T160382

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้เสนอผลการทดลอง รูปแบบการไหล, สัดส่วนช่องว่าง และ ความดันลด ของก๊าซ-ของเหลว ที่ไหลภายในช่องวงแหวนแคบ ของท่อที่ซ้อนร่วมศูนย์กลางกัน โดยท่อทดลองเป็นวัสดุใส มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อใน (D_i) = 8, 10 และ 11 มม., ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อนอก (D_o) = 12.5 มม. ความยาวทั้งหมด 880 มม. มุมเอียงของท่อทดลอง (θ) = 0°, 30° และ 60° เทียบกับแนวระดับ ใช้อากาศ-น้ำ เป็นของไหลทดสอบ ทำการทดลองโดยใช้ Superficial Velocity ของอากาศ (U_{SG}) และ น้ำ (U_{SL}) ในช่วง 0.069-6.02 m/s และ 0.0218 – 65.4 m/s ตามลำดับ

รูปแบบการไหลสองสถานะ ที่สามารถพบได้ในการทดลอง ประกอบด้วย Plug, Slug, Annular/Slug, Annular, Bubbly/Plug, Bubbly/Slug-Plug, Slug/Bubbly และ Dispersed Bubbly จากผลการทดลองพบว่า Slug/Bubbly จะพบ ในท่อที่วางเอียงทำมุม θ = 30° และ 60° เท่านั้น และการปรับขนาดของช่องวงแหวนจะส่งผลกระทบต่อรูปแบบการไหลน้อยมาก

เมื่อทำการศึกษาถึงผลกระทบของมุมเอียง และ ขนาดของช่องวงแหวน ที่มีต่อแผนที่รูปแบบการไหล สัดส่วนช่องว่าง และ ความดันลด พบว่าเมื่อมุมเอียงเพิ่มขึ้น จะเกิดรูปแบบการไหลแบบ Slug/Bubbly ที่ U_{SG} ต่ำลง รวมถึงสัดส่วนช่องว่างที่ได้จะมีค่าลดลง และความดันลดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมุมเอียงเพิ่มขึ้น เมื่อลดขนาดของช่องวงแหวนลงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหลทั้งหมดจะเกิดขึ้นที่ U_{SG} และ U_{SL} สูงขึ้น อย่างไรก็ดี สัดส่วนช่องว่าง และ ความดันลดจะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อขนาดของช่องวงแหวนลดลง

เมื่อนำค่าสัดส่วนช่องว่าง ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับ ผลการคำนวณด้วยแบบจำลองต่างๆ ปรากฏว่า CISE Correlation ให้ผลดีที่สุดในท่อขนาด D_o = 12.5 มม., D_i = 8 มม. และ Homogeneous Model ให้ผลดีที่สุด ในท่อขนาด D_o = 12.5 มม., D_i = 10 และ 11 มม. เมื่อนำค่าความดันลด ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับ ผลการคำนวณด้วย แบบจำลองต่างๆ ปรากฏว่าHomogenous Model ให้ผลดีที่สุดในท่อขนาด D_o = 12.5 มม., D_i = 8 และ 10 มม. และ Lockhart&Martinelli-Chisholm Correlation ให้ผลดีที่สุด ในท่อขนาด D_o = 12.5 มม., D_i = 11 มม.

TE 160382

In this thesis, the experimental results of flow pattern, void fraction and pressure drop of gas-liquid flow in the narrow concentric annuli are presented. The transparent test sections with inner diameters of D_i = 8, 10 and 11 mm, outer diameter of D_o = 12.5 mm, and overall length of 880 mm are used. The inclination angle of the test sections are θ = 0°, 30° and 60° with the horizontal plane. Air and water are used as the test fluids. The gas and liquid superficial velocity is varied in a range of U_{SG} = 0.0218-65.4 m/s and U_{SL} = 0.069-6.02 m/s, respectively.

The plug, slug, annular/slug, annular, bubbly/plug, bubbly/slug-plug, slug/bubbly and dispersed bubbly two-phase flow patterns can be observed in these experiments. The experimental results show that the slug/bubbly flow pattern is presented only in the case of θ = 30° and 60° and the flow patterns are only slightly affected by the annular gaps.

The effects of the inclination angle and the annular gap on the flow regime maps, void fraction and pressure drop are studied. It is found that as the inclination angles increases the slug/bubbly flow pattern occurs at the lower U_{SG}. In addition, void fraction decreases and pressure drop increases with increasing inclination angles. With the decrease of the annular gap, the transitions of all flow patterns occur at the higher U_{SG} and U_{SL}. However, void fraction and pressure drop increase with decreasing annular gaps.

The measured void fractions for the test sections are compared with predictions of several empirical correlations. For the test sections of D_o = 12.5 mm and D_i = 8 mm, the correlation proposed by CISE group gave the most accurate prediction, while the homogeneous model gave the best prediction for the test sections of D_o = 12.5 mm, D_i = 10 and 11 mm. The measured pressure drops are also compared with predictions of several empirical correlations. For the test sections of D_o = 12.5 mm and D_i = 8 and 10 mm, the homogeneous model gave the most accurate prediction, while the Lockhart&Martinelli-Chisholm correlation gave the best prediction for the test sections of D_o = 12.5 mm, D_i = 11 mm.