

176216

หัวข้อโครงการวิจัยอุตสาหกรรม

กรณีศึกษาการปรับสภาพทางโครงสร้างโลหะวิทยาของโลหะผสมนิกเกิลซูเปอร์อัลลอยด์ GTD 111 ที่ผ่านการใช้งานในเครื่องยนต์แก๊สเทอร์ไบน์

หน่วยกิต

6

ผู้เขียน

นายฐานะวุฒิ สุภกาญจน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.บวร โชค ผู้พัฒน์

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมโลหการ

ภาควิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะ

วิศวกรรมศาสตร์

พ.ศ.

2548

บทคัดย่อ

เครื่องยนต์แก๊สเทอร์ไบน์เป็นต้นกำลังในการผลิตกระแสไฟฟ้า ชิ้นส่วนทำจากวัสดุที่ทนอุณหภูมิและความเค้นที่ได้สูง โดยจะเป็นโลหะผสมนิกเกิลซูเปอร์อัลลอยด์ซึ่งราคาแพงมาก ดังนั้นการปรับสภาพชิ้นส่วนให้กลับมาใช้ได้ใหม่อีกครั้งจึงเป็นสิ่งจำเป็น โครงการวิจัยอุตสาหกรรมนี้จะเป็นการศึกษาถึงสมบัติทั้งทางกลและทางโลหะวิทยาของชิ้นส่วนที่ผ่านการใช้งานและที่ผ่านการปรับสภาพด้วยการอบทางความร้อน ในโลหะผสมนิกเกิลซูเปอร์อัลลอยด์ GTD 111 วิธีการทดลองนั้นจะตัดแบ่งใบพัดออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ คือกลุ่มแรก ทดสอบทางกลเพื่อหาอายุของวัสดุด้วยวิธี The Stress-Rupture Test ใน 3 สภาพ ในสภาพแรกหลังจากผ่านการใช้งาน ในสภาพที่สองผ่านการปรับสภาพด้วยการอบทางความร้อน ในสภาพที่สามผ่านการ HIP และการอบทางความร้อน ทั้งในบริเวณส่วนฐานล่าง และในส่วนใบพัด โดยผลที่ได้จะพบว่าทุกสภาพ ผ่านค่าความทนต่อการพังที่ทางผู้ผลิตกำหนดได้ กลุ่มที่สอง แบ่งกลุ่มย่อยออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกจะวิเคราะห์ในสภาพหลังจากผ่านการใช้งาน กับกลุ่มที่สองผ่านการอบทางความร้อน จะพบว่าโครงสร้างของอนุภาคที่ตกตะกอนขนาดเล็กจะหายไปในช่วงงานที่ผ่านการใช้งาน คงเหลือแต่อนุภาคที่ตกตะกอนขนาดใหญ่เพียงอย่างเดียว โดยขนาดและรูปร่างของโครงสร้างของอนุภาคที่ตกตะกอนมีขนาดใหญ่และเมื่อนำไปทำการอบทางความร้อน จะพบว่าไม่สามารถปรับลดขนาดหรือรูปร่างของโครงสร้างของอนุภาคที่ตกตะกอนได้ แต่พบว่าจะเกิดอนุภาคที่ตกตะกอนขนาดเล็กอยู่บนพื้นของออสเทนไนต์ได้อีก ซึ่งงานวิจัยงานนี้นั้นสามารถนำไปทำนายถึงเวลาที่สมควรซ่อมหรือเปลี่ยน ตัวใบพัดกังหันแก๊ส

176216

Industrial Research Project Title	Study of Rejuvenation of Metallurgical in GTD111 Nickel Base Superalloy after Turbine Operation
Industrial Research Project Credits	6
Candidate	Mr. Tanawut Supakan
Industrial Research Project Advisor	Asst. Prof. Dr. Bovornchok Poopat
Program	Master of Engineering
Field of Study	Metallurgical Engineering
Department	Production Engineering
Faculty	Engineering
B.E	2548

Abstract

The gas turbine engine are used in the power plant and operated under high stress and high temperature. Some component of turbine engine was degenerated. The OEM recommends replacing degenerated parts after using pass 48,000 hr. One of the most problem is “most of component is expensive”. The method to rejuvenation of the part are needed to apply. In this research design the method to test the life hours of these parts by The Stress-Rupture Test and analyze the microstructure in as receive condition and after heat treated condition. This research would be concentrated on the first stage bucket in MS6001B GE engine. Becuase, in this part was run under high stress and high temperature more than the others.

The Stress-Rupture Test result was shown the value of life hour by using the criteria of the OEM. The microstructure in as receive condition in the aerofoil could not observe the small precipitation particle. It shows only the large precipitation particle. The size and the shape of the precipitation particle was shown in the overal shape and have more degree of over age. After heat treated, could recover the small precipitation particle and could observe the duplex precipitation particle but the size and shape is still big overal shape. The result of this research could be used as the criteria of replacing the bucket and for estimation the life hour of this part.