

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๘
กิตติกรรมประกาศ	๙
สารบัญ	๗
รายการตาราง	๑๑
รายการรูปประกอบ	๑๓
รายการสัญลักษณ์	๑๔
ประมวลศัพท์และคำย่อ	๑๕

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	2
1.4 ขอบเขตงานวิจัย	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	4
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับชนิดของการสีกหรือ	6
2.1.1 การสีกหรือแบบจัดสี	7
2.1.2 การสีกหรือแบบการกระแทก	7
2.1.3 การสีกหรือแบบจัดดู	8
2.1.4 การสีกหรือแบบการกัดกร่อน	9
2.2 การสีกหรือแบบจัดดู	10
2.2.1 การสีกหรือจากการเซาะร่อง	10
2.2.2 การสีกหรือแบบจัดดูที่เกิดที่ความเค้นสูง หรือการสีกหรือจากการเจียรระไน	10
2.2.3 การสีกหรือแบบจัดดูที่เกิดที่ความเค้นต่ำ หรือการสีกหรือจากการขัดข่วน	11
2.3 กระบวนการสร้างผิวแข็งสำเร็จ	11

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.1 กระบวนการพ่นเคลือบด้วยเปลวเพลิงความเร็วสูง	12
2.3.2 กระบวนการเชื่อมอาร์กกดหุ้มฟลักซ์	12
2.3.3 กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม	13
2.3.4 กระบวนการเล่นประสานหรือการบัดกรีแข็ง	14
2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวัสดุโลหะผสมกลุ่มโคบอลต์	15
2.4.1 การแบ่งประเภท	15
2.5 สมบัติเบื้องต้นของลวดเชื่อมและลวดเติม Stellite 6	16
2.6 สมบัติเบื้องต้นของลวดเชื่อมและลวดเติม 309L	16
2.7 การทดสอบความแข็งแรงแบบวิกเกอร์	17
2.8 การวัดปริมาณการสึกหรอ	18
2.9 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
 3. การดำเนินงานวิจัย	 21
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	21
3.2 วัสดุที่ใช้ในการทดลอง	21
3.2.1 ชนิดของวัสดุ	21
3.2.2 ชนิดของลวดเชื่อมและลวดเติม	22
3.2.3 ชนิดของแผ่น Stellite 6	22
3.3 กระบวนการสร้างผิวแข็งสำเร็จสำหรับชิ้นงานทดลอง	23
3.3.1 การสร้างผิวแข็งสำเร็จด้วยกระบวนการเชื่อมพอกผิวแข็ง	24
3.3.2 การสร้างผิวแข็งสำเร็จด้วยกระบวนการเล่นประสาน	26
3.3.3 การสร้างผิวแข็งสำเร็จด้วยกระบวนการพ่นเคลือบด้วยเปลวเพลิงความเร็วสูง	27
3.4 การตรวจสอบภายหลังการสร้างผิวแข็งสำเร็จของชิ้นงานทดลอง	27
3.4.1 การทดสอบด้วยวิธีสารแทรกซึม	28
3.4.2 การทดสอบด้วยวิธีการถ่ายภาพด้วยรังสี	29
3.4.3 การตรวจสอบรูพรุน	29
3.5 การทดสอบความต้านทานการสึกหรอแบบขัดถู	30
3.5.1 การเตรียมชิ้นงานสำหรับทดสอบความต้านทานการสึกหรอแบบขัดถู	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5.2 การทดสอบเพื่อเลือกขั้นตอนการทดสอบความต้านทานการสึกหรอแบบขัดถู	30
3.5.3 การวัดความคมของมีดทราย	33
3.5.4 การทดสอบความต้านทานการสึกหรอแบบขัดถู	33
3.5.5 การวัดผลชิ้นงานทดสอบความต้านทานการสึกหรอแบบขัดถู	34
3.6 การวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาค	35
3.6.1 การเตรียมชิ้นงาน	35
3.6.2 การตรวจสอบระดับจุลภาค	36
3.6.3 การวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีระดับจุลภาค	37
3.6.4 การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก	37
3.7 การทดสอบค่าความแข็ง	37
3.8 การวัดความหยาบของพื้นผิว	39
4. ผลการดำเนินงานและอภิปรายผลการวิจัย	40
4.1 การทดสอบด้วยวิธีสารแทรกซึม	40
4.2 การทดสอบด้วยวิธีการถ่ายภาพด้วยรังสี	41
4.3 การตรวจสอบรูปพรุน	42
4.4 การทดสอบเพื่อเลือกขั้นตอนการทดสอบความต้านทานการสึกหรอแบบขัดถู	43
4.5 การตรวจสอบลักษณะของมีดทราย	51
4.6 การทดสอบความต้านทานการสึกหรอแบบขัดถู	53
4.7 การทดสอบความแข็ง	59
4.8 การวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาค	64
4.8.1 โครงสร้างทางจุลภาคของการสร้างผิวแข็งสำเร็จด้วยกระบวนการเชื่อมพอกผิวแข็ง	64
4.8.2 โครงสร้างทางจุลภาคของการสร้างผิวแข็งสำเร็จด้วยกระบวนการเล่นประสาน	70
4.8.3 โครงสร้างทางจุลภาคของการสร้างผิวแข็งสำเร็จด้วยกระบวนการพ่นเคลือบด้วย เปลวเพลิงความเร็วสูง	72
4.9 การวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีระดับจุลภาค	73
4.10 การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก	79

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	80
5.1 สรุปผลการทดลอง	80
5.2 ปัญหาในการทำวิจัยและข้อเสนอแนะ	81
5.3 งานวิจัยในอนาคต	82
เอกสารอ้างอิง	83
ภาคผนวก	86
ก การควบคุมการเชื่อมโยงให้เป็นไปตามข้อกำหนดตัวแปรในการเชื่อม	86
ข ใบเทคนิคการทดสอบ	99
ค แบบของเครื่องทดสอบ	102
ง การหาผลต่างของรัศมีนอกและรัศมีในของเม็ดทรายแต่ละเม็ดด้วยโปรแกรม Scentis	114
จ การประเมินความสามารถของกระบวนการวัดจากความผันแปรของระบบการวัด	119
ฉ การวิเคราะห์ความแปรปรวน	126
ช การเปรียบเทียบพหุคูณ	128
ซ ตารางค่า Studentized Range Statistic	132
ฌ การวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีระดับจุลภาค	134
ญ การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก	155
ฎ ผลการวัดเปอร์เซ็นต์พื้นที่ของรูพรุน	159
ฏ ผลการทดสอบเพื่อเลือกขั้นตอนการทดสอบความต้านทานการสึกหรอแบบขัดถู	161
ฐ ผลต่างของรัศมีนอกและรัศมีในของเม็ดทราย	166
ฑ ผลการทดสอบความต้านทานการสึกหรอแบบขัดถู	171
ฒ ผลการวัดค่าความแข็งแบบวิกเกอร์	174
ณ ผลการวัดค่าความแข็งแบบไมโครวิกเกอร์	180
ด ผลการวัดปริมาณของโครงสร้างคาร์ไบด์	184
ต ผลการวัดความละเอียดของโครงสร้างพื้น	188
ถ ผลการวัดความหยาบของพื้นผิว	192

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ประวัติผู้วิจัย

194