

สารเคลือบดูดซับความร้อนของท่อนำความร้อนแผงรวมแสงอาทิตย์แบบรางพาราโบล่า

เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เข้มข้น (Concentrated Solar Power: CSP) เป็นเทคโนโลยีการผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย โดยใช้หลักการรวมแสงลงบนบริเวณพื้นผิวจำกัด และเกิดความร้อนสะสมบริเวณพื้นผิวของตัวรับความร้อน เช่น ท่อโลหะ ที่บรรจุของเหลวแลกเปลี่ยนความร้อน โดยทั่วไปวัสดุเคลือบดูดซับความร้อนบนท่อโลหะนี้ นิยมทำมาจากระบวนการเคลือบผิวด้วย physical vapor deposition, PVD ของสารผสมระหว่างโลหะและโลหะออกไซด์ ซึ่งมีต้นทุนทางวัสดุและเทคโนโลยีที่สูงมาก จึงมีการใช้กราฟีนแทนเพื่อลดต้นทุน

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) นำโดย ดร. พิศิษฐ์ คำหน่อแก้ว จากทีมวิจัยนวัตกรรมเคลือบนาโน กลุ่มวิจัยวัสดุผสมและการเคลือบนาโน พัฒนาศารดูดซับความร้อนสำหรับท่อดูดซับความร้อนในระบบผลิตพลังงานแบบรางพาราโบล่า (Parabolic trough Solar Concentrator) ปักธงขยายโจทย์จากเอกชนสู่โรงงานต้นแบบที่บางปะกง ตอบต่อความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตพลังงานความร้อน ช่วยลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

ดร. พิศิษฐ์ กล่าวในฐานะหัวหน้าโครงการวิจัยว่า การพ่นเคลือบกราฟีนเป็นวัสดุดูดซับความร้อนเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดต้นทุนเทคโนโลยี CSP อย่างไรก็ตาม กราฟีนที่พ่นลงบนผิวของท่อโลหะมีปัญหาการหลุดลอก บริษัท เอทีอี จำกัด ที่เป็นผู้ประกอบการจึงมาหาเราพร้อมโจทย์ความต้องการที่จะให้กราฟีนยึดติดกับผิวท่อโลหะได้ดี



สารดูดซับความร้อนสำหรับท่อดูดซับความร้อนในระบบผลิตพลังงานแบบรางพาราโบลา (Parabolic trough Solar Concentrator) เป็นสารผสมนาโนซิลิกาและอนุภาคนาโนกราฟีนที่มีการยึดเกาะบนผิวท่อแอสแตนเลสได้ดีและสามารถดูดซับความร้อนได้มากขึ้น สารเคลือบนี้มีความทนทานต่อความร้อนที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ในสภาวะไม่มีออกซิเจน เช่น สุญญากาศสูง 10-6 mbar หรือในบรรยากาศไนโตรเจน ทนต่อการกัดกร่อนของท่อโลหะในช่วงอุณหภูมิ 30-500 องศาเซลเซียส สามารถใช้วิธีการพ่นเคลือบจากสเปรย์ ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่าเทคโนโลยีการเคลือบผิวแบบตกเคลือบด้วยไอทางกายภาพ (Physical Vapour Deposition) มากกว่า 70% นอกจากนี้ ทีมวิจัยยังได้พัฒนาวิธีการเคลือบและการขยายกำลังการผลิตในระดับอุตสาหกรรม



ปัจจุบัน บริษัท เอทีอี จำกัด ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตท่อดูดซับความร้อน และมีการลงทุนสร้างโรงงานผลิตพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา โดยโรงงานดังกล่าวสามารถผลิตไอน้ำยิ่งยวดที่มีอุณหภูมิมากกว่า 450 องศา ที่ความดัน 30 บาร์ จากท่อดูดซับความร้อนที่เคลือบสารผสมกราฟีน เทคโนโลยีการผลิตสารผสมกราฟีนและการพ่นเคลือบสามารถขยายขนาดและกำลังการผลิตได้ง่ายในระดับอุตสาหกรรม นอกจากนี้ผู้ประกอบการยังผลิตท่อดูดซับความร้อน และระบบผลิตความร้อนจากพลังงานรวมแสงอาทิตย์ให้กับอุตสาหกรรมผลิตน้ำผลไม้ และแอลกอฮอล์

ที่สำคัญ ทางบริษัทมีแผนดำเนินการผลิตท่อดูดซับความร้อน เพื่อใช้ในระบบ Parabolic trough concentrator และ Linear fresnel Solar Concentrators เพื่อใช้ในโรงงานผลิตไฟฟ้า และผลิตเครื่องต้มที่มีการใช้พลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตไอน้ำใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งการผลิตหลอดดูดซับความร้อนดังกล่าวมีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 500 เหรียญสหรัฐหรือราว 1.5-1.75 ล้านบาทต่อหลอด ในขณะที่การนำเข้าหลอดดูดซับความร้อนจากประเทศเยอรมันนี่ จะมีราคาเป็น 3 เท่าหรือประมาณ 1,500 เหรียญสหรัฐ ทำให้สามารถลดต้นทุนในส่วนของหลอดบรรจุความร้อน อยู่ที่ประมาณ 100 ล้านบาท จากการประเมินมูลค่าผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและสังคมตามแนวทางสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จะมีมูลค่ากว่า 157 ล้านบาท และมีการลงทุนเพิ่มเติมกว่า 30 ล้านบาท