ชื่องานวิจัย การไหลสองสถานะน้ำ-อากาศภายในช่องทางการไหลที่มีลักษณะเป็นคลื่นไซน์

ชื่อผู้ทำวิจัย กิตติ นิลผึ้ง

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

ปี 2546

169617

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้เสนอผลการทดลองของรูปแบบการไหล และความดันลดในการไหลสถานะเดียว และการไหลสองสถานะของน้ำและอากาศภายในช่องทางที่เป็นคลื่นไซน์ โดยช่องทางมีความยาว 1 เมตร ขนาดความยาวคลื่น 67.2 มิลลิเมตร แอมพลิจูด 5.76 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างคลื่นไซน์ต่ำสุด 12 มิลลิเมตร และมีมุมเฟสระหว่างยอดคลื่นที่ต่างกัน 3 ค่าคือ 0 ,90 และ 180 องศา ผลการทดลองพบว่าลักษณะการไหลสองสถานะที่เกิดขึ้นคือ Bubbly Flow , Slug Flow ,Churn-Slug Flow และ Wispy Annular-Dispersed Bubbly Flow ซึ่งได้จากการสังเกตและบันทึกด้วยกล้องความเร็วสูง และพบว่าเมื่อมุมเฟสระหว่างยอดคลื่นสูงขึ้นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหลจาก Bubbly Flow เป็น Churn-Slug Flow จะเกิดขึ้นที่ค่า superficial gas velocity สูงขึ้น ส่งผลให้บริเวณการไหลของ Slug Flow และ Churn-Slug Flow ลดลง ในทางกลับกันพบว่าบริเวณการไหล Bubbly Flow และ Wispy Annular-Dispersed Bubbly Flow จะเพิ่มขึ้นเมื่อมุมเฟสระหว่างยอดคลื่นสูงขึ้น โดยสังเกตเห็นว่า Slug Flow จะเกิดขึ้นในช่องทางที่มุมเฟสระหว่างยอดคลื่น 0 และ 90 องศาเท่านั้น การไหลหมุนวนของฟองอากาศจะพบเห็นที่บริเวณของลอนคลื่น และจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อมุมเฟสระหว่างยอดคลื่นสูงขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวคูณสองสถานะที่คำนวณได้จากการวัดค่าของความดันลด กับ Martinelli parameter ถูกเปรียบเทียบกับสหสัมพันธ์ของ Lockhart – Martinelli ในกรณีสภาวะการไหล turbulent- turbulent ซึ่งพบว่ามีความสอดคล้องดีสำหรับช่องทางที่มุมเฟสระหว่างยอดคลื่นเท่ากับ 0 องศา และจะมีค่าที่แย่ลงเมื่อมุมเฟสระหว่างยอดคลื่นเพิ่มขึ้น

สำคัญ: การไหลสองสถานะ / ช่องทางการไหลที่เป็นคลื่นไซน์/ รูปแบบการไหล / ความดันที่ลดลง / ตัวคูณสองสถานะ

Research Water-Air Two -Phase Flow in Sinusoidal Wavy Channels

Name Kitti Nilpueng

Lecturer of Mechanical Engineering Department

South-East Asia University

Year 2546

169617

Abstract

Flow patterns and pressure drop of upward liquid single-phase flow and air-water two-phase flow in sinusoidal wavy channels are experimentally studied. Channels formed by sinusoidal wavy wall at the length of 1.00 m with a wave length of 67.20 mm, amplitude of 5.76 mm and minimum separation distance between wavy wall of 12 mm for different phase shifts between side wall of the wavy channel of 0°, 90°, 180° are used in the experiments. The flow phenomena, which are Bubbly flow, Slug flow, Churn-Slug flow, and Wispy Annular – Dispersed Bubbly flow are observed and recorded by high-speed camera. When the phase shifts is increased, the onset of transition from the bubbly flow to the churn-slug flow shift to a higher value of superficial air velocity, the region of the slug flow and the churn-slug flow are smaller. In other words, the region of bubbly flow and the wispy annular-dispersed bubbly flow are larger as the phase shift increases. A slug flow pattern is also found only in the test section with phase shifts of 0° and 90°. Recirculating gas bubbles are always found in the trough of the corrugations. The recirculating is higher when the phase shifts are larger. The relationship between the two-phase multipliers calculated from the measured pressure drops, and the Martinelli parameter is compared with the Lockhart-Martinelli correlation. The correlation in the case of turbulent-turbulent condition is shown to fit the data very well for the phase shift of 0° and become worse when the phase shifts are higher.

Keyword: Two-Phase Flow, Sinusodal Wavy Channel, Flow Pattern ,Pressure Drop ,Two-Phase Multiplier