كلية : الآداب

قسم : الجغرافية

المرحلة : الثالثة

استاذ المادة : صلاح عدنان مجول الدليمي

اسم المادة باللغة العربية : جغرافية الطاقة

اسم المادة باللغة الانكليزية Energy geography

اسم المحاضرة الثامنة باللغة العربية : الطاقة الشمسية

اسم المحاضرة الثامنة باللغة الانكليزية : solar energy :

الطاقة الشمسية :

الشمس مصدر طاقة الأرض الأساسي ، ولها أهمية كبرى ، فمنها نستمد الدفء، ولولاها لتجمدت المحيطات ، وبدونها يتحول النيتروجين والأكسجين في الهواء الجوي إلى حالة السيولة. أما ثاني أكسيد الكربون فيتجمد أيضا لولا مناخ الأرض الناتج عن وصول الإشعاعات الشمسية إلينا . بل أن الشمس هي التي توفر الطاقة اللازمة لعملية التمثيل الضوئي.

الشمس نجم متوسط يبعد عن الأرض بحوالي 150 مليون كيلو متر.وحجمها يساوي 1 1⁄3 مليون مرة قدر حجم الأرض ، وقدر الزمن الذي تستغرقه الطاقة الإشعاعية منذ صدورها من الشمس لحين وصولها إلى سطح الأرض بحوالي ٨ ٣⁄١ دقيقة .

ومصدر الطاقة هو تفاعل الاندماج النووي الجاري باستمرار في مركز الشمس ، ويعادل مقدار هذه الطاقة الواصلة إلى سطح الأرض 15000 مرة مما يحتاجه سكان الأرض جميعا من الطاقة كميات كبيرة من كتلة الشمس تتحول إلى طاقة بواسطة عمليات الاندماج النووي . بيئة الشمس تتكون من خمسة أغلفة ولكل غلاف ميزاته و أهميته :

1- اللب :وفيه تتم العمليات النووية الاندماجية التي تنتج الطاقة ،وتبلغ درجة حرارة اللب ما يقارب عشرين مليون درجة سيلزية ،وخلال عمليات التحول النووي يتحول الهيدروجين إلى هيليوم وتظهر الطاقة الناتجة على شكل طاقة حركة لمنتجات التفاعل ، وإشعاعات كهرومغناطيسية ، وإشعاعات حرارية .

2- الغلاف الإشعاعي : وهو الغلاف الذي يحيط اللب وتنتقل الطاقة الإشعاعية من خلاله .

3- غلاف تيارات الحمل :يتميز بان الطاقة تنتقل خلاله بواسطة حركه عنيفة للغازات الحرة .

4- الكرة المضيئة: التي تبلغ درجة حرارتها حوالي (6000 درجه سليزيه)، وهو الجزء المرئي لنا من الشمس .

5- الهالة : وهي تغلف بيئة الشمس وتمتد هذه الهالة إلى ما يزيد عن (100000 كم)، لكن هذه الهالة تخفى عن الأنظار بسبب الضوء الساطع الصادر عن الكرة المضيئة ولا يمكن رؤيتها إلا خلال حدوث كسوف كلي .

إن ضوء الشمس المرئي الذي يصلنا من الشمس إشعاع مركب من سبعة ألوان ويصاحبه إشعاعان آخران غير مرئيان هما الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء ، الأولى تأثيرها على الأحياء كيماوي ، والثانية تأثيرها حراري .

الطاقة الشمسية مصدر لأنواع أخرى من الطاقة :

الطاقة الشمسية التي تستقبلها الأرض هي مصدر الحياة على سطحها والمصدر المباشر والغير مباشر لمختلف أنواع الطاقات المتوافرة عليها ، وذلك باستثناء الطاقة النووية وطاقة المد والجزر . تكون الطاقة الشمسية على أشكال مختلفة أهمها الإشعاع الشمسي و الطاقة الشمسية غير المباشرة كطاقة الرياح و الطاقة المائية و الطاقة النباتية .

1- *طاقة الرياح :* تنتج عن عدم انتظام توزيع الطاقة الشمسية في الغلاف الجوي مما يسبب فروقات حرارية موضعية يحدث عنها تيارات هوائية .

2- *الطاقة المائية :*عندما تبخر الأشعة الشمسية جزءا من مياه المحيطات إلى الجو ويؤدي هطول الأمطار على سطح الأرض و عودة المياه إلى المحيطات عبر الأنهار و الحواجز الطبيعية إلى توليد طاقة حركية هي الطاقة المائية .

3- *الطاقة النباتية :* هي الطاقة الشمسية المخزونة في المواد الزراعية نتيجة عمليات التركيب الضوئي لإنتاج مواد كربوهيدراتية و يؤدي تخمير هذه المواد إلى إنتاج الكحول الممكن استعماله كوقود في مكائن الاحتراق الداخلية .

4- *الوقود الأحفوري :* من خلال علاقة الآكل و المأكول بين الكائنات الحية تنتقل الطاقة الشمسية المختزنة في النباتات إلى الكائنات الأخرى بشكل مباشر و غير مباشر لتختزن نسبة من الطاقة في خلايا وأنسجة هذه الكائنات .و عند موتها و دفنها تتحول الطاقة المختزنة في أنسجتها إلى أنواع أخرى من الطاقة ، فتحلل هذه الكائنات تحت ظروف مناسبة يؤدي إلى تكون الوقود الأحفوري بأنواعه المختلفة.

مزايا استخدام الطاقة الشمسية:

1-الطاقة الشمسية طاقة نظيفة :حيث ان جميع عمليات التحويل اللازمة للاستفادة من الطاقة الشمسية لاتعطي نواتج ثانوية تلوث البيئة .

2-المقدارالهائل من الطاقة الذي تحمله الاشعاعات الشمسية :حيث ان ما تتلقاه الارض سنوياً من الطاقة الشمسية يبلغ (750*10^15) كيلو واط في الساعة .

3-امكانية استخدام هذا المصدر بسهولة وفي مرافق حياتية متعددة : إلا ان اكثر الاستخدامات الحالية للطاقة الشمسية هو في مجال السكن والزراعة وتقطير المياه.

4-امكانية توليد الطاقة الكهربائية بوساطة الطاقة الشمسية فالطاقة الكهربائية كما هو معروف هي الطاق الوحيدة التي تتميز بسهولة التوليد والنقل والاستخدام ،وستبقى الطاقة الرئيسية التي سنحتاج اليها في المستقبل ويمكن للطاقة الشمسية ان تصبح في المستقبل احد المصادر الرئيسية لتوليد الطاقة الكهربائية.

بعض مشاكل استخدام الطاقة الشمسية :

إن أهم مشكلة تواجه الباحثين في مجالات استخدام الطاقة الشمسية هي وجود الغبار ومحاولة تنظيف أجهزة الطاقة الشمسية منه وقد برهنت البحوث الجارية حول هذا الموضوع أن أكثر من 50 % من فعالية الطاقة الشمسية تفقد في حالة عدم تنظيف الجهاز المستقبل لأشعة الشمس لمدة شهر. إن أفضل طريقة للتخلص من الغبار هي استخدام طرق التنظيف المستمر أي على فترات لا تتجاوز ثلاثة أيام لكل فترة وتختلف هذه الطرق من بلد إلي آخر معتمدة على طبيعة الغبار وطبيعة الطقس في ذلك البلد . أما المشكلة الثانية فهي خزن الطاقة الشمسية والاستفادة منها أثناء الليل أو الأيام الغائمة أو الأيام المغبرة ويعتمد خزن الطاقة الشمسية على طبيعة وكمية الطاقة الشمسية ، و نوع الاستخدام وفترة الاستخدام بالإضافة إلي التكلفة الإجمالية لطريقة التخزين ويفضل عدم استعمال أجهزة للخزن لتقليل التكلفة والاستفادة بدلاً من ذلك من الطاقة الشمسية مباشرة حين وجودها فقط ويعتبر موضوع تخزين الطاقة الشمسية من المواضيع التي تحتاج إلي بحث علمي أكثر واكتشافات جديدة . ويعتبر تخزين الحرارة بواسطة الماء والصخور أفضل الطرق الموجودة في الوقت الحاضر . أما بالنسبة لتخزين الطاقة الكهربائية فما زالت الطريقة الشائعة هي استخدام البطاريات السائلة (بطاريات الحامض والرصاص) وتوجد حالياً أكثر من عشر طرق لتخزين الطاقة الشمسية كصهر المعادن والتحويل الطوري للمادة وطرق المزج الثنائي و غيرها . والمشكلة الثالثة في استخدامات الطاقة الشمسية هي حدوث التآكل في المجمعات الشمسية بسبب الأملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين وتعتبر الدورات المغلقة واستخدام ماء خال من الأملاح فيها أحسن الحلول للحد من مشكلة التآكل والصدأ في المجمعات الشمسية .

استخدامات الطاقة الشمسية:

1-الاستخدامات الحرارية للطاقة الشمسية:

أ- تسخين المياه بالطاقة الشمسية .

ب-التدفئة بالطاقة الشمسية.

ج-تسخين احواض السباحة بالطاقة الشمسية.

د-تحلية المياه المالحة بالطاقة الشمسية.

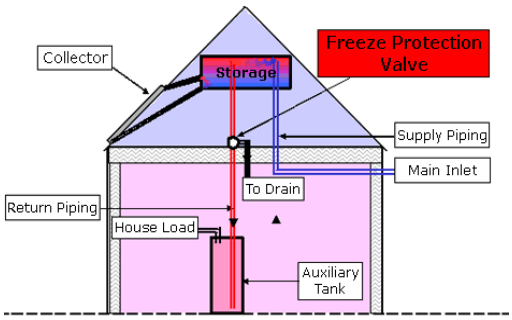
2-توليد الكهرباء بالطاقة الشمسيية.

1-الاستخدامات الحرارية:

أ- تسخين المياه بالطاقة الشمسية:

المجمعات الشمسية:

السخان الشمسي: (منظومة تسخين المياه بالطاقة الشمسية) :



هي منظومة متكاملة تتكون من عدة اجزاء تستخدم في تجميع الاشعة الشمسية الساقطة عليها وتحويلها الى طاقة حرارية يستفاد منها في تسخين المياه خلال ساعات سطوع الشمس حيث تخزن المياه الساخنة في خزان حراري تمهيدا لاستخدامها خلال اليوم .

المكونات الرئيسية لمنظومة السخان الشمسي:

1-المجمع الشمسي.

2-الخزان .

3-هيكل التثبيت وانابيب التوصيل.

أنواع السخانات الشمسية(منظومة تسخين المياه بالطاقة الشمسية)

حيث حدث تطور تقني ملحوظ في مجال صناعة السخانات الشمسية على مستوى العالم حيث يوجد في الاسواق حالياً نوعيات مختلفة من السخانات الشمسية تتباين فيما بينها في العناصر والخامات والتصميم والسعات وطريق العمل حتى تتناسب مع كافةالاحتياجات تحت الظروف المختلفة.

وتقسم السخانات الشمسية الى نوعين اساسين:

1-النوع التقليدي:

وينقسم هذا النوع بدوره الى قسمين :

أ-السخانات ذات الدائرة المفتوحة(تسخين مباشر):

في هذه المنظومة يمر الماء المراد تسخينه مباشرة خلال المجمع الشمسي ومنه الى الخزان ويندرج تحت هذا القسم نوعين من المنظومات

-منظومة التدوير الطبيعي(بدون مضخة):

تعتمد هذه المنظومة على الجاذبية وعلى الميل من اجل تدوير طبيعي للماء لان هذه المنظومة لاتحوي معدات كهربائية وهي اكثر وثوقية من المنظومة القسرية.

-منظومة التدوير القسري(مع مضخة): تعتمد على المضخات الكهرباتيئة واجهزة السيطرة لتدوير الماء .

ب-السخانات ذات الدائرة المغلقة(تسخين غير مباشر):

تتشابه هذه السخانات مع السخانات ذات الدائرة المفتوحة فيما عدا ان الماء المستهللك لايمر مباشرة الى المجمعات الشمسية بل

يتم تسخينه داخل الخزان عن طريق مبادل حراري مغمور داخل المياه المراد تسخينها ،ويمثل المجمع الشمسي والمبادل الحراري المغمور دائرة مغلقة يمر خلالها ماء مقطر مضاف اليه اضافات كيميائية مانعة للصدأ وذللك لاطالة عمر السخان الشمسي في المناطق التي توجد فيها درجة ملوحة عالية.

وتقسم هذه المنظومة الى:

1-منظومة التدوير الطبيعي :

2-منظومة التدوير القسري:

2-النوع المتكامل :

يتكون هذا النوع من وعاء واحد متكامل يؤدي وظيفة المجمع الشميي والخزان في نفس الوقت وذلك بدون أي وصلات خارجية بين المجمع والخزان ،ويعتمد في مبدأ عمله على امتصاص الاشعة وتخزينها مباشرة بواسطة الماء الوجود ضمنه ، ورغم هذا النوع متاح بصورة محدودة على المستوى التجاري الا انه يتوفر بأشكال وسعات وتقنيات مختلفة ، علماً ان هناك العديد من الابجاث العلمية والتقنية الجارية حالياً على مستوى العالم لتحسين ادائه ورفع كفاءته الانتاجية الامر الذي سيساعد على انتشاره بصورة اوسع حيث يمتاز بإنخفاض كلفته الاقتصادية.

انواع المجمعات الشمسية:

ان المجمعات الشمسية تعد المكون الرئيسي لانظمة التسخين الشمسية ،فالمجمع الشمسي يجمع ضوء الشمس ويحوله الى حرارة تنقل الى الوسيط العامل (الماء ،او الهواء) للاستخدام في المكان المطلوب.

وهناك ثلاثة انواع للمجمعات الشمسية :

1-المجمعات المستوية.

2-المجمعات الانبوبية المخلاة

3-انظمة المجمعات التخزينية التكاملية.

اولا:المجمعات المستوية:

وهي المجمعات الاكثر انتشاراً من بين الانظمة الاخرى ،فهو عبارة عن صندوق معدني معزول مع غطاء بلاستيكي او زجاجي مع صفيحة معدنية ماصة للحرارة ، والوسيط الناقل للحرارة فيها اما سائل او هواء.

أ-المجمعات المستوية ذات الوسيط السائل :حيث يتدفق السائل الناقل للحرارة (غالباًالماء) ضمن الصفيحة الماصة ليسخن ويخرج من الطرف المقابل ،وهي اما ان تكون مباشرة او غير مباشرة.

ب-المجمعات المستوية الهوائية: تستعمل بشكل اساسي من اجل تدفئة الهواء في المنازل او للاغراض الاخرى وحيث يتدفق الهواء ضمن صفيحة الممتص اما بشكل طبيعي او باستخدام مروحة ليسخن ويخرج منها للاستخدام ،وتعد هذه المجمعات اقل كفاءة من المجمعات ذات الوسيط السائل

ثانياً:المجمعات الانبوبية المخلاة :

المجمعات الانبوبية المخلاة يمكن ان تعطي درجات حرارة عالية جداً تتراوح(170ـ350) فهرنهايت مما يجعلها أكثر ملاءمة لتطبيقات التبريد والتطبيقات البخارية الصناعية ،ومن جهة ثانية المجمعات الأنبوبية اكثر كلفة من المجمعات المستوية ،حيث يكلف الواحد منها ما يعادل كلفة انشاء اثنين من المجمعات المستوية.

وتتألف هذه المجمعات عادة من صفوف متوازية من الانابيب الزجاجية ،كل انبوب يحتوي على انبوب زجاجي خارجي شفاف وبداخله انبوب معدني ماص للحرارة ،حيث يكون مغطى بمادة تمتص الحرارة الشمسية بشكل جيد ،ويمتاز هذا النوع من المجمعات بمردود عالي سبب ذلك هو ان الهواء بين الانبوبين المتداخلين مزال الامر الذي يحول دون ضياع الحرارة بفعل التوصيل

ثالثاً : انظمة المجمعات التكاملية :

تعرف ايضاً بإسم (ICS) تتألف من خزان واحد او اكثر حيث يكون كل خزان مطلي من الداخل بمادة داكنة ويكون معزول بشكل جيد ،فهذا المجمع يلعب دور المجمع الشمسي ودور الخزان في وقت واحد.

الاعتبارات الفنية الواجب مراعاتها في اختيار وتركيب السخان الشمسي :

هناك عدة اعتبارات فنية يتم على ضوئها اختيار وتركيب السخان الشمسي المناسب نذكر منها:

1-نوع منظومة السخان الشمسي والتي يتم تحديدها بناءاً على طبيعة الاستهلاك ونوعية المياه المتوفرة وكمية المياه المطلوبة للاستعمال اليومي .

2-سعة الخزان و التي تمثل كمية المياه المطلوبة للاستعمال اليومي والتي تعتمد بالدرجة الاولى على عد د افراد المنزل .

3-زاوية الميل للمجمعات الشمسية والتي يجب ان تتناسب مع الموقع الجغرافي للمنزل .

4-تثبيت السخان الشمسي بإحكام مواجهاً للجنوب بقدر الامكان مع تفادي حدوث ظلال على سطح المجمع من المباني المجاورة.

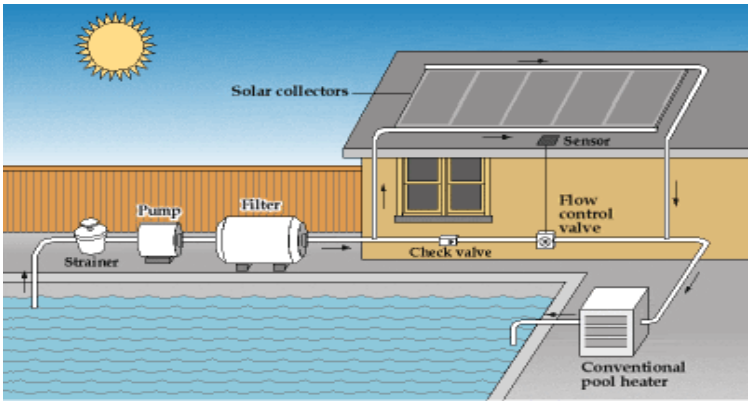
5- تغطية اسطح المجمعات الشمسية كلما دعت الحاجة الى ذلك.

6-خدمة الصيانة والمتابعة .

تسخين احواض السباحة بالطاقة الشمسية:

ان سخانات الماء الشمسية يمكن ان تستعمل ايضاً لتسخين مياه المسابح ، حيث تقوم المجمعات الشمسية بتسخين المياه الى درجات اعلى بقليل من درجة حرارة الجو المحيط ،حيث تستخدم لهذه الغاية المجمعات الشمسية الرخيصة الغير مزججة والتي تصنع عادة من المواد البلاستيكية المعدة خصيصاً لهذه الغاية.

فالمجمعات الشمسية المزججة ليست نموذجاً للاستخدام في تطبيقات تسخين مياه المسابح ماعدا الاحواض الداخلية .



ان تسخين مياه المسابح باستخدام الطاقة الشمسية يتطلب مجمع شمسي ذو مساحة تساوي من(50-150) من المساحة السطحية للمسبح وهذا مكلف نوعاً ما، وبشكل عام كلما زادت مساحة المجمعات اصبح بالامكان استخدام المسبح في طقس بارد اكثر .كما ان تغطية المسبح وعزله يؤثر تخفيض ضياعات الحرارة بشكل ملحوظ وبالتالي الحفاظ على مياه المسبح دافئة لفترات طويلة.

حيث يتطلب أي نظام تدفئة شمسي لحوض سباحة من(2000-10000)$ وهذا يعتمد الحجم وعلى تصميم النظام وعلى نوع المجمعات في حين ان كلفة الصيانة منخفضة جداً.

يمكن استخدام الطاقة الشمسية لتدفئة الابنية شتاءاً ،حيث يتألف النظام من مجمعات شمسية وخزان للحرارة ومضخة في حال استعمال الماء الساخن كوسيط ناقل للحرارة ،ومروحة في حال استعمال الهواء كوسيط ناقل للحرارة .كما تحتاج انظمة التدفئة بالطاقة الشمسية الى مصدر حراري مساعد ، اذا لم تحتو على خزان حراري .

ويعتمد مبدأ عملها على وجود مجمع شمسي يقوم بلتقي الطاقة الشمسية وتحويلها الى حرارة تنتقل الى الوسيط العامل والذي بدوره ينقل الحرارة الى المكان المراد تدفئته.

تتكون المجمعات الشمسية المتطورة و المخصصة لتسخين الماء من ألواح إطارية تتوزع داخلها أنابيب نحاسية سوداء و مغطاة بالزجاج لأجل حبس الحرارة داخل اللوح و بالتاي زيادة كفاءتها التسخينية .

إن عملية تسخين المياه لا يتطلب بالضرورة تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية، فيمكن أن يتم ذلك بطريقة استخدام اللواقط الشمسية ذات السطح الماص الأنبوبي والمصنوع من الفولاذ المغلفن أو من النحاس مع صفيحة ماصة من الفولاذ والألمنيوم ، ويعمل معظم هذه الأجهزة بدارة مفتوحة معتمدة على مبدأ التعب الحراري .

تتركب السخانات الشمسية بصفة عامة من سطح امتصاص الأشعة الشمسية وقنوات سريان وسيط التسخين وعوازل حرارية لمنع تسرب الحرارة المكتسبة في وسيط التسخين إلى الوسط المحيط . وسوف نتحدث عن هذه المكونات باختصار شديد فيما يلي :

1- سطح الامتصاص :

يصنع سطح الامتصاص في الغالب من معدن مطلي بألوان داكنة وذلك لزيادة معدل امتصاص حيث تتميز الألوان الداكنة بمعدل عال الامتصاص الأشعة الشمسية يصل إلى 98% ولكن يعاب على الألوان الداكنة قابليتها الشديدة لفقد الحرارة بطريقة الإشعاع حيث يصل ذلك المعدل إلى 90% بعبارة أخرى فإن السطح الماص الداكن قادر على امتصاص ما نسبته 98% من الطاقة الساقطة عليه ولكنه سيعيد إشعاع ما نسبته 90% من الطاقة المكتسبة لتصبح الاستفادة من جزء صغير فقط من الطاقة الشمسية الساقطة على السخان وستضيع النسبة الكبرى سدي من أجل ذلك تستخدم أنواع خاصة من الطلاء ذات معدل امتصاص عالي ومعدل إشعاع منخفض وتسمي مثل هذه الطلاءات بالطلاءات الانتقائية (Selective Coatings) ومن أمثلة هذه الطلاءات أكاسيد الكروم والكوبالت .

2- قنوات سريان وسيط التسخين :

تصنع هذه القنوات عادة من معادن مثل النحاس والفولاذ أو من المطاط وهي تختلف من تطبيق إلى آخر باختلاف نوع الوسيط وكذلك باختلاف مادة سطح الامتصاص ، فهناك قنوات مستطيلة ذات مساحات كبيرة (1510 x سنتيمترات) لتسخين الهواء . وهناك قنوات دائرية ذات أقطار صغيرة (أنابيب أقطار بحدود 1 سنتيمتر) لتسخين السوائل .

3- العازل الحراري :

عندما ترتفع درجة الحرارة داخل السخانات بالمقارنة بالجو المحيط بها يصبح هناك إمكانية لفقد هذه الحرارة .بالتوصيل وذلك عن طريق جوانب

السخان والجهة السفلية منه ، وبالحمل ، والإشعاع عن طريق الغلاف الزجاجي ، وعليه يمكن الاستعانة بمواد وأساليب خاصة للحد من هذه الفواقد حسب نوعية الفقد وذلك على النحو التالي : –

الفقد بالتوصيل : ويمكن الحد منه بإحاطة جوانب وأسفل الماص وأنابيب التسخين بمواد خاصة ذات توصيلية حرارية متدنية متدنية مثل الصوف الزجاجي الألياف الزجاجية والبولي ستيرين .
الفقد بالحمل : ويمكن الحد منه بسحب الهواء الموجود بين الأغطية الزجاجية أو يوضع أنابيب التسخين مع السطح الماص دخل أنابيب زجاجية مفرغة من الهواء .
الفقد بالإشعاع : ويمكن الحد منه باستخدام أغلفة زجاجية منفذة للأشعة القصيرة من الشمس وفي نفس الوقت معتمة بحيث تمنع انعكاس الأشعة ذات الموجات الطويلة الصادرة من السطح الماص .

تطبيقات السخانات الشمسية :

يمكن صناعة السخانات الشمسية في عدة أحجام لتلبية الإحتياجات من الطاقة الشمسية حسب درجات الحرارة المطلوبة للمياه ، سواء أكانت دافئة (أقل من 50 درجة مئوية) لحمامات السباحةأو ساخنة (من 60 –80 درجة مئوية) للإستعمال المنزلي أو مغلية للحصول علي بخار لتوليد الكهرباء .وهذا يعتمد علي قدرة السخان الشمسي وتصميمه.

وأبسط هذه السخانات السخان الشمسي المسطح flat–plate solar collector heater وهو عبارة عن صندوق معزول معدني له غطاء من الزجاج العادي أو البلاستيك الشفاف وبداخله لوح ماص للحرارة

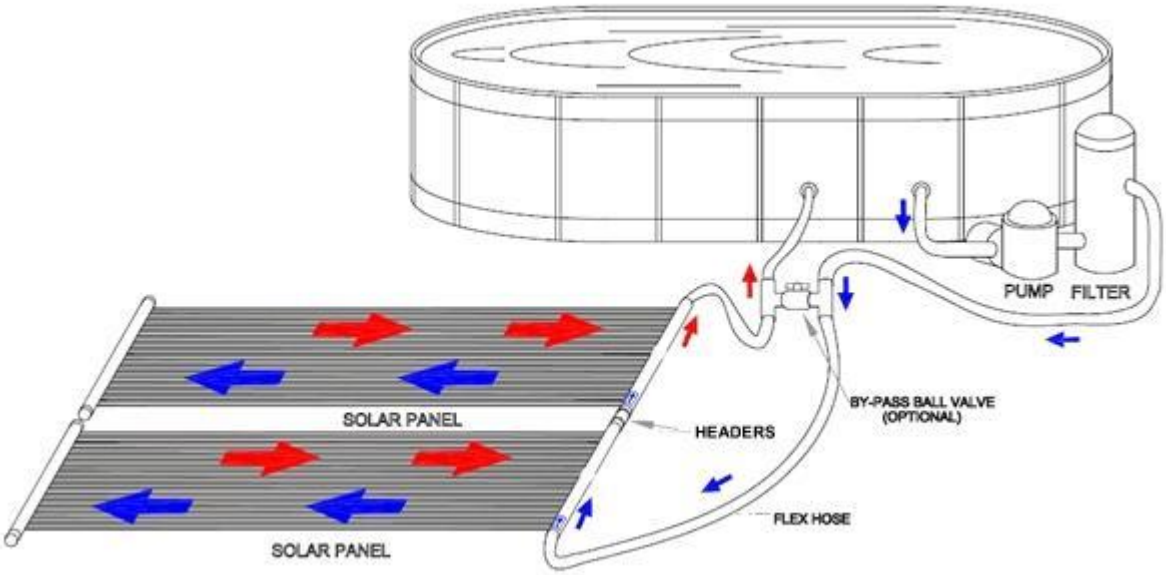
ملـون وغـامق. وغالبـا بـاللون الأسـود ،لإمتصـاص حـرارة أشـعة الشـمس .وبداخلـه سـربنتينة(أنابيب) يمـر بهـا المـاء لتسـخينه ، أو الهـواء المـراد تسـخينه للتدفئـة .

واللـوح المـاص مـن معـدن نحـاس أو ألمونيـوم أو مـن سـبيكة منهمـا . لأنهمـا لهمـا قـدرة كبيـرة علـي توصـيل الحـرارة وبسـرعة وكفـاءة عاليـة . والنحـاس مقـاوم للتآكـل رغـم أنـه أكثـر تكلفـة. والصـندوق معـزول لمنـع تسـرب الحـرارة منـه .والمـاء السـاخن يخـزن فـي خزانـات عازلـة للحـرارة بـداخلها . وقـد يكـون مـن الزجـاج أو الفيبـر جـلاس للإحتفـاظ بحـرارة المـاء ولاسـيما للإسـتعمال أثنـاء الليـل .

وبالنسـبة لسـخانات الهـواء الشمسـية Solar air heaters التـي تسـتخدم لتجفيـف المحاصـيل الزراعيـة وتدفئـة المنـازل بـالهواء السـاخن ،فهـي أقـل تكلفـة وأسـهل فـي التشـغيل ،وأقـل حـرارة مـن السـخانات الشمسـية التـي تسـخن الماء.فـاللوح المـاص للحـرارة والمسـطح بالسـخان الشمسـي، سـواء أكـان لوحـا معـدنيا أوغيـر معـدني ، يمـر الهـواء بـه بالحمـل أو بواسـطة مروحـة تدفعـه وتـدوره بـه لتسـخينه . رغـم أنـه أقـل توصـيلا للحـرارة مـن المـاء.

والسـخان الهـوائي أقـل عطبـا ويعمـل لسـنوات طويلـة .لكـن أسـتعمالاته مازالـت متدنيـة فـي الـدول الناميـة .ويمكـن تشـغيله بـإمرار الهـواء لتسـخينه تحـت اللـوح المـاص للحـرارة أو خلالـه أو فوقـه .وقـد ترتفـع درجـة الحـرارة مـابين 20 – 50 درجـة مئويـة حسـب طريقـة العـزل بالسـخان، ومعـدل مـرور الهـواء بـه وتـراكم الأتربـة عليـه التـي تقلـل مـن إمتصاصـه للحـرارة .وأحسـن ناقـل للحـرارة تكـون المـادة الماصـة مـن المعـدن المخـرم. فـالمراوح تشـفط الهـواء وتدفعـه بـالثقوب بالمعـدن بعـد تسـخينه بالشـمس . وهـذه

الســخانات مختلفــة الأحجــام . و قــد تتوقــف عــن التســخين حســب ســوء الأحوال الشمسية وغياب الشمس المشرقة .



وهنـاك نـوع ثالـث مـن السـخانات الشمسـية يطلـق عليـه سـخان (مجمع)الأنبـوب Evacuated-tube heater collector لتسخين المـاء بدرجـة عاليـة حيـث الشمس من خـلال السطح الزجـاجي لتقع علـي أنابيب زجاجيـة شفافة مفرغـة من ومغلقة ومتوازية وبداخلها أنابيب ماصة للحرارة تمر بها المياه لتسخن بالتلامس . المياه في خزان .والأنابيب المفرغة حول الأنابيب الماصة للحرارة لا تفقد الحرار الفراغ لايوصل الحرارة ولا يفقدها لعدم وجود هواء يوصل الحرارة أو يحملها بال يدور بداخلها فيفقدها .وهناك أنابيب مفرغة وبداخلها أنابيب المياه المراد تسخينه الأنبـوب 19 لتـر مـاء . ممـا يجعلهـا لاتحتـاج لخزانـات بجوارهـا لتخـزين السـاخنة.ويمكن وضـع الجهـاز مـائلا رأسـيا أو أفقيـ

وتوجد السخانات المركزة Concentrating Collectors التي تستخدم المرايـ (المقعرة) لتعكس الأشعة المركزة للشمس فوق اللوح الماص لتقع في بؤرة تجميـ

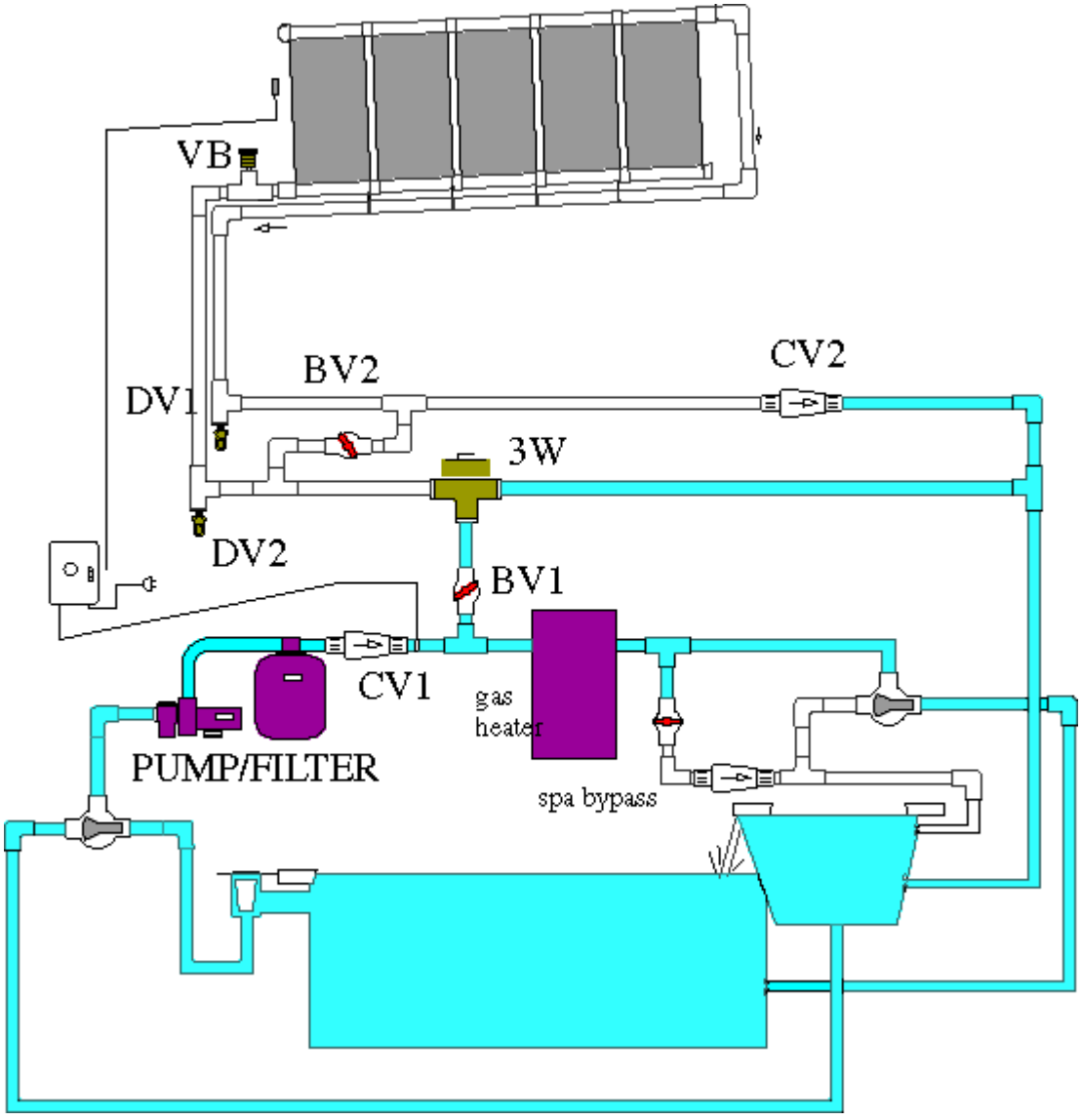
الشمس فوق المستقبل بحيث يمر به الماء المراد تسخينه . وهذه السخانات تعطي حرارة للماء أعلي بكثير من السخانات الشمسية العادية ، وتدور مع إتجاه الشمس النوع يعطي ماء مغليا أو يستخدم في تقطير وتعذيب المياه المالحة بإلحاق جهاز بـــــــــــه للحصـــــــــــــــول علـــــــــــــــي المـــــــــــــاء المقطــــــــــــ

ويمكن إستخدام هذه الوسيلة لطبخ الطعام في قدور سوداء يطلق عليها الفرن ا SOLAR COOKERS حيث تسلط عليها هذه المرايا اللامة لتتركز اشعة الشم جدران هذه القدور .وقد تصل درجة الحرارة 200درجة مئوية .وهذه الوسيلة يم خلالها قتل البكتريا وتعقيم المياه ، وهي غير مكلفة لو صممت هذه المجمعات ا مع بناء المبني.وحجم جهاز تجميع الطاقة يعتمد علي الإستعمال والحاجة .فالشخص يمكنه إستهلاك 50 لتر يوميا من الماء الساخن في درجة من 55 درجــــــــــــــــــــــــــــــــــــــة مئويـــ

وكل خزانات المياه الساخنة معزولة حراريا و بها توصيلة لدخول الماء البارد له (محبس سكس بلف) يجعل الماء يتجه في إتجاه واحد ولايرتد أو يفرغ الخزان . و لخروج الماء الساخن ، وتوصيلتان لأنابيب التدوير . ويمكن تثبيت الخزان فوق ويقدر حجمه 80 لتر لكل شخص ، ليستهلك 50 لتر ماء ساخن يوميا . وهنا تعذيب وتقطير مياه البرك والمحيطات عن طريق إستخدام الطاقة الشمسية ال ولاسيما في المناطق التي تغمرها أشعة الشمس المتدفقة .

وهذه التقنية عبارة عن إنشاء خزانات كبيرة من الطوب أو الأسمنت أو البلاس الآجر ، ومحكمة للمياه المراد تقطيرها.وتغطي بغطاء زجاجي أو بلاستيكي شفاف . وقعر الخزان مبطن بمادة سوداء ليمتص حرارة الشمس التي تبخر الماء المقطر تحت الغطاء المائل بفعل الهواء الخارجي وليتجمع في جوانب الغطاء وينساب في أسفله ليعطينا الماء المقطر الذي يتجمع في خزانات خاصة معزولة عن الحرا لايتبخرالماء ثانية .وهذه الطريقة غير مكلفة ولاتحتاج لصيانة الأجهزة. وتعمل

طالماأشعة الشمس موجودة .والمياه الناتجة لها جودة عالية وبها هواء ولا يوجد بها ، لهـذا طعمهـا قـد يكـون غريبـا بعـض الشـيء أثنـاء الشـرب ، لكنهـا خالي البكترياوالطفيليات والملوثات تقريبا ، وهذه المياه تقلل إنتشار العدوي بـالأمراض ولاسيما في البلدان التي تسبب مياه الشرب العدوي بها، كعدوي الكوليرا والتيفويد .



تحلية المياه المالحة بالطاقة الشمسية:

إن أزمة المياه الناشئة في العالم عامة تدفعنا للبحث عن طرق جديدة للحصول على مياه تتلاءم مع متطلبات الحياة وازدياد السكان وارتفاع مستوى المعيشة ونمو التطور الصناعي والزراعي.و السبيل الأمثل للحصول على المياه العذبة يكمن في تحلية مياه البحر والتي تعتبر من أنسب الوسائل لتحقيق المتطلبات المتزايدة نظرا للازدياد المستمر في عدد السكان وارتفاع متطلباتهم اليومية من المياه.

يرجع الفضل في التحلية للعرب إذ يعتبر الكيميائيون العرب هم أول من بدأفكرة تحلية مياه البحر بإستخدام أشعة الشمس في القرن السابع الميلادي.

الطرق المختلفة لتحلية المياه:

وقد تم ابتكار طرق تحلية مختلفة ذات طاقة إنتاجية عالية تصل مئات الآلاف من الأمتار المكعبة من المياه العذبة.ولقد تعددت طرق التحلية وتنوعت ونذكرمنها الآتي:

1. التقطير: (التبخير متعدد المراحل– التبخير الوميضي– التبخير بالطاقة الشمسية).
2. التثليج.
3. التناضح العكسي.
4. التبادل الأيوني.

وعلى الرغم من إمكانية إزالة ملوحة مياه البحر بالطرق السابقة ألا أن هناك طرق محدودة تستخدم تجاريا منذ العشرين سنة الماضية ويعتمد استخدام طريقة ما للتحلية على مصدر التغذية وعلى ملوحة مياهه وعلى الكميات المنتجة وتكاليف الإنشاء والتشغيل والصيانة والتي تختلف من موقع إلى آخر وتحظى طريقة التبخير بنسبة إستخدام كبيرة تليها طريقة التناضح العكسي.

الطاقة الشمسية كمصدر طاقة لوحدات التحلية:

نظرا لكون الطاقة عامل أساسي في حساب تكاليف محطات التحلية ونظرا لارتفاع أسعار الوقود أو تذبذبها في السنوات الأخيرة فإنه يلزم البحث عن مصادر أخرى للطاقة أقل تكلفة وأكثر تباتا في الأسعار وعدم تسببها في زيادة تلوث البيئة.تعتبر الطاقة الشمسية من أكثر أنواع الطاقة ملاءمة للاستعمال لولا انخفاض معدل الاستفادة منها حاليا على نطاق تجارى واسع وتجرى حاليا أبحاث كثيرة لتطوير وإيجاد وسائل للحصول على الطاقة الكافية.ومن أهم الوسائل المستخدمة حاليا لتحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية مايلي:

1.الطرق الغير مباشرة للتحلية بالطاقة الشمسية:

وتعتمد هذه الطرق على توفير الطاقة اللازمة لوحدات التحلية من الطاقة الشمسية الى يتم تحويلها إلى صور أخرى من الطاقة مثل الطاقة الحرارية أو الطاقة الكهربية أو المكانيكية ويتم إستخدام هذه الطاقة لتشغيل محطات التحلية ويستمر باقي العمل كما هو مع مصدر الطاقة التقليدية:

- تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية يستفاد منها في محطات التحلية بطريقة التبخير المتعدد المراحل والتبخير الومضي المتعدد المراحل حيث استعملت هذه الطريقة على مستوى صناعي ذات إنتاج عالي يصل إلى3م3/ساعة.

- التناضح العكسي : وتمثل هذه الطريقة اتجاها حديثا ،ذلك أن الطاقة الشمسية يجب تحويلها إلى كهرباء أو طاقة ميكانيكية ويتم ذلك باستخدام الخلايا الفوتوفولطية التي تولد الكهرباء اللازمة لتشغيل المضخات.

- التبادل الأيوني والفرز الغشائي.

2.الطرق المباشرة للتحلية بالطاقة الشمسية:

وفي هذه الطرق تستخدم أشعة الشمس كمصدر حراري لرفع درجة حرارة الماء ومن ثم يتبخر الماء وبتكثيفه على أسطح باردة باستخدام المقطرات الشمسية للحصول على مياه محلاه.نذكر من أنواع المقطرات المستخدمة الآتي:

المقطرات من نوع البيوت الزجاجية:

تجرى عملية تحلية مياه البحر بالاعتماد على الطاقة الشمسية في أحواض واسعة مغطاة بألواح زجاجية ويبلغ ارتفاع هذه الأحواض عدة سنتيمترات ويجب طلاء القاع باللون الأسود ليمتص أكبر قدر من الطاقة الشمسية الساقطة عليه.يدخل الماء المالح إلىالحوض فيتبخر جزء منه بفعل الأشعة الساقطة عليه والتي تصل إلى الماء عبر الغطاء الشفاف،فيتصاعد هذا البخار ويصطدم بالسطح الداخلي للغطاءحيث يتكثف مشكلا قطرات من الماء العذب تسيل على السطح الداخلي إلى الأسفل وتتجمع في قناة في أسفل الحوض.

تؤدى الطاقة الشمسية التي تخترق اللوح الزجاجي إلى رفع درجة حرارة الماء بصورة عامة والطبقات السفلية بصورة خاصة بسبب تلامس طبقات الماء السفلي مع القاع الأسود أما الغطاء فيستقبل عدةأنواع من الطاقة هي:

1.الطاقة الشمسية.

2.طاقة تكتييف البخار.

3.طاقة الأشعة الحرارية المتبعة من الماء المالح .

تؤدى هذه الطاقات إلى رفع درجة حرارة الغطاء الذى يبدأ بدوره بإصدار اشعة حرارية إلى الوسط الخارجى (الطاقة المفقودة) . ويعتمد إنتاج المقطر على عدة عوامل منها : ميل الغطاء وبعده عن سطح الماء، إرتفاع الماء فى الحوض ، نسبة الملوحة ، الفرق فى درجات الحرارة بين الغطاء وسطح الماء.إن ميل الغطاء يجب أن يتناسب وزاوية ارتفاع الشمس بحيث تكون أشعة الشمس عمودية لتلاقى أكبر قدر ممكن من الشعة المتناثرة وبالتالى تحسين مردود الحوض. إن بعد الغطاء عن سطح الماء يتناقص مع إرتفاع نسبة تركيز الملح فى الماء وينصح ألا يتجاوز إرتفاع الماء فى الحوض مدى معين يتراوح 2.5–3 سم .

وهناك عدة أنواع من المقطرات ظهرت نتيجة قلة إنتاجية المقطرات الزجاجية منها على سبيل المثال :

1.مقطرات شمسية ذات اتجاه مائل فى إتجاه واحد.

2. مقطرات شمسية ذات الأدراج.

3. المقطرات الشمية ذات الطابقين.

4- المقطر الشمسي متعدد الطوابق:

وتعدإنتاجية المقطرات الشمسية من النوع متعدد الطوابق الافضل حيث تصل إلى/ 20 لتر/ م2 يوميا. وأجريت بعض التجارب على هذا النوع من النماذج فى كل من تونس والجزائر والبرازيل والكاميرون وغيرها، حيث تم إجراء بعض التعديلات عليه ولازالت النتائج فى دور التجريب يوضح الشكل التالى مخطط عام لهذا المقطر.