

บทคัดย่อ

การพัฒนาต้นแบบระบบบำบัดน้ำแสงอาทิตย์

ชาญจิต วรรณนุรักษ์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

2561

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ และสร้างเครื่องต้นแบบระบบบำบัดน้ำแสงอาทิตย์ รวมถึงหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องต้นแบบระบบบำบัดน้ำแสงอาทิตย์

ผลการออกแบบเครื่องต้นแบบระบบบำบัดน้ำแสงอาทิตย์ โดยออกแบบโครงสร้างฐานรองตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ Solar Collector มีขนาดกว้าง 1.20 เมตร ยาว 2.50 เมตร สูง 127 เมตร ทำมุม 15 องศา กับพื้นระนาบ ออกแบบตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ มีขนาดภายนอกของแผง $2 \times 1 \text{ m}^2$ ลึก 0.15 m ด้านล่างเป็นโฟมหนา 50 mm ทับด้วยฉนวนกันความร้อนและแผ่นสังกะสีพ่นด้วยสีดำปิดด้วยกระจกใส 4 mm ออกแบบท่อดูดรังสี (absorber plate) ทำด้วยท่อทองแดงขนาด 1/2 นิ้ว ยาว 2 m กว้าง 1 m จำนวน 30 ท่อ วางขนานห่างกันระยะห่าง 5 cm ต่อเข้ากับท่อทองแดงสำหรับน้ำเข้าและท่อน้ำออกขนาด 7/8 นิ้ว ทั้งสองด้านตามแนวตั้งต่อกันแบบขนาน จำนวน 2 ท่อ ออกแบบถังเก็บความร้อนใช้เป็นถังน้ำแข็งเก็บความร้อนแบบสำเร็จรูปขนาด 40 ลิตร สูง 35 cm ถังพักน้ำ 1 ถัง และถังกรองชั้นต้น 1 ถัง ขนาด 20 ลิตร โดยออกแบบภายในถังกรองชั้นต้นบรรจุถ่านคาร์บอน, ซีโอไลท์และใยแก้ววางซ้อนกันเป็นชั้นๆ

ผลการสร้างเครื่องต้นแบบระบบบำบัดน้ำแสงอาทิตย์โดยสร้างฐานวางตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ Solar Collector ใช้เหล็กมุมฉากตัดตามขนาดที่ได้ออกแบบไว้ กว้าง 1.20 เมตร ยาว 2.50 เมตร สูง 127 เมตร ทำมุม 15 องศา กับพื้นระนาบและประกอบเป็นโครงสร้างฐานวางตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ Solar Collector, สร้างท่อดูดรังสีโดยตัดและเชื่อมท่อทองแดงเข้าด้วยกันตามแบบขนาด 1/2 นิ้ว ยาว 2 m กว้าง 1 m จำนวน 30 ท่อ วางขนานห่างกันระยะห่าง 5 cm ต่อเข้ากับท่อทองแดงสำหรับน้ำเข้าและท่อน้ำออกขนาด 7/8 นิ้ว จำนวน 2 ท่อ ต่อกันแบบขนาน ลักษณะการวางในแนวยาวตามตัวเครื่อง จากนั้นนำแผ่นโฟม, ฉนวนกันความร้อน, แผ่นสังกะสี, ท่อดูดรังสีและกระจก มาประกอบเป็นตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ Solar Collector นำตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ Solar Collector วางบนฐานโครงสร้างพร้อมติดตั้งถังเก็บความร้อน ถังพักและถังกรองชั้นต้น ทำการเจาะรูที่ถังเก็บความร้อน ถังพักและถังกรองชั้นต้น วัดขนาดระหว่างถังเก็บความร้อน ถังพัก ถังกรองชั้นต้น และตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ Solar Collector ตัดท่อประปาทามขนาดที่วัดได้ จากนั้นตัดขนาดของท่อ

ประปาตามขนาดที่วัดได้ ต่อท่อประปาและใส่ก๊อกน้ำตามแบบเพื่อเป็นจุดวัดอุณหภูมิของน้ำและทำการติดตั้งปั้มน้ำขนาด 350 W ไว้ภายในถังเก็บน้ำร้อน

ผลการวิจัยประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ Solar Collector (η) เฉลี่ยรวมอยู่ที่ 18.20% และประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียในการฆ่าเชื้อกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (อีโคไล) เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน คิดเป็น 99.98% และ 99.92% ตามลำดับหรือมีประสิทธิภาพมากกว่า 80%

คำสำคัญ:การบำบัดน้ำเสีย ตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์ โคลิฟอร์ม อีโคไล

Abstract

The development of solar water treatment prototype system

Chanchajit Wannurak

Science & Technology Faculty, DhonburiRajabhat University

2018

This research aims to design and develop the prototype machine of solar water treatment and also to explore the effectiveness of the prototype machine.

The results designing a solar collector base, Solar Collector is 1.20 m wide, 2.50 m long, 127 m high, 15 degrees to the ground plane. Solar Collector panel is measured in size of $2 \times 1 \text{ m}^2$, depth of 0.15 m with the base of thick foam of the height of 50 mm, covered with a thermal insulation, blackening corrugated iron sheet, and a clear glass of 4 mm respectively. An absorber plate is comprised with 30 copper rods measuring 1/2 inches in height, length of 2 m and width of 1 m each. The rods are placed in parallel with distance of 5 cm between each of them. They are connected with two copper rods for water-in and water-out with the size of 7/8 inches each which are placed perpendicularly. Heat collector tank is designed by exploiting a 40 liters ready-made ice tank measuring 35 cm in height, one water accumulator tank, and a primary 20 liters filter tank which contains a layer of carbon charcoal, zeolite, and fiberglass.

The results build of the solar water treatment prototype system. Create a solar collector base use the right angle cut to size the design. Solar Collector is 1.20 m wide, 2.50 m long, 127 m high, 15 degrees to the ground plane. The Assemble structure of the solar collector. The absorber plate build is comprised with 30 copper rods measuring 1/2 inches in height, length of 2 m and width of 1 m each. The rods are placed in parallel with distance of 5 cm between each of them. They are connected with two copper rods for water-in and water-out with the size of 7/8 inches each which are placed perpendicularly. Then take the foam pad, heat shield, zinc plate, suction tube and glass. Solar collector is placed on the base of the building and equipped with a heat storage tank. Reservoirs and filters Drill a hole in

the heat tank. accumulator tank and primary filter tank Measurement between heat tank, accumulator tank and primary filter tank and solar collector. Cutting plumbing by size. Then cut the size of the plumbing according to the measured size. Connect the plumbing and water faucet as a measure of water temperature. And install a 350 W water pump inside the hot water tank.

The research reveals that The average effectiveness of Solar Collector (η) is 18.20%. The efficiency of wastewater treatment in destroying coliforms and fecal coliforms (E-coli), comparative with standard ratio of surface water, is 99.98% and 99.92% respectively or the efficiency rate is above 80%.

KEYWORD (S): \Wastewater treatment\Solar Collector\Solar energy\Coliforms\E-coli