

Convection naturelle dans l'écoulement d'un fluide dans un tube horizontal

Gerardo Ruiz Chavarria

Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, 04510 Ciudad de México, MEXIQUE
gruiz@unam.mx

L'écoulement d'un fluide à l'intérieur d'un tube a été étudié depuis longtemps. Au XIXe siècle Osborne Reynolds a montré que l'écoulement reste laminaire si le nombre de Reynolds ne dépasse pas la valeur 2300. L'introduction des effets thermiques ou magnétiques va modifier les propriétés de cet écoulement. A cet égard, Zigakov *et al* [1] ont observé la formation de cellules de recirculation pour un métal liquide soumis à un champ magnétique. Ces cellules sont parallèles à la direction du champ magnétique. Une autre façon de produire des cellules convectives est à travers d'un effet thermique. Nous étudions ici l'écoulement d'un liquide dans un tube horizontal soumis à un flux de chaleur en son hémisphère inférieur. Les équations de Navier-Stokes et de continuité ont été résolues numériquement. Les résultats dépendent de trois paramètres sans dimension, le nombre de Reynolds (Re), le nombre de Grashof (Gr) et le nombre de Prandtl (Pr). Nous avons considéré que le nombre de Prandtl est égale à 7 (qui correspond à l'eau), tandis que les autres paramètres varient dans les intervalles $0 < Re < 2000$ et $50000 < Gr < 500000$. Nous observons alors la formation de deux cellules de convection dont leur taille dépend des nombres de Reynolds et de Grashof. En outre, au-dessus d'un seuil pour le nombre de Grashof, nous observons l'apparition d'instabilités. Finalement, nous discutons une application de cette recherche dans le domaine de l'énergie solaire.

Remerciements : L'auteur remercie la DGAPA-UNAM pour le soutien dans le contrat PAPIIT IN113621 (Transporte de particulas, conveccion y vorticidad).

Références

1. O. ZIGAKOV, Y. I. LISTRATOV & V. G. SVIRIDOV, Natural convection in horizontal pipe flow with a strong transverse magnetic field, *J. Fluid Mech.*, **720**, 486-516 (2013).