



جامعة الموصل

كلية الهندسة

تحليل انتقال الحرارة لعملية الذوبان على انبوب افقي ذو ثلاث زعانف بتوجيهات مختلفة

نور جمال يونس سعدالله

رسالة ماجستير

الهندسة الميكانيكية/ هندسة الحرارية

بإشراف

الأستاذ المساعد

د. عمر محمد حمدون

الأستاذ المساعد

زياد محمد مجيد

2022 م

1444هـ

الخلاصة

في هذه الرسالة تم اجراء دراسة عملية لتحسين معدل الذوبان لشمع البارافين بوصفه مادة متغيرة الطور (PCM) لأنبوب نحاسي مثبت عليه ثلاثة زعانف طولية نحاسية بطول وعرض وارتفاع (23، 0.1، 4.5 سم) بطريقة اللحام ولزوايا مختلفة. وُضِعَتْ داخل حاوية بلاستيكية مستطيلة ذات ابعاد (13 × 13 × 23 سم) كوحدة تخزين الطاقة الحرارية بشكل أفقي (LTESU) عملياً بجريان ماء ساخن داخل الأنبوبة.

تم تصميم موديل ومنظومة الدراسة العملية التي توفر الظروف لدراسة تأثير أوضاع أنبوب مزعنف (ثلاثة زعانف) بزوايا (0 و 30 و 60 و 90) درجة نسبة الى الاحداثي السيني الموجب، على عملية ذوبان المادة متغيرة الطور (الشمع) وكذلك تأثير معدل جريان عند (7.5 و 15 و 22.5) لتر/ دقيقة، ودرجة حرارة المائع عند (55 و 65 و 75) درجة مئوية.

أظهرت النتائج زيادة نسبة الذوبان بمقدار (64.3)% عند درجة حرارة الماء الداخل (75) درجة مئوية مقارنة بدرجة حرارة (55) درجة مئوية و (17.5)% عند كمية جريان (22.5) لتر/دقيقة مقارنة مع كمية جريان (7.5) لتر/دقيقة و (25.6)% عند زاوية توجيه الأنبوبة المزعنفة (30) درجة مقارنة مع زاوية (90) درجة.

و أظهرت النتائج أن نسبة التحسين بكمية الذوبان بلغت (5.74)% عند استخدام درجة حرارة (55) درجة مئوية وكمية جريان للماء (7.5) لتر/دقيقة وزاوية دوران (30°) و (11.9)% عند درجة حرارة الماء (65) درجة وكمية جريان (15) لتر/دقيقة وزاوية دوران (30°) و (12.03)% عند درجة حرارة الماء الداخل (75) درجة مئوية وكمية جريان (22.5) لتر/دقيقة وزاوية دوران (30°). تم حساب كمية معدل الحرارة المخزونة داخل مادة شمع البارافين بشكل تدريجي خلال (100) دقيقة، وبلغ أفضل معدل بمقدار (502.4) واط عند (75) درجة مئوية وزاوية دوران الزعانف عند (30°) وكمية جريان الماء عند (22.5) لتر/ دقيقة.

University of Mosul

College of Engineering



Heat Transfer Analysis of melting Process over A Horizontal Three Fins Tube With Different Orientations

A Thesis Submitted

By

Noor Jamal Younis

**In Partial Fulfillment of the Requirements For the Degree of Master of science In
Mechanical Engineering/ Thermal Engineering**

Supervised By

Assistant Professor

D. Omar Mohammad Hamdoon

Assistant Professor

Ziad Mohammed Majeed

2022 A.C.

1444 A.H.

Abstract:

In this thesis, a practical study was carried out to improve the melting rate of paraffin wax as a phase change material (PCM) of a copper tube on which three copper longitudinal fins of length, width and height (21, 0.1, 4.5 cm) were installed by welding method and at different angles. It was placed inside a rectangular plastic container with dimensions (13× 13× 23 cm) as a horizontal thermal energy storage unit (LTESU) practically by the flow of hot water inside the tube.

The model and system of the practical study that provides the conditions are designed to study the effect of the positions of a finned tube (three fins) at angles (0, 30, 60 and 90) degrees relative to the positive x-coordinate, on the process of melting the phase variable material (wax) as well as the effect of flow rate at (7.5, 15 and 22.5) L/min, and fluid temperature at (55, 65 and 75) °C.

The results showed an increase in the melting fraction was (64.3)% at the inlet water temperature of (75) degree Celsius compared with temperature at (55) degrees Celsius, and (17.5)% at the flow rate of (22.5) liters/min. compared with the flow rate of (7.5) liters/ min and (25.6)% at the angle of orientation of the finned tube (30) degrees compared with the angle of (90) degrees.

The results also showed that the percentage of enhancement in the amount of melting was (5.74)% at a temperature of (55) degrees Celsius, the amount of water flow was (7.5) liters/min and the angle of rotation was (30°) and (11.9)% when a water inlet temperature of (65°C), the degree and amount of flow (15) liters/min. and the angle of rotation (30°) and (12.03)% when the inlet water temperature is (75) degrees Celsius, a amount of flow (22.5) liters/minute and the angle of rotation (30°). The average amount of heat stored inside paraffin wax was gradually calculated during (100) minutes and the best rate was (502.4) watts at (75) degrees Celsius, the angle of rotation of the fins at (30°) and the amount of water flow at (22.5) liters/min.