

Pengaruh penambahan etilen glikol terhadap ketahanan korosi lapisan anodik oksida paduan AA7075-T651 = Effect of additive ethylene glycol on corrosion resistance of anodic oxide layer on AA7075-T651

Muhammad Farhan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20494858&lokasi=lokal>

Abstrak

Lapisan anodik yang ditumbuhkan pada logam paduan aluminium AA7075 dengan metode hard anodizing tidak seragam disebabkan oleh lambatnya reaksi oksidasi pada presipitat. Penambahan senyawa organik dalam elektrolit diharapkan dapat mempercepat laju oksidasi. Dalam penelitian ini, pengaruh penambahan Etilen Glikol sebagai zat aditif pada elektrolit dalam proses hard anodizing pada logam paduan AA7075 diteliti melalui karakterisasi morfologi, sifat mekanik dan sifat korosi lapisan anodizing yang dihasilkan. Uji korosi dilakukan dengan metode elektrokimia meliputi open circuit potential (OCP), potentiodynamic polarization (PDP), dan electrochemical impedance spectroscopy (EIS) pada larutan 3% NaCl + 1 % HCl. Senyawa EG dipilih karena umum digunakan sebagai zat antibeku pada industri logam dan juga memiliki sifat inhibitor korosi saat digunakan pada sistem pendingin. Hasil yang didapatkan dengan penambahan etilen glikol pada elektrolit mampu meningkatkan laju reaksi oksidasi dari presipitat yang terdapat pada substrat, sehingga menghasilkan struktur lapisan yang lebih seragam di sepanjang antarmuka oksida-logam. Namun konsumsi energi pada reaksi oksidasi presipitat menyebabkan berkurangnya oksidasi pada matrix aluminium sehingga lapisan yang dihasilkan menjadi lebih tipis. Selain itu, pelepasan gas oksigen yang terjadi selama proses oksidasi presipitat terjebak dalam lapisan membentuk pori. Hal ini menyebabkan penurunan nilai kekerasan dari 196,2 HV menjadi 117,8; 115,2; dan 107,7 HV masing- masing dengan penambahan 10, 20, dan 30 % EG. Uji korosi menunjukkan peningkatan ketahanan korosi lapisan anodik dengan penambahan 10% EG sedangkan pada konsentrasi EG yang lebih tinggi cenderung menurunkan ketahanan korosi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai OCP yang menjadi 30 mV lebih tinggi, nilai potensial korosi yang menjadi 10 mV lebih positif dan arus korosi yang menjadi 80 A/cm² lebih rendah, juga nilai resistansi polarisasi (Rp) yang naik 100 lebih tinggi pada lapisan anodik yang ditumbuhkan di elektrolit yang mengandung 10 EG dibandingkan tanpa EG. Sedangkan penambahan 20 dan 30 EG menurunkan nilai OCP, potensial korosi, dan impedansi lapisan. Konsentrasi EG yang optimum untuk menghasilkan lapisan dengan sifat mekanik dan ketahanan korosi yang baik adalah 10 %. Lapisan anodik yang mengandung EG sensitif terhadap perlakuan hydrothermal sealing. Sementara lapisan yang ditumbuhkan dalam elektrolit tanpa EG menunjukkan peningkatan ketahanan korosi setelah sealing, lapisan yang ditumbuhkan dalam elektrolit yang mengandung EG mengalami penurunan ketahanan korosi. Penyebab fenomena tersebut diluar area penelitian ini dan disarankan diteliti lebih lanjut dalam penelitian kedepannya.....The anodic oxide film formed on aluminium alloy AA7075 under a hard anodization method was not uniform due to the slow oxidation reaction occurred on the precipitates. Addition of organic compound in the electrolyte is expected to accelerate the oxidation rate. In this research, the effect of additive ethylene glycol (EG) in the electrolyte on the hard anodization process on the AA7075 alloy was investigated through characterization of the morphology, mechanical properties, and corrosion properties of the resulting film. The corrosion tests were

conducted by electrochemical methods including open circuit potential (OCP), potentiodynamic polarization (PDP), and electrochemical impedance spectroscopy (EIS) methods in 3% NaCl + 1% HCl solution. The EG compound was chosen because it is commonly used as antifreeze substance in the metal industry and its role as corrosion inhibitor in a cooling system. The results showed that addition of EG in the electrolyte enhanced the oxidation reaction on the precipitate in the substrate, resulting in a more uniform structure along the oxide-metal interface. However, energy consumption due to the oxidation reaction on the precipitate resulted in the reduction of oxidation reaction on the matrix, hence, the resulting film was thinner. Moreover, the release of oxygen gas during oxidation reaction of the precipitate was trapped inside the film creating pores. The pores decreased the film hardness from 196.2 HV in the 0 EG electrolyte to 117.8; 115.2; and 107.7 HV for 10, 20, and 30% EG electrolytes, respectively. The corrosion tests showed an improvement of corrosion resistance on the anodic film with the addition of 10% EG in the electrolyte while addition of higher EG concentration tended to decrease the corrosion resistance. It was demonstrated by the OCP that was 30 mV higher, the corrosion potential that was 10 mV higher and the corrosion current density that was 80 A/cm² lower, as well as the polarization resistant that was 100 higher than that of formed in the electrolyte without EG. The addition of 20 and 30 EG reduced the OCP, corrosion potential, and impedance of the film. The optimum EG concentration to obtain the film with good mechanical and corrosion properties is 10 %. The EG containing film was sensitive to the hydrothermal sealing. While the film formed in the electrolyte without EG showed an improvement of corrosion after sealing, the film formed in EG containing electrolyte showed a decrease in corrosion resistance. The reason for such phenomenon was outside the scope of this research and was suggested for further research.