دراسة نظرية عن الأداء الحراري لأنظمة المقطرات الشمسية

مواهب صالح حسين آل دوسري

المستخلص

في هذه الدراسة تمت دراسة الأداء الحراري لأنظمة المقطرات الشمسية من نوع الحوض أحادي الميل (Single basin Single Slope Solar Stills) وذلك عن طريق استخ ـــدام برنام ـــج الحاسوب المصمم بلغة الباسكال بناءً على حل معادلات الاتزان الحراري للعناصر المختلفة للمقطر الشمسي في حالة وجود وعدم وجود مرآة مستوية مثبتة خارج المقطر . وكان الهدف من وجود المرآة الخارجية زيادة شدة الإشعاع الشمسي الساقط وذلك لتحسين أداء المقطر وخصوصاً في فصل الشتاء. وتم دراسة تأثير العوامل المناخية والتصميمية والتشغيلية على الأداء الحراري للمقطر وكذلك الإنتاجية والكفاءة اليومية له. ولقد تمت مقارنة النتائج الحسابية التي حصلنا عليها مع النتائج العملية المنشورة والتي أجريت على المقطر الشمسي تحت الظروف المناخية لمدينة طنطا (جمهورية مصر العربية). حيث وجدنا أن هناك اتفاقاً جيداً بين النتائج النظرية والعملية مما يبرهن على صحة النموذج الرياضي الذي تم وضعه للمقطر. في هذا البحث أيضاً تم دراسة الأداء السنوي للمقطر في حالة وجود وعدم وجود مرآة باستخدام شدة الإشعاع الشمسي المقاس لمدينة جدة لعام 2006. ولقد وجدنا أن المرآة تعمل على تحسين إنتاجية المقطر بنسبة 52.8% كما أن المرآة يكون تأثيرها أكثر فاعلية في فصل الشتاء عنه في فصل الصيف.

Theoretical study on thermal performance of solar distillation systems

Mawaheb Saleh Hussain Al-Dossari

Abstract

In this work, a theoretical study of thermal performance of single basin-single slope solar stills was investigated by a computer program developed for the solution of the energy balance equations for the still elements with and without mirror. The effect of using an external mirror on the still daily efficiency and productivity under Jeddah weather condition was studied. Effect of different design and operation parameters on the still productivity and efficiency was investigated. To verify the proposed mathematical model, comparison between our theoretical results and the results measured for the still in a previous work under Tanta (Egypt) weather condition was performed. It is inferred that the external mirror had improved the still performance all year round with a percentage improvement of 52.8%.