

| | |
|-----------------------------|--|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การลดอุณหภูมิของอาคารด้วยวิธีการฝังท่อน้ำภายในผนัง |
| ชื่อนักศึกษา | นาย พรอรรถ สิงหนณี |
| เลขประจำตัว | 45062101 |
| ปริญญา | สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต |
| สาขาวิชา | สถาปัตยกรรมเขตร้อน |
| พ.ศ. | 2548 |
| อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ | รศ. ชีรมน ไวโรจนกิจ |

บทคัดย่อ

T166549

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการที่จะทำการศึกษาแนวทางในการลดการส่งผ่านความร้อนผ่านผนังผิวนอกอาคาร เพื่อที่จะลดการใช้พลังงานภายในอาคาร ซึ่งหมดไปกับการปรับสภาวะความน่าสบายในส่วนของระบบปรับอากาศ โดยจะทำการออกแบบรูปแบบและทดสอบถึงประสิทธิภาพของผนังที่ใช้เทคนิคการลดความร้อนของผนังด้วยการฝังท่อน้ำไว้ในผนัง ซึ่งความร้อนที่เกิดขึ้นที่ผนัง มาจากการที่ผนังถูกรังสีของดวงอาทิตย์ตกกระทบ และการแผ่รังสีของสภาวะแวดล้อมรอบข้าง ทำให้เกิดการสะสมความร้อน และแผ่รังสีความร้อนเข้ามายังภายในอาคาร

จากการศึกษาพบว่า รูปแบบของผนังที่สามารถใช้กับเทคนิคการลดความร้อนนี้ได้ดีที่สุดคือ ผนังประเภทผนังคอนกรีต เนื่องจากผิวสัมผัสของท่อน้ำกับเนื้อของคอนกรีตมีมากที่สุด และวัสดุของท่อน้ำที่ใช้สำหรับเทคนิคนี้ควรเป็นท่อน้ำเหล็กชุบสังกะสี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ขนาดบาง และการฝังท่อน้ำไว้ในผนังควรมีระยะห่างไม่เกิน 15 เซนติเมตร และฝังไว้ในตำแหน่งที่ใกล้กับผิวนอกของผนังที่หันออกสู่ด้านนอก เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

โดยผลของการลดการส่งผ่านความร้อนของผนังได้มากที่สุดจากการทดสอบ คือการใช้เทคนิคการขังน้ำและปล่อยน้ำตามระยะเวลาที่กำหนด โดยที่ช่วงระยะเวลาในการทำการทดสอบเป็นช่วงเวลาดังแต่หลัง 12.00 น. ถึง 19.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ผนังทางด้านทิศตะวันตกได้รับผลกระทบจากรังสีของดวงอาทิตย์มากที่สุด

จากผลการทดสอบและวิเคราะห์ สามารถพิสูจน์ได้ว่าเทคนิคการลดอุณหภูมิของผนังผิวนอกอาคารด้วยวิธีการฝังท่อน้ำภายในผนัง สามารถลดอุณหภูมิได้จริง โดยผลที่ลดอุณหภูมิได้สูงสุดคือ 7.3 องศาเซลเซียส จากการใช้เทคนิคการขังน้ำนาน 14 นาที 30 วินาที แล้วปล่อยน้ำนาน 30 วินาที เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการประหยัดพลังงานจึงนำน้ำร้อนที่ผ่านผนังมาใช้กับ

T 166549

เครื่องใช้ไฟฟ้าจำพวกเครื่องทำน้ำอุ่นได้อีก ซึ่งจะเป็นการลดการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดนั้น ๆ และจากการทดลองชุดนี้ยังสามารถลดอุณหภูมิของอากาศภายในห้องลงจากที่แตกต่างกับอุณหภูมิอากาศภายนอก 7-9 องศาเซลเซียส เหลือเพียง 2-3.5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ต่างจากอากาศภายนอกเพียงเล็กน้อย อีกทั้งยังช่วยลดการแผ่รังสีความร้อนที่ผิวหนังภายนอกลงจากเดิมได้ 3-4 องศาเซลเซียส ในการทดสอบยังสามารถลดอุณหภูมิของผิวหนังลงได้อีกโดยการลดอุณหภูมิของน้ำที่ใช้ปล่อยเข้าไปในห้องเหลือเพียง 19.5 องศาเซลเซียส จะได้ผลในการช่วยลดอุณหภูมิที่ผิวหนังภายในได้ 10 องศาเซลเซียส โดยน้ำที่มีอุณหภูมิดำเนินมาจากน้ำของระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ก็ได้

สำหรับผลการทดสอบที่ได้ มาจากการทดสอบกับผนังที่มีขนาด 0.90 x 0.90 เมตรหนา 0.10 เมตร ที่หันไปด้านทิศตะวันตก ซึ่งผลการทดสอบสำหรับผนังที่มีขนาดใหญ่ขึ้นพบว่า มีการลดประสิทธิภาพลงเมื่อเทียบกับผนังขนาดเล็ก 2-2.4 °C หรือ 32.2 % โดยที่ผนังขนาดใหญ่ มีขนาดใหญ่ขึ้น 12 เท่า ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ใช้ระยะเวลาในการขังน้ำและปล่อยน้ำเท่าเดิม แต่ขนาดของผนังและความยาวของท่อที่เพิ่มขึ้น ทำให้พื้นที่ในการรับรังสีดวงอาทิตย์มีมากขึ้นเกิดการสะสมความร้อนมากขึ้น และแผ่มายังภายในได้มากขึ้น

อย่างไรก็ดีผลสรุปในการใช้เทคนิคนี้ในการลดอุณหภูมิของผนังผิวนอกอาคาร ด้วยวิธีการฝังท่อภายในผนัง สามารถลดอุณหภูมิได้จริงตามสมมติฐานของการวิจัย แต่ปริมาณของความร้อนที่ลดได้ขึ้นอยู่กับ ปัจจัยของพื้นที่ตั้งของโครงการ ขนาดของพื้นที่ผนัง และระยะเวลาในการขังน้ำและปล่อยน้ำ รวมทั้งแรงดันของน้ำที่ใช้ เหล่านี้เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้ที่นำไปใช้ต้องพิจารณาและปรับใช้ให้เหมาะสม โดยที่เทคนิคนี้อาจเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาวิธีสุดท้ายที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงในการใช้พื้นที่ที่ติดกับผนังทางด้านทิศตะวันตกได้ และไม่สามารถออกแบบให้ผนังมีอุปกรณ์สำหรับการบังแดดหรือพืชพันธุ์ไม้ในการให้ร่มเงาแก่ผนังทางด้านทิศตะวันตกได้

| | |
|-----------------------|--|
| Thesis Title | REDUCTION OF EXTERNAL PRECAST CONCRETE WALL TEMPERATURE BY BUILT-IN WATER PIPE |
| Student | Mr. Porn-art Singhaseni |
| Student ID. | 45062101 |
| Degree | Master of Architecture |
| Programme | Tropical Architecture |
| Year | 2005 |
| Thesis Adviser | Assoc. Prof. Teeramon Wairojanakich |

ABSTRACT

TE166549

This research study's objective is to find the way to reduce the heat transfer of the external wall of buildings, which will help to reduce the expense of the air conditioning for obtaining a comfort zone in the interior environment. The design and testing can improve the efficiency for the reduction of heat transfer from the external surface of the wall, by using built-in water piping in the wall. The heat from the wall are absorbed from the solar radiation and the radiation of outside surroundings thus giving off heat radiation into the building interior.

It was found that, the best material for wall is concrete because the piping and concrete have closed area-contact and their characteristics are comparatively similar with one another, The base piping used is metal pipe galvanized-coated and measured to at least one inch (1") in diameter. The best process to insure good circulation and coolness is to locate the pipes at no more than 15 centimeters apart and the pipe should be placed nearest to the outside surface of the wall.

After the testing the best result could be obtained from maintaining the water in the pipes and turning on water every following the time table. The period of test was between 12:00-19:00 pm., The wall are its hottest period due to the heat from the solar radiation facing the sunset.

Proof and results from the test insure the above process of built-in water pipe in concrete wall. The temperature cooling of the interior surface of the wall obtained was up to 7.3 °C by keeping the water 14 minute and 30 second before releasing it through out the pipe and leaving the water running for 30 second at a time.

TE166549

The warm water that has been remaining in the pipe can also be used for hot water heater and other purposes, thus helping to reduce the cost of energy for water heating.

After the testing it was found that the interior air temperature of the wall fitting with water piping have difference with outside air temperature at 2-3.5⁰C while the wall without the water piping have difference with outside air temperature at 7-9⁰C. The wall outside surface with water piping will also benefit because the surface will be 3-4⁰C cooler. Other results from the testing show that if using water that is at least 19.5⁰C this will help reducing the heat from the inside surface wall up to another 10⁰C

The size of the wall used for the testing was 3 x 3 feet and a thickness of 4 inches, facing to the sunset. Other testing can be proved that walls that were 12 times larger in size yielded 2 - 2.4⁰C or 32.2% lower in efficiency, because of the increased surface area of the wall and increased length of the pipes.

The result from the test could insure a reduction of heat from the wall. Results were varied due to the designed wall areas, surroundings, and following the time table of releasing and the water pressure as well. In applying this system of cooling we must also look into all of the above listed development. May this be the last solution for cooling the wall facing sunset, especially for those walls which cannot be employed with other better shading devices.