พรพรรณ ทองแพง : การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการกำหนดตำแหน่งบุชในการออกแบบจิกสำหรับเจาะ (COMPUTER – AIDED DETERMINATION OF BUSH POSITION IN DRILL JIG) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ เสริมสุธีอนุวัฒน์, 180 หน้า.

ในกระบวนการตัดโลหะบนเครื่องมือกลต้องมีการใช้อุปกรณ์ยึดชิ้นงานเสมอซึ่งอาจเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน เช่น หัวจับ(chucks) และปากกาจับงาน (mechanical vises) และหัวแบ่ง (dividing head) หรืออาจเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้เฉพาะงานที่เรียกว่า จิก (jigs) และฟิกซ์เจอร์ (fixtures) เป็นต้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกใช้ หรือออกแบบคือการกำหนดตำแหน่งที่มีความเหมาะสมกับรูปแบบของชิ้นงาน การเลือกรูปแบบตัวกำหนดตำแหน่งที่ดี การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน และสามารถใช้การได้จริง ดังนั้นการออกแบบอุปกรณ์ยึดชิ้นงานนอกจากจะต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ที่มีความชำนาญในการออกแบบ และสร้างแล้ว ยังเป็นงานที่มีหลายส่วนที่ต้องทำซ้ำ ๆ กันเพราะต้องลองผิดลองถูกเพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด และด้วยเหตุนี้จึงมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบอุปกรณ์ยึดชิ้นงาน

ปัจจุบันถึงแม้ว่าจะมีรายงานเกี่ยวกับงานวิจัยทางด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยออกแบบอุปกรณ์ยึดชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าโปรแกรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ไม่ได้มุ่งเน้นไปถึงการกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อนของมิติของอุปกรณ์ยึดชิ้นงานอันเป็นข้อจำกัดที่จำเป็นในการสร้างอุปกรณ์ยึดชิ้นงาน

จิกสำหรับเจาะรูเป็นอุปกรณ์ยึดชิ้นงานเพื่อเจาะรูให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการตามแบบ เพราะฉะนั้น ตำแหน่งบุชบนตัวจิกจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างจิก เนื่องจากเป็นส่วนที่ถ่ายทอดความต้องการในแบบไปสู่ชิ้นงาน

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักที่จะพัฒนาเทคนิคในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ กับฟังก์ชันของจิกสำหรับเจาะรูโดยใช้หลักการของ tree diagram ซึ่งเป็นเทคนิคการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมิติภายในชิ้นงาน และ loop diagram ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมิติของชิ้นงานประกอบ (part assembly) เพื่อระบุตำแหน่งของบุชบนแผ่นบุชสำหรับจิกประเภทต่าง ๆ ที่มีลักษณะการตั้งตำแหน่งแตกต่างกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะส่งผลทำให้การออกแบบจิกมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น และสามารถออกแบบได้โดยผู้ที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจิกทั่วไป แม้ว่าโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมีขอบเขตของการใช้งานจะครอบคลุมเฉพาะ plate jig และ template jig บางชนิดเท่านั้น แต่โปรแกรมก็แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการกำหนดรายละเอียดของการ

ออกแบบนั้นเป็นไปได้ และตัวโปรแกรมเองก็สามารถขยายออกไปให้ครอบคลุมชนิดของจิก และชิ้นงานได้หลากหลายขึ้น

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

PHORNPAN THONGPANG : COMPUTER - AIDED DETERMINATION OF BUSH POSITION IN DRILL JIG. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. YONGYOOTH SERMSUTI - ANUWAT, Ph.D., 180 PP.

TOLERANCE ANALYSIS/JIG DESIGN/DRILL BUSH POSITION

Although jigs and fixtures are an essence for the batch production of machined parts, the design and making of these work-holding devices is still a time consuming process and requires a great deal of experience of a skilled tool maker. For more than 40 years since an early attempt of computerizing the design of a clamping device, the practical success is still to be realized despite a lot of attempts have been reported. This could be because most of the computer programs developed lacked for addressing on the attachment of tolerances to dimensions of the device components designed.

This thesis describes a trial attempt to systematically computerize the design of template and plate drill jigs with an intention to determine bush position. The tolerance of hole-position on the workpiece, which is the functional requirement of the design, is the basis for developing the relationship among the functional dimensions on jig components. The loop diagram and the rooted-tree graph have been applied for deriving the equations relating tolerances and basic sizes of the functional dimensions to the design requirement.

The inputs required by the package include workpiece dimensions in the top orthogonal projection view, type of jig, and type of locator with nominal sizes of its components. These design data can be either interactively input into the program or read in from a prepared data file.

The program developed is able to determine hole-positions up to a maximum of 5 holes on the bush plate for rectangular parts and work with locators of either fixed side-stop pins or floating type locators, such as nesting pins, circular pockets, and slots.

Three sets of outputs can be obtained from the program with different mating allowances derived from 3 preferred classes of fit to locate the workpiece in the nesting pins or a circular pocket. Each set comprises the bush positions, and the design sizes and positions of the locators employed.

The user can also modify the results to suit his /her requirement or to suit the accuracy of the machine-tools available for making the device.

Although the program developed has a very limited capability, for confining to small parts with simple shapes of circular and rectangular plate forms, it has illustrated a promising approach to computerizing the work of jig and fixture design.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Industrial Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2015 Advisor's Signature _____