ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สมรรถนะของระบบกาลักน้ำในการเหนี่ยวนำกระแสอากาศ

ผู้เขียน นาย พงค์กฤษณ์ วงค์สุวรรณ์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. ณัฐ วรยศ

บทคัดย่อ

พลังงานศักย์จากการไหลของแม่น้ำและฝายน้ำต่ำจำนวนมาก (ความสูงหัวน้ำต่ำกว่า 10 m) สูญเสียไปกับการไหลโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ การใช้กังหันน้ำเฮดต่ำเพื่อเปลี่ยนพลังงานข้างต้นยังมีราคาแพง และไม่คุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ การใช้เทคนิคกาลักน้ำเหนี่ยวนำเอากระแสอากาศเป็นแนวคิดในการประดิษฐ์เครื่องกลที่เปลี่ยนรูปพลังงานศักย์ของน้ำมาเป็นพลังงานจลน์ของอากาศ โดยใส่ท่อลมตรงด้านบนทางขาออกของท่อกาลักน้ำ เมื่อกาลักน้ำทำงานความเร็วของน้ำที่ไหลตามท่อกาลักน้ำทำให้เกิดแรงเฉือนขึ้นตรงผิวสัมผัสระหว่างน้ำกับอากาศ ซึ่งสามารถเหนี่ยวนำเอากระแสอากาศได้ งานวิจัยนี้ต้องการหาสมรรถนะของกาลักน้ำ โดยพิจารณาตัวแปรที่มีผลต่ออัตราการไหลของอากาศที่ถูกเหนี่ยวนำเข้าไปในท่อกาลักน้ำ ได้แก่ ขนาดของท่อลม และ ความลึกของท่อลม เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์อัตราการไหลของอากาศกับสัดส่วนท่อ ชุดทดลองระบบกาลักน้ำได้ถูกสร้างและถูกทดสอบที่ความสูงหัวน้ำประมาณ 1.2 mโดยใช้ท่อกาลักน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 43 mm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อลมมี 5 ขนาดอยู่ในช่วง 10 – 30 mm และความลึกของท่อลมที่จะสอดลงไปมี 5 ระยะอยู่ในช่วง 10 – 30 cm จากผลการทดลองพบว่า ที่ระดับความลึกของท่อลมเดียวกัน อัตราการไหลของอากาศจะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อลมเพิ่มขึ้น ส่วนที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อลมเดียวกัน อัตราการไหลของอากาศจะมีค่ามากขึ้นและลดลงแบบพาราโบลาคว่ำตามความลึกของท่อลม และกำลังที่ได้ออกมาจากระบบมากที่สุดนั้นประสิทธิภาพของระบบกาลักน้ำควรอยู่ในช่วง 55 – 65 % อย่างไรก็ตามศักยภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าของระบบกาลักน้ำร่วมกับท่อลมน้อยกว่าการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังน้ำอย่างมาก ที่ระดับความสูงหัวน้ำเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Performance of Water Siphon System in Inducing Air Stream

Author Mr. Pongkrit Vongsuwan

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Nat Vorayos

ABSTRACT

Potential energy from low-head weir or small river (with head less than 10 m) is untapped resource in which low-head turbines available in the market are still expensive and the project cost is still uneconomical. The technique of inducing air stream using water siphon, as possible alternative, aims at utilizing the conversion of potential energy from hydrodynamic head into kinetic energy of air via shear layer interaction between water and air. In this investigation, air inlet tube is inserted into the top of water siphon. During water flow, shear interaction induces air into the inserted tube. This work focuses on the determination of water-air interaction's performance. Studies parameters includes air tube diameter and the depth of insertion. The relation between induced air rate and tube aspect ratio is founded by experiment set-up. Water head is kept about at 1.2 m. and the siphon diameter is at 43 mm. Air-tube diameter is varied between 10 – 30 mm. while the depth of insertion is 10 – 30 cm. The results reveal that, at every insertion depths, induced air flow rate increases when the siphon diameter is larger. The maximum value of air flow rate is found along each insertion depth. The efficiency of the system is monitored to be 55 – 60 % at the highest value of buoyancy head. However, potential to generate electricity from siphon system was far less than that from ordinary hydropower installation at the same head.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved