أستمارة مستخلصات رسائل و اطاريح الماجستير والدكتوراه في جامعة البصرة

الكلية : الهندسة
القسم : الميكانيك
التخصص : حراريات
عنوان الرسالة أو الأطروحة:

اسم الطالب : محسن حبيب فجر
أسم المشرف : أ.د. خضير سالم مشتت ، أ.م.د. قيس عبد الحسن رشك
الشهادة : دكتوراه

تحسين الجريان الاضطرابي وانتقال الحرارة في انبوب باستخدام انواع مختلفة من الاشرطة الملتوية

ملخص الرسالة أو الأطروحة :

في هذه الدراسة، ، تم اختبار تأثير ادخال اشكال جديدة من الاشرطة الملتوية في انبوب على المجالين الحراري والهيدروديناميكي عمليا وعدديا. شملت الاشكال الجديدة المقدمة نوعين من الاشرطة الملتوية المستدقة: المتزايدة والمتناقصة، وكذلك نوعين من الاشرطة الملتوية ذات القطع المركزي المستدق: المتزايد والمتناقص، بالاضافة الى انواع جديدة من الاشرطة الملتوية الثنائية (تتألف من شريط ملتوي تقليدي او مستدق مع شريط ملتوي ذي قطع مركزي مستدق). لقد سُلّط فيض حراري ثابت على جدار الانبوب والمائع المستخدم في البحث هو الهواء والذي كان يجري بشكل اضطرابي عند مدى عدد رينولدز من 10000 الى 40000. الطبيعة المعقدة للجريان وكذلك انتقال الحرارة وُصِفت من خلال معادلات الاستمرارية والزخم بالاضافة الى معادلة الطاقة. كما اختير برنامج انسز فلونت 15 لتصميم النماذج وتوليد الشبكة باستخدام الاجزاء رباعية السطوح (tetrahedral elements) بالاضافة الى تحويل المعادلات الحاكمة الى الصيغة العددية. كما تم استخدام موديل الجريان الاضطرابي نوع (RNG k−ε) لحل المعادلات الحاكمة. وفي الجانب العملي من هذه الدراسة، تم تصميم وتصنيع الاشرطة الملتوية المستدقة من الالومنيوم كما تم تصميم وتجميع منظومة الاختبار. تمت مقارنة النتائج النظرية والعملية المستحصلة لعدد نسلت ومعامل الاحتكاك للجريان خلال انبوب مجهز بهذه الانواع الجديدة من الاشرطة الملتوية مع نظيراتها للانبوب الخالي وكذلك المجهز بشريط ملتوي تقليدي باعتبارهما حالتان مرجعيّتان. ولغرض فحص التحسن في انتقال الحرارة نتيجة لاستخدام هذه الاشرطة الملتوية الجديدة، تم استخراج معامل الاداء الحراري لكل حالة. والبنسبة للنتائج النظرية فقد اجريت مقارنة لنتائج الانبوب الخالي والمجهز بشريط ملتوي تقليدي مع النتائج العملية وكذلك مع عدد من العلاقات التجريبية الشهيرة. بالنسبة للاشرطة الملتوية المستدقة، تم اختبار تأثير كل من العرض الابتدائي وطول الجزء المستدق واتجاه الشريط نسبة الى اتجاه الجريان على المجالين الحراري والهيدروديناميكي ، فيما تم اختبار عرض القطع الابتدائي وعرض القطع النهائي بالاضافة الى اتجاه الشريط على نفس المجالين المذكورين بالنسبة الى الاشرطة ذات القطع المركزي المستدق. اظهرت نتائج استخدام هذه الاشرطة الملتوية زيادة في عدد نسلت وكذلك في معامل الاحتكاك عند مقارنتها مع مثيلاتها للانبوب الخالي. كما اعطت جميع حالات الاشرطة الملتوية ذات القطع المركزي المستدق وكذلك العديد من الاشرطة الملتوية المستدقة والثنائية معامل اداء حراري اعلى من ذلك المستحصل في حالة الشريط الملتوي التقليدي. ثلاث نسب للبرم لهذه الاشرطة هي 3، 4 و 5 تم اختبارها في هذه الدراسة حيث اظهرت النتائج زيادة في كل من عدد نسلت، معامل الاحتكاك ومعامل الاداء الحراري عند نقصان قيمة نسبة البرم. كما عرضت النتائج زيادة في عدد نسلت ونقصان في كل من نسبة عدد نسلت ومعامل الاحتكاك ونسبة معامل الاحتكاك بالاضافة الى معامل الاداء الحراري عند زيادة رقم رينولدز.

College : Engineering
Dept. : Mechanical
Certificate: Ph. D
Title of Thesis:

Name of student : Mohsen Habeeb Fagr
Name of supervisors : Prof. Dr. Khudheyer S. Mushatet and Assist. Prof. Dr. Qais A. Rishack.
Specialization: Heat Transfer

Enhancement of Turbulent Flow and Heat Transfer in a Tube Using Different Types of Twisted Tape Inserts

Abstract of Thesis

In this work, effect of insertion new configurations of twisting tape inside a tube on thermal and hydrodynamic fields were, experimentally and numerically, tested. Many new tapered configurations of twisting tapes were introduced. These new configurations included two types of tapered twisting tapes; increased and decreased and two types of tapered central cut twisting tapes; increased and decreased. Also, they included new types of double tapered twisting tapes (consisted of tapered or typical twisting tape with tapered central cut twisting tape). The tube surface was under constant heat flux and the air was chosen to be the working fluid with turbulent flow at the range of Reynolds number from 10000 to 40000. The flow with complex pattern and heat transfer were governed using continuity, Navier Stokes, and energy equations. Fluid Flow Fluent in ANSYS Workbench 15 was specified as numerical package for designing the problem, meshing its domain using tetrahedral type of elements and discretizing governing equations. Also, RNG k-ε turbulent model was used for solving governing equations. In the experimental part of this study, the new configurations of tapered twisting tape were designed and manufactured from aluminum, a test rig consisted of many devices was designed and assembled. For tapered twisting tapes, the effect of starting width, length of tapered region and installation direction on thermal and hydrodynamic fields were examined, while the effects of starting cut ratio, final cut ratio and installation direction on same two fields were examined. The obtained results of using these new models of twisting tape showed an increasing in both Nusselt number and friction factor as compared with those of plain tube. All new models of tapered central cut twisting tape and many new models of tapered and double tapered twisting tapes gave thermal performance factor higher than that of typical twisting tape. Three twisting ratios (y) of 3, 4, and 5 were tested in present work and an increasing in Nusselt number, friction factor and factor of thermal performance were showed as twisting ratio is decreased. Also, the results revealed an increasing in Nusselt number and a decreasing in Nusselt number ratio, friction factor, friction factor ratio and factor of thermal performance when Reynolds number is increased.