การศึกษาปริมาณธาตุผสมของเหล็กน้ำพี้

อดุลย์ พุกอินทร์[1]

[1]อาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เลขที่ 27 ถ.อินใจมี ต.ท่าอิฐ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ โทร (055)416625 โทรสาร (055) 416625,E-mail: Adun999@gmail.com

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

1.1 การลงพื้นที่หมู่บ้านเหล็กน้ำพี้ เพื่อศึกษาข้อมูลการผลิตเหล็กน้ำพี้ โดยได้ร่วมสืบค้นกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนดาบเหล็กน้ำพี้ และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่มีการรวมกลุ่มสร้างผลิตเหล็กน้ำพี้จากสินแร่เหล็กน้ำพี้ ผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มผลิตส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ดาบ พระขรรค์ ที่มีความยาวตั้งแต่ 3 นิ้ว ถึง 29 นิ้ว และมีต้นทุนการผลิตตามขนาดความยาว (นิ้ว) และขนาดน้ำหนักของเหล็กน้ำพี้ที่ใช้ผลิต ดังแสดงตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงต้นทุนการใช้เหล็กน้ำพี้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ดาบ พระขรรค์ มีดเหล็กน้ำพี้

ลำดับ	ขนาดความยาว (นิ้ว)	ปริมาณเหล็กที่ใช้	คิดเป็นต้นทุนราคา
1.	ขนาดความยาว 3 นิ้ว	100 กรัม	300 บาท
2.	ขนาดความยาว 5 นิ้ว	120 กรัม	360 บาท
3.	ขนาดความยาว 9 นิ้ว	200 กรัม	600 บาท
4.	ขนาดความยาว 12 นิ้ว	400 กรัม	1,200 บาท
5.	ขนาดความยาว 15 นิ้ว	550 กรัม	1,650 บาท
6.	ขนาดความยาว 19 นิ้ว	800 กรัม	2,400 บาท

7.	ขนาดความยาว 21 นิ้ว	900 กรัม	2,700 บาท
8.	ขนาดความยาว 25 นิ้ว	1,400 กรัม	4,200 บาท
9.	ขนาดความยาว 29 นิ้ว	2,000 กรัม	6,000 บาท

จากตารางที่ 1 แสดงต้นทุนการของการผลิตเหล็กน้ำพี้เป็นผลิตภัณฑ์ดาบ พระขรรค์ และมีดเหล็กน้ำพี้ ที่มีการผลิตจำหน่ายทำให้มีรายได้เข้ามาในพื้นที่มากกว่า 10 ล้านบาทต่อปี จากการศึกษาในพื้นที่พบว่าต้นทุนส่วนใหญ่จะมาจากเหล็กนำพี้ที่นำมาทำผลิตภัณฑ์ เช่น ขนาดความยาว 12 นิ้ว ใช้เหล็กน้ำพี้ปริมาณ 400 กรัม คิดเป็นเงิน 1,200 บาท และต้นทุน รวมต้นทุนการตีขึ้นรูป+ค่าวัสดุเท่ากับ 1,320 บาท ต้นทุนตอกอักขระเท่ากับ 40 บาท ต้นทุนค่าฝักเท่ากับ 35 บาท ค่าจ้างสานกาบตาลเท่ากับ 35 บาท ต้นทุนค่าด้ามเท่ากับ 40 บาท ต้นทุนฐานเท่ากับ 200 บาท คิดเป็นต้นทุนรวมทั้งหมดเท่ากับ 2,870 บาท ซึงต้นทุนโดยส่วนใหญ่เป็นค่าเหล็กน้ำพี้คิดเป็นร้อยละ 41.82 เป็นต้น

1.2 การลงพื้นที่หมู่บ้านเหล็กน้ำพี้ เพื่อศึกษาข้อมูลการผลิตเหล็กน้ำพี้ โดยได้ร่วมสืบค้นผู้ที่บุกเบิกในการตั้งกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลน้ำพี้ ซึ่งกลุ่มนี้มีการดำเนินการร่วมกับอำเภอ จังหวัด และร่วมมือกับภาครัฐในการร่วมการจัดแสดง จัดเวที จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากแร่เหล็กน้ำพี้ ซึ่งกลุ่ม

สมาชิกวิสาหกิจดาบเหล็กน้ำพี้ ที่มีการรวมกลุ่มผลิตเหล็กน้ำพี้จากสินแร่เหล็กน้ำพี้ ผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มผลิตส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ดาบ พระขรรค์ ดังแสดงภาพสมาชิกภาพที่ 1

ภาพที่ 1 สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจดาบเหล็กน้ำพี้ในการทำกิจกรรมการถลุงและตี

การวิจัยได้ลงพื้นที่ จัดเวทีเพื่อคัดเลือกชิ้นทดสอบที่กลุ่มระบุที่มา ซึ่งยังค้นพบได้ในพื้นที่ทำให้ได้ชิ้นทดสอบเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่จากการถลุงจำนวน 10 ชิ้น และเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมโดยมีที่มาจากการจัดเวทีจำนวน 10 ชิ้น ซึ่งใช้แบ่งระดับการทดสอบในแต่ละแบบ ดังแสดงภาพที่ 2 และภาพ ที่ 3

ภาพที่ 2 แสดงชิ้นงานเหล็กน้ำพี้ที่ได้จากเหล็กดั้งเดิม

ภาพที่ 3 แสดงชิ้นงานเหล็กน้ำพี้ที่ได้จากการถลุงใหม่

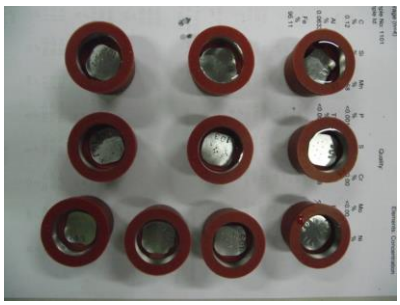
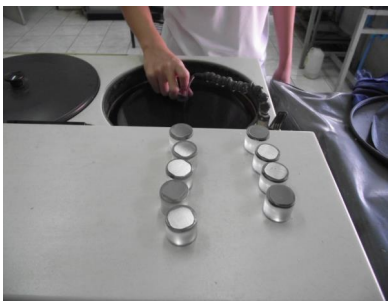
การระบุรหัสของเหล็กน้ำพี้ ผู้วิจัยได้กำหนดรหัสของเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิม โดยกำหนด คือ ชิ้นงานที่ 1 คือ 101 ,ชิ้นงานที่ 2 คือ 102 ,ชิ้นงานที่ 3 คือ 103,ชิ้นงานที่ 4 คือ 104,ชิ้นงานที่ 5 คือ 105, (อยู่ในกลุ่ม A) ชิ้นงานที่ 6 คือ 106,ชิ้นงานที่ 7 คือ 107,ชิ้นงานที่ 8 คือ 108,ชิ้นงานที่ 9 คือ 109,ชิ้นงานที่ 10 คือ 110 (อยู่ในกลุ่ม B) และเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่กำหนดรหัส คือ ชิ้นงานที่ 1 คือ 201 ,ชิ้นงานที่ 2 คือ 202 ,ชิ้นงานที่ 3 คือ 203,ชิ้นงานที่ 4 คือ 204,ชิ้นงานที่ 5 คือ 205, (อยู่ในกลุ่ม C) ชิ้นงานที่ 6 คือ 206,ชิ้นงานที่ 7 คือ 207,ชิ้นงานที่ 8 คือ 208,ชิ้นงานที่ 9

คือ 209,ชิ้นงานที่ 10 คือ 210 (อยู่ในกลุ่ม D) การกำหนดโดยการตอกรหัส จากนั้นทำการแต่งผิวด้วยเครื่องจักรก่อนนำไปทดสอบเชิงวิศวกรรม

การทดสอบเชิงวิศวกรรมแบ่งเป็น 2 วิธี ตามทฤษฎี คือ การทดสอบแบบทำลาย และแบบไม่ทำลาย ผู้วิจัยเลือกการทดสอบแบบไม่ทำลาย เพื่อสืบทราบถึงคุณสมบัติเชิงวิศวกรรมด้านปริมาณธาตุผสมก่อนและหลังการชุบแข็ง ดังแสดงดังนี้

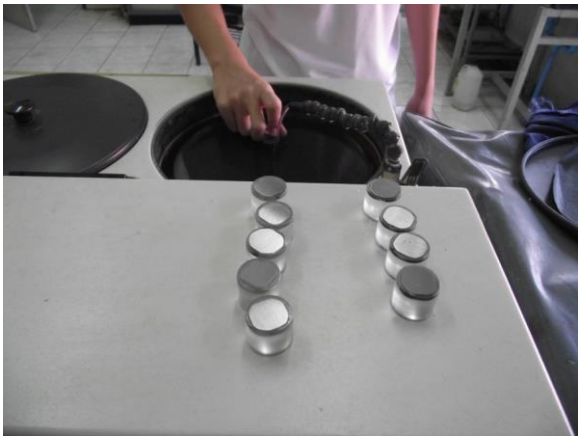
1.2 การเตรียมชิ้นงานก่อนการทดสอบ เพื่อให้หน้าสัมผัสของการของการสเปคโตรมิเตอร์ออปติคมีความเที่ยงตรง ดังนั้นจึงมีการเตรียมชิ้นงานดังแสดงดังภาพที่ 4 และภาพที่ 5

ภาพที่ 4 แสดงการเตรียมชิ้นงานเหล็กน้ำพี้ที่ก่อนการทดสอบ

ภาพที่ 5 แสดงชิ้นงานเหล็กน้ำพี้ที่ได้จากการถลุงใหม่

การออกแบบสเปคโตรมิเตอร์ออปติค เพื่อศึกษาธาตุหลักและธาตุผสมของเหล็กน้ำพี้ตามวัตถุประสงค์ในการการสืบทราบค่าของธาตุที่มีอยู่ในเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมโดยในการศึกษาโดยการนำชิ้นทดสอบการหาธาตุผสมจำนวน 5 ชิ้นงาน คือ ชิ้นงานที่ 101,ชิ้นงานที่102, ชิ้นงานที่ 104, และชิ้นงานที่ 105 ดังแสดงภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงชิ้นงานเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมในการสเปคโตรมิเตอร์ออปติค

1.3 การทดสอบ การทดสอบได้วางแผนการทดสอบ 2 แบบ คือ การทดสอบสเปคโตรมิเตอร์ออปติคก่อน และหลังการชุบแข็ง โดยแบ่งกลุ่มวัสดุทดสอบก่อนการชุบแข็งเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมกลุ่ม A มีชิ้นทดสอบ 101,

102, 103, 104 และ 105 เหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมหลังการชุบแข็ง B มีชิ้นทดสอบ 106, 107, 108, 109 และ110

เหล็กน้ำพี้แบ่งกลุ่มวัสดุทดสอบก่อนการชุบแข็งเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่กลุ่ม C มีชิ้นทดสอบ 201, 202, 203, 204 และ 205 เหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่หลังการชุบแข็ง D มีชิ้นทดสอบ 206, 207, 208, 209 และ210 ดังแสดงภาพการทดสอบที่ 7

ภาพที่ 7 แสดงการทดสอบ

2. ผลการศึกษา

การวิจัยได้ผลของการทดสอบของการศึกษาปริมาณธาตุผสมในเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมและเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่ดังแสดงดังนี้

2.1 การสเปคโตรมิเตอร์ออปติคของเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมและแบบถลุงใหม่ในการหาคุณสมบัติธาตุผสมแสดงดังนี้

การดำเนินการในส่วนของหาธาตุผสมในเหล็กน้ำพี้ทั้งแบบดั้งเดิมและแบบถลุงใหม่ ได้นำเหล็กน้ำพี้ทั้งแบบดั้งเดิมและแบบถลุงใหม่มาจัดเตรียมชิ้นงานก่อนนำมาทดสอบเครื่องสเปคโตรมิเตอร์ออปติค ชิ้นงานที่มาผ่านกระบวนการจำนวนตัวอย่างละ 5 ชิ้นงาน คือ เหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมชิ้นงานที่ 101, 102, 103, 104, 105 และเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่ คือ 201, 202, 203, 204, 205 จากชิ้นงานทดสอบที่มาผ่านการทดสอบชิ้นงานละ 3 ครั้ง จากนั้นนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยของชิ้นงานดังแสดงดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบหาธาตุผสมเฉลี่ยในเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิม รหัส 101-105

	Fe %	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Mo %	Ni %
ค่าเฉลี่ย	97.74	0.12	0.00	0.87	0.00	0.00	0.01	0.00	0.78
	Al %	Co %	Cu %	Ti %	V %	W %	Pb %	Sn %	
ค่าเฉลี่ย	0.01	0.04	0.26	0.01	0.00	0.07	0.01	0.03	

จากตารางที่ 2 แสดงผลของการทดสอบหาธาตุผสมของเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิม จากการทดสอบพบว่าเหล็กน้ำพี้มีค่าเฉลี่ยธาตุเหล็ก (Fe) เท่ากับ 97.74 ค่าเฉลี่ยธาตุคาร์บอน (C) เท่ากับ 0.12 ค่าเฉลี่ยซิลิคอล

(Si) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยแมงกานิส (Mn) เท่ากับ 0.87 ค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัส (P) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยกำมะถัน (S) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยโครเมียม (Cr)เท่ากับ 0.01 ค่าเฉลี่ยโมลิดินัม (Mo) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยนิเกิล (Ni) เท่ากับ 0.78 ค่าเฉลี่ยอลูมิเนี่ยม (Al) เท่ากับ 0.01 ค่าเฉลี่ยโคบอลท์ (Co) เท่ากับ 0.04 ค่าเฉลี่ยทองแดง (Cu) เท่ากับ 0.26 ค่าเฉลี่ยไทเทเนียม (Ti) เท่ากับ 0.01 ค่าเฉลี่ยวาเนเดียม (V) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยทังสเตน (W) เท่ากับ 0.07 ค่าเฉลี่ยตะกั่ว (Pb) เท่ากับ 0.01 ค่าเฉลี่ยดีบุก (Sn) เท่ากับ 0.03

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบหาธาตุผสมเฉลี่ยในเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่รหัส 201-205

	Fe %	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Mo %	Ni %
ค่าเฉลี่ย	99.09	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	Al %	Co %	Cu %	Ti %	V %	W %	Pb %	Sn %	
ค่าเฉลี่ย	0.02	0.02	0.04	0.00	0.00	0.06	0.01	0.01	

จากตารางที่ 3 แสดงผลของการทดสอบหาธาตุผสมของเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิม จากการทดสอบพบว่าเหล็กน้ำพี้มีค่าเฉลี่ยธาตุเหล็ก (Fe) เท่ากับ 99.09 ค่าเฉลี่ยธาตุคาร์บอน (C) เท่ากับ 0.74 ค่าเฉลี่ยซิลิคอล (Si) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยแมงกานิส (Mn) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัส (P)

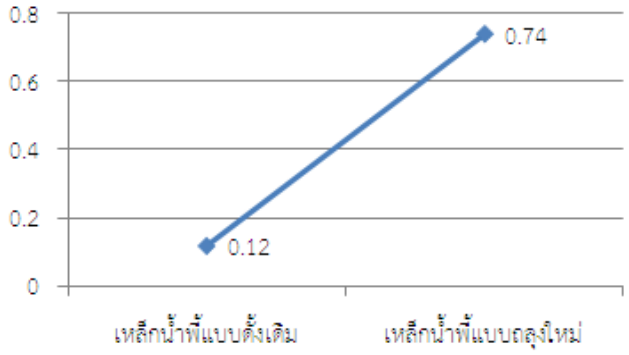
เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยกำมะถัน (S) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยโครเมียม (Cr) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยโมลิดินัม (Mo) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยนิเกิล (Ni) เท่ากับ 0.02 ค่าเฉลี่ยอลูมิเนี่ยม (Al) เท่ากับ 0.02 ค่าเฉลี่ยโคบอลท์ (Co) เท่ากับ 0.02 ค่าเฉลี่ยทองแดง (Cu) เท่ากับ 0.04 ค่าเฉลี่ยไทเทเนียม (Ti) เท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยวาเนเดียม (V) เท่ากับ 0.01 ค่าเฉลี่ยทังสเตน (W) เท่ากับ 0.06 ค่าเฉลี่ยตะกั่ว (Pb) เท่ากับ 0.01 ค่าเฉลี่ยดีบุก (Sn) เท่ากับ 0.01

2.2 การเปรียบเทียบผลระหว่างธาตุผสมในเหล็กน้ำพี้ทั้งแบบดั้งเดิมและแบบถลุงใหม่ที่ผ่านกรรมวิธีการสเปคโตรมิเตอร์ออปติค เพื่อสืบทราบธาตุที่ผสมในเหล็กน้ำพี้ ดังแสดงการเปรียบเทียบปริมาณธาตุเหล็ก (Fe) ภาพที่ 8

ภาพที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบธาตุเหล็ก (Fe)

จากภาพที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบธาตุเหล็กที่เป็นธาตุหลักที่ผสมอยู่ในเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมและเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่ จากการศึกษาพบว่าเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมมีปริมาณธาตุเหล็กคิดเป็นร้อยละ 97.74 และเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่มีปริมาณธาตุเหล็กคิดเป็นร้อยละ 99.09 จึงเปรียบเทียบได้ว่าเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่มีธาตุเหล็กมากกว่าเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมถึง

1.35 และแสดงการเปรียบเทียบปริมาณธาตุคาร์บอน (C) ที่ผสมในเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมและเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่ดังแสดงดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณธาตุคาร์บอน (C

จากภาพที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบธาตุคาร์บอนที่เป็นธาตุหลักที่ผสมอยู่ในเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมและเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่ จากการศึกษาพบว่าเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมมีปริมาณธาตุคาร์บอนคิดเป็นร้อยละ 0.12 และเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่มีปริมาณธาตุเหล็กคิดเป็นร้อยละ 0.74 จึงเปรียบเทียบได้ว่าเหล็กน้ำพี้แบบถลุงใหม่มีธาตุคาร์บอนมากกว่าเหล็กน้ำพี้แบบดั้งเดิมถึง 0.62