

Pengaruh penambahan modifier stronsium dan proses perlakuan panas T4 & T6 terhadap struktur mikro dan sifat mekanis paduan aluminium silikon hipereutektik

Ramadian Agung Nugroho, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249339&lokasi=lokal>

Abstrak

Piston merupakan bagian dari mesin kendaraan bermotor yang berfungsi menggerakkan mesin kendaraan melalui proses pembakaran dalam ruang bakar. Krisis global menuntut perusahaan menurunkan anggaran belanja dengan mengganti material yang harganya mahal ke material yang harganya lebih murah, tetapi sifat-sifat mekanis dan lainnya sama baik. Material yang sesuai untuk piston adalah paduan aluminium silikon (Al-Si) hipereutektik. Akan tetapi, jumlah Si yang lebih dari 12% akan menimbulkan masalah, yaitu struktur mikro yang kasar sehingga menurunkan sifat mekanis dan mampu permesinan. Penambahan modifier stronsium (Sr) akan memperbaiki struktur Si eutektik yang kasar berbentuk acicular menjadi menjadi struktur yang halus berbentuk lamellar dan fibrous sehingga meningkatkan sifat mekanis dan permesinan.

Material yang digunakan pada penelitian ini adalah paduan Al-Si hipereutektik (16%Si) dan Al-10Sr sebagai modifier. Modifier Sr yang ditambahkan ke dalam paduan Al-Si hipereutektik adalah 0wt%, 0,12wt%, 0,19wt%, 0,26wt%, dan 0,33wt%. Kemudian hasil pengecoran dilakukan proses perlakuan panas T4 & T6. Untuk mengetahui kadar Si dan Sr dilakukan pengujian komposisi. Pengujian struktur mikro bertujuan untuk mengetahui perubahan bentuk struktur mikronya. Untuk mengetahui sifat mekanis dilakukan pengujian tarik, keras, dan keausan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Sr pada paduan Al-Si hipereutektik mengubah struktur mikro dari struktur Si eutektik yang kasar berbentuk acicular menjadi struktur yang lebih halus berbentuk campuran lamellar dan fibrous. Hasil pengujian sifat mekanis semua variabel, menunjukkan bahwa penambahan Sr meningkatkan sifat mekanis. Proses perlakuan panas T6 memiliki sifat mekanis lebih besar dibanding T4.

Hasil pengujian kekuatan tarik maksimal tertinggi sampel T4 adalah 174 N/mm² pada variabel 0,12% Sr dan sampel T6 adalah 210 N/mm² pada variabel 0,19% Sr. Kekerasan semua sampel, baik pada sampel T4 atau T6 cenderung rata. Laju aus cenderung rata pada sample T4 dan laju aus terkecil sampel T6 adalah 2,4 10⁻⁵ mm³/mm pada variabel 0,19% Sr. Sifat mekanis juga dipengaruhi jumlah poros shrinkage yang dapat dilihat dari struktur mikronya.

Piston is a part of vehicle engine which its function to engine movement trough burning process in burn chamber. Global crisis had the company decreased expenditure cost with materials substitution from expensive to cheap materials, but they have same mechanic and others properties. The material appropriate to piston is hypereutectic aluminum silicon (Al-Si) alloys. But, Si composition more than 12% will appear problem that is coarse microstructures with the result that decrease mechanic properties and machinability. Sr modifier added will improve coarse Si eutectic structure which acicular form to fine structure which lamellar and fibrous form with the result increase mechanic properties and machinability.

Materials used in this research were Al-Si hypereutectic alloys (16%Si) and Al-10Sr alloys as modifier. Sr modifier which added to Al-Si hypereutectic alloys was 0wt%, 0,12wt%, 0,19wt%, 0,26wt%, and 0,33wt%.

And then as cast product was done heat treatment T4 & T6 process. To know Si and Sr compositions was done compositions test. Microstructures test was done to know its microstructure change. To know mechanic properties was done tensile, hardness, and wear test.

The result of this research, show that Sr added in Al-Si hypereutectic alloys have changed microstructure from coarse Si eutectic structure which acicular form to fine structure which lamellar and fibrous structure. The result of mechanic properties test in all variable, show that Sr added increase mechanic properties. T6 heat treatment process had mechanic properties higher than T4. The result of highest ultimate tensile strength of T4 samples was 174 N/mm² in 0,12% Sr variable and T6 samples was 210 N/mm² in 0,19% Sr variable. Hardness all the sample, not only T4 but also T6 samples was flat sloping. Rate of wear was flat sloping in T4 samples and lowest rate of wear T6 samples was 2,4 10⁻⁵ mm³/mm in 0,19% Sr variable. Mechanic properties was also influence numbers of shrinkage porosity can be looked from microstructure.