

โครงการวิจัยอุตสาหกรรมนี้เป็นการศึกษาปัญหาการใช้ไอน้ำในการผลิตอวน โดยการวิจัยเริ่มต้นจากคำริของคณะกรรมการบริษัทที่ต้องการให้มีการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า ประกอบด้วยนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการให้องค์กรเอกชนใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ผู้ทำวิจัยจึงได้ศึกษาการใช้พลังงานในการผลิตอวนเพื่อให้ทราบว่าพลังงานชนิดใดมีความสูญเสียพลังงานมากที่สุด ซึ่งพบว่าพลังงานไอน้ำในการผลิตอวนเกิดความสูญเสียพลังงานสูงสุดคือ ร้อยละ 83 ของการสูญเสียพลังงานทั้งหมด จากนั้นจึงวิเคราะห์ต่อโดยการทำสมดุลพลังงานของการใช้ไอน้ำทั้งหมด ซึ่งพบว่าการสูญเสียไอน้ำเกิดจากอุปกรณ์ดักไอน้ำรั่ว การโบว์คาวน์ การไม่นำคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่ การถ่ายเทความร้อนจากท่อส่งไอน้ำ เป็นต้น และจากการใช้แผนภาพพารโดวิเคราะห์พบว่าสาเหตุที่ทำให้พลังงานไอน้ำสูญเสียสูงสุด คือ อุปกรณ์ดักไอน้ำรั่ว โดยมีสัดส่วนของการสูญเสียพลังงานไอน้ำถึงร้อยละ 48 ของความสูญเสียไอน้ำทั้งหมด ซึ่งถือว่าสูงมาก และเมื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุหลัก ๆ ที่ทำให้อุปกรณ์ดักไอน้ำรั่วโดยใช้แผนภาพพารโด ปรากฏว่าเกิดจากสาเหตุบ่าวาล์วของอุปกรณ์ดักไอน้ำสึกสูงถึงร้อยละ 73.7 ของสาเหตุทั้งหมด ดังนั้น การดำเนินการวิจัยต่อมาจึงพยายามหาสาเหตุที่ทำให้บ่าวาล์วสึกดังกล่าว โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงซ้อน พบว่ามีปัจจัยที่มีผลต่อการสึกของบ่าวาล์ว คือ ปริมาณความเข้มข้นของสารละลายในน้ำ (TDS) ค่า PH ของไอน้ำ แรงดันของไอน้ำ และระยะเวลาการใช้งานของอุปกรณ์ดักไอน้ำ ผลจากการวิเคราะห์สามารถสรุปความสัมพันธ์ได้คือ “ค่าความสึก = $-173 + 3.59 \text{ TDS} + 9.79 \text{ อายุการใช้งาน} + 6.21 \text{ แรงดัน} - 3.26 \text{ PH}$ ” และจากความสัมพันธ์ดังกล่าวผู้ทำวิจัยได้พิสูจน์โดยใช้วิธีการทดสอบสมมุติฐานที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีปัจจัยอยู่สองชนิดที่มีความสัมพันธ์กับค่าความสึกของ บ่าวาล์ว คือ ระยะเวลาการใช้งานและปริมาณความเข้มข้นของสารละลายในน้ำ ดังนั้น จึงสรุปเป็นสมการของความสัมพันธ์ใหม่ได้ดังนี้ “ค่าความสึก = $-173 + 3.59 \text{ TDS} + 9.79 \text{ อายุการใช้งาน}$ ” และเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้เสนอแนวทางแก้ไขไว้ 2 แนวทางคือ ต้องควบคุมค่า TDS ในหม้อไอน้ำให้ได้ตามที่ผู้ผลิตหม้อไอน้ำกำหนด โดยใช้วิธีการโบว์คาวน์แบบต่อเนื่องซึ่งจะทำให้ค่า TDS ในระบบคอนเดนเสทเข้าใกล้ศูนย์ หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดให้เปลี่ยนอุปกรณ์ดักไอน้ำทุกๆ 3 ปี หรือหากใช้วิธีการควบคุมค่า TDS แบบเดิม ผู้วิจัยจะกำหนดให้เปลี่ยนอุปกรณ์ดักไอน้ำทุกๆ 22 เดือน เมื่อดำเนินการแก้ไขตามแนวทางดังกล่าวแล้วทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงานไอน้ำลง และส่งผลให้ปริมาณการใช้น้ำมันเตาลดลงร้อยละ 12.28 ของการใช้น้ำมันเตาทั้งหมด

TE 161101

This industrial research project was anticipated research for the study of steam lost reduction in a fishnet manufacturing process. It was initiated by the company committee to promote energy conservation to be used more effectively. With respect to the government's policy requiring for private organizations to use energy effectively and to protect the environmental pollution, the researcher had studied to discover which energy was the most consumable. It was found that steam energy lost in fishnet manufacturing with the proportion of 83 percent of total energy lost. Then, the energy balance of total steam used has been further studied of which the result was shown on the causes of steam trap leak, boiler blow down, non return of condensate, radiation lost, etc. According to Pareto diagram analysis, it was found that steam trap leak was the main cause of steam lost with the proportion of 48 percent of the total steam lost which was considered to be fully high. The data was collected and analysis to find out how the steam trap leaked by using Pareto diagram and found that the main problem was resulted from the valve seat of steam trap wearing out about 73.3 percent of the total causes. We therefore carried out further analysis to find out the cause of the valve seat wearing problem by applying the statistical method called the "Multiple Regression and Correlation Analysis". It was found that the factors causing the wearing out of valve seat were TDS, PH, pressure, and life time of steam trap. The result was concluded as the "wearing out = - 173+3.59 TDS+9.79 life time +6.21 pressure - 3.26 PH". Based on this reason, the researcher had selected the factor which stated in high correlation by set up hypothesis at the significant level 0.05, it was discovered that there were two factors with high correlation :-life time and total dissolve solid (TDS). Therefore, the equation was reviewed and revised as "the wearing out = -173 + 3.59 TDS+9.79 life time". In the meantime, the researcher had proposed two solutions for the problem: one is to control TDS in boiler as per the boiler's manufacturer instruction (3500ppm) by continuously blow down; this could make TDS in condensate system nearly to zero and the steam trap would be last for 3 years. The other solution is that if there is non-control of TDS in boiler, the steam trap's life time would be for 22 months and need to be replaced at the time. These solutions can lead to the reduction of steam consumption contributing the heavy oil usage reduced about 12.28 percent.