

R. ŁYSZKOWSKI*, J. BYSTRZYCKI*

**INFLUENCE OF TEMPERATURE AND STRAIN RATE ON THE MICROSTRUCTURE
AND FLOW STRESS OF IRON ALUMINIDES**

**WPLYW TEMPERATURY I SZYBKOŚCI ODKSZTAŁCENIA NA MIKROSTRUKTURĘ
I NAPRĘŻENIE PŁYNIĘCIA STOPÓW Fe-Al**

Iron aluminide alloys are promising advanced structural materials for high temperature applications. They offer a combination of such properties as excellent corrosion and wear resistance, lower density and cost advantage over the Fe-Cr or Fe-Cr-Ni stainless steels. The subject matter of this work focuses on studying characteristics of hot deformation of iron aluminides by using a compression test in the temperature range 600-1100°C and the true strain rate range 0.001-100 s⁻¹. The flow stress has been found to be strongly dependent on the temperature as well as on the strain rate. At strain rates higher than about 10 s⁻¹ or temperatures lower than 800°C, the materials exhibited flow softening type of stress-strain curves, while at lower strain rates and temperatures higher than 800°C, the flow curves were of steady-state type. At lower strain rates (<1 s⁻¹) and higher temperatures (>800°C) the material undergoes dynamic recrystallization to produce a fine-grained microstructure.

Keywords: Fe-Al alloys, hot deformation, microstructure, mechanical properties

Stopy żelazo-aluminium (tzw. aluminidki żelazowe) należą do perspektywicznych zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych do pracy w wysokich temperaturach. Oferują one kombinację takich właściwości, jak: doskonałą odporność na korozję i zużycie ścierne, małą gęstość i niższe koszty materiałowe w porównaniu do stali Fe-Cr lub Fe-Cr-Ni. W niniejszej pracy badano charakterystyki odkształcenia plastycznego na gorąco stopów Fe-Al w próbie ściskania w zakresie temperatury 600-1100°C i szybkości odkształcenia 0.001-100 s⁻¹. Stwierdzono, że naprężenie płynięcia plastycznego silnie zależy od temperatury i szybkości odkształcenia. Przy szybkości odkształcenia powyżej 10 s⁻¹ i w temperaturze poniżej 800°C, na krzywej naprężenie – odkształcenie występuje spadek naprężenia płynięcia (mięknienie). Natomiast przy niższych szybkościach odkształcenia i w temperaturach powyżej 800°C, krzywe płynięcia mają charakter krzywych typu ustalonego. Przy małych szybkościach odkształcenia (<1 s⁻¹) i wysokich temperaturach (>800°C) materiał podlega rekrystalizacji dynamicznej tworząc mikrostrukturę drobnoziarnistą.

* DEPARTMENT OF ADVANCED MATERIALS AND TECHNOLOGIES, FACULTY OF ADVANCED TECHNOLOGY AND CHEMISTRY, MILITARY UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 00-908 WARSAW, KALISKIEGO 2 STR., POLAND