

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบสกรูอาร์ซิมิดีสที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานขนาดเล็ก
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นางสาวจิตา จันทรสุวรรณ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร.พิชัย นามประกาย ศ. ดร.จงจิตร หิรัญลาภ ผศ. ดร.ติกะ บุญนาค
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
สายวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
คณะ	พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

พลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนได้เข้ามามีบทบาทสำคัญ เพื่อใช้ทดแทนพลังงานที่กำลังจะหมดไป และยังการลดการพึ่งพิงการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ การเลือกแหล่งผลิตพลังงานภายในประเทศจึงมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง พลังงานน้ำเป็นหนึ่งในทางเลือกที่เหมาะสมในประเทศไทย โดยเฉพาะแหล่งพลังงานน้ำขนาดเล็ก สำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ในระดับชุมชน งานวิจัยนี้จึงจะเริ่มต้นศึกษาการทำงานและการออกแบบสกรูอาร์ซิมิดีสให้ได้ความเหมาะสมที่สุด เพื่อใช้เทคโนโลยีนี้ในการพัฒนาประสิทธิภาพและศักยภาพของการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งน้ำขนาดเล็กในประเทศไทย

จากงานวิจัยเพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสกรูที่น้อยกว่าจะให้พลังงานไฟฟ้าที่มากกว่า แต่ความลึกต่ำสุดของระดับน้ำในช่องสกรู (d_0) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับอัตราการไหล และเส้นผ่านศูนย์กลางของสกรู ดังนั้นในการออกแบบเส้นผ่านศูนย์กลางสกรูจึงต้องทำให้ d_0 อยู่กึ่งกลางแกนเพลลา องศาการวางสกรูยิ่งน้อย ทำให้ได้พลังงานไฟฟ้าที่มากขึ้น แต่เนื่องจากองศาการวางสกรูยิ่งน้อย ความยาวของตัวสกรูก็จะเพิ่มมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้เกิดการแอ่นตัวของคาน เมื่อได้เส้นผ่านศูนย์กลางสกรูแล้ว นำมาหาองศาการวางสกรูได้ความยาวสกรู จึงสามารถบอกได้ถึงมุมที่เหมาะสมที่ทำให้ได้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด ระยะเวลาที่น้อยยิ่งให้พลังงานไฟฟ้ามาก แต่ระยะเวลานั้นจะขึ้นอยู่กับ d_0 ด้วย เนื่องจากปริมาตรน้ำที่เข้าไปในแต่ละช่องสกรูหากระยะเวลาที่น้อยเกินไปจะทำให้สูญเสียพลังงานน้ำโดยเปล่าประโยชน์ ทำให้แรงที่เกิดขึ้นกับใบสกรูไม่ได้รับพลังงานจากพลังงานน้ำทั้งหมด

ค่าสูงสุดจากการศึกษาออกแบบสกรูอาร์ชีมีดีสที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงาน
ขนาดเล็ก ที่ความสูง 9 m อัตราการไหล $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$ พลังงานไฟฟ้าสูงสุดจากสกรู 187.78 kW โดยมีองศา
การวาง 20° ระยะพิทช์ 0.5 m เส้นผ่านศูนย์กลางสกรู 1m และเส้นผ่านศูนย์กลางเพลากรู 0.42 m

คำสำคัญ: สกรูอาร์ชีมีดีส/พลังงานน้ำ/การผลิตไฟฟ้า

Thesis Title	Optimal Design of Archimedes Screw for Micro Hydropower Generator
Thesis Credits	12
Candidate	Mrs. Jattawa Jansuwan
Thesis Advisors	Assoc. Prof. Dr. Pichai Namprakai Prof. Dr. Jongjit Hirunlabh Asst. Prof. Dr. Tika Bunnag
Program	Master of Engineering
Field of Study	Energy Technology
Department	Energy Technology
Faculty	School of Energy, Environment and Material
Academic Year	2013

Abstract

Alternative energy and renewable energy is having an important role in compensating for depleting fossil fuel and reducing dependency on imported fuel. The search for energy resources within our country is then very essential. Hydropower is one of appropriate choice in Thailand, especially a micro hydropower for power generation at small community scale. This thesis begins to study operation and design of Archimedes screw which is most appropriate in order to use this technology to find its potential to achieve highest electricity output from micro hydropower in Thailand.

From the simulation, the result of the less diameter of screw shaft gives the more electric power. However, minimum depth of water level in screw bucket (d_o) depends on both water volume flow rate and diameter of screw shaft. Therefore, in design of screw shaft diameter, d_o should be at a screw shaft center. Reducing screw inclination will increase electricity output. However, a longer screw shaft results in more deflection of the shaft. Therefore, optimal screw inclination has to be sought so that more electric power and safety could be archived. Smaller length of pitch gives more electric power but too small pitch length will provide more hydropower losses so that the screw cannot absorb all of hydropower. Maximum power of the Archimedes screw of 187.78 kW could be obtained at 9 m water head, water volume flow rate of 2.5 m³/s, screw inclination of 20°, pitch length of 0.3 m, 1 m dia screw and 0.42 m dia screw shaft.

Keywords: Power Generator/Hydropower/Screw Archimedes