

ระบบเบรกและกันชนในรถยนต์ไฟฟ้า Mech UBU

โดย นายลัทธพล ทองแก้ว
นายภัทรวิทย์ รัตน์โพธิ์
นางสาววรรณิดา พิจารณ์

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบเบรกและกันชนในรถยนต์ไฟฟ้า Mech UBU โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบเบรกของรถยนต์ไฟฟ้า Mech UBU เพื่อเข้าร่วมการแข่งขัน TSAE Auto Challenge 2023 Student Formula การออกแบบและวิเคราะห์จะคำนึงถึงการทำให้ดิสก์เบรกของล้อทั้ง 4 ล้อคพร้อมกัน และทำให้เกิดการสิ้นเปลืองไปหยุดในระยะที่จะหยุดได้ โดยศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของระบบเบรกของ รถยนต์ Mech-UBU S4 เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องในการทำงานของระบบเบรกของรถยนต์ Mech-UBU เพื่อนำมาสร้างรถยนต์ไฟฟ้า Mech UBU ซึ่งมีส่วนที่ต้องแก้ไขปรับปรุง คือ ล้อทั้ง 4 ล้อไม่พร้อมกัน ในข้อบกพร่องดังกล่าวจึงได้คำนวณและออกแบบระบบเบรกของรถยนต์ไฟฟ้า Mech UBU ซึ่งอาศัยหลักการทางวิศวกรรมยานยนต์ ในกรณีทีล้อล้อคตายทั้ง 4 ล้อ

ในส่วนของกันชนได้ออกแบบกันชนรูปทั้งหมด 3 รูปแบบได้แก่ แบบที่ 1 รูปทรงพีระมิดหัวตัดฐานสี่เหลี่ยมมุมเอียง 7 องศา มีความหนาแน่น 60 kg/m^3 แบบที่ 2 รูปทรงพีระมิดหัวตัดมุมเอียง 20 องศา มีความหนาแน่น 60 kg/m^3 และแบบที่ 3 รูปทรงกรวยหัวตัดมุมเอียง 20 องศา มีความหนาแน่น 60 kg/m^3 และ 80 kg/m^3 โดยที่ทั้ง 3 รูปแบบ ใช้ลูมิเนียมแผ่นเกรด 6063-T5 ที่ความหนา 3 mm ในการทดสอบหาค่าการดูดซับพลังงานและระยะยุบตัว กันชนที่ออกแบบจะถูกจำลองโดยใช้โปรแกรม FEA ชื่อ Abaqus/Explicit จากการคำนวณเชิงตัวเลข พบว่ากันชนที่มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดและผ่านตามเกณฑ์ของสมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย(TSAE) คือ กันชนทั้ง 3 รูปแบบ แต่เลือกใช้รูปทรงกรวยหัวตัดมุมเอียง 20 องศาที่เติมโพลียูรีเทนโฟม ที่มีความหนาแน่น 80 kg/m^3 เนื่องจากมีน้ำหนักเบาว่า สามารถรับแรงสูงสุดได้ 82.45 kN ภาระเฉลี่ย 45.45 kN และดูดซับพลังงานได้ 9544.67 J

Brake system and Impact attenuator of Mech UBU Electric Vehicle

By Mr. Lattapon Thongkaew
Mr. Patrawee Rattanapokin
Ms. Wannida Pichan

Abstract

This thesis is an analysis and improvement of the brake and bumper system in Mech UBU electric vehicle. The objective is to develop the braking system of Mech UBU electric vehicle to participate in the TSAE Auto Challenge 2023 Student Formula competition. of all 4 wheels locking at the same time and causing the skid to stop in the distance to stop By studying the operation of the brake system of the Mech-UBU S4 in order to fix the defects in the operation of the brake system of the Mech-UBU in order to create the Mech UBU electric vehicle, which has to be improved, which is all 4 wheels locking not at the same time In such shortcomings, the Mech UBU electric car's braking system has been calculated and designed, which is based on automotive engineering principles. In the event that all 4 wheels are dead locked.

As for the bumper, 3 types of bumpers have been designed, namely Type 1: Pyramid shape with a tilt angle of 7 degrees, with a density of 60 kg/m^3 ; Type 2: Pyramid shape with a tilt angle of 20 degrees; Density 60 kg/m^3 and type 3, conical shape with a 20-degree inclined head, with densities of 60 kg/m^3 and 80 kg/m^3 . All 3 designs use aluminum sheet grade 6063. - T5 at a thickness of 3 mm in the test for energy absorption and collapse distance The designed bumpers are simulated using the FEA program Abaqus/Explicit. from numerical calculations It was found that the bumpers with the best properties and passed the criteria of the Thai Automobile Engineering Society (TSAE) are all 3 forms of bumpers, but choose to use a 20-degree inclined cone shape filled with polyurethane foam. with a density of 80 kg/m^3 due to its lighter weight It can withstand a maximum force of 82.45 kN, an average load of 45.45 kN, and absorb energy of 9,544.67 J.