

الخلاصة

الانبوب الدوامي عبارة عن جهاز بسيط يعمل كجهاز تبريد او تسخين بدون اي اجزاء متحركة . حيث يتكون بشكل بسيط من انبوب يدخل الهواء المضغوط اليه بشكل مماسي وسرعة عالية حيث الجهة البعيدة عن فتحة دخول الهواء يخرج هواء بدرجة حرارة مرتفعة والجهة القريبة من فتحة دخول الهواء المضغوط يخرج الهواء بدرجة حرارة منخفضة .

يستخدم الانبوب الدوامي في مجالات صناعية عديدة وخاصة في مجال الطيران حيث يستخدم في تبريد ريش التوربين في محرك الطائرة وكذلك كجهاز تبريد او تسخين داخل الطائرة .

يتناول البحث دراسة تاثير زاوية الانفراج للانبوب الدوامي على اداء الانبوب الدوامي وقد تم اختيار زوايا انفراج تراوحت بين $(16^{\circ} - 0^{\circ})$ وتم العمل تحت ضغط تراوح بين $(2-5)$ (bar) ولعدة نسب كتلة هواء بارد الى الكتلة الكلية تراوحت بين $(0.0833 - 0.961)$. تم تصنيع جهاز مختبري لغرض اجراء التجارب العملية ومعرفة تغير درجة حرارة كل من التيار الساخن والبارد مع تغير نسبة كتلة الهواء البارد الى الكتلة الكلية للهواء الداخل للانبوب الدوامي عند شتوت الضغط وزاوية انفراج ثابتة وكذلك تغير الفرق في درجات الحرارة (درجة حرارة التيار الداخل الى الانبوب الدوامي مع كل من درجة حرارة التيار البارد والساخن) عند زيادة زاوية الانفراج وعند شتوت الضغط . وكذلك دراسة تغير الفرق في درجات الحرارة مع تغير الضغط المطلق عند شتوت زاوية الانفراج . ومن خلال النتائج التي تم التوصل اليها تبين ان زيادة زاوية الانفراج كان له تاثير سلبي على اداء الانبوب الدوامي وخاصة عند الضغوط العالية . ايضا تم التوصل الى نموذج رياضي يتم من خلاله ايجاد درجة حرارة التيار الساخن والبارد وقد تم ادخال تاثير تغير

قطر الانبوب الدوامي (D) وكذلك قطر فتحة خروج الهواء البارد،
ايضا قطر فتحة دخول الهواء المضغوط وكذلك عددها . لكن لحول
شابت (20D - 22.5D) . نتائج المعادلة مطابقة الى حد ما الى
النتائج العملية .

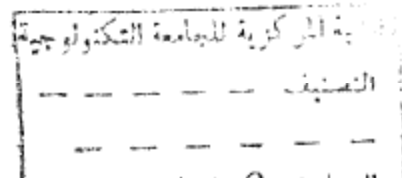
ABSTRACT

The vortex tube is basically a simple device used for either heating or cooling with no moving parts. It consists of a tube in which the air enters tangentially with high speed. The air leaves at a higher temperature from an outlet on the far side of the compressed air entrance and on the near side the air leaves at lower temperature.

The vortex tube is used in a number of industrial applications, especially in the field of aviation where it is used to cool the turbine blades in the aircraft engine in addition to cooling or heating inside the aircraft cabin.

In this thesis a study is made of the effect of varying the divergent angle of the vortex tube on the performance. The divergent angle was chosen to vary between ($0^\circ - 16^\circ$) under pressures of (2-5 bar) at cold air mass fractions of (0.0833 - 0.961).

A laboratory device was constructed to carry out the experiments in order to study the change in the temperature of both the hot and cold streams with a change in the mass fraction of the cold air at a constant pressure and a constant divergent angle. Also the change in the difference between the temperature of the entering air with both the hot and cold streams with increase in the divergent angle at constant pressure was also studied. A study was also made on the change of difference in the temperatures caused by a variation in the applied pressure at a constant divergent angle.



From the results that have been obtained, it is concluded that an increase in the divergent angle had a negative effect on the performance of the vortex tube especially at high pressures. A mathematical model has also been achieved that gives a prediction of both the temperatures of the cold and hot air streams for different vortex tube diameters (D) and cold air outlet diameter in addition to the compressed air entrance diameter for a constant vortex tube length of $(20D - 22.5D)$. The results obtained by the model match exactly with the experimental results.