189659

งานวิจัยนี้ได้ศึกษา คุณลักษณะของอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบข้องอ สำหรับน้ำยิปซัม ของระบบกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ หน่วยที่ 8-11 โดยงานวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็นสองส่วน กล่าวคือ งานวิจัยส่วนแรกได้ทำการศึกษาคุณลักษณะของการไหล ของน้ำยิปซัมผ่านข้องอ ในระดับห้องปฏิบัติการ โดยข้องอที่ศึกษามีมุม 90 องศา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของข้องอ เท่ากับ 125 มิลลิเมตร โดยทดสอบทั้ง ในกรณีของการติดตั้งข้องอในแนวดิ่ง และแนวระดับ ในการทดสอบจะปรับค่าตัวเลขเรย์โนลด์ของน้ำยิปซัม ระหว่าง 2,000-3,500 โดยสัดส่วนน้ำหนักของยิปซัมในของผสม คือ 51 %, 54 %, และ 57 % อนึ่ง ในการวัดอัตราการไหลผ่านข้องอนั้น จะใช้วิธีการวัดความดันแตกต่าง จากข้องอที่มีรูด้านหนึ่งอยู่บนผนังโค้งด้านใน ส่วนอีกรูหนึ่งอยู่บนผนังโค้งด้านนอก ในแนวที่แกนทำมุม 22.5, 30.0, 37.5, และ 45.0 องศา ตามลำดับ กับระนาบตั้งฉากกับแกนไหลเข้าข้องอ

ผลการวิจัยพบว่า สัมประสิทธิ์ข้องอมีค่าระหว่าง 0.44–0.79 และคลาดเคลื่อน ± 2.92 % โดยขึ้นอยู่กับค่าตัวเลขเรย์โนลด์ และสัดส่วนน้ำหนักของยิปซัมในของผสม อนึ่ง ตำแหน่งติดตั้งข้องอ และตำแหน่งจุดวัดความดัน มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์ข้องอเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ยังพบว่าตำแหน่งติดตั้งข้องอในแนวดิ่ง เหมาะสมสำหรับวัดอัตราการไหลมากกว่าแนวระดับ เพราะมีความไวต่อสัญญาณความดันสูงกว่า และยิปซัมมีการกระจายในของผสมอย่างสม่ำเสมอ ส่วนจุดวัดความดันที่มุม 45 องศา มีความเหมาะสมมากกว่ามุมอื่นๆ เพราะมีความไวต่อสัญญาณความดันสูงที่สุด

อนึ่ง ในงานวิจัยนี้ ได้สร้างสมการสหสัมพันธ์ เพื่อใช้ทำนายค่าสัมประสิทธิ์ข้องอ โดยสมการที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถทำนายผลการทดลองทั้งหมด โดยมีความแปรปรวนในช่วง ± 2.0 %

งานวิจัยส่วนที่สอง ได้ทำการพัฒนาระบบฟัซซีลอจิก สำหรับ ควบคุมอัตราการไหลของน้ำยิปซัม โดยสัญญาณความดันจากข้องอ จะถูกนำมาคำนวณหาอัตราการไหล โดยใช้ความสัมพันธ์ที่ได้มาจากงานวิจัยส่วนแรก และในการควบคุมอัตราการไหลนั้น ระบบฟัซซี่ลอจิกจะสร้างสัญญาณไปควบคุมความเร็วรอบ ของมอเตอร์ขับเครื่องสูบน้ำยิปซัม โดยอาศัยอุปกรณ์ปรับความถี่ของมอเตอร์ อนึ่ง ช่วงเวลาการตอบสนอง ของอุปกรณ์ในระบบควบคุม คือ 225 - 313 วินาที

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.