

الخلاصة

يتناول هذا البحث دراسة انتقال الحرارة بالحمل الحر من سطح متموج وجهه المسخن متجه الى الاسفل ومائل بزوايا مختلفة عن الافق وتحت شرط ثبوت الفيض الحراري وبأستخدام الهواء كوسط ناقل للحرارة.

تستخدم السطوح المتموجة في تطبيقات صناعية متعددة، وهناك استخدامات محلية شائعة لهذه السطوح في تسقيف بعض الابنية، ولغرض معرفة حسابات التكيف والتدفلة بصورة دقيقة توجب معرفة معامل انتقال الحرارة بالحمل الحر من هذه السطوح. أجريت مجموعة من التجارب العملية على سطحين متموجين الاول لوح اسبستي جيبي الموجة $Y=25\sin[(X/180)*360]$ والثاني لوح معدني جيبي الموجة ايضا $Y=8\sin[(X/78)*360]$ لمعرفة معامل انتقال الحرارة الموضعي والمتوسط على امتداد السطحين ومدى تأثرهما بتغير زاوية الميل وابعاد موجة السطح (سعة الموجة والطول الموجي) ومقارنة متوسط معامل انتقال الحرارة للسطحين مع السطح المستوي.

لقد بينت النتائج ان معامل انتقال الحرارة الموضعي على إمتداد السطح المتموج يتغير بشكل موجي ودوري ويتردد مساو الى تردد موجة السطح ولكلا السطحين، ويشد عن ذلك زاوية ميل (90°) للسطح المتموج الثاني إذ يكون التردد مساويا الى ضعف تردد موجة السطح، ويتغير فرق الطور بين موجة معامل انتقال الحرارة الموضعي وموجة السطح باختلاف زاوية الميل وابعاد موجة السطح، ولا يتأثر نمط توزيع معامل انتقال الحرارة على امتداد السطح بتغير مستوى الفيض الحراري ما عدا زاوية ميل (90°) للسطح المتموج الثاني والمستويات الفيض الحراري الاقل من (100 W/m^2) إذ يكون تردد موجة معامل انتقال الحرارة مساويا الى تردد موجة السطح.

أما قيم متوسط معامل انتقال الحرارة للسطحين المتموجين المستخدمين فأنها تزداد بزيادة مستوى الفيض الحراري لزوايا الميل المستخدمة كذلك بينت النتائج ان النسبة بين متوسط معامل انتقال الحرارة للسطحين المتموجين والسطح المستوي وتحت نفس الظروف المؤثرة تعتمد على ابعاد موجة السطح وزاوية الميل عن الافق وعلى مستوى الفيض الحراري، فعند السطح المتموج الاول تكون النسبة (H_{avw}/H_{av}) أكبر من واحد لزوايا ميل تتراوح بين $(15^\circ \text{ و } 90^\circ)$ إذ تكون أكبر قيمة للنسبة عند زاوية ميل (15°) وقيمتها (1.6) ثم تنخفض لتصل الى أقل قيمة عند زاوية ميل (45°) ثم تزداد لتصل الى (1.16) عند زاوية ميل (90°) ، بينما للسطح المتموج الثاني تتراوح قيمة النسبة

ABSTRACT

This work deals with the study of free convection heat transfer from wavy surfaces with the heating facing downwards at various inclination angles. Air is used as the working fluid under constant heat flux condition.

Wavy surfaces are used in several industrial applications as well as in building construction mainly for roofing. Heat transfer calculations from these surfaces are needed for many purposes among which air-conditioning loading. Therefore, free convection heat transfer coefficient is required. The main objective of this work is to study the effect of wave shapes and surface inclination on the heat transfer coefficient.

Two wavy surfaces were tested in the work, the first as an asbestose-cement sheet of a sinusoidal wave form ($Y=25\sin[(X/180)*360]$); the second was a Galvanized steel sheet of a sinusoidal wave form ($Y=8\sin[(X/78)*360]$).

Heat transfer tests were carried out to cover various heat flux and angle of inclination. From these tests, the local and mean heat transfer coefficients were obtained. The results were analysed and compared with that for flat surface.

Experimental results showed that the local heat transfer coefficient distribution along the wavy surface is of a periodic form with wave forming pattern similar to that of the surface.

The frequency of the local heat transfer coefficient is equal to that of the wave surface for all angles of inclination except for the second surface with an of