جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هتدسة الميكانيك العام

تصميم واختبار مبادل حراري صفائحي متعدد الممرات

Design and Experimental Test of Amulti-passges Plate Heat Exchanger

اعداد : م. مرح مال الله

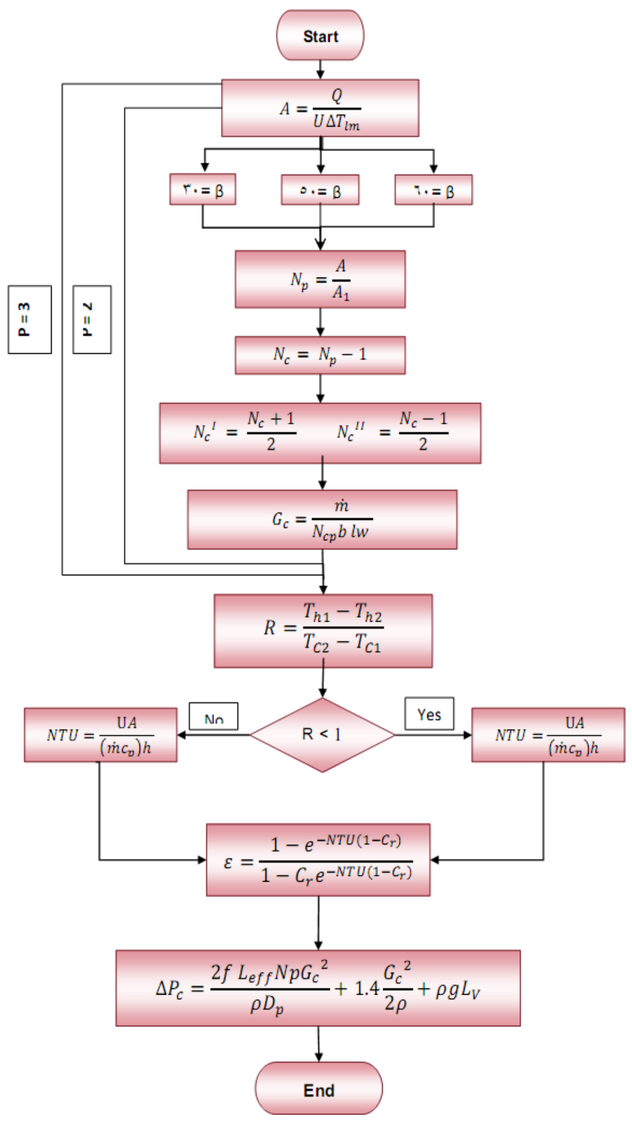
المشرف العلمي : أ . د. م . نصر ياسين

الملخص

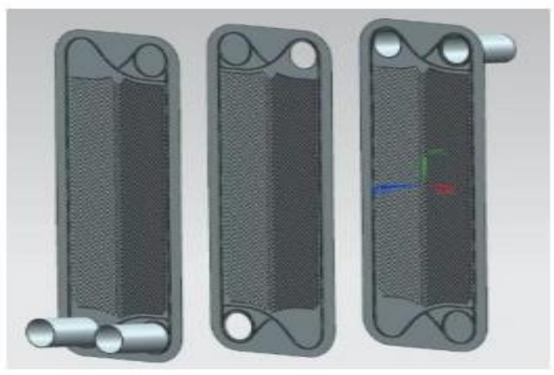
أنجز في هذا البحث تصميم لمبادل حراري صفائحي متعدد الممرات وفق خوارزمية تعتمد على مساحة سطح التبادل المثلى (عند ثلاث قيم لزاوية التموج βللصفيحة) باستخدام برنامج Matlab الرائد في التطبيقات الهندسية والرياضية،ودراسة أثر بعض المتغيرات الهندسية من سماكة المعدن ونوع المعدن على فعالية المبادل الحراري وانخفاض الضغط،ودراسة أثر زيادة عدد الممرات على فعالية المبادل الحراري وانخفاض الضغط وذلك لكلا المائعين ضمن المبادل ، كما تم إجراء اختبار حاسوبي على برنامج المحاكاة Ansys. حيث تم اعتبار(جسمان مائعان وصفيحة واحدة) مبادل حراري كامل باستخدام الماء سائل العمل وذلك عند ثلاث قيم لزاوية التموج

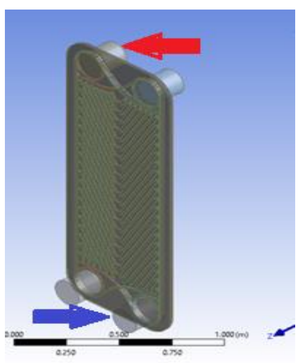
β(٣٠°-٥٠°-٦٠°) حيث تم اختبار التدرج الحراري على الصفائح الثلاث وانخفاض الضغط.

القسم العملي

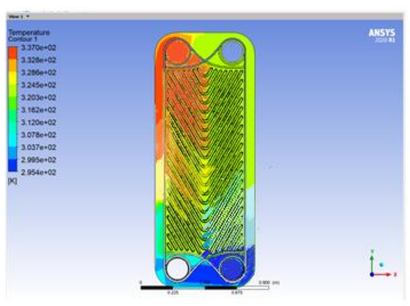


القسم العملي





مبادل حراري بزاوية 60



توزع الحرارة على الصفيحة الوسطى للزاوية 60

القسم النظري

تشكل المبادلات الحرارية العنصر لأهم في مكونات معظم الآلات، مما جعلها تأخذ حيّزاً مهماً من الدراسات والأبحاث العلمية العالمية. فهي تستخدم لأغراض مختلفة، في الهندسة الحرارية، وكعناصر أساسية في التدفئة المركزية والتكييف والتبريد وغيرها.وتستخدم على نطاق واسع في الصناعات الكيميائية و الغذائية والصيدلانية لذا فإن اختيار المبادل الحراري المناسب هو أحد الاهتمامات الرئيسية لصناعة الهندسة اليوم ولكن في العقد الماضي ازداد الطلب على المبادل الحراري الصفائحي بالمقارنة مع مبادلات حرارية أخرى لما يتمتع به من ميزات .حيث أبرزت اهم ميزاته و خصائصه الميكانيكية والتشغيلية و تم توضيح أنماط التدفق أحادية الممر ومتعددة الممرات وأثرها على تحسين أداء المبادل الصفائحي، وتم تقديم أحدث ما توصلت اليه الدراسات السابقة حول العالم بما يتعلق بتصميم المبادل الحراري الصفائحي.

النتائج والمناقشة

- ان زيادة زاوية التموج βللصفيحة يعزز من الجريان المضطرب ويزيد من معامل انتقال الحرارة وبالتالي زيادة فعالية المبادل الحراري ، كما يسهم في تحسين وتقليل مساحة سطح التبادل الحراري .
- ان زيادة عدد الممرات للمائع في المبادل يسهم في زيادة عدد رينولدز من جهة ، ويزيد من انخفاض الضغط في القناة من جهة اخرى ،لذلك فان تصميم المبادل الصفائحي متعدد الممرات يعتمد على ايجاد القيم المثلى للمتغيرات.

المراجع

• Sclünder, E. U. et al., Eds., Heat Exchanger Design Handbook, Hemisphere, Washington, DC, 198

• Shah, R. K., Classification of heat exchangers, in Heat Exchangers—Thermo-Hydraulic Fundamentals and Design, Kakaç, S., Bergles, A. E., and Mayinger, F.,Eds., John Wiley & Sons, New York, 1981

• B.P. Rao, P.K. Kumar, S.K. Das, Effect of flow distribution to the channels on the thermal performance of a plate heat exchanger, Chem. Eng. Process. 41 (2002) 49–58

• Muley A. Heat transfer and pressure drop in plate heat exchangers [Ph.D. Dept Mechanical Industrial and Nuclear Engineering, Div Graduate thesis]. Studies an Research, University Of Cincinnati; 1997