

ABSTRACT

In the present research the convective heat transfer from a sphere (10.2 cm diameter) to air is studied at different temperatures of sphere surface. The experiments were carried out in an experimental channel (2.45 x 0.48 x 0.50 m) and the velocity of air was changed by varying the orientation of the gate of the channel which has four levels. A fan of moderate capacity generates the air into the channel.

The hollow copper sphere was heated by hot water at approximately constant wall temperature of sphere at different temperatures 40, 50, 60, 70, and 80 °C and the local heat transfer coefficient was calculated. This process was done by placing of ten thermocouples into the inner surface of sphere, these thermocouples were connected to a digital reader which gives the instantaneous temperature of a specified region. The thermocouples were numbered and distributed in an equal angular displacement of 36 degree.

The determination of heat transfer coefficient was done through two regions, the first was the front region, which faces the fan, and the other was the wake region in which vortices were generated and built up. A variance of temperature was noticed between these two regions in so that the heat transfer coefficient for the front region was higher than that of the wake region.

The analysis of the present work is based on Reynolds number changing from 12894 to 33282 dependent on the velocity of air used.

The experimental results of this study are compared with number of a certain results obtained from literature and it was found that the comparison was good to some of these relations especially at higher temperature.

الخلاصة

يتناول البحث دراسة تأثير انتقال الحرارة بين جسم معدني مصنوع من النحاس على شكل كرة مجوفة قطرها (١٠,٢ سم) وبين الهواء وعند درجات حرارة مختلفة . أجريت التجارب في جهاز خاص يدعى (القناة الصناعية) وهو عبارة عن قناة متغيرة المقطع أبعادهما (٢٤٥ X ٤٨ X ٥٠ سم) حيث تم التحكم بتدفق الهواء الذي يجري إلى داخل القناة عن طريق مروحة ذات قدرة متوسطة وتم تغيير سرعته عن طريق بوابة دائرية ذات أربع فتحات والتي تحجب الهواء من المرور إلى داخل القناة تدريجياً.

تم تسخين الكرة النحاسية بالاعتماد على مبدأ درجة حرارة السطح الثابتة وباستخدام ماء ساخن لمدى من درجات حرارة تتراوح بين ٤٠ إلى ٨٠ درجة مئوية. تم حساب معامل انتقال الحرارة الموقعي عن طريق معرفة درجات الحرارة بواسطة مزدوجات حرارية مثبتة إلى داخل سطح الكرة حيث تم زرع عشر مزدوجات حرارية في عشر مواقع متساوية وموزعة بالاتجاه القطري تفصل بين واحدة وأخرى مسافة ٣٦ درجة . ترتبط هذه المزدوجات إلى مقياس رقمي يعطي القيمة الفعلية لدرجة الحرارة عند الموقع المحدد. تم دراسة انتقال الحرارة خلال منطقتين من الكرة ، المنطقة الأولى تدعى المنطقة الأمامية وهي المنطقة الواقعة تحت التأثير المباشر للمروحة والمنطقة الأخرى تدعى المنطقة الخلفية وهي المنطقة التي تتكون فيها الدوامات نتيجة للسرع العالية. تم دراسة التباين في انتقال الحرارة في هاتين المنطقتين ووجد إن كلا من معامل انتقال الحرارة ومعامل انتقال الحرارة في المنطقة الأمامية يكون أعلى من قيمته عند المنطقة الخلفية.

اعتمدت الحسابات على رقم رينولدز تتراوح قيمته من ١٢٨٩٤ عند أوطأ سرعة للهواء إلى