

นพดล ชัยมนัสกุล 2557: การศึกษาการกระลอกของของเหลวหนืดที่ความเร็วต่ำภายใน
ภาชนะบรรจุด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธำรงค์ พุทธาพิทักษ์ผล, Ph.D.
107 หน้า

การเบรคอย่างกะทันหันของยานพาหนะขนส่งของเหลวทำให้ของเหลวเกิดการ
กระลอกอย่างรุนแรงภายในภาชนะบรรจุ บริเวณที่เกิดการกระลอกนั้นของเหลวจะมีค่าความดัน
สูงมากกว่าปกติ ซึ่งส่งผลให้ยานพาหนะประสบอุบัติเหตุหรือเกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของ
ภาชนะบรรจุ นักวิจัยจำนวนมากให้ความสนใจและได้ทำการศึกษาลักษณะการไหลของเหลว
ขณะเกิดการกระลอกโดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างของไหลกับโครงสร้าง
(FSI) ในโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ (FEM) งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาต่อออกจากวุฒิปริญญา (2555)
โดยศึกษาความแตกต่างระหว่างการจำลองการไหลแบบไม่มีความหนืด (inviscid flow) กับการ
ไหลแบบมีความหนืด (viscous flow) ของปัญหาการกระลอกโดยการใช้โปรแกรม MSC.Patran
และ Dytran รุ่น 2005 แบบจำลองภาชนะบรรจุของเหลวแบ่งออกเป็น ภาชนะบรรจุแบบไม่มีผนัง
กั้นกันการกระลอก และภาชนะบรรจุแบบมีผนังกั้นกันการกระลอก ที่ระดับน้ำ 40%, 60% และ
80% ของปริมาตรบรรจุเต็ม งานวิจัยทำการศึกษา ค่าความดันของคลื่นน้ำ ผิวหน้าคลื่นน้ำ และ
การกระจายตัวของความเค้นในภาชนะบรรจุ

เมื่อเปรียบเทียบการกำหนดการไหลแบบไม่มีความหนืดกับแบบมีความหนืด ที่ระดับน้ำ
เท่ากัน พบว่า มีความคล้ายคลึงกันของ ลักษณะผิวหน้าคลื่นน้ำขณะเกิดการกระลอก ค่าความสูง
ของผิวน้ำ และช่วงเวลาในการเกิดค่าความเค้นวอนนิสสูงสุด แต่การไหลแบบไม่มีความหนืดมีค่า
ความเค้นวอนนิสสูงสุดบนภาชนะบรรจุสูงกว่ากรณีการไหลแบบมีความหนืด กรณีที่ระดับน้ำ
40% เกิดการแกว่งของค่าความดันน้ำมาก ทำให้ไม่สามารถระบุค่าความดันสูงสุดได้ การเพิ่มผนัง
กั้นกันการกระลอกสามารถลดค่าความดันของคลื่นน้ำ ความสูงของผิวน้ำ และค่าความเค้นวอนนิ
สสูงสุดบนภาชนะบรรจุ ที่ระดับน้ำ 60%, 80% ของปริมาตรบรรจุเต็ม