บทที่ 5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

1. ข้อสรุป

กังหันลมแบบที่1 Savonious เป็นกังหันลมที่เริ่มต้นหมุนได้เองดี ไม่ว่าลมมีทิศทางและความเร็วอย่างไร มีความเร็วรอบสูง มีอัตราการลดของแรงบิดไม่เร็วเกินไป มีผลของความเสียดทานและข้อค ที่ความเร็วลม 7 ถึง 10 เมตร/วินาที ค่อนข้างมาก มีประสิทธิภาพพอควร คือ มีค่าสูงสุดของแต่ละความเร็วลม ร้อยละ 6.58 ถึง 13.84 (อาจจะมากกว่านี้ ถ้าการทดลองสามารถทำได้ที่ความเร็วรอบสูงกว่า3500รอบ/นาที) มีสมรรถนะขึ้นกับความเร็วลม คือ สมรรถนะสูงขึ้นและต่ำลงเมื่อความเร็วสูงและต่ำตามลำดับ นอกจากนี้ยังเป็นกังหันลมที่สร้างง่าย และลงทุนน้อย

กังหันลมแบบที่2 Hybrid เป็นกังหันลมที่ไม่สามารถเริ่มต้นหมุนได้เอง มีความเร็วรอบช้า มีผลของความเสียดทานและข้อค ทุกๆความเร็วลม มีประสิทธิภาพต่ำ คือ มีค่าสูงสุดของแต่ละความเร็วลม ร้อยละ 0.49 ถึง 1.47 เท่านั้น มีสมรรถนะขึ้นกับความเร็วลม นอกจากนี้ใบรับลมของกังหันลมแบบนี้ยังสร้างยาก และหาตำแหน่งที่ดีได้ยากอีกด้วย

กังหันลมแบบที่3 Savonious ดัดแปลง เป็นกังหันลมที่ดัดแปลงมาจากแบบที่1 แต่ให้สมรรถนะไม่ดีเท่า คือ มีความเร็วรอบช้า มีอตราการลดของแรงบิดเร็ว มีประสิทธิภาพสูงสุดของแต่ละความเร็วลม ร้อยละ 3.55 ถึง 4.21 เท่านั้น และสมรรถนะก็ยังไม่ขึ้นกับความเร็วลมมากเท่าแบบที่1 ทั้งนี้เพราะความเร็วรอบมีค่าจำกัดไม่เกิน 1500 รอบ/นาที ไม่ว่าลมมีความเร็วสูงเท่าใด สำหรับการสร้างก็ยากกว่าแบบที่ และการลงทุนก็สูงกว่าด้วย

สรุปได้ว่าแบบที่1 ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดและสร้างง่ายมีราคาถูกที่สุด แต่มีข้อเสียตรงที่ไม่สามารถควบคุมความเร็วรอบได้ ในขณะที่แบบที่3สามารถควบคุมได้ การควบคุมความเร็วรอบสูงสุดอาจจะทำได้โดยการติด Fly Balls Governor ไว้ที่เพลากังหันลม

จริงอยู่กังหันลมทั้ง3แบบ ให้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ แต่ถ้าพิจารณาถึงความจำเป็น สภาพแวดล้อมและสถานะของผู้ใช้ที่ส่วนใหญ่เป็นชาวชนบท จะพบว่า กังหันลมที่เป็นความต้องการ ต้องมีโครงสร้างง่าย

บำรุงรักษาง่าย สามารถทำได้เอง และข้อสำคัญต้องใช้ทุนน้อย ดังนั้น บางทีกังหันลมของการวิจัยนี้อาจจะมีแบบใดแบบหนึ่งที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ข้อเสนอแนะ

กำลังขาออก และประสิทธิภาพ ตลอดจนสมรรถนะด้านอื่นๆของกังหันลม สามารถทำให้มีค่าสูงขึ้นได้หลายสาเหตุและหลายประการ ถ้าพิจารณาจากสมการ $P = 8\rho AV^3E/27$ จะพบว่า กำลังของกังหันลม ขึ้นอยู่กับ ความหนาแน่นของอากาศ ขนาด-จำนวนและตำแหน่ง ของใบรับลม และสุดท้ายที่สำคัญคือ ความเร็วลม ดังนั้น ประการแรก ถ้าเพิ่มขนาดของใบรับลมให้ใหญ่ขึ้น โดยเฉพาะการเพิ่มความยาว(สูง)ของใบรับลม(เป็นการเพิ่มค่า Aspect ratio เมื่อ Aspect ratio คือ ความสูง/ความกว้าง ของใบรับลม) จะทำให้กำลังของกังหันลมมากขึ้นตามส่วน ทั้งนี้เพราะว่า อัตรามวลสารของอากาศจะปะทะใบรับลมได้มากขึ้น ประการที่สอง ถ้าความเร็วลมมีค่าสูงขึ้น ก็จะมีผลทำให้กำลังของกังหันลมมีค่าสูงขึ้น และสูงขึ้นด้วยอัตราส่วนที่มากกว่าประการแรก ทั้งนี้เพราะกำลังของกังหันลมแปรผันกับความเร็วลมยกกำลังสาม สำหรับวิธีการเพิ่มความเร็วลม ก็ทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น ตั้งกังกันลมในที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือตั้งกังหันลมให้สูงจากพื้นมากๆ(เพราะที่ๆสูงจากพื้นขึ้นไปยิ่งสูงขึ้นเท่าใด จะมีความเร็วลมสูงขึ้นตามลำดับ) นอกจากนี้ก็อาจจะทำที่สอบลมไว้รอบกังหันลม ทั้งนี้เพราะเมื่อลมผ่านที่ที่สอบ(แคบ)ลงไป จะทำให้ลมมีความเร็วสูงขึ้นกว่าปรกติ และประการที่สาม ก็คือ การปรับปรุง-ดัดแปลง จำนวน ตำแหน่งการติดตั้งและรูปร่างลักษณะของใบรับลม ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี และเป็นสิ่งที่ควรทำมากกว่าสองประการแรก