الملخص

تم في هذا البحثِ دراسة أداء منظومة تبريد امتصاصية ذات مائع بروميد الليثيوم LiBr وتعمل تلقائيا باستخدام مضخة فقاعية حرارية.اعطي اكثرِ التركيز على تَطوير نموذجَ تحليليَ لاثنان مِنْ أنواعِ المضخّات الفقاعية وهي منظومات الرفع بالهواء والرفع بالبخار،يروم النموذج لاستنتاج سعة الضخ كدالة لمعدل جريان الهواء وقطر الأنبوب الرافع وكذلك نسبة الغطس. يستند النموذجَ التحليل الحاليَ على نموذج جريان تكتلي أحادي البعدِ لوَصْف الكسرِ الفراغي الحاصل, وكذلك تم الاعتماد على طريقة مثلى لوصف هبوط الضغطِ الاحتكاكي خلالَ أنبوب الرفع. وبنفس الأسلوب فقد تم تطوير نموذج رياضي للمضخة الفقاعية الحرارية وفق مواصفات عامة لمائع التشغيل. تم التحقق من نتائج النموذجَ التحليليَ للمضخّةِ الفقاعيةِ الحراريةِ عن طريق إجراء اختبار للمضخّةِ عمليا بالاستناد للماءِ كمائع للتشغيل، وكان التطابق بين النتائج النظرية والعملية مقبول.تم تطبيق النموذجَ التحليليَ لوصف عمل المضخة الحرارية باستخدام مائع بروميد الليثيوم وذلك طبقاً للفرضيةِ إن النموذج التحليلي سيتصرّفُ على نحو حسن بشكل مستقل مِنْ نوع مائع التشغيل.أما في الاتجاه الثاني , فقد تم تطوير نموذج ثرموديناميكي لدورةِ التبريدِ قيد الدراسة وذلك لتقييم مميزات الأداءِ للدورة الثرموديناميكيةَ.وكان بالإمكان دراسة تأثير الشكلِ الهندسي للمضخة بالإضافة إلى تأثيرِ درجاتَ الحرارة التشغيلية للدورةِ مثل درجة حرارة المبخّرِ، المكثف، والممتصِ. بينت النَتائِجُ على أن معامل أداء المنظومة هو مستقلُ تماما مِنْ أداءِ المضخّةِ الفقاعيةَ بينما تُتأثّرُ سعةَ التَبريد بأدائِها بشكل مباشرة.ولتَحسين أداءِ المضخّةِ الفقاعيةِ الحرارية تم اقتراح تصميم مولّدِ جديدِ.إن تطبيق هذا التعديل على مولد البخار لنظام التَبريد يُؤدّي إلى إصدار ترتيب جديد للدورة الثرموديناميكيةِ و الذي يَتوقّعُ فيه تَحسين سعة التَبريد بدون أيّ تغيير في معامل أداء المنظومة وذلك ما تم الاستحصال عليه. كافة البرامج الحاسوبية ورسم المنحيات البيانية تم باستخدام برنامج EES.

Abstract

In this research, the performance of the vapor bubble pump operated LiBr-water absorption refrigeration system has been investigated in details. More attention is focused on developing an analytical model for the two types of bubble pump, which are air-lift and vapor-lift. The air-lift pump analytical model is to relate its pumping capacity with the injected amount of air at different riser tube diameters and submergence ratios. It is based on a one-dimensional slug model, which describe the void fraction, and on a proper modeling of the two-phase frictional pressure drop across the riser tube. The same approach is adopted for modeling the thermally operated vapor bubble pump based on general properties of any liquid and its vapor. This model is then verified experimentally such that, a non-continuous experimental bubble pump test rig based on water as the working fluid is designed, constructed, and tested. The agreement between the theoretical and experimental results is satisfied. A thermodynamic model of the proposed refrigeration cycle is created to calculate the cycle's performance characteristics. The effects of the geometrical configuration of the bubble pump as well as the effect of the cycle operating parameters like evaporator, condenser, and absorber temperatures are extensively studied. The results indicate that the system C.O.P is independent of the bubble pump performance while the cooling capacity is directly influenced. A new generator design is

proposed to enhance the performance of the thermal bubble pump. Application of this modification for the cooling system leads to a new cycle configuration that expects to enhance the cooling capacity without any change in the C.O.P and so it is obtained. The complete computer coding and graphs drawing were done using EES software.