

วิกัندا ศรีเดช : กังหันลมแบบไม่ปรับมุมเฟินที่ให้รายได้ต่อปีสูงสุด (A FIXED PITCH WIND TURBINE FOR A MAXIMUM ANNUAL REVENUE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิช จิตรสมบูรณ์, 170 หน้า.

จุดออกแบบกังหันลมส่วนใหญ่จะเลือกใช้จุดที่ให้กำลังงานลมสูงสุดบนกราฟสถิติความเร็วลมยกกำลังสาม ซึ่งความเร็วลม ณ จุดนี้เรียกว่าความเร็วลมออกแบบ (Design wind velocity) แม้ว่าการออกแบบกังหันลมที่วิเคราะห์สถิติลมตลอดทั้งปีร่วมกับทฤษฎีจะทำให้ได้กังหันลมที่ผลิตงานรายปีที่สูงแล้วก็ตาม แต่เนื่องจากธรรมชาติของลมมีความแปรผันตามฤดูกาล ซึ่งแต่ละฤดูกาลมีลักษณะทางสถิติที่แตกต่างกันออกไป ในการศึกษาจึงได้ออกแบบกังหันลมโดยวิเคราะห์ร่วมกับสถิติลมตามฤดูกาล ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ คือกังหันลมที่ผลิตงานรายปีได้สูงขึ้นเมื่อเทียบกับกังหันลมที่ผ่านการออกแบบโดยวิเคราะห์เพียงสถิติลมเดียวตลอดทั้งปี

การออกแบบใบกังหันที่ดีที่สุดในงานวิจัยนี้ จะใช้แผนอากาศ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเดียวกับกังหันลม NREL Phase VI โดยจะทำการออกแบบที่ความเร็วลมหนึ่งจุดเพื่อให้ได้ใบกังหันที่มีประสิทธิภาพสูงสุด หลังจากนั้นจะใช้โปรแกรม SuWiTStat ที่พัฒนาขึ้นภายใต้หลักการของทฤษฎี BEM (Blade Element Momentum Theory) เพื่อค้นหาจุดทำงานที่ทำให้ได้งานรายปีสูงสุด นอกจากนี้ยังได้นำหลักการวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) มาเป็นเครื่องยืนยันความน่าเชื่อถือของเส้นกราฟสถิติของใบว่าเหมาะสมหรือไม่ในการนำมาใช้เป็นตัวแทนข้อมูลจริง และท้ายที่สุดจะเป็นการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งรายได้ต่อปีสูงสุด และต้นทุนพลังงาน (COE) ที่ต่ำที่สุด

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

WIKANDA SRIDECH : A FIXED PITCH WIND TURBINE FOR A
MAXIMUM ANNUAL REVENUE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF.
TAWIT CHITSOMBOON, Ph.D., 170 PP.

WIND TURBINE BLADE DESIGN/ANNUAL POWER YIELD/LOCAL WIND
STATISTIC/COST OF ENERGY

The design of a wind turbine is carried out using the $\sqrt[3]{V^3}$ of the power density curve to determine a design wind speed. Although employing the design wind speed of the annual wind statistic could give a high annual yield but due to the fact that the nature of wind is seasonally varied therefore the design based on seasonal wind statistic could possibly give better results.

The objective is to design a best aerodynamic configurations for the blade (chord, twist and pitch) using the same airfoil as that of NREL Phase VI wind turbine. Such design is initially carried out at a design wind speed point of an annual wind statistic. Wind turbine blades were then optimized for both maximum annual energy production and minimum cost of energy using a method that take into account aerodynamic and structural considerations. The work is carried out by the program “SuWiTStat” which was developed in house based on BEM Theory (Blade Element Momentum). Another side issue is the credibility of the Weibull statistic in representing the real wind measurement. This study uses a regression analysis to determine this issue.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____