

Résumé

Les travaux abordés dans ce mémoire de Magister consistent en une étude numérique de la convection forcée d'un fluide caloporteur s'écoulant à l'intérieur d'un échangeur bi-tubulaire vertical destiné au stockage de l'énergie solaire. Le fluide est considéré turbulent, Newtonien, incompressible et instationnaire avec des propriétés constantes.

Les équations gouvernantes des phénomènes physiques en question, basées sur le modèle $k-\varepsilon$ standard, ont été intégrées et discrétisées selon l'approche des volumes finis. La procédure SIMPLEC a été utilisée pour la résolution du système d'équations algébriques fortement couplées (température- vitesse et gradient axial de pression- vitesse).

La simulation du comportement dynamique et thermique du fluide a été réalisée sous le logiciel Fluent. Pour la validation du notre modèle, nous avons utilisé des travaux très récents de la littérature.

L'évolution de température et du flux de chaleur en fonction du temps (700 h) et en fonction de la position, ont été déterminées, ainsi que l'influence du débit massique du fluide caloporteur sur le comportement dynamique et thermique de l'échangeur.

Des recommandations ont été présentées afin de perfectionner le fonctionnement de ce type d'échangeur.

Abstract

The works covered in this memory of Magister consist of a numerical study of forced convection of a fluid flowing through a vertical bi-tubulaire exchanger for solar energy storage. The fluid is considered to be turbulent, Newtonian, incompressible and time-varying with constant properties.

The governing equations of physical phenomena in question, based on the standard $k - \varepsilon$ model have been integrated and discretized with finites volumes approach. SIMPLEC procedure was used for the resolution of the algebraic equations system strongly coupled (temperature-velocity and axial gradient of pressure-velocity).

Simulation of the dynamic and thermal fluid behavior was carried out under the fluent software. For the validation of our model, we used very recent work of literature.

The evolution of temperature and heat flux as a function of time (700 h) and the position, was determined, as well as the influence of the fluid mass flow rate in the dynamic and thermal heat exchanger behavior.

Recommendations were presented to improve the operation of this type of exchanger.

ملخص

الأعمال في مذكرة الماجستير هته تخص الدراسات الرقمية للتبادل الحراري القسري لسائل يجري داخل مبدل حراري ثنائي الأنابيب عمودي الشكل مستعمل لتخزين الطاقة الشمسية المعادلات الأساسية في هته الظواهر الفيزيائية و تحت قاعدة النموذج ك-إبسلون تم دمجهم و تحويلهم حسب طريقة الأحجام المنتهية. طريقة سانبلاك استعملت لحل جملة المعادلات الجبرية الجد مرتبطة (حرارة-سرعة و المشتقة المحورية ضغط-سرعة) المحاكاة الرقمية للسلوك الديناميكي و الحراري للسائل المستعمل نفذ عن طريق البرنامج فلوانت و للتحقق من صحة نموذجنا قمنا باستعمال مؤلفات لعمل جد حديث. تم تحديد تطور تغير درجة الحرارة و انتقل الحرارة بدلالة الوقت (700 ساعة) والمكان ، فضلا عن تبيين تأثير معدل تدفق السائل في السلوك الديناميكي والحراري للمبدل الحراري. وقدمت توصيات لتحسين عمل هذا النوع من المبدل .