



คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
“การถ่ายทอดเทคโนโลยีกักหน้สบน้ำแบบหุ่นลอยเพื่อประโยชน์
อย่างบูรณาการตามแนวพระราชดำริ”

โดย

ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพิธาร์ ธนารักษ์

ดร.บงกช ประสิทธิ์

นายวิกานต์ วันสูงเนิน

วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม
จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2558

(1)

คำนำ

คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีฉบับนี้ ใช้สำหรับการดำเนินงานกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยเรื่อง “การถ่ายทอดเทคโนโลยีกังหันสูบน้ำแบบทุ่นลอยเพื่อประโยชน์ อย่างบูรณาการตามแนวพระราชดำริ” ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณ และความช่วยเหลือในการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยคู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีกังหันสูบน้ำแบบทุ่นลอยเพื่อประโยชน์ อย่างบูรณาการตามแนวพระราชดำริ ให้กับชาวบ้านชุมชนวัดกำแพงมณี อำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก

คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้งานกังหันสูบน้ำแบบทุ่นลอยเล่มนี้ ได้แบ่งออกเป็น หลักการ เหตุผลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ส่วนประกอบของเครื่อง วิธีการใช้งานและการดูแลรักษาเบื้องต้น

คณะผู้ดำเนินงานหวังว่าคู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อชาวบ้านชุมชนวัดกำแพงมณี อำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก และผู้สนใจในเทคโนโลยีกังหันสูบน้ำแบบทุ่นลอย เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการใช้พลังงานสืบไป

คณะผู้ดำเนินงาน

2558

(2)

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(1)
สารบัญ	(2)
สารบัญรูป	(3)
เนื้อหา	
หลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	1
ส่วนประกอบของกัมมันต์น้ำแบบทุ่นลอย	8
ขั้นตอนการใช้งานกัมมันต์น้ำแบบทุ่นลอย	9
การดูแลรักษาเบื้องต้น	11
คณะผู้จัดทำ	12

สารบัญญรูป

รูปที่		หน้า
1	กังหันน้ำตัวแรกที่ทางวัดสร้าง มีใบตรง 6 ใบ	3
2	กังหันน้ำตัวที่ 2 มีใบตรง 8 ใบ	3
3	แสดงภาพจากการออกแบบระบบสูบน้ำโดยใช้ กังหันน้ำแบบพุนลอย	5
4	แสดงการขึ้นโครงสร้างกังหันน้ำ	5
5	แสดงการประกอบและการติดตั้ง	6
6	ลักษณะการทำงานของเครื่องกังหันน้ำชนิดเพลตัน	7
7	ส่วนประกอบต่างๆของกังหันน้ำแบบพุนลอย	8

หลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

หลักการและเหตุผล

จากวิกฤติทางด้านพลังงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน พลังงานทดแทนจึงเป็นทางเลือกที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของประเทศ โดยเฉพาะประเทศไทยเป็นประเทศที่ประสบปัญหาทางด้านพลังงานอย่างมาก ในขณะเดียวกันก็มีทรัพยากรธรรมชาติอย่างมากมาย ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานได้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแหล่งน้ำจากธรรมชาติ แม่น้ำ ลำคลองมากมาย เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น ทางด้านการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม การคมนาคม และอื่นๆอีกมากมาย พลังงานจากน้ำก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ พลังงานน้ำเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สะอาดและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย เช่น พลังงานน้ำจากเขื่อนเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า ระเบิดวิดน้ำ กังหันน้ำเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการเกษตร เป็นต้น

การพัฒนาทางด้านพลังงานน้ำนั้น ได้สอดคล้องกับโครงการ กังหันชัยพัฒนาของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เป็นกังหันน้ำเพื่อบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศ ทำงานโดย การหมุนปั่น เพื่อเติมอากาศให้น้ำเสียกลายเป็นน้ำดี สามารถประยุกต์ใช้บำบัดน้ำเสียจากการอุปโภคของประชาชน น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งเพิ่มออกซิเจน ให้กับบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทางการเกษตร ซึ่ง

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงทุ่มเทพระวรกายในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ทรงพระราชทานพระราชดำริวางโครงการพัฒนาแหล่งน้ำต่างๆ ตลอดจนทรงแก้ปัญหาสำคัญ ได้แก่ ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ปัญหาน้ำท่วม และปัญหาน้ำเน่าเสีย กระทั่งก่อให้เกิดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริมากมาย ดังพระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2529 ว่า “...หลักสำคัญว่าต้องมีน้ำบริโภค น้ำใช้ น้ำเพื่อการเพาะปลูก เพราะว่าชีวิตอยู่ที่นั่น ถ้ามีน้ำ คนอยู่ได้ ถ้าไม่มีน้ำคนอยู่ไม่ได้ ไม่มีไฟฟ้า คนอยู่ได้ แต่ถ้ามีไฟฟ้าไม่มีน้ำ คนอยู่ไม่ได้...”

จากพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวนั้น ทางวิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จึงได้มีแนวความคิดในการออกแบบและพัฒนากังหันน้ำสูบน้ำแบบทุ่นลอย ณ วัดกำแพงมณี อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก เป็นวัดที่มีพื้นที่ติดกับแม่น้ำน่านซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลักของทางภาคเหนือของประเทศ ที่สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางด้านน้ำเพื่อใช้ในชีวิตประจำวันต่อบริเวณวัดและชุมชนโดยรอบ โดยการจะนำน้ำขึ้นมาใช้นั้น จำเป็นที่ จะต้องใช้เครื่องสูบน้ำในการสูบน้ำจากแม่น้ำขึ้นมาใช้ แต่พบว่าในแต่ละเดือนต้องสิ้นเปลืองไปกับค่าไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำ ทางวัดกำแพงมณีจึงมีแนวความคิดในการที่จะนำพลังงานน้ำจากแม่น้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยการสร้างกังหันน้ำสูบน้ำแบบทุ่นลอย ใช้พลังงานจากกระแสน้ำในการหมุนกังหันน้ำเพื่อการสูบน้ำ แต่พบว่าด้วยระดับของแม่น้ำกับ

ความสูงของบริเวณวัดมีความสูงต่างกันถึง 15-20 เมตร และกระแสน้ำที่ไหลช้า ทำให้กังหันน้ำไม่สามารถสูบน้ำขึ้นมาถึงบริเวณวัดได้

โดยกังหันน้ำตัวแรก (รูปที่ 1) ที่ทางวัดจัดสร้างขึ้นมามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.6 เมตร กว้าง 1 เมตร ใบกังหันเป็นแบบใบตรงจำนวนใบ 6 ใบ กินน้ำลึก 0.4 เมตร จากการนำไปใช้งานเมื่อต่อเข้าเครื่องสูบน้ำ พบว่าไม่สามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้



รูปที่ 1 กังหันน้ำตัวแรกที่ทางวัดสร้าง มีใบตรง 6 ใบ

ต่อมาได้มีการนำกังหันน้ำตัวใหม่ (รูปที่ 2) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เมตร กว้าง 1.2 เมตร ใบกังหันเป็นแบบใบตรงจำนวนใบ 8 ใบ กินน้ำลึก 0.4

เมตร เมื่อนำมาต่อเข้ากับเครื่องสูบน้ำพบว่าสามารถสูบน้ำขึ้นมาได้เพียง 5 เมตร ซึ่งพื้นที่ที่ใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในบริเวณของวัดมีความสูงต่างจากแม่น้ำ 15-20 เมตร



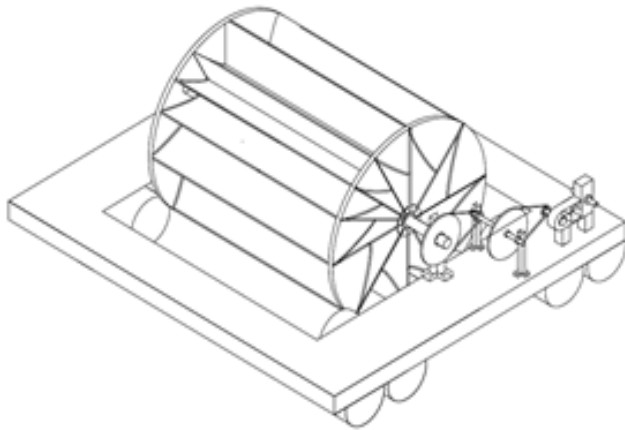
รูปที่ 2 กังหันน้ำตัวที่ 2 มีใบตรง 8 ใบ

จากข้อมูลขั้นต้นจึงได้มีแนวความคิดในการออกแบบและพัฒนากังหันน้ำสูบน้ำแบบทุ่นลอย เพื่อให้สามารถสูบน้ำจากแม่น้ำที่มีความเร็วของกระแสน้ำที่ต่ำและมีระดับความสูงต่างกันระหว่างผิวน้ำกับริมฝั่งแม่น้ำ 15-20 เมตรขึ้นมาใช้ได้ เพื่อที่ทางวัดกำแพงมณีจะได้นำน้ำจากแม่น้ำไปใช้ในการอุปโภคบริโภค และยังสามารถสร้างพื้นที่ริมแม่น้ำของทางบริเวณวัด เพื่อให้กลายเป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านพลังงานทดแทน ในการนำพลังงานจากกระแสน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

จากงานวิจัยของทางวิทยาลัยพลังงานทดแทน เรื่องการออกแบบและพัฒนาาระบบสูบน้ำโดยใช้กังหันน้ำแบบทุ่นลอย ที่ผ่านมานั้น ได้แบ่งผลการวิจัย

ออกเป็น 2 ส่วนตามวัตถุประสงค์ในการทำงานวิจัย คือ การออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำโดยใช้กังหันน้ำแบบทุ่นลอยและการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของระบบสูบน้ำโดยใช้กังหันน้ำแบบทุ่นลอยที่ทำการออกแบบการสร้างระบบสูบน้ำโดยใช้กังหันน้ำแบบทุ่นลอย

จากแบบที่ได้จากการคำนวณ จึงทำการสร้างกังหันน้ำขึ้น โดยทำการแบ่งขั้นตอนในการสร้างออกเป็น การขึ้นโครงสร้าง การประกอบและการติดตั้ง และการวางระบบส่งน้ำ



รูปที่ 3 แสดงภาพจากการออกแบบระบบสูบน้ำโดยใช้กังหันน้ำแบบทุ่นลอย



รูปที่ 4 แสดงการขึ้นโครงสร้างกังหันน้ำ



รูปที่ 5 แสดงการประกอบและการติดตั้ง

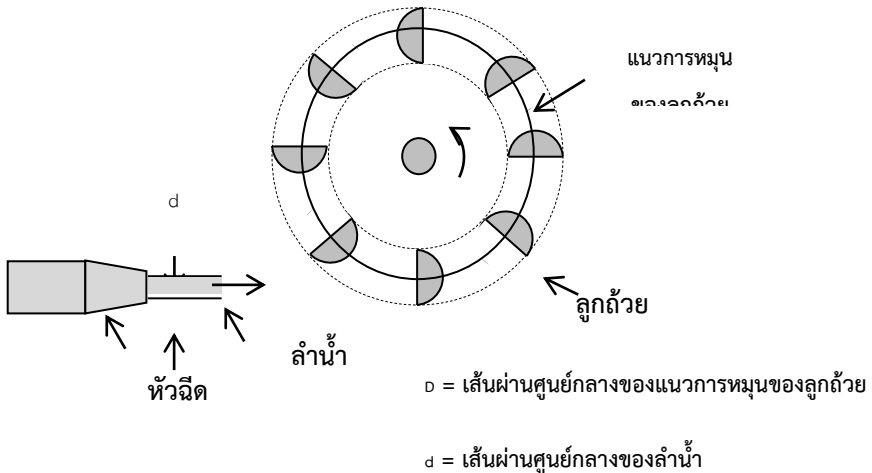
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กังหันน้ำ (Turbine) คือเครื่องจักรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลศาสตร์จากการไหลของกระแส น้ำ ไปเป็นพลังงานกล จากการหมุนของเพลากังหันซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นต้นกำลังให้เครื่องจักรต่างๆได้กังหันน้ำแบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ กังหันน้ำแบบแรงกระทบและกังหันน้ำแบบแรงสะท้อนกังหันน้ำแบบแรงกระทบ (Impulse Turbine or Tangential Water Wheel)

เครื่องกังหันน้ำชนิดอิมพัลส์จะเปลี่ยนรูปพลังงานจากการไหลทั้งหมดเป็นพลังงานจลน์ของลำน้ำก่อนที่จะพุ่งเข้าปะทะกับลูกถ้วย การเปลี่ยนรูปของพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์จะเกิดขึ้นได้ด้วยการให้น้ำไหลผ่านหัวฉีด โดยความดันที่กระทำต่อลำน้ำทั้งก่อนและหลังจากกระทบกับลูกถ้วยแล้วมีค่าเท่ากัน และจากพลังงานจลน์ของน้ำจะเปลี่ยนเป็นพลังงานเชิงกลทำให้ใบพัดเคลื่อนที่และหมุนเพลาลูกถ้วยต่อไป เครื่องกังหันน้ำชนิดอิมพัลส์จะใช้งานได้ดีภายในสภาวะการทำงานที่เฮดสูงและอัตราการไหลต่ำ โดยเฮดของแหล่งน้ำควรมีค่าระหว่าง 600-2000 เมตร

ลักษณะการทำงานของเครื่องกังหันน้ำชนิดอิมพัลส์แสดงดังรูปที่ 1 โดยเครื่องกังหันน้ำชนิดนี้สามารถเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า เครื่องกังหันน้ำชนิดเพลตัน เนื่องจากในปี ค.ศ.1880 วิศวกรชาวอเมริกาชื่อ เลสเตอร์ เอ. เพลตัน (Lester A. Pelton) ได้พัฒนาเครื่องกังหันน้ำชนิดอิมพัลส์ซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลายให้

สามารถทำงานภายใต้เฮดสูงๆได้ ซึ่งลูกถ้วยครึ่งวงกลม ควรมีจำนวนอยู่ระหว่าง 18-22 ลูกถ้วย แต่ไม่ควรต่ำกว่า 15 ลูกถ้วย

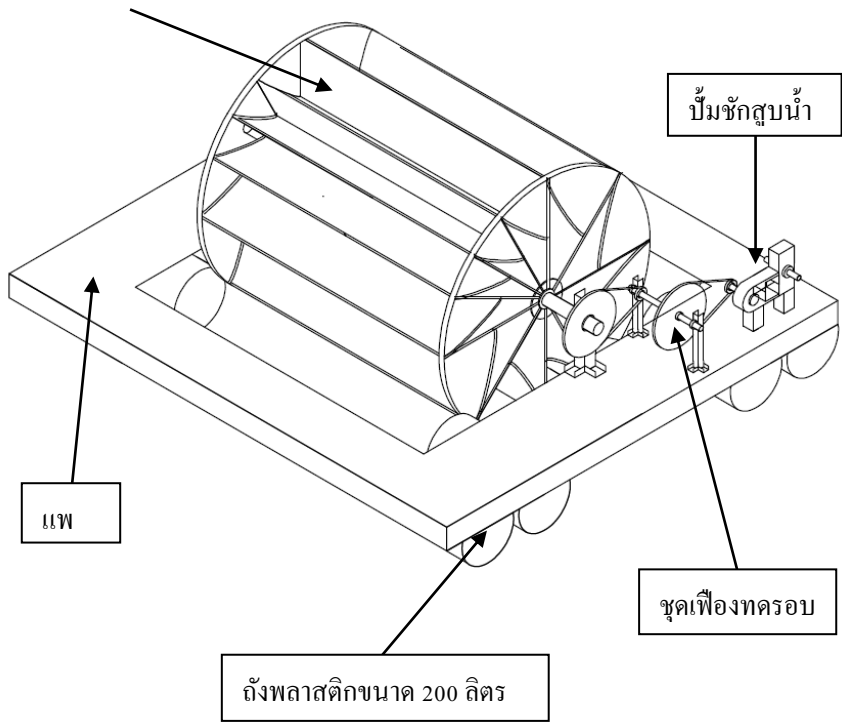


รูปที่ 6 ลักษณะการทำงานของเครื่องกังหันน้ำชนิดเพลตัน

(ที่มา : เครื่องจักรกลของไหล)

ส่วนประกอบของกังหันน้ำแบบทุ่นลอย

กังหันน้ำแบบทุ่นลอย ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้



รูปที่ 7 ส่วนประกอบต่างๆของกังหันน้ำแบบทุ่นลอย

ขั้นตอนการใช้งานกังหันน้ำแบบทุ่นลอย

1. ติดตั้งกังหันน้ำแบบทุ่นลอยในบริเวณที่มีน้ำไหลแรง



2. ต่อบั้มชักสูบน้ำเข้ากับชุดเฟืองทดรอบ ตามความแรง ระยะทางและความสูงของน้ำตามต้องการ



3. เติมน้ำเข้าปั๊มชักสูบน้ำ



4. ต่อสายยางจากปั๊มแล้วนำน้ำไปใช้ได้ทันที



การดูแลรักษากังหันน้ำแบบทุ่นลอยเบื้องต้น

1. ทำความสะอาดใบกังหันอย่างเป็นประจำอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
2. คอยนำเศษขยะที่ลอยมาติดแพไม้ ออก เพราะอาจจะเข้าไปรบกวนการทำงานของกังหันได้
3. หากชุดเฟืองทดรอบ ชุดลูกปืนแกนกังหันและปั๊มชักสูบน้ำมีอาการผิดปกติให้หยุดน้ำมันหล่อลื่น
4. ถ้ากังหันน้ำไม่หมุนให้ทำการทดรอบชุดเฟืองใหม่ เพื่อให้รอบเบาลงแต่ก็จะส่งผลให้ได้น้ำปริมาณที่น้อยลง
5. ช่วงฤดูน้ำหลากควรเก็บกังหันน้ำแบบทุ่นลอยให้ใกล้ฝั่งไว้ และใช้เชือกมัดรั้งไว้ให้มั่นคง
6. ช่วงหน้าแล้งจนน้ำไม่ไหล ให้ยกกังหันน้ำเก็บไว้บนบกในที่ร่ม เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพ
7. ตรวจสอบถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร อย่างสม่ำเสมอ หากพบการรั่วของถังให้นำถังใหม่มาเปลี่ยนทันที

คณะผู้จัดทำ

1. หัวหน้าโครงการ

ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ

วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. ผู้ร่วมโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพิฑารีย์ ธนารักษ์

วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

3. ผู้ร่วมโครงการ

ดร.บงกช ประสิทธิ์

วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

4. ผู้ร่วมโครงการ

นายวิกานต์ วันสูงเนิน

วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร