

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**



LUẬN VĂN THẠC SỸ KỸ THUẬT
CHUYÊN NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

ĐỀ TÀI:
**“NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT ĐẾN
LƯU LƯỢNG VÀ ĐỘ CAO NÂNG NƯỚC CỦA BƠM XOẢN ỐC
DÙNG SỨC NƯỚC DÒNG CHẢY SÔNG SUỐI”**

LÊ HỮU HÙNG

THÁI NGUYÊN - 2012

LỜI CAM ĐOAN

Tôi là Lê Hữu Hùng, học viên lớp Cao học K13 – CN CTM. Sau hai năm học tập nghiên cứu, được sự giúp đỡ của các thầy cô giáo và đặc biệt là sự giúp đỡ của TS. Nguyễn Sỹ Hiệt, thầy giáo hướng dẫn tốt nghiệp của tôi. Tôi đã đi đến cuối chặng đường để kết thúc khóa học.

Tôi đã quyết định chọn đề tài tốt nghiệp là: *“Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số kỹ thuật đến lưu lượng và độ cao dâng nước của bơm xoắn ốc dùng sức nước dòng chảy sông suối”*.

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi dưới sự hướng dẫn của TS. Nguyễn Sỹ Hiệt và chỉ tham khảo các tài liệu đã được liệt kê. Tôi không sao chép công trình của các cá nhân khác dưới bất cứ hình thức nào. Nếu có tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

NGƯỜI CAM ĐOAN

Lê Hữu Hùng

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin được cảm ơn TS. Nguyễn Sỹ Hiệt – Thầy hướng dẫn khoa học của tôi về định hướng đề tài, sự hướng dẫn của thầy trong việc tiếp cận và khai thác các tài liệu tham khảo cũng như chỉ bảo trong quá trình tôi viết luận văn.

Tôi cũng muốn cảm ơn những ý kiến chỉ bảo của GS. TSKH. Phạm Văn Lang, cũng như các thầy cô đã trực tiếp giảng dạy tôi và các thầy cô khoa sau đại học Trường ĐH KTCN Thái Nguyên đã giúp đỡ tôi hoàn thành khóa học.

Cuối cùng tôi muốn bày tỏ lòng cảm ơn đối với gia đình tôi, các thầy cô giáo, các bạn đồng nghiệp đã ủng hộ và động viên tôi trong suốt quá trình học cũng như quá trình làm luận văn này.

Tác giả

Lê Hữu Hùng

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời cam đoan	1
Lời cảm ơn	2
Mục lục	3
Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt	6
Danh mục các bảng	8
Danh mục các hình vẽ, đồ thị	9
MỞ ĐẦU	11
1. Tính cấp thiết của đề tài	11
2. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của đề tài	11
3. Tổng quan nội dung nghiên cứu của đề tài	11
4. Mục đích nghiên cứu, đối tượng nghiên cứu, phạm vi nghiên cứu	12
Chương I	13
NĂNG LƯỢNG DÒNG CHẢY SÔNG SUỐI VÀ VIỆC SỬ DỤNG NGUỒN NĂNG LƯỢNG THIÊN NHIÊN PHỤC VỤ SẢN XUẤT VÀ ĐỜI SỐNG Ở MIỀN NÚI	
1.1 Dòng chảy sông suối – nguồn năng lượng sạch của thiên nhiên	13
1.1.1. Mạng lưới sông suối ở nước ta	13
1.1.2. Thủy chế của sông ngòi Việt nam	14
1.1.3. Dòng chảy sông suối	14
1.1.4. Dòng chảy sông suối Việt Nam và các yếu tố địa lý tác động tới nó	15
1.2. Nhu cầu cung cấp nước cho sản xuất ở vùng cao	27
1.3. Sử dụng năng lượng dòng chảy sông suối phục vụ đời sống và sản xuất	29
1.4. Các loại phương tiện cung cấp nước tưới dùng năng lượng dòng chảy	29
1.4.1. Cạn nước truyền thống	30
1.4.2. Bơm thủy luân	32
1.4.3. Bơm va	33
1.4.4. Bơm cuộn - xoắn ốc	34
1.4.5. Ưu, nhược điểm của bơm xoắn ốc và sự lựa chọn để cung cấp nước tưới cây trồng vùng cao	36
1.5. Nghiên cứu và ứng dụng bơm xoắn ốc trên thế giới và trong nước	37
1.5.1. Nghiên cứu, ứng dụng bơm cuộn và bơm xoắn ốc trên thế giới	37
1.5.2. Nghiên cứu và ứng dụng bơm cạn xoắn ốc trong nước	41
1.6. Mục tiêu và nhiệm vụ nghiên cứu của luận văn	44
Chương II	45

MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	
2.1.	Mục tiêu và nội dung nghiên cứu 45
	2.1.1 Mục tiêu chung 45
	2.1.2 Nội dung nghiên cứu 45
2.2.	Phương pháp nghiên cứu 45
2.3.	Thiết bị khảo sát dòng chảy và các phương pháp đo 46
	2.3.1 Lưu tốc dòng chảy và phương pháp đo 46
	2.3.2 Các phương pháp đo lưu tốc 48
2.4.	Các dụng cụ đo vận tốc 49
	2.4.1 Lưu tốc kế - phân loại lưu tốc kế 49
	2.4.2 Các bộ phận chủ yếu của lưu tốc kế 49
	2.4.3 Ống đo thủy văn 49
	2.4.4 Xác định vận tốc bằng xác định lực tác động của dòng chảy lên vật trôi 52
2.5.	Lưu lượng dòng chảy và phương pháp đo 53
2.6.	Trang thiết bị đo khảo sát dòng chảy và thí nghiệm bơm 56
Chương III 60	
NGHIÊN CỨU CƠ SỞ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG VÀ LÝ THUYẾT XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÔNG SỐ CHÍNH CỦA BƠM XOẮN ỐC	
3.1.	Cơ sở nguyên lý hoạt động của bơm xoắn ốc 60
3.2.	Lý thuyết về quá trình hoạt động của bơm 64
	3.2.1 Nguyên lý bơm - áp kế tầng 64
	3.2.2 Sự chuyển động của phân đoạn chứa khí và nước 65
	3.2.3 Đảo nước ngược 68
	3.2.4 Mực nước dâng lên trong các cuộn ống 69
	3.2.5 Ống dẫn xả nước 71
3.3.	Xây dựng công thức tính thông số kỹ thuật của bơm xoắn ốc 73
	3.3.1 Lượng nước gàu mức 73
	3.3.2 Lưu lượng bơm 74
	3.3.3 Công thức tính độ cao nâng nước tối đa của bơm xoắn ốc 75
3.4.	Kết luận 75
Chương IV 77	
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	

	BƠM XOẮN ỐC QUAY BẰNG SỨC NƯỚC DÒNG CHẢY	
4.1.	Điều tra khảo sát tình hình cây trồng, lượng mưa, sông suối ở một số tỉnh miền núi phía Bắc, đánh giá khả năng ứng dụng bơm xoắn ốc	77
	4.1.1. Điều tra khảo sát tình hình cây trồng hai bên bờ suối	77
	4.1.2. Điều tra khảo sát tình hình thời tiết khí hậu mùa khô. Nhu cầu và khó khăn trong việc tưới nước mùa khô	78
	4.1.3. Khảo sát lưu lượng dòng chảy sông suối	78
	4.1.4. Đánh giá khả năng ứng dụng ứng dụng bơm xoắn ốc chạy bằng sức nước dòng chảy	79
	4.1.5. Khả năng đưa nước lên cao	81
4.2.	Thiết kế và chế tạo bơm xoắn ốc	81
	4.2.1. Kết cấu các bộ phận kết cấu bơm xoắn ốc đặt trên phao nổi	82
	4.2.2. Tính toán các thông số kỹ thuật của bơm xoắn ốc	86
4.3.	Thí nghiệm xác định mối quan hệ giữa các thông số kỹ thuật của bơm	87
4.4.	Khảo nghiệm thực tế sử dụng	93
	KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ	98
	Tài liệu tham khảo	99

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

- A_n - Dấu hiệu nhận dạng phần không khí trong ống xả
- $A_{.n}$ - Dấu hiệu nhận dạng lượng không khí trong bơm
- d_t - Mức chìm sâu trong nước của bơm
- H_D - Độ cao nâng nước của bơm
- H_n - Áp lực tuyệt đối đầu chứa khí ứng với $L_{A.n}$
- H_T - Áp lực tuyệt đối đầu ra của bơm
- h_n - Mức nước ứng với phân đoạn nước $W_{.n}$
- L_A - Độ dài đoạn ống chứa khí trong bơm dưới áp lực của H_A
- $L_{A.n}$ - Độ dài đoạn ống chứa khí trong bơm dưới áp lực H_n
- $L_{W.n}$ - Độ dài đoạn ống chứa nước theo sau phân ống lọt khí
- K_W - Độ dài đoạn ống chứa nước W_n tại vị trí n trong đường ống xả
- $K_{A.n}$ - Độ dài đoạn ống chứa khí A_n tại vị trí n trong đường ống xả
- M - Số lượng đoạn ống chứa nước trong ống xả
- N - Số cuộn ống của bơm
- N_s - Vận tốc quay của bơm (số vòng quay)
- P - Áp suất tuyệt đối
- Q_P - Dung lượng bơm
- R - Khoảng cách từ trục của bơm đến đường tâm của ống xoắn ốc
- r - Đường kính ống nước
- t_p - Thời gian để lượng A_0 và W_0 đi vào ống nước
- t_q - Thời gian để lượng khí A_{m-1} rời khỏi ống nước
- V_n - Khối lượng không khí dưới áp lực P_n
- V_a - Vận tốc tương đối của một đoạn ống khí đến đoạn ống nước di chuyển lên ống xả
- W_n - Dấu hiệu nhận dạng của đoạn ống xả nước
- $W_{.n}$ - Dấu hiệu nhận dạng về đoạn ống nước của bơm
- $W_{.s}$ - Dấu hiệu nhận dạng của đoạn ống nước tiếp theo phân đoạn nước tràn

- Δ_n - Mômen tương đối của đoạn ống nước tiến đến
- D - Đường kính cuộn ống
- v - Vận tốc dòng chảy sông, suối
- n - Vòng quay của bơm
- k - Hệ số hiệu suất sử dụng dòng chảy
- z - Số vòng ống trong một cuộn ống
- d - Đường kính của ống
- d_{gm} - Đường kính gầu múc
- q - Lưu lượng nước bơm được trong một vòng quay
- H - Độ cao nâng nước lên cao tối đa
- Q - Lưu lượng bơm

DANH MỤC CÁC BẢNG

- Bảng 1. *Kết quả thí nghiệm thay đổi số vòng ống của cuộn bơm*
- Bảng 2. *Kết quả thí nghiệm thay đổi kích thước gầu mức d_{gm}*
- Bảng 3. *Kết quả thí nghiệm thay đổi vòng quay của bơm (n)*
- Bảng 4. *Kết quả thí nghiệm quan hệ giữa lưu lượng một vòng quay của bơm (q) với độ cao xả nước (H)*
- Bảng 5. *Kết quả thí nghiệm thay đổi số cuộn ống của bơm (N)*
- Bảng 6. *Kết quả thí nghiệm thay đổi đường kính ống d*
- Bảng 7. *Kết quả thí nghiệm thay đổi đường kính bánh xe bơm nước D (thay đổi đường kính của cả cuộn ống)*
- Bảng 8. *Kết quả khảo nghiệm bơm xoắn ốc*

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

- Hình 1.1. Đường phân nước và giới hạn của lưu vực sông (suối)
- Hình 1.2. Đồ thị biểu diễn mặt cắt ngang khác nhau dọc theo một con sông (suối) và mối liên hệ giữa lưu lượng và các yếu tố dòng chảy theo các mặt cắt ngang
- Hình 1.3. Các tỉnh miền núi phía Bắc và tiểu lưu vực sông
- Hình 1.4. Cạn nước được sử dụng ở các tỉnh miền núi
- Hình 1.5. Bơm thủy luân
- Hình 1.6a. Thiết bị bơm va
- Hình 1.6b. Công trình bơm va
- Hình 1.7. Bơm cuộn
- Hình 1.8. Bơm xoắn ốc
- Hình 1.9a. Bơm cuộn đập chân
- Hình 1.9b. Bơm cuộn súc vật quay
- Hình 1.9c. Bơm cuộn dùng năng lượng gió
- Hình 1.10. Bơm cuộn đặt trên phao nổi quay bằng sức nước dòng chảy sông suối
- Hình 1.11. Guồng bơm xoắn ốc quay bằng sức nước dòng chảy (Philippine)
- Hình 1.12. Guồng bơm xoắn ốc đặt trên phao nổi đang làm việc
- Hình 2.1. Phân bố vận tốc trên thủy trực
- Hình 2.2. Máy lưu tốc kế LS25-1A
- Hình 2.3. Sơ đồ nguyên lý đo vận tốc bằng ống thủy văn
- Hình 2.4. Mặt cắt ngang của dòng chảy
- Hình 2.5. Máy đo lưu tốc dòng chảy MODEL OSS-B1
- Hình 2.6. Máy đo lưu tốc dòng chảy AEMI-D
- Hình 2.7. Khảo sát dòng chảy
- Hình 2.8. Dòng chảy mùa cạn ở một con suối
- Hình 3.1. Sơ đồ một cuộn ống bơm xoắn ốc