บทคัดย่อ

T141162

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความดันสูญเสียเทียบกับความเร็วที่หน้าตัดช่วงทำงานของอุโมงค์ลมความเร็วต่ำแบบเปิดที่มีหน้าตัดช่วงทำงานขนาด 90x120 ตารางเซนติเมตร และใช้กำลังขับโดยใช้มอเตอร์ 3 เฟส 4 โพล ขับตรงขนาด 3.7 กิโลวัตต์ โดยออกแบบและสร้างใบพัดหน้าตัดรูปแพนอากาศแบบ N.A.C.A.0012-B แปลนปีกสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความยาวคอร์ดคงที่ 0.1 เมตร รัศมีของใบพัด 0.5 เมตร และจำนวนใบพัด 6 ใบ เพื่อเปรียบเทียบกับการทำงานของใบพัดหน้าตัดแบบแผ่น แปลนปีกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มุมพิทช์ 23 องศา ความยาวคอร์ดคงที่ 0.18 เมตร รัศมีของใบพัด 0.5 เมตร และจำนวนใบพัด 6 ใบ โดยแปรเปลี่ยนความเร็วรอบที่ตั้งคงที่ไว้ที่ค่าต่างกัน 6 ค่าความเร็วรอบ และมุมพิทช์ 12 18 และ 23 องศา จากผลการวิจัย พบว่า สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของอุโมงค์ลมจาก 15.2 % เป็น 19.0 % และความเร็วสูงสุดที่หน้าตัดช่วงทำงาน เพิ่มจาก 7.17 เมตรต่อวินาที เป็น 9.36 เมตรต่อวินาที ที่ใบพัดหน้าตัดรูปแพนอากาศที่มุมพิทช์ 23 องศา บริเวณพื้นที่ใช้งานของอุโมงค์ลมมีขนาด 420x720 ตารางมิลลิเมตร โดยมีความสม่ำเสมอของการกระจายความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 0.89 % แตกต่างกันเพียง 0.09 % และความสัมพันธ์ระหว่างความดันสูญเสียเทียบกับความเร็วที่หน้าตัดทำงานเป็นสมการโพลีโนเมียลดีกรี 2 มีค่าสัมประสิทธิ์ความดันสูญเสียเฉลี่ยในช่วงปรับสภาพการไหลเป็น 0.2485 ในช่วงทำงานเป็น 0.3187 และในช่วงเปลี่ยนรูปแบบการไหลเป็น 0.4882

The objective of this research was aimed to improve the performance, efficiency and the development of a relationship between pressure drop and velocity at test section of the open type low-speed wind tunnel. The wind tunnel has a cross-section area of 90 x 120 square centimeters directly driven by a 3 phase 3.7 kilowatt 4 pole motor. The experiments was conducted on N.A.C.A.0012-B airfoil type propeller, with non-twisted rectangular planform shape and a constant chord length of 0.10 meters. The propeller has a radius of 0.5 meters and consists of 6 blades. Experimental result was compared with a conventional flat plate-type propeller which has a rectangular planform shape and constant pitch angle of 23° with a constant cord length of 0.18 meters. The latter propeller has a radius of 0.5 meters and 6 blades. Experiment was conducted by setting combination of variable parameters, i.e., 6 different rotation speeds and 3 pitch angles of airfoil type propeller set at 12° 18° and 23°. The results showed that airfoil type propeller, offered the improvement of efficiency of the wind tunnel from 15.2 % to 19.0 % and the maximum air velocity at the test section was increased from 7.17 m/s to 9.36 m s at a particular fixed pitch angle of 23° of which the effective cross-section area of 420 x 720 square millimeters. The relationship between pressure drop with respect to the air velocity at the test section could be represented by a second degree polynomial equation with coefficients of the pressure drop in the flow developing section, the test section and the transition section of 0.2485, 0.3187 and 0.4882 respectively.