

الخلاصة

يتضمن البحث الحالي دراسة عملية للجريان وانتقال الحرارة لمائع (الهواء) في مجرى مستطيل المقطع يتألف من: ثلاثة أجزاء : الأول والثالث مقطعهما مستطيل بارتفاع (١٠٠ ملم) و (٣٠ ملم) ونسبة عرض الى ارتفاع (نسبة باعية) تبلغ (١٠:١٠٠) و (٣:١٠٠) على التوالي ,وتصل بينهما فوهة (مجرى متقارب) يميل سطحاهما الاعلى والاسفل بزواوية ثابتة تبلغ $(2\phi = 30^\circ)$.

نظرا للأهمية الخاصة للمجرى المتقارب لما يحدث فيه من تعجيل للجريان , وانتقال حرارة يحاكي تطبيقات صناعية كثيرة ,كالجريان وانتقال الحرارة في المبادلات الحرارية , وفي أنظمة دفع الصواريخ , لذا فقد حظي هذا الجزء بإهتمام أوفر من حيث البحوث والدراسات الهيدروديناميكية والحرارية .

لوحظ من دراسات سابقة ان زيادة معامل انتقال الحرارة على سطح المجرى المتقارب لا تتناسب مع زيادة سرعة المائع خلال المجرى المتقارب , ويعزى ذلك الى حدوث ظاهرة التحول في طبيعة الجريان من طبيعة إضطرابية الى طبيعة طباقية , ولغرض التقليل من أثر هذا التحول , فقد تم استخدام أنابيب ذات أقطار (٥,٩ , ٦ , ٣) ملمتر لتوليد الإضطرابات , وثبتت هذه الأنابيب في مواقع مختلفة قبل مدخل المجرى المتقارب .

اجريت التجارب عند أربعة مستويات لرقم رينولدز تراوحت بين (٤١٠ * ٥,٨ و ٤١٠ * ٢,٥) على امتداد المجرى بدون استخدام مولدات إضطراب , ثم أعيدت التجارب السابقة بتهيئة انبواب منفرد أو انبوابين متماثلين بصورة افقية قبل مدخل المجرى المتقارب .

ABSTRACT

The present work was intended to investigate the turbulent flow and heat transfer in a rectangular cross section duct with a nozzle in between.

The duct, which consists of three parts : the first and the third are (100 mm), and (30 mm) in height and of aspect ratios (100:10) and (100:3) respectively.

The second part (Nozzle) of angle ($2\phi = 30^\circ$).

The importance of the present investigation originates from the widespread use of nozzle in the industrial applications; for example turbomachinery and heat exchangers.

It was observed from previous studies of accelerated flow that the heat transfer coefficients did not increase proportionally with the associated acceleration. so, turbulent promoters with shape of round pipes tried to increase turbulence intensity and its effect on the local heat transfer coefficient.

Tubes made of Stainless Steel in different diameters (9.5, 6, 3) mm—were—used to promote turbulences. Single or double tubes were fixed parallel with the surface of the duct at different positions at the end of the first part of the duct before the entrance of the nozzle. The experiments were done in two cases; with, and without turbulent promoters, and the Reynolds No. ranged from (2.5×10^4) to (5.8×10^4) .

In order to show the influence of the turbulent promoters on the flow, and heat transfer coefficients, a comparison was done with the case of no turbulent promoter. An increase occurred in both heat

transfer and shear stress by using a single tube fixed horizontally at the mid section of the duct, and the distance between the center of the tube and the nozzle entrance of (30 mm). The maximum average percentage increases in heat transfer coefficient, and shear stress was (6%) and (17%) respectively along the nozzle.

By using a single tube fixed horizontally at various leading distances, it was found that increasing the leading distance decreased the improvement in the local heat transfer coefficient.

Double similar tubes in different diameters (9.5, 6, 3) mm, were fixed horizontally upstream of the nozzle, and the distance between each tube center and the nozzle entrance was (30 mm) while a distance of (20 mm) was adjacent from the duct surface.

The best increase in heat transfer coefficient in the nozzle reached (25%) while the average percentage increase in shear stress was (10%).