ฉนวนกันความร้อนภายนอกอาคาร

ภัคนัย ทองทิอัมพร

ในปัจจุบันประเทศไทย ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานเพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานของภาครัฐ หรือภาคเอกชน โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในระบบเครื่องปรับอากาศที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากความร้อนที่ผ่านเข้าสู่ตัวอาคารจึงทำให้เกิดการผลิตฉนวนกันความร้อนขึ้นมาเพื่อป้องกันความร้อนที่ผ่านเข้าภายในอาคาร

ฉนวนกันความร้อนมีอยู่มากมายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นฉนวนใยแก้ว ฉนวนแผ่นอะลูมีเนียมฟอยล์ ฉนวนโฟมโพลี่ยูรีเทน ฉนวนโฟมโพลี่เอทีลีน ฉนวนเยื่อกระดาษ ฯลฯ ฉนวนทั้งหมดนี้ส่วนใหญ่จะติดตั้งไว้ภายในอาคารโดยอาศัยหลักการหน่วงความร้อนไม่ให้ผ่านเข้ามายังพื้นที่ที่ปรับอากาศ แต่ความร้อนดังกล่าวได้ผ่านเข้าสู่ตัวอาคารแล้วและสะสมอยู่ภายในอาคารนั้น ทำให้การสะท้อนฉนวนที่เป็นแผ่นวัสดุภายในอาคารไม่เกิดประสิทธิผลสูงสุด จึงได้มีการคิดค้นและผลิตฉนวนกันความร้อนชนิดพ่นประเภทเซรามิคโค๊ตติ้ง โดยอาศัยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นโดยจะใช้ฉนวนชนิดนี้ติดตั้งภายนอกอาคารโดยเฉพาะ ซึ่งอาศัยหลักการสะท้อนรังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์(solar light) ซึ่งค่าการสะท้อนรังสีนี้จะต้องพิจารณาค่า Spectrum ทั้งสามส่วนของแสงอาทิตย์ คือ รังสี UV (ultra violet) และ VIS (visual light) ซึ่งเป็นแสงที่มองเห็นด้วยตาเปล่า และรังสี NIR (near infrared) รวมถึงจะต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติด้านอื่น ๆประกอบด้วย เช่น คุณสมบัติในการยืดหยุ่น การทนทานต่อสารเคมี การยึดเกาะกับพื้นผิว ฯลฯ

การใช้ฉนวนเพื่อป้องกันความร้อนสำหรับอาคารให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นควรมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความร้อนและลักษณะการถ่ายเทความร้อน ตลอดจนประเภทของฉนวนดังต่อไปนี้

1. ความร้อนและลักษณะการถ่ายเทความร้อน

1.1 แหล่งที่มาของความร้อน

ปริมาณความร้อนที่สะสมภายในตัวอาคารมาจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น ความร้อนจากตัวบุคคลที่ทำงาน ความร้อนจากเครื่องจักร ความร้อนจากแสงสว่าง และเครื่องใช้ในสำนักงานต่าง ๆซึ่งเป็นความร้อนที่เกิดขึ้นภายในตัวอาคารเอง แต่ความร้อนที่เกิดจากภายนอกอาคารและผ่านเข้าสู่อาคารโดยผ่านเข้ามาทางหลังคาและผนังของอาคารนั้นมีปริมาณมาก ซึ่งแหล่งก่อให้เกิดความร้อนจากภายนอกได้แก่ ดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานความร้อนมหาศาลในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ถูกปลดปล่อยและแผ่กระจายมาสู่โลก โดยรังสีบางชนิด คือ รังสีเอ็กซ์ รังสีแกมม่า และรังสีคอสมิก จะถูกดูดกลืนเอาไว้โดยชั้นบรรยากาศของโลก แต่พลังงานของดวงอาทิตย์อีกส่วนหนึ่งจะสามารถเดินทางผ่านทะลุชั้นบรรยากาศของโลกเข้ามาได้คือ รังสี UV, แสง VIS และ รังสี Infrared ทั้ง 3 ส่วนนี้ คือ สเปคตรัมของดวงอาทิตย์ที่ผ่านเข้ามาสู่โลก ซึ่งเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความร้อนและทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของวัตถุจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์นั่นเอง

รังสีเหล่านี้มีคุณสมบัติที่ก่อให้เกิดผลกระทบกับวัตถุที่แตกต่างกันคือ

รังสี UV คือรังสีอัลตราไวโอเลต เป็นรังสีที่อยู่ในแสงอาทิตย์ โดยมีลักษณะเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 300-400 นาโนเมตรเป็นรังสีที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อตกกระทบถูกกับพื้นผิวของวัตถุใด ๆจะไม่ก่อให้เกิดความร้อน แต่จะทำให้วัตถุนั้นเกิดการเสื่อมสลาย หรือถูกกัดกร่อนได้

แสง VIS คือแสงที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 410-722 นาโนเมตร เมื่อแสงตกกระทบกับพื้นผิวของวัตถุใด ๆแสงนี้จะเปลี่ยนจากพลังงานในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปเป็นพลังงานความร้อน และจะทำให้วัตถุนั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้นแต่ไม่มากนัก

รังสี IR คือรังสีอินฟราเรด มีคลื่นความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 724-2,500 นาโนเมตร ซึ่งเป็นรังสีที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและเมื่อรังสีนี้ตกกระทบกับพื้นผิวของวัตถุใด ๆจะเปลี่ยนจากพลังงานในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งพลังงานความร้อนนี้จะทำให้วัตถุนั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างมาก

1.2 การถ่ายความร้อนผ่านหลังคาและผนังอาคาร

เมื่อหลังคาหรือผนังของอาคารได้รับพลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ มันก็จะดูดกลืนพลังงานแสงอาทิตย์แล้วแปลงสภาพเป็นพลังงานความร้อน ทำให้พื้นผิวภายนอกของ

หลังคาหรือผนังอาคารมีอุณหภูมิสูงขึ้น และก็จะเกิดผลต่างของอุณหภูมิระหว่างพื้นผิวภายนอกและภายในของหลังคา หรือผนังอาคารทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อน (heat transfer) ในลักษณะของการนำความร้อน (heat conduction) ขึ้นระหว่างพื้นผิวทั้งภายนอกและภายใน เป็นผลให้ตัวอาคารร้อนขึ้นทำให้ระบบการปรับอากาศเพื่อรักษาอุณหภูมิภายในห้องต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

1.3 วิธีการป้องกันความร้อน

การป้องกันความร้อนไม่ให้ผ่านเข้าสู่ตัวอาคาร เป็นการป้องกันไม่ให้พลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ตกกระทบพื้นผิวของหลังคาหรือผนังอาคารหรือให้กระทบน้อยที่สุด อาจทำได้หลายวิธี คือ

1) การออกแบบอาคารเป็นการป้องกันความร้อนโดยใช้ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมออกแบบอาคารหรือจัดวางตัวอาคาร เพื่อให้ลดปริมาณความร้อนที่จะเข้าสู่ตัวอาคารน้อยลง หรือให้มีพื้นที่ที่รับความร้อนน้อยที่สุด วิธีการนี้จะใช้ได้กับอาคารที่ก่อสร้างขึ้นใหม่
2) การใช้ร่มเงาบังแสงอาทิตย์ เป็นการป้องกันความร้อนโดยใช้วัสดุ หรือ อุปกรณ์ มาเป็นตัวกั้นหรือบังแสงอาทิตย์ไม่ให้กระทบตัวอาคารโดยตรง เช่นการปลูกต้นไม้เพื่อสร้างร่มเงาแก่ตัวอาคาร การใช้แผงปีกเป็นตัวกั้นหรือบังแสงอาทิตย์
3) ใช้ฉนวนเคลือบผิวด้านนอกอาคาร เป็นการป้องกันความร้อนโดยการใช้วัสดุสะท้อนรังสีความร้อน (ceramic coating insulation) เคลือบ หรือ ทาไว้ที่พื้นผิวด้านนอกของอาคาร ฉนวนประเภทนี้ เมื่อได้รับแสงอาทิตย์ จะสะท้อนรังสีดังกล่าว ออกไปได้มากกว่า 85% คงเหลือความร้อนเพียงบางส่วน จึงทำให้ผิวของหลังคา หรือผนังอาคาร มีอุณหภูมิต่ำลงกว่าปกติมากปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทจากผิวด้านนอกอาคารไปยังผิวด้านในของอาคารก็จะมีปริมาณน้อยลงด้วย นอกจากนี้ฉนวนประเภทนี้จึงมีคุณสมบัติในการดูดซับพลังงานที่ต่ำ และมีค่าของการคายพลังความร้อน ที่วัสดุนั้นๆ สะสมไว้ให้เร็วที่สุด

2. ฉนวนกันความร้อนประสิทธิภาพสูงที่ใช้กับอาคาร

ปัจจุบันได้มีการอาศัยเทคโนโลยีระดับสูงผลิตฉนวนกันความร้อนที่ใช้ติดตั้งภายนอกอาคารซึ่งประกอบด้วยเม็ดเซรามิกโบโรซิลิเกต (Ceramic Borosilicate Microspheres) ที่เป็นอนุภาคขนาด 7-10 ไมครอน รูปทรงกลมภายในกลวงบรรจุด้วยโซเดียม โบโรซิลิเกตบริสุทธิ์ ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับวัสดุเซรามิกส์ (แผ่นเซรามิกส์) ที่ติดตั้งบนกระสวยอวกาศขององค์การ NASA ที่ใช้เป็นฉนวนป้องกันรังสีความร้อน และยังมีส่วนผสมของอิมัลชั่นบิทูเมนเหลว เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยโพลาเอสเตอร์ สารอะคิลิคโพลีเมอริคเรซิ่นไททาเนียมไดอ๊อกไซด์ ซึ่งมีคุณสมบัติ เหมาะสมหลายอย่างคือ

1) ต้านรังสีอัลตร้าไวโอเล็ต ช่วยป้องกันรักษาหลังคาและผนังอาคารให้มีอายุทนนาน
2) เป็นฉนวนที่ดี เมื่ออนุภาคได้รับรังสีความร้อนจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์มันจะทำหน้าที่ในการสะท้อนรังสีความร้อนออกไป แม้จะมีค่าความร้อนส่วนหนึ่งซึ่งถูกดูดกลืนไว้
3) คายความร้อนอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้หลังคาหรือผนังอาคารได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์น้อยลง เป็นผลให้ค่าของการถ่ายเทความร้อนจากหลังคาหรือผนังมายังพื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศ ลดลงอย่างมากด้วย ทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานน้อยลงจึงช่วยให้ประหยัดพลังงาน
4) ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ไม่เกิดมลพิษ

ฉนวนกันความร้อนชนิดสะท้อนรังสีความร้อน ใช้หลักของการสะท้อนป้องกันความร้อนจากการแผ่รังสีของแสงอาทิตย์เข้าอาคาร ทำให้อุณหภูมิภายในอาคารลดลง ฉนวนชนิดนี้จะมีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ ไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และไม่เป็นพิษต่อสุขภาพ เพราะมีลักษณะเป็นของเหลวเมื่อแห้งจะเป็นชั้นฟิล์มบางๆ ไม่เป็นเส้นใย และไม่มีฝุ่นมาจับเนื่องจากมีลักษณะเป็นผิวเรียบตึงไม่ขรุขระ ในการติดตั้งจะไม่สามารถติดตั้งได้ขณะที่มีฝนตก เพราะจะทำให้สารเคมีถูกชะล้างออกจากพื้นที่ผิวที่ติดตั้ง แต่จะไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งที่มีชีวิต และไม่ควรทาสีทับบนฉนวน การติดตั้งสะดวกรวดเร็วแต่ต้องอาศัยผู้ที่มีความชำนาญ