บทคัดย่อ

T161125

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษา การนำเทคนิควิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ในการตรวจวินิจฉัยระบบการจัดการกระบวนการผลิตน้ำแข็งซองเพื่อหาแนวทางปรับปรุงเพื่อการประหยัดพลังงานและลดความสูญเสียปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เช่น วัตถุดิบ แรงงาน เป็นต้น โดยใช้กรณีศึกษาของโรงงานผลิตน้ำแข็งซองแห่งหนึ่งซึ่งมีพิกัด 2,816 ซอง จำนวน 44 แถว แต่ละแถวจะมี 4 ยก ยกละ 8 ซอง และมีอัตราการผลิตเฉลี่ย 700 – 800 ซองต่อวัน โดยในกระบวนการผลิตประกอบด้วย การนำน้ำประปามาผ่านกระบวนการ RO และฆ่าเชื้อด้วยเครื่อง UV น้ำที่ผ่านกระบวนการดังกล่าวจะนำมาบรรจุลงในซองน้ำแข็งและหย่อนลงในบ่อผลิตน้ำแข็งซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 40 ชม. จึงจะได้น้ำแข็งตามที่ต้องการ

จากการตรวจวัดและเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตน้ำแข็งพบว่า พลังงานไฟฟ้าประมาณ 90 % จะใช้กับระบบทำความเย็น ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตน้ำแข็ง 6.17 kWh/ซอง และได้พบข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตได้แก่ การถ่ายเทความร้อนเข้าสู่บ่อผลิตน้ำแข็ง การเลือกใช้น้ำเกลือในการถ่ายเทความร้อนภายในบ่อผลิตที่ไม่เหมาะสมทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลง คุณภาพของวัสดุที่ใช้ทำซองน้ำแข็ง

จากการวิเคราะห์เพื่อประเมินศักยภาพการประหยัดพลังงานและหาแนวทางการปรับปรุงพบว่า ลมอัดมีอุณหภูมิเริ่มต้นประมาณ 70 ^{0}C และลดลงตลอดความยาวท่อเนื่องจากการติดตั้งท่อลมขนานกับบ่อผลิตที่มีอุณหภูมิต่ำจึงเกิดการถ่ายเทความร้อนได้มาก ส่งผลให้อุณหภูมิลมอัดลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิแวดล้อมจึงไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ช่วยลดอุณหภูมิ การเลือกใช้น้ำเกลือควรใช้เกลือที่มีความชื้นต่ำและไม่มีตะกอนอย่างเช่น เกลือบริสุทธิ์ หรือหากใช้เกลือทะเลก็ควรผสมนอกบ่อผลิตเพื่อลดปริมาณตะกอนที่สะสมในระบบ และหาวิธีการกำจัดตะกอนอย่างเหมาะสม ควรเปลี่ยนวัสดุทำซองน้ำแข็งจากสังกะสีเป็น Stainless เนื่องจาก Stainless มีความคงทนต่อการกัดกร่อนได้ดีกว่า ช่วยลดภาระในการซ่อมบำรุงซองน้ำแข็ง มีอายุการใช้งานนานและยังมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคด้วย นอกจากนี้การเพิ่มพื้นที่ผิวถ่ายเทความร้อนภายในซองน้ำแข็งในส่วนที่ต้องตัดน้ำแข็งทิ้ง 17% จะทำให้ลดเวลาที่ใช้ในการผลิตได้ประมาณ 10% การเป่าอากาศลงในซองน้ำแข็งที่ใช้สำหรับแช่เย็นจะช่วยลดอุณหภูมิของน้ำในซองน้ำแข็ง การลดปริมาณความร้อนที่ไหลเข้าบ่อผลิตเนื่องจากการเปิด/ปิดเพื่อตรวจเช็คก้อนน้ำแข็งด้วยสายตาโดยการบันทึกตารางเวลาการทำน้ำแข็งจะช่วยลดภาระความร้อนในส่วนนี้ได้โดยไม่ต้องลงทุน

Abstract

TE 161125

This research aims to study the inspection of ice-mold production process management by using of value engineering method in order to improve the using of energy and to reduce the losses of raw materials and labor forces. The case study is from a molded-ice factory which has a capacity of 2,816 molds, 44 rows, there are 4 parts in each row and 8 molds in each part. The average production capability is 700 – 800 molds per day. Production process is include the RO process of water and then utilized by UV machine. Water which treated by these processes will be packed into the ice-mold and then filled in the ice production pond for 40 hours.

The data collection of the production process show that electricity used in the cooling system is around 90% of the total, which means electricity consumption of mold-ice is 6.17 kWh/mold. This study found the flaws in production process which are the heat transferring into the ice production pond, the reduction of efficiency in ice production pond that caused by the sodium chloride solution and the quality of ice-mold materials.

The analysis of potential in energy conservation found that the temperature of initial compressed air is about 70 ^{0}C, and it gradually reduce along the length of the pipe. Because of parallel installation of air pipe and ice production pond, there is a lot of heat transfer which caused the lower temperature of compressed air than the environment. The sodium chloride solution should be the sodium with low humidity and had no sediments such as purified salt. If it necessary to use salt, it should be mixed out side the production pond in order to reduce the collected sediments in the process. There should be the appropriate to eradicate the sediments. The materials of making ice-mold should be switched from zinc to stainless because there is more durable of erosion and it can reduce the cost of fixing the ice-mold. Beside, there has a long life cycle and hygienic for the consumers. Furthermore, it's also increase the heat transfer area inside the ice-mold which is a cutting part for 17%, it can reduce the time of production for 10%. Blowing the air into ice-mold will decrease the temperature in the mold. And reduction of heat transfer to the production pond, which caused by opening the pond to visually check, by recording the schedule of ice production can reduce the heat load without any investment.