

استمارة مستخلصات رسائل و اطاريح الماجستير والدكتوراه في جامعة البصرة

الكلية : الهندسة
 القسم : الميكانيك
 التخصص : حراريات
 اسم الطالب : عادل عبد عزيز عيدان الخفاجي
 اسم المشرف : ا.د. صالح اسماعيل نجم
 اسم المشرف : ا.د. جلال محمد جليل
 الشهادة : دكتوراه

عنوان الرسالة او الأطروحة : دراسة عددية وتجريبية للمبادل الحراري ذو الانابيب الحرارية في منظومات التكييف للمناطق ذات الطقس الحار المشبع بالرطوبة

ملخص البحث : الانبوب الحراري ثنائي الطور هو اداة لنقل الحرارة بفعالية عالية ومعامل توصيل كبير جداً لهذا السبب، المبادل الحراري ذو الانبوب الحراري اصبح اصغر حجماً من المبادلات الحرارية التقليدية التي تستخدم مبداء الطور الواحد بالاضافة الى اتساع التطبيقات الخاصة بهذا النوع من المبادلات الحرارية في مجالات تكييف الهواء عن طريق استرداد وترشيد الطاقة من جانب وتحسين عملية ازالة الرطوبة من جانب اخر. كما ان عملية السيطرة على الرطوبة تحتاج الى تبريد اضافي بعدها اعادة تسخين خصوصاً في المناطق ذات الطقس الحار الرطب. في هذا البحث تم دراسة اداء منظومة التبريد باستخدام المبادل الحراري ذو الانبوب الحراري في المناطق الحارة الرطبة لترشيد استهلاك الطاقة والسيطرة على محتوى الرطوبة للهواء المجهز للحيز المكيف. تقسم هذا الدراسة الى قسمين: الاول يتضمن دراسة تحليلية عملية ونظرية لاداء الانبوب الحراري (منفرد)، العوامل المؤثرة التي تم دراستها للوصول الى الاداء الامثل للانبوب الحراري هي الحمل الحراري المجهز لمنطقة المبخر، نوع مائع العمل حيث تم استخدام ست انواع (الماء، R134a، الاسيتون، الميثانول، الايثانول والبيوتانول) وتأثير نسبة الملىء لخمسة نسب (٤٠%، ٥٠%، ٦٠%، ٧٠% و ١٠٠%) من حجم المبخر لكل نوع من الموائع الست. بينت النتائج العملية ان اداء الانبوب الحراري باستخدام موانع التبريد (الماء، الاسيتون، الميثانول، الايثانول و R134a) افضل من نفس الانبوب الحراري باستخدام البيوتانول كمائع عمل. كما بينت النتائج ان نسبة الملىء المثلى لكل مائع عمل (١٠٠% للماء، ٦٠% للاسيتون، ٧٠% للميثانول، ١٠٠% R134a، ٧٠% للايثانول و ١٠٠% للبيوتانول). في الجانب التحليلي تم انشاء برنامج ثلاثي الابعاد للانبوب الحراري المتكون من ثلاث مناطق رئيسية (منطقة المبخر، المنطقة العازلة ومنطقة المكثف) للحالة المستقرة باستخدام طريقة المقاومات الحرارية للتنبؤ بعملية انتقال وتوزيع درجات الحرارة على طول الانبوب الحراري. اظهرت المقارنة بين النتائج العددية التخمينية مع تلك المستحصلة من التجارب العملية ان هنالك تطابقاً ذا مقبولية عالية لكل الاختبارات. القسم الثاني تم بالاستفادة من نتائج القسم الاول لدراسة استخدام المبادل الحراري المتكون من عدد من الانابيب الحرارية (١٤ انبوب) لترشيد الطاقة المستهلكة وتحسين ازالة الرطوبة في الاجواء الحارة المشبعة بالرطوبة، تم اعتماد اجواء محافظة البصرة في جنوب العراق كمثال لهذا النوع من المناخات. الدراسة تتكون من جزء عملي واخر تحليلي، في الجزء العملي تم تصنيع وحدة مناوالات هواء على شكل حرف U تتكون من ملف تبريد مجهز بالماء البارد من متلج ماء ومبادل حراري ذو الانبوب الحراري بعدد صفوف مختلفة. تم في هذا الجزء دراسة تأثير الرطوبة النسبية و درجة الحرارة للهواء الداخل الى منطقة المبخر في المبادل الحراري بالاضافة الى تأثير سرعة الهواء، نوع مائع العمل و عدد الصفوف في المبادل الحراري على تحسين اداء المنظومة. في الجانب التحليلي للقسم الثاني تم بناء نموذج ثلاثي الابعاد للتنبؤ بتوزيع كل من درجات الحرارة، السرعة و الرطوبة النسبية داخل المنظومة باستخدام معادلات الزخم، الطاقة، محتوى الرطوبة للجريان المضطرب. بناءً على هذه الدراسة تم التعرف على استرداد الطاقة كاساس لتقييم الجدوى الاقتصادية لاستخدام المبادل الحراري ذو الانبوب الحراري في منظومات التكييف للمناطق ذات المناخات الحارة الرطبة. خرجت الدراسة بالتوصية على اهمية استخدام هذا النوع من المبادلات الحرارية لمنظومات التكييف في المناطق ذات المناخ الحار المشبع بالرطوبة لترشيد الطاقة بنسبة (٥-٣٥%) وتحسين ازالة الرطوبة بنسبة (٥-٢٠%).

College : Engineering	Name of student : Adel Abed Aziz Eidan Al-khafaji
Dept. : Mechanical Engineering	Name of Supervisor : Prof. Dr. Saleh E. Najim & Prof. Dr. Jalal M. Jalil
Certificated : Doctor	Specialization : power
Title of Thesis: Experimental and Numerical Investigation of THEs in High Humid Sub-Tropical HVAC Systems	

Abstract: Thermosyphon is a two-phase heat transfer devices with high effective thermal conductivity. Due to the high heat transport capacity, heat exchanger with thermosyphons has become much smaller than traditional heat exchangers in handling high heat fluxes. Thermosyphon technology has found increasing applications in enhancing the thermal performance of heat exchangers in energy saving and dehumidification in HVAC systems for many applications. In addition, the fact that in very humid climates the moisture removal requirements often necessitates overcooling air and then reheating it implies that there may be a further opportunity for heat exchange as a conservation of energy measure. Research has been undertaken on thermosyphon heat exchangers (THEs) for coolness recovery in subtropical climates to explore the potential for energy savings in HVAC systems through using THEs. The work involved two main stages; the first stage includes a theoretical and experimental study for testing the TPCT (two phase closed Thermosyphon) performance. The experimental side includes manufacturing and testing two TPCTs of the same condenser and evaporator geometry were fabricated from copper locally and tested at different heat flux values. Also, the experimental side includes studying the effect of some parameters on the TPCT performance. These parameters are; the types of working fluids (DI water, Acetone, R134a, Methanol, Ethanol and Butanol) and fill charge ratios (40%, 50%, 60%, 70% and 100%) from an evaporative volume for each working fluid. The experimental results show that the performance of TPCT works with (water, acetone, methanol, ethanol and R134a) better than the TPCT works with Butanol at the same operating conditions. Also, they show that the optimum amount of the filling charge for each working fluid (100% water, 60% acetone, 100% R134a, 70% methanol, 100% butanol and 70% ethanol). On the theoretical side, a 3D performance analysis is made of a single component TCTP with evaporator, adiabatic, and condenser sections at steady-state condition to predict the heat transfer rate and the temperature distribution along the TCTP. These TPCTs were then modified and used as experimental individual THEs using in the second stages (energy savings and dehumidification enhancements for 100% outside air in subtropical HVAC systems located in Basrah city. The performance of these individual systems was experimentally investigated by an outside design condition in summer for Basrah city (south of Iraq). The outdoor testing program included the effect of RH, DBT, number of rows, working fluid and the air face velocity. This experimental part needed the specification, design and construction of a THEs, an associated conventional chilled water coil, a fan and duct system, and a full range of properly calibrated sensors. This program was conducted to determine the best performance of THE used in HVAC. In the 2nd part of numerical model aims to develop a CFD model to define the flow characteristics (distribution of temperatures, moisture content and air velocity) for a THE in duct flow using momentum equations, turbulence model $k-\epsilon$, moisture content and energy equations in 3D to reach the better results to simulate accurately the influence of adding one or more THEs to the existing HVAC system. This indicates the importance of fully integrating the design process right from the outset of the system design if THEs are to be installed into a HVAC system so as to give the maximum possible energy saving benefits in efficient air handling unit designs. On the basis of this study, it is recommended that subtropical HVAC systems should be installed with THEs for dehumidification enhancement (5-20%) and energy saving (5-35%).

