

TRÍCH YẾU LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

Nghiên cứu sinh: **Vũ Đức Mạnh**

Tên luận án: **Nghiên cứu tăng cường làm mát cho cánh phun cao áp của động cơ tuabin khí tàu thủy**

Chuyên ngành: **Kỹ thuật cơ khí động lực**

Mã số: **9.52.01.16**

Cơ sở đào tạo: **Học viện Kỹ thuật Quân sự**

Cán bộ hướng dẫn khoa học: 1. PGS.TS Nguyễn Trung Kiên
2. GS.TS Đào Trọng Thắng

1. Mục đích và đối tượng nghiên cứu của luận án:

a) Mục đích nghiên cứu:

Nghiên cứu tăng cường làm mát cánh phun tuabin cao áp (CPCA) của động cơ tuabin khí (ĐCTBK) tàu thủy theo phương án bố trí thêm các lỗ phun trên màng phân phối. Phương án bố trí này nhằm phun không khí làm mát vào khu vực có nhiệt độ cao nhất trên CPCA. Để giải quyết bài toán này, luận án kết hợp mô hình trao đổi nhiệt trên nguyên mẫu cánh với mô hình vật lý đồng dạng (mô hình tấm phẳng).

b) Đối tượng nghiên cứu:

Đối tượng nghiên cứu của luận án là cánh phun cao áp của động cơ tuabin khí tàu thủy DR76.

2. Phương pháp nghiên cứu:

Phương pháp nghiên cứu của luận án là kết hợp giữa nghiên cứu lý thuyết và nghiên cứu thực nghiệm. Nghiên cứu lý thuyết được thực hiện trên cơ sở xây dựng mô hình trao đổi nhiệt cho CPCA của động cơ DR76 bằng ANSYS-CFX. Việc thực nghiệm được thực hiện bằng phương pháp dao động nhiệt độ (The Temperature Oscillation Infra-Red Thermography - TOIRT) nhằm xác định phân bố hệ số trao đổi nhiệt trên bề mặt tấm đích trong mô hình đồng dạng với kênh dẫn không khí phía trong lưng cánh. Các kết quả của mô hình đồng dạng được sử dụng để đề xuất phương án cải tiến màng phân phối.

3. Các kết quả chính và kết luận:

Những đóng góp mới của luận án:

1. Luận án đã xây dựng thành công mô hình mô phỏng trao đổi nhiệt trên nguyên mẫu CPCA của ĐCTBK tàu thủy DR76 và phương pháp thực nghiệm dao động nhiệt độ để tính toán hệ số trao đổi nhiệt trên mô hình màng phân phối nhiều lỗ có xét tới cả dòng ngang.

2. Luận án đã đề xuất thành công một cách tiếp cận mới cho bài toán nghiên cứu trao đổi nhiệt trên CPCA động cơ tuabin khí khi sử dụng kết hợp cả mô hình nguyên mẫu cánh và mô hình vật lý đồng dạng.

3. Luận án đã đề xuất dải khuyến cáo cụ thể hơn về thông số hình học của màng phân phối trong trường hợp áp dụng cho khu vực lưng cánh phun.

Các kết luận rút ra từ kết quả nghiên cứu của luận án:

1. Kết quả thực nghiệm và mô phỏng trên mô hình vật lý đồng dạng nhiều lỗ phun của màng phân phối phía lưng cánh phun có xét tới cả dòng ngang cho thấy: số Reynolds của dòng phun tăng (Re_j tăng) và/hoặc dòng ngang tăng (tỷ số vận tốc dòng phun/dòng ngang VR giảm) sẽ làm tăng hệ số trao đổi nhiệt, đồng thời để thu được hệ số trao đổi nhiệt cao nhất nên lựa chọn bước lỗ tương đối $S/D \geq 8$ và khoảng cách tương đối $H/D = 1,5 \div 2$.

2. Để tăng cường làm mát cho CPCA của động cơ DR76 cần bổ sung 9 lỗ phun ở phía lưng (đường kính $D=0,5\text{mm}$, $S/D=10$, $H/D=1,6$), khi đó hiệu quả làm mát tăng lên rõ rệt (nhiệt độ cực đại giảm 56K). Tăng cường làm mát cánh phun cao áp bằng cách cải tiến màng phân phối sẽ nâng cao độ tin cậy, giảm thiểu nguy cơ xảy ra sự cố quá nhiệt, giúp tăng khả năng sẵn sàng chiến đấu cho tàu chiến, phù hợp với điều kiện khai thác và điều kiện công nghệ tại Việt Nam.

Hà Nội, ngày 29 tháng 4 năm 2021

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

NGHIÊN CỨU SINH

PGS.TS Nguyễn Trung Kiên

Vũ Đức Mạnh