

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การกำจัดเชื้อแบคทีเรียและเดิมอากาศในน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
หน่วยกิต	36
ผู้เขียน	นายมติ นรารมย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร.ศิริชัย เทพา ผศ. ดร.จิรศักดิ์ คงเกียรติขจร
หลักสูตร	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
สายวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
คณะ	พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาถึงวิธีที่เหมาะสมที่สุดของการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียด้วยพลังงานรังสีอาทิตย์ โดยได้จำแนกงานวิจัยออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาการเปรียบเทียบพื้นที่ผิวของการรับพลังงานรังสีอาทิตย์ของรีแอกเตอร์ 3 ชนิด จากการทดลองของรีแอกเตอร์แบบไม่เคลือบพื้นผิวแสดงให้เห็นว่าทุกการทดลองไม่มีความแตกต่างของการลดลงของแบคทีเรีย ดังนั้นพื้นที่ที่เล็กกว่าในระบบการไหลจึงมีประสิทธิภาพดีกว่า ส่วนการทดลองของรีแอกเตอร์พื้นผิวดำนั้นจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเพิ่มพื้นที่ผิวรับรังสีอาทิตย์ ส่วนการทดลองพื้นผิวเคลือบ TiO_2 นั้นจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อเพิ่มพื้นที่ผิวการรับรังสีอาทิตย์ การทดลองนี้ยังแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิที่ไม่ถึง 45°C ไม่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียด้วยพลังงานรังสีอาทิตย์และกระบวนการโฟโตแคตาไลซิส ส่วนที่สองคือ การทดลองการเติมอากาศในน้ำนั้นแสดงให้เห็นได้ว่าการทดลองที่มีความสูงที่สุดจะมีประสิทธิภาพในการถ่ายเทอากาศได้ดีที่สุดในทุกกรณีของการทดลอง ส่วนที่สามคือ การทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการทำนายอุณหภูมิน้ำที่ได้รับพลังงานรังสีอาทิตย์ ซึ่งการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่าแบบจำลองนี้สามารถอธิบายการทำงานของระบบได้ ซึ่งมีค่า R^2 อยู่ในช่วง 0.9-1.0 และจากการนำไปเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่าค่าที่ได้มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันและค่าของทั้งสองมีความแตกต่างกันเล็กน้อยซึ่งค่า RMSE อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ดังนั้นการศึกษาที่ได้นำเสนอในงานวิจัยนี้จะช่วยให้มีประโยชน์ในการออกแบบระบบการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียด้วยพลังงานรังสีอาทิตย์

คำสำคัญ: การกำจัดเชื้อแบคทีเรียด้วยพลังงานรังสีอาทิตย์/การกำจัดเชื้อแบคทีเรียด้วยกระบวนการโฟโตแคตาไลซิส/รวบรวมแรงรูปประกอบพาราโบลา

Dissertation Title	Bacteria Disinfection and Aeration of Water Using Solar Energy
Dissertation Credits	36
Candidate	Mr. Mati Nararom
Dissertation Advisors	Assoc. Prof. Dr. Sirichai Thepa Asst. Prof. Dr. Jirasak Kongkiattikajorn
Program	Doctor of Philosophy
Field of Study	Energy Technology
Department	Energy Technology
Faculty	School of Energy, Environment and Materials
Academic Year	2014

Abstract

This dissertation studies the most appropriate method of bacteria disinfection by solar energy, which is divided into 3 parts. The first part, a study of the surface area which was illumination by solar energy. The experiments show untreated-reactor surfaces areas were not significantly different in the reduction of bacteria concentration. Therefore, the smaller untreated-reactor surface is higher performance for the continuous flow. Moreover, the black surface area is more slightly effective in bacteria disinfection when increasing the reactor surface area of solar illumination. Moreover, the catalyst-coated reactor surface area is more effective when increasing the reactor surface area of solar illumination. These experiments also show the water temperature is not higher than 45 °C, which is not effect on bacteria inactivation by solar radiation and photocatalytic disinfection. The second part, shows the aeration of water which is the highest level, which give the maximum oxygen transfer coefficient all cases of experiments. The third part, the development of mathematical models for predicting the water temperature in the reactor. Then, the results could describe the operation of the system, which their R^2 range were 0.9-1.0. Moreover, the comparative of the values from the measurement and the mathematical model shows the value of water temperature, which is similarly change in the same direction and slightly difference. So, the value of RMSE was in acceptable range. Therefore, a study was presented in this research will be useful in the design of bacteria disinfection.

Keywords: Bacteria disinfection/Compound parabolic concentrator/Photocatalytic disinfection