การศึกษาพฤติกรรมการเสียหายของโครงสร้างร่วมอลูมิเนียมและไฟเบอร์กลาสทรงกระบอกภายใต้แรงกดกระแทกในแนวแกน

โดย นายณฐกร ชุนไทยสงค์
นายพงศกร แสบงบาล

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเสียหายของโครงสร้างร่วมอลูมิเนียมและไฟเบอร์กลาสทรงกระบอกภายใต้แรงกระแทกในแนวแกน การศึกษานี้ดำเนินการด้วยวิธีการทดลองโดยใช้ชิ้นงานที่เป็นท่อโครงสร้างร่วมระหว่างอลูมิเนียม ที่มีสัดส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา (D/t ratio) เท่ากับ 21.16, 25.40, 31.75 , และ 37.04 ผิวชั้นนอกของท่ออลูมิเนียมถูกหุ้มด้วยวัสดุประกอบประเภทเส้นใยเสริมแรงไฟเบอร์กลาส/โพลิเอสเตอร์ ในการศึกษาจะทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการวางมุมของเส้นใยไว้ที่ 15 รูปแบบ คือ [0], [90], [45], [0_2], [90_2], [0/90], [90/0], [+45/-45], [0_3], [90_3], [0/90_2], [90/0_2], [90_2/0], [0_2/90], และ [+45/-45_2] จากนั้นจะนำชิ้นงานไปทำการทดสอบแบบกระแทกในแนวแกนด้วยหัวกระแทกน้ำหนัก 30 kg และมีความเร็วในการกระแทกที่ 7 m/s

จากผลการศึกษาพบว่าท่อโครงสร้างร่วมและท่ออลูมิเนียมเปล่ามีแนวโน้มในการรับแรงกระแทกที่เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่อความหนา (D/t) และจากการศึกษารูปแบบการวางมุมของเส้นใยพบว่าที่รูปแบบ [0/90_2] สามารถรับแรงกระแทกได้สูงที่สุด ซึ่งสูงกว่าท่ออลูมิเนียมเปล่าถึง 56.11, 51.21, 36.62 และ 49.45 % ที่ D/t เท่ากับ 21.16, 25.40, 31.75, และ 37.04 ตามลำดับ ในส่วนของพลังงานดูดซับพบว่าที่รูปแบบ [90_2/0] สามารถดูดซับพลังงานได้สูงที่สุดซึ่งสูงกว่าท่ออลูมิเนียมเปล่าถึง 11.54, 21.94, 30.67, และ 10.42 % ที่ D/t เท่ากับ 21.16, 25.40, 31.75, และ 37.04 ตามลำดับ และในส่วนพลังงานดูดซับจำเพาะพบว่าอลูมิเนียมสามารถดูดซับพลังงานได้สูงที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะและพฤติกรรมการเสียหายของท่อโครงสร้างร่วมคือ Lamina bucking mode, Fiber breaking, Local bucking, และ Laminar bending

Crush Characteristic of Aluminum-Fiberglass Hybrid Tube Under Axial Impact

By Mr.Nathakon Chunthaisong
Mr.Pongsakorn Sabaengban

ABSTRACT

This research is aimed to study the crashworthiness of hybrid AL-GFRP tubes. The specimens are aluminum tubes with D/t of 21.16, 25.40, 31.75, and 37.04. Tubes are wrapped with GFRP with different ply angles and different number of layers. So, there are 15 patterns of GFRP which are [0], [90], [45], $[0_2]$, $[90_2]$, [0/90], [90/0], [45/-45], $[0_3]$, $[90_3]$, $[0/90_2]$, $[90/0_2]$, $[90_2/0]$, $[0_2/90]$, and $[45/-45_2]$. The specimens are tested under impact of 30 kg drop hammer and velocity of 7 m/s.

The study result reveals that the specimen tends to absorp higher impact energy as the value of D/t is more increasing. It is also found that the specimen with $[0/90_2]$ can resist impact load than empty tubes by 56.11%, 51.21%, 36.62%, and 49.45% for D/t = 21.16, 25.40, 31.75, and 37.04, respectively. In term of energy adsorption, the specimen with $[90_2/0]$ can absorp higher energy than empty tube by 11.54%, 21.94%, 30.67%, and 10.42% for D/t = 21.16, 25.40, 31.75, and 37.04, respectively. The modes of collapse found in this study are lamina bucking, fiber breaking, local bucking, and laminar bending.