



บทที่ 1

บทนำ

เริ่มแรกเมื่อมนุษย์มีความจำเป็นต้องใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลองและบอบาบาด
คราวละมาก ๆ ในการเพาะปลูก มนุษย์ก็รู้จักสร้างเครื่องทุ่นแรงช่วยวิดหรือสูบน้ำ
ที่อยู่ต่ำกว่าขึ้นมาสู่ไร่นา ซึ่งเป็นความต้องการขั้นมูลฐานและเป็นสิ่งที่พึงใจของชาวไร
ชานนามาทุกยุคทุกสมัย ดังมีหลักฐานยืนยันได้แก่ ระหัดวิดน้ำแบบต่าง ๆ สูบน้ำ
แบบคันโยก แม้ในปัจจุบันเครื่องสูบน้ำสมัยใหม่จุดดวยกำลังจาก เครื่องยนต์และมอเตอร์
ไฟฟ้าจะเข้ามาแทนที่ แต่สำหรับงานกสิกรรมแล้วจุดประสงค์ของการใช้เครื่องสูบน้ำก็
ยังไม่เปลี่ยนแปลง คำเรียกเครื่องอำนวยความสะดวกสมัยใหม่ว่า "เครื่องสูบน้ำ"
จึงเป็นที่ยอมรับโดยปริยาย ต่อมาเมื่ออุตสาหกรรมก้าวหน้าขึ้น การใช้เครื่องสูบน้ำ
ในขบวนการอุตสาหกรรมกลับกลายเป็นการส่งน้ำขึ้นไปยังถึงสูง ๆ หรือไม่ก็เป็นการ
ถ่ายเทของเหลวจากถังหนึ่งไปยังถังหนึ่ง ซึ่งมีความค้ำภายในถังมากกว่าอีกด้วย
หน้าที่อันแท้จริงของเครื่องสูบน้ำจึงปรากฏเด่นชัดยิ่งขึ้น

เครื่องสูบน้ำอาจให้คำจำกัดความได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เพิ่มพลังงานให้แก่
ของเหลวเพื่อให้ของเหลวนั้นไหลผ่านระบบท่อบิดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ตามความ
ต้องการพลังงานที่นำมาเพิ่มแก่ของเหลวนั้น อาจได้มาจาก เครื่องยนต์ มอเตอร์
แรงลม แรงคนหรือพลังงานแหล่งอื่น ๆ ก็ได้ (1)

อาจกล่าวได้ว่า เครื่องสูบน้ำมีส่วนในการพัฒนาความเป็นอยู่ของมนุษย์ชาติตั้งแต่
อดีตและจะมีมากยิ่งขึ้น ขึ้นต่อไปในอนาคต เครื่องสูบน้ำหรือเครื่องมือนี้ได้คิดค้นมาหลาย
ร้อยปีแล้วก็มีใช้อยู่ในหลาย ๆ ประเทศในปัจจุบัน

เครื่องสูบน้ำสมัยใหม่ได้เริ่มมีวิวัฒนาการมาตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ. 1840 โดย
เป็นแบบลูกสูบชัก (Reciprocating) ชนิดต่อตรงเข้ากับเครื่องจักรไอน้ำ นับตั้งแต่
สมัยนั้นเป็นต้นมาก็ได้มีวิวัฒนาการมากขึ้นในทุก ๆ ด้านจนอาจกล่าวได้ว่า เครื่องสูบน้ำเป็น

เครื่องมือที่สำคัญที่จำเป็นต่อความอยู่ดีกินดีของมนุษยชาติทุกด้าน นับตั้งแต่งานจัดหาและ
ส่งน้ำเพื่ออุปโภค บริโภค การเกษตร และงานอุตสาหกรรม (1)

1.1 เครื่องสูบน้ำ

ลักษณะการทำงานของเครื่องสูบน้ำนั้นจะทำให้เกิดการไหลของของเหลวโดย
แบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนคือ

1.1.1 ทำให้เกิดความดันต่ำภายในเครื่องสูบน้ำ เพื่อให้ของเหลวภายนอก ซึ่ง
โดยปกติอยู่ภายใต้ความดันบรรยากาศไหลเข้าสู่เครื่องสูบน้ำทางท่อเข้า (Suction)

1.1.2 อัดของเหลวให้เกิดความดันสูงขึ้น เพื่อให้ของเหลวนั้นไหลออกทางท่อ
ออก (Discharge)

1.2 การแบ่งประเภทของเครื่องสูบน้ำ

เครื่องสูบน้ำจะแบ่งตามลักษณะการเพิ่มพลังงานให้แก่ของเหลวได้ 3 ชนิด
ดังนี้

1.2.1 เครื่องสูบน้ำแบบรีซีโปรเคตติง (Reciprocating piston pump)

เครื่องสูบน้ำชนิดนี้จะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญในการดูดและการอัด เคลื่อนที่
แบบกลับไปและกลับมา เหมาะสำหรับใช้กับของเหลวที่มีปริมาณไม่มากแต่ต้องการความดัน
สูง และของเหลวที่จะใช้นั้นต้องสะอาด ปราศจากของแข็งแขวนลอยอยู่ในของเหลวนั้น
การทำงานของเครื่องสูบน้ำแบบนี้ของเหลวที่ถูกดูดและถูกอัดออกจากเครื่องสูบน้ำจะไหลไม่
สม่ำเสมอ (Unsteady) แต่จะไหลเป็นจังหวะ (Pulsating)

เครื่องสูบน้ำแบบนี้ยังแบ่งเป็นย่อย ๆ ได้หลายแบบเช่น ไคเรค-แอคติง
(Direct-acting) เพาเวอร์ (Power) ไคอาแฟรม (Diaphragm pump)
 เป็นต้น

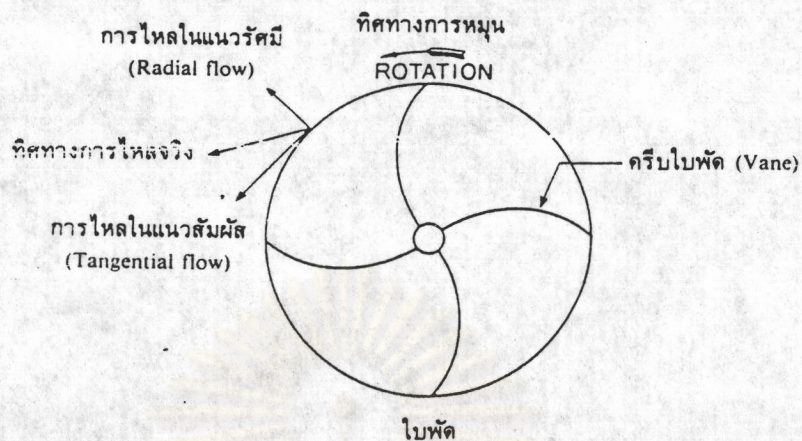
1.2.2 เครื่องสูบน้ำแบบโรตารี (Rotary pump)

เครื่องสูบน้ำชนิดนี้จะเพิ่มพลังงานโดยอาศัยการหมุนของฟันเฟืองรอบแกนกลาง หลักการทำงานของเครื่องสูบน้ำนี้จะทำให้เกิดช่องว่าง (Cavities) ให้ของเหลวไหลเข้าสู่เครื่องสูบน้ำแล้วจะถูกอัดต่อไปยังด้านนอก ของเหลวที่อยู่ในเครื่องสูบน้ำนี้จะไหลอย่างสม่ำเสมอ โดยจะมีเสื้อสูบ (Casing) อยู่กับที่ ภายในเสื้อสูบอาจจะเป็น ลูกเบี้ยว (Can) เวน (Vane) สกรูหรืออื่น ๆ หมุนอยู่ โดยมีช่องว่าง (Clearance) น้อยมาก เนื่องจากเครื่องสูบน้ำมีช่องว่างระหว่างตัวหมุน (Rotor) และเสื้อสูบน้ำ ดังนั้นของเหลวที่ไหลกับเครื่องสูบน้ำแบบโรตารีจึงต้องเป็นของเหลวที่สะอาดปราศจากของแข็งแขวนลอยอยู่

สำหรับเครื่องสูบน้ำชนิดนี้จะแบ่งออกเป็นเครื่องสูบน้ำแบบเกียร์ (Gear pump) เครื่องสูบน้ำแบบโลบูลาร์ (Lobular pump) เครื่องสูบน้ำแบบเวน (Vane pump) เครื่องสูบน้ำแบบลูกเบี้ยวและสูบสูบ (Can and piston pump or Rotaryplunger pump)

1.2.3 เครื่องสูบน้ำแบบทอยโฮง (Centrifugal pump)

เครื่องสูบน้ำแบบนี้ทำงานโดยอาศัยการหมุนของใบพัดที่ได้รับกำลังจากตัวต้นกำลัง มีการถูกถ่ายเทโดยการผลัดกันของครีปใบพัด (Vane) ของของเหลวที่อยู่รอบ ๆ ทำให้เกิดการไหลในแนวสัมผัสกับเส้นรอบวง (Tangential flow) (2) เมื่อมีการไหลในลักษณะดังกล่าวก็จะเกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal force) และเป็นผลให้มีการไหลจากจุดศูนย์กลางของใบพัดออกไปสู่แนวเส้นรอบวงตามแนวรัศมี (Radial flow) ดังนั้นของเหลวที่ถูกใบพัดผลัดกันออกมาก็คจะมีทิศทางการไหลที่เป็นผลรวมของแนวทั้งสองดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ทิศทางการไหลของของเหลวขณะผ่านออกจากใบพัดของเครื่องสูบน้ำแบบหอยโขง

ซึ่งเครื่องสูบน้ำชนิดนี้จะแบ่งย่อยออกเป็น แบบหอยโขง (Volute Type) แบบครีบก้นน้ำ (Differ Type) แบบเทอร์โบ (Turbine Type) แบบเทอร์โบแนวตั้ง (Vertical Turbine) แบบการไหลผสม (Mixed Flow)

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ได้ออกแบบและสร้างเครื่องสูบน้ำโดยศึกษาการทำงานและหาประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ พร้อมทั้งหาทางปรับปรุงแก้ไขให้ได้เครื่องสูบน้ำที่สมบูรณ์ที่สุด ซึ่งได้สร้างจากวัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ภายในประเทศ ราคาถูก หาได้ง่าย ต้นทุนต่ำ และสะดวกต่อการบำรุงรักษาได้ง่าย อีกทั้งทำให้เข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ และการทำงานของเครื่องมือที่สร้างขึ้นด้วย

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

มีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1.4.1 สร้างกระบอกสูบ (Stator) ตัวหมุน (Rotor) และลิ้น (Vane) ซึ่งจะเป็นตัวกั้นเขตระหว่างน้ำเข้าและน้ำออก

1.4.2 สร้างกล่องเหล็ก พร้อมทั้งมีหน้าแปลนทั้งสองด้าน เพื่อใส่กับมุลเลย์

1.4.3 ทำการทดลองเพื่อหาปริมาณน้ำที่ได้ ที่ความเร็วรอบต่ำ ในเวลาที่เท่ากัน ที่ระยะความสูงต่างกัน

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.5.1 เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทยได้ โดยเฉพาะตามชนบทที่มีกังหันลมอยู่ โดยจะใช้เครื่องสูบน้ำที่สร้างขึ้นนี้ต่อเข้าโดยตรงกับเพลลาของกังหันลม ซึ่งเครื่องสูบน้ำแบบนี้จะมีวิธีการยุ่งยากมากกว่านี้ ทำให้ลดต้นทุนในการใช้จ่ายลงและสูญเสียพลังงานที่อยู่ในรูปของความเสียหายได้น้อยลง

1.5.2 ทำให้มีเครื่องสูบน้ำไว้ใช้ในท้องปฏิบัติการฟิสิกส์ ซึ่งสามารถนำไปศึกษาในด้านอื่นต่อไปได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย