

การศึกษา เครื่องสูบน้ำมือโยกโดยการไขไม้ไผ่ทำเป็นชิ้นส่วนประกอบ



นาย วิชิต เวชพันธ์

004093

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย สุพิลาสงครามมหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2524

i 17558736

A STUDY OF HAND PUMPS WITH BAMBOO PARTS

Mr. Wichit Wetchaphan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering


Graduate School

Chulalongkorn University

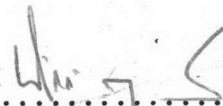
1981

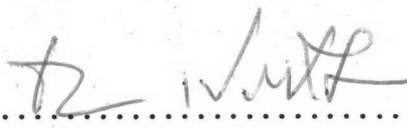
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษา เครื่องสูบน้ำโดยการใช้น้ำไม่ให้เป็นชิ้นส่วนประกอบ
โดย นายวิชิต เวชพันธ์
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ธารง เปรมปรดี

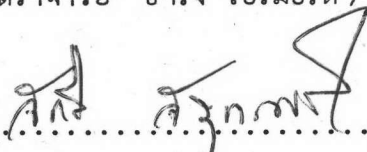
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

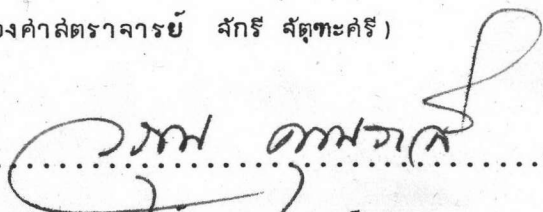

.....คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. นิวัตต์ ดารานันท์)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ธารง เปรมปรดี)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศักดิ์ สัตตะกะศรี)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วรณ คุณวาสี)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษา เครื่องสูบน้ำมือโยกโดยการใช้น้ำมันทำเป็นชิ้นส่วนประกอบ
ชื่อผู้ผลิต	นาย วิชิต เวชพันธ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ธีรารัง เปรมปรดี
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2524



บทคัดย่อ

เครื่องสูบน้ำมือโยกมีบทบาทที่สำคัญในระบบการสูบน้ำดื่มหน้าใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหมู่บ้านตามชนบทที่ห่างไกลซึ่งอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน โดยทั่วไปเครื่องสูบน้ำมือโยกในชนบทจะติดตั้งโดยหน่วยราชการหลายหน่วยงานซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับเรื่องนี้ ปัญหาสำคัญทั่วไปในปัจจุบันก็คือ อุปกรณ์ของเครื่องสูบน้ำมือโยกเหล่านี้เกิดการเสียหายง่ายในเวลาอันไม่นานนักส่งให้งาน ซึ่งชาวบ้านที่ใช้น้ำจำเป็นจะต้องรอเป็น เวลานานกว่าที่หน่วยงานซึ่งรับผิดชอบอยู่จะทำการซ่อมแซมให้ใหม่ได้ ทั้งนี้เพราะชาวบ้านเองไม่สามารถที่จะค้นหาและซ่อมแซมได้ด้วยตัวเอง

จุดประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อที่จะหาแนวทางสำหรับชาวบ้านในการที่จะสร้างหรือซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำมือโยกได้ด้วยตัวเอง โดยการใช้น้ำมันที่หาได้ในท้องถิ่นด้วยเครื่องมือง่าย ๆ และโดยวิธีการที่ไม่ยากนัก ในกรณีเห็นว่าน้ำมันซึ่งหาได้โดยทั่วไปน่าจะเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาดัดแปลงเป็นชิ้นส่วนของเครื่องสูบน้ำมือโยกได้ เช่น กระจบอกสูบ ท่อชักน้ำ คานโยก และท่อส่งน้ำ

จากผลของการศึกษานี้พบว่าวิธีการทำเครื่องสูบน้ำมือโยกด้วยชิ้นส่วนของน้ำมันนั้นเป็นไปได้ แม้ผลการทดลองในด้านคุณสมบัติจะแสดงออกมาว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานค่อนข้างต่ำและอายุการใช้งานจะสั้นซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องสูบน้ำมือโยกซึ่งสร้างจากวัสดุอื่นแล้ว เครื่องสูบน้ำมือโยกน้ำมันยังไม่เหมาะสมควรที่จะนำมาใช้งานอย่างจริงจังในขณะนี้ ยังจะต้องปรับปรุงให้ดีขึ้นอีกในอนาคต .

Thesis Title A Study of Hand Pumps with Bamboo Parts
Name Mr. Wichit Wetchaphan
Advisor Associate Professor Thamrong Prempridi
Department Civil Engineering
Academic Year 1981

ABSTRACT

Hand pumps have an important role in water supply system especially in remote villages in the rural areas of the country where ground water is utilized as drinking water. Hand pumps are usually installed by many government agencies responsible for rural water supplies. Problems generally encountered when using those hand pumps are damages of some components of the pumps shortly after installation and operation. When the pumps ran out of order, the people have to wait for a long time before their pumps can be repaired by the agency concerned because they can not find spare parts and repair the pumps themselves.

The purpose of this study is to find out possibilities for villagers to construct and repair their own hand pumps by using local materials with their available tools and basic technology. Bamboo, available in all parts of the country, seems to be the most suitable material to be used as spare parts of hand pumps, such as pump cylinder, suction pipe, handle and piping system.

The final results of this study showed that it is possible in methodology to construct hand pumps with bamboo parts. The test results show that bamboo pump has a rather low in efficiencies and short in service life. Thus, for the time being it is not appropriate for implementation when compared with other available hand pumps with other types of materials. However, it should be improved further.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์
ธำรง เปรมปรีดี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำถึงแนวทางตลอดจนวิธีดำเนินงานต่าง ๆ
ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษารื่องนี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง
ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณ คำสัตราจารย์ นิวัตต์ ตารานันท์ รองศาสตราจารย์
สักรี สัตตะศิรี รองศาสตราจารย์ วรณ คุณวาสี ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาในการแก้ไขปรับปรุง
ในเนื้อหาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสภามคม
นิสิต เก่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้มอบทุนสำหรับการศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

อนึ่ง ผู้ทำวิทยานิพนธ์กราบซึ่งในความกรุณาของอู้งศ์บัญชาและเพื่อนร่วมงานทุกท่าน
ในฝ่ายวางแผน กองสำรวจและวางแผน สำนักงานพลังงานแห่งชาติ ซึ่งได้ให้กำลังใจ คำแนะนำ
ปรึกษา ตลอดจนช่วยเหลือในการจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี จึงขอขอบคุณไว้
ณ ที่นี้.

วิจิต เวชพันธ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ช
รายการตารางประกอบ	ญ
รายการภาพประกอบ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วิวัฒนาการของเครื่องสูบน้ำมือโยก	2
1.3 แนวความคิดเรื่องการศึกษา เครื่องสูบน้ำมือโยกโดยใช่หรือไม่เป็นชิ้นส่วนประกอบ ..	6
1.4 วัตถุประสงค์ในการศึกษา	8
1.5 ขอบข่ายของการศึกษา	8
2 ทฤษฎีและหลักการของเครื่องสูบน้ำมือโยก	9
2.1 คำนำ	9
2.2 หลักการทำงานของเครื่องสูบน้ำมือโยก	9
2.3 ชนิดของเครื่องสูบน้ำมือโยก	11
2.4 ชิ้นส่วนประกอบสำคัญของเครื่องสูบน้ำมือโยก	12
2.5 พารามิเตอร์พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำมือโยก	12
3 คุณสมบัติของไม้ไผ่	20
3.1 คำนำ	20
3.2 คุณสมบัติทางกลศาสตร์ของไม้ไผ่	20
3.3 คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของไม้ไผ่	21



บทที่	หน้า
4 เครื่องสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่.....	23
4.1 การประกอบเครื่องสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่.....	23
4.2 การทดสอบคุณลักษณะของ เครื่องสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่.....	31
5 ผลการทดสอบคุณลักษณะของ เครื่องสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่.....	35
5.1 ผลการทดสอบความถี่การโยก กับอัตราการสูบน้ำ.....	35
5.2 ผลการทดสอบค่าเปอร์เซ็นต์ Slip กับจำนวนครั้งของการโยก.....	35
5.3 การทดสอบประสิทธิภาพที่ความถี่การโยกต่างๆกัน.....	36
5.4 ค่าเปอร์เซ็นต์ Slip ที่เปลี่ยนไปตามความถี่การโยก.....	37
6 สรุปผลการศึกษาวิสัยและข้อเสนอนะ.....	43
6.1 สรุปผล.....	43
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	44
เอกสารอ้างอิง.....	46
ภาคผนวก.....	49
ประวัติผู้เขียน.....	73

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
2-1	ห้วงความดันสูงสุดของเครื่องสูบน้ำมือโยก ณ ระดับความสูงต่าง ๆ ที่อุณหภูมิ 60°F หรือ 15.6°C	18
3-1	ความสามารถรับแรงของไม้ไผ่	21
6-1	ราคาเครื่องสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่ กับเครื่องสูบน้ำมือโยกเหล็กหล่อ	44
ก-1	ความสามารถรับแรงของไม้ไผ่ (ทดสอบเพิ่มเติม)	51
ก-2	ผลการทดสอบหาค่าองค์ประกอบความฝืด (Friction Factor, f) ... ของท่อไม้ไผ่	51
ข-1	ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วการโยก (RPM) กับอัตราการสูบน้ำ(Discharge) ของเครื่องสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่	54
ข-2	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการโยก กับเปอร์เซ็นต์ Slip	54
ข-3	ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วการโยก (RPM) กับประสิทธิภาพเชิงกล (Mechanical Efficiency, E_m)	55
ข-4	ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วการโยก (RPM) ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร..... (Volumetric Efficiency, E_v) และเปอร์เซ็นต์ Slip	55

รายการภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
1-1	ลักษณะทั่วไปของป่าไผ่ในเขตภูเขาภาคเหนือ	6
2-1	สังหะการทำงานของ เครื่องสูบน้ำมือโยก	10
2-2	เครื่องสูบน้ำมือโยกแบ่งตามลักษณะการใช้งาน	11
2-3	ส่วนประกอบเครื่องสูบน้ำมือโยก	13
2-4	แผนภูมิการหาอัตราการสูบน้ำของ เครื่องสูบน้ำมือโยก	16
2-5	หัวข้อความต้นลัตถยของ เครื่องสูบน้ำมือโยก	17
4-1	ลักษณะไม้ไผ่ที่นำมาทำเป็นกระบอกสูบ	24
4-2	ลักษณะการตรึงไม้ไผ่ หลังการลนไฟและตัดให้ตรงแล้ว	24
4-3	รูปสั เกิด และรูปตัดพร้อมส่วนประกอบสำคัญของ วาล์วไม้เนื้อแข็ง	25
4-4	ลักษณะส่วนประกอบของ ลูกสูบและ ก้านสูบ	26
4-5	ลูกสูบ ก้านสูบ และคานโยก	26
4-6	ลักษณะการประกอบเครื่องสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่ (ไม่รวมลูกสูบ)	28
4-7	กระบอกสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่ที่ประกอบเสร็จแล้ว	29
4-8	ชิ้นส่วนของหัวกระโหลกทองเหลือง	30
4-9	กระบอกสูบเครื่องสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่ในห้องปฏิบัติการ	32
4-10	การทำงานที่กระทำ กับงานที่ได้รับ	34
5-1	ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่การโยกกับอัตราการไหล	38
5-2	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งการโยก กับเปอร์เซ็นต์ Slip	39
5-3	ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่การโยก กับประสิทธิภาพเชิงกล	40
5-4	ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่การโยก กับประสิทธิภาพเชิงปริมาณ	41
5-5	ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่การโยก กับค่าเปอร์เซ็นต์ Slip	42
ฉ-1	เครื่องสูบน้ำมือโยกไม้ไผ่ติดตั้งในห้องปฏิบัติการ	66
ฉ-2	เครื่องสูบน้ำมือโยกเหล็กหล่อที่ใช้กับบ่อน้ำในห้องปฏิบัติการ	67
ฉ-3	เครื่องสูบน้ำมือโยกเหล็กหล่อที่ใช้กับบ่อน้ำในสนาม	68

รูปที่		หน้า
จ-4	เครื่องสูบน้ำมือโยกแบบของกรมทรัพยากรธรณี.....	69
จ-5	เครื่องสูบน้ำมือโยกแบบของกรมโยธาธิการ.....	70
จ-6	เครื่องสูบน้ำมือโยกแบบของ ร.พ.ช.....	71
จ-7	เครื่องสูบน้ำมือโยกแบบโคราช.....	72