جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربائية
قسم هندسة الميكانيك العام

تحليل أداء دارات التبريد التجفيفية الثنائية الهجينة ومقارنتها

Performance analysis and comparison of hybrid two-stage desiccant cooling cycles

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في هندسة التبريد

إعداد المهندس: محمد صلاح الاحمد

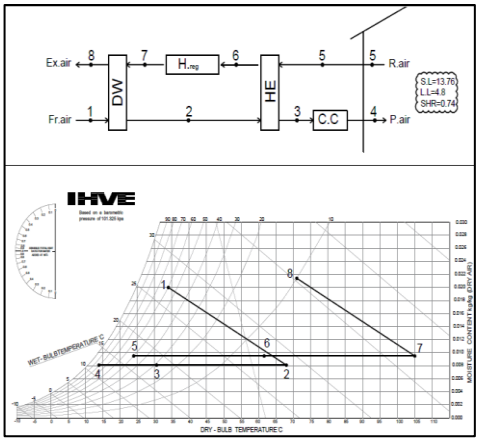
الدكتور المشرف: أ.د.م. وجيه محمد خير ناعمة

الملخص

جرى في هذا البحث تحليل أداء دارات التكييف التجفيفية الثنائية الهجينة وفقاً للظروف المناخية للمدن الساحلية السورية ومقارنتها مع دارات التكييف التجفيفية الاحادية الهجينة ومع الدارات التقليدية، حيث تبين عدم كفاءة دارة التكييف التجفيفية الأحادية عند الظروف المناخية للمدن الساحلية لارتفاع درجة حرارة إعادة التنشيط المطلوبة للمُجَفِّفات ل C° 105، بينما تكون درجة حرارة إعادة التنشيط المطلوبة في دارة التكييف التجفيفية الثنائية C° 60.
وبينت النتائج انخفاض الاستهلاك الكهربائي من 22.48kW إلى 10.947 kW أي بمقدار 51.3%، وانخفاض الحمل التبريدي لمبخر المضخة الحرارية من 63.157kW إلى 20.409kW أي بمقدار 67.7%، وارتفاع معامل الكفاءة من 0.826 إلى 1.695، وذلك بالمقارنة مع دارات التكييف التقليدية.

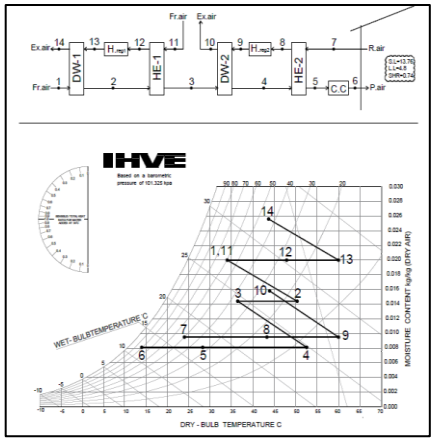
الدراسة التحليلية لدارة التكييف التجفيفية الأحادية الهجينة

تم دراسة دارة التكييف التجفيفية الأحادية الهجينة وتحديد بارمترات ومؤشرات هذه الدارة تحليلاً، اعتماداً على المخطط السايكومتري ومعادلات حفظ الطاقة وحفظ الكتلة وذلك بعد حساب الاحمال الحرارية وتحديد الشروط اللازمة لهواء التكييف.
تم تحديد درجة الحرارة اللازمة لإعادة تنشيط المجفف بدراسة تأثير تغير درجة حرارة إعادة التنشيط على بارامترات ومؤشرات دارة التكييف.
حيث يتم تأمين درجة حرارة إعادة التنشيط المطلوبة بواسطة لواقط شمسية مسطحة.



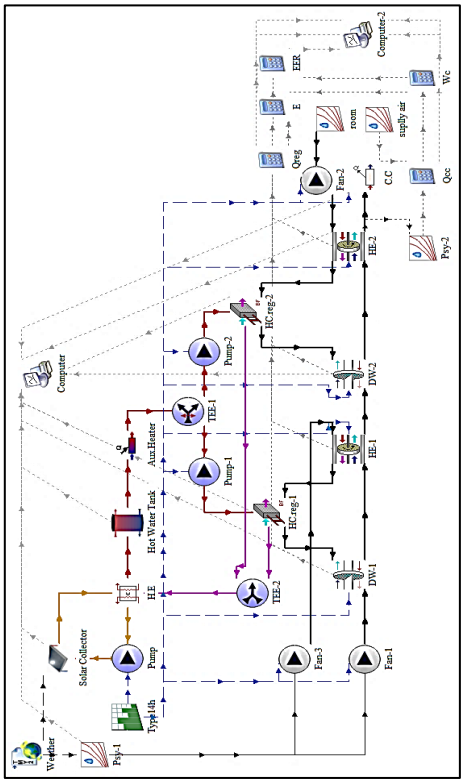
الدراسة التحليلية لدارة التكييف التجفيفية الثنائية الهجينة

تم دراسة دارة التكييف التجفيفية الثنائية الهجينة وتحديد بارمترات ومؤشرات هذه الدارة تحليلاً، اعتماداً على المخطط السايكومتري ومعادلات حفظ الطاقة وحفظ الكتلة وذلك بعد حساب الاحمال الحرارية وتحديد الشروط اللازمة لهواء التكييف.
تم تحديد درجة الحرارة اللازمة لإعادة تنشيط المجففات بدراسة تأثير تغير درجة حرارة إعادة التنشيط على بارامترات ومؤشرات دارة التكييف.
حيث يتم تأمين درجة حرارة إعادة التنشيط المطلوبة بواسطة لواقط شمسية مسطحة.



المحاكاة الحاسوبية لدارة التكييف التجفيفية الثنائية الهجينة

تم اجراء المحاكاة الحاسوبية لدارة التكييف التجفيفية الثنائية الهجينة بواسطة برنامج TRNSYS 16 ومقارنة النتائج مع الدراسة التحليلية.



النتائج والمناقشة

1. عدم كفاءة دارات التكييف التجفيفية الأحادية الهجينة عند الظروف المناخية للمدن الساحلية، بالرغم من انخفاض الحمل التبريدي على مبخر المضخة الحرارية، إلاَّ أنَّه يرتفع الاستهلاك الطاقي بشكل كبير نظراً لارتفاع درجة حرارة إعادة التنشيط، وبالتالي ينخفض معامل كفاءة هذه الـدارات.

2. كفاءة دارات التكييف التجفيفية الثنائية الهجينة عند الظروف المناخية للمدن الساحلية حيث إنَّه:
   - ينخفض الاستهلاك الطاقي الكلي من 22.48 kW إلى 10.947 kW أي بمقدار 51.3%، مقارنة مع دارة التكييف التقليدية.
   - ينخفض الحمل التبريدي على مبخر المضخة الحرارية من 63.157 kW إلى 20.409 Kw أي بمقدار 67.7%، مقارنة مع دارة التكييف التقليدية.
   - يرتفع معامل الكفاءة من 0.826 إلى 1.695، مقارنة مع دارة التكييف التقليدية.

3. درجة حرارة إعادة التنشيط المناسبة لعمل دارات التكييف التجفيفية الثنائية الهجينة عند الظروف المناخية للمدن الساحلية السورية هي C°60.