

Pengaruh waktu kontak pada pencelupan H13 tool steel ke dalam lelehan paduan Al-7% dan Al-11% Si terhadap morfologi dan karakteristik lapisan intermetalik pada fenomena die soldering di dalam proses die casting

Neni Oktapiani Nurhayati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20245634&lokasi=lokal>

Abstrak

Die soldering merupakan hambatan yang dapat mengarah kepada kegagalan dari pemakaian cetakan sehingga perlu penggantian ataupun repair, hal ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas secara signifikan. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari morfologi dan karakteristik yang terdiri dari ketebalan dan kekerasan lapisan intermetalik Al_xFe_ySi_z yang terbentuk selama proses pencelupan. Benda uji yang digunakan yaitu baja perkakas H13 hasil annealing, yang dicelup pada Al-7%Si dengan temperatur tahan 680 °C dan dicelup pada Al-11%Si dengan temperatur tahan 710 °C dengan waktu kontak yang berbeda-beda, yaitu 10 menit; 30 menit; 50 menit. Peningkatan waktu kontak pada proses pencelupan baja perkakas H13 baik pada paduan Al-7%Si maupun Al-11%Si akan meningkatkan ketebalan lapisan intermetalik yang terbentuk sampai titik optimum kemudian menurun kembali. Hal ini terjadi karena pada saat peningkatan ketebalan terjadi proses reaksi fisika-kimia dan difusi Fe dari baja ke dalam lelehan paduan aluminium, ketika titik optimum laju difusi sama dengan laju pelarutan, sedangkan pada saat penurunan ketebalan terjadi pelarutan dari lapisan intermetalik Al_xFe_ySi_z karena kadar Fe pada lelehan aluminium menurun. Nilai kekerasan mikro dalam setiap lapisan intermetalik Al_xFe_ySi_z tergantung dari kadar Fe yang terkandung, semakin meningkat kadar Fe maka kekerasan akan semakin meningkat. Hal ini terjadi karena peningkatan kadar Fe akan berakibat pembentukan partikel fasa intermetalik Al_xFe_ySi_z menjadi lebih cepat dan lebih bebas. Nilai ketebalan lapisan intermetalik Al_xFe_ySi_z yang terbentuk pada pencelupan baja perkakas H13 ke dalam paduan Al-7%Si pada temperatur tahan 710 °C dengan temperatur tahan dengan waktu tahan yang berbeda-beda, yaitu 10 menit; 30 menit; dan 50 menit berturut-turut sebesar 43 mm; 142 mm; dan 86 mm. Sedangkan nilai ketebalan lapisan intermetalik Al_xFe_ySi_z yang terbentuk ada pencelupan baja perkakas H13 ke dalam paduan Al-11%Si pada temperatur tahan 680 °C dengan temperatur tahan dengan waktu tahan yang berbeda-beda, yaitu 10 menit; 30 menit; dan 50 menit berturut-turut sebesar 30 mm; 71 mm ; dan 17 mm. Nilai tersebut memperlihatkan prediksi model yang mendekati hasil pengamatan yang dilakukan. Nilai kekerasan lapisan intermetalik Al_xFe_ySi_z yang terbentuk pada pencelupan baja perkakas H13 ke dalam paduan Al-7%Si pada temperatur tahan 710 °C dengan temperatur tahan dengan waktu tahan yang berbeda-beda, yaitu 10 menit; 30 menit; dan 50 menit berturut-turut sebesar 344 HVN; 667 HVN; dan 673 HVN. Sedangkan nilai kekerasan lapisan intermetalik Al_xFe_ySi_z yang terbentuk pada pencelupan baja perkakas H13 ke dalam paduan Al-11%Si pada temperatur tahan 680 °C dengan temperatur tahan dengan waktu tahan yang berbeda-beda, yaitu 10 menit; 30 menit; dan 50 menit berturut-turut sebesar 512 mm; 573 mm ; dan 451 mm. Nilai tersebut memperlihatkan prediksi model yang mendekati hasil pengamatan yang dilakukan.

Die soldering is a phenomenon that occurs during die casting where molten aluminum welds to the die surface when casted products is ejected, resulting in damage to the die and a poor surface quality of the product . Die soldering is the obstacle that tend to damage of the die surface, therefore the replacement

or repairing is needed that cause the significant decrease of productivity. This research is done to study the morphology and the thickness and hardness characteristic formation of the AlxFeySiz intermetallic layer formed during dipping test. The sample is as-anneal H13 tool steel that dipped into the molten Al-7%Si at holding temperature 680_C and dipped into molten Al-11%Si at holding temperature 710_C with different contact time, that is 10 minute; 30 minute; and 50 minute. The increasing of the contact time in the process of H13 tool steel immersion in both molten Al-7%Si and Al-11%Si will increase the thickness of the AlxFeySiz intermetallic layer to an optimum point and then decreasing. The bell shaped curve results from the presence of two competing mechanisms: intermetallic growth and dissolution. This occurs because, the physiochemical reaction at the interface between the aluminum in the cast metal and the iron from the die steel during the growth of the AlxFeySiz intermetallic layer, at the peak of the curve, the rate of diffusion is equal to the rate of dissolution, and the reduction in intermetallic thickness is due to dissolution of the AlxFeySiz intermetallic layer in the hot cast metal that is lower in iron content. The microhardness value in the AlxFeySiz intermetallic layer depends on the content of the iron. Increasing of the iron content will increase the microhardness of the AlxFeySiz intermetallic layer because the tend to result in earlier formation of AlxFeySiz intermetallic phase particle and hence more unconstrained growth is able to occur. The thickness of the AlxFeySiz intermetallic layer in the process of H13 tool steel immersion in molten Al-7%Si at holding temperature 710_C with different contact time that is 10 minute; 30 minute; and 50 minute, are 43 mm; 142 mm; and 86 mm. The thickness of the AlxFeySiz intermetallic layer in the process of H13 tool steel immersion in molten Al-7%Si at holding temperature 710_C with different contact time, that is 10 minute; 30 minute; and 50 minute are 30 mm; 71 mm ; and 17 mm. These values shows similar model to results of research that has been done. The hardness of the AlxFeySiz intermetallic layer in the process of H13 tool steel immersion in molten Al-7%Si at holding temperature 710_C with different contact time, that is 10 minute; 30 minute; and 50 minute that is 344 HVN; 667 HVN; dan 673 HVN. The hardness of the AlxFeySiz intermetallic layer molten Al-7%Si at holding temperature 710_C with different contact time, that is 10 minute; 30 minute; and 50 minute that is 512 mm; 573 mm ; dan 451 mm. These values shows similar model to results of research that has been done.