

Optimasi parameter waktu dan arus proses plasma electrolytic oxidation pada paduan AZ31 = Optimization of the time and current parameters of the plasma electrolytic oxidation process in AZ31 alloys.

Efrina Hidayati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20508992&lokasi=lokal>

Abstrak

Plasma Electrolytic Oxidation (PEO) merupakan pelapisan permukaan logam dengan plasma anodisasi untuk menghasilkan lapisan tahan karat dan keras. Sifat lapisan yang dihasilkan dikendalikan oleh parameter proses seperti arus dan waktu pembentukan. Proses PEO dilakukan dengan 2 variasi yaitu variasi waktu dan variasi arus dalam larutan 0,5 M Na₃PO₄. Pada variasi waktu, arus yang digunakan adalah 0,5 A dengan waktu 1, 3, dan 5 menit. Sedangkan pada variasi arus digunakan arus 0,2; 0,3; 0,4 A dan dilakukan pada waktu konstan selama 3 menit. Temperatur elektrolit dijaga tetap 30^oC dan diaduk dengan magnetic stirrer dengan kecepatan konstan 300 rpm. Perubahan morfologi sebagai fungsi arus dan waktu diamati menggunakan scanning electron microscope dan energy dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDS). Analisis fasa dilakukan dengan X-ray Diffraction (XRD). Perubahan kekerasan diamati melalui uji kekerasan micro-Vickers. Perubahan sifat korosi diuji dengan metode electrochemical impedance spectroscopy (EIS) dan potentiodynamic polarization (PDP). Hasil karakterisasi menunjukkan fasa kristal yang terbentuk pada lapisan PEO adalah fasa Mg₃(PO₄)₂ yang diidentifikasi pada puncak 35^o, 37^o, 49^o dan 62^o pada pola XRD. Nilai kekerasan lapisan PEO yang terbentuk pada 1, 3 dan 5 menit masing-masing adalah 315,67; 427,67; dan 382,67 HV sedangkan pada arus 0,2; 0,3; dan 0,4 A diperoleh nilai kekerasan lapisan masing-masing sebesar 355; 421,67; dan 459 HV. Hasil uji polarisasi menunjukkan peningkatan ketahanan korosi yang ditunjukkan dengan berkurangnya rapat arus korosi. Semakin kecil rapat arus korosinya maka laju pembentukan korosi semakin berkurang. Pada variasi waktu 1, 3 dan 5 menit nilai rapat arus korosinya adalah 3,24 x 10⁻⁵; 7,76 x 10⁻⁷; dan 1,11 x 10⁻⁶ A/cm² sedangkan pada variasi arus 0,2; 0,3; dan 0,4 A nilai rapat arus korosinya adalah 2,26 x 10⁻⁶; 3,12 x 10⁻⁶; dan 7,60 x 10⁻⁷ A/cm². Hasil EIS menunjukkan bahwa nilai R₁ semakin besar yang artinya ketahanan resistansi polarisasi semakin besar dengan meningkatnya waktu dan arus pembentukan. Pada variasi waktu 1, 3 dan 5 menit nilai R₁ adalah 42,35; 564,7; dan 574,4 Ω .cm² sedangkan pada variasi arus 0,2; 0,3; dan 0,4 A nilai R₁ adalah 254,5; 169; 627,5 Ω .cm² setelah dicelupkan selama 3 jam.

<hr>

Plasma Electrolytic Oxidation (PEO) is a coating for metal surface by plasma anodization to produce corrosion resistant and hard coating. The resulting coating properties were controlled by process parameters such as formation current and time. The PEO process in this research uses 2 variation: time and current formation in 0,5 M Na₃PO₄ solution. At the time variation, the current used is 0,5 A with time of 1, 3 and 5 minutes. Whereas in the current variation used 0,2; 0,3 and 0,4 A for 3 minutes. The electrolyte temperature was kept at 30 oC and stirred with a magnetic stirrer at 300 rpm. Morphological changes were investigated by using scanning electron microscope and energy dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDS). Phase analysis was performed by X-ray Diffraction (XRD). Hardness changes were observed using micro-Vickers hardness test. Changes in corrosion properties were investigated by electrochemical impedance spectroscopy

(EIS) and potentiodynamic polarization (PDP). The phases formed in the PEO layer is $Mg_3(PO_4)_2$ which identified at the peaks of 35° , 37° , 49° and 62° in the XRD pattern. Hardness of AZ31 alloys at 1, 3 and 5 minutes was 315,67 HV, 427,67 HV and 382,67 HV while at currents 0,2; 0,3 and 0,4 A is 355 HV, 421,67 HV dan 459 HV. The polarization test results showed an increase in corrosion resistance which is approved by the reduced corrosion current density. The smaller the corrosion current, the rate of corrosion formation decreases. At the time variation of 1, 3 and 5 minutes the value of the corrosion current density is $3,24 \times 10^{-5}$, $7,76 \times 10^{-7}$, and $1,11 \times 10^{-6}$ A/cm² whereas in the variation of current 0,2; 0,3; and 0,4 A the corrosion current density is $2,26 \times 10^{-6}$; $3,12 \times 10^{-6}$; and $7,60 \times 10^{-7}$ A/cm². EIS results showed that the higher value of R1 means the greater the polarization resistance. At the time variation of 1, 3 and 5 minutes the value of R1 are 42.35, 564.7, 574.4 $\Omega \cdot cm^2$ whereas in the current variation of 0,2; 0,3 and 0,4 A the value of R1 are 254.5, 169, 627.5 $\Omega \cdot cm^2$ after being immersed for 3 hours.