

ฉนวนกันความร้อน

เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

น.อ. สบสุข ลีละบุตร
อาจารย์ฝ่ายศึกษาโรงเรียนนายเรือ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน นับว่ามีประโยชน์อย่างมากกับมวลมนุษยชาติ เพราะในยุคปัจจุบันการเพิ่มจำนวนประชากร การบริโภคทรัพยากรและพลังงานมีแนวโน้มสูงมากขึ้นอย่างรวดเร็ว รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตที่ต้องใช้พลังงานกระแสไฟฟ้าอย่างมหาศาล จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหันมาพึ่งพาเทคโนโลยีเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ให้สามารถใช้พลังงานกระแสไฟฟ้าได้อย่างประหยัดและคุ้มค่ามากยิ่งขึ้น

ฉนวนกันความร้อนเป็นเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างหนึ่ง โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องรังสีความร้อน และวัสดุสะท้อนรังสีความร้อน เมื่อดวงอาทิตย์แผ่รังสีความร้อนลงมายังโลก วัสดุส่วนที่ได้รับรังสีความร้อนของอาคาร ได้แก่ หลังคา ผนังอาคาร ซึ่งมีพื้นที่ส่งผ่านความร้อนรวมมาจากหลังคาเข้าสู่ภายในอาคารปริมาณมาก มีผลทำให้ต้องใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น เพื่อเดินเครื่องปรับอากาศภายในอาคารจนมีอุณหภูมิพอเหมาะรู้สึกสบาย แต่ทั้งนี้ย่อมต้องสูญเสียพลังงานไฟฟ้าเพื่อการปรับอากาศดังกล่าว ฉนวนกันความร้อนจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญเนื่องจากสามารถสะท้อนรังสีความร้อนป้องกันการแผ่รังสีความร้อน ซึมผ่านและต้านทานความร้อนโดยสามารถใช้ได้ทั้งภายใน และภายนอกอาคาร

ฉนวนกันความร้อน / ความเย็น แบบฉนวนมีมวล มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- สำหรับการใช้งานทั่วไปเพื่อวัตถุประสงค์ในการควบคุมอุณหภูมิแล้วยังสามารถควบคุมเสียงได้
- ฉนวนที่เหมาะสมสำหรับใช้งานที่อุณหภูมิต่ำ เช่น ฉนวนโพลีโพรพิลีน ฉนวนโพลีเอทิลีน ฉนวนใยแก้ว ฉนวนเซลล์ปิดชนิดยืดหยุ่นสูง ส่วนฉนวนที่เหมาะสมสำหรับใช้งานที่อุณหภูมิสูง เช่น ฉนวนใยหิน ฉนวนแคลเซียมซิลิเกต ฉนวนเซรามิกไฟเบอร์ เป็นต้น ตัวอย่างคุณลักษณะเฉพาะ ฉนวนแคลเซียมซิลิเกต

๑) มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.052 W/mK ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24°C

๒) มีค่าการดูดซึมน้ำของเนื้อฉนวนไม่เกิน ๕% โดยน้ำหนัก ตามมาตรฐาน ASTM C1104, E 1149 หรือ มาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

- ๓) ไม่ติดไฟ ตามมาตรฐาน ASTM E 84 , BS 476 ส่วนที่ ๔ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- ๔) ทนต่ออุณหภูมิการใช้งานได้ถึง 650° C
- ๕) ไม่ขึ้นรา ไม่กัดกร่อนต่อโลหะ
- ๖) ความหนาแน่นตามความเหมาะสมในการใช้งานตามที่กำหนด แต่ไม่น้อยกว่า ๖๐ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ๗) ความหนาของฉนวน ตามความเหมาะสมในการใช้งานตามที่กำหนด แต่ไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร

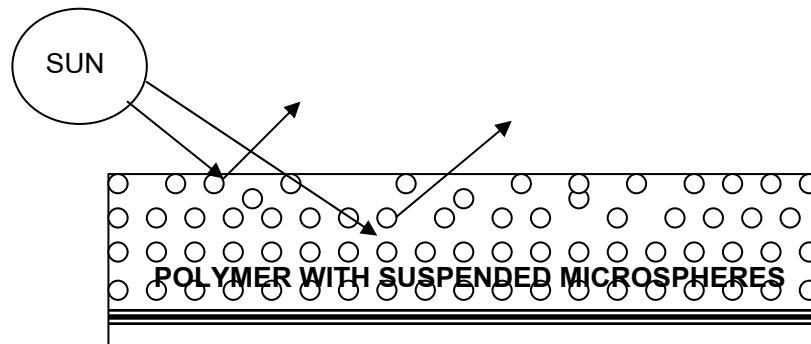
๓. ฉนวนแบ่งตามลักษณะการใช้งาน เช่น หุ้มท่อลมเย็นใช้ฉนวนใยแก้ว ทำผนังห้องเย็นใช้ฉนวน โฟมโพลีสไตรีน ฉนวนหุ้มท่อเย็นใช้ฉนวนยางหรือฉนวนโฟมโพลียูรีเทน

๔. การเลือกฉนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน นอกจากพิจารณาคุณสมบัติของช่วงอุณหภูมิใช้งาน ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน แล้วยังจำเป็นต้องพิจารณาถึง คุณสมบัติทางกลของฉนวน การต้านทานต่อแรงอัด การดูดซับความชื้น การต้านทานต่อความชื้น เชื้อรา ความร้อน การทนไฟ การไม่ติดไฟ การทนการกัดกร่อนของวัสดุที่สัมผัส อายุการใช้งานตามสภาพ ซึ่งอาจมีการยืดหดตัว การเสื่อมสภาพจากการกัดกร่อน ความต้านทานต่อแมลง ความปลอดภัยต่อสุขภาพของการติดตั้งและผู้ใช้งาน

๕. ควรหุ้มฉนวนให้มีความหนาของฉนวนที่เหมาะสมเพียงพอในการป้องกันการเกิดหยดน้ำ

ฉนวนกันความร้อน THERMO SHIELD CERAMIC COATING มีคุณสมบัติดังนี้

เป็นฉนวนกันความร้อนที่ใช้ภายนอกอาคาร ประกอบด้วยเซรามิกสโบริซิลิเกต (Ceramic borosilicate micro spheres) เป็นอนุภาครูปทรงกลมภายในกลวง มีขนาดเล็กประมาณ ๗ - ๑๐ ไมครอน ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าเส้นผมของคนเรา เป็นสารโซเดียมโบโรซิลิเกตบริสุทธิ์ มีคุณสมบัติเป็นตัวนำความร้อนที่เลว จึงมีคุณสมบัติเป็นฉนวนที่ดี เมื่ออนุภาคได้รับการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ จะถูกดูดกลืนรังสีไว้ ประมาณ ๑๕% ส่วนที่เหลือ ๘๕% จะสะท้อนกลับออกไป และคายความร้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้หลังคาและผนังเย็นลง เป็นผลทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้ มีส่วนผสมของอิมัลชันบิทูเมนเหลว เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยโพลีเอสเตอร์ สารอะคริลิกโพลีเมอริคเรซิน และไททาเนียมไดออกไซด์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านทานรังสีอัลตราไวโอเล็ต มีสถานะเป็นของเหลวเมื่อทาแห้งแล้วจะเป็นชั้นฟิล์ม (DRY FILM) ช่วยป้องกันรักษาหลังคาและผนังอาคารให้มีอายุทนทานยาวนาน มีคุณสมบัติต้านทานต่อสภาพอากาศ ทนต่อสารเคมี มีส่วนผสมที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ดังรูปที่ ๑



รูปที่ ๑ แสดงการจัดเรียงของอนุภาคเซรามิกสโบริโอโรไซด์และการสะท้อนรังสีความร้อน

ตารางเปรียบเทียบฉนวนกันความร้อน

รายการ	ฉนวนที่ใช้ภายในอาคาร (Interior insulation)	ฉนวนที่ใช้ภายนอกอาคาร (Exterior insulation)
๑. ลักษณะการติดตั้ง	-ใช้ติดตั้งภายในอาคาร บริเวณใต้แผ่นหลังคา บนฝ้าเพดานหรือบริเวณผนังภายในอาคาร	-ใช้ติดตั้งภายนอกอาคาร โดยการทากัลัง หรือ พ่นบนพื้นผิวของหลังคาหรือผนังอาคารทุกชนิด
๒. ลักษณะของผลิตภัณฑ์	-มีลักษณะเป็นแผ่นหนา	- เป็นของเหลว สูตรน้ำเมื่อติดตั้งเสร็จจะมีลักษณะแห้งเป็นชั้นฟิล์มบาง ๆ
๓. หลักการป้องกันความร้อน	-ใช้วิธีการหน่วงความร้อนไม่ให้เข้าไปยังพื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศ แต่ความร้อนดังกล่าวได้ผ่านเข้ามาสู่ตัวอาคารแล้ว และจะเกิดการสะสมความร้อนขึ้นภายในตัวอาคาร ปริมาณ ความร้อนดังกล่าวจึงมีอยู่มากพอสมควร	-ใช้หลักการของการสะท้อนรังสีความร้อนจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ก่อนที่ความร้อนดังกล่าว จะเข้ามาสู่ตัวอาคาร ดังนั้นปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทเข้ามาสู่อาคารจึงมีปริมาณที่น้อยมาก ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิภายในพื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศลดลงมาก
๔. ประสิทธิภาพในการป้องกันความร้อน	-เมื่อมีการสะสมความร้อนภายในตัวอาคาร ฉนวนแบบนี้ทำหน้าที่เป็นตัวหน่วงความร้อนเท่านั้น ฉะนั้นประสิทธิภาพโดยรวมของฉนวนประเภทนี้จึงไม่สูงมากนัก - ความหนาของฉนวนแบบนี้ มีผลต่อประสิทธิภาพโดยตรง คือ	-ฉนวนแบบนี้เป็นการป้องกันความร้อนก่อนที่ความร้อนดังกล่าวจะเข้ามาสู่ตัวอาคาร ฉนวนจึงมีประสิทธิภาพค่อนข้างสูงมาก -ความหนาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการกันความร้อน เพราะฉนวนที่ใช้

รายการ	ฉนวนที่ใช้ภายในอาคาร (Interior insulation)	ฉนวนที่ใช้ภายนอกอาคาร (Exterior insulation)
๕. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ถ้าฉนวนยี่ห้อหนึ่งประสิทธิภาพก็จะยิ่งสูง แต่ต้นทุนจะเพิ่มขึ้นด้วย	ติดตั้งภายนอกนั้น ใช้หลักการของการสะท้อนรังสีความร้อนก่อนที่ความร้อนจะผ่านเข้าสู่ตัวอาคาร
๖. การเสื่อมสภาพของฉนวน	- ฉนวนแบบนี้เมื่อผ่านการติดตั้งและใช้งานมาสักระยะเวลาหนึ่งแล้ว จะเกิดการเสื่อมของฉนวน เนื่องจาก การสะสมความร้อน และเกิดการสะสมของไอน้ำทำให้ฉนวนเกิดการเปื่อยยุ่ย และเสื่อมสภาพได้เร็ว	- ใช้ติดตั้งภายนอกอาคาร ไม่เกิดการสะสมของความร้อนและความชื้นไม่มีปัญหาเรื่องฝุ่นมาจับเกาะเนื่องจากพื้นผิวมีลักษณะเป็นผิวเรียบ
๗. การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมฉนวน	- ลักษณะของฉนวนมีส่วนประกอบของเส้นใยแก้ว ใยหิน ที่มีลักษณะเป็นฝุ่นผงเล็ก ๆ แหวมคมเมื่ออยู่ยู่หรือหลุดลอกมาจะปะปนกับอากาศ ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ และเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	- ลักษณะเป็นของเหลวสูตรน้ำเมื่อแห้ง จะเป็นชั้นฟิล์มบาง ๆ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและไม่เป็นพิษต่อสุขภาพ (NON-TOXIC)
	- การบำรุงรักษา จำเป็นต้องใส่ใจกับรอยต่อ และรอยแยกของเปลือกหุ้มกันน้ำซึ่งเมื่อไอน้ำ สามารถผ่านเข้าไปได้อาจจะทำให้สภาพการนำความร้อนของฉนวนเพิ่มมากขึ้น และทำให้ฉนวนเกิดการเสื่อมสภาพได้	- การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมฉนวน แบบนี้สามารถทำได้โดยง่าย เนื่องจาก ตัวฉนวนติดตั้งอยู่ภายนอกและมีขั้นตอนการบำรุงรักษาซ่อมแซมไม่ยุ่งยาก โดยไม่กระทบพื้นที่ทำงานภายในอาคาร

ข้อแนะนำในการติดตั้งใช้งาน

๑. การติดตั้งใช้งานสำหรับฉนวนแบบมีมวลบางประเภท เช่น ฉนวนใยหิน ฉนวนใยแก้ว ฉนวนยิปซัม จำเป็นต้องมีการห่อหุ้มป้องกันการสัมผัสถูกผิวหนัง หรือการป้องกันการหายใจสูดเศษวัสดุ ฉนวนเข้าไปภายในปอด

๒. ฉนวนที่ชำรุดควรได้รับการเปลี่ยนใหม่เพื่อป้องกันปัญหาการเกิดหยดน้ำ

๓. ฉนวนกันความร้อน THERMO-SHIELD มีส่วนผสมของเม็ดเซรามิกสโพรซิเรทและสูตรเคมีโดยเฉพาะ ไม่ควรผสมสารเคมีชนิดอื่นๆ ลงไปเพราะจะทำให้คุณสมบัติของฉนวนกันความร้อนด้อยประสิทธิภาพลงไปอย่างมาก

๔. ฉนวนกันความร้อน THERMO-SHIELD เป็นฉนวนกันความร้อนประเภทสะท้อนรังสีความร้อนจากการแผ่รังสีโดยตรง ดังนั้นจึงไม่ควรทาสี หรือใช้สารเคมีชนิดอื่นๆ ทาทับผิวของฉนวนกันความร้อน THERMO-SHIELD

๕. เนื่องจาก ฉนวนกันความร้อน THERMO-SHIELD ผสมสารเคมีที่มีลักษณะเป็นของเหลว จะไม่สามารถติดตั้งได้ในขณะที่มีฝนตก เพราะจะทำให้สารเคมีถูกชะล้างออกจากพื้นผิวที่ทำการติดตั้ง

๖. ไม่ควรติดตั้งฉนวนกันความร้อน THERMO-SHIELD ในขณะที่พื้นผิวมีอุณหภูมิร้อนจัด หรือมีความชื้นสูง

๗. การติดตั้งฉนวนกันความร้อน THERMO-SHIELD ควรใช้ช่างที่มีความชำนาญและได้รับการฝึกอบรมมาเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

๑. กระทรวงพลังงาน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๗ : พพ.๓๐๐๑ - ๖
๒. www.DIRECTIONPLAN.net
๓. www.thaibuild.com/
๔. www.thermosheild.com/
๕. ASTM C 1104 Test Method for Determining the water Vapor Sorption of Unfaced mineral Fiber Insulation.
๖. ASTM E84 Surface Burning Characteristics of Building Materials.