



ملخص رسالة ماجستير بعنوان

تحليل الأداء الحراري لواجهة تجميع الحرارة الشمسية الهجينة لتدفئة بناء في مدينة دمشق

اسم الطالب

المهندسة فاطمه محمد هشام عثمان

المشرف

الدكتورة المهندسة أمينة فارس

القسم والاختصاص

قسم هندسة الميكانيك العام

اختصاص هندسة طاقة شمسية وطاقات متجددة

الملخص

إن النمو الاقتصادي والسكاني الذي تشهده سوريا أدى إلى زيادة الطلب على مختلف حوامل الطاقة بسبب عدم قدرة المخزون الاحتياطي من مصادر الوقود الأحفوري القابلة للنفاد على تغطية هذا الطلب وبسبب الظروف الاقتصادية والبيئية وازدياد الطلب على الطاقة اتجهت كافة الدول إلى ترشيد استهلاك الطاقة والحفاظ على البيئة والتخطيط للاستفادة من تقنيات الطاقات المتجددة والنظيفة المتاحة، ومن بين هذه التقنيات استخدام أنظمة التسخين الشمسية ذاتية التغذية والتي تعتبر من الأنظمة الجيدة من حيث الأداء الحراري لتأمين جزء من التدفئة المطلوبة داخل الأبنية ولكنها غير كافية لإنشاء بيئة حرارية داخلية مستقرة نسبياً ومريحة. وبغية تحسين الأداء الحراري لهذه الأنظمة وتحقيق بيئة حرارية أكثر استقراراً وراحة تم اقتراح دمج الأنظمة الشمسية ذاتية التغذية التقليدية بنظام واحد يسمى (واجهة تجميع الحرارة الشمسية الهجينة) (HSHCS) للاستفادة من مزايا كل من النظامين والتغلب على مساوئهما وبالتالي إنشاء أبنية تكون كفاءة طاقياً بنسبة أعلى. ولتحقيق ذلك تم في هذا البحث نمذجة ودراسة الأداء الحراري لبناء في مدينة دمشق قبل وبعد إضافة أنظمة الطاقة الشمسية ذاتية التغذية التقليدية والنظام المقترح (الواجهة) للأشهر الشتوية (3-2-1-12-11) باستخدام برنامج المحاكاة TRNSYS والبرنامج الجزئي TRNbuild وقد بينت النتائج أن الأنظمة الشمسية التقليدية حققت وفراً بالطاقة اللازمة للتدفئة مقداره 46.5% في كمية الطاقة المطلوبة للتدفئة عند إضافة نافذة نظام الريح الحراري المباشر (النافذة المضاعفة) وحققت وفراً مقداره 68.5% عند إضافة نظام الريح الحراري الشمسي غير المباشر (جدار ترومب) وبعد إضافة النظام المقترح أصبح مقدار التوفير في الطاقة 92.3%، وقد تم التوصل إلى التصميم الأمثل للواجهة بحيث تكون نسبة جدار ترومب 65% من الواجهة الجنوبية ونسبة نافذة الريح الحراري الشمسي المباشر 35% و أن مادة القرميد هي الأفضل كمادة تخزين حراري بسماكة [cm] 45 وسماكة الفراغ الهوائي الأفضل [cm] 10.



Master's thesis summary entitled

Analyzing of the Thermal performance for Hybrid Solar Heat Collecting Facade for Heating a Building in Damascus

Student Name

Eng. Fatima mohammad hisham othman

Supervisor

Dr. Amina fares

Department

General mechanical engineering



Summary

The economic and population growth witnessed in Syria has led to an increased demand for various energy carriers. Due to the inability of the reserve stock of exhaustible fossil fuel sources to meet this demand, along with economic and environmental conditions and the rising energy demand, all countries have turned toward rationalizing energy consumption, preserving the environment, and planning to utilize available renewable and clean energy technologies. Among these technologies is the use of passive solar heating systems, which are considered effective in terms of thermal performance for providing part of the required heating inside buildings. However, they are insufficient to create a relatively stable and comfortable indoor thermal environment.

To improve the thermal performance of these systems and achieve a more stable and comfortable thermal environment, it was proposed to integrate traditional passive solar systems into a single system called the Hybrid Solar Heat Collection Facade (HSHCS). This integration aims to benefit from the advantages of both systems, overcome their drawbacks, and thus create buildings with higher energy efficiency.

To achieve this, the thermal performance of a building in Damascus was modeled and studied before and after adding traditional passive solar energy systems and the proposed facade system during the winter months (November to March), using the simulation software TRNSYS and its submodule TRNbuild.

The results showed that traditional solar systems achieved a 46.5% reduction in the energy required for heating when a direct solar gain window (double-glazed window) was added, and a 68.5% reduction when an indirect solar gain system (Trombe wall) was added. After incorporating the proposed system, the energy savings reached 92.3%.

The optimal facade design was determined to consist of 65% Trombe wall and 35% direct solar gain window on the southern facade. The best thermal storage material was found to be brick with a thickness of 45 cm, and the optimal air gap thickness was 10 cm.