

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องระเหยสำหรับการบำบัดน้ำเสียที่มีค่าของแข็งที่ละลายทั้งหมดสูง โดยประยุกต์ใช้หลักการให้ความร้อนด้วยการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องระเหยต้นแบบที่พัฒนาขึ้นเป็นท่อสแตนเลส SUS304 แบบแนวดิ่ง ประกอบด้วยท่อขนาด 2 นิ้ว ท่อขนาด 1-1/2 นิ้ว และท่อขนาด 1/2 นิ้ว โดยทำการทดสอบร่วมกับคอยล์ทองแดงเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร และ 65 มิลลิเมตร ตามลำดับ ระบบให้ความร้อนใช้บอร์ด ZVS Induction Heater ซึ่งมีพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 2,000 วัตต์ และจ่ายกระแสสลับความถี่สูงไปยังคอยล์เหนี่ยวนำ จากผลการทดสอบพบว่าเครื่องระเหยที่ใช้ท่อขนาด 1-1/2 นิ้วร่วมกับคอยล์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร สามารถทำให้อุณหภูมิผิวท่ออยู่ในช่วงประมาณ 34–37 องศาเซลเซียส ขณะที่การทดสอบท่อขนาด 1/2 นิ้วสามารถทำให้อุณหภูมิผิวท่ออยู่ในช่วงประมาณ 42–46 องศาเซลเซียส เมื่อใช้คอยล์ขนาด 120 มิลลิเมตร และเพิ่มขึ้นสูงสุดประมาณ 79 องศาเซลเซียส เมื่อใช้คอยล์ขนาด 65 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตาม แม้ระบบจะสามารถเพิ่มอุณหภูมิผิวท่อได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังไม่สามารถสร้างอุณหภูมิที่สูงเพียงพอให้น้ำกลายเป็นไอน้ำได้ ทำให้ไม่พบการลดลงของปริมาณน้ำอย่างมีนัยสำคัญ จึงควรมีการศึกษาและพัฒนาเครื่องระเหยดังกล่าวเพิ่มเติมต่อไป

Abstract

This study aimed to design and construct an evaporator for the treatment of wastewater with high total dissolved solids (TDS) by applying electromagnetic induction heating. The developed prototype was a vertical SUS304 stainless steel evaporator consisting of 2-inch, 1-1/2-inch, and 1/2-inch tubes, which were tested in conjunction with copper induction coils with diameters of 120 mm and 65 mm, respectively. The heating system employed a ZVS induction heater with a rated power of up to 2,000 W, supplying high-frequency alternating current to the induction coils. Experimental results showed that the evaporator using the 1-1/2-inch tube with a 120 mm coil achieved surface temperatures in the range of approximately 34–37 °C, while the 1/2-inch tube reached surface temperatures of approximately 42–46 °C with the 120 mm coil and up to about 79 °C with the 65 mm coil. However, although the system was able to increase the tube surface temperature to some extent, it was still insufficient to induce effective water vaporation, and no significant reduction in water volume was observed. Therefore, further study and development of the evaporator are required to improve heating efficiency and enhance its potential for practical application in the future.