

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของสนามไฟฟ้าและอุณหภูมิภายในเตาไมโครเวฟ ซึ่งแสดงอยู่ในรูปของสมการอนุพันธ์ย่อยอันดับที่สอง การจำลองผลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ประยุกต์ใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ 3 มิติ ที่พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม MATLAB พร้อมแสดงผลทางกราฟิกของค่าสนามไฟฟ้าที่มีผลต่ออุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในเตาไมโครเวฟ โดยได้ใช้การประมาณค่าแบบย้อนหลังกับงานที่ขึ้นกับเวลา งานวิจัยนี้ได้นำประโยชน์ของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ 3 มิติ มาใช้ในการคำนวณค่าความร้อนภายในเตาไมโครเวฟ โดยที่เตาไมโครเวฟทำงานที่ความถี่ 2,450 MHz ในเตาไมโครเวฟมีท่อนำคลื่นที่เรียกว่าแมกนีตรอน (magnetron) คลื่นนี้จะถูกพัดลมพัดคลื่นให้กระจายทั่วเตา โมเลกุลของอาหารเมื่อได้รับคลื่นไมโครเวฟจะเกิดการสั่นทำให้เกิดความร้อน โดยงานวิจัยนี้จะแบ่งการวิเคราะห์รูปแบบการทำงานของเตาไมโครเวฟออกเป็นแบบจานหมุนและจานไม่หมุน เพื่อเปรียบเทียบการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในอาหาร รวมถึงการวิเคราะห์รูปแบบจำนวนของท่อนำคลื่นที่ส่งผลต่อการเข้าสู่สภาวะคงตัวของอุณหภูมิ



ABSTRACT

This research proposed mathematical model of electric field and temperature in microwave oven. The model shown in second-order partial differential equation. The simulation applied 3-D finite element method, which develops in programming of MATLAB, and can be shown the result of electric field that affect temperature in microwave oven. To solve this time-dependent system, a numerical of the backward difference algorithm is applied. This research utilizes the advantages of the 3-D finite element method for handling the heat calculation in a microwave oven which work at 2,450 MHz of frequency. In microwave oven has waveguide that called magnetron. The magnetron will be blown wave spread around in microwave oven. Molecule of foods has got the microwave will be vibrated into heat. This research will be divided the analysis of microwave condition to rotating and non-rotating for compared the distribution of temperature in food, and the analysis of number of waveguide affect to steady-state temperature.