



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
กระทรวงพลังงาน

# ฉลาดประหยัดพลังงานสูง

พระเอกใหม่! ชนชนี้ออกทุกรายจ่าย



**5**  
energy saving  
กระทรวงพลังงาน  
ประเทศไทย  
กระทรวงพลังงาน  
ประเทศไทย

**5**  
2001  
ลดค่าไฟและประหยัดพลังงาน  
ประเภท : ผู้ใช้ 2 มิเตอร์ (บ้าน-ร้านค้า)  
โถงเดินไฟฟ้า (บาท) 616.49  
ไฟฟ้า (บาท) 1,793.87  
รวม 2,410.36  
ลดค่าไฟ (บาท) 384.37 (16%)  
รวม 2,025.99  
กระทรวงพลังงาน  
Ministry of Energy



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
กระทรวงพลังงาน



จากวิกฤตพลังงานที่เกิดขึ้น อีกทั้งแนวโน้มการใช้พลังงานในประเทศ  
เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง กระทรวงพลังงานโดยกรมพัฒนาพลังงาน  
ทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จึงได้ดำเนินการโครงการส่งเสริม  
เครื่องจักร อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง และวัสดุอุปกรณ์เพื่อการ  
อนุรักษ์พลังงาน โดยจัดทำ **“ฉลากประสิทธิภาพสูง”** เพื่อเป็น  
เครื่องมือช่วยประชาชนในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ประสิทธิภาพสูง  
ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานลงได้



# ฉลาก ประสิทธิภาพสูง คืออะไร



**ฉลากประสิทธิภาพสูง** คือ ฉลากที่แสดงค่าประสิทธิภาพ สำหรับผลิตภัณฑ์ โดยค่าประสิทธิภาพที่ปรากฏบนตัวฉลาก เป็นค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดสอบจริงตามมาตรฐานที่กำหนดของแต่ละผลิตภัณฑ์ โดยรูปแบบฉลากประสิทธิภาพสูงของแต่ละผลิตภัณฑ์ มีลักษณะเหมือนกัน จะต่างกันบริเวณข้อความด้านล่าง ซึ่งจะระบุชนิด และแสดงค่าประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ



## ฉลากประสิทธิภาพสูง ต่างกับ ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 อย่างไร ?

ฉลากทั้ง 2 แบบนี้ถือเป็นฉลากที่ใช้ในการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ประสิทธิภาพสูงเหมือนกัน ซึ่งกระทรวงพลังงานได้มอบหมายให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ดำเนินการ โดยการไฟฟ้าฯ รับผิดชอบดำเนินการส่งเสริมการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง และติดฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 เช่น เครื่องปรับอากาศ หม้อหุงข้าว ตู้เย็น เป็นต้น และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานรับผิดชอบดำเนินการส่งเสริมการใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานอื่นๆ ที่ไม่ใช่ไฟฟ้าได้แก่ เต้าแก๊ส อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ กระจก และฉนวนใยแก้ว

จะเห็นได้ว่าฉลากทั้งสองแบบมีหน้าที่สร้างความเชื่อมั่นให้แก่ประชาชนผู้บริโภค ผู้ซื้อสินค้าและอุปกรณ์ หากอุปกรณ์ใดมีฉลากประสิทธิภาพสูงหรือฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 จะทำให้ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และประหยัดเงินลงได้

## ความเป็นมา



กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้ดำเนินโครงการจัดทำแผนส่งเสริมเครื่องจักร อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง และวัสดุอุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานในปี พ.ศ. 2549 เพื่อศึกษาว่ามีอุปกรณ์ใดมีศักยภาพในการประหยัดพลังงานสูงมากพอที่จะทำการส่งเสริมให้มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย และได้มีการดำเนินการต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน โดยพพ.ได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์นำร่อง จำนวน 4 ชนิดได้แก่ เตาแก๊ส อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ กระจก และฉนวนใยแก้ว ซึ่งในปี พ.ศ. 2552 ได้มีการมอบฉลากประสิทธิภาพสูงให้แก่ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ชนิดที่ผ่านเกณฑ์ค่ามาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานขั้นสูงทั้งสิ้น จำนวน 25 ราย 36 ยี่ห้อ 356 รุ่น และในอนาคตจะทำการส่งเสริมให้มีการติดฉลากประสิทธิภาพสูงกับผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 54 ผลิตภัณฑ์

# ผลิตภัณฑ์ประสิทธิภาพสูง







อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์



กระจก



เตาแก๊ส (ความดันต่ำ)



ฉนวนใยแก้ว



# เตาแก๊ส (ความดันต่ำ)

เตาแก๊ส (ความดันต่ำ) หรือเตาหุงต้มในครัวเรือนใช้กับก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายทั้งในครัวเรือนและในกิจการเชิงพาณิชย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจการที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาหารเช่น ร้านอาหารหรือภัตตาคาร ซึ่งเป็นเตาหุงต้มที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงในการให้พลังงานความร้อน ประเภทปรุงอาหารเหนือเตาชนิดมีเปลวไฟ โดยการดำเนินการติดตั้งเตาแก๊สความดันต่ำ ซึ่งเป็นเตาแก๊สที่ผ่านมาตรฐานการทดสอบ และมีค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนตั้งแต่ร้อยละ 53 ขึ้นไป

## ■ ประสิทธิภาพเชิงความร้อน คืออะไร ?

ประสิทธิภาพเชิงความร้อน หมายถึงพลังงานความร้อนที่นำไปใช้งานในการประกอบอาหารต่อพลังงานความร้อนที่ใช้ของแต่ละเตา โดยในการหาค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊ส หากจากการทดสอบตามมาตรฐาน มอก. 2312-2549 : เตาหุงต้มในครัวเรือนใช้กับก๊าซปิโตรเลียมเหลว ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อหาปริมาณการใช้ก๊าซของเตาแก๊สด้วยการต้มน้ำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้นจาก 25 °C เป็น 75 °C และ

## อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์



เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ให้เหมาะสมกับสภาวะโหลด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของมอเตอร์ ทำให้ประหยัดพลังงานได้ โดยทั่วไปมอเตอร์จะทำงานเต็มกำลัง ไม่ว่าภาระงานจะมากหรือน้อยเพียงใด แต่ในสภาวะการใช้งานจริง มอเตอร์อาจไม่ต้องทำงานเต็มกำลังอยู่ตลอดเวลา ตัวอย่างเช่น การใช้มอเตอร์ปั้มน้ำ อาจมีบางช่วงเวลาที่ไม่ต้องการใช้น้ำมากนัก จึงต้องมีชุดวาล์วควบคุมสำหรับลดปริมาณน้ำให้พอดีกับความต้องการ การใช้อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ต่อเข้าไปในระบบจะควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปรับตามการใช้งาน เมื่อความเร็วรอบลดลง ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ก็จะลดลงด้วย

**หลักการการทำงานของอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์** จะทำการปรับความถี่และแรงดันของแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายไฟให้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งภายในประกอบด้วยวงจรคอนเวอร์เตอร์ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง และวงจรอินเวอร์เตอร์ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็น



ประสิทธิภาพเชิงความร้อน  
**ยิ่ง สูง ยิ่ง ดี**

เมื่อทำการพิจารณาประสิทธิภาพเชิงความร้อนพบว่า เมื่อค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนเพิ่มสูงขึ้น แสดงว่าเตาแก๊สนั้นสามารถนำเอาความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้จากก๊าซหุงต้มมาใช้ในการประกอบอาหารได้มากกว่าเตาแก๊สที่มีค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนต่ำ

#### ■ การเปรียบเทียบเตาแก๊สทั่วไปกับเตาแก๊สประสิทธิภาพสูง

จากการศึกษาพบว่าเตาแก๊สทั่วไปมีค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 49.8 และเตาแก๊สประสิทธิภาพสูงมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 53 เมื่อทำการเปรียบเทียบที่ระยะเวลาการใช้งาน กิจกรรมที่ใช้ก๊าซ และปริมาณการใช้ก๊าซเท่ากัน พบว่าสามารถประหยัดก๊าซลงได้ร้อยละ 6 ของการใช้งาน เช่นมีการใช้งานเตาแก๊ส 2 ชั่วโมงต่อวัน เตาแก๊สใช้ปริมาณก๊าซสูงสุด 0.2 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยหากเปลี่ยนใช้เตาแก๊สประสิทธิภาพสูงที่สภาวะการใช้งานเดียวกัน จะสามารถประหยัดก๊าซหุงต้มได้ 9.38 กิโลกรัมต่อปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ปีละ 169 บาท



ค่าประสิทธิภาพ  
**ยิ่ง สูง ยิ่ง ดี**

ไฟฟ้ากระแสสลับด้านขาออก เพื่อปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า และความถี่ด้านขาออกให้เหมาะสมกับการใช้กำลังของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

#### ค่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ

**มอเตอร์** คืออัตราส่วนระหว่างกำลังไฟฟ้าด้านขาออก ต่อกำลังไฟฟ้าด้านขาเข้าของอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ โดยหาค่าประสิทธิภาพอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ได้จากการทดสอบมาตรฐานอุปกรณ์

ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ตามมาตรฐาน IEC 61800-2 ซึ่งเป็นการจำลองการทำงานของอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ร่วมกับมอเตอร์ที่มีภาระการทำงานเต็มที่ โดยเกณฑ์สำหรับการให้ฉลากประสิทธิภาพสูงจะพิจารณาจากค่าประสิทธิภาพ ซึ่งต้องเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 95 และผ่านข้อกำหนดเพิ่มเติมด้านคุณลักษณะทางไฟฟ้าตามร่างกฎกระทรวงกำหนดอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบประสิทธิภาพสูง

มอเตอร์ขนาด 7.5 kW ใช้งานวันละ 8 ชั่วโมง 300 วัน หากติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ จะทำให้ **ประหยัดพลังงานได้ 1,800 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ปีละ 5,400 บาท**



# กระจก

กระจกใช้เป็นส่วประกอบของผนังด้านนอกของอาคารที่ช่วยในการอนุรักษ์พลังงาน โดยการลดความร้อนจากรังสีอาทิตย์ที่ส่องผ่านกระจก ฉะนั้นกระจกจึงสามารถลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ จึงเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการลดการใช้พลังงานจากการปรับอากาศ ซึ่งมีการใช้พลังงานเป็นสัดส่วนที่สูงมากในการใช้งานในอาคารโดยส่วนใหญ่

■ **ค่ามาตรฐานพลังงาน หรือค่าประสิทธิภาพของกระจก** พิจารณาใน 2 ส่วนได้แก่

■ **1. ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย์ (Solar Heat Gain Coefficient : SHGC)**

เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถในการยอมให้ปริมาณความร้อนเนื่องจากรังสีอาทิตย์ส่องผ่านเนื้อกระจกที่รวมถึงรังสีอาทิตย์ที่ส่องผ่านอาคารโดยตรง และความร้อนที่ถ่ายเทจากเนื้อกระจกโดยการนำ และการแผ่รังสีความร้อน ค่า SHGC มีค่าตั้งแต่ 0-1 ถ้ามีค่าน้อยแสดงว่ามีความสามารถที่จะป้องกันรังสีอาทิตย์ได้ดี ถ้า SHGC มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า กระจกยอมให้รังสีอาทิตย์ผ่านได้ทั้งหมด

# ฉนวนใยแก้ว

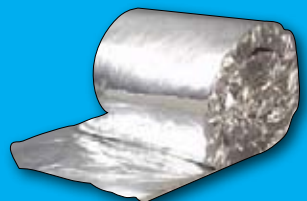
ฉนวนใยแก้ว เป็นวัสดุที่มีศักยภาพในการประหยัดพลังงาน โดยฉนวนใยแก้ว จะทำหน้าที่ป้องกันความร้อนจากภายนอกเข้าสู่อาคารทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานน้อยลง จึงสามารถประหยัดพลังงาน และลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้

■ **วัตถุประสงค์ของการใช้ฉนวน** ใช้สำหรับอุปกรณ์ความร้อนเพื่อที่จะลดการสูญเสียทางความร้อนออกสู่บริเวณโดยรอบ ในส่วนของการถ่ายเท ความร้อนมี 3 วิธี คือ

- 1. การนำความร้อน (CONDUCTION)    2. การพาความร้อน (CONVECTION)
- 3. การแผ่ความร้อน (RADIATION)

ซึ่งกลไกการป้องกันความร้อนของฉนวนใยแก้วมีลักษณะดังนี้ คือ

■ **1. การนำความร้อน** เส้นใยแก้วมีค่าการนำความร้อนที่ต่ำ และคดไปคดมาทำให้เกิดการป้องกันการนำความร้อน





## 2. ค่าการส่องผ่านของแสงธรรมชาติต่อค่าสัมประสิทธิ์การส่องผ่าน

**ความร้อนจากรังสี อาทิตย (Light to Solar Gain : LSG)** คือสัดส่วนของแสง ในช่วงความยาวคลื่นที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าส่องเข้ามาในตัวอาคาร โดยได้กำหนดค่าประสิทธิภาพของกระจกดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์การส่องผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย	0.55 - 0.30
ค่าการส่องผ่านของแสงธรรมชาติต่อค่าสัมประสิทธิ์การส่องผ่านความร้อนจากรังสีอาทิตย	1.20 - 1.60

โดยวิธีการทดสอบหาค่ามาตรฐานพลังงานของกระจกให้ใช้ตาม มาตรฐาน ISO 9050 และ ISO 10292

หากติดตั้งใช้งานกระจกประสิทธิภาพสูงในห้องที่มีพื้นที่ 30 ตารางเมตร เปิดใช้งานเครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5 วันละ 6 ชั่วโมง 300 วัน จะทำให้ **ประหยัดพลังงานได้ 1,207 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ปีละ 3,621 บาท**

**2. การพาความร้อน** โฟรงอากาศจำนวนมากภายในเนื้อฉนวนเป็นอากาศนิ่ง ทำหน้าที่สกัดกั้นการเคลื่อนที่ของความร้อน ทำให้เกิดการป้องกันการพาความร้อน

**3. การแผ่รังสีความร้อน** เนื่องจากเส้นใยของฉนวนอยู่ใกล้ชิดกันทำให้อุณหภูมิใกล้เคียงกัน ฉนวนใยแก้วโดยทั่วไปจะไม่กันไฟ มีอุณหภูมิการใช้งานไม่เกิน 700 องศาเซลเซียส ไม่ทนทานต่อความเปียกชื้น และการควบแน่นเป็นหยดน้ำ โดยจะสูญเสียคุณสมบัติในการกันความร้อนไปเมื่อเปียกชื้น

ค่าประสิทธิภาพของฉนวนใยแก้ว กำหนดให้ ค่าความต้านทานความร้อน (R-Value) ซึ่งหมายถึงค่าความสามารถในการกันความร้อนที่จะผ่านตัววัสดุ โดยหากมีค่าความต้านทานความร้อนสูง จะมีความสามารถป้องกันการพาความร้อนจากภายนอกเข้าสู่อาคารได้มาก อีกทั้งยังป้องกันการสูญเสียความเย็นไม่ให้ออกสู่บริเวณภายนอกได้อีกด้วย

สำหรับมาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของฉนวนใยแก้ว จะทำการทดสอบตามมาตรฐาน ISO 8301:1991 ซึ่งเป็นมาตรฐานในการทดสอบเพื่อหาค่าความต้านทานความร้อนของวัสดุ โดยทำการกำหนดอุณหภูมิให้ต่างกันบริเวณ 2 ด้านของผิววัสดุ จากนั้นทำการวัดค่าการนำความร้อน เพื่อหาค่าความต้านทานความร้อน โดยอาคารที่มีการติดตั้งใช้งานฉนวนใยแก้วจะสามารถลดการใช้งานเครื่องปรับอากาศได้ถึง ร้อยละ 30-40

เกณฑ์สำหรับการให้ฉลากประสิทธิภาพสูง **จะพิจารณาจากค่าความต้านทานความร้อน ต้องเท่ากับหรือมากกว่า 1.25 m<sup>2</sup>·K/W**

หากติดตั้งใช้งานฉนวนใยแก้วในห้องที่มีพื้นที่ 28 ตารางเมตร เปิดใช้งานเครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5 วันละ 6 ชั่วโมง 300 วัน จะสามารถ **ประหยัดพลังงานได้ 409.75 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ปีละ 1,229 บาท**

# ฉลากประสิทธิภาพสูง

การประหยัดพลังงานรูปแบบใหม่ล่าสุด นอกเหนือจากฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 เพียงแค่มองหา **ฉลากประสิทธิภาพสูง** บนสินค้าทั่วไป (ที่ไม่ใช่เครื่องใช้ไฟฟ้า) เช่น

- ฉนวนใยแก้ว
- เตาแก๊ส
- อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Speed Drive : VSD)
- กระจกเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ที่สามารถช่วยให้คุณลดค่าใช้จ่าย ช่วยชาติ ประหยัดพลังงาน



# ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานออกตลาดประสิทธิภาพสูงในโครงการส่งเสริมเครื่องจักร อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง และวัสดุอุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานในปี พ.ศ. 2552 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้มอบตลาดประสิทธิภาพสูงให้แก่ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ชนิดที่ผ่านมาตรฐานจากการทดสอบ ได้แก่ เตาแก๊ส อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ กระจก และฉนวนใยแก้ว เป็นจำนวนรวม 577,850 ใบ **โดยจะสามารถทำให้ลดการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) สำหรับเตาแก๊สลงได้ 2.28 ล้านกิโลกรัมต่อปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 41 ล้านบาทต่อปี และสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ กระจก และฉนวนใยแก้วลงได้ 220 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 661 ล้านบาทต่อปี รวมเป็นพลังงานที่ประหยัดได้ 21 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ และลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงได้ 118 ล้านกิโลกรัมต่อปี**

สำหรับการดำเนินการในปี พ.ศ. 2553 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานมีแผนที่จะกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เพิ่มอีก 2 ผลิตภัณฑ์ และมอบตลาดประสิทธิภาพสูงจำนวน 2,500,000 ใบ โดยขณะนี้อยู่ในระหว่างการดำเนินการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ และการพิจารณา มอบตลาดประสิทธิภาพสูงให้แก่ผู้ผลิตต่อไป

# ความร่วมมือภาคประชาชน

การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการติดฉลากแทนการใช้ผลิตภัณฑ์ประสิทธิภาพต่ำ จะเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานของประเทศ และยังเป็นการลดจำนวนผลิตภัณฑ์ประสิทธิภาพต่ำไปโดยปริยาย อีกทั้งยังส่งผลให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเรื่อยๆ



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
**กระทรวงพลังงาน**