

Thesis Title	Co-operational Optimization of Two Cascaded Hydropower Plants
Author	Mr. Bouchon Soukchaleun
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Thawan Sucharitakul

ABSTRACT

In this research, the co-operational optimization of two cascaded hydropower plants in Lao PDR, Xeset1 and Xeset2, was investigated. For Xeset1, there are 5 units which are 2 units of 3.1 MW and 3 units of 13.1 MW. While case of Xeset2 hydro power plant, there are 2 units of 38 MW. Xeset1 is located downstream from Xeset2 along the Xeset River. The main constraints of the optimization were the inflow of water into the dam and the vibration of each turbine unit. Since, Xeset 1-2 hydro power plants are the run-of-river power plant, therefore, the inflow of water equals to the outflow with no water storage in the reservoir. For the vibration, the main source of vibration of turbine comes from the cavitation. Therefore, the vibration of each turbine was measured at various water flow rate and power output while the head of water was kept constant. The computer program was developed to find out the optimum operation of each turbine unit to meet the requirement of the highest power plant efficiency at various inflow of water while the vibration does not exceed the limit. The output of this research could be applied to find out the suitable operated condition of Xeset1 and Xeset2 hydro power plant. It is found that when using new method for operating turbine the benefit of new method is higher than that of the conventional method around 1,333,781 \$US/year.

Keywords: Optimization, Hydraulic turbine, Turbine vibration, Turbine efficiency

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	สภาวะที่เหมาะสมที่สุดของการเดินเครื่องสองโรงไฟฟ้า พลังน้ำแบบต่อเนื่อง
ผู้เขียน	นายบุญจน สุกจะลิน
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ตะวัน สุจริตกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาหาจุดเหมาะสมของการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังน้ำ 2 แห่งคือ โรงไฟฟ้าพลังน้ำเซเชด 1 และ 2 ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยที่โรงไฟฟ้าพลังน้ำเซเชด 1 ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 3.1 เมกะวัตต์ จำนวน 2 ชุด และขนาด 13.1 เมกะวัตต์ จำนวน 3 ชุด และโรงไฟฟ้าพลังน้ำเซเชด 2 ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 38 เมกะวัตต์ จำนวน 2 ชุด โดยที่โรงไฟฟ้าพลังน้ำเซเชด 1 ตั้งอยู่บริเวณท้ายน้ำของโรงไฟฟ้าพลังน้ำเซเชด 2 ตามลำน้ำเซเชด เงื่อนไขของการหาจุดเหมาะสมของการเดินเครื่องคือ ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำและสภาพการสั่นสะเทือนของเครื่องกังหันน้ำ เนื่องจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำเซเชด 1-2 เป็นโรงไฟฟ้าพลังน้ำประเภท Run-off-river ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำจะเท่ากับปริมาณน้ำที่ไหลออกจากอ่าง โดยไม่มีปริมาณการเก็บสะสมน้ำ ในกรณีของการสั่นสะเทือนของกังหันน้ำ พบว่า มีสาเหตุหลักมาจากการเกิด (Cavitation) ดังนั้น การสั่นสะเทือนของกังหันน้ำในแต่ละเครื่องถูกบันทึกที่ค่าอัตราการไหลและกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าต่างๆ ในขณะที่ระดับความสูงของน้ำเหนือเขื่อนจะมีค่าคงที่ ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาจุดเหมาะสมของการเดินเครื่องกังหันน้ำในแต่ละหน่วยเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านประสิทธิภาพสูงสุด โดยที่การสั่นสะเทือนของกังหันน้ำไม่เกินค่าที่กำหนด ผลของโปรแกรมสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังน้ำเซเชด 1-2 ได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ การหาจุดเหมาะสม, กังหันน้ำ, การสั่นสะเทือนของกังหันน้ำ, ประสิทธิภาพของกังหันน้ำ