



ENSAYO DE PROTOTIPOS DE PISTONES DE ALEACIONES Al-Si HIPEREUTÉCTICAS EN MOTOR TIPO OTTO

F. Audebert^{(1,2)*}, E. Fernández Galván⁽¹⁾, L. Díaz Perdiguero⁽¹⁾, A. Ciapetta⁽¹⁾ y J. Errazquin⁽¹⁾

⁽¹⁾Grupo de Materiales Avanzados, INTECIN, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Paseo Colón 850 (1063), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾Department of Mechanical Engineering and Mathematical Sciences, Oxford Brookes University, Wheatley Campus, OX33 1HX, Oxford, Reino Unido.

*Correo Electrónico: metal@fi.uba.ar

RESUMEN

La reducción del consumo de energía y de emisiones contaminantes son objetivos indiscutibles de la agenda mundial. La reducción del peso de los vehículos y las mejoras de eficiencia de los motores conforman la estrategia actual para cumplir con esos objetivos. En particular, la disminución del peso de los componentes dinámicos de un motor permite una reducción de las fuerzas de inercia y de fricción mejorando la eficiencia del motor.

Las aleaciones de Aluminio convencionales tienen muy baja resistencia mecánica a altas temperaturas por lo cual se requieren diseños de componentes con espesores importantes para resistir las cargas. El desarrollo de aleaciones de Aluminio con mayor resistencia mecánica permitiría reducir espesores y en consecuencia el peso de los componentes del motor.

Las aleaciones hipereutéticas de Al-Si pueden obtenerse con una microestructura refinada con alta resistencia y tenacidad cuando se emplean en su producción procesos de Solidificación Rápida. En el presente trabajo se estudiaron aleaciones de Aluminio con 20 y 30at% de Si producidas por la empresa RSP Bv empleando procesos primarios de solidificación rápida a escala industrial. Se caracterizó la microestructura, se analizó la estabilidad térmica y se estudiaron las propiedades mecánicas a temperatura ambiente y a altas temperaturas. En función de las propiedades se diseñaron y fabricaron pistones que fueron ensayados en un motor Renault en banco de ensayo. Se trazaron las curvas de potencia, par y consumo en función de la velocidad del motor. Se compararon las curvas de los ensayos empleando los pistones originales de aleación AA4032 (12at% Si) con las obtenidas con pistones de aleaciones hipereutéticas de Al-Si elaboradas por solidificación rápida. La reducción de peso lograda en los pistones con las nuevas aleaciones permitió un aumento del par y la potencia del motor (~8%) y una disminución del consumo de combustible.

ABSTRACT

Reducing energy consumption and pollutant emissions are very important objectives of the global agenda. Weight reduction in vehicles and improvements of the efficiency of engines are the base of the current strategy to meet those goals. In particular, weight reduction of engine dynamic components allows reducing the inertia forces and friction, thus improving the engine efficiency.

Standard aluminium alloys have very low mechanical strength at high temperatures, which lead to design engine components with coarse thicknesses to withstand loads. The development of aluminium alloys with higher strength would reduce thicknesses and thus the weight of engine components.

The hypereutectic Al-Si alloys can be obtained with a refined microstructure with high strength and toughness when rapid solidification processes are used in their production. In this work we studied aluminium alloys with 20 and 30at% Si produced by the company RSP Bv using rapid solidification

processes at industrial scale. The microstructure was characterized, the thermal stability analysed, and mechanical properties at room and high temperatures were studied. Considering the properties of these alloys pistons were designed, manufactured and finally tested in a Renault engine in a test bench. Outputs of power, torque and fuel consumption against the engine speed were plotted. Data obtained in tests using original pistons of the AA4032 alloy (12at% Si) and with pistons made of rapid solidified hypereutectic Al-Si alloys were compared. The weight reduction achieved in pistons with new alloys led to increase torque and engine power (~ 8%) and to reduce fuel consumption.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *S01*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*