



การขึ้นรูปอลูมิเนียมเชิงประกอบแบบผิวแบบผสมผสาน  
ด้วยกระบวนการเสียดทานแบบกวน

นายอำนาจ เครือเนตร

รายงานนี้เป็นรายงานโครงงานของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ซึ่งเสนอเป็นส่วนหนึ่ง  
ในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Project Report No.IE 2014



Fabrication of aluminum hybrid surface composite  
by friction stir process

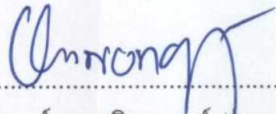
Mr. Amnart Khuenet

This is the Report of the Fourth-Year Project Assignment Submitted in Partial  
Fulfillment of the Requirements for the Bachelor Degree of Engineering  
Department of Industrial Engineering  
The Faculty of Engineering  
UbonRatchathani University

ชื่อเรื่อง การขึ้นรูปอลูมิเนียมเชิงประกอบแบบผิวแบบผสมผสาน ด้วยกระบวนการเสียดทานแบบ  
กวน

โดย นายอำนาจ เครือเนตร  
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.จรียาภรณ์ อุ่นวงศ์

อาจารย์ผู้ร่วมประเมินโครงการ



.....  
(อาจารย์ ดร.จรียาภรณ์ อุ่นวงศ์)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

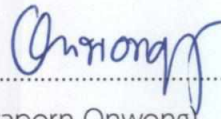


.....  
(อาจารย์ ดร.กิตติมา ศิลปะ)  
กรรมการผู้ร่วมประเมินโครงการ

Thesis Title: Fabrication of aluminum hybrid surface composite by  
friction stir process

By Mr. Amnart Khuenet  
Department Industrial Engineering  
Thesis Adviser Dr.Jariyaporn Onwong

Thesis Committee



.....  
(Dr.Jariyaporn Onwong)

Thesis Adviser



.....  
(Dr.Kittima Sillapasa)

Committee

## การขึ้นรูปอลูมิเนียมเชิงประกอบแบบผิวแบบผสมผสาน ด้วยกระบวนการเสียดทานแบบกวน

โดย นายอำนาจ เครือเนตร

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษาการขึ้นรูปอลูมิเนียมเชิงประกอบสำหรับอลูมิเนียมเกรด 5083 ปัจจัยที่พิจารณาประกอบด้วย อนุภาคเสริมแรงกลุ่มคาร์ไบด์กับกลุ่มออกไซด์ ทิศทางการขึ้นรูปตามแนวรีดและขึ้นรูปขวางแนวรีด ด้วยกระบวนการเสียดทานแบบกวน ค่าตอบสนองที่พิจารณาประกอบด้วย ค่าความแข็งของอลูมิเนียมเชิงประกอบ อัตราการสึกหรอของเครื่องมือกวนยู่บตัว ด้วยการออกแบบการทดลองแบบทากูชิ  $L_8$  ซ้ำ 2 ครั้งทั้งหมด 16 การทดลองแต่ละค่าตอบสนองวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยทากูชิ ค่าพยากรณ์ความถูกต้องของข้อมูล และการวิเคราะห์แบบหลายวัตถุประสงค์โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเกรย์กรณีย์ที่ให้ความสำคัญของความแข็งวัสดุที่ 70% และอัตราการสึกหรอเครื่องมือ 30%

จากผลการศึกษาพบว่า ชนิดอนุภาคเสริมแรงมีอิทธิพลอันดับที่ 1 ชนิดที่เหมาะสมที่สุดคือ การเสริมแรงด้วย  $SiC+Al_2O_3$  ทิศทางการขึ้นรูปมีอิทธิพลอันดับที่ 2 ทิศทางที่เหมาะสมที่สุดคือ ทิศทางการขึ้นรูปตามแนวรีด

คำหลักอลูมิเนียมเชิงประกอบ, อนุภาคเสริมแรง, ทิศทางการขึ้นรูป

## Fabrication of aluminum hybrid surface composite by friction stir process

By Mr.Amnart Khuenet

### ABSTRACT

The purpose of this research is to study composite aluminum for 5083 grade aluminum. Reinforced carbide groups with oxide groups. Direction of forming and roll forming. With friction stirring process. The responses included Hardness of composite aluminum The wear rate of a collapsible tool The design of the L8 Takashi Lada experiment was repeated twice. Each measure of variance with Takashi Data accuracy prediction And multi-objective analysis by analyzing the gray relations, given the importance of material hardness at 70% and tool wear rate of 30%

The results showed that. One of the most influential types of reinforcing particles is SiC + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> reinforcement is the most effective direction. Rolling direction

**Keywords:** Composite ,Particle, Direction

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความร่วมมือและความอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณบุคคลต่อไปนี้เป็นอย่างสูง

อาจารย์ ดร.จริยาภรณ์ อุณวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

อาจารย์ธน ทองกลมอาจารย์ผู้ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้า ให้ความอนุเคราะห์ในการขอใช้เครื่องมือทดสอบรอยเชื่อมและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการอบชุบเครื่องมือกวน

อาจารย์ ดร.กิตติมา ศิลปะ อาจารย์ผู้ให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าเกี่ยวกับโครงสร้างวัสดุ

อาจารย์อมต ยอดคุณตำแหน่งผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการหาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการลดขนาดชิ้นงาน

อาจารย์ ดร.จรรยาพร แสนวิสุขอาจารย์ผู้ให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าและแก้ไขปัญหากับโครงสร้างวัสดุ

อาจารย์ รุ่งวสันต์ ไกรกลาง อาจารย์ผู้ให้คำแนะนำในขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆและการใช้เครื่องมือเชื่อม

อาจารย์ วรพจน์ ศิริรักษ์ อาจารย์ผู้ให้คำแนะนำในขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆและการใช้เครื่องมือเชื่อม

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่เป็นสถานที่ให้ความรู้และประสบการณ์ต่างๆและขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และเพื่อนๆที่คอยเป็นกำลังใจ จนสามารถทำโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี