บทคัดย่อ

T 163971

วิทยานิพนธ์นี้ เสนอวิธีการใหม่ในการวัดอัตรารั่วที่เกิดจากการรั่วภายในตัวเรือนวาล์วของวาล์วในระบบส่งก๊าซ ด้วยการตรวจสอบแบบไม่ทำลายด้วยวิธีอะคูสติกอิมิชชั่นโดยวาล์วที่นำมาใช้เป็นชนิดบอลวาล์วแบบมือหมุนขนาด 1 ถึง 3 นิ้ว และความดันขาเข้าของวาล์วที่ใช้ทดสอบอยู่ระหว่าง 0 ถึง 5 bar โดยอาศัยหลักการความดันแตกต่างที่เข้าไปในภาชนะปิดซึ่งทำหน้าที่วัดอัตรารั่วของวาล์วเพื่อเทียบกับวิธีอะคูสติกอิมิชชั่น จากการศึกษาทางทฤษฎีพบว่าแหล่งกำเนิดเชิงกลของสัญญาณอะคูสติกที่เกิดจากการรั่วของวาล์ว มีสาเหตุมาจากการไหลแบบปั่นป่วนของของไหลตรงบริเวณรอยรั่ว โดยจากการวิจัยพบว่าสามารถตรวจจับสัญญาณการรั่วได้ซึ่งเป็นสัญญาณอะคูสติกแบบต่อเนื่องและเมื่อพิจารณาสัญญาณในรูปของอะคูสติกพารามิเตอร์คือ ระดับสัญญาณเฉลี่ย และพลังงานเฉลี่ย พบว่าอะคูสติกพารามิเตอร์ทั้งสองมีความสัมพันธ์เป็นอย่างสูงกับอัตรารั่วของวาล์ว ขนาดของวาล์ว และความดันในระบบ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม Minitab วิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าวออกมาในรูปของสมการสำหรับทำนายอัตรารั่ว จากผลการเปรียบเทียบอัตรารั่วของวาล์วในหน่วยมิลลิลิตรต่อวินาที พบว่าอัตรารั่วที่คำนวณได้จากสมการสามารถทำนายโดยมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

Abstract

TE 163971

This thesis presents a novel method to measure leakage rate of gas through valve using Acoustic Emission (AE) techniques. Various sizes of manual ball-valves, ranging from one to three inches, were used and tested with valve-inlet pressure of range from 0 to 5 bars. Leakage rates through valves was measured out by calculating the pressure difference within the chamber and compared to AE technique. We found that the source mechanism generating AE signal in a leaking valve is the decay of turbulence from fluid flow at the leaking area. In our experiment, we showed that continuous AE signals could be detected during leakage. Typically, these signals were converted to a set of AE parameters. The most frequently used AE parameters which are the Average Signal Level (ASL) and the average energy (AErms) are employed in this work. Both AE parameters exhibited high correlation with the leakage rates, valve sizes and inlet pressures. Minitab program was used to analyze the correlation and to from an equation in order to predict the leakage rate. Our experiments showed that the error of the leakage rates from the equations were acceptable compared with the leakage rates from the chamber.