โครงการเครื่องเติมน้ำมันเกียร์และน้ำเฟืองท้ายด้วยไฟฟ้า

จัดทำโดย

1. นายพัชระพล	ลีแฮ	สาขาวิชาช่างยนต์	เลขที่ 10	ปวช. 3
2. นายสมร	มอแล่กู่	สาขาวิชาช่างยนต์	เลขที่ 12	ปวช. 3
3. นายกฤตพจน์	แลนิ	สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ	เลขที่ 13	ปวช. 3

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงการ

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2559

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่อง เครื่องเติมน้ำมันเกียร์และน้ำเฟืองท้ายด้วยไฟฟ้า จะสำเร็จลุล่วงไม่ได้ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือจากผู้อำนวยการ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ภราดากิตติศักดิ์ เจริญศรี

มาสเตอร์ดอน วิภา ครูประจำวิชา ที่ช่วยให้คำปรึกษา ช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงงาน ตลอดจนเอื้อเฟื้อสถานที่ และออกแบบผลงาน

มาสเตอร์ดอน วิภาที่ช่วยให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทดลอง และจัดทำโครงการ

ขอขอบคุณพระคุณบิดา-มารดา ครู-อาจารย์โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ที่ได้อบรมสั่งสอนประสานวิชาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

คณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบคุณท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องเครื่องเติมน้ำมันเกียร์และน้ำเฟืองท้ายด้วยไฟฟ้าซึ่งรายงานนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับตั้งแต่การศึกษาขอมูล การขออนุมัติโครงการ ขั้นตอนการดำเนินโครงการ การทดลอง การสรุปผลการดำเนิน จนสำเร็จอย่างละเอียดและครบถ้วน โครงการเครื่องเติมน้ำมันเกียร์และน้ำเฟืองท้ายด้วยไฟฟ้านี้ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานให้สะดวกขึ้นและรวดเร็วขึ้นในการเติมน้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟื่องท้าย

สมาชิกในกลุ่มหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจเอกสารการทำรถเอนกประสงค์เป็นอย่างมาก

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	**หน้า**
เรื่องหลักการและเหตุผล	1
เรื่องวัตถุประสงค์	1
เรื่องการดำเนินงาน	2
การติดตามและประเมินผล	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
เรื่องมอเตอร์	3
เรื่องปั๊มน้ำมัน	5
เรื่องสายพาน	6
เรื่องมู่เลย์	6
เรื่องถังสแตนเหล็ก	7
เรื่องการเชื่อม	9
เรื่องเหล็กกล่องและเหล็กฉาก	14
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
เรื่องวัสดุอุปกรณ์	16
เรื่องขั้นตอนการดำเนินงาน	16
บทที่ 4 การออกแบบและทดลอง	
การออกแบบและทดลอง	19
บทที่ 5 บทสรุป	
เรื่องสรุปผลการดำเนินงาน	21
เรื่องปัญหาและอุปสรรค์	21
เรื่องข้อเสนอแนะ	21
บรรณานุกรม	22
ภาคผนวก	23
ประวัติส่วนตัว	24

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ 1 โรเตอร์กรงกระรอกที่แสดงลามิเนตเพียงสามชั้น 4

ภาพที่ 2 ไดอะแกรมแสดง wound-rotor induction motor 4

ภาพที่ 3 แสดงถึงวิธีการเริ่มต้นอาร์กแบบเคาะ 9

ภาพที่ 4 แสดงถึงวิธีการเริ่มต้นอาร์กแบบขีด 10

ภาพที่ 5 แสดงถึงวิธีการเชื่อมเมื่อสิ้นสุดแนวเชื่อม 10

ภาพที่ 6 แสดงวิธีการต่อแนวเชื่อม 11

ภาพที่ 7 แสดงการส่ายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมราบ 12

ภาพที่ 8 แสดงการส่ายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมท่าตั้ง 12

ภาพที่ 9 ท่าเหนือศีรษะ 13

ภาพที่ 10 เหล็กกล่อง 13

ภาพที่ 11 เหล็กฉาก 14

ภาพที่ 12 ทำงานเชื่อมโครงสร้าง 16

ภาพที่ 13 ติดตั้งปั๊มพาวเวอร์ 17

ภาพที่ 14 ทำการพ่นสี 17

ภาพที่ 15 ติดตั้งมอเตอร์และตรวจสอบความเรียบร้อย 18

ภาพที่ 16 แบบแปลน 19

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 การดำเนินงาน 2
ตารางที่ 2 วัสดุและอุปกรณ์โครงการ 16
ตารางที่ 3 ตารางบันทึกการทดสอบ 20

-

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

น้ำมันเกียร์ และน้ำมันเฟือง เป็นน้ำมันที่ได้รับการออกแบบพิเศษ เพื่อการหล่อลื่นระบบเกียร์ทั้งเกียร์ธรรมดาและเกียร์อัตโนมัติ เนื่องจากส่วนต่างๆ ของเกียร์ทำงานภายใต้แรงกดอย่างมาก ดังนั้นน้ำมันเกียร์ที่ใช้จึงมีหน้าที่ในการลดแรงเสียดทานและแรงยึดต่างๆ นอกจากนี้ ในระบบเกียร์ธรรมดาที่มีกลไกการทำงานทุกส่วนมีความเกี่ยวเนื่องกันอยู่มากน้ำมันเกียร์จึงต้องสามารถให้การหล่อลื่นได้เป็นอย่างดีเพื่อให้สามารถเปลี่ยนเกียร์ได้ดี เกียร์ไม่สะดุด น้ำมันเกียร์มีหลากหลายประเภทให้เลือก ในปัจจุบันในการเติมน้ำมันเกียร์ และน้ำมันเฟืองท้ายต้องใช้แรงในการอัดลมเข้าไปในถังเพื่อดันน้ำมันออกจากถังและใช้เวลาในการเติมน้ำมันล่าช้าและเลอะเทอะและสกปรก

ดังนั้นสมาชิกในกลุ่มจึงมีแนวคิดจัดทำโครงการเครื่องช่วยเติมน้ำมันเกียร์ และน้ำมันเฟืองท้ายด้วยไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเติมน้ำมัน

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนบูรณาความรู้ความสามารถทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ และประสบการณ์
2. เพื่อช่วยในการเติมน้ำมันเกียร์ให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น
3. เพื่อนำความรู้และทักษะวิชาชีพไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง

-

1.4 การดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน ตุลาคม พ.ศ 2559				เดือน พฤศจิกายน พ.ศ 2559				เดือน ธันวาคม พ.ศ 2559				เดือน มกราคม พ.ศ 2560				เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ 2560				เดือน มีนาคม พ.ศ 2560				หมายเหตุ
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.ขั้นเตรียมการ 1.1 ประชุมวางแผน 1.2 ศึกษาหาข้อมูล 1.3 จัดทำโครงการ 1.4 นำเสนอโครงการ																									
2.ขั้นดำเนินการ 2.1 วางแผนการดำเดินงาน 2.2 จักหาอุปกรณ์ 2.3 ลงมือผลิต 2.4 นำเครื่องบดแกลบมาทดลอง 2.5 นำเครื่องบดแกลบมาปรับปรุงแก้ไข 2.6 จัดทำรูปเล่มรายงาน 2.7 ผลิตสื่อเพื่อนำเสนอผลงาน																									
3.ขั้นนำเสนอ 3.1 ส่งเล่มรายงาน 3.2 นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการ																									

ตารางที่ 1 ตารางระยะการดำเนินงาน

1.5 การติดตามและประเมินผล

1. บันทึกการทำงานตามขั้นตอ
2. แบบสอบถาม

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้เรียนบูรณาความรู้ความสามารถทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ และประสบการณ์
2. การเติมน้ำมันเกียร์ให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น
3. ผู้เรียนนำความรู้และทักษะวิชาชีพไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง

-

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความรู้พื้นฐานที่ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับโครงการเครื่องช่วยเติมน้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย

-มอเตอร์ไฟฟ้า

-ประเภทเหล็ก

-ปั๊มหรือเครื่องสูบ

-สายพาน

-มู่เล่

-สเตนเลส

-การเชื่อม

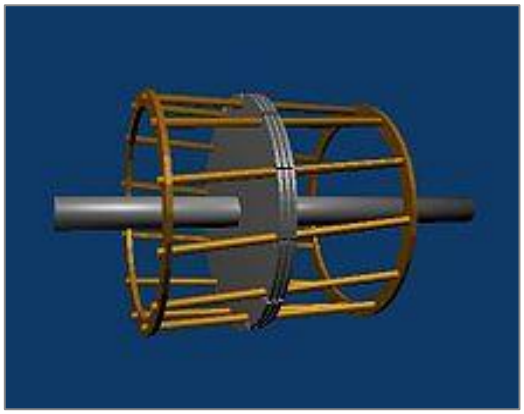
-เหล็กกล่อง

2.1 มอเตอร์ไฟฟ้า

การทำงานปกติมอเตอร์ไฟฟ้า ของมอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างสนามแม่เหล็กของแม่เหล็กในตัวมอเตอร์ และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสในขดลวดทำให้เกิดแรงดูดและแรงผลักของสนามแม่เหล็กทั้งสอง ในการใช้งานตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมการขนส่งใช้มอเตอร์ฉุดลาก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้ว มอเตอร์ไฟฟ้ายังสามารถทำงานได้ถึงสองแบบ ได้แก่ การสร้างพลังงานกล และ การผลิตพลังงานไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าถูกนำไปใช้งานที่หลากหลายเช่น พัดลมอุตสาหกรรม เครื่องเป่า ปั๊ม เครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน และดิสก์ไดรฟ์ มอเตอร์ไฟฟ้าสามารถขับเคลื่อนโดยแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC) เช่น จากแบตเตอรี่, ยานยนต์ หรือวงจรเรียงกระแส หรือจากแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ (AC) เช่น จากไฟบ้าน อินเวอร์เตอร์ หรือ เครื่องปั่นไฟ มอเตอร์ขนาดเล็กอาจจะพบในนาฬิกาไฟฟ้า มอเตอร์ทั่วไปที่มีขนาดและคุณลักษณะมาตรฐานสูงจะให้พลังงานกลที่สะดวกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดใช้สำหรับการใช้งานลากจูงเรือ และ การบีบอัดท่อส่งน้ำมันและปั๊มสูบจัดเก็บน้ำมันซึ่งมีกำลังถึง 100 เมกะวัตต์ มอเตอร์ไฟฟ้าอาจจำแนกตามประเภทของแหล่งที่มาของพลังงานไฟฟ้าหรือตามโครงสร้างภายในหรือตามการใช้งานหรือตามการเคลื่อนไหวของเอาต์พุต และอื่น ๆ

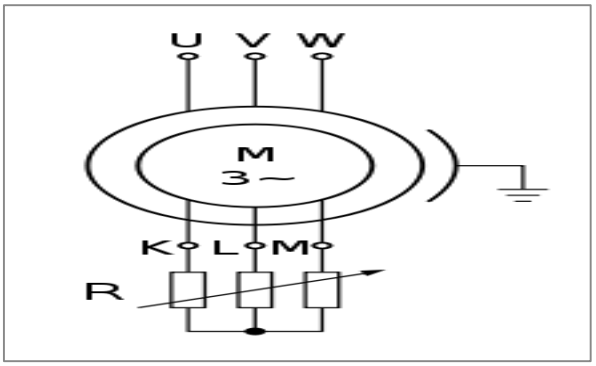
มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบกรงกระรอก(SCIM)และแบบพันรอบโรเตอร์(WRIM)[แก้]

-



ภาพที่ 1 โรเตอร์กรงกระรอกที่แสดงลามิเนตเพียงสามชั้น

มอเตอร์เหนี่ยวนำเป็นมอเตอร์ AC แบบอะซิงโครนัส ที่พลังงานจะถูกโอนไปยังโรเตอร์โดยการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า เหมือนการกระทำของหม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์เหนี่ยวนำมีลักษณะคล้ายกับหม้อแปลงที่กำลังหมุน โดยที่สเตเตอร์เป็นขดปฐมภูมิและ โรเตอร์เป็นขดทุติยภูมิ มอเตอร์เหนี่ยวนำหลายเฟสถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมมอเตอร์เหนี่ยวนำอาจจะแบ่งออกต่อไปอีกเป็น SCIM และ WRIM. มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบกรงกระรอกมีขดลวดที่หนักทำขึ้นจากแท่งโลหะตัน ปกติเป็นอะลูมิเนียมหรือทองแดง เชื่อมกันด้วยแหวนที่ปลายของโรเตอร์ทั้งสองปลาย เมื่อพิจารณาแล้วแท่งและแหวน มีลักษณะเหมือนกรงสำหรับออกกำลังกายของสัตว์ที่หมุนได้ จึงได้ชื่ออย่างนั้นกระแสที่เหนี่ยวนำในขดลวดทำให้เกิดสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์ รูปร่างของแท่งโลหะของโรเตอร์จะเป็นตัวกำหนดลักษณะสมบัติของความเร็ว-แรงบิด ที่ความเร็วต่ำ กระแสที่เหนี่ยวนำในกรง กระรอกเกือบจะอยู่ที่ความถี่ของ line และมีแนวโน้มที่จะอยู่ในส่วนด้านนอกของกรงโรเตอร์ ในขณะที่มอเตอร์เร่งความเร็ว ความถี่สลิปจะลดลงและกระแสจะมากขึ้นในด้านในของขดลวด โดย การตกแต่งรูปร่างของแท่งโลหะเพื่อเปลี่ยนความต้านทานของขดลวดที่อยู่ด้านในและด้านนอกของกรง เหมือนกับได้ใส่ความต้านทานปรับค่าได้เข้าไปในวงจรของโรเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่ของมอเตอร์ดังกล่าวมีแท่งโลหะที่มีรูปร่างเพียงแบบเดียว



ภาพที่ 2 ไดอะแกรมแสดง wound-rotor induction motor

-

ใน WRIM, ขดลวดโรเตอร์ทำจากลวดหุ้มฉนวนหลายๆรอบต่ออยู่กับ slip ring บนเพลาของ มอเตอร์ slip ring นี้จะต่อระหว่างขดลวดของโรเตอร์กับตัวต้านทานภายนอกหรืออุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ ตัวต้านทานช่วยควบคุมความเร็วของมอเตอร์ แม้ว่าจะเกิดพลังงานความร้อนจำนวนมากกระจายในความต้านทานภายนอก ตัวแปลงสักตัวสามารถต่อกับวงจรโรเตอร์และจ่ายพลังงานที่ความถี่ของสลิปกลับมา, แทนที่จะถูกทิ้งไปเปล่าๆ, เข้าระบบส่งกำลังผ่านทางอินเวอร์เตอร์อีกตัวหนึ่ง หรือเข้าที่มอเตอร์-เจเนอเรเตอร์ต่างหาก

WRIM ใช้เป็นหลักในการสตาร์ทโหลดความเฉื่อยสูง หรือโหลดที่ต้องการแรงบิดเริ่มต้นที่สูงมากๆตลอดช่วงความเร็วเต็มสุด โดยการเลือกตัวต้านทานอย่างถูกต้องเพื่อใช้ในการต้านทานรองหรือตัวสตาร์ทแหวนสลิป มอเตอร์จะสามารถผลิตแรงบิดสูงสุดที่แหล่งจ่ายกระแสค่อนข้างต่ำ จากความเร็วเป็นศูนย์จนกระทั่งความเร็วเต็มสุดได้ มอเตอร์ประเภทนี้ยังให้ความเร็วที่สามารถควบคุมได้ความเร็วมอเตอร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้เพราะว่าเส้นโค้งแรงบิดของมอเตอร์มีการแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพตามขนาดของความต้านทานที่เชื่อมต่อกับวงจรโรเตอร์ การเพิ่มค่าความต้านทานจะลดความเร็วของแรงบิดสูงสุดลง ถ้าความต้านทานเพิ่มเกินกว่าจุดที่แรงบิดสูงสุด เกิดขึ้นที่ความเร็วเป็นศูนย์, แรงบิดจะลดลงอีกต่อไป

2.2 ปั๊มหรือเครื่องสูบ

อาจให้คำจำกัดความได้ว่า เป็นเครื่องมือกลที่ทำหน้าที่เพิ่มพลังงานให้แก่ของเหลว เพื่อให้ของเหลวนั้นไหลผ่านระบบท่อปิดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ตามความต้องการ พลังงานที่นำมาเพิ่มให้แก่ของเหลวนั้นอาจได้มาจากเครื่องยนต์ มอเตอร์ แรงลม แรงคน หรือพลังงานแหล่งอื่นๆก็ได้ปั๊มมีส่วนในการพัฒนาความเป็นอยู่ของมนุษยชาติมาตั้งแต่อดีตและจะมีมากยิ่งๆขึ้นต่อไปในอนาคต ในอดีตประชากรส่วนใหญ่ต้องอาศัยอยู่ใกล้ๆกับแหล่งน้ำเพื่อความสะดวกกับการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคและทำการเกษตร แหล่งน้ำใดที่อยู่ต่ำจากผิวดินมากไม่สะดวกต่อการใช้ มนุษย์ก็ได้พยายามคิดค้นเครื่องมือซึ่งมีลักษณะเป็นปั๊มหรือเครื่องสูบชนิดต่างๆเพื่อนำเอาน้ำมาใช้ให้สะดวกขึ้น เพื่อให้สามารถทำการเพาะปลูกได้มากและห่างไกลจากแหล่งน้ำมากขึ้น ปั๊มหรือเครื่องมือที่คิดค้นขึ้นมาหลายร้อยปีแล้วบางชิ้นก็ยังคงมีใช้อยู่ในหลายๆประเทศในปัจจุบันปั๊มสมัยใหม่ได้เริ่มมีวิวัฒนาการมาตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ.1840 โดยเป็นแบบลูกสูบชัก (Reciprocating) ชนิดต่อตรงเข้ากับเครื่องจักรไอน้ำ นับตั้งแต่สมัยนั้นเป็นต้นมาก็ได้มีวิวัฒนาการมากขึ้นในทุกๆด้านอาจกล่าวได้ว่า ปั๊มเป็นเครื่องมือสำคัญที่จำเป็นต่อความอยู่ดีกินดีของมนุษยชาติทุกด้าน นับตั้งแต่งานจัดหาและส่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร งานอุตสาหกรรม คมนาคม หรือแม้กระทั่งงานแพทย์ที่ใช้ปั๊มทำหน้าที่หัวใจเทียม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ปั๊มที่จะกล่าวถึงในที่นี้จะเน้นเฉพาะแบบทั่วๆไปที่ใช้กันในงานจัดหาน้ำ ส่งน้ำ และระบายน้ำ หรือปั๊มน้ำเท่านั้น

-

2.3 สายพาน

สายพานเป็นอุปกรณ์ที่คล้องโยงเครื่องจักรต่างๆ เพื่อให้หมุนไปด้วยกัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ได้แก่ 1. สายพานส่งกำ ลัง (Tranmission belt) 2. สายพานลำ เลียง (Conveyor belt) สายพานส่งกำลัง สายพานส่งกำ ลังเป็นอุปกรณ์หนึ่งของเครื่องจักรกล ที่ใช้ส่งกำ ลังจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งเช่นเดียวกับเฟืองหลัก การทำ งานจะประกอบด้วยล้อสายพาน (pulley) 2 ตัว คือ ตัวขับและตัวตาม และมีสายพาน (belt) เป็นตัวส่งถ่าย กำ ลังขับเคลื่อน และยังสามารถส่งกำ ลังเพื่อเปลี่ยนทิศทางได้ด้วย

2.3.1 คุณสมบัติพิเศษของสายพานการต้านทานน้ำมัน การต้านทานน้ำมันของสายพานอ๊อฟติเบลท์นั้น ครอบคลุมไปถึงสิ่งที่เปรอะเปื้อนไปด้วยน้ำแร่, จารบี, ไขมันจากสัตว์หรือน้ำมันพืช หรือน้ำยาหล่อเย็น ซึ่งจะทำให้ สายพานมีอายุการใช้งานที่สั้นลง ดังนั้นในกรณีที่ต้องการความต้านทานน้ำมันเป็นพิเศษเราจะแนะนำสายพานที่มี โครงสร้างพิเศษเราจะแนะนำสายพานที่มีโครงสร้างพิเศษสำหรับเฉพาะงาน

2.3.2 การต้านทานความร้อน ตามโครงสร้างมาตรฐานของสายพานอ๊อฟติเบลท์ จะทำงานในอุณหภูมิรอบ บริเวณทำงานที่ 70°C /-40°F ในบริเวณที่มีการทำงานสูงกว่าอุณหภูมิที่กำหนดไว้นั้นจะทำให้ สายพานมีอายุการใช้ งานที่สั้นกว่าปกติและเป็นเหตุให้สายพานเกิดการเสียหายได้ กรณีดังกล่าวเราจึงแนะนำ สายพานที่มีโครงสร้าง พิเศษรุ่น XHR หรือรุ่น Super X-POWERการ**ต้านทานความเย็น** ตามโครงสร้างมาตรฐานของสายพานอ๊อฟติเบลท์ จะทำงานในอุณหภูมิรอบบริเวณทำงานที่-40°C /-40°F และสำหรับสายพานร่องลึกห่อหุ้มด้วยผ้าใบ -30°C /-22°F สำหรับสายพานร่องลึกแบบไม่หุ้มด้วยผ้าใบภายใต้สภาวะที่ต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษสำหรับการ ปฏิบัติการทดลองการต้านทานไฟฟ้าสถิต เนื่องจากการทำตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความปลอดภัย พิเศษในการต้านทานไฟฟ้าสถิตสายพานวีเบลท์ทุกเส้นจะต้องถูกนำมา ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 1813 และออก ใบรับรองการทดสอบพร้อมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 20 % สายพานวีเบลท์ต้านทานไฟฟ้าสถิตจะระบุเฉพาะ แตกต่างจากสานพานทั่วไปและถูกต้องตรงกับเอกสารใบรับรองการทดสอบการต้านทานไฟฟ้าสถิตความยาว สายพานที่อยู่ระหว่างความยาวมาตรฐาน Optibelt สามารถผลิตสายพานร่องวีที่ห่อหุ้มผ้าใบที่ความยาวมากกว่า 1800 mm. ซึ่งเราจะต้องศึกษาความเป็นไปได้ถึงความต้องการของลูกค้าและจำนวนต่ำสุดที่ผลิตได้แต่ละความยาว เราจะสำรองบางเบอร์ที่ใช้อย่างสม่ำเสมอเพื่อการจัดจำหน่าย หากต้องการค่าความเผื่อพิเศษต้องจ่ายเพิ่มเติมครั้งต่อ ครั้งและต้องเป็นวัสดุมาตรฐาน

2.4 มู่เล่

เป็นอุปกรณ์ที่ให้ความสำคัญอย่างมากในระบบสายพานลำเลียงเพราะว่ามู่เล่จะทำงานควบคู่กับอุปกรณ์ อุปกรณ์ทุกชนิดลองนึกภาพดูว่า หากมู่เลย์เสียหายไม่สามารถทำงาน ได้นั่นหมายความว่าระบบ ต่างๆก็ต้องหยุด ทำงานทันทีพร้อมๆกัน ความเสียหายเกิดขึ้นกับ การผลิตจะมหาศาลขนาดไหน คนที่รับผิดชอบโรงงานนั้นย่อมรู้ดี ที่สุด เมื่อ pulleyมีความสำคัญขนาดนี้หลายท่านก็คงอยากทราบว่าเราจะมีพื้นฐานการเลือกใช้ประเภท pulley ที่ถูกต้องอย่างไร เพราะที่ผ่านๆมาหลายท่านคงไม่เคยสนใจเรื่องของ pulley จริงๆ จังๆ เลย

-

2.5 สเตนเลส

หรือชื่ออย่างเป็นทางการ คือ **“เหล็กกล้าไร้สนิม”** เป็น ศัพท์ทั่วไปที่ใช้เรียกเหล็กใน กลุ่มที่มีความต้านทานการกัดกร่อนสูง สเตนเลสเป็นโลหะผสมระหว่างเหล็กและคาร์บอน ซึ่งส่วนประกอบจะมีปริมาณคาร์บอนต่ำ มีโครเมียม เป็นส่วนผสมหลัก ประมาณ 10.5 % หรือมากกว่าทำให้เกิดการสร้างฟิล์มโครเมียมออกไซด์ (chromium oxide film : CrO2 หรือเรียกว่า passive film)ที่มองไม่เห็นเกาะติด แน่นอยู่ที่ผิวหน้าทำให้เหล็กกล้า มีความต้านทานการกัดกร่อน ฟิล์มปกป้อง นี้จะมีความบางเทียบเท่ากับวางกระดาษ 1 แผ่นบนตึกสูง 20 ชั้น ถ้าฟิล์มที่ผิวหน้านั้น ถูกทำลายไม่ว่าจากแรงกล สารเคมี หรือออกซิเจนที่มีอยู่ในบรรยากาศ แม้จำนวนน้อยนิดจะเข้าทำปฏิกิริยากับโครเมียม สร้างฟิล์มโครเมียมออกไซด์ทดแทน ขึ้น ใหม่ด้วยตัวมันเอง

2.5.1 ประเภทของสเตนเลส

เมื่อทราบถึงคุณสมบัติของสเตนเลสแล้ว การจะตัดสินใจเลือกใช้สเตนเลสควรจะทราบว่าสเตนเลสมีประเภท และแต่ละชนิดแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งโดยทั่วไปสเตนแลสแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ตามโครงสร้างคือ ออสเทนนิติค เฟอร์ริติค ดูเพล็กซ์ มาร์เทนซิติค และเหล็กกล้าชุบแข็งแบบตกผลึกตระกูลออสเทนนิติค (Austenitic) หรือที่รู้จักกันใน "ซีรี่ส 300" ซึ่งประมาณได้ว่า 70เปอร์เซนต์ของการผลิตสเตนเลสในโลกนี้เป็นสเตนเลสตระกูลออสเทนนิติค ที่ประกอบด้วยคาร์บอนอย่างน้อย 0.15 เปอร์เซนต์ มีส่วนผสมของโครเมียมอย่างน้อย 16 เปอร์เซนต์ และ นิกเกิล หรือซึ่งช่วยปรับปรุง คุณสมบัติในการขึ้นรูปประกอบและเพิ่มความทนทานต่อการกัดกร่อน บางเกรดจะมีแมงกานีสผสมอยู่ด้วย โดยทั่วไปจะมีโครเมียน 18 เปอร์เซนต์ นิกเกิ้ล 10 เปอร์เซนต์ และมักเรียกกันว่า 18/10 ซึ่งคล้ายกับ 18/0 และ 18/8 ตระกูลเฟอร์ริติค (Ferritic) มีสมบัติดูดแม่เหล็ก มีโครเมียมเป็นธาตุผสมหลักระหว่าง 10.5-27 เปอร์เซนต์ บางเกรดผสมนิกเกิ้ลลงไปเล็กน้อย บางเกรดผสมโมลิบดินัม หรืออลูมิเนียม ไททาเนียม

ตระกูลมาร์แทนซิติค (Martensitic) เป็น ตระกูลที่มีความต้านทานการกัดกร่อนน้อยกว่าออสเทนนิติค และเฟอร์ริติค แต่มีความทนทานและแข็งแรงมากกว่า มีคุณสมบัติดูดแม่เหล็ก โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมของโครเมียม 12 -14 เปอร์เซนต์ โมลิบดินัม 0.2-1 เปอร์เซนต์ มีนิกเกิ้ล 0-2 เปอร์เซนต์และมีคาร์บอนผสม อยู่ประมาณ 0.1-1 เปอร์เซนต์ ซึ่งสามารถชุบแข็งได้โดยการให้ความร้อนแล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วและอบ คืนตัว โดยทั่วไปจะรู้จักกันใน "ซีรี่ส -00" ตระกูลดูเพล็กซ์ (Duplex) เนื่องจากมีโครงสร้างผสมระหว่าง โครงสร้างเฟอร์ไรต์และออสตไนต์ จึงทำให้มีความแข็งแรงมากกว่าออสเทนนิติคและมีความทนทานต่อการกัดกร่อนชนิด รูเข็ม ซอกอับ มีโครเมียมเป็นธาตุผสมอยู่ระหว่าง 19 ถึง 28 เปอร์เซนต์ โมลิบดินัมสูงกว่า 5 เปอร์เซนต์ และมีนิกเกิลน้อยกว่าตระกูลออสเทนนิติคใช้งานมากในสภาพแวดล้อมที่มีคลอไรด์ สูงตระกูลเพิ่มความแข็งโดยการตกผลึก มีความต้านทานกการกัดกร่อนเทียบเคียงกับตระกูลออสเทนนิติค มีความแข็งแรงมากกว่าตระกูลมาร์เทนซิติค เกรด 17-4H ที่รู้จักกันทั่วไป มีโครเมียมผสมอยู่ 17 เปอร์เซนต์และมีนิกเกิล 4 เปอร์เซนต์ ทองแดง และไนโอเบียม ผสมอยู่ด้วย เนื่องจาก สเตนเลสชนิดนี้สามารถชุบแข็งได้ในคราวเดียว จึงเหมาะสำหรับทำแกน ปั๊มหัววาล์ว และส่วนประกอบของ อากาศยาน

-

2.5.2 ประโยชน์ของสเตนเลส

การ เลือกใช้วัสดุในการประกอบชิ้นงานสำหรับผู้ประกอบการ ผู้ออกแบบหรือโปรดักซ์ดีไซน์ หรือแม้กระทั่งการนำวัสดุมา ใช้ใน บ้าน ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ทุกคนจะพิจารณาทั้งข้อดีและข้อเสียของวัสดุนั้นๆ ลองมาพิจารณาดูกันว่าสเตนเลสดีอย่างไร

2.5.3 ทนทานต่อการกัดกร่อน

สเตนเลส ทุกตระกูลทนทานต่อการกัดกร่อน แต่จะแตกต่างกันไปตามส่วนผสมของโลหะ เช่น เกรดที่มีโลหะผสมไม่สูง สามารถต้านทาน การกัดกร่อนในบรรยากาศทั่วไป ในขณะที่เกรดที่มีโลหะผสมสูงสามารถต้านทานการกัดกร่อน ในกรด ด่าง สารละลาย บรรยากาศคลอไรด์ ได้เกือบทั้งหมด

2.5.4 ความต้านทานต่ออุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ

สเตนเลส บางเกรดสามารถทนความร้อนหรือ/และความเย็น รวมถึงการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลันได้ดี และด้วยคุณสมบัติพิเศษในการทนไฟ ทำให้มีการนำสเตนเลสไปใช้ในอุตสาหกรรมขนส่ง อุตสาหกรรม ปิโตรเคมี อย่างแพร่หลายง่ายต่องานประกอบ หรือแปรรูปสเตนเลส ส่วนใหญ่สามารถ ตัด เชื่อม ขึ้นรูป ตบแต่งทางกล ลากขึ้นรูป ขึ้นรูปนูนต่ำได้ง่าย ด้วยรูปร่าง สมบัติ และลักษณะต่างๆของสเตนเลสช่วยให้ ผู้ผลิตสามารถนำสเตนเลสไปประกอบกับวัสดุอื่นๆได้ง่ายความทนทานคุณสมบัติ เด่นอีกประการหนึ่งของสเตนเลสคือความแข็งแกร่งทนทาน สเตนเลสสามารถเพิ่มความแข็งได้ด้วยการขึ้นรูปเย็น ซึ่งใช้เพื่อออกแบบงาน โดยลดความหนา น้ำหนักและราคา สเตนเลสบางเกรดอาจใช้ในงานที่ทนความร้อนและยังคงความ ทนทานสูงความสวยงามด้วย รูปทรงและพื้นผิวที่หลากหลายรูปแบบที่สวยงาม ทำความสะอาดได้ง่าย ปัจจุบันสเตนเลสมีสีให้เลือกมากมายด้วย กรรมวิธีชุบเคลือบผิวด้วยเคมี ไฟฟ้าสามารถทำให้สเตนเลสมีผิวสีทอง บรอนซ์ เขียว เงิน และสีดำ ทำให้สามารถเลือก ประยุกต์ใช้สเตนเลสได้อย่างมากมาย นอกจากนี้ ความเงางามของ สเตนเลสในอ่างล้างจาน อุปกรณ์ประกอบอาหาร หรือเฟอร์นิเจอร์ทำให้บ้านดูสะอาดและน่าอยู่อีกด้วยความปลอดภัยและถูกสุขลักษณะการ ทำความสะอาด การดูแลรักษาสเตนเลส และมีความเป็นกลางสูงจึงไม่ดูดซึมรสใดๆ เป็นเหตุผลสำคัญที่สเตนเลสถูกนำมาใช้งานในงานโรงพยาบาล เครื่องครัว ด้านโภชนาการและด้านเภสัชกรรม เนื่องจากความทนทาน ต้องการการดูแลรักษาน้อย และค่าใช่จ่ายต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาการใช้ งาน การใช้อุปกรณ์เครื่องครัวสเตนเลสใน บ้านเรือนให้ความรู้สึกถึงความปลอดภัยแก่ผู้ใช้

2.6 การเชื่อม (อังกฤษ: Welding)

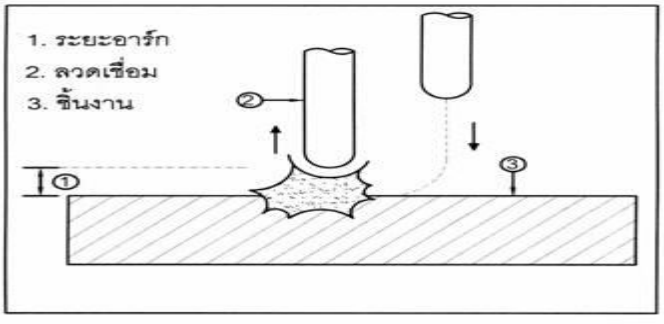
เป็นกระบวนการที่ใช้สำหรับต่อวัสดุ ส่วนใหญ่เป็นโลหะและเทอร์โมพลาสติก โดยให้รวมตัวเข้าด้วยกัน ปกติใช้วิธีทำให้ชิ้นงานหลอมละลาย และการเพิ่มเนื้อโลหะเติมลงในบ่อหลอมละลายของวัสดุที่หลอมเหลว เมื่อเย็นตัวรอยต่อจะมีความแข็งแรง บางครั้งใช้แรงดันร่วมกับความร้อน หรืออย่างเดียว เพื่อให้เกิดรอยเชื่อม ซึ่งแตกต่างกับการบัดกรีอ่อน และการบัดกรีแข็ง ซึ่งไม่มีการหลอมละลายของชิ้นงาน มีแหล่งพลังงานหลายอย่างสำหรับนำมาใช้ในการเชื่อม เช่น การใช้เปลวไฟแก๊สอ็อกซิเจน, การอาร์คโดยใช้กระแสไฟฟ้า, ลำแสงเลเซอร์, การ

-

ใช้อิเล็คตรอนบีม, การเสียดสี, การใช้คลื่นเสียง เป็นต้น ในอุตสาหกรรมมีการเชื่อมในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่นการเชื่อมในพื้นที่โล่ง, พื้นที่อับอากาศ, การเชื่อมใต้น้ำ, การเชื่อมในพื้นที่อันตราย เช่น ถังเก็บน้ำมันขนาดใหญ่, ภายในโรงงานผลิตสารเคมี และวัตถุไวไฟ การเชื่อมมีอันตรายเกิดขึ้นได้ง่าย จึงควรมีความระมัดระวังเพื่อป้องกันอันตราย เช่น เกิดจากกระแสไฟฟ้า, ความร้อน, สะเก็ดไฟ, ควันเชื่อม, แก๊สพิษ, รังสีอาร์ค, ชิ้นงานร้อน, ฝุ่นละออง ในยุคเริ่มแรกจนถึงศตวรรษที่ 19 มีการใช้งานเฉพาะการเชื่อมทุบ (Forge welding) เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อโลหะ เช่น การทำดาบในสมัยโบราณ วิธีนี้การเชื่อมที่ได้มีความแข็งแรงสูง และโครงสร้างของเหล็กมีคุณภาพอยู่ในระดับสูง แต่มีความล่าช้าในการนำมาใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม หลังจากนั้นได้มีการพัฒนามาสู่การเชื่อมอาร์ค และการเชื่อมโดยใช้เปลวไฟแก๊สอ็อกซิเจน และหลังจากนั้นมีการ เชื่อมแบบความต้านทานตามมาเทคโนโลยีการเชื่อมได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 20 ซึ่งอยู่ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 และสงครามโลกครั้งที่ 2 เทคโนโลยีการเชื่อมแบบใหม่ ได้มีการเร่งพัฒนาเพื่อรองรับต่อการสู้รบในช่วงเวลานั้น เพื่อทดแทนการต่อโลหะแบบเดิม เช่นการใช้หมุดย้ำซึ่งมีความล่าช้าอย่างมาก กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลั๊กซ์ (SMAW) เป็นกระบวนการหนึ่งที่พัฒนาขึ้นมาในช่วงนั้นและกระทั่งปัจจุบัน ยังคงเป็นกรรมวิธีที่ใช้งานกันมากที่สุดในประเทศไทย และประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลาย

2.6.1 เทคนิคการเชื่อม กรรมวิธีการเชื่อมโลหะด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เป็นกรรมวิธีที่อาศัยการอาร์กระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงานหลอมเป็นแนวเชื่อมได้อย่างต่อเนื่องและสมบูรณ์ จะต้องใช้ทักษะจากช่างเชื่อมในการปฏิบัติงาน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ช่างเชื่อมหรือผู้ปฏิบัติงาน จำเป็นต้องรู้ถึงเทคนิค ต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานดังนี้

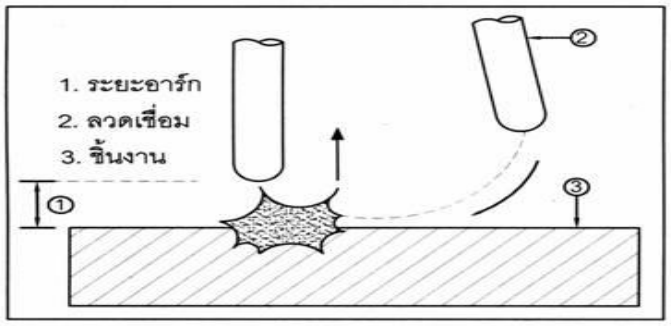
ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างต่อเนื่องและหลายครั้งจนเกิดความชำนาญ



ภาพที่ 3 แสดงถึงวิธีการเริ่มต้นอาร์กแบบเคาะ

วิธีขีด (Scratching) หรือวิธีเขี่ยลวดเชื่อม ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติดังนี้

-

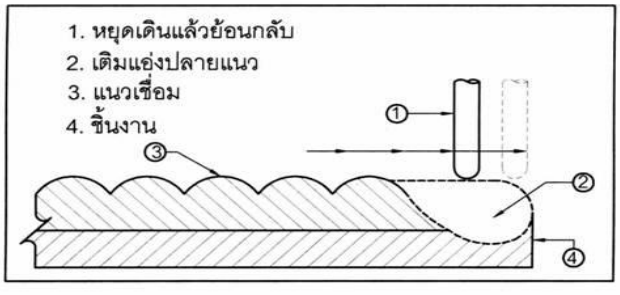


ภาพที่ 4 แสดงถึงวิธีการเริ่มต้นอาร์กแบบขีด

การเริ่มต้นและสิ้นสุดแนวเชื่อมคุณภาพของแนวเชื่อมนั้นไม่ได้ดูตรงส่วนหนึ่งส่วนใดเป็นการเฉพาะแต่จะต้องดูตลอดทั้งแนว ช่างเชื่อมหลายคนไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากละเลยข้อปฏิบัติการเริ่มต้น และการสิ้นสุดแนวเชื่อม จึงควรพิจารณาวิธีปฏิบัติดังนี้ การเริ่มต้นเชื่อม ควรเตรียมงานให้สะอาด ปราศจากสิ่งต่าง ๆ เช่น จาระบี น้ำมันสนิมเพราะจะทำให้รอยเชื่อมที่ได้ไม่มีคุณภาพตามต้องการ การเริ่มต้นเชื่อมบริเวณจุด เริ่มต้นของแนวเชื่อมจะเริ่มจากการทำให้เกิดการอาร์ก เมื่อเกิดการอาร์กขึ้นแล้วให้ยกลวดเชื่อม

ขึ้นประมาณ 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางลวดเชื่อม ทำมุมเชื่อมตามลักษณะของรอยต่อ แบบต่าง ๆ ซึ่งมุมเชื่อมจะแตกต่างกันไป หลังจากนั้นให้สร้างบ่อหลอมเหลวซึ่งจะกว้างประมาณ 1.5 – 2 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางลวดเชื่อม และต้องให้มีการซึมลึกอย่างสม่ำเสมอ

วิธีการเชื่อมเมื่อสิ้นสุดแนวเชื่อม เมื่อทำการเชื่อมถึงจุดสุดท้ายของแนวเชื่อมจะเป็นแอ่งโลหะปลายแนวเชื่อม (Crater) ซึ่งเป็นจุดที่มีความแข็งแรงต่ำสุดของแนวเชื่อมและเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดรอยร้าวขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องเติมลวดเชื่อมที่ปลายแอ่งโลหะให้เต็ม โดยให้เดินย้อนกลับเล็กน้อย แล้วหยุดเติมแอ่งปลายแนวเชื่อมให้เต็ม

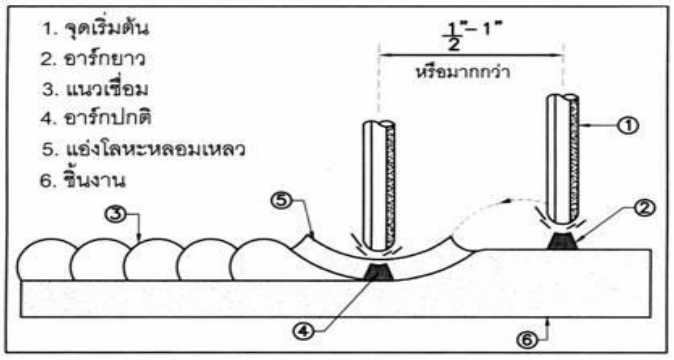


ภาพที่ 5 แสดงถึงวิธีการเชื่อมเมื่อสิ้นสุดแนวเชื่อม

-

2.6.2 การต่อแนวเชื่อม ลวดเชื่อมไฟฟ้าแบบหุ้มฟลักซ์ เมื่อเชื่อมจนปลายลวดเชื่อมเหลือประมาณ **38.10** มม. จะต้องมีการเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่และในการเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่ จะต้องมีการต่อแนวเชื่อม ซึ่งจะต้องเป็นแนวเดียวกันกับแนวเดิม และจะต้องมีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติเท่ากับแนวเดิมด้วย ซึ่งวิธีการต่อแนวเชื่อมมีวิธีการปฏิบัติดังนี้

2.6.3 ในกรณีที่แอ่งปลายแนวเชื่อมยังร้อนอยู่ ให้เชื่อมต่อได้ทันที ไม่ต้องเคาะทำความสะอาด โดยให้เริ่มต้นอาร์กห่างจากแอ่งหลอมเหลวเดิมไปทางด้านหน้าประมาณ ½ - 1 นิ้ว เริ่มอาร์กที่จุด A แล้วจึงถอยหลังกลับไปที่จุด B ซึ่งเป็นบ่อหลอมละลายของแนวเชื่อมเดิม (วิธีนี้ถ้าช่างเชื่อมขาดทักษะจะเกิดสแลกฝังในรอยเชื่อม)ในกรณีที่แอ่งปลายแนวเชื่อมเย็นแล้ว ให้ทำความสะอาดโดยใช้ค้อนเคาะสแลก (Slag) ออกและใช้แปรงลวดขัดให้สะอาดอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นให้เริ่มต้นอาร์กห่างจากแอ่งหลอมเหลวเดิมไปทางด้านหน้าประมาณ ½ นิ้ว – 1 นิ้ว เช่นเดียวกับข้อ ดังแสดงในรูปที่ 6 เริ่มอาร์กที่จุด แล้วจึงถอยหลังกลับไปที่จุ ซึ่งเป็นบ่อหลอมเหลวของ แนวเชื่อมเดิม



ภาพที่ 6 แสดงวิธีการต่อแนวเชื่อม

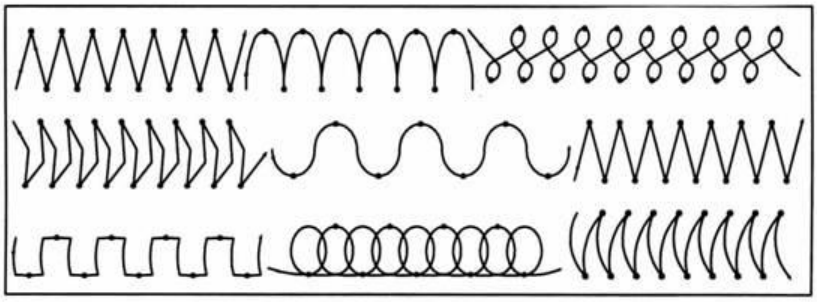
ข้อสังเกตในการต่อแนวเชื่อม ไม่ควรเริ่มต้นอาร์กใหม่ข้างแอ่งโลหะ ปลายแนวเชื่อมเพราะจะทำให้ความร้อนไม่เพียงพอที่จะหลอมเหลวเป็นเนื้อเดียวกันของแนวเชื่อม และการเติมลวดเชื่อมตรงแนวต่อจะต้องควบคุมอย่าให้มากเกินไป เพราะจะทำให้แนวเชื่อมนูนกว่าแนวเดิมแต่ถ้าเติมลวดเชื่อมน้อยเกินไป จะทำให้แนวเชื่อมแบนและเกิดรอยแหว่ง

การเชื่อมแนวเส้นเชือก หมายถึง การเชื่อมโดยไม่ส่ายลวดเชื่อมขณะทำการเชื่อมเพียงแต่ควบคุมระยะอาร์ก มุมของลวดเชื่อม และความเร็วในการเดินลวดเชื่อมเท่านั้น ซึ่งการเชื่อมแนวเส้นเชือกนี้ โดยทั่วไปจะใช้กับ

-

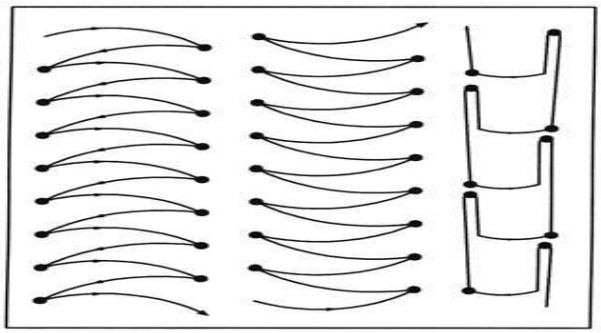
การเชื่อมในท่าขนานนอน และท่าตั้งเชื่อมลง เพราะถ้าส่ายลวดเชื่อมอาจทำให้แนวเชื่อมไม่สมบูรณ์โดยเฉพาะเกิดรอยแหว่งขึ้นได้

การเชื่อมส่ายลวดเชื่อม หมายถึง การลากลวดเชื่อมไปทางด้านข้างเพื่อให้แนวเชื่อมมีขนาดกว้างขึ้น โดยทั่วไปแล้วความกว้างของแนวเชื่อมไม่ควรเกิน 5 เท่าของความโตลวดเชื่อม การเลือกรูปร่างหรือแบบของการส่ายลวดเชื่อม จะต้องคำนึงถึงชนิดของรอยต่อขนาดของแนวเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อมด้วย การเชื่อมส่ายลวดเชื่อมนี้ โดยทั่วไปใช้เทคนิคนี้กับการเชื่อมรอยต่อร่องของตัววี สำหรับงานหนา ๆ และรอยเชื่อมฟิลเลทบนรอยต่อแบบต่าง ๆ หรือการเชื่อมเสริมทับกันหลาย ๆ ชั้น การเชื่อมส่ายลวดเชื่อมจะเป็นเทคนิคที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการเชื่อมไฟฟ้าแบบอาร์ก แต่ต้องระลึกไว้เสมอว่า การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในการเชื่อม เช่น เปลี่ยนแปลงมุมเอียง ระยะอาร์ก รูปแบบการส่ายลวดเชื่อม จะมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของแนวเชื่อมอนึ่งการส่ายลวดเชื่อมในบางกรณีจะทำเพื่อให้รอยเชื่อมมีเกล็ดสวยเท่านั้น โดยไม่คำนึงถึงประโยชน์ด้านอื่น ๆ การส่ายลวดเชื่อมอาจแบ่งตามลักษณะของตำแหน่ง ท่าเชื่อมดังต่อไปนี้ การส่ายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อม ท่าราบ (Flat Surface) ดังแสดงใน รูปที่ 7 (จุดสีดำตามแนวด้านข้างรอยเชื่อม หมายถึง จุดที่หยุดเติมลวดเชื่อมเพื่อให้เติมลวดเชื่อมที่แนวด้านข้าง มากกว่าส่วนอื่น เพื่อป้องกันการเกิดรอยแหว่งที่ขอบแนวเชื่อม)



ภาพที่ 7 แสดงการส่ายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมราบ

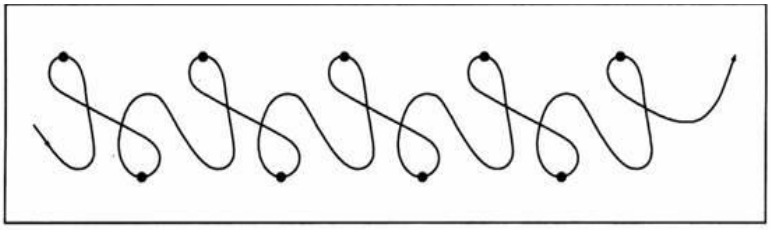
การส่วยลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมท่าตั้ง(Vertical Line) ดังแสดงในรูปที่ 135



ภาพที่ 8 แสดงการส่ายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมท่าตั้ง

การส่ายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อม ท่าเหนือศีรษะ (Overhead) ดังแสดงในรูป 9

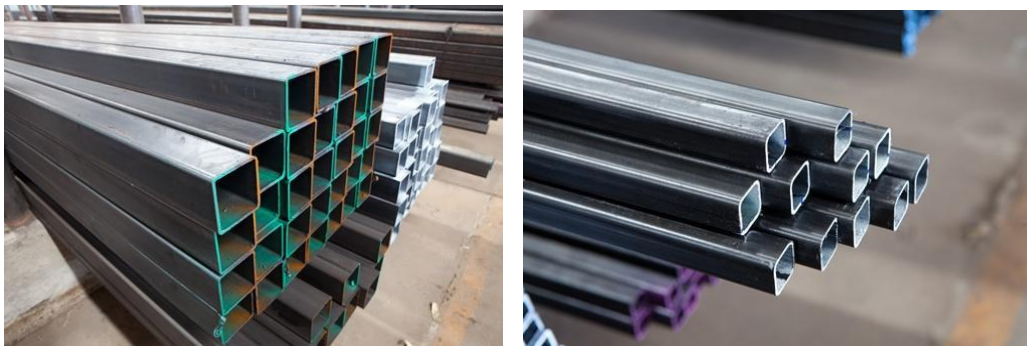
-



ภาพที่ 9 ท่าเหนือศีรษะ

2.7 เหล็กกล่อง

สาระความรู้เกี่ยวกับเหล็กกล่อง หรือนิยมเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เหล็กแป๊บ เป็นเหล็กในกลุ่มเหล็กโครงสร้าง มีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถรับแรงต้านขณะใช้งานได้ดี นิยมใช้ทำโครงหลังคาเหล็ก หรือคานเหล็ก เป็นต้น

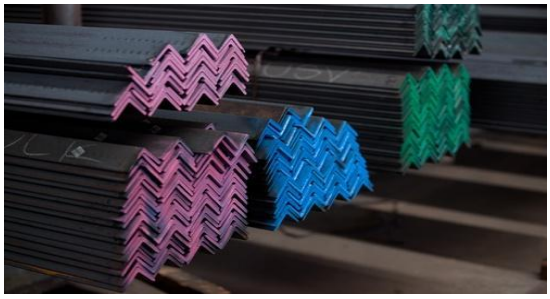


ภาพที่10 เหล็กกล่อง

เหล็กกล่อง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เหล็กกล่องสี่เหลี่ยจตุรัส (เหล็กแป๊บเหลี่ยม) และ เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า (เหล็กแป๊บแบน)เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจตุรัส (เหล็กแป๊บเหลี่ยม) คือเหล็กกล่องที่มีลักษณะสี่เหลี่ยมจตุรัส ยาวมาตรฐานเส้นละ 6 เมตร หรือ 6,000 มิลลิเมตร การวัดความยาวนิยมวัดเป็นหน่วยมิลลิเมตร วัดแล้วต้องมีค่า +/- ได้ไม่เกิน 2% (ยาวไม่เกิน 6,120 มิลลิเมตร และไม่สั้นกว่า 5,880 มิลลิเมตร) ทุกเส้นต้องยาวเท่ากัน เหล็กกล่อง ประเภทนี้ นิยมนำมาใช้กับโครงสร้างที่ไม่ต้องรับน้ำหนักมากนัก เช่น เสา นั่งร้าน สามารถนำไปใช้แทนไม้หรือคอนกรีตได้โดยการนำไปประยุกต์ เพราะมีน้ำหนักเบา และแข็งแรง ทนทาน

2.7.1 เหล็กฉาก (Angle Bar) คือ เหล็กที่ผลิตตามมาตรฐาน มอก.1227-2539 จากโรงงานภายในประเทศที่ได้มาตรฐาน มีรูปทรงตัวแอล ซึ่งเกิดจากการรีดร้อนของเหล็กคุณภาพสูง โดยวิศวกร ออกแบบให้ เหล็กฉาก เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในโครงสร้างงานเหล็ก และจัดอยู่ในประเภทเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ใช้ในการทำโครงสร้างอาทิ โรงงานอุตสาหกรรม โครงหลังคาโรงงาน เป็นต้น

-



ภาพที่11 เหล็กฉาก

นอกจากนี้แล้วหากเป็น เหล็กฉาก ขนาดใหญ่จะใช้ทำเสาโครงสร้าง หากเป็นเหล็กฉากขนาดเล็ก อาจใช้ทำโครงสร้างเบาะของรถโดยสาร เป็นต้นเหล็กฉาก หากได้มาตรฐานและคุณภาพดีนั้น ฉากต้องตั้งตรง 90 องศา น้ำหนักจะต้องมีค่า +/- ไม่เกิน 3% จากสเปกที่กำหนดไว้ เนื้อเรียบ มีความยืดหยุ่น และต้องมีด้านเท่ากันทั้งสองด้าน และที่สำคัญที่สุดคือต้องมีใบรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม

-

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 วัสดุและอุปกรณ์โครงการ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	หมายเหตุ
1	เหล็กกล่อง	1	-	-	มีอยู่แล้ว
2	เหล็กฉาก	1	-	-	มีอยู่แล้ว
3	มอเตอร์	1	2,425	2,425	-
4	สายยาง	1	24	24	-
5	สายพาน รอง A	1	56	56	-
6	ตัวรัดสายยาง	4	32	32	-
7	ปั๊มพาวเวอร์	1	-	-	มีอยู่แล้ว
8	ล้อเข็น	4	160	160	-
9	เบกเกอร์	1	-	-	มีอยู่แล้ว
ราคารวม				2,697	

ตารางที่ 2 วัสดุและอุปกรณ์โครงการ

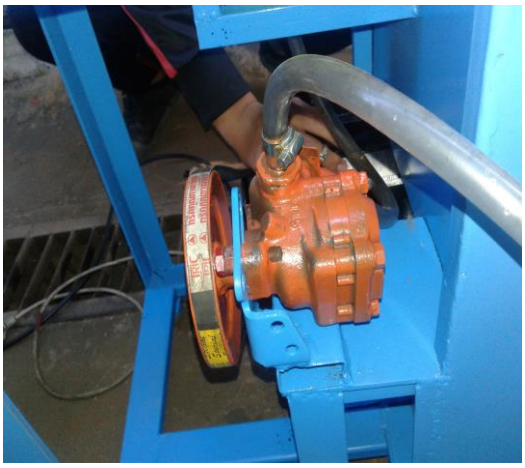
3.2 การดำเนินการ

3.2.1. ศึกษาแบบแปลนแล้วนำเหล็กกล่องมาตัด 70 ซม.จำนวน4ท่อน และนำเหล็กฉากมาตัดขนาด55ซม และตัดเหล็กกล่องขนาด40ซม. แล้วนำมาเชื่อมเป็นฐานและรูปทรงตามแบบแปลน

ภาพที่ 12 ทำงานเชื่อมโครงสร้าง

3.2.2 จากนั้นนำเหล็กไปเจาะเพื่อให้ยึดมอเตอร์แล้วตัวยึดปั๊มพาวเวอร์และตัวยึดถังสแตนเหล็ก

-



ภาพที่ 13 ติดตั้งปั๊มพาวเวอร์

3.2.3.จากนั้นตัดเหล็กแผ่นมาตัดให้พอดีกับขนาดตามที่ต้องการเพื่อทำเป็นห้องเก็บอุปกรณ์

3.2.4.จากนั้นทำการขัดและพ่นสี

ภาพที่14ทำการพ่นสี

3.2.5 หลังจากพ่นสีเสร็จเริ่มติดตั้งเบกเกอร์และสายพานและอุปกรณ์ต่างๆ

3.2.6 หลังจากเสร็จทุกอย่างแล้วทำการตรวจสอบว่าทำงานได้ตามปกติ

-

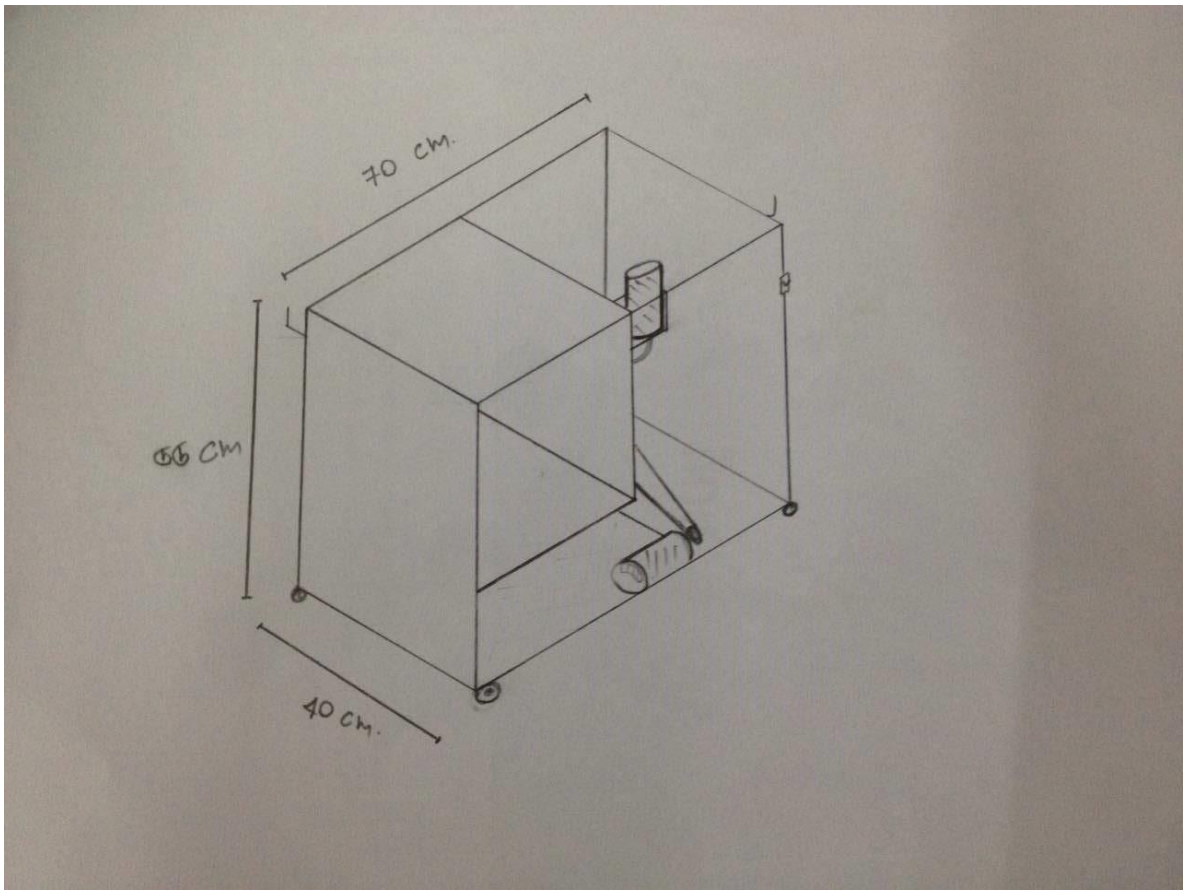
ภาพที่ 15 ติดตั้งมอเตอร์และตรวจสอบความเรียบร้อย

-

บทที่ 4

การออกแบบและทดลอง

4.1 แบบแปลน



ภาพที่16 แบบแปลน

-

4.2 ตารางบันทึกการทดสอบ

ลำดับ	ผลการทดสอบ	ปัญหาที่พบ	วิธีแก้ไข
1	ทดลองมอเตอร์ dc 12V	มอเตอร์ทำงานช้าเกินไปเพราะมอเตอร์ทดรอบแล้ว	เอาตัวทดรอบของมอเตอร์ออก
2	ทดลองมอเตอร์ dc 12V	มอเตอร์เร็วเกินไป	ลดขนาดมู่เลย์
3	ทดลองปั๊มพาวเวอร์	ปั๊มพาวเวอร์เสียใช้งานไม่ได้	เปลี่ยนปั๊มตัวใหม่

ตารางที่ 3 บันทึกการทดสอบ

-

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากการที่ได้ทำเครื่องช่วยเติมน้ำมันเกียร์และเฟื่องท้ายด้วยไฟฟ้าขึ้นมานี้หลังจากได้ทดลองประสิทธิภาพของเครื่องช่วยเติมน้ำมันเกียร์และเฟื่องท้ายไฟฟ้าแล้วสรุปได้ดังนี้

1.เครื่องช่วยเติมน้ำมันเกียร์และเฟื่องท้ายไฟฟ้าสามารถเติมน้ำมันเกียร์และเฟื่องท้ายได้ตามที่ต้องการ

2.เครื่องช่วยเติมน้ำมันเกียร์และเฟื่องท้ายไฟฟ้าสามารถเติมน้ำมันได้เร็วและไม่ทำให้บริเวณเลอะเทอะ

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1.ถังเติมน้ำมันเกียร์และเฟื่องท้ายมีขนาดเล็กเกินไปทำให้เติมที่1ลิตร

2.ปั๊มพาวเวอร์แรงไม่เพียงพอที่จะดูดน้ำมันได้ยังเร็ว

5.3 ข้อเสนอแนะ

1.เครื่องช่วยเติมน้ำมันเกียร์และเฟื่องท้ายด้วยไฟฟ้ามีปัญหาตรงปั๊มน้ำมัน ศึกษาและแก้ไข

2.พัฒนาเรื่องสายเติมให้มีขนานแรงขึ้น

3.พัฒนาเกี่ยวกับอัตรทดให้มีขนานขึ้นเพื่อให้น้ำมันไหลเร็วขึ้น

-

บรรณานุกรม

https://th.wikipedia.org/wiki

http://www.tps.co.th/products/5

http://saipantiming.com

https://th.wikipedia.org

http://oknation.nationtv.tv/blog/Ruswan/2009/09/26/entry-1

https://th.wikipedia.orghttp:/

https://www.steellead.com

-

ภาคผนวก

-

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล นายพัชระพล ลือแฮ ชื่อเล่น พล

เกิดเมื่อวันที่ 8 พฤกษาภาคม 2541

ที่อยู่ปัจจุบัน 234 หมู่ 8 ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52240

เบอร์โทร 0610906847 อีเมล์ pol_403@hotmail.com

Facebook pon patchalapon luehae

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านใหม่พัฒนา อ.เมืองปาน จ.ลำปาง

มัธยมศึกษา โรงเรียนแจ้ซ้อนวิทยา อ.เมืองปาน จ.ลำปาง

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาช่างยนต์ โรงรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเท่น จ.นครพนม

คติพจน์

ความพยายามอาจไม่ใช่ของคำสำเร็จทุกอย่างแต่ทุกความพยายามย่อมมีความหมาย

-

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล นายสมร มแล่กู่ ชื่อเล่น เค

เกิดเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2541

ที่อยู่ปัจจุบัน 64/ช หมู่ 4 ต.บ้านแซว อ.เชียงแสน จ.เชียงราย รหัสไปรษณีย์

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนแม่แอบวิทยาคม

มัธยมศึกษา โรงเรียนศิริมาตเทวี

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาช่างยนต์ โรงรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเท่น จ.นครพนม

คติพจน์

ทำวันนี้ให้ดีที่สุด

-

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล นายกฤตพจน์ แลนิ ชื่อเล่น พต

เกิดเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2541

ที่อยู่ปัจจุบัน 25/ช หมู่ 6 ต.แจ้ซ้อน อ.ดอยช้าง จ.เชียงราย รหัสไปรษณีย์ 57000

Facebook พต น้อย

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านผาเสริฐ อ.เมือง จ.เชียงราย

มัธยมศึกษา โรงเรียนสันติวิทยา อ.เมือง จ.เชียงราย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาช่างยนต์ โรงรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเท่น จ.นครพนม

คติพจน์

ความพยายามอยู่ที่ไหนความสำเร็จอยู่ที่นั้น