

13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

MODELAGEM COMPUTACIONAL DE UM TROCADOR DE CALOR SOLO-AR AVALIANDO O USO DO MODELO DE TURBULÊNCIA k- ν

FERRAZ, Juliane Gabina, RODRIGUES, Michel Kepes, NUNES, Bruna
Rodrigues, DOS SANTOS, Elizaldo Domingues
ISOLDI, Liércio André
juli-ferraz@hotmail.com

Evento: Encontro de Pós-Graduação
Área do conhecimento: Fenômenos de Transporte

Palavras-chave: trocador de calor solo-ar, modelos de turbulência, modelagem computacional.

1. INTRODUÇÃO

Um trocador de calor solo-ar (TCSA) consiste em dutos enterrados no solo onde ocorre, com a ação de ventiladores, o escoamento forçado do ar ambiente. O ar, ao escoar pelo duto, troca calor com o solo de maneira que, o ar que sai do TCSA, nos períodos quentes pode ser usado para resfriar ambientes construídos, enquanto que nos períodos frios ocorre o processo inverso, contribuindo para melhoria da condição térmica desses ambientes. Em virtude das características construtivas e operacionais, o TCSA possui um escoamento caracterizado como turbulento.

Sendo assim, o presente trabalho, tem como objetivo realizar a simulação numérica de um TCSA, para um mesmo domínio computacional, comparando os resultados dos modelos de turbulência RSM (*Reynolds Stress Model*) e o modelo k- ϵ (KIPPER, 2014).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este trabalho foi desenvolvido com base no modelo computacional, verificado e validado, de Brum (2013) e no estudo feito em Kipper (2014).

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Neste trabalho foi realizada a simulação numérica de um TCSA com um duto retilíneo utilizando o modelo computacional tridimensional simplificado de Brum (2013). Foi considerado um TCSA instalado a 3 m de profundidade, cujo duto tem diâmetro de 110 mm.

Os valores usados para as dimensões do domínio computacional foram 26 m de comprimento, 15 m de altura e 5 m de profundidade (Kipper, 2014). Para analisar os resultados da simulação foi inserido um monitor na saída de ar do duto, mostrando a variação da temperatura nessa região.

O modelo computacional consiste na solução numérica das equações de conservação da massa, da quantidade de movimento e da energia. Além disso, para tratar o escoamento turbulento do ar, um modelo de turbulência deve ser usado. Para a construção do domínio computacional foi utilizado o software GAMBIT,

13ª Mostra da Produção Universitária

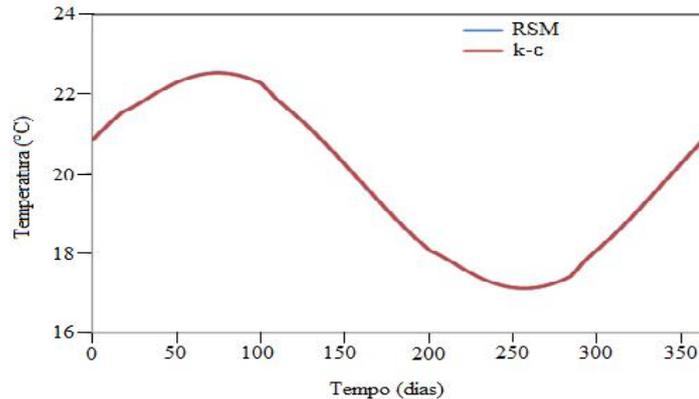
Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

enquanto o software FLUENT, que é baseado Método dos Volumes Finitos, foi usado para a solução do problema.

4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Na Figura 1 observa-se que os dois modelos de turbulência apresentaram resultados praticamente iguais, o que possibilita o uso do modelo k- ϵ em TCSA.

Figura 1 – Temperatura na saída do duto comparando os modelos RSM e k- ϵ .



Fonte: O(s) autor(es).

Outro fator importante é o tempo de processamento, que pode ser observado na Tabela 1, mostrando um ganho de aproximadamente 20% em tempo computacional do modelo k- ϵ em relação ao RSM.

Tabela 1 – Comparação de tempo de simulação entre os modelos de turbulência.

Modelo de Turbulência	Tempo Computacional
RSM	10h e 20 min
k- ϵ	8h e 35 min

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que o TCSA com um duto retilíneo, comparando os modelos de turbulência RSM e k- ϵ , apresentaram resultados semelhantes, o que mostra a viabilidade de aplicação do modelo k- ϵ , possibilitando aplicações em outras instalações de TCSA.

REFERÊNCIAS

BRUM, R. S. **Modelagem computacional de trocadores de calor solo-ar**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional, Rio Grande, RS, Brasil, 2013.

KIPPER, R. **Análise Numérica de Trocadores de Calor Solo-Ar para Diferentes Configurações de Instalação**. Trabalho de Conclusão do curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Escola de Engenharia, Rio Grande, RS, Brasil, 2014.