

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมของระบบผนังเย็น โดยใช้เทคนิคไฟไนต์เอลิเมนต์ ผนังเย็นที่ใช้ในงานวิจัยเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนมีท่อน้ำฝังอยู่ภายใน แบ่งการจัดวางท่อเป็น 2 ประเภท คือการจัดวางท่อแบบขดไปมาและแบบขนาน ขนาดของผนังที่ใช้ในการศึกษานี้ มีขนาดกว้าง 4 เมตร สูง 3 เมตร และหนา 0.10 เมตร ในการวิจัยนี้ได้ทำการทดลองเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้แก่ พลักซ์ความร้อนที่กระทำกับผนังด้านนอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ อัตราการไหล และอุณหภูมิน้ำ เข้า โดยพลักซ์ความร้อนอยู่ในช่วง 100 W/m^2 300 W/m^2 และ 500 W/m^2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ 1 นิ้ว 2 นิ้ว และ 3 นิ้ว อัตราการไหลของน้ำอยู่ในช่วง $0.017 - 0.083 \text{ kg/s}$ อุณหภูมิของน้ำป้อนเข้า ระบบที่ 20°C และ 25°C โดยไม่พิจารณาความเสียดทานในระบบท่อและการทำงานของปั๊ม ผลการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่ารูปแบบการจัดวางท่อแบบขดไปมาดึงความร้อนจากผนังได้ดีกว่าการจัดวางท่อแบบขนาน เปอร์เซ็นต์การดึงความร้อนจากผนังเพิ่มขึ้นตามอัตราการไหล และขนาดของท่อที่เพิ่มขึ้น และยังพบอีกว่า ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว จัดวางท่อแบบขดไปมา มีอัตราการไหล 0.083 kg/s และมีอุณหภูมิน้ำป้อน 20°C เป็นสภาวะที่เหมาะสมของระบบผนังเย็น

This research aims to optimize the cooling wall system using finite element technique. The cooling wall is the masonry wall embedded with a bundle of water pipes. Two categories of piping arrangement, i.e., serpentine and parallel, were used in this study. The wall has the dimension of $4 \times 3 \times 0.1 \text{ m}$ (length x height x thickness). The investigations were conducted by varying the following parameters: heat flux on the outer surface of the wall, piping diameter, mass flow rate and inlet water temperature. The range of heat flux was between 100, 300 and 500 W/m^2 . Piping diameter was varied from 1 to 3 inch. Water mass flow rate was varied from 0.017 kg/s to 0.083 kg/s . Inlet water temperature was set to be constant at 20°C and 25°C . By neglecting the pressure drop in piping system and pumping work, we found that serpentine arrangement was more efficient in exacting heat from the wall than that of parallel arrangement. The percent of heat extracted from the wall increased with increasing in mass flow rate and pipe diameter. The lower inlet temperature gave also higher percent of extraction heat from the wall. The optimum condition in this study was serpentine arrangement with the pipe diameter of 3 inch, mass flow rate of 0.083 kg/s and inlet temperature of 20°C .