جامعة الموصل

كلية الهندســـــة

محاكاة أداء مبادل حراري على شكل U مغمور في زيت داخل أنبوب شمسي مفرّغ

امنة صلال زعيان محمد

رسالة ماجستير علوم
في الهندسة الميكانيكة / هندسة الحراريات

باشراف

م.د. محمود اسامة جاسم

1444 هـ

2022 م

الخلاصة

تتضمن هذه الدراسة محاكاة عددية باستخدام طريقة الحجوم المحدودة انتقالية وثلاثية الأبعاد لجريان الماء داخل مجمع الطاقة الشمسية الأنبوبي المفرّغ من الهواء الذي يحتوي على مبادل حراري بصيغة أنبوب بشكل حرف U مغمور في الزيت. تم أجراء المحاكاة باستخدام برنامج ANSYS-FLUENT . تم استبدال الفراغ الموجود في المجمع الشمسي بين الأنبوبين الزجاجيين المتحدين بالمركز بمادة Aerogel بدل الجزء المفرّغ من الهواء لصعوبة تمثيله في البرنامج و أعطى استخدام هذه المادة نتائج مقربة لعمل الفراغ الموجود داخل المجمع. عند دوران الماء داخل الأنبوب بشكل حرف U تزداد درجة حرارة الماء نتيجة انتقال الحرارة الى الماء من الزيت. في يوم انقلاب صيفي عند حالة الجريان القسري تزداد درجة الحرارة بمقدار 4 درجات بينما في حالة الجريان الطبيعي وعند معدل جريان قليل جدا تزداد درجة الحرارة بمقدار 22 درجة أما في يوم انقلاب شتوي في حالة الجريان القسري تزداد درجة الحرارة بمقدار 2 درجة وفي حالة الجريان الطبيعي تزداد بمقدار18 درجة. يتأثر الزيت بكمية الإشعاع حيث تزداد درجة حرارة الزيت بمقدار 8 درجة عند زيادة معدل الإشعاع من 400 إلى 600 واط/م^2

وبالتالي عند اقل معدل جريان واعلى إشعاع تم الحصول على اعلى درجة حرارة للماء ففي يوم انقلاب صيفي تكون كفاءة المجمع في حالة الجريان القسري 74% وفي حالة الجريان الطبيعي86% و في يوم انقلاب شتوي في حالة الجريان القسري كانت كفاءة المجمع 63% وفي حالة الجريان الطبيعي كانت كفاءة المجمع 72%.

University of Mosul

College of Engineering

Simulation of the U-pipe heat exchanger performance immersed in oil inside solar evacuated tube

A Thesis Submitted

By Amina Salal Zayyan Mohamed

To
The Council of the College of Engineering
University of Mosul
In Partial Fulfilment of the Requirements
For the Degree of
Master of Science
In
Mechanical Engineering /Thermal Engineering

Supervised by

Dr. Mahmoud Usamah Jasim

2022 A.D

1444 A.H

ABSTRACT

This study includes a numerical simulation, transient, three-dimensional and finite volume method, for water flowing in the U-pipe heat exchanger performance immersed in oil inside solar evacuated tube by using ANSYS-FLUENT program. The vacuum in the solar collector between the two glass tubes was replaced with Aerogel because the vacuum was difficult to represent it in the program. The use of this Aerogel gave good result. the water is circulated inside the U- tube, the temperature of the water increases as a result of heat transfer to the water from the oil. In the summer solstice day, in the case of forced flow, the temperature increases by 4 degrees, while in the case of natural flow and at a very low flow rate, the temperature increases by 22 degrees. In the winter solstice day, in the case of forced flow, the temperature increases by 2 degrees, and in the case of natural flow, it increases by 18 degrees. The oil is affected by the amount of radiation as the oil temperature increases by 8 degrees when the radiation rate increases from 400 to 600 W/m^2.Thus, at the lowest flow rate and the highest radiation, the highest water temperature was obtained. In the summer solstice day, the efficiency of the collector in the case of forced flow was 74% and in the case of natural flow was 86%, and in the winter solstice day in the case of forced flow, the efficiency of the collector was 63% and in the case of natural flow The efficiency of the natural flow was 72%.