ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์การออกแบบเพื่อการประกอบของสแน็ปฟิตพลาสติกแบบเรียว

ผู้เขียน นายทกูณ สุวภาพ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร ภัทราพร กมลเพ็ชร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์ค่าความเค้นและความเครียดสูงสุดที่เกิดขึ้นในระหว่างการประกอบและการถอดของสแน็ปฟิตแบบเบย์โอเน็ตและฟิงเกอร์หน้าตัดไม่คงที่แบบเรียวโดยใช้ข้อมูลจากการทดสอบ และนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลจากการคำนวณทางทฤษฎีด้วยสมการที่นิยมใช้ทั่วไปและผลจากการวิเคราะห์ด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์ อัตราส่วนความเรียวของเบย์โอเน็ตที่ใช้ศึกษามีค่า 0.3 ถึง 1.0 พลาสติกที่ใช้ในการทดสอบคือพอลิโพรพิลีนและพอลิเอทิลีนที่แต่ละชนิดมีความหนา 3 มิลลิเมตรและ 5 มิลลิเมตรและค่าของมุมรีเท็นชันฟิงเกอร์กับมุมซัพพอร์ทฟิงเกอร์มี 3 คู่ คือ 90-110 องศา 110-110 องศา และ 135-135 องศา

จากการศึกษาพบว่าผลของลักษณะทางกายภาพของสแน็ปฟิตต่อค่าความเค้นและความเครียดสูงสุดจากทั้งสามวิธีมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ค่าจากการทดสอบและค่าจากการคำนวณสอดคล้องกันดีในช่วงอัตราส่วนความเรียว 0.5 ถึง 0.8 โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ -1 ถึง 9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าจากการทดสอบกับไฟไนต์เอลิเมนต์สอดคล้องกันอย่างดีที่อัตราส่วนความเรียว 1.0 โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ -4 เปอร์เซ็นต์

ผลของงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสแน็ปฟิตชนิดเบย์โอเน็ตและฟิงเกอร์ โดยถ้าต้องการลดความเค้นสูงสุดที่ฐานของเบย์โอเน็ตควรใช้เบย์โอเน็ตที่มีหน้าตัดแบบเรียว คู่มุมรีเท็นชันฟิงเกอร์กับมุมซัพพอร์ทฟิงเกอร์ที่ 110-110 องศา เหมาะกับการประกอบที่ชิ้นส่วนมีน้ำหนักมากและต้องการแรงยึดสูง คู่มุมฟิงเกอร์ 90-110 องศา เหมาะกับชิ้นส่วนที่ไม่ต้องการแรงยึดสูงแต่ต้องการการประกอบและถอดบ่อยครั้ง คู่มุมฟิงเกอร์ 135-135 องศา เหมาะกับการประกอบที่รับภาระแรงไม่สูงและชิ้นงานที่ไม่ต้องการการถอดและประกอบบ่อยครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Assembly Design Analysis of Tapered Plastic Snap-fit

Author Mr. Takoon Suvapab

Degree Master of Engineer (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Patrapon Kamonpet

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the maximum stress and strain during assembly and disassembly of the tapered bayonet-and-finger typed snap-fit by using the data obtained from the experiment, then the results were compared with the solution from the classical beam theory and the finite element analysis. The tapered ratios of the bayonet used were in the range of 0.3 to 1.0. The materials of interest were polypropylene and polyethylene, each with the thicknesses of 3 millimeters and 5 millimeters. Three pairs of angles for retention finger and for support finger were studied, which were 90-110 degrees, 110-110 degrees, and 135-135 degrees.

It was found that the physical characteristics of the snap-fits from all three methods of analysis affect the maximum stress and strain in the same manner. The results from the experiment and from the calculation agreed pretty well in the tapered range of 0.5 to 0.8 with the deviation of -1 to 9 %. Likewise, the results from the experiments and from the finite element analysis agree very well at the tapered of 1.0 with the deviation of -4 %.

The results of this study can be used as the design guide for the bayonet-and-finger typed snap-fit. The bayonet with tapered cross-section should be used when maximum stress at its based is to be decreased. The angles of retention finger and support finger of 110-110 degrees are suitable for the assembly of heavy duty parts that required high retention force. The angles of 90-110 degrees are suitable for parts that do not required high retention force but do need to be reassembled. The angles of 135-135 degrees are suitable for light load task that does not require reassembly.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved