

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ประเทศไทยบริโภคพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งพลังงานไฟฟ้าส่วนใหญ่ได้มาจากโรงไฟฟ้าที่เผาไหม้เชื้อเพลิงนำเข้ามาจากต่างประเทศ เช่น ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานเชื้อเพลิงอื่นๆ เนื่องจากพลังงานมีราคาแพงและมีแนวโน้มที่จะขาดแคลนในอนาคตอันใกล้ รัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในประเทศ พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสมสำหรับครัวเรือน เนื่องจากใช้งานง่ายและปลอดภัย นอกจากนี้การผลิตไฟฟ้าที่ครัวเรือนช่วยลดปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่สูญหายในสายส่งไฟฟ้าได้มาก

ประเทศไทยตั้งอยู่ที่ละติจูด 14 องศาเหนือดังนั้นจึงติดตั้งพื้นที่รับแสงของเซลล์หันไปทางทิศใต้และเอียง 14 องศา กับพื้นระนาบเพื่อรับรังสีแสงอาทิตย์ตั้งฉาก ความแออัดของเมืองในปัจจุบันส่งผลให้มีพื้นที่จำกัดสำหรับการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนพื้นระนาบ จึงมีการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ที่มุม 90 องศามากขึ้นโดยติดตั้งที่เปลือกอาคาร ผลการทดลองเบื้องต้นในงานวิจัยนี้ได้แสดงว่าการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผนังอาคารด้วยมุม 90 องศา กับพื้นระนาบผลิตไฟฟ้าได้น้อยกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งด้วยมุมเอียง 14 องศา งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการใช้อุปกรณ์สะท้อนแสงกับเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งมุม 90 องศา กับพื้นระนาบเพื่อเพิ่มการผลิตไฟฟ้า ผลการศึกษาเป็นแนวทางสำหรับรัฐบาลและเจ้าของอาคารในการเพิ่มความคุ้มค่าในการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์มากยิ่งขึ้น

ผลการทดลองแสดงว่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตจากเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 90 องศา มีค่าน้อยกว่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 14 องศาโดยเฉลี่ย 52.5 % ดังนั้นผู้ใช้งานพึงหลีกเลี่ยงการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ที่มุม 90 องศาโดยไม่มีอุปกรณ์ช่วยการสะท้อนแสง ผลจากการทดลองพบว่า อุปกรณ์สะท้อนแสงที่สามารถเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งที่มุม 90 องศา คืออุปกรณ์สะท้อนแสงติดตั้งที่มุม 38 องศา กับพื้นระนาบสัดส่วนของกำลังไฟฟ้า (วัตต์) ที่ผลิตได้คือ 5.77: 1: 1.53 โดยได้รับจากเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 14 องศา เซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 90 องศา และเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 90 องศา พร้อมอุปกรณ์สะท้อนแสงติดตั้งที่มุม 38 องศา ตามลำดับ เซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 90 องศา พร้อมกับอุปกรณ์เพิ่มการสะท้อนแสงติดตั้งที่มุม 38 องศาเหมาะสำหรับใช้งานในช่วงเดือนมีนาคมถึงตุลาคม

นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังได้ศึกษาผลของอุปกรณ์สะท้อนแสงติดตั้งที่มุม 38 องศา กับพื้นระนาบต่อการบังแดด ผลการศึกษาพบว่าอุปกรณ์สะท้อนแสงเป็นอุปกรณ์บังแดดอาคารได้ใน

ช่วงเวลา 11.45 น. – 12.15 น. ของเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน และมีระยะเวลาในการบังแดดมากที่สุดในช่วงเวลา 10.50 น. – 14.10 น. ของเดือนพฤษภาคม นอกจากนี้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 90 องศา และห่างจากเปลือกอาคารสามารถบังแดดเปลือกอาคารได้โดยลดอุณหภูมิผิวของเปลือกอาคารลง 2 องศาเซลเซียสเมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่มีการบังแดด ดังนั้นแผงเซลล์แสงอาทิตย์แนวตั้งพร้อมอุปกรณ์สะท้อนแสงสามารถเพิ่มการผลิตไฟฟ้าและเป็นอุปกรณ์บังแดดให้กับอาคาร

Abstract

Nowadays, Thailand increases consumption of electrical energy. Typically, the electrical energy from power plant is generated from natural gas and other fuels imported from foreign countries. As the fuel is expensive and tends to be insufficient in the near future, government issues policies to promote renewable energy consumption in the country. The electricity from solar cell is proper for households because it is simple to use and safe. Additionally, the generation of electricity at home helps reduce transmission loss through electrical wire.

Thailand locates at latitude 14 degrees North, hence the solar cell is installed facing the South at the inclination of 14 degree with horizontal plane to receive the perpendicular solar radiation. In the crowded city the installation of solar cell at 90 degree by installing parallel the wall is getting increase because of the limitation of horizontal area to install the solar cell. It is preliminary shown that the solar cell installed at 90 degree to the horizontal plane generates electric power less than that installed at 14 degree plane. This research aims at utilization of the reflecting device with the solar cell installed at 90 degree to increase the electric generation. The findings will be the guideline for the government and the building's owner to increase the return of investment from installation of the solar cell.

The experimental result shows that the electric power generated from the solar cell installed at 90 degree is lower than that from the solar cell installed at 14 degree by 52.5 %. Therefore the user should avoid the installation of solar cell at 90 degree without any reflecting device. The experimental result shows the reflecting device installed at 38 degree to the horizontal increases electric power generating from the solar cell installed at 90 degree. The ratio of electric power of 5.77 : 1.00 : 1.53 is obtained from the solar cell installed at 14 degree, 90 degree and 90 degree with the reflecting equipment of 38 degree, respectively. The appropriate period to use the reflecting device is during March to October.

This research also studies the effect of the reflecting device installed at 38 degree on the shading of building. The reflecting device can be the shading device during 11.45 a.m. – 12.15 a.m. in March until June. The longest period of the shading is during 10.50 – 14.10 of May. In addition, the solar cell installed at 90 degree with a distance from the façade can cover the façade and decrease the surface temperature of the façade by 2 degree Celsius comparing to that of the bare wall. It is shown that the vertical solar cell with the reflecting device increases the electric power generation and acts as the shading device for the building.