บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารบทนี้ เราจะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทความร้อน ฉนวนกันความร้อน คุณสมบัติที่ดีของวัสดุที่นำมาทำฉนวนกันความร้อนและการทบทวนวรรณกรรม เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการผลิตฉนวนกันความร้อนจากวัสดุธรรมชาติ

2.1 ฉนวนกันความร้อน

ฉนวนกันความร้อนคือวัสดุที่มีความสามารถในต้านานหรือการป้องกัน สกัดกั้นความร้อนไม่ให้ส่งผ่านจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งของวัสดุได้อย่างสะดวก ฉนวนกันความร้อนแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการต้านทานความร้อนที่แตกต่างกันโดยที่ฉนวนกันความร้อนที่ดีควรมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนต่ำและมีน้ำหนักเบา นอกจากนี้อล้วฉนวนกันความร้อนที่ดีควรมีค่าความหนาแน่นน้อย มีค่าการนำความร้อนต่ำเพราะจำทำให้ความร้อนไหลผ่านฉนวนได้ยาก มีความคงทนต่อแรงอัดและแรงดึงได้เป็นอย่างดี มีอัตราการดูดซับความชื้นที่ต่ำหรือไม่มีเลยยิ่งดีมาก มีความสามารถต้านทานการกัดกร่อนได้ดี เปลี่ยนรูปได้ยากและมีความคงตัวสูง ตลอดจนมีความทนต่อการติดไฟได้ดีหรือไม่ติดไฟง่าย นอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงการติดตั้งได้ง่าย ราคาถูกและหาซื้อได้ง่าย

ทั้งนี้การส่งผ่านความร้อนจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งของวัสดุหรือการถ่ายเทความร้อนระหว่างวัตถุนั้นจะสามารถเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่ออุณหภูมิของวัตถุทั้งสองมีความแตกต่างกัน ซึ่งลักษณะการถ่ายเทความร้อนนั้นจะมี 3 วิธี โดยอาจจะเกิดขึ้นจากวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายๆ วิธีพร้อมกันได้แก่

1 การนำความร้อน (Conduction) คือ การถ่ายเทพลังงานความร้อนภายในของวัตถุหรือระหว่างวัตถุสองชิ้นที่สัมผัสกัน โดยเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าและตัวกลางไม่มีการเคลื่อนที

2 การพาความร้อน (convection) คือ การถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นในสสารที่มีสถานะเป็นของเหลวหรือก๊าซเท่านั้น เนื่องจากสสารที่อยู่ในสถานะทั้งสองสามารถเคลื่อนที่ได้ โดยจะมีทิศทางลอยขึ้นด้านบนเท่านั้น เพราะว่าสสารที่ได้รับความร้อนจะมีการขยายตัวจึงทำให้ความหนาแน่นลดต่ำลง ในขณะที่สสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า(ความหนาแน่นสูงกว่า) จะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ จนกระทั่งสสารนั้นได้รับความร้อนเท่ากัน

3 การแผ่รังสีความร้อน (Radiation) คือการถ่ายเทความร้อนจากแหล่งความร้อนไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง

2.2 คุณสมบัติของฉนวนกันความร้อนที่ดี

การเลือกใช้ฉนวนกันความร้อนที่ดีจะช่วยลดปริมาณความร้อนที่จะเข้ามาภายในอาคารให้น้อยลงได้จึงทำให้สามารถลดการใช้พลังงานสำหรับทำความเย็นให้กับอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบริเวณที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศที่จะต้องสูญเสียพลังงานในการทำความเย็นเป็นจำนวนมาก แต่ถ้าใช้วัสดุที่มีความเป็นฉนวนที่ดีก็จะเป็นการช่วยในการทำงานของระบบเครื่องปรับอากาศได้มาก ซึ่งจะมีผลทำให้เสียค่ากระแสไฟฟ้าลดลงด้วย ซึ่งคุณสมบัติของฉนวนกันความร้อนที่ดีนั้นจะพิจารณาจากความสามารถดังต่อไปนี้

2.2.1 ความสามารถในการต้านทานความร้อน

ค่าการต้านทานความร้อน (Resistivity; R) หรือ R-Value เป็นค่าที่บอกถึงอัตราส่วนระหว่างความหนาของวัสดุในแนวที่ความร้อนไหลผ่านกับความสามารถในการนำความร้อนของวัสดุ โดยค่าการต้านทานความร้อนจะแปรผกผันกับค่าการนำความร้อน กล่าวคือ ถ้าวัสดุมีค่าการต้านทานความร้อนสูงแล้ววัสดุนั้นก็จะมีค่านำความร้อนต่ำ นั่นคือ

$$R = \frac{d}{k} \qquad (2.1)$$

เมื่อ R คือ ค่าความต้านทานความร้อน $(\mathrm{m}^2\text{-K/W})$

d คือ ค่าความหนาของวัตถุ (m)

k คือ ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน $(\mathrm{W/m\text{-}K})$

2.2.2 ความสามารถในการนำความร้อน

ค่าการนำความร้อน (Conductivity ; k) หรือ k-Value คือ ค่าที่บอกถึงความสามารถในการนำความร้อนของวัสดุ โดยวัดค่าในรูปของอัตราปริมาณความร้อนไหลต่อหน่วยเวลาจากจุดหนึ่งไปยัง อีกจุดหนึ่งที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันต่อหน่วยพื้นที่หน้าตัด โดยที่ค่า k น้อยแสดงถึงความเป็นฉนวนที่ดีของวัสดุ

$$k = \frac{QL}{A\Delta T} \qquad (2.2)$$

เมื่อ k คือ ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน $(\mathrm{W/m\text{-}K})$

Q คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของวัตถุเปลี่ยนแปลง (W)

L คือ ความหนาของวัตถุ (m) A คือ พื้นหน้าตัดของวัตถุ (m^2)

$\Delta \mathrm{T}$ คือ ผลต่างของอุณหภูมิด้านรับความร้อนกับด้านที่ไม่ได้ความร้อน (K)

2.2.3 ความจุความร้อน

ความจุความร้อนที่ (Thermal Capacity; C) ค่าความจุความร้อนของวัสดุนั้น เราไม่สามารถบอกได้โดยตรงว่าควรจะมีค่ามากหรือน้อยจึงจะดี เพราะถ้าความจุความร้อนน้อย การส่งผ่านความร้อนสู่ภายในจะมากและส่งผ่านได้เร็ว ซึ่งจะเหมาะกับส่วนที่มีการใช้งานเฉพาะกลางคืน แต่ในทางกลับกันการที่สามารถเก็บความร้อน ไว้ในตัวเองได้มาก ความร้อนที่ส่งผ่านต่อมายังในอาคารก็จะน้อยลง หรือส่งผ่านได้ช้าลงซึ่งเหมาะกับบริเวณที่ใช้งานเฉพาะกลางวันจะเห็นว่าการส่งผ่านความร้อน เนื่องจากค่าความจุความร้อนของวัสดุนั้นมีความเกี่ยวข้องกับช่วงเวลาที่จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \qquad (2.3)$$

เมื่อ C คือ ความจุความร้อน (J/K)

ΔT คือ ผลต่างของอุณหภูมิของวัตถุ (K)

Q คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของวัตถุเปลี่ยนแปลง (W)

2.3. ประเภทของฉนวนกันความร้อน

ฉนวนกันความร้อนในปัจจุบันมีให้เลือกมากมายหลายชนิด การเลือกใช้ฉนวนกันความร้อนควรพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการต้านทานความร้อนและสภาพการนำความร้อนของวัสดุ ซึ่งฉนวนกันความร้อนที่ดีต้องมีค่าความต้านทานความร้อนสูงและค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนต่ำ นอกจากนี้ยังควรพิจารณาถึงค่าความจุความร้อนจำเพาะของวัสดุด้วยเพราะสามารถบอกได้ว่าฉนวนชนิดใดเหมาะในการติดตั้งในสถานที่ใดและช่วงอุณหภูมิในการใช้งานเท่าไหร่ รวมถึง ลักษณะการติดตั้ง ราคาค่าติดตั้ง การยืดตัวและการหดตัวของฉนวนความร้อนเมื่อได้รับความร้อน โดยธรรมชาติแล้ว ความร้อนจะเคลื่อนที่จากที่อุณหภูมิสูงไปยังที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ หลักการทำงานของฉนวนกันความร้อน ก็คือทำหน้าที่ชะลอการเคลื่อนที่ของความร้อนนี้ ซึ่งวัสดุฉนวนกันความร้อนที่ใช้งานกันทั่วไป ได้แก่ อลูมิเนียมฟอยล์ พียูโฟม ใยแก้ว และใยหิน เป็นต้น แต่ก่อนจะทำการเลือกวัสดุฉนวนกันความร้อน สำหรับใช้ในที่อยู่อาศัย อาคาร โรงงาน เราจะมาทำความรู้จักกับคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุฉนวนกันความร้อนแต่ละชนิดกัน ดังนี้

1 วัสดุฉนวนกันความร้อนอลูมิเนียมฟอยล์จะมีความมันวาวของผิวแผ่นฟอยล์ มีคุณสมบัติในการสะท้อนความร้อน ข้อดีคือทนความชื้น ไม่ติดไฟและไม่ลามไฟ ไม่ฉีกขาดง่าย

2 วัสดุฉนวนกันความร้อนแบบโฟม เช่น โฟมพอลิเอทิลีน โฟมโพลียูรีเทนหรือพียูโฟม เป็นฉนวนที่มีข้อดีคือสามารถคงสภาพเดิมได้แม้จะโดนน้ำหรือความชื้น ทนทานต่อกรดและด่าง น้ำหนักเบาแต่แข็งแรง

3 วัสดุฉนวนกันความร้อนใยแก้ว หรือที่รู้จักกันในชื่อทางการค้าว่า ไมโครไฟเบอร์ มีโพรงอากาศเล็กๆ จำนวนมหาศาล ซึ่งแทรกอยู่ระหว่างเส้นใยแก้ว จะทำหน้าเก็บกักความร้อนไว้ และลดการส่งผ่านความร้อนจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง นอกจากนี้โพรงอากาศเล็กๆ เหล่านั้น สามารถลดทอนพลังงานเสียงที่ผ่านเข้ามาให้เหลือพลังงานที่สะท้อนออกไปน้อยลง ทั้งนี้วัสดุฉนวนกันความร้อนใยแก้วจัดเป็นฉนวนกันความร้อนและดูดซับเสียงที่มีประสิทธิภาพ มีความอ่อนตัว และคืนตัวดี สามารถทนไฟได้ประมาณ 300 องศาเซลเซียส ปัจจุบันยังพิสูจน์ไม่ได้ว่า ใยแก้วเป็นอันตรายต่อสุขภาพหรือไม่ จึงยังคงเป็นที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป

4 วัสดุฉนวนกันความร้อนใยหินจัดเป็นเส้นใยจากธรรมชาติที่ไม่มีสารประกอบแอสเบสตอส จึงปลอดภัยต่อสุขภาพ โดยที่คุณสมบัติในการกันความร้อนและดูดซับเสียงเทียบเท่ากับฉนวนกันความร้อนใยแก้วแต่สามารถทนไฟได้ดี อย่างไรก็ตามวัสดุฉนวนชนิดใยแก้วและชนิดใยหิน นั้นจะมีข้อด้อยคือไม่ทนทานต่อความเปียกชื้น

5 วัสดุฉนวนกันความร้อนประเภทโฟมซึ่งมีหลายชนิด เช่น โฟมโพลียูรีเทน หรือพียูโฟม เป็นฉนวนที่กันความร้อนได้ดีมาก เมื่อเปรียบเทียบกับฉนวนชนิดอื่นๆ โดยทั่วไปแล้วฉนวนพียูโฟมจะไม่ดูดซับความชื้น แต่เนื่องจากโฟมมีจุดหลอมเหลวต่ำ เมื่อโดนความร้อนสูงเป็นเวลานานๆ โฟมจะเปลี่ยนรูปเกิดการบิดงอ บุบสลาย หรือไหม้ไปในที่สุด แต่ในบ้านเราทั่วๆ ไป มักจะไม่มีอุณหภูมิสูงถึงระดับนั้น ยกเว้นกรณีที่มีการนำฉนวนพียูโฟมไปใช้บุหลังกระจกโดยตรง ตัวอย่างเช่น กระจกหน้าต่างจะทำให้อุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส ฉนวนพียูโฟมไม่สามารถคงสภาพเดิมได้ นอกจากนี้มีความจำเป็นต้องป้องกันการถูกทำลาย เนื่องจากรังสีอัตราไวโอเลตจากรังสีดวงอาทิตย์

2.4 เส้นใยใบยางพารา

ต้นยางพาราเป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ มีอายุยาวนานเป็นร้อยๆ ปี ต้นที่เจริญเติบโตในประเทศบราซิล และในประเทศข้างเคียง ลำต้นวัดโดยรอบได้กว่า 3 เมตร บางต้นลำต้นโตถึง 5 เมตรเศษก็มี สำหรับความสูงนั้น ถ้าเป็นต้นที่สมบูรณ์ และอยู่ในที่ที่ระบายน้ำได้ดี จะมีความสูงถึง 40 เมตร แต่ต้นที่เอามาปลูกในทวีปเอเชียเล็กลง ลำต้นของต้นที่ปลูกด้วยเมล็ดจะโตประมาณ 1 ถึง 2 เมตร และถ้าเป็นต้นติดตา ลำต้นจะโตไม่เกิน 1 เมตร ส่วนความสูงก็ลดลงเหลือเพียงประมาณ 15 ถึง 20 เมตรเท่านั้น ต้นยางมีเปลือกที่น้ำยางจะไหลออกได้หนาประมาณ 6.5 ถึง 15 มิลลิเมตร ทรงต้นที่สมบูรณ์มักจะสูงชะลูด กิ่งแยกมักแยกตั้งขึ้นไปประมาณ 45 องศาจากลำต้น

ใบของยางพาราเป็นใบประกอบโดยทั่วไป ก้านหนึ่งจะมีใบย่อยสามใบและแต่ละใบจะมีความกว้างประมาณ 5 ถึง 10 เซนติเมตร และยาวประมาณ 10 ถึง 20 เซนติเมตร ใบมีหน้าที่หลักในการปรุงอาหารหายใจและคายน้ำใบยางพาราจะแตกออกมาเป็นชั้นๆ เรียกว่า ฉัตร ระยะเวลาเริ่มแตกฉัตรจนถึงใบในฉัตรนั้นแก่เต็มที่จะใช้เวลาประมาณ 2 - 3 เดือน ยางพาราจะผลัดใบในฤดูแล้งของทุกปี ยกเว้นยางต้นเล็กที่ยังไม่แตกกิ่งก้านสาขาหรือมีอายุไม่ถึง 3 ปี จะไม่ผลัดใบ (วิสิฐ เอื้ออำพล และนิศากร พลับรู้การ, 2529)

2.5 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

2.5.1 สารบอแรกซ์

สารบอแรกซ์ลักษณะเป็นผลึกสีขาว ในอากาศแห้งผลึกจะกลายสภาพเป็นฝุ่นผง ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีรสขมเล็กน้อย ละลายได้ดีในน้ำ ไม่ละลายในแอลกอฮอล์ร้อยละ 95 เก็บในภาชนะบรรจุที่อากาศผ่านได้ สารละลายของบอแรกซ์เป็นด่าง ชื่อทางเคมีของบอแรกซ์ คือ โซเดียมบอเรต โซเดียมเตตราบอเรตหรือโซเดียมไบบอเรต เป็นต้น สารบอแรกซ์มีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.7 และมีประกายคล้ายแก้ว แนวแตกเรียบแตกสมบูรณ์หนึ่งทิศทางรอยแตกคล้ายฝาหอย โปร่งแสงถึงทึบแสง ทั้งนี้สารบอบอแรกซ์ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากมาย เช่น สารฆ่าเชื้อโรค ผงซักฟอก น้ำยาปรับผ้านุ่ม ตลอดจนยังใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกส์ และการเคลือบกระดาษ และยังใช้ในการแยกโลหะที่เจือปนอยู่ออกจากกันและใช้ในการเชื่อมโลหะ นอกจากนี้ยังมีการนำบอแรกซ์ไปใช้ในเนื้อสัตว์ หรือในลูกชิ้น เป็นสารที่มีพิษต่อร่างกาย ความรุนแรงของการเกิดพิษขึ้นกับปริมาณที่ร่างกายได้รับและการสะสมในร่างกาย หากได้รับในปริมาณไม่มาก แต่ได้รับบ่อยเป็นเวลานานจะเกิดอาการเรื้อรัง เช่น อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร น้ำหนักลด ผิวหนังแห้งอักเสบ หนังตาบวม เยื่อตาอักเสบ ตับ และไตอักเสบ ระบบสืบพันธุ์เสื่อมสมรรถภาพ เป็นต้น แต่ถ้าได้รับบอแรกซ์ในปริมาณสูงจะเกิดอาการเป็นพิษแบบเฉียบพลัน เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ อุจจาระร่วง เป็นต้น บางครั้งอาจรุนแรงถึงเสียชีวิตได้

2.5.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โซเดียมไฮดรอกไซด์หรือโซดาไฟ คือสารประกอบโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) มีลักษณะเป็นก้อนผลึกหรือผงสีขาว ละลายน้ำได้ด่างแก่ มวลอะตอมเท่ากับ 39.9971 กรัมต่อโมล มีความหนาแน่น 2.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 318 องศาเซลเซียส และจุดเดือดที่ 1390 องศาเซลเซียส มีความสามารถในการละลายน้ำ 111 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ที่ 20 องศาเซลเซียสสามารถดูดความชื้นได้ดีมากและละลายน้ำได้ดี ในทางอุตสาหกรรมมีการนำโซดาไฟมาใช้นการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น การผลิตสบู่ ผลิตภัณฑ์ซักฟอก เคมีภัณฑ์สำหรับทำความสะอาด อุตสาหกรรมอาหารและสิ่งทอ เป็นต้น

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรสลีนา จาราแว (2559) ได้ผลิตแผ่นฉนวนกันความร้อนขนาด 15x15x3 เซนติเมตร จากเส้นใยหญ้าคา ใยมะพร้าว กาบกล้วย ฟางข้าวและกาบหมากโดยใช้น้ำยางพาราเป็นตัวประสานซึ่งผลการทดสอบพบว่าแผ่นฉนวนมีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 0.02 -0.021 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และมีค่าการนำความร้อน 0.022 0.023 0.028 0.021 และ 0.017 วัตต์ต่อเมตร-เคลวิน ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่าค่าการการนำความร้อนของฉนวนใยแก้วทั่วไปที่มีค่า 0.035 วัตต์ต่อเมตร-เคลวิน

อนุภา สกุลพาณิชย์ (2559) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำซังข้าวโพดมาผลิตเป็นแผ่นฉนวนกันความร้อนโดยใช้น้ำยางพารางเป็นตัวประสานในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน แล้วนำไปทดสอบและวิเคราะห์สมบัติเชิงกายภาพ สมบัติเชิงกลและสมบัติเชิงความร้อนแล้วเปรียบเทียบความสามารถในการป้องกันความร้อนกับฉนวนในท้องตลาด ผลการวิจัยพบว่า แผ่นฉนวนที่ใช้น้ำยางและน้ำสัดส่วนน้ำยางต่อน้ำ 1:0 และ 2:1 มีการยึดจับกันภายในได้ดีกว่าสัดส่วนอื่นๆ และผลการเปรียบเทียบความสามารถในการป้องกันความร้อนของแผ่นฉนวนซังข้าวโพดที่ใช้น้ำนางและน้ำสัดส่วน 2:1 ที่มีความหนา 1.5 เซนติเมตร และมีความหนาแน่น 300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร กับฉนวนโฟมโพลีเอทธีลีนหนา 1 เซนติเมตร พบว่าสามารถลดความร้อนได้ใกล้เคียงกัน

ชัยพฤกษ์ อาภาเวทและคณะ (2555) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฉนวนกันความร้อนที่ผลิตจากเส้นใยปอกับฉนวนกันความร้อนที่นิยมใช้ทั่วไป โดยใช้บ้านทดลองขนาดกว้าง 3.0 เมตร ยาว 3.0 เมตร และสูง 2.5 เมตร จำนวนสองหลัง หลังหนึ่งติดตั้งฉนวนกันความร้อนที่ทำจากใยปอหนา 1 นิ้ว และอีกหลังติดตั้งแผ่นฉนวนใยแก้วหนา 1 นิ้ว แล้วทำการเก็บบันทึกอุณหภูมิภายทุกๆ 2 นาที เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่าแผ่นฉนวนกันความร้อนทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพในการป้องกันการถ่ายเทความร้อนใกล้เคียงกัน

กิตติศักดิ์ บัวศรี (2544) ได้ศึกษาการผลิตแผ่นฉนวนความร้อนจากฟางข้าวผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า แผ่นฉนวนความร้อนจากฟางข้าวจัดเป็นฉนวนความร้อน ที่ดีประเภทหนึ่งซึ่งพิจารณาจากค่าการนำความร้อนที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0564 และ 0.0957 วัตต์ต่อเมตรเคลวิน ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น และปริมาณกาวสังเคราะห์ ค่าการนำความร้อนของแผ่นฉนวน มีแนวโน้มลดลงเมื่อความหนาแน่น และปริมาณกาวสังเคราะห์ลดลง นอกจากนี้ผลการทดสอบ ปริมาณความชื้น การดูดซึมน้ำ การพองตัวเมื่อแช่น้ำ ค่าความต้านทานทนแรงกระแทก ค่ามอดูลัส แตกร้าว และค่าความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า ชี้ให้เห็นว่า แผ่นฉนวนความร้อนที่ผลิตโดยใช้ปริมาณกาวสังเคราะห์ร้อยละ 12 และ 16 ที่ความหนาแน่นระหว่าง 600 ถึง 700 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร นอกจากสามารถใช้เป็นฉนวนความร้อนที่ดีแล้ว ยังสามารถใช้เป็นแผ่นชิ้น ไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง

จักรกริศน์ พิสูตรเสียง (2545) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนของฉนวนเส้นใยใบยางพารา ได้ผลสรุปว่า ผลต่างที่ลดลงของอุณหภูมิชั่วโมงสะสมอุณหภูมิอากาศภายในของฉนวนความร้อนที่ทำการทดลองพบว่า ฉนวนที่ผลิตจากใบยางพารา มีผลต่างจากฉนวนใยแก้ว ฉนวนใยเซลโลกรีต และฉนวนโพลียูรีเทนโฟม เท่ากับ 45.29 องศาเซลเซียส, 96.51 องศาเซลเซียส และ 385.67 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยฉนวนใบยางพารา มีค่าอุณหภูมิชั่วโมงสะสมใกล้เคียงกับฉนวนใยแก้วมากที่สุด จึงทำให้ทราบได้ว่าฉนวนใบยางพารามีประสิทธิภาพในการป้องกันความร้อนใกล้เคียงกับฉนวนใยแก้ว

วิศิษฏ์ โล้เจริญรัตน์ (2544) ได้ศึกษาการผลิตฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยฟางข้าวและน้ำยางธรรมชาติพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของเส้นใยฟางข้าวและน้ำยางในการขึ้นรูป คือ 1 ต่อ 3 การนำความร้อนของฉนวนที่ได้อยู่ในช่วง 0.04 ถึง 0.05 วัตต์ต่อเมตรเคลวิน และสามารถปรับปรุงการต้านทานการลามไฟได้โดยการเจือจางน้ำยางด้วยน้ำที่อัตราส่วน 1 ต่อ 3 หรือแช่เส้นใยฟางข้าวในสารละลายบอแรกซ์ร้อยละ 10

Martin Valf และคณะ (2015) ได้ศึกษาค่าการนำความร้อน ความหนาแน่นและค่าความจุความร้อนจำเพาะของแนวนกันความร้อนที่ทำจากฟางข้าวอัดก้อน เส้นใยผ้าลินิน เส้นใยกัญชา เส้นใยปอ เส้นใยไม้ ขนแกะ และไม้ธรรมชาติ พบว่า มีค่าการนำความร้อน 0.065 0.052 0.02 0.048 0.063 และ 0.039 วัตต์ต่อเมตร-เคลวิน มีค่าความหนาแน่น 98.2 27.0 36.2 51.5 11.3 และ 14.9 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าความจุความร้อนจำเพาะ 1.58 3.6 2.75 2.40 4.55 และ 6.04 จูลต่อกิโลกรัม -เคลวิน ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี