Máquinas de Fluxo I

ANÁLISE NUMÉRICA

R. Sobral

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

rodolfo.sobral@cefet-rj.br

CEFET/RJ

Programa do Curso - Avaliação 02

- Tipos de associação
- Perda de carga
- Cavitação e NPSH
- Compressores
- Análise numérica

CEFET/RJ

Student Version - Ansys©

https://www.ansys.com/academic/students/ansys-student

CEFET/RJ

Paper - Critérios de Pontuação

- 8-10 páginas, em português, em dupla;
- Introdução, Modelagem Matemática e Numérica, Resultados e Discussões, Conclusão, Referências;
- 2 documentos Nome.Texto.pdf e Nome.Apresentacao.pdf;
- Apresentação 10min improrrogáveis apenas 1 apresentará, a sequência de apresentação será randomizada;

CEFET/RJ

Colegas Discentes

CEFET/RJ

ANÁLISE NUMÉRICA DE HÉLICE TOROIDAL E TRADICIONAL APLICADA EM NAVEGAÇÃO MARINHA

Pedro Rocha de Carvalho
pedro.carvalho.1@aluno.cefet-rj.br
Yago Chagas Santos Santiago de Moura
yago.moura@aluno.cefet-rj.br
Federal Center of Technological Education - CEFET/RJ

Abstract: *Com o aumento do comércio marítimo global, há uma crescente preocupação em relação ao desempenho e economia das embarcações. Nesse contexto, a geometria de hélices toroidais surge como uma tecnologia promissora para reduzir o ruído e potencialmente melhorar o desempenho. Este estudo propõe uma análise comparativa da geometria de hélices tradicionais e toroidais, avaliando seu impacto nas condições de empuxo, torque, geração de cavitação, gradientes de pressão e campos de velocidade do escoamento. Utilizaremos métodos de simulação computacional, incluindo CFD e CAD, com base nas equações de Navier-Stokes e teorema de transporte, por meio dos softwares Ansys Fluent e Inventor. Esperamos que este estudo pioneiro, com parâmetros de hélice similares, possa fornecer percepções importantes sobre o potencial da geometria de hélices toroidais em termos de redução de ruídos e desempenho. Esperamos obter resultados que indiquem quem além do ganho em ruído, ela seja competitiva em relação aos parâmetros hidrodinâmicos.*

Keywords: *Toroidal, Hélices, Análise Computacional, Escoamento, Navier-Stokes.*

1. INTRODUCTION

A indústria atualmente é extremamente dependente das embarcações, o transporte marítimo é responsável por 80% da movimentação das cargas por todo o mundo [1], e com isso, faz movimentar uma grande parte da economia mundial. Devido esse uso extremo, é esperado que a preocupação com custos de manutenção dessas embarcações também seja extremo. Devido ao formato das pás na geometria tradicional utilizada em hélices de navios, no escoamento da água do mar do centro da hélice até a ponta das pás durante a navegação, ocorre uma diminuição da pressão, que, embaixo d'água forma bolhas de ar que estouram devido à vaporização da água. Esse fenômeno é conhecido como cavitação e é extremamente prejudicial para qualquer sistema que envolva máquinas de fluxo, pois causa desgaste, gera ruído e eventualmente perda de eficiência do sistema motriz. Alternativo a geometria tradicional, foi desenvolvido pelo MIT uma geometria conhecida como toroidal, essa geometria tem como principal vantagem a diminuição na geração de ruídos [2], devido a essa geometria não apresentar a ponta das pás bem definida, e com isso, consequentemente temos menos cavitação e menos desgaste. Com ambas as geometrias em mãos, iremos realizar simulações no ANSYS FLUENT para obter informações sobre a desempenho das hélices relacionada ao escoamento e então conseguiremos calcular e comparar a hélice tradicional e a toroidal visando descobrir se o ganho da toroidal em relação aos ruídos é beneficial em relação a sua eficiência no mar.

CEFET/RJ

Análise da potência de uma turbomáquina em função da quantidade de pás: um estudo do comportamento do aerogerador.

Erick Pereira Guimarães
erick.guimaraes@cefet-rj.br
Nathan Rozendo Leal Lima
nathan.leal@cefet-rj.br
Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET/RJ - UNED Nova Iguaçu.

Resumo. *A expansão da energia eólica no Brasil foi impulsionada pela necessidade de diversificar as fontes de energia e abordar as mudanças climáticas resultantes das ações humanas. Assim, há uma necessidade de investigar uma solução sustentável e economicamente atrativa. O objetivo deste estudo é analisar o desempenho de uma turbina eólica de eixo horizontal com diferentes números de pás e comparar sua eficiência em uma configuração estrutural específica. Para realizar essa análise, os softwares comerciais ANSYS Fluent e ANSYS Design Modeler serão usados como simulador e modelador de geometria do rotor, respectivamente. Serão examinados os campos de velocidade e pressão ao redor das pás e serão utilizadas teorias de média de Reynolds e elementos da mecânica dos fluidos para encontrar os resultados computacionalmente e depois comparar com os dados experimentais disponibilizados pela National Aeronautics and Space Administration (NASA), demonstrando que a mudança no número de pás afeta diretamente o fluxo do vento e, consequentemente, a potência que passa pelo rotor.*

Palavras Chaves: *pás, eólica, rotor, energia, Brasil*

1. INTRODUÇÃO

A criação dos aerogeradores teve origem nas evoluções dos moinhos de vento e cata-ventos, nos quais os primeiros moinhos de vento eram dispositivos que aproveitavam a força do arrasto aerodinâmico sobre placas ou velas para gerar trabalho. O registro histórico mais antigo do uso da energia eólica remonta ao bombeamento de água e à moagem de grãos por meio de moinhos de vento. Ao longo de vários séculos, os moinhos de vento na Europa exerceram uma influência significativa e decisiva na economia agrícola. Com o avanço tecnológico das pás, sistemas de controle, eixos, entre outros componentes, o uso de moinhos de vento permitiu a otimização de diversas atividades utilizando a força motriz do vento.

Por outro lado, os cata-ventos de múltiplas pás foram amplamente utilizados para o bombeamento de água em áreas rurais de vários países. Muitos historiadores atribuem parte do sucesso e da rápida expansão colonial do Oeste dos Estados Unidos à disponibilidade de cata-ventos de múltiplas pás de baixo custo, que facilitaram o acesso à água e o estabelecimento de suportes em vastas áreas áridas ou semiáridas. Esse sistema adaptou-se bem às condições rurais devido à sua facilidade de operação e manutenção. A estrutura era geralmente feita de metal, e o sistema de bombeamento funcionava por meio de bombas e pistões, beneficiando-se do alto torque gerado pelo grande número de pás.

No entanto, durante a Revolução Industrial, essa forma de geração de energia perdeu força para as máquinas a vapor e, posteriormente, para a utilização de combustíveis fósseis, especialmente o petróleo. Com o advento da globalização, surgiu a preocupação com a limitação das fontes de combustíveis fósseis e as mudanças climáticas.

CEFET/RJ

Vídeo

Vídeo 01

Vídeo 02

Vídeo 03

Vídeo 04

CEFET/RJ

"Há uma força motriz mais poderosa que o vapor, eletricidade e energia atômica: a vontade"

Albert Einstein

CEFET/RJ