

รัฐกร มากหวาน : การวิเคราะห์แบบจำลองทางเทอร์โมไดนามิกส์ สำหรับกระบวนการ  
ผลิตน้ำแข็งซอง (ANALYSIS OF THERMODYNAMICS MODEL FOR BLOCK-ICE  
MANUFACTURING PROCESS) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. ชีระชาติ พรพิบูลย์,  
197 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองทางเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับกระบวนการ  
ผลิตน้ำแข็งซอง เพื่อศึกษากลไกการก่อตัวของน้ำแข็งภายในซองผลิตและอุณหภูมิที่เกลือภายใน  
บ่อผลิตและนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้ในการหาค่าที่ดีที่สุดของรูปแบบการเดินเครื่องทำความเย็น  
และปริมาณน้ำแข็งพร้อมจำหน่ายที่คงค้างภายในบ่อผลิตเพื่อการประหยัดพลังงาน เนื่องจาก  
ในปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตน้ำแข็งยังไม่มียุทธศาสตร์การจัดการเดินเครื่องทำความเย็นอย่างชัดเจน  
โดยใช้วิธีการสังเกตอุณหภูมิของอุณหภูมิที่เกลือภายในบ่อผลิตเป็นหลักเกณฑ์ในการเดิน  
เครื่องทำความเย็นและยังไม่มีน้ำแข็งพร้อมจำหน่ายคงค้างภายในบ่อผลิตเพื่อใช้ในการชะลอการ  
เพิ่มขึ้นของอุณหภูมิที่เกลือภายในบ่อผลิต จึงส่งผลให้การเดินเครื่องทำความเย็นเป็นไปอย่างไม่มี  
ประสิทธิภาพในด้านการใช้พลังงาน โดยงานวิจัยนี้ทำการสร้างแบบจำลองทางเทอร์โมไดนามิกส์  
ด้วยหลักการสมดุลมวลและพลังงาน เพื่อศึกษากลไกการก่อตัวของน้ำแข็งภายในซองผลิตและ  
อุณหภูมิที่เกลือภายในบ่อผลิต โดยทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการแทนค่าแบบต่อเนื่อง นอกจากนี้  
งานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอวิธีการหาค่าที่ดีที่สุดของรูปแบบการเดินเครื่องทำความเย็นเพื่อการประหยัด  
พลังงานด้วยวิธีกำหนดการพลวัต

ผลที่ได้จากแบบจำลองเปรียบเทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงจากการตรวจวัดในกระบวนการ  
ผลิตน้ำแข็งซองภายใต้เงื่อนไขกระบวนการผลิตที่ทำการศึกษาทั้งหมด พบว่าค่าอุณหภูมิที่เกลือ  
ภายในบ่อผลิตและสถานะของน้ำภายในซองมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันและมีผลลัพธ์  
เป็นที่น่าพึงพอใจ จากกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการผลิตน้ำแข็งซองภายใต้รูปแบบการ  
เดินเครื่องทำความเย็นที่ทำการวิเคราะห์ จะทำให้โรงงานประหยัดพลังงานในกระบวนการผลิต  
น้ำแข็งซองได้ 35.15 % จากผลลัพธ์ที่ได้จึงสรุปได้ว่า วิธีการที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ สามารถ  
กำหนดรูปแบบการเดินเครื่องทำความเย็นสำหรับกระบวนการผลิตน้ำแข็งซองได้อย่าง  
มีประสิทธิภาพ

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล  
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา รัฐกร มากหวาน  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ชีระชาติ พรพิบูลย์

RATTHAKORN MARKWARN : ANALYSIS OF THERMODYNAMICS  
MODEL FOR BLOCK-ICE MANUFACTURING PROCESS.

THESIS ADVISOR : TEERACHART PORNPIBUL, Ph.D., 197 PP.

BLOCK-ICE MANUFACTURING PROCESS/THERMODYNAMICS MODEL

This research objective create the thermodynamics model for block-ice manufacturing process to examine the process of transforming water within molded and brine temperature in production pools. In order to save energy, this model is applied to Optimize of planning the block-ice machines and quantity of remaining ice in production pools. Presently, ice factory do not have a block-ice machines management standard. Normally, they observe the brine temperature trend to operate the block-ice machines and still have no ice in stock management which is used to slow down the rise of brine temperature. Then, as a result, the operation of the block-ice machine is not efficient in saving energy. In this research, we introduce energy balance and mass balance method to study the process of transforming water within molded and construct a thermodynamic model using successive substitution. In addition, this research presents a method of optimization for planning the block-ice machines for energy saving. by the dynamic programming.

The results presented in this research analyzed by comparing the result from the model with actual figure from the manufacturing process. According to, the manufacturing condition in total case study. These findings indicate that, brine temperature in production pools and state of water within molded to be closer and satisfying. The operate pattern of block-ice machines from case study made to ice factory saving the energy in manufacturing process to 35.15 %. From the results,

it can be concluded that, method presented in this research can define the operate pattern of block-ice machines for block-ice manufacturing process, it efficiently.



School of Mechanical Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature

Rattakorn M.

Advisor's Signature

Teerachart Pornpibul