



ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE TURBINA DE MÚLTIPLOS DISCOS

Souza, L. V. C.; Schmidt, J. F.; Rego, Y. F. B.; Totola, A. B.; Gonzalez, F. R.; Rosso, A.
Coordenador: Santos, L. H.
Universidade Luterana do Brasil - Canoas

Introdução

A turbina de múltiplos discos é um tipo de geratriz que, apesar de bastante antiga, somente tomou conhecimento mundial com Nikola Tesla, quando ele a estudou e tentou sua implantação industrial em meados de 1913.

O seu funcionamento é um tanto peculiar, visto que a geração de energia se dá pela transferência da energia cinética do fluido a partir dos efeitos de adesividade e viscosidade aerodinâmica.

Logo, para uma análise aprofundada deste fenômeno, se faz uso das equações de Navier-Stokes.

$$\begin{aligned} u \frac{\partial u}{\partial r} - \frac{v^2}{r} + w \frac{\partial u}{\partial z} &= -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial r} + \nu \left\{ \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{u}{r} \right) + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right\} \\ u \frac{\partial v}{\partial r} + \frac{uv}{r} + w \frac{\partial v}{\partial z} &= \nu \left\{ \frac{\partial^2 v}{\partial r^2} + \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{v}{r} \right) + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right\} \\ u \frac{\partial w}{\partial r} + w \frac{\partial w}{\partial z} &= -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \nu \left\{ \frac{\partial^2 w}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial w}{\partial r} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right\} \\ \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{u}{r} + \frac{\partial w}{\partial z} &= 0. \end{aligned}$$

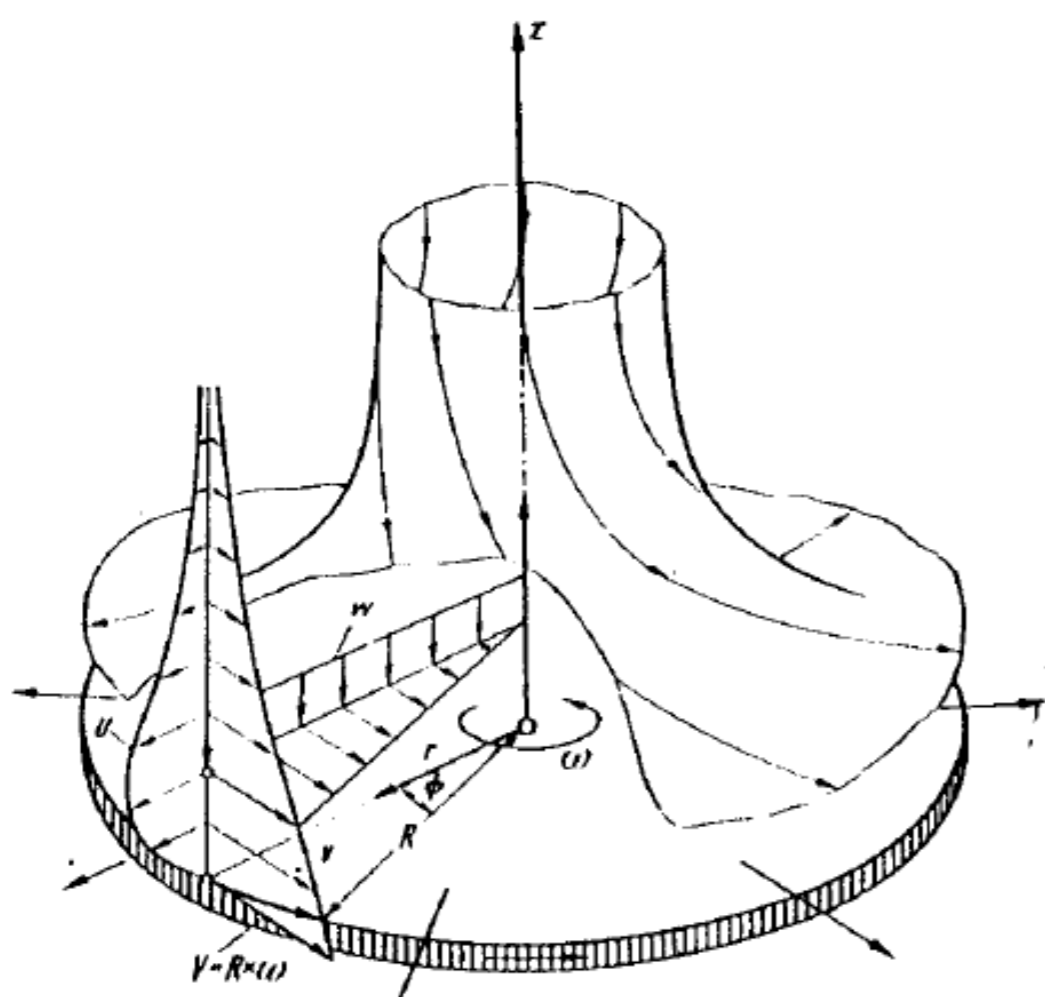


Imagem 1. Fonte: Schlichting H. - The Boundary Layer Theory. 2000. Springer

Objetivos

O objetivo deste trabalho é projetar e construir dois modelos, sendo um deles um protótipo de turbina com modificações estruturais visando o aumento da sua eficiência e viabilizando sua implantação em sistemas de cogeração descentralizada e o outro modelo de acordo com o projeto original para comparação dos valores eficiência.

Materiais e Métodos

Para concretização do projeto, é necessário se fazer cumprido algumas etapas, tais como revisão bibliográfica da teoria da camada limite e teorias de construção da turbina, medição dos dados de entrada disponível na caldeira que produzirá vapor para mover as turbinas, determinação da escala de fabricação da turbina a partir destas informações, projeto turbina utilizando software CAD 3D, análise numérica do comportamento do escoamento no

bocal utilizando software de análise de elementos finitos, análise numérica do comportamento do escoamento sobre os discos do rotor original e modificado utilizando software de análise de elementos finitos, construção da turbina e rotor baseado no projeto original, construção do segundo rotor com base no projeto modificado, montagem da turbina acoplada ao gerador de vapor e por fim realizar os testes e medições dos dados para comparação entre os modelos

Resultados

Devido ao estágio do projeto, que até o momento foi concluído até a etapa do estudo da teoria envolvida no funcionamento da turbina, não foi possível realizar testes e medições e obter resultados de nenhum tipo. Com base em projetos realizado por outros autores e pesquisadores, existem grandes chances de uma resposta positiva das modificações aplicadas à turbina.

Conclusões finais ou parciais

Espera-se ao fim deste trabalho que o resultado das medições da turbina modificada aponte uma melhoria no rendimento global da máquina quando comparada com o projeto original viabilizando sua utilização, principalmente em sistemas de cogeração de energia elétrica de baixo potencial exigido.

Referências bibliográficas

- BATISTA, J. C. **Microgeração de Energia Elétrica (abaixo de 100 kW) Utilizando Turbina Tesla Modificada**. Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá. Guaratinguetá, p. 108. 2009. (B333m).
- BONZANINI, M. V. **Modelamento de Uma Turbina de Tesla com Avaliação da Sensibilidade dos Principais Parâmetros de Desempenho**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 20. 2012. (ISSN).
- 147. 2009. (C893d).
- GUHA, A.; SEGUNPTA, S. The fluid dynamics of the rotating flow in a Tesla disc turbine, 2012. 112 - 123.
- MAIDANA, C. F. **Desenvolvimento de Turbinas de Múltiplos Discos: Estudo de Modelos Analíticos e Análise Experimental**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 118. 2015. (ISSN).
- SCHLICHTING, H.; GERSTEN, K. **The Boundary Layer Theory**. [S.l.]: Springer, 2000.

e-mail do autor: capistrano@rede.ulbra.br