

Solução Numérica das Equações de Navier-Stokes Acopladas ao Transporte de uma Espécie Química pelo Método de Elementos Finitos

Gustavo Rabello dos Anjos
gustavo_rabello@metalmat.ufrj.br

Norberto Mangiavacchi
norberto@uerj.br

José Pontes
jopontes@metalmat.ufrj.br

Cássio Botelho Pereira Soares
cassiobp@furnas.com.br

ABSTRACT

Um modelo numérico é proposto para a simulação da hidrodinâmica de um escoamento acoplada ao transporte de uma espécie química. Devido a variação das propriedades físicas do fluido em função da concentração da espécie química ocorre um acoplamento não-linear entre as equações de *Navier-Stokes* e a de transporte de espécie química. O Método dos Elementos Finitos é utilizado para a discretização do problema e o paradigma da orientação a objetos, para elaboração do código numérico. A discretização espacial dos termos difusivos e da pressão é feita pelo método de *Galerkin* e a da derivada substancial, através de uma abordagem semi-Lagrangeana utilizando um esquema implícito por diferenças regressivas de primeira ordem. O sistema linear é resolvido pelo método da projeção discreto, baseado em decomposição LU. Esse trabalho foi realizado com suporte financeiro de Furnas Centrais Elétricas S.A..

References

- [1] Chang, W. and Giraldo, F. and Perot, B., Analysis of an Exact Fractional Step Method, Journal of Computational Physics (2002)
- [2] Cuvelier, C. and Segal, A. and van Steenhoven, A. A., Finite Element Method and Navier-Stokes Equations, Dordrecht, Holland (1986)
- [3] Lee, M. J. and Oh, B.D. and Kim, Y. B., anonical fractionalstep methods and consistent boundary conditions for the incompressible Navier-Stokes equations, Journal of Computational Physics (2001)
- [4] Oden, J. T. and Carey, G.F., Finite Elements: Mathematical Aspects, Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall (1984)
- [5] Pironneau, O., On the transpor-diffusion algorithm and its applications to the Navier-Stokes equation, Numerical Math (1982)
- [6] Schlichting, H., Boundary Layer Theory, McGraw-Hill Science (1979)
- [7] Zienkiewicz, O. C. and Taylor, R. L., The Finite Element Method Volume 1: The Basis, Butterworth-Heinemann Wiley John and Sons (2000)