

ศศิธร พยัคฆ์ทอง : การวิเคราะห์การใช้ไอน้ำที่เหมาะสมของเครื่องฆ่าเชื้อแบบใช้ไอน้ำ โดยตรงในกระบวนการสเตอริไลซ์เซชันเพื่อการประหยัดพลังงาน (STEAM CONSUMPTION ANALYSIS OF DIRECT STEAM RETORT IN STERILIZATION PROCESS FOR ENERGY SAVING) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ธีระชาติ พรพิบูลย์, 134 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการในการวิเคราะห์หาปริมาณการใช้ไอน้ำสำหรับเครื่องฆ่าเชื้อ ในกระบวนการฆ่าเชื้อแบบสเตอริไลซ์เซชัน เนื่องจากการตรวจวัดหาปริมาณการใช้ไอน้ำสำหรับเครื่องฆ่าเชื่อนั้นไม่สามารถทำได้ เพราะมีการปล่อยไอน้ำบางส่วนทิ้งในระหว่างช่วงกระบวนการ ดังนั้นในกระบวนการผลิตจริงจึงจำเป็นต้องทำการผลิตไอน้ำในปริมาณที่มากกว่าความต้องการเพื่อให้แน่ใจว่ามีไอน้ำที่เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อ ในงานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างแบบจำลองทางเทอร์โมไดนามิกส์ และใช้วิธีการแทนค่าอย่างต่อเนื่อง (Successive Substitution) เพื่อจำลองพฤติกรรมของเครื่องฆ่าเชื้อ ซึ่งปัจจัยที่เป็นตัวแปรอิสระสำหรับการวิเคราะห์ประกอบด้วย อุณหภูมิภายในเครื่องฆ่าเชื้อ ปริมาณไอน้ำและอากาศแห้งที่อยู่ภายในเครื่องฆ่าเชื้อ

ผลการศึกษาวิจัยเทียบกับกรณีศึกษาจากการตรวจวัดจริงเมื่อนำค่าอุณหภูมิที่ได้จากแบบจำลองมาเปรียบเทียบกับค่าอุณหภูมิที่ได้จากการตรวจวัด พบว่าค่าอุณหภูมิที่ได้จากแบบจำลองมีพฤติกรรมและแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับค่าอุณหภูมิที่ได้จากการตรวจวัดภายใต้เวลาของกระบวนการฆ่าเชื้อ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าแบบจำลองมีความใกล้เคียงกับสถานะจริง จากกรณีศึกษาของงานวิจัย พบว่าโดยผลการวิเคราะห์ต่อรอบการผลิตปริมาณไอน้ำสูงสุดที่ใช้จะอยู่ในช่วงของการไล่อากาศมีค่าเท่ากับ 98.47 กิโลกรัม และปริมาณการใช้ไอน้ำตลอดกระบวนการมีค่าเท่ากับ 216.71 กิโลกรัม เมื่อทำการจัดการการเดินเครื่องฆ่าเชื้อจากข้อมูลที่ได้และพิจารณาปริมาณการใช้ไอน้ำของเครื่องฆ่าเชื้อในวันการผลิตจริง พบว่าสามารถลดปริมาณการผลิตไอน้ำได้ 873.28 กิโลกรัมต่อวัน หากคิดเป็นค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิงน้ำมันเตาเกรด C ที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้ 724.71 บาทต่อวัน ดังนั้นการทราบปริมาณการใช้ไอน้ำในช่วงกระบวนการของการฆ่าเชื้อจากวิธีการวิเคราะห์ที่นำเสนอในงานวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการจัดการเดินเครื่องฆ่าเชื้อเพื่อการประหยัดพลังงาน

SASITHORN PAYAKTHONG : STEAM CONSUMPTION ANALYSIS OF
DIRECT STEAM RETORT IN STERILIZATION PROCESS FOR ENERGY
SAVING. THESIS ADVISOR : TEERACHART PORNPIBUL, Ph.D., 134
PP.

STERILIZATION/VENTING/STEAM CONSUMPTION

This study's objective was to propose methods for analyzing and calculating steam consumption by retort; since steam consumption could not be measured due to the release of some steam during the process. Thus, it was necessary to produce more steam than necessary during the production process. This study created thermodynamic models and used successive substitution to reproduce retort behaviors. The independent variables of the analysis include internal temperatures of retort, steam quantity, and dry air quantity.

When comparing the study results with those of the case study's actual measurements, it was discovered that the model's temperature values had inclined in the same direction as those of actual measurements during the sterilization period, which was an indicator that the model was close to the actual sterilizer in terms of accuracy. From the case study, it was found that the highest quantity of steam was used during the venting phase, which was 98.47 kilograms, and the quantity of steam consumption throughout the process was 216.71 kilograms. When operating the retort with the data obtained while considering the quantity of the retort's steam consumption for actual production, it was discovered that daily steam production can be reduced by 873.28 kilograms. When calculated in terms of fuel costs (C-grade fuel oils), costs of

724.71 baht could be saved daily. Thus, being aware of the quantity of steam consumption during the process of sterilization via this study's proposed analysis method will be important in managing sterilizers to conserve energy.



School of Mechanical Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature Sasithorn

Advisor's Signature Teeachart Porngitkul