174267

ชื่อโครงการวิจัย การใช้ประโยชน์ด้านพลังงานกลจากน้ำฝนที่กักเก็บไว้บนอาคารสูง
ชื่อผู้ทำวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธิพร ใหญ่ธนายศ
ภาควิชา เทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล
คณะ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
หมายเลขโทรศัพท์ 0-2913-2520 ถึง 34 ต่อ 6442
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือประจำปี 2548

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ เป็นการศึกษาถึงการนำน้ำที่กักเก็บไว้บนอาคารสูงมาแปรรูปแบบเป็นพลังงานกล วัตถุประสงค์ คือ การศึกษาและวิเคราะห์ถึงกำลังงาน และ ประสิทธิภาพที่เครื่องจักรกังหันได้รับจากพลังงานน้ำที่ไหลลงมาจากที่สูง และ ตัวแปรสำคัญต่างๆที่มีต่อกำลังงานและประสิทธิภาพ โดยได้สร้างกังหันน้ำแบบล้อเพลตันที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขอบในของใบกังหัน 18 cm และ เส้นผ่านศูนย์กลางขอบนอกของใบกังหัน 24 cm และมีขนาดมุมวกทิศทางลำน้ำ 170° รับน้ำที่ กักเก็บไว้บนอาคารชั้นต่างๆซึ่งมีระดับความสูงจากกังหัน 4 ถึง 13 m ปรับเปลี่ยนขนาดลำน้ำที่เข้าขับกังหันโดยใช้หัวฉีดที่มีขนาด 5 , 8 และ 10 mm และปรับวาล์วควบคุมการไหลของน้ำโดยใช้อัตราการไหลของน้ำที่ทำให้ได้หัวน้ำ 50 % ของระดับความสูงของน้ำขึ้นไป ได้มีการวัดอัตราการไหลของน้ำ ,ความเร็วรอบของกังหัน, แรงบิดรอบแกนเพลากังหัน และ วิเคราะห์ถึงกำลังงานถ่ายเทและประสิทธิภาพที่มีผลมาจากระดับความสูงของน้ำ , ขนาดของลำน้ำ และการปรับวาล์วควบคุมการไหลของน้ำ

ผลการศึกษาวิจัย พบว่า สำหรับที่ระดับความสูงของน้ำระดับหนึ่ง และตำแหน่งมุมในการปรับวาล์วเท่ากัน ได้อัตราการไหลของน้ำ แรงบิดรอบแกนกังหัน และ กำลังงานถ่ายเทสูงขึ้น แต่ความเร็วรอบของกังหันต่ำลงเมื่อใช้หัวฉีดที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ที่ระดับความสูงของน้ำระดับหนึ่ง และหัวฉีดขนาดหนึ่ง จะได้ทั้งอัตราการไหลของน้ำ ความเร็วรอบ แรงบิดรอบแกนและกำลังงานถ่ายเทสูงขึ้นตามตำแหน่งมุมในการปรับวาล์ว และ สำหรับหัวฉีดขนาดหนึ่งและตำแหน่งมุมในการปรับวาล์วเท่ากันได้อัตราการไหลของน้ำ ความเร็วรอบของกังหัน แรงบิดรอบแกน และ กำลังงานถ่ายเทสูงขึ้นเมื่อระดับความสูงของน้ำเพิ่มขึ้นโดยที่ระดับความสูงของน้ำ 4 mได้อัตราการไหลของน้ำสูงสุดประมาณ 0.67 L/sและแรงบิดสูงสุดประมาณ 0.52 N-m ที่ระดับความสูงของน้ำ 7 m ได้อัตราการไหลของน้ำสูงสุดประมาณ 0.86 L/s และแรงบิดสูงสุดประมาณ 0.85 N-m ที่ระดับความสูงของน้ำ 10 m ได้อัตราการไหลของน้ำสูงสุดประมาณ 1.05 L/sและแรงบิดสูงสุดประมาณ 1.28 N-m และ

174267

ที่ระดับความสูงของน้ำ 13 m ได้อัตราการไหลของน้ำสูงสุดประมาณ 1.2 L/s และ แรงบิดสูงสุดประมาณ 1.65 N-m ในการคำนวณหากำลังงานที่กังหันได้รับจากน้ำได้สมมุติใช้ค่าการสูญเสียพลังงานจากการเสียดทานอยู่ที่ 20 % ประสิทธิภาพชลศาสตร์ที่คำนวณได้ในการทดสอบทั้งหมดมีค่าที่ค่อนข้างคงที่ ประมาณ 89% กำลังงานที่กังหันส่งออกที่คำนวณได้ต่ำกว่ากำลังงานที่กังหันได้รับจากน้ำซึ่งเป็น สัดส่วนที่ค่อนข้างคงที่ โดยกำลังงานที่กังหันส่งออกที่ระดับความสูงของน้ำ 4 m ได้สูงสุดประมาณ 20 W , ที่ระดับความสูงของน้ำ 7 m ได้สูงสุดประมาณ 43 W , ที่ระดับความสูงของน้ำ 10 m ได้สูงสุดประมาณ 78 W และที่ระดับความสูงของน้ำ 13 m ได้สูงสุดประมาณ 115 W และประสิทธิภาพเชิงกลของกังหันในการทดสอบทั้งหมดมีค่าที่แปรเปลี่ยนเล็กน้อยในช่วงประมาณ 92 ถึง 95%

174267

Research Report	Utilization of Mechanical Energy from Rain Water Storage on High Building
By	Assistance Professor Sittiporn Yaithanayos
Department	Mechanical Engineering Technology
Faculty	Industrial Technology College
Tel.	0-2913-2520 to 34 ext. 6442
Fund	King Mongkut Institute North Bangkok 2005

Abstract

This research is studying of taking water storage on high building to convert to mechanical energy. The objective is studying and analyzing power and efficiency that turbine get from water energy that flow from high level and the importance parameters effect to power and efficiency. In this research, creating Pelton wheel water turbine which has blade inside diameter of 18 cm and wheel outside diameter of 24 cm and has deflecting water jet angle of 170°. It gets water storage on several floors of building, elevation 4 to 13 m over it. Varying size of water jet driving turbine by 5 , 8 and 10 mm nozzles. Turning valve to control water flow for flow rate which have water head of 50 % up of water elevation. Measuring water flow rate, turbine revolution, torque to turbine shaft and analyzing of transferred power and efficiency affect from water elevation ,water jet size and turning water control valve.

In analyzing, it is found that for the same water elevation and angular position control valve, water flow rate, torque to turbine shaft and transferred power are higher but turbine revolution is lower when nozzle is more large. For the same water elevation and nozzle size, water flow rate, torque to shaft , turbine revolution and transferred power are higher with angular position control valve. And for the same nozzle size and angular position control valve, water flow rate , turbine revolution, torque to shaft , and transferred power are higher when the water elevation is higher. The water elevation is 4 m , the maximum water flow rate is about 0.67 L/s and the maximum torque is about 0.52 N-m , the water elevation is 7 m , the maximum water flow rate is about 0.86 L/s and the maximum torque is about 0.85 N-m , the water elevation is 10 m, the maximum water flow rate is about 1.05 L/s and the maximum torque is about 1.28 N-m and the water elevation is 13 m , the maximum water flow rate is about 1.2 L/s and the maximum torque is about 1.65 N-m. In calculation power that turbine get from water, it is assumed that the

energy loss due to friction is 20 %. The calculated hydraulic efficiency in all tests is nearly constant at about 89 %. The calculated power that turbine send out is less than the calculated power that turbine get from water in nearly constant ratio. The water elevation is 4 m , the maximum power that turbine send out is about 20 W, the water elevation is 7 m , the maximum power that turbine send out is about 43 W, the water elevation is 10 m , the maximum power that turbine send out is about 78 W and the water elevation is 13 m , the maximum power that turbine send out is about 115 W. The mechanical efficiency of turbine in all tests are vary slightly in range about 92 to 95 %.