استمارة مستخلصات رسائل واطاريح الماجستير والدكتوراه فى جامعة البصرة

الكلية : الهندسة

القسم : الميكانيك

التخصص : ميكانيك

اسم الطالب: رائد سعد عودة

اسم المشرف الرئيسي: أ. د. جلال محمد جليل

اسم المشرف الثانوي: أ. د. صالح اسماعيل نجم

الشهادة: دكتوراه

عنوان الاطروحة : دراسة عددية وتجريبية للمجمع الشمسي مع الشمع كمادة متغيرة الطور

ملخص الاطروحة :

في هذا البحث تم اجراء دراسة عددية وتجريبية للمجمع الشمسي مع الشمع كمادة متغيرة الطور و قد اخذ صيغتين العمل تجريبي والعمل العددي للمجمع الشمسي مع الشمع كمادة متغيرة الطور. ان استخدام الثرموسيفون قد تمت دراسته مع نموذج المجمع الشمسي توع الانبوب الزجاجي المفرغ مع استخدام خزان لخزن الماء اضافة الى حاويات لشمع البرافين والتي تمثل السطح الداخلي لخزان الماء والذي يكون متلامسا مع سطح الحاويات. ان المادة المتغيرة الطور بي سي ام يمكن ان يستفاد منها لخزن الحرارة واستخدم هذه الحرارة للحصول على ماء بدرجات حرارة عالية حتى في اوقات غياب مصدر الحراة او اثناء الليل. الدراسة كانت مع حالات متنوعة : مع بي سي ام وبدونه، مع الاحمال وبدونه، حيث ان الاحمال هي ٠.١٥,٠.٢٧,٠.٣٥٣,٠.٣٦,٠.٣٩,٠.٦,٠.٨,٠.٨٦٦ ل/س. الجانب العددي يتضمن ثلاثة اجزاء لمحاكاة الثرموسيفون لإيجاد توزيع درجات الحرارة له وخزان الماء و لإيجاد توزيع درجات الحرارة له اضافة الى مخطط سرعة الماء وتوزيع درجات الحراة للمادة المتغيرة الطور. وهذا الامر تم تنفيذه من خلال استخدام تقنية ديناميكية حساب الموائع وانشاء برامج بلغة فورتران ٩٠، وهذه البرامج تتضمن برنامج فرعي للثرموسيفون والذي من خلاله حلت معادلة الطاقة ،والبرنامج الرئيسي الذي يتعلق بماء الخزان وحل المعادلات النفير استوك بطريقة الحجوم المحددة بالاعتماد على خوارزمية SIMPLE في ثلاثة اتجاهات لإيجاد التوزيعات اعلاه، وبرنامج فرعي للشمع داخل الحاويات الذي يحل معادلة الطاقة في ثلاثة اتجاهات بدون تشتت الزوجة بواسطة الحجم المسيطر للفروق المحدود. اما بالنسبة الى الجانب العملي فقد انشى نموذجا لتنفيذ التجارب العملية في هذه الدراسة. آن هذا النموذج يتكون من :انبوب زجاجي مفرغ والذي يمثل المجمع الشمسي مع قطر خارجي ٤٦ ملم وقطر داخلي ٣٦ ملم. اما الجزء الثاني هو الثرموسيفون وهو وسيلة استخدمت لنقل الحرارة وهو عبارة عن انبوب نحاسي ذو قطرا مقداره ١٦ ملم مكون من مقطعين: مقطع المبخر والذي قد ادخل في الانبوب الزجاجي المفرغ و المكثف والذي ادخل في خزان الماء وهذا الخزان يمثل الجزء الثالث من النموذج. وقد اظهرت النتائج ان زيادة الفيض الحراري بنسبة ٣٣.٣% يؤدي الى زيادة في درجات حرارة الثرموسيفون بمعدل ١٠م° ، ٦م° بالنسبة للماء بالخزان، ونقصان وقت انصهار الشمع بنسبة ٢٥%.مع احمال مختلفة وجد بان افضل اداء كان مع الحمل ٠.٣٦ ل/س وفيض حراي ٧٥٠ وات/م^2.وجد ايضا انه مع او بدون حمل تكون درجات الحراة للماء اعلى مع وجود ال بي سي ام ،حيث ان هذه الدرجات مع ال بي سي ام وحمل عالي٠.٨٦٦ ل/س ليست باقل من ٣٥ م° .واعلى من ٤٠.٥ م° مع حمل ٠.١٥ ل/س على طول الليل. ان الاحمال المتزايدة المختلفة تؤدي الى نقص في زمن انجماد الشمع من ٢٠.٨ % الى ٢٩.١٦%.من النتائج العملية والعددية ظهر هناك توافق جيد بشكل واضح، مع فارق وهو ٣% الى ١٤%.

College :- College of Engineering
Dept.:-Mechanical Engineering
Specialization: Mechanics

Name Of Student: Raed Saad Oda

Name Of main Supervisor: Dr. Jalal M.Jaleel
Name Of Co. Supervisor :Dr. Saleh E. Najim

Certificate:- Doctor

Title Of Thesis :

Experimental and Numerical Investigation of Solar Collector with Wax as PCM

Abstract Of Thesis:

The present dissertation involves two division: the numerical work and the experimental work for a solar collector with wax as phase change material PCM, the use of the thermosyphon was studied with solar collector type evacuated tube glass, with a tank for storing water, and containers of paraffin wax which represent the internal surface of the tank as water is in contact with the surface of the containers. The PCM can be benefitted for heat storage and using this heat to obtain water with high temperatures even during the absence of the heat source or during the night. The study was with different cases: with and without PCM, and with and without loads, as loads are 015, 0.27, 0.353, 0.36, 0.39, 0.6, 0.8, and 0.866 L/H. The numerical work comprises three parts to simulate the thermosyphon to find out its distribution of temperatures, the water tank to find out its distribution of temperatures in addition to velocity contours of water, and temperatures distribution of the PCM. this has been performed through using CFD technique and the construction of programs in Fortran 90 language, these programs comprise subroutine program of the thermosyphon through which the energy equation has been solved, the main program is concerned with the water of the tank and solving the Navier stokes equations in 3D by finite volume method and SIMPLE algorithm to find out the distributions, and subroutine for PCM containers which solves the energy equation in 3D without viscous dissipation by control volume finite difference approach.As for the experimental work, a rig has been constructed to perform the experiments in this study. The rig consists of the first part which is an evacuated glass tube representing solar collector with external diameter 46mm and internal diameter 36mm; the second part is a thermosyphon which is used to transfer the heat, it is a copper tube with a diameter of 16 mm consisting of two sections: the evaporator, which is inserted into the evacuated glass tube, and the condenser, which is inserted into the tank of water which is the third part. The results show that, the increase of heat flux with a rate of 33.3% leads to an increase of temperatures for the thermosyphon with an average of 10°C, 6°C for the water in the tank, and the time of PCM melting decreases into an average of 25%. With different loads, it was found that the best performance was with load 0.36 L/H and heat flux 750 W/m^2.it was also found that with or without load, the temperatures of water are higher with PCM, so these temperatures with PCM and high load 0.866 L/H are no less than 35 °C, and higher than 40.5 °C with load 0.15 L/H all night long. Different increasing load conditions results in a decrease of the time for PCM solidifying with 20.8% to 29.16 %.From the experimental and numerical results there appeared clearly a good agreement, with a difference of 3% to 14%.