บทคัดย่อ

T147676

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้เสนอผลการทดลองรูปแบบการไหลสำหรับการไหลขึ้นตามกัน ของอากาศ-ของเหลว ภายในท่อสี่เหลี่ยมแคบที่วางในแนวดิ่ง ท่อทดลองเป็นท่ออะครีลิกใส ขนาด 20×2, 40×1, 40×2, 40×3 และ 60×2 มิลลิเมตร สารทำงานที่ใช้เพื่อศึกษาผลของความหนืด ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหล ได้แก่ อากาศ-น้ำ, อากาศ-สารละลายกลีเซอรีนร้อยละ 20 ในน้ำ (โดยน้ำหนัก) และอากาศ-สารละลายกลีเซอรีนร้อยละ 40 ในน้ำ (โดยน้ำหนัก) และยังได้เสนอการเปรียบเทียบระหว่างผลการทดลองกับผลการทำนายการเปลี่ยนรูปแบบการไหล ซึ่งได้จากแบบจำลองที่มีผู้พัฒนาไว้ในอดีต ผลที่ได้พบว่า รูปแบบการไหลที่เกิดขึ้นในการทดลอง มี 5 รูปแบบ คือ bubbly flow, cap-bubbly flow, slug flow, churn flow และ annular flow โดย bubbly flow จะพบในท่อขนาด 40×3 มิลลิเมตร เมื่อสารทำงานคือ อากาศ-น้ำ เท่านั้น เมื่อพิจารณาผลของตัวแปรต่างๆ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหล พบว่า เมื่อความกว้างและขนาดช่องว่างของท่อสี่เหลี่ยมเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหลทุกช่วง จะเกิดที่ superficial gas velocity สูงขึ้น ที่ superficial liquid velocity คงที่ และเมื่อความหนืดของเหลวเพิ่มขึ้น พบว่า การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหล bubbly-slug และ (cap-bubbly)-slug จะเกิดที่ superficial gas velocity ต่ำลง ส่วนการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหล slug-churn และ churn-annular จะเกิดที่ superficial gas velocity สูงขึ้น สำหรับเส้นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหลของอากาศ-น้ำ ที่ได้จากการทำนายและจากการทดลอง ให้ผลที่เป็นไปในทำนองเดียวกัน

Abstract

TE147676

This thesis presents the experimental results of flow pattern in co-current vertical upward gas-liquid flow in narrow rectangular channels. The rectangular test sections (10^3 mm in length) made of plexi glass have different channel widths of 20, 40, 60 mm and different gap widths of 1, 2, 3 mm. The working fluids, used to investigate the effect of viscosity on flow pattern transitions are air-water, air-aqueous glycerol solution 20% (by weight) and air-aqueous glycerol solution 40% (by weight). The comparisons between the experimental data and the predicted data, based on the available model, are also presented. Bubbly, cap-bubbly, slug, churn and annular flow are found in the present experiment. However, the bubbly flow is observed only in 40×3 mm rectangular test section with air-water as the working fluid. Considering the effects of various relevant parameters on flow patterns, it is found that as the channel width and gap size increase, at constant liquid superficial velocity, all flow pattern transitions occur at higher gas superficial velocity. As the liquid viscosity increases, bubbly-slug and cap-bubbly-slug flow transition occur at lower gas superficial velocity while slug- churn and churn-annular transition occur at higher gas superficial velocity. The shapes of the air-water flow transitions of both predicted and observed have a good agreement.