มาตรฐานใหม่ในการวัดประสิทธิภาพสำหรับพัดลม: การสร้างแนวทางใหม่สำหรับข้อกำหนดและการส่งเสริม
A New Efficiency Metric for Fans: Enables New Approaches for Regulations and Incentives

ที่มา: AMCA inmotion, Fall 2017 by The Fan Regulatory Committee

แปลและเรียบเรียงโดย:

ดร. เชิดพันธ์ วิทูราภรณ์

ในเดือนมกราคม ปี 2011 อุตสาหกรรมพัดลมของอเมริกาได้เตรียมความพร้อมสำหรับการบุกเบิกเส้นทางใหม่หลังจากที่มีการเริ่มต้นความพยายามจากกรมพลังงาน (Department of Energy, DOE) ของสหรัฐอเมริกาในการวางข้อกำหนดเกี่ยวกับสมรรถนะของพัดลม ซึ่งถือว่าเป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ที่พัดลมจะถูกวางข้อกำหนดโดยหน่วยงานภาครัฐ แต่ถึงแม้ว่าจะมีสัญญาณที่ชัดเจนออกมาเช่นนี้ แต่ ณ ปัจจุบันก็ยังไม่มีการขับเคลื่อนอะไรที่เด่นชัดออกมา ทุกอย่างยังคงอยู่ในช่วงเริ่มต้นเท่านั้น

แต่ถึงกระนั้นก็ตาม ได้มีความคืบหน้าในส่วนของการพัฒนาเรื่องการวางข้อกำหนดซึ่งจะให้ตัวชี้วัดที่ชัดเจนว่าองค์ประกอบหลักในข้อกำหนดจะมีหน้าตาเป็นเช่นไร ผลจากการประชุมหารือร่วมกันจากทุก ๆ ฝ่ายทำให้สามารถบรรลุถึงข้อตกลงเกี่ยวมาตรฐานการวัดประสิทธิภาพพลังงานที่จะนำมาใช้เพื่อสร้างแนวทางการพัฒนา มาตรฐานการวัดเหล่านี้ได้แก่ (1) ดัชนีพลังงานพัดลม (Fan Energy Index, FEI) และ (2) มาตรฐานการวัดที่เป็นสื่อกลางที่เรียกว่ากำลังไฟฟ้าพัดลม (Fan Electrical Power, FEP)

บทความนี้จะขอกล่าวถึงนโยบายเกี่ยวกับข้อกำหนดใหม่ของกรมพลังงานและข้อแนะนำทางเทคนิคที่ได้รับการยอมรับแล้วเพื่อให้ได้ทั้งการประหยัดพลังงานสูงสุดและการสร้างระบบการไหลของอากาศที่เหมาะสมให้เกิดขึ้นในอาคารโดยมีค่าใช้จ่ายที่สมเหตุสมผลและสร้างภาระที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุดต่ออุตสาหกรรมและลูกค้า

บทนำ

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา 6 ปี การริเริ่มจากกรมพลังงานเกี่ยวกับพัดลมได้ช่วยให้ AMCA ได้พัฒนาและสร้างความสัมพันธ์กับองค์กรพันธมิตรหลายองค์กร กับผู้ควบคุมกฎและกับสมาคมวิชาชีพอื่น ๆ ผลก็คือ AMCA และเหล่าสมาชิกได้ร่วมกันพัฒนาดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) โดยมีความคาดหวังที่ดีต่อการนำดัชนีตัวนี้ไปใช้งานในอนาคต เมื่อนำไปสรุปสุดท้ายร่วมกับกรมพลังงาน ก็ได้ข้อตกลงว่าจะมีการใช้ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) แทนค่าประสิทธิภาพพัดลมที่ใช้อยู่ในโปรแกรมแบบจำลองพลังงานตลอดจนมาตรฐานอื่น ๆ ที่ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันในสหรัฐอเมริกา รวมถึงกำลังพิจารณาที่จะใช้ดัชนีตัวนี้ในโครงการจ่ายคืนส่วนลดด้านสาธารณูปโภคด้วย

ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เป็นมาตรฐานการวัดจากสายไฟไปสู่อากาศ (wire-to-air metric) ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ใช้กับโหลดต่าง ๆ ที่ถูกขับด้วยมอเตอร์ เช่น เครื่องสูบน้ำและเครื่องอัดอากาศ เป็นต้น มาตรฐานการวัดนี้ยังบ่งบอกที่มาของการกำหนดขนาดและการเลือกพัดลมอยู่ในตัวด้วย นอกจากนี้ ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ยังเป็นดัชนีที่กรมพลังงานยอมรับ เงื่อนไขพื้นฐานต่าง ๆ ที่วางไว้สำหรับการหาดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) จะช่วยให้ดัชนีดังกล่าวเป็นจุดยืนหลักในการปฏิวัติการกำหนดขนาด การเลือกและการออกข้อกำหนดเกี่ยวกับพัดลมของผู้ปฏิบัติงาน ในความเป็นจริงแล้ว เหตุผลที่อยู่เบื้องหลังการพัฒนาดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ก็คือการที่ดัชนีดังกล่าวไปสอดคล้องกับข้อกำหนดทางยุโรปที่ใช้บังคับอุปกรณ์ส่วนเพิ่มต่าง ๆ ที่ถูกขับด้วยมอเตอร์ โดยที่ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ถูกนำไปขยายความให้รวมถึงพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการใช้งานที่มีผลต่อโอกาสของการประหยัดพลังงานด้วย ซึ่งในอนาคตอาจจะมีการนำเอาแนวทางของข้อกำหนดใหม่นี้ไปใช้กับอุปกรณ์ตัวอื่น ๆ นอกเหนือจากพัดลมด้วย

ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) นั้นเป็นดัชนีที่มาเพิ่มรูปแบบของการประหยัดพลังงานรูปแบบใหม่ที่น่าตื่นตาตื่นใจให้กับการประหยัดพลังงานรูปแบบเดิม ๆ ที่มีอยู่และได้ถูกนำไปใช้แล้ว

การพาตัวเองหลุดพ้นไปจากกรอบเดิม ๆ ในการประหยัดพลังงานของดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เกิดขึ้นเพราะว่าตัวพัดลมเองมีความแตกต่างจากเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ เช่น ประสิทธิภาพในการทำงานของพัดลมแปรผันอย่างมากขึ้นอยู่กับลักษณะการนำพัดลมไปใช้งานและตำแหน่งการทำงานที่พัดลมถูกเลือกมาใช้หรือช่วงการทำงานทั้งหมดของพัดลม ดังนั้น การใช้งานและการเลือกพัดลมจึงส่งอิทธิพลต่อตัวพัดลมมากกว่าประสิทธิภาพสูงสุดของตัวพัดลมในการหาค่าพลังงานที่ถูกใช้ไปอย่างแท้จริงของพัดลม ซึ่งจะแตกต่างจากอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง โดยที่พัดลมที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุดในการใช้งานบางอย่างอาจจะกลายเป็นพัดลมที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานอื่น ๆ ซึ่งก็เป็นไปได้

ดังนั้น แทนที่เราจะไปกำหนดระดับต่ำสุดของประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับพัดลมแต่ละประเภท ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) จะเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพอ้างอิงซึ่งจะให้กำลังงานอ้างอิงที่แปรผันไปกับอัตราการไหลของอากาศและความดัน หรือพูดง่าย ๆ คือ ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) นั้นสามารถนำไปใช้อ้างอิงได้กับพัดลมทุก ๆ ประเภท ตรงนี้จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถกำหนดช่วงของการทำงานที่สอดคล้องกันแทนที่จะไปกำหนดค่าประสิทธิภาพค่าเดียว

ประเภทผ่านหรือไม่ผ่าน นอกจากนี้ มาตรฐานการวัดดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ยังช่วยหาแนวทางที่จะขจัดการเลือกพัดลมที่ไร้ประสิทธิผลแทนที่จะไปขจัดแบบจำลองที่ไร้ประสิทธิผล รวมทั้งในตัวดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เองยังมีคุณลักษณะของจุดทำงานที่อยู่ในตัวการคำนวณด้วย ดังนั้น สิ่งที่โปรแกรมหรือโค้ดหรือข้อกำหนดใด ๆ ก็ตามที่ถูกเขียนขึ้นมาให้สอดคล้องกับดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ต้องทำก็เพียงแค่เข้าไปตรวจสอบระดับดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ตามที่ระบุอยู่ในฉลากเท่านั้น

ในขณะที่ยังไม่มีขั้นตอนการทดสอบที่แน่ชัดจากทางกรมพลังงาน มาตรฐานการวัดดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) สำหรับการหาประสิทธิภาพของพัดลมในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาขึ้นในมาตรฐานของ AMCA และในมาตรฐานของ ISO การปรับแต่งระหว่างสองมาตรฐานดังกล่าวเพื่อให้ได้ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ที่สอดคล้องกันจะช่วยในการกำหนดการคำนวณหาค่าเบื้องต้นของดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบด้านสมรรถนะของพัดลมที่มีอยู่มากมายจากทั้งสององค์กรนี้

ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI): มาตรฐานการวัดของข้อกำหนดในอนาคต

คณะกรรมการที่ปรึกษาของรัฐในการออกข้อบังคับและมาตรฐานเครื่องใช้ไฟฟ้า (The Appliance Standards and Rulemaking Federal Advisory Committee, ASRAC) ได้ออกเอกสารที่อธิบายถึงดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ว่าเป็นมาตรฐานการวัดที่ถูกคำนวณมาในรูปสัดส่วนระหว่างค่าประสิทธิภาพจริงของพัดลมต่อค่าประสิทธิภาพพื้นฐานของพัดลม (สมการที่ 1) โดยที่ค่าทั้งสองจะอยู่บนอัตราการไหลและความดันเดียวกัน เนื่องจากค่าประสิทธิภาพเหล่านี้ถูกคำนวณจากอัตราการไหลและความดันเดียวกัน ดังนั้น ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) จึงถูกนิยามว่าเป็นสัดส่วนระหว่างค่ากำลังไฟฟ้าขาเข้าพื้นฐานของพัดลมต่อค่ากำลังไฟฟ้าขาเข้าจริงของพัดลม (สมการที่ 2)

สมการที่ 1 : $$FEI = \frac{Fan\ Efficiency}{Baseline\ Fan\ Efficiency}$$

สมการที่ 2 : $$FEI = \frac{Baseline\ Fan\ Electrical\ Input\ Power}{Electrical\ Input\ Power}$$

สมการที่ 2 นั้นเทียบเท่ากับสมการที่ 1 แต่เนื่องจากวัตถุประสงค์ของโครงการส่งเสริมการประหยัดพลังงานทั้งในภาคบังคับและภาคสมัครใจต้องการจะลดพลังงานที่สูญเสียไป ดังนั้น จึงนิยมใช้สมการที่ 2 มากกว่า เพราะการลดการใช้กำลังไฟฟ้าตามที่กำหนดไว้จะตรงกับวัตถุประสงค์ของข้อกำหนดมากกว่าการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน สมการที่ 2 สามารถใช้งานได้ง่ายกว่าและยังได้ประโยชน์เพิ่มเติมจากทราบค่าการลดกำลังไฟฟ้าทั้งหมดหากคำนวณไปตามกราฟพัดลม ในกรณีที่พัดลมมีการเปลี่ยนจุดการทำงานไปเรื่อย ๆ

สมการที่ 2 แนะนำว่าเราสามารถใช้การคำนวณที่นำไปสู่ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) และต้องมีการวัดหรือการคำนวณกำลังไฟฟ้าของพัดลม (Fan Electrical Power, FEP) โดยกำลังไฟฟ้าของพัดลมหาได้จากการวัดกำลังไฟฟ้าขาเข้าโดยตรงของพัดลมในระหว่างการเดินเครื่องทดสอบหรือโดยการวัดกำลังงานจากเพลาของพัดลมและรวมเข้ากับค่าที่ระบุมาสำหรับมอเตอร์และตัวขับ ค่าที่ระบุนี้ถูกนิยามไว้ในมาตรฐาน AMCA 207 ซึ่งปัจจุบันอยู่ระหว่างรอการอนุมัติเพื่อการพิมพ์เผยแพร่ การทดสอบเพื่อหาขนาดที่ระบุของพัดลมสามารถทดสอบได้โดยใช้มาตรฐาน AMCA 210 ซึ่งคณะทำงานทางด้านพัดลม

ของ ASRAC ได้นำมาตรฐานดังกล่าวมาใช้เป็นพื้นฐานของมาตรฐานการทดสอบของกรมพลังงาน

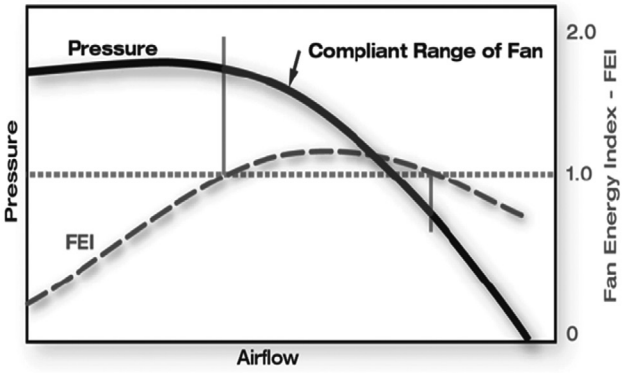
ค่ากำลังไฟฟ้าที่ระบุของพัดลม (FEPrating) จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับค่ากำลังไฟฟ้าพื้นฐานของพัดลม (FEPstd) ดังแสดงไว้ในสมการที่ 3 ให้สังเกตด้วยว่าค่ากำลังไฟฟ้าของพัดลมมีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ ซึ่งจะตัดทิ้งกันไปเมื่อนำไปคำนวณหาดัชนีพลังงานพัดลม (FEI)

สมการที่ 3 : $$FEI = \frac{FEP_{std}}{FEP_{rating}}$$

คุณลักษณะที่เป็นประโยชน์ของมาตรฐานการวัดนี้ก็คือ สำหรับดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ที่มากกว่าหนึ่ง ปริมาณการประหยัดพลังงานที่มากกว่าค่าพื้นฐานคือ ค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) หักลบด้วยหนึ่งเมื่อคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนั้น พัดลมที่มีค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ที่ระบุเท่ากับ 1.1 จะใช้พลังงานน้อยลง 10% เมื่อเทียบกับค่าพื้นฐานที่กำหนด ตรงนี้จึงทำให้ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) มีประโยชน์เมื่อนำไปคำนวณหาค่าการประหยัดพลังงานที่สัมพันธ์กันระหว่างพัดลม 2 ตัวหรือระหว่างพัดลมหนึ่งตัวกับค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ที่มีในโค้ดในมาตรฐานหรือในข้อกำหนด

การใช้งานดัชนีพลังงานพัดลม (FEI)

แทนที่จะใช้การกำหนดค่าระดับต่ำสุดของประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับพัดลมแต่ละประเภทต่าง ๆ กัน ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) จะช่วยกำหนดค่าประสิทธิภาพพื้นฐานและให้ค่ากำลังไฟฟ้าพื้นฐานที่แปรผันไปกับอัตราการไหลของอากาศและความดัน และสามารถนำไปใช้กับพัดลมทุก ๆ ประเภท ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) จะเป็นตัวกำหนดช่วงการทำงานของพัดลมที่สอดคล้องไปกับตัวดัชนี แทนที่จะเป็นจุดประสิทธิภาพที่สอดคล้องกับประสิทธิภาพที่กำหนดเพียงจุดเดียว สำหรับกราฟพัดลมที่มีความเร็วค่าเดียว ช่วงที่สอดคล้องกันก็คือ ส่วนหนึ่งของกราฟพัดลมที่มีดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) มากกว่าค่าพื้นฐานของดัชนีพลังงานพัดลม (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงช่วงที่สอดคล้องกันของการทำงานของพัดลมที่ความเร็วรอบค่าหนึ่ง

ข้อกำหนดพัดลมและโครงการภาคสมัครใจ	ค่า FEI ที่เป็นไปได้ตามต้องการ
กรมพลังงาน สหรัฐอเมริกา	FEI ≥ 1.0 ณ จุดออกแบบ
มาตรฐาน ASHRAE 90.1 หรือ International Energy Conservation Code	FEI ≥ 1.0 ณ จุดออกแบบ
มาตรฐาน ASHRAE 189.1	FEI ≥ 1.1 ณ จุดออกแบบ
โครงการจ่ายคืนส่วนลดด้านสาธารณูปโภค	FEI ≥ 1.1 ณ จุดออกแบบ

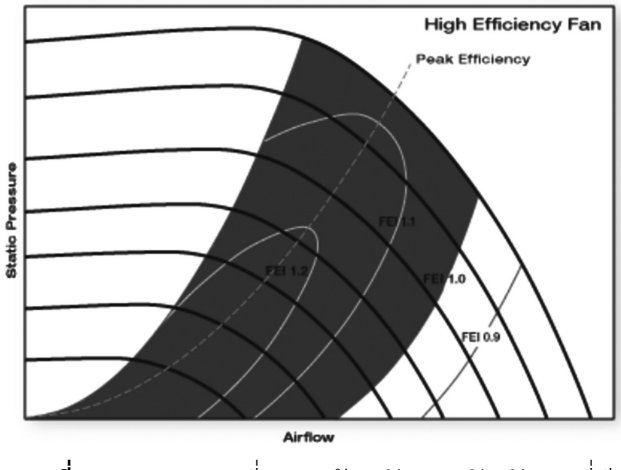
ตารางที่ 1 แสดงดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ทั้งในข้อกำหนดและในโครงการภาคสมัครใจ

สำหรับกราฟพัดลมที่มีความเร็วหลายค่า ซึ่งมักจะใช้ในพัดลมที่แปรเปลี่ยนความเร็วรอบได้ โซนที่สอดคล้องกันเหล่านี้จะมีลักษณะเป็นแถบ ซึ่งขนาดของแถบจะเป็นสัดส่วนกับประสิทธิภาพของพัดลม โดยทั่วไป ยิ่งประสิทธิภาพพัดลมสูงเท่าไร แถบหรือบริเวณที่สอดคล้องกันก็จะใหญ่ขึ้นเท่านั้น (รูปที่ 2 และ 3) อย่างไรก็ตาม ในบางกรณี พัดลมอาจจะมีประสิทธิผลที่ดีในช่วงการทำงานที่แคบ ๆ จากรูปที่ 2 และ 3 จะเห็นว่าแถบที่ถูกระบายสีแสดงถึงบริเวณที่สอดคล้องกับค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เท่ากับหนึ่ง ส่วนเส้นโค้งในแถบที่ถูกระบายสีซึ่งอยู่ในโซนที่สอดคล้องกันนั้นแสดงถึงระดับดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ที่สูงกว่าหากมีการนำไปใช้งาน และบริเวณนอกโซนที่สอดคล้องกันจะมีค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ที่ต่ำกว่าศูนย์ ในรูปที่ 3 ตัวฉลากหรือคำอธิบายในรูปจะระบุถึงความเร็วรอบสูงสุดที่พัดลมทำงานได้ภายใต้เงื่อนไขความสอดคล้องกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานและวิศวกรมีโอกาสที่จะปรับแต่งตัวขับแบบแปรเปลี่ยนรอบได้และสายพานเพื่อจำกัดความเร็วรอบของพัดลม

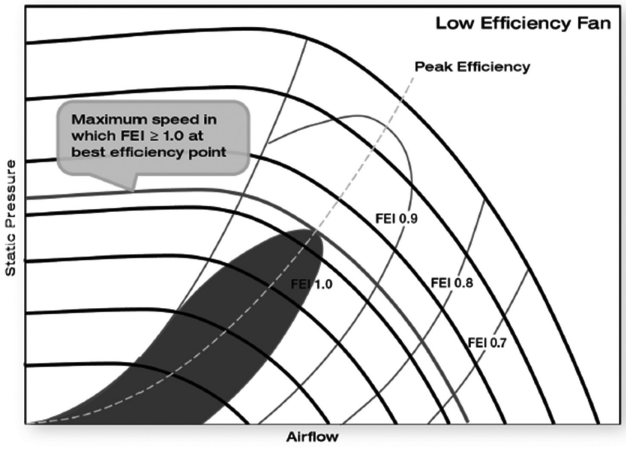
ผู้ผลิตจะรวมไดอะแกรมต่าง ๆ เหล่านี้หรือตารางเทียบเท่าต่าง ๆ ไว้ในเอกสารของผลิตภัณฑ์และในโปรแกรมหาขนาดและเลือกพัดลมเพื่อช่วยให้ลูกค้ามีการตัดสินใจในการซื้อที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการใช้งานของเขา

ส่วนดีของดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ในการนำมาใช้เป็นมาตรฐานการวัด

การใช้สัดส่วนของกำลังพัดลมต่อกำลังพื้นฐาน ณ สภาวะที่ออกแบบช่วยทำให้ลูกค้า เจ้าของ องค์กรที่ออกข้อกำหนดต่าง ๆ และหน่วยงานที่ดูแลโครงการจ่ายคืนส่วนลดด้านสาธารณูปโภคสามารถนำดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ไปใช้งานได้ง่าย ค่าพื้นฐานจะเป็นตัวแทนของระดับประสิทธิภาพที่สมเหตุสมผลและใช้ได้ทั่วไปกับพัดลมทุกประเภทตามลักษณะการใช้งานของพัดลมเหล่านั้น รวมทั้งยังมีความเป็นไปได้ที่ข้อกำหนดใหม่ที่กำลังจะออกมาของกรมพลังงานจะมีเนื้อหาอยู่บนพื้นฐานของดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ข้อกำหนดอาจจะถูกเขียนขึ้นโดยใช้กำลังไฟฟ้าพื้นฐานของพัดลม (FEPstd) เป็นค่าอ้างอิงดังที่ปรากฏอยู่ในเอกสารที่ให้คำจำกัดความของคำต่าง ๆ



รูปที่ 2 แสดงแถบที่สอดคล้องกันสำหรับพัดลมที่มีประสิทธิภาพสูง



รูปที่ 3 แสดงแถบที่สอดคล้องกันสำหรับพัดลมที่มีประสิทธิภาพต่ำ

ในข้อกำหนดของ ASRAC อย่างไรก็ตาม ข้อกำหนดโปรแกรมหรือข้อเขียนใด ๆ เกี่ยวกับค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เท่ากับหนึ่งอาจจะถูกนำมาใช้เป็นข้อกำหนดของค่าดัชนีพลังงานพัดลมที่เหมาะสม ในกรณีที่ค่าดัชนีพลังงานพัดลมน้อยกว่าหนึ่ง ข้อยกเว้นที่ยอมรับได้ในกรณีดังกล่าวอาจรวมถึงพัดลมที่ใช้ในระบบส่งลมแบบแปรเปลี่ยนปริมาณลมได้ เพื่อสนับสนุนให้มีการใช้มาตรฐานการวัดใหม่ในระบบเหล่านี้มากขึ้น พัดลมที่ไม่ค่อยจะมีการใช้งานเป็นประจำ เช่น พัดลมฉุกเฉินหรือพัดลมที่ใช้การขนถ่ายวัสดุอาจจะมีค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ที่กำหนดน้อยกว่าหนึ่งก็ได้

ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 มาตรฐานสำหรับอาคารสมรรถนะสูง (เช่น มาตรฐาน ASHRAE 189.1) หรือโครงการจ่ายคืนส่วนลดด้านสาธารณูปโภคอาจจะตั้งค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ที่ต้องการให้มากกว่าค่าพื้นฐานที่กำหนด ในมาตรฐาน ASHRAE 189.1 ที่มีการกำหนดค่าประสิทธิภาพของพัดลมในปัจจุบันไว้ มีการเพิ่มข้อจำกัดเข้าไปในส่วนที่สอดคล้องซึ่งกันและกันที่ให้ไว้ในมาตรฐาน ASHRAE 90.1 โดยการทำให้บริเวณที่ใช้หาขนาดและการเลือกในกราฟพัดลมมีบริเวณที่แคบลง จากจุด 15% หดลงเหลือ 10% ทั้งนี้ก็เพราะว่าการประหยัดพลังงานจะเพิ่มขึ้นโดยการบังคับการเลือกให้ไปเลือกที่ขนาดของพัดลมที่ใหญ่ขึ้นมากกว่าที่จะไปเลือกเพื่อเพิ่มระดับประสิทธิภาพของพัดลม (Fan Efficiency Grade, FEG) จากระดับที่ 67 ไปเป็นระดับที่ 71 ซึ่งเป็นระดับถัดไป

มาตรฐานการวัดดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ยังสามารถใช้กับความเข้มงวดที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นในโค้ดและในข้อกำหนดต่าง ๆ ตามเทคโนโลยีของพัดลมที่ก้าวหน้าขึ้นตามเวลา ยกตัวอย่างเช่น ค่าพื้นฐานของดัชนีพลังงานพัดลมอาจจะขยับเพิ่มจาก 1.0 ไปเป็น 1.1 สิ่งนี้จะยิ่งช่วยผลักดันให้ความต้องการในการใช้ค่าดัชนีพลังงานพัดลมเพิ่มสูงขึ้น ในขณะเดียวก็ยังสามารถรักษาความน่าเชื่อถือของพัดลมที่เคยได้รับฉลากรับรองค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) มาแล้วด้วย พัดลมที่ได้ฉลากรับรองตามข้อกำหนดจากค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เท่ากับหนึ่งในวันนี้ยังคงการรับรองดังกล่าวไว้ได้ในอนาคต หากข้อกำหนดนั้นถูกยกระดับไปสู่ ค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เท่ากับ 1.2 เจ้าของอาคารที่มีการเปลี่ยนพัดลมตามข้อกำหนดในอนาคตอาจจะเปลี่ยนพัดลมที่ค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เท่ากับหนึ่งไปเป็นพัดลมที่มีค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เท่ากับ 1.2

สำหรับผู้ที่มองหาประโยชน์จากค่าประสิทธิภาพ คณะกรรมการจัดทำฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต่อเข้ากับมอเตอร์ (Extended Motor Product Label Initiative, EMPLI) กำลังพัฒนาโครงการการจ่ายคืนส่วนลดสำหรับโหลดที่ถูกขับด้วยมอเตอร์ ภายใต้การทำงานของ EMPLI และ AMCA ทำให้ สถาบันไฮดรอลิคและสถาบันอากาศและก๊าซอัดได้ใช้ความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการทำตลาดของสถาบันเหล่านั้นเป็นตัวแทนในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับพัดลม เครื่องสูบน้ำและเครื่องอัดอากาศ และเมื่อมาตรฐาน AMCA เกี่ยวกับดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เสร็จเรียบร้อย มันก็จะยิ่งช่วยให้เกิดการพัฒนาโครงการจ่ายคืนส่วนลดและการนำโครงการเหล่านี้ไปใช้อย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

จุดที่ดีกว่าของดัชนีพลังงานพัดลม (FEI)

ในขณะที่หน่วยงานที่มีอำนาจในการออกโค้ดและกรมพลังงานกำลังกำหนดระดับค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ต่ำสุด (หรือค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของพัดลม) ตามที่เห็นว่าเหมาะสม ผู้ขายพัดลมและผู้ใช้พัดลมยังมีอิสระในการบรรลุถึงความต้องการเหล่านั้นตามแนวทางที่ตนเองเลือก โดยผู้ใช้พัดลมสามารถประกอบพัดลมร่วมกับระบบขับ ชุดมอเตอร์และชุดควบคุมความเร็วจากผู้ผลิตต่างรายกันได้ หากชุดประกอบนั้นมีระดับค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ตรงตามข้อกำหนดต่ำสุดได้

ถึงแม้ว่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ได้ถูกพัฒนามาเพื่อเน้นเฉพาะพลังงานที่ใช้ไปของพัดลม ดัชนีดังกล่าวยังสามารถนำมาใช้เป็นมาตรฐานการวัดที่ไม่ขึ้นกับการใช้งานเมื่อไม่ทราบจุดทำงานที่ออกแบบ สถานการณ์แบบนี้เกิดขึ้นกับพัดลมที่ขายไปโดยไม่มีมอเตอร์พ่วงไปด้วย ซึ่งในกรณีนี้ ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) จะถูกประเมินค่า ณ จุดประสิทธิภาพดีที่สุดที่ความเร็วรอบสูงสุดตามที่ระบุไว้ แต่ถ้าพัดลมนั้นถูกขายไปโดยมีการติดตั้งมอเตอร์และตัวขับเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่ายก็จะมีแถบที่มาจากดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เป็นข้อมูลในการขาย ทั้งนี้จากการพิจารณาที่จุด ๆ เดียว มาตรฐานการวัดนี้จะเป็นตัวกำหนดขีดจำกัดของช่วงความเร็วรอบ ในขณะที่ความเร็วรอบที่เหลือยังคงเป็นไปตามการใช้งาน ณ จุดทำงานที่ออกแบบ ในรูปที่ 3 จะเห็นว่าขนาดของความเร็วรอบที่ถูกจำกัดจะเป็นความเร็วรอบสูงสุดที่พัดลมสามารถทำงานได้โดยที่ยังคงค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เท่ากับหนึ่งหรือมากกว่า

ในระหว่างที่การขับเคลื่อนการประหยัดพลังงานอย่างมีนัยสำคัญและการยกระดับของเทคโนโลยียังดำรงอยู่ ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) จะเป็นตัวช่วยชี้แนะการเลือกพัดลมที่ถูกต้อง รายละเอียดทุกอย่างที่ช่วยให้ลูกค้าสามารถตัดสินใจในการเลือกพัดลมได้จะแสดงค่าดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) สำหรับพัดลมที่ถูกเลือกตัวนั้น ๆ ลูกค้าสามารถทราบได้ทันทีว่าพัดลมที่เลือกมานั้นเมื่อเปรียบเทียบกับกำลังไฟฟ้าขาเข้าพื้นฐานสูงสุดของพัดลมจะเป็นอย่างไร ลูกค้าจะทราบว่าพลังงานที่ใช้ไปในผลิตภัณฑ์ตัวหนึ่งเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์อีกตัวจะเป็นเท่าไร โดยไม่ต้องไปคิดถึงชนิดของผลิตภัณฑ์ ประเภท ขนาดหรือวิธีการขับ

บทสรุป

ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เป็นดัชนีที่ถูกเลือกโดยกรมพลังงาน AMCA และผู้ส่วนร่วมในอุตสาหกรรมให้เป็นมาตรฐานการวัด ซึ่งจะถูกขยายความการใช้งานต่อไปในมาตรฐานประสิทธิภาพของประเทศ ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) สามารถนำมาใช้ในโครงการจ่ายคืนส่วนลดให้กับพัดลมที่ถูกนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์และในอุตสาหกรรม การทำงานที่ยาวนานและยากลำบากที่เกิดขึ้นในการพัฒนามาตรฐานการวัดที่ทันสมัยและมีประสิทธิผลตัวนี้ รวมทั้งกรอบการทำงานที่ได้รับการสนับสนุนจากข้อกำหนดจะแสดงตัวตนออกมาในมาตรฐาน โค้ดและข้อกำหนดที่จะออกมาภายในไม่ช้านี้

ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) เป็นมาตรฐานการวัดที่ทำให้พัดลมหลากหลายประเภทสามารถนำมาเปรียบเทียบระหว่างกันได้บนเงื่อนไขที่เท่าเทียมกัน เพราะตัวดัชนีเน้นไปที่พลังงานที่ถูกใช้ไปโดยพัดลมในขณะที่ถูกใช้งาน มาตรฐานการวัดตัวนี้สามารถนำไปใช้โดยผู้คุมกฎและผู้ซื้อ เพื่อให้ตลาดที่เน้นราคาเป็นหลักหันมาให้ความสนใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพ

ที่แท้จริงของพัดลม รวมทั้งยังช่วยให้ลูกค้ามองเห็นถึงพัดลมที่สามารถซื้อหามาใช้และพัดลมที่มีประสิทธิภาพไปพร้อม ๆ กัน นอกจากนี้ ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) ยังช่วยให้ความมั่นใจแก่ผู้ผลิตในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ประหยัดพลังงานซึ่งจะช่วยดึงดูดความสนใจของลูกค้า ดังนั้นโดยรวมแล้ว ดัชนีพลังงานพัดลม (FEI) จึงเป็นคำตอบของทุก ๆ อย่างในการตอบปัญหาที่ซับซ้อน

เอกสารอ้างอิง

1. AMCA International. “Introducing the Fan Energy Index”. Arlington Hts., IL: AMCA, 2017. www.amca.org/whitepapers.
2. Persful T., Ivanovich M., Wickes G., and Rogers E. A Look at the Extended Product Motor Labelling Initiatives for Fans. 2016 ***Proceedings of the ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings.*** Pacific Grove, CA, 2016.http://aceee.org/files/proceedings/2016/data/papers/6_587.pdf.
3. U.S. Department of Energy. Term Sheet of the Commercial and Industrial Fans and Blowers Working Group. September 3, 2015 (edited September 24, 2015). Washington D.C.: U.S. Department of Energy Appliance and Equipment Standards Program, 2015. http://tinyurl.com/TermSheet2015.
4. AMCA International. BSR/AMCA Standard 207 (Draft). Arlington Hts., IL: AMCA, 2017.
5. ANSI/AMCA Standard 210—ANSI/ASHRAE 51. Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating. Arlington Hts., IL: AMCA, 2010. www.amca.org/store
6. Mathson T. “Update on the Impending U.S. Fan Efficiency Regulation”. Presented at the International Symposium on Fan Efficiency Regulation. April 6, 2016.
7. Ivanovich M., and N. Jones. “A Comparison of U.S. and European Approaches to Regulating Fan Efficiency.” Proc. of the CIBSE/ASHRAE Technical Symposium, Dublin, April 3—4, 2014. http://tinyurl.com/ComparisonIvanovichJones
8. ANSI/ASHRAE/IES Standard 189.1. Standard for the Design of High-Performance, Green Buildings Except Low-Rise Residential Building. Atlanta: ASHRAE, 2010. www.ashrae.org.