

الخلاصة تم اختيار أداء المدخنة الشمسية خلال حقل جريان متماثل، لا انطفائي واضطرابي لتيارات الحمل الطبيعي وحلها عددياً باستخدام طريقة العناصر المحددة لحل معادلة Navier-stokes equation ومعادلات الطاقة وذلك لحساب مكونات السرعة وتوزيع درجة الحرارة. لتجاوز التحليل الحراري تم حساب التوصيل خلال الجدار العلوي الزجاجي، جدار المدخنة الاسمنتي والارضية المتصلة للمجمع الشمسي وتحدد الامتصاصية للزجاج (k-ε) الذي ترافق حسبه مع قوانين الجدار على طول الحدود الصلبة، مع الاخذ بالاعتبار تدابير خاصة للتعامل مع الشكل المعقد للحقل.

وان المعاملات الرئيسية المطلوبة هي اقصى سرعة لخروج الهواء من قاعدة برج المدخنة واقصى درجة حرارة في مركز المجمع.

ان ظروف العمل للاختبار كانت كالآتي :

- 1- اقطار المجمع الشمسي (6، 7، 8، 9 متر).
 - 2- انواع الارضيات (تجمعات اسفلتية، حصى وصخور رملية).
 - 3- ارتفاعات مدخل هواء المجمع الشمسي (0.10 : 0.16 متر).
 - 4- شدة الاشعاع الشمسي (300-700 واط/م²)
- ولاختبار صلاحية الدراسة فقد تم مقارنتها مع دراسة عملية سابقة ولنفس الظروف المحيطة، وكان هناك توافق مقبول ما بينهما.

ومن ابرز النتائج التي توصل اليها البحث هي اقصى درجة حرارة للارضية الاسفلتية وكان مقدارها (69.24°C) واقصى سرعة خروج هواء عند هذه الدرجة الحرارية ومقدارها (3.13 m/s) وعند شدة اشعاع شمسي 700W/m² وان اقصى درجة حرارة وسرعة هواء كانت عند ارتفاع دخول مقداره (0.1m) لسطح المجمع الشمسي. ازدادت درجة حرارة الهواء بزيادة قطر المجمع، في حين انخفضت قيم درجة الحرارة وسرعة الهواء مع ارتفاع في فتحة دخول مقداره (0.16m) بسبب زيادة معدل كمية وحجم الهواء الداخل. واعتمادا على مبادئ التصميم التعليمي تم بناء منظومة خبيرة باستخدام لغة (فيجول بيسك) تضمنت معلومات موسعة ومواصفات فنية لاجزاء المدخنة الشمسية وذلك لمساعدة المستخدمين في تحقيق التطابق بين الاسس النظرية والعملية في تعليم مبدأ انتقال الحمل الحر داخل مجمع المدخنة الشمسية وتأثير اختلاف ارضية الامتصاص مع حساب افضل اداء لها في ضوء المعادلات الحسابية والظروف المحيطة، حيث وفر النظام الخبير

طريقة ايضاح لمكونات المدخنة الشمسية والذي اعتمد في بنائها على الأسلوب الحركي مما ساعد في سرعة ادراك المستخدمين لمكونات المدخنة الشمسية، كذلك قدم النظام الخيار طريقة متسلسلة في عملية تصميم افضل للمدخنة الشمسية مما اتاح فرصة للمستخدمين بحرية التنقل والخروج من النظام.

Abstract

A axisymmetric, steady, incompressible, turbulent flow field developed by natural convection inside power plant solar chimney is investigated numerically using finite volume method. Navier-Stokes with energy equation is solved to achieve velocity components and temperature distribution. To complete the thermal analysis, conduction through upper glass wall, chimney concrete wall and floor ground were calculated. A standard $k - \epsilon$ turbulence model associated with laws of the wall along solid boundaries was used. Special arrangement for mesh was used to deal with complicated shape of the domain by an enlargement of a part at the floor.

The performance of solar chimney was examined through flow field and isothermal map. The main parameters are the maximum velocity at chimney inlet tower and maximum temperature at the center of collector. The study working conditions were:

- 1- Solar collector diameters (6, 7, 8 and 9 m).
- 2- Kinds of ground (Asphalt aggregates, Marbles and Sandstones).
- 3- Periphery heights (0.1, 0.16 m).
- 4- Solar radiation intensity ($300-700\text{W/m}^2$).

To provide the results validity, this study was compared with previous available experimental study under the same conditions, and there was an acceptable agreement with both studies.

The main results reached by this study were represented as the maximum absorbing ground temperature (69.24°C) and maximum exit air velocity (3.13 m/s) at solar radiation intensity of 700W/m^2 , absorbing ground was Asphalt aggregates, periphery height of the collector (0.1m) and (9m) diameter of the collector. Depending on fundamentals of

Instructional design, an expert system was achieved using (Visual Basic) comprised of extent information and architectural properties of the solar chimney, to help the users to verify the corresponding theoretical and experimental principles, and to help learning the free convection inside solar chimney and the effect of absorption ground on the better performance.

The expert system provides a consecutive method for design which gives a chance to move freely within and exit from the system.