

การจำลองทางคอมพิวเตอร์และการดูดซับพลังงานของท่อผนังบางรูปทรงกรวยที่มีหน้าตัดหลากหลายภายใต้แรงกระทำในแนวแกนแบบจลนพลศาสตร์ ส่วนที่ 1

โดย นายปัญญา สิงห์ชัย
นายสันติ ควงวงษา

บทคัดย่อ

การออกแบบชิ้นส่วน โครงสร้าง เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้มนุษย์จากอุบัติเหตุที่เกิดจากการชนของยานพาหนะทุกชนิดนั้น ได้มีการพัฒนาชิ้นส่วนที่ให้ความสามารถการดูดซับพลังงานได้ดีที่สุด ที่เรียกว่าตัวดูดซับพลังงาน โดยตัวแปรที่มีผลต่อการดูดซับพลังงาน ได้แก่ ชนิดของวัสดุ อัตราความเครียด ผลของความเฉื่อย ขนาดและรูปร่างของ โครงสร้าง เป็นต้น

โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาค่าการดูดซับพลังงานของท่อผนังบางรูปทรงกรวย ที่มีหน้าตัดหลากหลายภายใต้แรงกระทำในแนวแกนแบบจลนพลศาสตร์ ได้แก่ ท่อหน้าตัดวงกลม ท่อหน้าตัดสี่เหลี่ยม ท่อหน้าตัดหกเหลี่ยม ท่อหน้าตัดแปดเหลี่ยม ไปจนถึงท่อหน้าตัดรีเหลี่ยม อีกทั้งยังวิเคราะห์ถึง ค่าการดูดซับพลังงานที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขนาดความหนา ขนาดมุมกรวยของท่อทรงกรวย และขนาดความเร็วเริ่มต้นก่อนกระทบชิ้นงาน โดยทำการสร้างแบบจำลองชิ้นงานทดสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ABAQUS) และในการวิเคราะห์จะใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

จากการวิเคราะห์ภายใต้แรงกระทำในแนวแกนพบว่า ท่อทรงกรวยตั้งแต่ 6 ถึง 12 เหลี่ยมให้ค่าการดูดซับพลังงานมากที่สุด เมื่อทำการเปรียบเทียบท่อทรงกรวยที่มีหน้าตัดหลากหลายจะพบว่าท่อที่มีความหนาเพิ่มขึ้นจะให้ค่าการดูดซับพลังงานเพิ่มขึ้น ส่วนขนาดมุมกรวยที่เพิ่มขึ้นนั้น จะมีผลกระทบเล็กน้อยต่อค่าการดูดซับพลังงาน

Computer simulation and energy absorption of tapered thin-walled various cross-section tubes under dynamic axial loading : part I

By Mr. Punya Singnee
Mr. Santi Duangwongsa

ABSTRACT

Thin-walled structural members are used in design for crashworthiness of vehicle and used as energy absorbers of other industry. They are important to prevent and reduce the frequency of death and the severity of injuries in the event of an accident. The interested parametric variables are considered such as material properties, strain rate, inertia effect, dimension and geometrical shape.

The purpose of this study is to simulate the response of straight and tapered thin-walled tubes under axial dynamic load and to quantify their energy absorption namely corner side of cross-section tubes, tapered angle and thickness. The models are analyzed by using finite element method (ABAQUS).

It is found that the energy absorption increase as the thickness increase. Nevertheless, increased tapered angles are slightly effected the energy absorption. Furthermore, the cross-sections with number of corners of 6-12 are the highest energy absorption.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ บุคคลดังต่อไปนี้ที่ได้ช่วยให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คือ ผศ.รท.ดร.สมญา ภูณะยา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้โปรแกรม (ABAQUS) ให้คำแนะนำ ตลอดจนคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าและแก้ไขปัญหา ต่อมาคือ ผศ.ดร.ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ และอาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ในทุกๆด้าน รวมถึงเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้อำนวยความสะดวกในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ สุดท้ายที่ขาดมิได้คือ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยเป็นทั้งกำลังกายและกำลังใจในทุกๆเรื่อง รวมทั้ง เพื่อน พี่ น้อง ทุกคน จนสามารถทำให้ได้จัดทำโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณทุกท่านครับ