

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ลักษณะสมบัติของการวัดการไหล ด้วยเครื่องวัดแบบช่องอ สำหรับน้ำยิปซัม ในระบบกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่ โรงไฟฟ้าแม่เมาะ หน่วยที่ 8-11
ผู้เขียน	นายเฉลิมเกียรติ สวรรค์วงศ์
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ตะวัน สุจริตกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษา คุณลักษณะของอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบช่องอ สำหรับน้ำ ยิปซัม ของระบบกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ หน่วยที่ 8-11 โดยงานวิจัยนี้ได้ แบ่งออกเป็นสองส่วน กล่าวคือ งานวิจัยส่วนแรกได้ทำการศึกษาคุณลักษณะของการไหล ของน้ำ ยิปซัมผ่านช่องอ ในระดับห้องปฏิบัติการ โดยช่องอที่ศึกษามีมุม 90 องศา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของช่องอ เท่ากับ 125 มิลลิเมตร โดยทดสอบทั้ง ในกรณีของการติดตั้งช่องอในแนวตั้ง และแนว ระดับ ในการทดสอบจะปรับค่าตัวเลขเรย์โนลด์ของน้ำยิปซัม ระหว่าง 2,000-3,500 โดยสัดส่วน น้ำหนักของยิปซัมในของผสม คือ 51 %, 54 %, และ 57 % อนึ่ง ในการวัดอัตราการไหลผ่านช่องอ นั้น จะใช้วิธีการวัดความดันแตกต่าง จากช่องอที่มีรูด้านหนึ่งอยู่บนผนังโค้งด้านใน ส่วนอีกรูหนึ่ง อยู่บนผนังโค้งด้านนอก ในแนวที่แกนทำมุม 22.5, 30.0, 37.5, และ 45.0 องศา ตามลำดับ กับ ระนาบตั้งฉากกับแกนไหลเข้าช่องอ

ผลการวิจัยพบว่า สัมประสิทธิ์ช่องอมีค่าระหว่าง 0.44–0.79 และคลาดเคลื่อน ± 2.92 % โดยขึ้นอยู่กับค่าตัวเลขเรย์โนลด์ และสัดส่วนน้ำหนักของยิปซัมในของผสม อนึ่ง ตำแหน่งติดตั้งช่อง อ และตำแหน่งจุดวัดความดัน มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์ช่องอเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ยังพบว่า ตำแหน่งติดตั้งช่องอในแนวตั้ง เหมาะสมสำหรับวัดอัตราการไหลมากกว่าแนวระดับ เพราะมีความ ไวต่อสัญญาณความดันสูงกว่า และยิปซัมมีการกระจายในของผสมอย่างสม่ำเสมอ ส่วนจุดวัดความ ดันที่มุม 45 องศา มีความเหมาะสมมากกว่ามุมอื่นๆ เพราะมีความไวต่อสัญญาณความดันสูงที่สุด

อนึ่ง ในงานวิจัยนี้ ได้สร้างสมการสหสัมพันธ์ เพื่อใช้ทำนายค่าสัมประสิทธิ์ช่องอ โดย สมการที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถทำนายผลการทดลองทั้งหมด โดยมีความแปรปรวนในช่วง ± 2.0 %

งานวิจัยส่วนที่สอง ได้ทำการพัฒนาระบบฟิชชีล่อจิก สำหรับ ควบคุมอัตราการไหลของน้ำyipซัม โดยสัญญาความดันจากข้ออ จะถูกนำมาคำนวณหาอัตราการไหล โดยใช้ความสัมพันธ์ที่ได้มาจากการวิจัยส่วนแรก และในการควบคุมอัตราการไหลนั้น ระบบฟิชชีล่อจิก จะสร้างสัญญาณไปควบคุมความเร็วรอบ ของมอเตอร์ขับเคลื่อนสูบน้ำyipซัม โดยอาศัยอุปกรณ์ปรับความถี่ของมอเตอร์ หนึ่ง ช่วงเวลาการตอบสนอง ของอุปกรณ์ในระบบควบคุม คือ 225 - 313 วินาที



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Characteristics of Flow Measurement Using Elbow Meter for Gypsum Slurry in Flue Gas Desulfurization System at Mae Moh Power Plant Unit 8-11
Author	Mr. Chalermkiat Sawanwong
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Thawan Sucharitakul

ABSTRACT

This research investigated the characteristics of flow measurement using elbow meter for gypsum slurry of flue gas desulfurization system at Mae Moh power plant units 8–11. This work is divided into two parts. For the first part, the characteristic of elbow meter has been studied on a laboratory scale. The 90-degree elbow having 125 mm tube diameter is selected as a testing specimen. This elbow meter was tested in both vertical and horizontal operating positions. In this experiment, the Reynolds number of gypsum slurry is between 2,000 and 3,500 and the mass fractions of gypsum in slurry are 51 %, 54 %, and 57 %. For measuring the flow rate of gypsum slurry by elbow meter, the differential pressure between pressure taps (that consists of 2 holes: the first hole is on the internal wall and another one is on the external wall) were located on the elbow at 22.5, 30.0, 37.5, and 45.0 degrees from pressure taps axis to the perpendicular plane of flowing axis respectively.

From the experiment, it is found that, the elbow coefficient is between 0.44-0.79 and error within ± 2.92 %. The elbow coefficient depends on the Reynolds number and the mass fraction of gypsum. However, in case of the elbow positions and pressure taps, it is found that, these parameters rarely affect on elbow coefficient. Moreover, the vertical-position elbow is more appropriate than the horizontal one for flow measurement because of its high sensitivity to pressure signal and uniformly

distribution of gypsum particles in slurry. The pressure taps on the elbow at 45.0 degrees is more suitable than others are because of its highest sensitivity to pressure signal.

The correlation for predicting the elbow coefficient is also developed in this work. It is found that, this correlation can be predicted by all of the experimental data within ± 2.0 % fluctuation.

The second part of this research is to develop the fuzzy logic system for controlling the flow rate of gypsum slurry. By using the pressure signal from the elbow meter, the flow rate of slurry is calculated by correlation from the first part and then the fuzzy logic controller develops a signal for controlling the speed of motor driving slurry pump via a frequency inverter. The response time of equipment for controlling the flow rate of gypsum slurry pump is between 225 - 313 seconds.