

استخدام تكنولوجيا التبريد الشمسي في التكييف والتبريد

مقدمة :

ان توفير المصادر المناسبة للطاقة من العوامل الاساسية للتطور وتحقيق الأهداف الاجتماعية و السياسية المهمة لأي بلد في العالم, ومع الارتفاع المتزايد لأسعار الوقود المستخدم في توليد الكهرباء إلى جانب الزيادة المتصاعدة في عدد السكان وما نتج عنه من تناقص لبعض الموارد المتاحة لمصادر الطاقة التقليدية والخوف من نفاذها وتلوث البيئة بالانبعاثات الكربونية الناتجة عن استخدام الوقود الاحفوري، وما آلت إليه أسعار الغذاء نتيجة الاستخدام المفرط للمواد الزراعية في استخراج الوقود الحيوي ، الأمر الذي دفع العلماء و الباحثين في مجال الطاقة لإيجاد الوسائل و التقنيات التي توفر إمكانية استغلال المصادر المتجددة للطاقة .

ولقد اصبح التبريد والتكييف ضرورة من ضرورات الحياة المعاصرة، وفي نفس الوقت اصبح مستهلكا رئيسا للطاقة، بالإضافة إلى كونه من أكثر المجالات إنتاجا لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون, لذا فانه من الأهمية بمكان أن نولي اهتمام كبير بتوفير حلول تخدم هذا القطاع الكبير والمهم في حياتنا اليومية وذلك للعمل على توفير كميات كبيرة من الطاقة التقليدية مما يؤدي لتقليل تلوث البيئة بالانبعاثات الكربونية الناتجة من الوقود التقليدي.

ومن الاحصائيات التي اجراها الباحثون في مختلف دول العالم يتضح ان 25% من الطاقة على

مستوى العالم يستخدم في اغراض التكييف والتبريد (Pridasawas 2006)

وتعتبر الطاقة الشمسية من أهم هذه المصادر التي يمكن الاعتماد عليها كبديل مناسب لمصادر الطاقة التقليدية و عليه فقد اتجهت انظار العالم الى الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة المستدامة والنظيفة واستغلالها بصورة مباشرة في عملية التبريد والتكييف.

اي ان استخدام الطاقة الشمسية في وحدات التبريد والتكييف في المجمعات السكنية والمصانع يعمل على تحسين البيئة والمحافظة عليها من حيث ترشيد استهلاك المصادر التقليدية للطاقة و كذلك حفظ البيئة من خلال تقليل الانبعاثات الضارة الناجمة عن استخدام الوقود التقليدي كما ان الكلفة الاقتصادية للتبريد الشمسي على المدى الطويل اقل بكثير عن استخدام الوقود التقليدي .

كما سيكون له فعالية كبيرة في عملية تبريد اللقاحات وادوية التطعيم والتي تمثل مشكلة في بعض انحاء العالم، لا سيما حيث تنعدم الكهرباء أو حيث تتوافر الكهرباء بصورة متقطعة، فثُحفظ اللقاحات بواسطة التبريد بالبطارية الشمسية أو الكيروسين.

ومن المتوقع أن يحسن التبريد الشمسي من مراحل تبريد اللقاحات بالإضافة إلى توفير طريقة تبريد موثوقة لحفظ الاطعمة سريعة التلف. فالتبريد الشمسي سيوفر تبريد أكثر أماناً ونظافة يعتمد عليها بقدر كبير مقارنةً بالثلاجات التي تعمل بالكبروسين



كما سيحسن استخدام التبريد الشمسي من تكنولوجيا تبريد اللقاحات وذلك لتجنب استخدام بطاريات الرصاص التقليدية التي برهنت انها العبء الرئيسية في استخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية في الدول النامية. ويُعتبر التبريد الشمسي صديق للبيئة لأنه لا يستخدم مواداً تؤدي الى تآكل طبقة الاوزون أو مضاعفة ظاهرة الاحتباس الحراري. اي ان التكييف والتبريد الشمسي يضع القواعد والأسس لإنشاء نظام التكييف المستدام بالشكل الذي يساهم في تخفيض انبعاث الغازات الدفيئة ومركبات الفلور اي ان استخدام التقنية المتقدمة في هذا المجال خاصة وأن الوطن العربي يتميز بمناخ مناسب لإنجاح مثل هذا المشروع .

تاريخ التبريد الشمسي :

يُعتبر التحدي الذي يتمثل في توفير بيئة آمنة والحصول على تبريد للأطعمة واللقاحات بأسعار معقولة في البقاع الصغيرة من العالم، جزءاً لا يتجزأ من قضايا الصحة والتنمية والبيئة. وقد برزت الحاجة الى استخدام ثلاجات ومبردات تعمل بالطاقة الشمسية، معقولة الأسعار وصديقة للبيئة في الفترة من 1998- 2000 عندما تم نقاش منفصل بهذا الشأن شارك فيه برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) ومنظمة السلام الأخضر ومنظمة الصحة الدولية وفي الفترة نفسها بدأ المعهد الدنماركي للتكنولوجيا بتمويل من وكالة الطاقة الدنماركية، بتطوير ثلاجة جديدة تعمل بالطاقة الشمسية لا يدخل في تصميمها استخدام البطاريات. كما عمل المعهد نفسه على تطوير هذه التكنولوجيا بالتعاون مع مصنعي الثلاجات الدنماركية. كما بدأت هيئة التعاون الالمانى " GTZ " فى مايو 2001 بعقد الإجتماع الأول لشركاء مشروع التبريد الشمسي وبادرت منظمة السلام الاخضر فى تمويل النموذج الاول للمبرد الشمسى والذي تم عرضه ضمن فعاليات قمة الارض للتنمية المستدامة فى جنوب إفريقيا فى خريف 2002

تكييف الهواء بالطاقة الشمسية

هو استخدام الطاقة الشمسية في التبريد والتكييف سواء بصورة مباشرة او غير مباشر

حيث يمكن اجراء التبريد الشمسي بعدة طرق مثل :

- 1- الطاقة الشمسية السلبية.
- 2- تحويل الطاقة الشمسية الضوئية إلى طاقة كهربائية باستعمال الألواح الشمسية ثم تغذية الاجهزة بعد عملية تحويل التيارالمباشر الى تيار متردد يستخدم في تشغيل اجهزة التكييف.تستخدم في التبريد.
- 3- استخدام الطاقة الحرارية الشمسية مباشرة في التبريد والتكييف في المباني (استخدام الطاقة الضوئية لأشعة الشمس) اى استغلال الطاقة الشمسية المباشرة في عملية التبريد والتكييف من خلال عمليتي التكييف والتبخير وهو موضوع حديثنا اليوم

" التبريد الشمسي "

نظام التبريد الشمسي الادمصاصي يعد تطبيقا جذابا للطاقة الشمسية نتيجة لتزامن وتطابق الحمل التبريدي المطبق لحيز ما مع كمية الإشعاع الساقط على هذا الحيز مع إمكانية تغطية هذا الحمل بشكل مستمر بوجود وعائي ادمصاص إضافة لكلفة تشغيله المنخفضة ومتطلبات صيانتها القليلة

" *Elfadar et al., 2009* "

حيث يتم فيها الاعتماد على تقنية الادمصاص والامتصاص عن طريق استخدام مادتين احدهما مادة سائلة لها خاصية الادمصاص للحرارة Adsorption ومادة صلبة لها خاصية امتصاص الحرارة Absorption على ان تستغلان الطاقة المتاحة من الإشعاع الشمسي في توليد وسيط التبريد اللازم لإعطاء الأثر التبريدي اللازم (حسن , عثمان 2013)

حيث يتم تكييف وتبخير المادة المدمصة من الحالة الغازية الى الحالة السائلة وبالعكس وهناك انواع مختلفة تستخدم من المواد المدمصة منها الامونيا والماء او كحول الميثانول والفحم النشط " حسين 2008 " او بروميد الليثيوم و الماء (الربيعي واخرون 2002) او الزيوليت والماء (

حسن , عثمان 2013)

اى ان نظام التبريد الشمسي يعتمد على استبدال وحدة التكييف (Compressor) العادية إلى نظام آخر يعتمد على تقنية الادمصاص والامتصاص وذلك من خلال استغلال الطاقة الشمسية للقيام بالوظيفة نفسها التي يقوم بها جهاز التكييف الاعتيادي.

وتتم عملية التبريد من خلال استخدام مجمع شمسي يسخن داخله الماء من درجة 27 إلى نحو 83 درجة على أن يستقبله جهاز آخر للتبريد بالامتصاص حيث نجد ان عملية التبريد لا تستهلك طاقة كبير بخلاف الضاغط (Compressor) في وحدة التكييف التقليدية والذي يستهلك كمية كبيرة من الطاقة، لدرجة أنه يسمى وحش الطاقة، حيث يقدر استهلاك ضواغط وحدات التبريد في المنازل سواء في المكيفات أو المبردات بنحو 51% من إجمالي الطاقة المستهلكة كما قدرت الاحصائيات استهلاك المكيفات حوالى 25% من استهلاك الطاقة على مستوى العالم.

و يتكون نظام التبريد الشمسي والذي يعمل بتقنية الادمصاص من الأجزاء التالية: -

1 - المولد أو الممتص أو المجمع الشمسي والذي يقوم بامتصاص الطاقة الشمسية وإيصالها الى المادة الماصة حيث توضع بداخله.

2- المكثف والذي يعمل على تبريد المادة اللمتصة وتحويلها من غاز الى سائل

3 - المبخر والذي يستقبل السائل ومن ثم يكون الفعل التبريدي.

4- صندوق الماء البارد, والذي يصنع من مادة ستانلس ستيل , حيث يوضع المبخر بداخله.

5- الصندوق المعزول حراريا, يوضع بداخله صندوق الماء البارد والمبخر.

إن أهم جزء في هذا النظام هو المجمع الشمسي (المولد) حيث يعتبر قلب هذا النظام ، وتقاس فاعلية النظام ومردوده بحسن تصنيع هذا القلب.

اي ان مكونات النظام هي: المادة السائلة " المدمصة" والمادة الصلبة " الممتصة" بالإضافة إلى المجمع الشمسي، المادة السائلة " المدمصة".

إن حجم المبخر له تأثير مهم على أداء هذا النظام حيث وجد إن حجم المبخر يجب إن لا يزيد عن اكبر كمية من المادة السائلة " المدمصة" مثل الميثانول يمكن شحنها في هذا النظام ووجد إن سعة الادمصاص للكربون المنشط المستخدم تساوي 0.26 كجم ميثانول / كجم كربون منشط.

اي انه قد يعتمد نظام التبريد الشمسي على تقنية ادمصاص الميثانول على الكربون المنشط لتحويل الطاقة الشمسية إلى تبريد حيث تتميز هذه التقنية ببساطة التصنيع ومن مواد متوفرة محليا, ويعمل بدون ضجيج أو أجزاء متحركة, ويتميز بعدم وجود أي نوع من الملوثات للبيئة, ولا يتطلب أي مصدر للطاقة غير الشمس .

ومن مزايا التبريد باستخدام الطاقة المباشرة من الشمس أنه يعتبر مثاليا للبلدان التي تتمتع بشمس مشرقة معظم أيام السنة وكذلك في المناطق النائية حيث لا توجد وسائل التبريد التقليدية بسبب نقص المياه و مصادر الطاقة أو عدم الثقة بتواجدها طوال الوقت.

انها طريقة صديقة للبيئة و تقلل من استخدام الكهرباء باهظة الثمن في المكيفات التقليدية الى الحد الأدنى.

التوصية:

إن الهدف الأساسي هو تخفيف استغلال الطاقة من مصادرها غير المتجددة، واستخدام المصادر المتجددة عوضاً عنها، خصوصاً في أنظمة التكييف التي تعد المستهلك الأكبر للطاقة في مختلف القطاعات والتطبيقات.

وتتلخص أهم فوائد التبريد الشمسي في تقليل استهلاك الطاقة، والتقليل من نسبة الغازات المضرة التي تنبعث من أنظمة التكييف الاعتيادية، وتقليل من ظاهرة انبعاث غازات الكلورفلوروكربون التي تعد عاملاً أساسياً في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.

المراجع :

1. **Pridasaws, W. (2006).** Solar-Driven Refrigeration Systems with Focus on the Ejector Cycle, Doctoral Thesis, Royal Institute of Technology, KTH, Denmark.
2. **Hussein, W. K. S. (2008).** Solar Energy Refrigeration by Liquid-Solid Adsorption Technique. M Sc. An-Najah University, Nablus – Palestine.
- 3- **Elfadar, A.; Mimet, A. and Perez-Garci, M. (2009).** Modeling and performance study of a continuous adsorption refrigeration system driven by parabolic trough solar collector. Solar Energy 83, Spain, 850–861.

د. وليد فؤاد ابوبطة