190296

ปริมาณความร้อนส่วนใหญ่ที่เป็นภาระการทำความเย็นให้กับเครื่องปรับอากาศ คือความร้อนที่มาจากหลังคาซึ่งได้รับอิทธิพลแสงแดด โดยตัวแปรที่มีผลทำให้หลังคาได้รับปริมาณแสงแดดมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับทิศทางการจัดวาง ความเอียงของหลังคา งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบหลังคาให้มีความเหมาะสม เพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่เป็นภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ โดยใช้การคำนวณพลศาสตร์ของไหลเพื่อคำนวณแบบจำลองบ้าน 2 มิติขนาด กว้าง 4 m สูง 3 m หลังคามีมุมเอียง 10°, 20°, 30°, 40° และ 50° โดยแบบจำลองแต่ละหลัง มีทิศทางการจัดวางทั้งสี่ทิศคือ ทิศเหนือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกพบว่า แบบจำลองหลังคาเอียง 50° หันหน้าไปทางทิศเหนือมีอุณหภูมิเฉลี่ยในบ้านน้อยที่สุด และแบบจำลองหลังคาเอียง 10° หันหน้าไปทางทิศใต้ มีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในบ้านสูงที่สุด โดยมีอุณหภูมิต่างกัน 5.79°C และสรุปได้ว่า แบบจำลองหันหน้าไปทางทิศเหนือสามารถลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้มากที่สุด รองลงมาคือ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก และทิศใต้ ส่วนหลังคาที่มีความชันเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ปริมาณความร้อนส่งผ่านทางหลังคาได้น้อยลง แต่เนื่องจากหลังคาที่มีความชันเพิ่มขึ้นจะเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง จึงได้มีการศึกษาในเชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อหาแบบจำลองหลังคาที่มีความเหมาะสม พบว่าหลังคาที่หันหน้าไปทางทิศเหนือ มุมเอียง 30° มีความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด

190296

This paper aims to design an optimum roof by investigating effects of slope, orientation, materials of roof, materials of the wall and materials of insulator on the flow pattern of the air and the temperature distribution in a house. Steady-state roof models in 2 Dimensions have been developed by Computational Fluid Dynamics (CFD) technique. The base of the house is 4 m wide and 3 m height. The roof angle is varied in the range of 10°, 20°, 30°, 40° and 50° and tilted surface is oriented towards the north, south, east and west to focus an average temperature in a house in order to reduce cooling load of air-conditioner, which is the maximum energy consumption in a house. It has been found that 50° tilted roof facing north has the minimum average temperature and 10° tilted roof north facing has the maximum average temperature with the temperature difference of 5.79°C. Average temperature in the house is decreased when the slope of the roof is increased, however high slope of the roof results in a higher cost of roof construction. Additionally, this research also considers an economic study in order to design an optimum roof. The result shows that the best angle of roof tilted is 30° and with the north facing.