งานวิจัยนี้ทำการศึกษาสมรรถนะของเครื่องกลั่นน้ำพลังงานรังสีอาทิตย์รูปทรงพีระมิดที่มีตัวรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบเป็นอุปกรณ์เสริมและมีวาล์วลอยควบคุมการไหลทางเดียว โดยอาศัยความดันไอน้ำ-อากาศจากตัวรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบทำให้เกิดการหมุนวนน้ำร้อนระหว่างตัวรับรังสีอาทิตย์และเครื่องกลั่นน้ำรูปทรงพีระมิดโดยไม่ต้องใช้ปั๊มไฟฟ้า เครื่องกลั่นน้ำรูปทรงพีระมิดที่ใช้ในการทดลองมีขนาด 0.54 m×0.54 m กระจกมีมุมเอียง 30 ° มีระดับน้ำในอ่าง 10 mm, 20 mm, และ 30 mm และทำการศึกษาหาขนาดของตัวรับรังสีอาทิตย์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์เสริม โดยทำการทดสอบที่ตัวรับรังสีอาทิตย์ขนาด 1.06 m×1.20 m, 1.18 m×1.20 m, 1.30 m×1.20 m, 1.42 m×1.20 m, 1.54 m×1.20 m, 1.70 m×1.20 m และ1.80 m×1.20 m ตามลำดับ

จากผลการทดลองพบว่า เครื่องกลั่นน้ำที่ได้มีการปรับปรุงมีอัตราการกลั่นสูงสุดเท่ากับ 4.17 l/m^2.day ที่ความเข้มรังสีอาทิตย์ 24.58 MJ/m^2.day จากการทดลองหาขนาดของตัวรับรังสีอาทิตย์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์เสริม คือตัวรับรังสีอาทิตย์ที่มีขนาด 1.18 m×1.20 m โดยมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 27.15% ที่ค่ารังสีอาทิตย์เฉลี่ยรายชั่วโมงเท่ากับ 1.97 MJ/m^2.h และการเปรียบเทียบผลจากการทดลองกับการจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่า มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 % เมื่อวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า เครื่องกลั่นที่ใช้ตัวรับรังสีอาทิตย์ขนาด 1.18 m×1.20 m เป็นอุปกรณ์เสริมสามารถคืนทุนภายใน 2.1 ปี ถ้าระบบไม่มีตัวเก็บรังสีอาทิตย์ สามารถคืนทุนภายใน 1.2 ปี ที่อัตราดอกเบี้ย 7.75% ปั๊มที่พัฒนาได้สามารถนำไปประยุกต์ในงานอื่นที่เหมาะสมต่อไป

231156

This research aim was to study the performance of a pyramid-shaped solar still with an auxiliary flat plate collector (FPC) that circulated water one-way by a floating valve. Steam –air pressure instead of an electric pump was used to circulate hot water between the FPC and the solar still. The still had an area of 0.54 m × 0.54 m, 30 degrees glass cover and the water depths in the basin of 10 mm, 20 mm, and 30mm. In order to find the appropriate size of FPC, the 1.06 m×1.20 m, 1.18 m×1.20 m, 1.30 m×1.20 m, 1.42 m×1.20 m, 1.54 m×1.20 m, 1.70 m×1.20 m and 1.80 m×1.20 m areas were inverted. It was found that the highest production from the improved one was 4.17 l/m^2day at 24.58 MJ/m^2day. The appropriate size of the enhancing FPC was found to be 1.18 m×1.20 m with 27.15% efficiency for the solar irradiation of 1.97 MJ/m^2.h. According to a comparison between an experiment and a mathematical simulation, root mean square error in percent of the mean was less than 10 %. It has a payback period of 2.1 year compared to a solar still alone with payback period of 1.2 year and interest rate of 7.75%. The thermal water pump developed can be applied for relevant work.