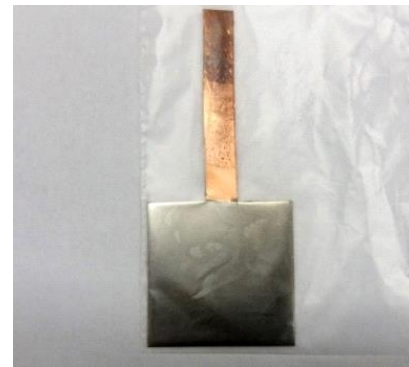


Figura 1. Liga de Co-W.

Tabela 1. Resultados da eficiência de deposição.

Exp	C _{Citrato} (mol/L)	Rotação (rpm)	ϵ (%)
1	0,3	15	42,5
2	0,3	45	27,8
3	0,2	15	55,5
4	0,2	45	42,8
5	0,25	30	50,8
6	0,25	30	50,8
7	0,25	30	52,5

Conclusões

O ensaio efetuado com 0,2 mol/L de citrato de amônio e 45 rpm, apresentou a maior massa de liga depositada e eficiência de 55,5%, seguido dos ensaios 5, 6 e 7, que mostraram uma eficiência que variou de 50,8% à 52,5%. Já o aumento da concentração do agente complexante pode interferir de forma a diminuir a eficiência de deposição. Sendo assim, conclui-se que o aumento do processo convectivo de rotação catódica influenciou positivamente na eficiência da deposição.

Agradecimentos

Ao PIBIC/CNPq pela bolsa concedida.

¹ Davis, G. L.; Tobias, C. L. (eds); Metallurgia. 1956, 53, 3-17.

² Tsyntsaru, H. C.; Budreika, A. , X. Ye, R. Juskenas, J-P. Celis; The effect of electrodeposition conditions and post-annealing on nanosstructure of Co-W coatings; Surface & Coatings Technology.206, 4262-4269, 2012.