

บทคัดย่อ

เนื้อหาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วยการวิเคราะห์กระบวนการทำละลาย (Melting process) ในหลาย ๆ กรณีโดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการทำละลายในระบบหนึ่งมิติ ไปจนถึงกระบวนการทำละลายในระบบสองมิติตามลำดับ โดยเนื้อหาในส่วนแรกจะทำการวิเคราะห์กระบวนการทำละลายในแท่งน้ำแข็ง (Ice slab) และแท่งวัสดุพูนภายในระบบ 1 มิติ ซึ่งใช้เทคนิควิธีการแปรผันระยะกริดช่วยในการหาคำตอบของตำแหน่งผิวละลาย ส่วนต่อมาเป็น การวิเคราะห์กระบวนการทำละลายในระบบ 2 มิติซึ่งจะประกอบไปด้วยการวิเคราะห์กระบวนการทำละลายเนื่องจากการได้รับแหล่งความร้อนแบบคงที่ (โดยจะทำการศึกษาในส่วนของการนำความร้อนเพียงอย่างเดียว และในส่วนของการพิจารณารวมถึงการไหลวนเนื่องจากการพาความร้อนที่เกิดขึ้นภายในไซนของเหลว) และการวิเคราะห์กระบวนการทำละลายเนื่องจากการคลื่นไมโครเวฟ โดยศึกษาถึงผลของการนำความร้อนเพียงอย่างเดียว

ในการพิจารณาการศึกษาผลของการนำความร้อนเพียงอย่างเดียว สำหรับการ ทำละลายเนื่องจากแหล่งความร้อนคงที่นั้นจะเริ่มต้นจากการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในรูปสมการอนุพันธ์ย่อยซึ่งประกอบไปด้วยสมการการส่งถ่ายความร้อน (Heat Equation) สมการ การเคลื่อนที่ของผิวละลาย (Stafan's Equation) มาใช้ในการแก้ปัญหา ส่วนปัญหาการทำละลาย ด้วยพลังงานจากคลื่นไมโครเวฟนั้นจะนำสมการการส่งถ่ายความร้อนและสมการการเคลื่อนที่ของ ผิวละลาย วิเคราะห์ร่วมกับสมการแมกซ์เวลล์เพื่อแก้ปัญหาการทำละลายด้วยพลังงานจาก คลื่นไมโครเวฟ ต่อมาในการพิจารณาผลของการพาความร้อนเนื่องจากเกิดการไหลวนที่เกิดขึ้น ภายในไซนของเหลวจะเริ่มต้นจากการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในรูปสมการอนุพันธ์ย่อย ซึ่งประกอบไปด้วยสมการการถ่ายเทพลังงาน (Heat Equation) สมการโมเมนตัม (Momentum Equation) สมการการเคลื่อนที่ของผิวละลาย (Stafan's Equation) เพื่อใช้สำหรับปัญหา การทำละลายภายในก้อนน้ำแข็งและวัสดุพูนแบบอิมมิตัวที่มีขอบเขตเคลื่อนที่ 2 มิติ โดยที่การหาคำตอบของกลุ่มสมการดังที่กล่าวมาทั้งหมดจะอยู่บนพื้นฐานของการใช้เทคนิควิธี ทรานไฟไนต์อินเทอร์พอลชันร่วมกับวิธีการแปลงพิคตแกนเพื่อแก้ปัญหามุมเคลื่อนที่ใด ๆ

ตัวแปรสำคัญที่ศึกษาในครั้งนี้คือ อิทธิพลของระดับอุณหภูมิ (Temperature Load) และความถี่คลื่นไมโครเวฟที่ป้อนซึ่งมีผลต่ออัตราการทำละลาย ลักษณะการกระจายตัวของ อุณหภูมิรูปทรงของผิวละลาย ตำแหน่งของผิวละลายที่เกิดการเคลื่อนที่และค่าที่เหมาะสมที่นำมา สร้างเป็นโครงสร้างกริดที่มีความเหมาะสมและสามารถนำมาทำนายปรากฏการณ์ได้แม่นยำที่สุด

จากการตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้กับผลงานวิจัยที่ใกล้เคียงพบว่ามีผลสอดคล้องและแม่นยำเป็นอย่างมาก

องค์ความรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งเป็นความรู้พื้นฐานให้กับงานวิจัยในระดับที่สูงขึ้นและเป็นประโยชน์ต่องานทางวิศวกรรมที่หลากหลาย ซึ่งมีความสำคัญทั้งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น กระบวนการหลอมและขึ้นรูปวัสดุ กระบวนการหลอมละลายน้ำแข็ง กระบวนการถนอมอาหารและกระบวนการถนอมเนื้อเยื่อต่าง ๆ ทางด้านทางการแพทย์ เป็นต้น

