โครงการรถโรยสนาม

เสนอ

มาสเตอร์ ดอน วิภา

จัดทำโดย

1. นายอมรเทพ ยมพินิจ สาขาช่างเชื่อมโลหะ เลขที่ 5 ปวช.3

2. นายพิเชษฐ์ ต๋ำคำไล่ สาขาช่างเชื่อมโลหะ เลขที่ 3 ปวช.3

3. นายปฏิพล สุวรรณวงค์ สาขาช่างเชื่อมโลหะ เลขที่ 7 ปวช.3

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงการ

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2559

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

เนื่องจากการแข่งขันกีฬาในแต่ละชนิดต่าง ๆ กัน ในสนามการแข่งขันหลากหลายสนามกัน แต่หากเป็นสนามหญ้าเป็นการยากที่จะให้เป็นเส้นสนามอย่างถาวรสนามบางสนาม จะต้องใช้ในการแข่งขันกีฬาในหลายประเภทฝ่ายในสนาม อาทิเช่น ฟุตบอล กรีฑา เป็นต้น ในแต่ละครั้งจึงจะต้องใช้เครื่องทุนแรงเข้ามาช่วยในการตีเสนสนามโดยใช้หลักการโรยปูนขาว หลักการลูกกลิ้งจึงเกิดปัญหาตามมา เช่น ลูกกลิ้งไม้คลองตัว ขนาดของสนไม่ตรงตามต้องการ จึงการผลิตเครื่องตีเส้นสนามแบบหลักการของการโรยปูนขาวมาช่วย ซึ่งรถตีเสนสนามที่ได้กล่าวนี้ จะมีความแม่นยำในการตีเส้นสนามสูง ความเข็มจางของปูนขาวและเปนอยางความตองการ

1.2 วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาระบบการทำงาน และทดลองประดิษฐ์เครื่องตีเส้นสนามโดยใช้การปูนขาว

2.เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องตีเส้นสนาม

3.เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่ต้องการความรวดเร็ว และสะดวกในการทำงาน

1.3 เป้าหมาย

- เปาหมายเชิงปริมาณ

เครื่องตีเส้นสนามที่สามารถใช้งานได้ 1 เครื่อง

- เปาหมายเชิงคุณภาพ

สนามที่ได้จากการตีเส้น สนามมีความแม่นยำได้มาตรฐานและสามารถใช้ตีเส้นสนามหญ้า

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. จะได้เครื่องตีเส้นสนามที่ทำงานได้ 1 เครื่อง
2. จะได้เครื่องตีเส้นสนามที่มีคุณภาพ แม่นยำ คงทนและง่ายต่อการใช้งาน
3. เครื่องตีเส้นสนามที่ได้จะมีความปลอดภัยในการทำงาน
4. ได้รับประสบการณ์ในการวางแผน ออกแบบ รวมถึงการลงมือปฏิบัติงานกลุ่ม

1.5 การดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือนตุลาคม พ.ศ 2559				เดือน พฤศจิกายน พ.ศ 2559				เดือน ธันวาคม พ.ศ 2559				เดือนมกราคม พ.ศ 2560				เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ 2560				เดือนมีนาคม 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 ประชุมว่างแผน 1.2 ศึกษาหาข้อมูล 1.3 จัดทำโครงการ 1.4 นำเสนอโครการ																									
2.ขั้นดำเนินการ 2.1วางแผนการดำเนิดงาน 2.2 จักหาอุปกรณ์ 2.3 ลงมือผลิต 2.4 ทำการทดลอง 2.5 ปรับปรุงแก้ไข 2.6 จัดทำรูปเล่มรายงาน 2.7 ผลิตสื่อเพื่อนำเสนอผลงาน																									
3.ขั้นนำเสนอ 3.1 ส่งเล่มรายงาน 3.2 นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการ																									

ตารางที่ 1การดำเนินงาน

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความรู้พื้นฐานที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการโครงการเครื่องบากท่อ สามารถแบ่งออกเป็นดังนี้

-การเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม

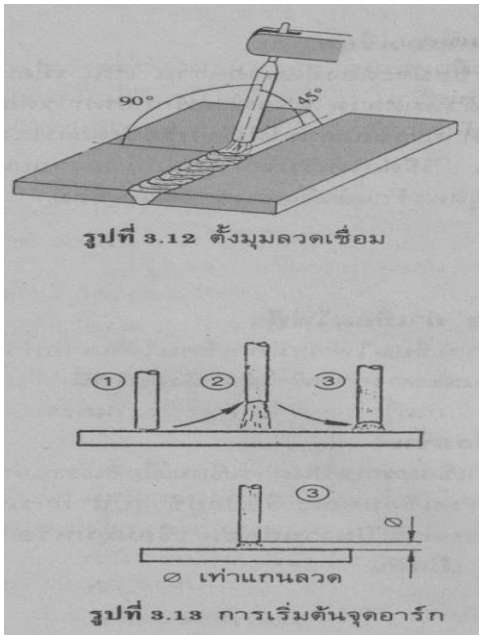
- เหล็ก

-การตัดเหล็กด้วยแก๊ส

-ปูนขาว

2.1 เทคนิคและวิธีการเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมไฟฟ้าให้ได้รอยเชื่อมที่มีความแข็งแรง และแนวเชื่อมที่สมบูรณ์จะต้องมี เทคนิคในการทำงาน คือ



รูปที่ 3.12 ตั้งมุมลวดเชื่อม

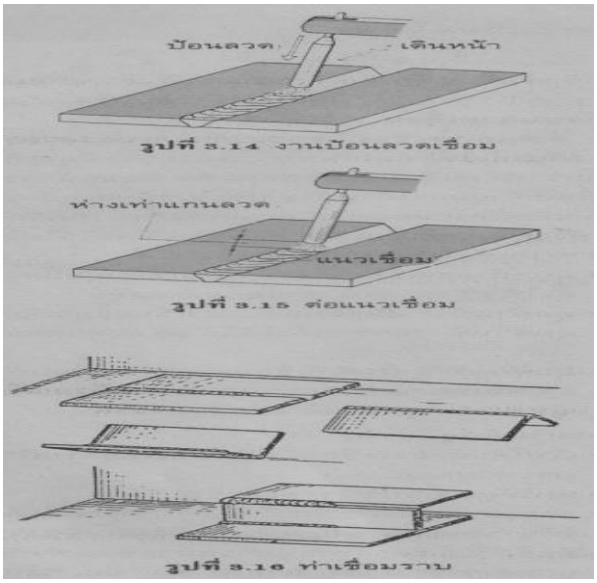
รูปที่ 3.13 การเริ่มต้นจุดอาร์ก

ตั้งมุมลวดเชื่อม

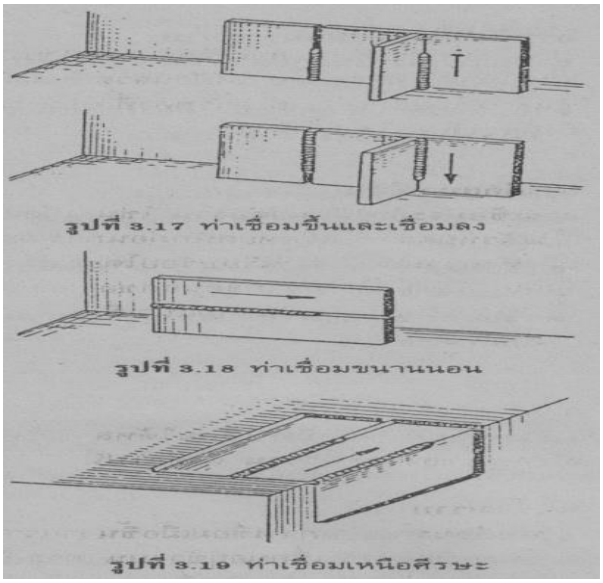
ตั้งมุมลวดเชื่อมในขณะเชื่อมมุมลวดเชื่อมจะต้องตั้งให้ได้มุมที่เหมาะสมโดยจะมีมุมเกิดขึ้นจากลวดเชื่อมและชิ้นงาน คือ มีมุมหน้าลวดเชื่อมกับมุมทางด้านข้าง ประโยชน์ของมุมลวดนี้ก็เพื่อป้องกันและบังคับสแล็กที่เกิดจากฟลักซ์ให้วิ่ง ตามรอยเชื่อมและอลุมรอยเชื่อมไว้ไม่ให้อากาศเข้าไปผสมกับรอยเชื่อมได้มุมหน้าลวด

เชื่อมขณะทำการเชื่อมมุมนี้ควร ตั้งให้ได้ 70-80 องศาโดยสม่ำเสมอมุมด้านข้าง เมื่อเดินลวดแนวเชื่อมแนวเดียว มุมด้านข้างควรจะ ตั้งให้ได้ 90 องศา

ตลอดเวลา มุมด้านข้าง กรณีที่เชื่อมพอกหรือเชื่อมทับแนวกันหลาย ๆ แนว มุมนี้ควรตั้งมุมลวด ประมาณ 45 ถึง 60 องศาการเริ่มต้นจุดอาร์ก เริ่มโดยนำลวดเชื่อมจี้ที่ชิ้นงานให้อาร์กเป็นประกายก่อนยกให้สูงเพื่อปรับระยะอาร์ก ระยะอาร์ก คือ ระยะที่ใช้เชื่อมชิ้นงาน เพื่อให้การหลอมละลายของลวดเชื่อมกับชิ้นงานติดดี ระยะอาร์กที่เหมาะสมจะห่างเท่ากับแกนลวดเชื่อม เช่น ลวด 0 3.25 มม. ระยะ อาร์กคือ 3.25 มม.



งานป้อมลวดเชื่อม -ระหว่างการอาร์ก ลวดเชื่อมจะละลายประสานแนวเชื่อมทีละน้อย ให้ป้อนลวดเชื่อมลงหาชิ้นงาน โดยรักษาระยะอาร์กคงที่มุมด้านข้าง ยังต้องรักษาไวให้ได้ 90° การต่อแนวเชื่อม -งานเชื่อมจะต้องมีแนวต่องาน เช่น เมื่อเชื่อมไปแล้วหมดลวด หรือหยุดพักก่อนการต่อแนว ต้องทำความสะอาด ให้เรียบร้อยโดยแปรงลวดก่อน วิธีต่อให้เริ่มจากจุดนอกของรอยเชื่อม เมื่อจุดอาร์กแล้วจึงเดินตามแนวเชื่อม ท่าเชื่อมไฟฟ้า -การเชื่อมไฟฟ้ามีท่าเชื่อมได้หลายท่าตามลักษณะของการทำงาน ดังต่อไปนี้ท่าเชื่อมราบท่าเชื่อมราบเป็นการเชื่อมเมื่อชิ้นงานวางอยู่ล่างลวดเชื่อมขณะเชื่อมอยู่ข้างบน การเชื่อมท่าราบอาจเป็นงานต่อชน เชื่อมมุมหรือเชื่อมฉากเป็นต้น

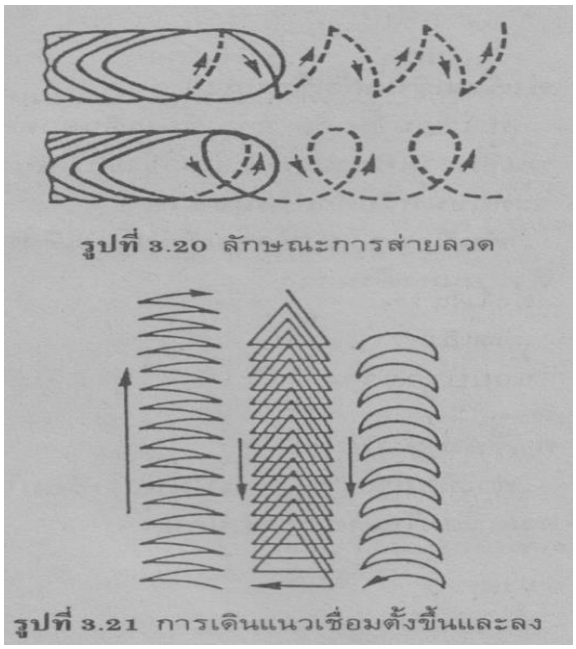


รูปที่ 3.17 ท่าเชื่อมขึ้นและเชื่อมลง

รูปที่ 3.18 ท่าเชื่อมขนานนอน

รูปที่ 3.19 ท่าเชื่อมเหนือศีรษะ

ท่าเชื่อมขึ้นและเชื่อมลง -ท่าเชื่อมขึ้น คือ การเชื่อมเดินลวดเชื่อมขึ้น บนชิ้นงานที่ตั้งฉากกับแนวระดับชิ้นงาน อาจจะต่อชนหรือต่อเป็นมุมฉากท่าเชื่อมลง เป็นการเชื่อมโดยเดินลวดจากด้านบนลงด้านล่างท่าเชื่อมขนานนอน -ท่าเชื่อมขนานนอนเป็นการเชื่อมโดยเดินลวดเชื่อมในแนวระดับนอนท่าเชื่อมเหนือศีรษะ -ท่าเชื่อมเหนือศีรษะ เป็นการเชื่อมที่รอยเชื่อมอยู่สูงและเชื่อมทางด้านล่างของงานการเดินแนวเชื่อม -การเดินแนวเชื่อมไฟฟ้าต้องคำนึงถึงแนวเชื่อม ท่าเชื่อม ชนิดของลวดเชื่อม (ชนิดของฟลักซ์หุ้ม) และความหนาของแนวเชื่อม การแนวทำได้ดังนี้



รูปที่ 3.20 ลักษณะการส่ายลวด

รูปที่ 3.21 การเดินแนวเชื่อมตั้งขึ้นและลง

การเดินแนวเชื่อมแนวระนาบเดินแนวตรงไม่ส่ายลวด แนวเชื่อมเล็ก แนวนูนเดินแนวส่ายลวดเชื่อม ต้องการแนวเชื่อมกว้าง แนวเชื่อมเว้าตรงกลางการเดินแนวเชื่อมตั้งขึ้นและลงตั้งขึ้น ให้เชื่อมสายลวดเชื่อมแบบซิกแซ็กขึ้นบนเชื่อมลง ส่ายลวดเชื่อมแบบสามเหลี่ยมจากบนลงล่างเชื่อมลง ส่ายลวดเชื่อมแบบครึ่งวงกลมจากบนลงล่าง

- เหล็ก "เหล็ก" เป็นค าที่คนไทยทั่วไปนิยมใช้เรียกเหมารวมกันหมายถึง เหล็ก (iron) และ เหล็กกล้า (steel) ซึ่งใน ความเป็นจริงนั้น วัสดุทั้ง 2 อย่างนี้ไม่เหมือนกันหลายประการ อย่างไรก็ดี เหล็กเป็นวัสดุพื้นฐานที่ส าคัญยิ่งในการ พัฒนาสังคมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและต่อไปในอนาคตอีกนานแสนนาน เหล็ก (iron) สัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ Fe คือแร่ธาตุโลหะชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ ส่วนใหญ่มีสีแดงอม น้ าตาล โดยปกติสามารถดูดติดแม่เหล็กได้ พบมากในชั้นหินใต้ดินบริเวณที่ราบสูงและภูเขา อยู่ในรูปก้อนสินแร่เหล็ก (iron ore) ปะปนกับโลหะชนิดอื่นๆ และหิน เมื่อน ามาใช้ประโยชน์จะต้องผ่านการท าให้บริสุทธิ์ด้วยกรรมวิธีการ "ถลุง" (ใช้ความร้อนสูงเผาให้สินแร่เหล็กกลายเป็นของเหลวในขณะที่ก าจัดแร่อื่นที่ไม่ต้องการออกไป) นอกจากนี้ธาตุ เหล็กยังเป็นสารอาหารที่ร่างกายคนเราต้องการ เนื่องจากเป็นองค์ประกอบส าคัญในเม็ดเลือดแดงของเราอีกด้วย กล่าวคือ คนที่ขาดธาตุเหล็กจะเป็นโรคโลหิตจางได้ง่าย เหล็กกล้า (steel)คือโลหะผสมชนิดหนึ่ง โดยทั่วไปเหล็กกล้าหมายความถึง "เหล็กกล้าคาร์บอน (carbon steel)" ซึ่งประกอบด้วยธาตุหลักๆ คือ เหล็ก (Fe) คาร์บอน (C) แมงกานีส (Man) ซิลิคอน (Si) และธาตุอื่นๆ อีก เล็กน้อย เหล็กกล้าเป็นวัสดุโลหะที่ไม่ได้มีอยู่ตามธรรมชาติ แต่ถูกผลิตขึ้นโดยฝีมือมนุษย์ (และเครื่องจักร) โดยตั้งอยู่ บนพื้นฐานของการปรับปรุงเหล็ก (Fe/iron) ให้มีคุณสมบัติโดยรวมดียิ่งขึ้น เช่น แปรเปลี่ยนรูปได้ตามที่ต้องการ แข็งแรง ยืดหยุ่น ทนทานต่อแรงกระแทกหรือสภาวะทางธรรมชาติ สามารถรับน้ าหนักได้มาก ไม่ฉีกขาดหรือแตกหัก ง่าย เป็นต้น เหมาะสมในการใช้งานในด้านต่างๆ ในชีวิตประจ าวันของคนเราได้อย่างหลากหลาย ด้วยต้นทุนที่ต่ า เพื่อให้ขายได้ในระดับราคาที่คนทั่วไปซื้อหามาใช้ได้ ซึ่งนับว่ามีข้อได้เปรียบดีกว่าวัสดุอื่นๆ มาก การแบ่งประเภทของเหล็กสามารถแบ่งเหล็กออกเป็นกลุ่มกว้างๆได้ 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากปริมาณของ คาร์บอนที่มีอยู่ในเหล็ก โดยแบ่งออกได้เป็น เหล็กหล่อคือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนมากกว่า 1.7% หรือ 2% ซึ่งเหล็กชนิดนี้จะขึ้นรูปได้ด้วยวิธีหล่อ เท่านั้นเพราะปริมาณคาร์บอนที่สูงท าให้โครงสร้างมีคุณสมบัติที่แข็งแต่เปราะจึงไม่สามารถขึ้นรูปด้วยวิธีการรีดหรือ 9 วิธีทางกลอื่นๆได้ เรายังสามารถแบ่งย่อยเหล็กหล่อออกได้อีกหลายประเภท โดยพิจารณาจากโครงสร้างทางจุลภาค กรรมวิธีทางความร้อน ชนิดและปริมาณของธาตุผสม ได้แก่ เหล็กหล่อเทา (grey cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่มีปริมาณคาร์บอนและซิลิคอนสูง ท าให้มีโครงสร้างคาร์บอนอยู่ในรูป ของกราฟไทต์ เหล็กหล่อขาว (white cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่มีปริมาณซิลิคอนต่ ากว่าเหล็กหล่อเทา ท าให้ไม่เกิดโครงสร้างคาร์บอนในรูปกราฟไฟล์โดยคาร์บอนจะอยู่ในรูปคาร์ไบท์ของเหล็ก (Fe3C) ที่เรียกว่า ซีเมนไทต์เป็นเหล็กที่มีความ แข็งสูงทนการเสียดสี แต่จะเปราะ เหล็กหล่อกราฟไฟล์กลมหรือเหล็กหล่อเหนียว (spheroidal graphite cast iron, ductile cast iron) เป็น เหล็กหล่อเทาที่ผสมธาตุแมกนีเซียมและหรือธาตุซีเรียมลงไปในน้ าเหล็ก ท าให้กราฟไฟล์ที่เกิดเป็นกลุ่มและมีรูปร่าง กลม ซึ่งส่งผลถึงคุณสมบัติทางกลในทางที่ดีขึ้น เหล็กหล่ออบเหนียว (malleable cast iron) เป็นเหล็กหล่อขาวที่น าไปอบในบรรยากาศพิเศษเพื่อท าให้คาร์บอน ในโครงสร้างคาร์

ไบต์แตกตัวออกมารวมกันเป็นกราฟไฟล์เม็ดกลม และท าให้เหล็กรอบๆที่มีปริมาณคาร์บอนลดลง ปรับโครงสร้างกลายเป็นเฟอร์ไรต์และหรือเฟิร์นไลต์ เหล็กชนิดนี้จะมีความเหนียวดีกว่าเหล็กหล่อขาว แต่จะด้อยกว่า เหล็กหล่อกราฟไฟล์กลมเล็กน้อย เหล็กหล่อโลหะผสม (alloy cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่เติมธาตุผสมอื่นๆ ลงไปในปริมาณที่ค่อนข้างมาก เพื่อ ปรับปรุงคุณสมบัติเฉพาะด้านให้ดียิ่งขึ้น เช่นเติมนิกเกิลและโครเมียมเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านทนการเสียดสีและ ทนความร้อน เป็นต้น เหล็กกล้าคือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนน้อยกว่า 1.7% หรือ 2% เหล็กชนิดนี้มีความเหนียวมากกว่า เหล็กหล่อท าให้สามารถท าการขึ้นรูปโดยใช้กรรมวิธีทางกลได้ ท าให้เหล็กชนิดนี้ถูกน าไปใช้งานอย่างกว้างขวาง จึง พบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจ าวัน เช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่น เหล็กโครงรถยนต์ ท่อเหล็กต่างๆ ฯลฯ เหล็กกล้าสามารถ แบ่งได้เป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ เหล็กกล้าคาร์บอน (carbon steel) เป็นเหล็กที่มีคาร์บอนเป็นส่วนผสมหลัก โดยอาจมีธาตุอื่นผสมอยู่บ้างแต่ไม่ได้เจาะจงจะผสมลงไป มักติดมาจากกรรมวิธีการถลุงและการผลิต เราสามารถแบ่งย่อยกว้างๆออกได้ 3 ประเภท โดยพิจารณาตามปริมาณของธาตุคาร์บอนที่ผสม คือ เหล็กคาร์บอนต่ า (low carbon steel) เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่ ากว่า 0.2% เหล็กชนิดนี้มีความแข็งแรงต่ าสามารถ รีดหรือตีเป็นแผ่นได้ง่าย ตัวอย่างเหล็ก เช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่นที่ใช้กันทั่วไป เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (medium carbon steel) เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนอยู่ระหว่าง 0.2-0.5% เป็นเหล็กที่มี ความแข็งแรงสูงกว่าเหล็กคาร์บอนต่ า ใช้ท าชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลทั่วไป เหล็กประเภทนี้สามารถท าการอบชุบ ความร้อนได้ เหล็กกล้าคาร์บอนสูง (high carbon steel) เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนสูงกว่า 0.5% มีความแข็งแรงและความ แข็งสูง สามารถท าการอบชุบความร้อนให้คุณสมบัติความแข็งเพิ่มขึ้นได้ ใช้ท าพวกเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆที่ต้องการ ผิวแข็งและความต้านทานการสึกหรอสูง 10 เหล็กกล้าผสม (alloy steel) เป็นเหล็กกล้าคาร์บอนที่มีธาตุอื่นผสมอยู่อย่างเจาะจงเพื่อวัตถุประสงค์ในการ ปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ เช่น ความสามารถในการชุบแข็ง (hardenability) ความต้านทานการกัดกร่อน คุณสมบัติการ น าไฟฟ้าและคุณสมบัติทางแม่เหล็กเป็นต้น ธาตุผสมที่เติมลงไป เช่น โครเมียม นิกเกิล โมลิบดินัม วาเนเดียม โคบอลต์ แมงกานีสและซิลิคอน โดยแมงกานีสและซิลิคอนจะต้องมีปริมาณมากพอสมควรจึงจะจัดได้ว่าเป็นเหล็กกล้าผสม เพราะในเหล็กกล้าคาร์บอนก็มีปริมาณธาตุทั้งสองผสมอยู่พอสมควร เราสามารถแบ่งย่อยกว้างๆออกได้ 2 ประเภทโดย พิจารณาตามปริมาณของธาตุผสม คือ เหล็กกล้าผสมต่ า (low alloy steel) เป็นเหล็กกล้าผสมที่มีปริมาณธาตุผสมน้อยกว่า 10% เหล็กกล้าผสมสูง (high alloy steel) เป็นเหล็กกล้าผสมที่มีปริมาณธาตุผสมสูงกว่า 10%

กระบวนการตัด (Cutting Process)

ปัจจัยสำคัญในการที่จะใช้เลือกประเภทของการตัดชนิดใดนั้นมีสิ่งที่ต้องพิจารณาหลายปัจจัยเช่น ความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ตัด ,ต้นทุนและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อวัสดุที่ใช้ตัด กระบวนการตัดที่ใช้ความร้อน (Thermal Cutting) มีการใช้งานอย่างแพร่หลายเนื่องจากประหยัดและให้ความรวดเร็วการใช้งานแต่สำหรับวัสดุบางประเภทจะมีผลกระทบเนื่องจากความร้อนที่ใช้ในการตัด กระบวนการตัดที่ไม่ใช้ความร้อน (Nonthermal Cutting) แม้จะทำงานได้ช้ากว่า แต่ให้ความเที่ยงตรงที่ดีกว่าสำหรับโลหะหลายชนิดและวัสดุที่ไม่ใช่โลหะ

การตัดด้วยความร้อน (Thermal Cutting)

กระบวนการตัดด้วยความร้อน (TC) เป็นกระบวนการกำจัดเนื้อโลหะออกโดยใช้การหลอมเหลว, เผาไหม้ หรือการระเหยในบริเวณดังกล่าว แม้ว่าจะใช้ความร้อนในการตัดแต่ยังมีความแตกต่างกันในแต่ละกระบวนการขึ้นอยู่กับชนิดและความหนาของวัสดุที่จะทำการตัดกระบวนการตัดโดยใช้ความร้อนที่ถูกใช้ในอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมคือ

การตัดแบบ

การตัดชนิดนี้ใช้แพร่หลายในอุตสาหกรรม เนื่องจากจากความหนาของชิ้นงานที่เหมาะสมที่จะใช้ตัดอยู่ระหว่าง 0.5-250 mm อุปกรณ์ที่ใช้มีราคาถูกและสามารถใช้คนในการตัดได้ การตัดชนิดนี้จะใช้เปลวไฟของเชื้อเพลิงในสถานะแก๊สผสมกับออกซิเจน (oxyfuel gas) ในการตัดโดยที่โลหะจะถูกให้ความร้อนจนถึงจุดที่เกิดการออกซิไดซ์อย่างรวดเร็ว (Kindling temperature) ซึ่งโดยทั่วไปนิยมใช้ก๊าซอะเซธิลีน, ก๊าซธรรมชาติ,โพรเพน หรือสูตรเฉพาะ) จากเหตุผลที่มีการใช้เชื้อเพลิงหลายชนิด จึงมีการออกแบบหัวตัด (nozzle) ให้เหมาะสมกับชนิดของเชื้อเพลิงและความเร็วในการตัด กระบวนการตัดชนิดนี้เริ่มจากความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ส่วนผสมของเชื้อเพลิงและออกซิเจนจะทำให้เนื้อโลหะในบริเวณที่จะทำการตัดมีลักษณะสุกแดงซึ่งเรียกว่า Ignition tempterature ซึ่งที่จุดนี้อุณหภูมิจะต่ำกว่าอุณหภูมิที่จะเริ่มหลอมเหลว ซึ่งที่จุดนี้ลำของออกซิเจนที่มีตวามเร็วสูงจะถูกพ่นนำเข้าไปยังชิ้นงานและเกิดปฏิกริยาการเผาไหม้อย่างรวดเร็วในในจุดที่จะทำการตัดซึ่งโลหะบางส่วนที่หลอมเหลวบางส่วนจะถูกเผาไหม้จนเกรียม

ความบริสุทธ์ของออกซิเจน

ความเร็วในการตัดและคุณภาพของขอบที่ได้รับการตัดจะมีถูกกำหนดโดยความบริสุทธิ์ของออกซิเจน ซึ่งความบริสุทธิ์ควรมีค่าอย่างต่ำ 99.5 % ถ้าหากความบริสุทธิ์ลดลง 1 % จะทำให้ความเร็วในการตัดลดลงถึง 25 % และสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น 25 %

การเลือกใช้แก๊สเชื้อเพลิง

แก๊สเชื้อเพลิงที่นิยมใช้กันแพร่หลายมี 5 ประเภทคือ acetylene, propane, MAPP (methylacetylene-propadiene), propylene และ แก๊สธรรมชาติ ค่าอุณหภูมิสูงสุดของเปลวไฟ , อัตราส่วนของออกซิเจนต่อเชื้อเพลิงที่ใช้โดยปริมาตร และค่าการกระจายของความร้อนที่ขอบในและขอบนอกของเปลวไฟ แสดงในตารางที่ 2 แสดงค่าความร้อนที่ใช้ตัดสำหรับเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ

Fuel Gas	Maximum Flame Temperature °C	Oxygen to fuel gas Ratio (vol)	Heat distribution kJ/m3	
			Primary	Secondary
Acetylene	3,160	1.2:1	18,890	35,882
Propane	2,810	4.3:1	10,433	85,325
MAPP	2,927	3.3:1	15,445	56,431
Propylene	2,872	3.7:1	16,000	72,000
Hydrogen	2,834	0.42:1	-	-
Natural Gas	2,770	1.8:1	1,490	35,770

ตารางที่ 3 แสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ใช้สำหรับ acetylene gas

Plate thk (in.)	Cutting tip (size number)	Oxygen (psi)	Acetylene (psi)	Hand cutting Speed (in/min)
1/4	0	30	3	16-18
3/8	1	30	3	14.5-16.5
1/2	1	40	3	12-14.5
3/4	2	40	3	12-14.5
1	2	50	3	8.5-11.5
1.5	3	45	3	6-7.5
2	4	50	3	5.5-7
3	5	45	4	5-6.5
4	5	60	4	4-5
5	6	50	5	3.5-4.5
6	6	55	5	3-4
8	7	60	6	2.5-3.5
10	7	70	6	2-3
12	8	70	6	1.5-2

หลักการพื้นฐานของการตัดแบบนี้จะใช้การอาร์คระหว่างอิเลคโตรท (electrode) และชิ้นงานที่ตัดภายในช่องเล็กๆที่ทำด้วยทองแดง (copper nozzle) ซึ่งจะทำให้เกิดพลาสมา (plasma) ซึ่งมีอุณหภูมิและความเร็วสูเพิ่มขึ้นเมื่อไหลออกมาจากหัว nozzle โดยที่อุณภูมิจะอยู่ที่ประมาณ 20,000 c และความเร็วเข้าใกล้ความเร็วเสียงซึ่งลำของพลาสมาจะตัดทะลุผ่านชิ้นงานที่หลอมเหลวล้วถูกกำจัดให้ไหลออกไปกับพลาสมาลงทางด้านล่างของชิ้นงานข้อแตกต่างระหว่างระหว่างกระบวนการ OFC และ กระบวนการ PAC นั้น กระบวนการ PAC จะใช้การอาร์คจนกระทั่งโลหะหลอมเหลว ในขณะที่กระบวนการ OFC นั้นออกซิเจนจะออกซิไดซ์โลหะและความร้อนทีได้รับจากปฏิกริยาจะทำการหลอมละลายโลหะ

คุณภาพของชิ้นงานที่ตัด

จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่เกิดขึ้นที่ชิ้นงาน ดังนั้นถ้าสามารถควบคุมอุณหภูมิโดยการออกแบบหัวตัดได้ก็จะช่วยทำให้คุณภาพของรอยตัดดีขึ้น นอกจากนั้นมีอีกหลายวิธีเช่น

การใช้แก๊สสองชนิด (Dual gas)

ลักษณะของการตัดชนิดนี้แสดงในรูปที่ 5 โดยจะมีการป้อนแก๊สอีกชนิดหนึ่งเข้าไปรอบๆ nozzle ซึ่งจะมีข้อดีคือ ช่วยเพิ่มการอาร์คและช่วยเป่าเศษโลหะที่ถูกตัดแล้วออกไป โดยทั่วไปแล้ว พลาสมาแก๊ส ที่นิยมใช้ได้แก่ Ar , Ar-H2 หรือ N2 และแก๊สชนิดที่ 2 ที่นิยมใช้จะขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะที่จะใช้ตัด เช่น เหล็ก นิยมใช้ อากาศ,O2,N2 สเตนเลส นิยมใช้ N2 , Ar-H2 , CO2 อลูมิเนียม

การใช้น้ำฉีด (Water Injection)

โดยปกติวิธีนี้จะใช้ N2 เป็นพลาสมาแก๊ส และใช้น้ำพ่นเข้าไปในแนวรัศมีเข้าสู่ลำของพลาสมา ซึ่งจะช่วยเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นได้ถึง 30000 C ซึ่งข้อดีของการใช้วิธีนี้คือ

1. ช่วยเพิ่มคุณภาพของรอยตัด
2. เพิ่มความเร็วในการตัด
3. ลดการสึกหรอของ nozzle

การใช้น้ำราด (Water Shroud)

ลักษณะของการตัดชนิดนี้แสดงในรูปที่ 7 นอกจากนั้นอาจใช้ชิ้นงานจุ่มลงในน้ำโดยให้อยู่ใต้ผิวน้ำ 50-70 cm ซึ่งข้อดีของวิธีนี้

1. ช่วยลดควัน
2. ช่วยลดเสียงจาก 155 เดซิเบล เหลือประมาณ 96 เดซิเบล
3. เพิ่มอายุการใช้งานของ nozzle

การใช้อากาศแทนแก๊สชนิดอื่น (Air plasma)

หัวฉีดแบบนี้จะใช้อากาศเป็นพลาสมาแก๊ส แทน Ar หรือ N2 แต่จะต้องใช้อิเลคโตรทชนิดพิเศษที่ทำด้วย Hafnium หรือ Zirconium สวมแทน copper วิธีนี้แม้ว่าจะช่วยค่าใช้จ่ายของแก๊สได้แต่ก็ยังมีค่าใช้จ่ายของอิเลคโครทซึ่งยังมีราคาค่อนข้างสูง

Air Carbon Arc cutting

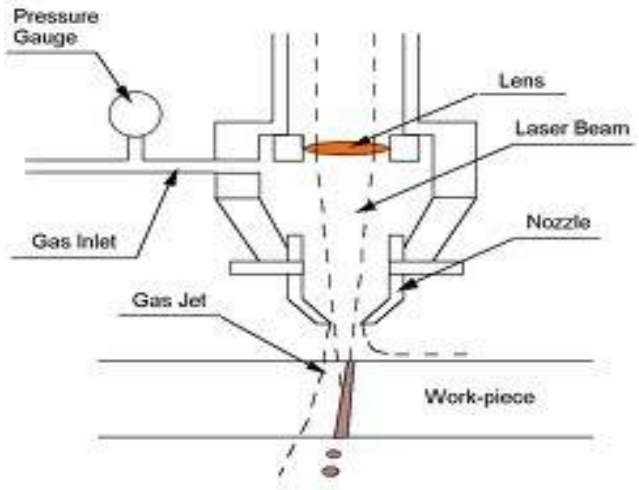
เป็นกระบวนการตัดซึ่งโลหะที่ถูกตัดถูกหลอมละลายโดยใช้ความร้อนที่เกิดจากการอาร์คของคาร์บอน ซึ่งโลหะที่หลอมเหลวจะถูกเป่าออกไปโดยใช้อากาศอัดที่มีความเร็วสูง จากท่อที่อยู่ใกล้อิเลคโตรท ที่ทำด้วยคาร์บอนผสมแกรไฟต์ดังแสดงในรูปที่ 9

ลมที่ใช้จะมีค่าความดันอยู่ระหว่าง 80-100 psi และมีอัตราการไหล 5-50 ฟุตต่อนาที ซึ่งจะใช้ compressor เพื่ออัดอากาศขนาด 1-10 HP ขึ้นอยู่กับขนาดของอิเลคโตรท อิเลคโตรทจะทำจากส่วนผสมของคาร์บอนและแกรไฟต์ซึ่งจะถูกผลิตเป็นเนื้อเดียวกัน นอกจากนั้นอิเลคโตรทยังมีหลาย ชนิด ได้แก่ ชนิดไม่เคลือบ (uncoated electrode) มีราคาถูกแต่จะมีความสามารถในการนำไฟฟ้าได้ต่ำ ชนิดเคลือบด้วยทองแดง (copper-coated electrode) จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงนักขณะใช้งาน นอกจากนั้นยังมีความคงทนและนำไฟฟ้าได้ดีกว่า ซึ่งจะมีทั้งชนิดที่ใช้กับกระแสตรงและกระแสสลับ โดยสัดส่วนของคาร์บอนและแกรไฟต์จะแตกต่างกันเล็กน้อย

ลักษณะการใช้งาน CAC-A จะใช้ในการตัดโลหะ เซาะร่องผิวที่ชำรุด , กำจัดรอยเชื่อมที่ชำรุด , ใช้เซาะร่องเพื่อทำแนวเชื่อม ซึ่งการตัดชนิดนี้จะมีสะเก็ดของโลหะเกิดขึ้นตามขอบของชิ้นงานที่ตัดและไม่ทำให้อุณหภูมิในบริเวณใกล้เคียงสูงมาก ซึ่งจะช่วยลดการบิดตัวของชิ้นงานได้

Laser Beam cutting (LBC)

เป็นกระบวนการตัดโดยใช้ความร้อนโดยจะทำการหลอมเหลววัสดุและทำให้หลอมเหลวกลายเป็นไอโดยใช้ความร้อนจากแสงเลเซอร์ ซึ่งกระบวนการนี้ต้องอาจใช้แก๊สช่วยในการกำจัดเศษโลหะที่หลอมเหลวออก กระบวนการสร้างแสงเลเซอร์นี้ จะประกอบไปด้วย แหล่งพลังงาน , สารกำเนิดเลเซอร์ , ท่อเลเซอร์ , ระบบการนำรังสี ซึ่งจะให้ช่วงความยาวคลื่นและกำลังที่แตกต่างกันไป



รูปที่ กระบวนการ LBC

ในการสร้างแสงเลเซอร์นั้นจะใช้สารกำเนิดเลเซอร์เป็นแก๊ส และใช้ระบบนำรังสี เป็นระบบกระจกเงา ซึ่งการใช้กระจกเงาสะท้อนลำแสงนี้ก็ทำให้มีปัญหาได้ ในกรณีที่มีการตัดโลหะที่มีพื้นผิวเงาวาว เลเซอร์แยกตามสารกำเนิดเลเซอร์มีหลายประเภทได้แก่

· CO2 Laser เหมาะสำหรับใช้งาน ตัด , สลัก , เชื่อม , คว้าน

· Neodynium Laser เหมาะสำหรับใช้งาน เชื่อม , คว้าน ที่ต้องใช้พลังงานสูง

· Nd-YAG Laser เหมาะสำหรับใช้งาน สลัก , เชื่อม , คว้าน ที่ต้องใช้พลังงานสูง

ข้อดีของการตัดโดยใช้แสงเลเซอร์ คือ ให้ความเร็วในการตัดสูง รอยตัดแคบ , เกิดความร้อนน้อยและชิ้นงานบิดตัวต่ำ, เกิดการสั่นสะเทือนต่ำ , เกิดแก๊สน้อย

การใช้งาน

C-Mn steel ตัดได้ที่ความหนาสูงสุด 20 mm

1. สเตนเลส ตัดได้ที่ความหนาสูงสุด 12 mm

2. อลูมิเนียม ตัดได้ที่ความหนาสูงสุด 10 mm

· 3 .โลหะที่ไม่มีเหล็กผสมเทอร์โมพลาสติก

การตัดโดยวิธีนี้จะใช้น้ำที่มีความดันสูงอัดผ่านรูเล็กๆที่เราเรียกว่า Orifice หรือ Jewel เพื่อทำการพ่นเข้าสู่วัสดุที่จะทำการตัด ซึ่งสามารถแยกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ กระบวนการตัดโดยใช้น้ำอย่างเดียว (Pure Waterjet Cutting) และกระบวนการตัดโดยใช้น้ำซึ่งมีการผสมสารกัดกร่อนเข้าไปด้วย (Abrasive Waterjet Cutting)

กระบวนการตัดโดยใช้น้ำอย่างเดียว (Pure Waterjet Cutting)

วิธีนี้น้ำจะถูกอัดจนมีความดันอยู่ระหว่าง 1,300-6,200 Bar ซึ่งเมื่อผ่านเข้าสู่ Orifice ที่มีขนาด 0.18-0.4 mm จะทำให้ความดันและความเร็วมีค่าเพิ่มขึ้นสูง โดยความเร็วจะมีค่าใกล้เคียงกับความเร็วเสียง (960 km/hr) ดังรูปที่ 11 สำหรับวัสดุที่เหมาะสำหรับใช้วิธีนี้ตัดจะเป็นวัสดุที่มีเนื้อนุ่มเช่น ไม้เนื้ออ่อน , กระดาษทิชชู , วัสดุภายในรถยนต์

กระบวนการตัดโดยใช้น้ำซึ่งมีการผสมสารกัดกร่อนเข้าไปด้วย (Abrasive Waterjet Cutting)

วิธีนี้จะมีการเติมสารกัดกร่อน (Abrasive material) เข้าไปผสมหลังจากที่น้ำไหลผ่าน Orifice ซึ่งจะทำให้เกิดภาวะสุญญากาศ และจะดึงสารช่วยกัดกร่อนเข้าไปผสมกับกระแสน้ำ ดังรูปที่ 12 ซึ่งสารช่วยกัดกร่อนนี้จะมีบทบาทสำคัญในการทะลุทะลวงผ่านเนื้อวัสดุที่จะทำการตัด ซึ่งวิธีการตัดโดยวิธีนี้สามารถทำการตัดวัสดุที่มีความแข็งกว่าวิธีแรกได้เช่น เซรามิกส์, อลูมิเนียม

ปูนขาว ปรับปรุงดิน

ปูนขาว (lime) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการเผาหินปูนจนเหลือ CaO หรือ แคลเซียมออกไซด์ มีลักษณะเป็นก้อนหรือผงสีขาว เมื่อละลายน้ำจะให้สภาพเป็นด่าง นิยมใช้มากในภาคอุตสาหกรรม และการเกษตร

การผลิตปูนขาว

ปูนปูนขาวสามารถผลิตได้จากกระบวนการเผาหินปูนที่อุณหภูมิมากกว่า 1000 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ออก (C O 2) จนได้เป็นผลิตภัณฑ์ขาวของแคลเซียมออกไซด์ (C a O)

ปูนขาวสามารถแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1.เป็นชนิดของปูนขาวที่ผลิตได้จากการเผาหินปูน โดยไม่ได้ผ่านการทำปฏิกิริยากับน้ำ ประกอบด้วยแร่ธาตุหลัก คือ Ca และ Mg โดยมีสัดส่วนของ CaO มากกว่า MgO แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

– High Calcium Quick lime เป็นปูนขาวที่มีส่วนประกอบเฉพาะ CaO

– Dolomitic Quick lime เป็นปูนขาวที่ส่วนประกอบของ CaO และ MgO โดยมีส่วนของ CaO มากกว่า

กระบวนการผลิตปูนขาวชนิด Quick lime ได้จากการเผาหินปูน ดังสมการ

21K Cal + $CaCO_3$ = CaO + CO_2

$CaMg(CO_3)_2$ = MgO + $CaCO_3$ + CO_2

2. Hydrated lime

เป็นชนิดของปูนขาวที่ผลิตได้จากการทำปฏิกิริยาของปูนขาวชนิด Quicklime กับน้ำ แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

– Hydrated high calcium lime เป็นปูนขาวที่มีส่วนประกอบเฉพาะ $Ca(OH)_2$

– Monohydrated dolomitic lime เป็นปูนขาวที่ส่วนประกอบของ $Ca(OH)_2$ และ MgO โดยมีส่วนของ $Ca(OH)_2$ มากกว่า

– Dihydrated dolomitic lime เป็นปูนขาวที่ส่วนประกอบของ $Ca(OH)_2$ และ $Mg(OH)_2$ โดยมีส่วนของ $Ca(OH)_2$ มากกว่า $Mg(OH)_2$

ประโยชน์ปูนขาวทางการเกษตร

1. การปรับปรุงดิน

ปูนขาวในทางเกษตรมีใช้มากในด้านการปรับปรุงดิน อาทิ หน้าดินเหนียว ดินเป็นกรด ดินมีเชื้อโรค เป็นต้น ซึ่งมักใช้ในแปลงนา แปลงผัก สวนผลไม้ เพื่อปรับปรุงให้ดินมีคุณภาพเหมาะแก่การเพาะปลูก ซึ่งปูนขาวสามารถปรับปรุงดินได้ ดังนี้

1. การแลกเปลี่ยนประจุ

เมื่อนำปูนขาวผสมกับดินประจุที่เกิดจากปูนขาวจะเข้าแทนที่ประจุของแร่ธาตุต่างๆในดินทำให้แร่ธาตุถูกปลดปล่อยออกมาจากดิน ซึ่งจำทำให้พืชสามารถดูดซึมนำมาใช้ประโยชน์ได้ง่าย ประจุของแร่ธาตุที่พบในดินได้แก่ Al3+,Mg2+,K+,H+,Na+,Li+(SO4)2-,(PO4)3-,(NO3)- เป็นต้น

2. ดินร่วนซุย

เมื่อมีการแลกเปลี่ยนประจุของไอออนต่างๆจะทำให้ดินสามารถแยกเป็นเม็ดหรือแบ่งเป็นก้อนได้ง่าย แทนที่จะเป็นเนื้อละเอียดเกาะกันแน่น

3. ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง

การใส่ปูนขาวในดินจะช่วยปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างได้ดี โดยเฉพาะในสภาพดินที่มีค่าความเป็นกรดสูง (H+) จะถูกทำให้ความเป็นกรดลดลงจากสภาพความเป็นด่างของปูนขาว (OH-) ที่แตกตัวในดิน เช่น

$Ca(OH)2 = 2Ca+ + 2(OH-)$

ดังนั้น จึงมักใช้ปูนขาวหว่านโรยปรับสภาพดินที่เป็นกรด เช่น บ่อเลี้ยงกุ้ง บ่อเลี้ยงปลา

4. การฆ่าเชื้อโรค

เนื่องจากสภาพความเป็นด่างของปูนขาวจะมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆในดินได้ ทั้งนี้ ควรใช้ในขณะดินแห้งหรือมีน้ำน้อยเพื่อสภาพความเป็นด่างเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ร่วมด้วยกับการฆ่าเชื้อจากแสงแดด

2. การปรับสภาพน้ำ

การปรับสภาพน้ำในทางเกษตรมักใช้ปรับสภาพน้ำตามบ่อเก็บน้ำ แหล่งน้ำขัง รวมถึงระบบบำบัดน้ำเสียในการเกษตร โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่มีลักษณะเป็นกรดจากภาวะการเน่าเสียของสารอินทรีย์หรือแหล่งน้ำที่มีกรดกำมะถันมาก ซึ่งการใช้ปูนขาวจะช่วยลดความเป็นกรดของน้ำได้

3. การฆ่าเชื้อโรค

การฆ่าเชื้อโรคด้วยปูนขาวสามารถนำไปใช้กับแหล่งต่างๆของการเกษตร อาทิ การฆ่าเชื้อในดินตามแปลงเกษตร พื้นโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ รางระบายน้ำ บ่อบำบัดน้ำเสีย แหล่งน้ำเน่าเสีย เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 วัสดุและอุปกรณ์โครงการ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	หมายเหตุ
1.	ล้อ 10 นิ้ว	2	300	600	
2.	สี	1	100	100	
3.	ทินเนอร์	1	45	45	
4.	เหล็กเพลา **5** หุน	2	-	-	
5.	เห็ลกกล่อง	1	-	-	
6.	ตุ๊กตาจับเพลา	4	95	380	
7					
รวม				**1,125 บาท**	

3.2 การดำเนินการ

3.2.1 ศึกษาแบบแปลน โดยเริ่ม เตรียมวัสดุให้ได้ขนาดและครบตามแบบ แล้วนำเหล็กที่เตรียมไว้มาตัดให้ได้ ตามขนาดต้องการ

-ใช้แก๊สตัดกล่องเหล็กเก่าในช็อปขนาดที่เกินมา

-นำเหล็กเพรา ขนาด **2** นิ้ว ยาว 80 ซม. มากลึ่งลดขนาดปลายเหล็กเพราจนเหลือ **1** นิ้ว

-ดัดแปลงสเตอร์เก่ารถ ขนาด 42 ฟัน และสเตอร์เล็ก 14 ฟัน 2 คู่

-ตัดโซ่เก่ารถยาวประมาณ

3.2.2 นำกล่องเหล็กเก่ามาแปลงทำเป็นที่บรรจุปูนขาวของเครื่องโรยปุนขาว จากนั้นตัดเหล็กเพรานำไปกลึ่งให้ได้ขนาดตามล้อที่ต้องการ ต่อไปเป็นการทำรถโรยปูนขาว

บทที่ 4

การออกแบบและทดลอง

4.1 ตารางบันทึกการทดสอบ

ลำดับ	ผลการทดสอบ	ปัญหาที่พบ	วิธีแก้ไข
1	ระบบลำเลียงปูนขาว	ปูนขาวออกไม่สม่ำเสมอ	เพิ่มใบปัดปูนออกอีก1ใบ
2	ใบพัดใหญ่	ปุนลงไม่หมด	เพิ่มขนาดใบพัดให้ใหญ่ขึ้น
3	โซ่	โซ่ไม่ตึง	ได้ตัดโซ่ออกตามขนาดความติง

ตำรางที่ 3 ตารางการทดสอบ

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากการที่ได้ทำรถโรยปูนขาวขึ้นมานี้หลังจากได้ทดลองประสิทธิภาพของรถโรยปูนขาวแล้ว สรุปได้ดังนี้

1.รถโรยปูนขาวสามารถบรรจุปูนได้ครึ่งกระสอบ

2.รถโรยปูนขาวสามารถทำงานโดยไม่ต้องใช้คนงานเยอะ

3.นักเรียนนำความรู้ และทักษะไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1.ปูนขาวอาจจะลำเลียงลงไม่ดีพอ

5.3ข้อเสนอแนะ

1.ควรใช้ถังเก็บปูนขาวที่เป็นทรงกรวย

2.ควรใช้ใบพัดปัดปูนที่เป็นใบเกรียวเพื่อการลำเลียงปูนขาวได้ดีขึ้น

บรรณานุกรม

งานเชื่อม

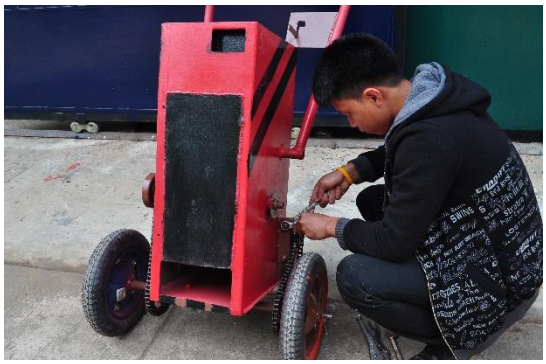
http://www.thaisafetywork.com/%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%84%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%97%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B9%84/

งานตัดแก๊สhttp://thermal-mech.com/%E0%B8%82%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B9%8A%E0%B8%AA%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%8B/

ภาคผนวก

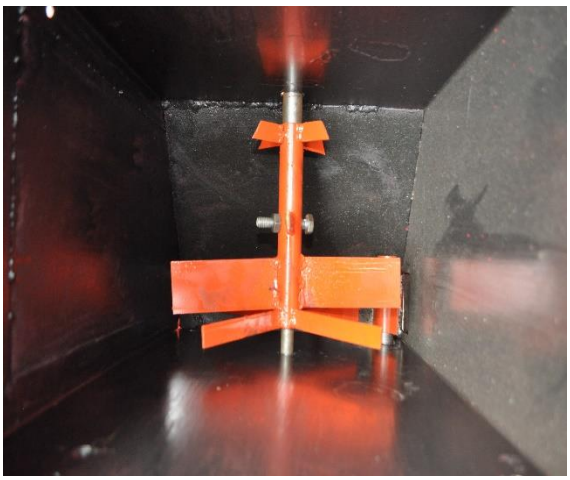
ภาพการปฏิบัติงาน

ภาพที่1 ภาพสมาชิกในกลุ่ม



ภาพที่2 ภาพแก้ไขโครงงาน

ภาพที่3 ภาพเดี่ยว



ภาพที่4 ภาพการทำงานภายใน

ภาพที่5 ภาพระบบการเปิดปูน

ภาพที่6 ภาพโซ่ขับเพราในรถ

ภาพที่7 ภาพรถโรยปูนที่เสร็จแล้วพร้อมใช้งาน

รหัส 0519

ชื่อ-นามสกุล อมรเทพ ยมพินิจ ชื่อเล่น เบนซ์ ฉายา บ่นเงียบ

ที่อยู่ปัจจุบัน187 หมู่ 6 ต.สามัคคีพัฒนา อ.อากาศอำนวย จ.สกลนคร รหัสไปรษณีย์ 47170

เบอร์โทร 0966452327

อีเมล์ yominig47170@gmail.com

Facebook Be Nz

ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน

ผมรู้สึกภูมิใจที่ได้มาเรียนในโรงเรียนเพราะโรงเรียนนี้ให้ทุกอย่างทั้งความรัก ความรู้ และระเบียบวินัย แลพอีกต่างๆอีกมามายที่ผมคิดไม่ถึง ในโอกาศนี้ผลก็อยากขอขอบคุณ คณะภาราดา ครู ทุกท่านที่ให้โอกาศผมได้มาอยู่มาเรียนที่โรงเรียนนี้ ผมก็ไม่มีอะไรตอบแทนท่ามมากมากนอกจากคึดถึงท่านในคำภาวนาเสมอครับ ขอบคุรครับ

คติประจำใจ

ทำวันนี้ให้ดีที่สุด แม้ว่าอะไรจะเกิดขึ้นในว่าหน้า

รหัส 0517

ชื่อ-นามสกุล นาย ปฏิพล สุวรรณวงค์ ชื่อเล่น มาร์ค ฉายา ดาวไก่ชน
ที่อยู่ปัจจุบัน74 หมู่1 ต.อาจสามารถ อ.เมือง จ.นครพนม รหัสไปรษณีย์ 48000
เบอร์โทร 0610897898
อีเมล์ 57.patiphon@atsn.ac.th
Facebook น้องมาร์ค แล้วไง

ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน

ขอบคุณภรรดา และมาสเตอร์ มิส ให้ความรู้ความอดทนในการใช่ชีวิตในโรงเรียน โดยมีเพื่อนๆ น้องๆ ที่หน้ารักทุกคน และการทำงาน โดยมีมาสเตอร์ค่อยที่เป็นปรึกษา จนผมทำงานเป็น และหาอนาตคให้ผม

คติประจำใจ อยากสูงต้องเขย่ง อยากเก่งต้องขยัน

รหัส0522

ชื่อ-นามสกุล นายพิเชษฐ์ ต๋ำคำไร่ ชื่อเล่น หนึ่ง ฉายา หนึ่งทุกซอย (ซอยทุกรู)

ที่อยู่ปัจจุบัน อ.แม่สาย จ.เชียงราย. รหัสไปรษณีย์ 57150…….

เบอร์โทร 0936718199.

อีเมล์ 57.pichet@atsn.ac.th

Facebook น.หนึ่ง ชักชักช้า

ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน

ภูมิใจดีใจที่ได้ถูกเลือกมาโรงเรียนนี้รู้รักและสามัคคี

คติประจำใจ

พอใจเท่าที่มี ยินดีเท่าที่ได้

รหัส 0517

ชื่อ-นามสกุล นาย ปฏิพล สุวรรณวงค์ ชื่อเล่น มาร์ค ฉายา ดาวไก่ชน
ที่อยู่ปัจจุบัน74 หมู่1 ต.อาจสามารถ อ.เมือง จ.นครพนม รหัสไปรษณีย์ 48000
เบอร์โทร 0610897898
อีเมล์ 57.patiphon@atsn.ac.th
Facebook น้องมาร์ค แล้วไง

ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน

ขอบคุณภรรดา และมาสเตอร์ มิส ให้ความรู้ความอดทนในการใช่ชีวิตในโรงเรียน โดยมีเพื่อนๆ น้องๆ ที่หน้ารักทุกคน และการทำงาน โดยมีมาสเตอร์ค่อยที่เป็นปรึกษา จนผมทำงานเป็น และหาอนาตคให้ผม

คติประจำใจ อยากสูงต้องเขย่ง อยากเก่งต้องขยัน

รหัส0522

ชื่อ-นามสกุล นายพิเชษฐ์ ต๋ำคำไร่ ชื่อเล่น หนึ่ง ฉายา หนึ่งทุกซอย (ซอยทุกรู)

ที่อยู่ปัจจุบัน อ.แม่สาย จ.เชียงราย. รหัสไปรษณีย์ 57150…….

เบอร์โทร 0936718199.

อีเมล์ 57.pichet@atsn.ac.th

Facebook น.หนึ่ง ชักชักช้า

ความรู้สึกที่มีต่อโรงเรียน

ภูมิใจดีใจที่ได้ถูกเลือกมาโรงเรียนนี้รู้รักและสามัคคี

คติประจำใจ

พอใจเท่าที่มี ยินดีเท่าที่ได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่อง รถโรยปูนขาว จะสำเร็จลุล่วงไม่ได้ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือจากผู้อำนวยการ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ภราดากิตติศักดิ์ เจริญศรี

มาสเตอร์คอน วิภา ครูประจำวิชา ที่ช่วยให้คำปรึกษา ช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงงาน ตลอดจนเอื้อเฟื้อสถานที่ และออกแบบผลงาน

รถโรยปูนขาว ที่ช่วยให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทดลอง และจัดทำโครงการ

ขอขอบคุณพระคุณบิดา-มารดา ครู-อาจารย์โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ที่ได้อบรมสั่งสอนประสานวิชาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

คณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบคุณท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องรถโรยโรยสนาม ซึ่งรายงานนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับตั้งแต่การศึกษาขอมูล การขออนุมัติโครงการ ขั้นตอนการดำเนินโครงการ การทดลอง การสรุปผลการดำเนิน จนสำเร็จอย่างละเอียดและครบถ้วน โครงการรถโรยปูนขาวนี้ส่งเสริมการเรียนการสอน

สมาชิกในกลุ่มหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจเอกสารการทำรถเอนกประสงค์เป็นอย่างมาก

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	**หน้า**
เรื่องหลักการและเหตุผล	1
เรื่องวัตถุประสงค์	1
เรื่องเป้าหมาย	1
เรื่องประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
เรื่องการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
เรื่องการเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม	3-7
เรื่องเหล็ก	7-9
เรื่องการตัดเหล็กด้วยแก๊ส	10-20
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	
เรื่อง วัสดุและอุปกรณ์โครงการ	21
เรื่อง ขั้นตอนการดำเนินงาน	21
เรื่องแบบแปลน	22-23
เรื่องตารางบันทึกการทดสอบ	24
บทที่ 4 คู่มือการใช้	
เรื่องวิธีการใช้รถเอนกประสงค์	
บทที่ 5 บทสรุป	
เรื่องสรุปผลการดำเนินงาน	18
เรื่องปัญหาและอุปสรรค์	18
เรื่องข้อเสนอแนะ	18
บรรณานุกรม	19

สารบัญ ตาราง

ตารางที่**1** ตารางการดำเนินงาน **2**

ตารางที่**2** ตารางค่าวัสดุอุปกรณ์ **16**

ตารางที่**3** ตารางการทดสอบ **17**