

تصميم المجمعات الشمسية المسطحة

أنواع المجمعات الشمسية Solar collectors

١- المجمعات الشمسية المسطحة Flat-plate solar collectors

٢- المجمعات الشمسية المركزة Concentrating solar

المجمعات الشمسية المركزة تتطلب التشغيل
تحت ظروف مناخية صافية ونقية من الغبار
والأتربة والتي بدورها تؤثر على الكفاءة الحرارية
لهذه المجمعات تأثير سلبي بالغ، لذا فإن
المجمعات الشمسية المسطحة هي التي تناسب
الظروف المناخية المصرية وبالتالي فإن الدراسة
سوف تركز على هذا النوع من المجمعات.

المجمعات الشمسية المسطحة

يعتبر هذا النوع من المجمعات الشمسية هو الأكثر شيوعاً واستخداماً في العالم كله خاصة في المناطق التي تقع عند زوايا خط العرض العليا (أكثر من 25°N أو 25°S).

حيث يستخدم في تسخين السوائل والغازات (ماء - هواء - زيت الخ.) بالطريقة المباشرة والتي يمر فيها المائع مباشرة داخل المجمع الشمسي حيث يكتسب حرارة تنقل إليه بثلاث طرق لانتقال الحرارة (بالإشعاع من أشعة الشمس المباشرة وبالحمل من سطح الامتصاص وبالتوصيل أيضاً من سطح الامتصاص) أو غير المباشر بواسطة مبادل حراري إضافي.

مميزات المجمعات الشمسية المسطحة

- ١- يقوم بتجميع ثلاثة عناصر من الأشعة الشمسية وهي الأشعة الشمسية المباشرة والأشعة الشمسية المشتتة والأشعة الشمسية المنعكسة من سطح الأرض.
- ٢- قابل للحركة لملاحقة أشعة الشمس من الشروق وحتى الغروب.
- ٣- يحتاج إلى صيانة بسيطة أثناء عمليات التشغيل.
- ٤- أكثر بساطة في التصميم والتنفيذ والتشغيل من النوع المركز.

مميزات المجمعات الشمسية المسطحة

٥- يعتبر هذا النوع من المجمعات الشمسية اقتصادى فى عمليات التسخين التى تتطلب درجة حرارة أقل من 100°C .

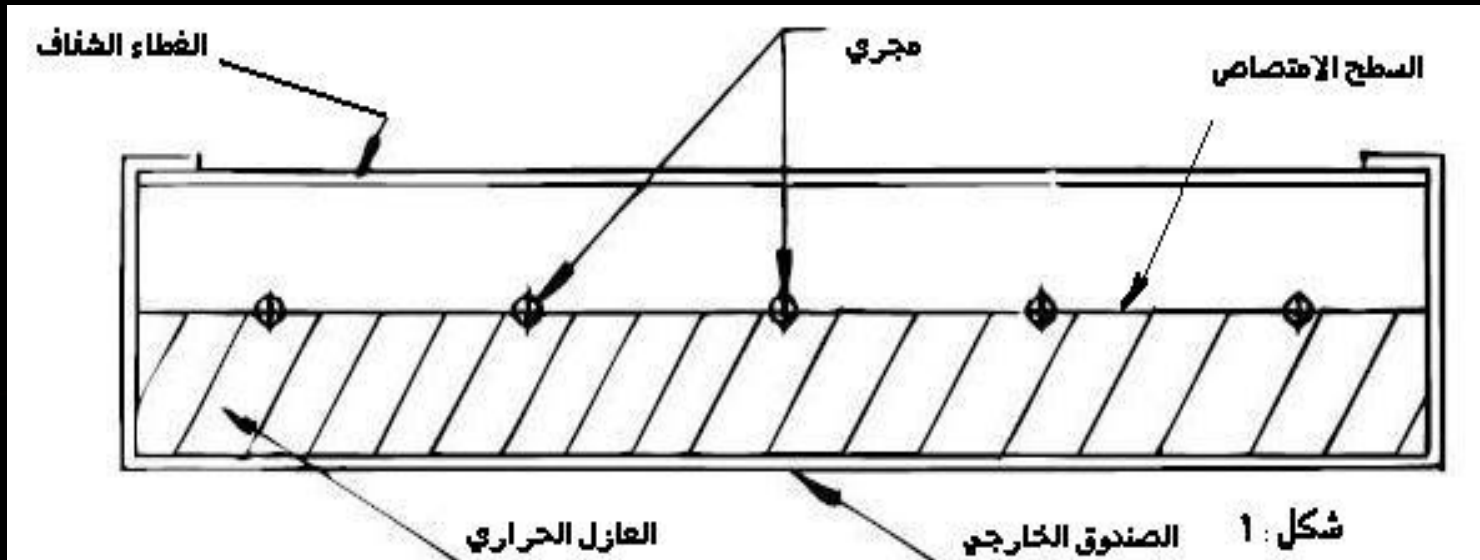
٦- يستخدم فى العديد من التطبيقات سواء فى عمليات تسخين السوائل أو الغازات حيث تستغل الموائع الساخنة بواسطة هذه المجمعات فى تدفئة منازل الإنسان وإسطبلات الماشية ومساكن الدواجن والبيوت المحمية وعمليات التجفيف وغيرها من التطبيقات المختلفة.

سخانات الماء الشمسية :

يستخدم هذا النوع من السخانات الشمسية فى تسخين السوائل المختلفة (ماء نقى - ماء مختلط بسوائل مائعة للتجمد والغليان - زيت) ويطلق عليه اسم وعاء التسخين الشمسى solar panel وهو نوع شائع الاستخدام ويتميز بكفاءة وأداء حرارى عاليين.

يتكون هذا النوع من السخانات الشمسية من ستة أجزاء:

- (١) صندوق السخان : Panel Box
- (٢) اللوح الماص : Absorber Plate
- (٣) الأنابيب النحاسية : Copper Pipes
- (٤) المادة العازلة : Insulation Materials
- (٥) الغطاء الزجاجي : Glass Cover
- (٦) خزان تخزين الطاقة : Energy Storage Tank



نظم تسخين الماء بالطاقة الشمسية

١- نظام الدوران الطبيعي:

٢- نظام الدوران الجبرى:

لتلافي ومقاومة ظاهرة التجمد داخل السخانات الشمسية في المناطق الشديدة البرودة تستخدم أحد الطرق الخمس التالية:

(١) استخدام المحاليل المضادة للتجمد :

(٢) استخدام الهواء الساخن :

(٣) استخدام الماء الساخن :

(٤) صرف الماء من السخان الشمسي:

(٥) تصميم الأنابيب ولوح الامتصاص :

ويمكن تفادي وتقليل ظاهرة الغليان بإتباع

أحد طرق والوسائل التالية:

[١] استخدام محاليل المضادة للتجمد :

[٢] تشغيل النظام تحت ضغوط أعلى من الضغط

الجوى:

[٣] استخدام صمام أمان للضغط :

سخانات الهواء الشمسية:-

تستخدم سخانات الهواء الشمسية فى العديد من التطبيقات مثل تجفيف بعض محاصيل الحبوب والفاكهة والخضر والنباتات الطبية والعطرية كما تستخدم فى تدفئة الهواء الداخلى للبيوت المحمية وإسطبلات الماشية ومساكن الدواجن أثناء موسم الشتاء وغيرها من التطبيقات المختلفة. يتكون هذا النوع من السخانات من أربع أجزاء رئيسية وهى:-

(١) صندوق المجمع الشمسى : Solar collector Box

(٢) اللوح الماص : Absorber Plate

(٣) المادة العازلة : Insulation Materials

(٤) الغطاء الزجاجى : Glass Cover

فى هذا النوع من السخانات الشمسية تستخدم مروحة سحب بدلاً من طلمبة دفع الماء وذلك لسحب الهواء من خارج المجمع الشمسى ليمر على سطح الامتصاص فيكتسب حرارة منه ليخرج على درجة حرارة اعلى من تلك الداخلى عليها. سريان الهواء داخل المجمع الشمسى قد يكون من اعلى فقط وقد يكون من اعلى وأسفل فى اتجاه متوازى وقد يكون اعلى وأسفل فى اتجاه عكسى كما هو موضح بالشكل التالى.

يتميز هذا النوع من سخانات الشمسية (سخانات الهواء الشمسية) عن النوع السابق (سخانات الماء الشمسية) بالميزات التالية:-

- لا تحدث به ظاهرة التجمد ولا ظاهرة الغليان كما هو الحال في سخانات الماء الشمسية.

- سهل التصميم والتركيب والتشغيل ولا يحتاج في تشغيله إلى خبرة كبيرة.

- يحتاج إلى صيانة اقل من سخانات الماء الشمسية.

- اقتصادي إذ لا يحتوى على أنابيب نحاسية كما هو الحال في سخانات الماء الشمسية.