ชื่อ : นายจักรกฤษณ์ จันทขันธ์
: นายชมัสชัย บุญเรือง
: นายฌานวัฒน์ หมื่นจงใจดี
: นายเทพพร จันทะรส
: นายเปรมปรีด์ มารอด
ชื่อเรื่อง : เครื่องดัดท่อกลมและท่อเหลี่ยม
: Tube and Pipe Bending Machine
โปรแกรมวิชา : เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : อาจารย์สมเดช ศิริโสภณ
: อาจารย์วิโรจน์ โชคอุดมชัย
: อาจารย์ปัญญา เทียนนาวา
ปีการศึกษา : 2547

บทคัดย่อ

สารนิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอเครื่องดัดท่อกลมและท่อเหลี่ยม เนื่องจากในอดีตการสร้างผลิตภัณฑ์ตกแต่ง เฟอร์นิเจอร์ หรือโครงสร้างต่างๆ ผู้ออกแบบนิยมใช้ไม้เป็นวัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพราะเป็นวัสดุหาได้ง่ายและมีลวดลายที่สวยงาม แต่ในปัจจุบันทรัพยากรป่าไม้ถูกทำลายเป็นจำนวนมาก ทำให้ปริมาณไม้ที่นำมาผลิตลดลงและมีราคาสูง ต่อมาได้มีการนำโลหะมาทดแทนในกระบวนการผลิตมากขึ้น เพราะสมบัติของโลหะมีความแข็งแรง ทนทาน หาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดและไม่ทำลายป่าไม้ แต่เนื่องจากสถาปนิกผู้ออกแบบบางครั้งจะออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นส่วนโค้งงอ ซึ่งการผลิตชิ้นงานต้องมีการดัดวัสดุ การดัดจะต้องใช้เครื่องช่วยในการดัด เพื่อให้รูปร่างของผลิตภัณฑ์ออกมาตรงตามความต้องการและแข็งแรงทนทานมีรูปทรงสวยงาม เดิมนักศึกษารุ่นพี่ได้พัฒนาจากเครื่องดัดท่อด้วย ไฮดรอลิกส์มาเป็นเครื่องดัดท่อด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แต่เครื่องดัดท่อด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่สร้างขึ้นยังทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ยังมีปัญหาเกี่ยวกับชิ้นงานขณะดัดเกิดการขยายตัวติดแน่นกับแบบดัดทำให้ยากต่อการนำชิ้นงานออกจากแบบดัด แก้ไขโดยแยกแบบดัดเป็น 2 ส่วน เพื่อช่วยในการนำชิ้นงานออกจากแบบดัดได้ง่าย โดยส่วนบนจะใช้ระบบไฮดรอลิกส์ควบคุมการยกแบบดัดส่วนบนขึ้นและลง ส่วนด้านล่างจะยึดอยู่กับที่ และองศาในการดัดยังไม่มีตัวกำหนดที่แน่นอนและความเร็วรอบของแขนดัด แก้ไขโดยติดตั้งลิมิตสวิตช์เป็นตัวตัดการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าตามองศาที่กำหนดซึ่งจะติดตั้งอยู่บนโต๊ะงาน

จากการทดสอบสมรรถนะของเครื่องสรุปว่า เครื่องดัดท่อกลมและท่อเหลี่ยมสามารถดัดท่อเหล็กกลมได้ 3 ขนาด คือขนาด 21 มิลลิเมตร ขนาด 31 มิลลิเมตร และขนาด 41 มิลลิเมตร ดัดท่อเหล็กสี่เหลี่ยมได้ 3 ขนาด คือขนาด 20 มิลลิเมตร ขนาด 26 มิลลิเมตรและขนาด 32 มิลลิเมตร มุมดัดต่ำสุดและมุมดัดสูงสุดที่เครื่องดัดท่อสามารถดัดได้ ทั้งท่อเหล็กกลมและท่อเหล็กสี่เหลี่ยมมุมต่ำสุดที่เครื่องดัดท่อสามารถดัดได้ คือมุม 30 องศาและมุมสูงสุดที่เครื่องดัดท่อสามารถดัดได้ คือมุมกลับ 180 องศา มุมการดัดตัวอย่างระหว่างการทดสอบที่มุมดัด 45 องศา มุม 90 องศา และมุมกลับ 180 องศา ทั้งท่อเหล็กกลมและท่อเหล็กสี่เหลี่ยมสามารถดัดได้ทุกมุมดัดและในการตั้งตัวเลื่อนองศาจะตั้งไว้เกินองศาจริงประมาณ 2 องศา เพื่อให้ท่อเหล็กที่ดัดจะขยายตัวยืดกลับตรงตามมุมที่ตั้งค่าไว้พอดีในการดัดแต่ละครั้งจะใช้เวลาในการดัดระหว่าง 21 ถึง 83 วินาที แต่ถ้ารวมเวลาที่ใช้จับยึดท่อ ตั้งมุมการดัด และการถอดชิ้นงานออกจากแบบดัดจะใช้เวลา 45 ถึง 126 วินาที หรือเมื่อทำการดัดต่อเนื่องจะสามารถดัดท่อได้ 66 ชิ้นงานต่อชั่วโมง ความเร็วรอบในการดัด เหล็กท่อกลมสามารถดัดได้ที่ความเร็วรอบ 3.56 รอบต่อนาที แต่เหล็กท่อสี่เหลี่ยมไม่สามารถดัดได้ จะดัดได้ที่ความเร็วรอบ 2.67 รอบต่อนาที ในขณะเดียวกันเหล็กท่อกลมสามารถดัดที่ความเร็วรอบ 2.67 ได้ด้วย

การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องดัดท่อกลมและท่อเหลี่ยมทางคณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำเครื่องดัดท่อกลมและท่อเหลี่ยมไปให้ผู้ประกอบการเกี่ยวกับการผลิตโครงเต็นท์ โครงหลังคารถยนต์ จำนวน 5 ราย ทำการทดสอบเครื่องแล้วคณะผู้ศึกษาค้นคว้าทำการสัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์เพื่อนำข้อมูลมาประเมินผล ซึ่งสรุปผลจากแบบสัมภาษณ์ได้ดังนี้ ด้านการใช้งาน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 คิดเป็น80 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเกณฑ์ดี ด้านความสามารถ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2 คิดเป็น 84 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเกณฑ์ดี ด้านความปลอดภัย ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 คิดเป็น 86 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเกณฑ์ดี ด้านคู่มือการใช้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 คิดเป็น 81 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเกณฑ์ดี

เครื่องดัดท่อกลมและท่อเหลี่ยมที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ได้จริงกับผู้ประกอบการเกี่ยวกับการผลิตโครงเต็นท์ โครงหลังคารถยนต์ เฟอร์นิเจอร์และงานอื่นๆ ที่ต้องใช้เหล็กดัดสามารถทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วขึ้นในการดัดท่อเพื่อทำโครงสร้างต่าง ๆ

.....ประธานคณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์