

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

NGUYỄN THỊ LUẬN

**THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ VÀ CHẾ TẠO THỬ NGHIỆM
CÁNH TURBINE TRỤC ĐỨNG CÔNG SUẤT 300W**

Chuyên ngành: Cơ khí kỹ thuật

LUẬN VĂN THẠC SỸ KỸ THUẬT

Thái Nguyên, năm 2015

LỜI CAM ĐOAN

Tôi là Nguyễn Thị Luận – Học viên cao học lớp K14 chuyên ngành Kỹ thuật Cơ khí, khóa 2011- 2013 trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên.

Sau hai năm học tập, rèn luyện và nghiên cứu tại trường. Tôi lựa chọn thực hiện đề tài tốt nghiệp “*Thiết kế quy trình công nghệ và chế tạo thử nghiệm cánh turbine trục đứng công suất 300W bằng vật liệu composite*”

Được sự giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của PGS. TS Ngô Như Khoa và sự nỗ lực của bản thân, đề tài đã được hoàn thành.

Tôi xin cam đoan các kết quả trình bày trong luận văn này là của bản thân thực hiện, chưa được sử dụng cho bất kỳ một khóa luận tốt nghiệp nào khác. Theo hiểu biết cá nhân, chưa có tài liệu khoa học nào tương tự được công bố, trừ những thông tin tham khảo được trích dẫn.

Thái Nguyên, ngày 06 tháng 10 năm 2014

Học viên

NGUYỄN THỊ LUẬN

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến giáo viên hướng dẫn khoa học của tôi, thầy giáo - **PGS.TS. Ngô Như Khoa**, người đã tận tình chỉ bảo, động viên và giúp đỡ cho tôi rất nhiều trong suốt thời gian làm luận văn tốt nghiệp.

Tôi xin cảm ơn các thầy cô giáo trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên đã tận tình giảng dạy trong hai năm học vừa qua

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu, các phòng ban chức năng trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện để tôi được tham gia và hoàn thành khóa học này.

Tôi xin cảm ơn các cán bộ, nhân viên của Trung tâm thí nghiệm - Trường ĐHKT Công nghiệp, phòng thí nghiệm kỹ thuật và công nghệ vật liệu đã giúp tôi hoàn thành luận văn này.

Lòng biết ơn chân thành tôi xin bày tỏ với gia đình tôi, vì tất cả những gì mà mọi người đã dành cho tôi. Mọi người đã chăm sóc, động viên tôi trong suốt thời gian tôi sống, học tập và làm luận văn.

Cuối cùng, tôi xin cảm ơn Ban giám hiệu, các thầy cô giáo, các bạn bè, đồng nghiệp trong trường Trung cấp nghề Nam Thái Nguyên đã tạo điều kiện, hỗ trợ và giúp đỡ tôi trong suốt thời gian học tập và làm đề tài này.

Thái Nguyên, ngày 06 tháng 10 năm 2014

Học Viên

NGUYỄN THỊ LUẬN

MỤC LỤC

TRANG PHỤ BÌA	
LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC HÌNH VẼ	v
DANH MỤC BẢNG BIỂU	viii
CÁC KÝ HIỆU CHỮ VIẾT TẮT	ix
GIỚI THIỆU	1
1. Vấn đề nghiên cứu.	1
2. Mục tiêu và nội dung.	5
3. Phương pháp và phương pháp luận.	6
4. Cấu trúc luận văn.	6
CHƯƠNG 1:TỔNG QUAN VỀ VẬT LIỆU VÀ CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO VẬT LIỆU COMPOSITE	7
1.1. Giới thiệu vật liệu composite và ứng dụng.....	7
<i>1.1.1. Giới thiệu vật liệu composite</i>	7
<i>1.1.2. Ứng dụng</i>	8
1.2. Cấu tạo và phân loại vật liệu composite	13
<i>1.2.1. Cấu tạo</i>	13
<i>1.2.2. Phân loại vật liệu composite</i>	13
1.3. Công nghệ chế tạo các kết cấu dạng tấm, vỏ bằng vật liệu composite.....	14
<i>1.3.1. Chế tạo thủ công</i>	15
<i>1.3.2. Chế tạo công nghiệp</i>	19
1.4. Kết luận chương.....	24
CHƯƠNG 2:PHÂN TÍCH KẾT CẤU CÁNH TURBINE VÀ VẬT LIỆU CHẾ TẠO	25
2.1. Khảo sát cánh turbine gió có biên dạng NACA 6621	25
2.2. Lựa chọn vật liệu	27
<i>2.2.1. Vật liệu nền</i>	27

2.2.2. Cốt	34
2.2.3. Vấn đề đóng rắn	38
2.3. Kết luận chương.....	41
CHƯƠNG 3:CHẾ TẠO MẪU VẬT LIỆU COMPOSITE LỚP VÀ XÁC ĐỊNH CƠ TÍNH	42
3.1. Mục đích thí nghiệm	42
3.2. Sơ đồ thí nghiệm.....	43
3.3. Mẫu thí nghiệm.....	43
3.4. Thiết bị thí nghiệm.....	47
3.4.1. Thí nghiệm kéo	48
3.4.2. Thí nghiệm uốn:.....	49
3.5. Trình tự thực hiện thí nghiệm	49
3.5.1. Thí nghiệm kéo.	49
3.5.2. Thí nghiệm uốn.	50
3.6. Cách thu thập số liệu.....	51
3.7. Kết quả thí nghiệm.....	51
3.7.1. Kết quả thí nghiệm (TN1)	51
3.7.2. Kết quả thí nghiệm (TN2)	53
3.8. Kết luận chương:.....	56
CHƯƠNG 4:CHẾ TẠO THỬ NGHIỆM CÁNH VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ	57
4.1. Thiết kế khuôn	57
4.2. Chế tạo cánh.....	60
4.3. Đánh giá kết quả	65
4.3.1. Độ chính xác kích thước và hình dáng.....	65
4.3.2. Xác định độ võng.....	66
4.4. Kết luận chương.....	68
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT.....	70
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	73

DANH MỤC HÌNH VẼ

<i>TT</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Trang</i>
Hình 1	Hệ THỐNG QUạT NĂNG LƯợNG GIó ở PALM SPRIN, CALIFORNIA, Mỹ	1
Hình 2	NHữNG TURBINE ĐIỆN GIó ĐầU TIÊN TạI BÌNH THUậN	4
Hình 1.1	<u>ỨNG DụNG VậT LIệU COMPOSITE ĐỂ CHế TạO CÁC ĐỒ DỪNG, DụNG CỤ THỂ THAO</u>	9
Hình 1.2	<u>ỨNG DụNG VậT LIệU COMPOSITE TRONG NGÀNH ỘTÔ</u>	9
Hình 1.3	<u>ỨNG DụNG VậT LIệU COMPOSITE CHế TạO CÁC Bô PHậN TRÊN MẢY BAY</u>	10
Hình 1.4	<u>PHÁT TRIỂN VậT LIệU COMPOSITE TRONG CHế TạO MẢY BAY DÂN DỤNG</u>	10
Hình 1.5	PHÁT TRIỂN VậT LIệU COMPOSITE TRONG CHế TạO MẢY BAY QUÂN SỰ	11
Hình 1.6	CẢNH QUạT GIó B75 CHế TạO BằNG VậT LIệU COMPOSITE	11
Hình 1.7	THUYỀN LẦM BằNG VậT LIệU COMPOSITE	12
Hình 1.8	THUYỀN, BỒN CHỨA DUNG DỊCH HÓA CHẤT VÀ THÙNG CHỨA RÁC LẦM BằNG 12 VậT LIệU COMPOSITE	12
Hình 1.9	CẤU TạO VậT LIệU COMPOSITE	13
Hình 1.10	CHế TạO VậT LIệU COMPOSITE BằNG PHƯƠNG PHÁP LẦN ẾP	15
Hình 1.11	PHƯƠNG PHÁP PHUN HỖN HỢP	17
Hình 1.12	SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ PHUN HỖN HỢP	18
Hình 1.13	PHƯƠNG PHÁP ĐÙN ẾP	19
Hình 1.14	PHƯƠNG PHÁP ĐÚC CHUYỂN NHỰA	20
Hình 1.15	SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ ĐÚC CHUYỂN NHỰA	21
Hình 1.16	CÁC THIẾT BỊ VÀ VậT LIệU TRONG CÔNG NGHỆ ĐÚC CHÂN KHÔNG	22
Hình 1.17	SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ ĐÚC CHÂN KHÔNG	22
Hình 1.18	QUÁ TRÌNH ĐIỆN NHỰA POLYMER VÀO KHUÔN TRONG	23

	CHẾ TẠO VỎ ÔTÔ	
Hình 2.1	CÁNH TURBINE CÔNG SUẤT 300W CÓ BIÊN DẠNG NACA 6621	25
Hình 2.2	MẪU THÍ NGHIỆM KHẢO SÁT CƠ TÍNH CÁNH TURBINE	26
Hình 2.3	CÁNH TURBINE GIÓ CHẾ TẠO	27
Hình 2.4	NHỰA POLYESTER	29
Hình 2.5	NHỰA EPOXY VÀ CHẤT ĐÓNG RẮN TETA	33
Hình 2.6	MỘT SỐ COMPOSITE CỐT SỢI	34
Hình 2.7	SỢI THỦY TINH	35
Hình 2.8	SỢI Kevlar	36
Hình 2.9	SỢI CACBON	36
Hình 2.10	VẢI THỦY TINH	37
Hình 2.11	CHẤT ĐÓNG RẮN TETA	40
Hình 3.1	SỐ ĐÒ KÉO MẪU	43
Hình 3.2	SỐ ĐÒ UỐN MẪU	43
Hình 3.3	TẤM MẪU 1	45
Hình 3.4	MẪU KÉO SỢI THẰNG VÀ SỢI CHÉO	46
Hình 3.5	MẪU UỐN SỢI THẰNG VÀ SỢI CHÉO	46
Hình 3.6	MÁY ĐO KÉO, NÉN SM-50	48
Hình 3.7	<u>THIẾT BỊ ĐO ĐỘ BỀN UỐN</u>	49
Hình 3.8	THÍ NGHIỆM THỬ KÉO	50
Hình 3.9	THÍ NGHIỆM THỬ UỐN	50
Hình 3.10	KẾT QUẢ SỐ LIỆU THÍ NGHIỆM KÉO	51
Hình 4.1	CẮT DƯỠNG CÁNH TURBINE GIÓ TRÊN MÁY CNC	58
Hình 4.2	<u>GÁ DƯỠNG TRÊN KHUNG GỖ</u>	59
Hình 4.3	HÌNH DẠNG 2 NỬA KHUÔN SAU KHI SỬ DỤNG DƯỠNG GẠT ĐỂ CHẾ TẠO	59
Hình 4.4	KHUÔN BÊ TÔNG	60

Hình 4.5	KHUÔN ĐƯỢC LÀM KÍN BẰNG NƯỚC XI MẮNG	60
Hình 4.6	KHUÔN ĐÃ ĐƯỢC CHỐNG DÍNH	61
Hình 4.7	NHỮNG HÌNH ẢNH Ở CÔNG ĐOẠN PHỦ GELCOAT TRẮNG TRÊN KHUÔN	62
Hình 4.8	HÌNH ẢNH SAU KHI RẢI LỚP SỢI THỦY TINH	62
Hình 4.9	TRẢI LỚP VẬT LIỆU NỀN	63
Hình 4.10	GIA CÔNG XONG 5 LỚP VẬT LIỆU COMPOSITE	63
Hình 4.11	HAI NỬA CÁNH TURBINE SAU KHI Dỡ KHUÔN	64
Hình 4.12	CÁNH TURBINE GIÓ CHẾ TẠO	65
Hình 4.13	ĐO BIÊN DẠNG CÁNH SAU CHẾ TẠO	65
Hình 4.14	BIÊN DẠNG CÁNH KHẢO SÁT A) VÀ CÁNH CHẾ TẠO B)	66
Hình 4.15	VẬN TỐC GIÓ TÁC DỤNG LÊN CÁNH TURBINE	66
Hình 4.16	Kết quả tính momen quán tính J trên autocad	67
Hình 4.17	ĐO ĐỘ VỒNG CÁNH	68
Hình 4.18	Kiểm tra khuyết tật và sự phân bố sợi, nhựa	69

DANH MỤC BẢNG BIỂU

<i>TT</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Trang</i>
Bảng 2.1	Tính chất một số vật liệu nền nhiệt rắn	27
Bảng 2.2	Cơ tính riêng của một số vật liệu dạng sợi	38
Bảng 3.1	Mẫu chịu kéo	47
Bảng 3.2	Mẫu chịu uốn	47
Bảng 3.3	Thử nghiệm kéo M1k	51
Bảng 3.4	Thử nghiệm kéo mẫu M2k	52
Bảng 3.5	Tổng hợp kết quả thử nghiệm kéo	52
Bảng 3.6	Thử nghiệm uốn M1k	52
Bảng 3.7	Thử nghiệm uốn mẫu M2k	52
Bảng 3.8	Tổng hợp kết quả thử nghiệm uốn	53
Bảng 3.9	Thử nghiệm kéo mẫu M1k-x	53
Bảng 3.10	Thử nghiệm kéo mẫu M3k	53
Bảng 3.11	Thử nghiệm kéo mẫu M3k-x	54
Bảng 3.12	Tổng hợp kết quả thử nghiệm kéo	54
Bảng 3.13	Thử nghiệm uốn mẫu M1u-x	54
Bảng 3.14	Thử nghiệm uốn mẫu M3u	55
Bảng 3.15	Thử nghiệm uốn mẫu M3u-x	55
Bảng 3.16	Tổng hợp kết quả thử nghiệm uốn	55
Bảng 4	Bảng so sánh giá trị độ võng của cánh khi tính toán và thí nghiệm	68

CÁC KÝ HIỆU CHỮ VIẾT TẮT

E	Modul đàn hồi (MPa)
σ	Ứng suất phá hủy (MPa)
ρ	Khối lượng riêng (kg/m^3)
N	Công suất động cơ (W)
P	Lực kéo, nén tối đa (N)
NACA	Ủy ban cố vấn ngành hàng không quốc gia
S	Diện tích cánh (m^2)
F	Lực tác động lên cánh (N)
V	Vận tốc thực của gió (m/s)
C_d	Hệ số cản
n	Tốc độ làm việc (mm/min)
J	Momen quán tính (mm^4)
CNC	Máy cắt điều khiển bằng máy tính(Computer Numerical Control)
CMM	Máy đo tọa độ 3 chiều (Coordinates Measuring Machine)
SM	Máy thử kéo, nén (Servo Control Universal Testing Machine)