الفصل الأول

الطاقة الشمسية واستعمالاتها

١- مصدر الطاقة على كوكب الأرض:

إن مصدر الطاقة على كوكب الأرض هو الطاقة النووية سواء كانت طاقة إندماج نووى قادم من أشعة الشمس والذى يصل إلى سطح الأرض، أو طاقة إنشطار نووى وهى طاقة الحرارة الأرضية المسببة لخروج الحمم البركانية من البراكين وكذلك سخونة الكثير من مياه العيون، أو طاقة إنشطار نووى باستخدام المواد المشعة القابلة للإنشطار النووى فى القشرة الأرضية كما هى فى باطن الأرض.

الطاقة الشمسية هى مصدر كل مصادر الطاقة من الوقود الحفرى (الفحم، البترول، الغاز) أو من المصادر الجديدة والمتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، وطاقة المد وطاقة مياه المحيطات، وطاقة الكتلة الحيوية).

فى وجود الطاقة الشمسية يتحول ثانى أكسيد الكربون والماء فى النبات إلى المادة الكربوهيدراتية مع خروج الأكسجين. المادة الكربوهيدراتية هى المكون الرئيسى للنبات. النبات هو مصدر الغذاء الرئيسى للكائنات الحيوانية. لذلك فإن مصدر الطاقة من الوقود الحفرى (والتى تسمى المصادر التقليدية للطاقة) هى من النباتات والكائنات الحيوانية التى تعرضت للضغط والحرارة تحت سطح الأرض منذ ملايين السنين والذى كان السبب فى وجودها هو الطاقة الشمسية. ويختلف تحول النباتات والكائنات الحيوانية إلى الفحم أو البترول أو الغاز طبقاً للعمق من سطح الأرض ومدة بقائها تحت سطح الأرض. الفحم بأنواعه المختلفة يقع تحت سطح الأرض من عشرة أمتار إلى مئات الأمتار ولفترة زمنية من عدة عقود إلى عدة قرون والبترول والغاز الطبيعى على أعماق من ٢٥٠٠٠ متر للبترول، ٥٠٠٠ متر للغاز الطبيعى والبقاء تحت سطح الأرض لملايين السنين.

obeikandl.com

كذلك فإن مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة (والتى تسمى مصادر الطاقة الغير تقليدية) مصدرها الطاقة الشمسية. ففى حالة تجميعها يمكن أن تستخدم فى توليد الطاقة الكهربية، وكذلك فإن الطاقة الشمسية هى المسببة لحركة الرياح ومن ثم إستخدام طاقة الرياح فى توليد الطاقة الكهربية والميكانيكية، حيث يختلف تأثير الشمس على الماء واليابسة بما يحدث إختلاف فى درجات الحرارة والضغط وهذا يسبب حركة الرياح والتى يمكن استغلالها لتوليد الطاقة الكهربية. كذلك فإن الطاقة الشمسية هى المسببة للطاقة المائية حيث تتبخر المياه من المسطحات المائية بفعل الطاقة الشمسية وتحملها الرياح حيث تسقط مكونه مصدرا للطاقة المائية. طاقة الكتلة الحيوية هى من أصل نباتى، وطاقة مياه المحيطات هى نتيجة إختلاف درجة الحرارة بين السطح العلوى المعرض لأشعة الشمس والمياه العميقة. وطاقة المد وهى نتيجة للطاقة الشمسية والطاقة القمرية.

٢- بنية الشمس: Structure of The Sun

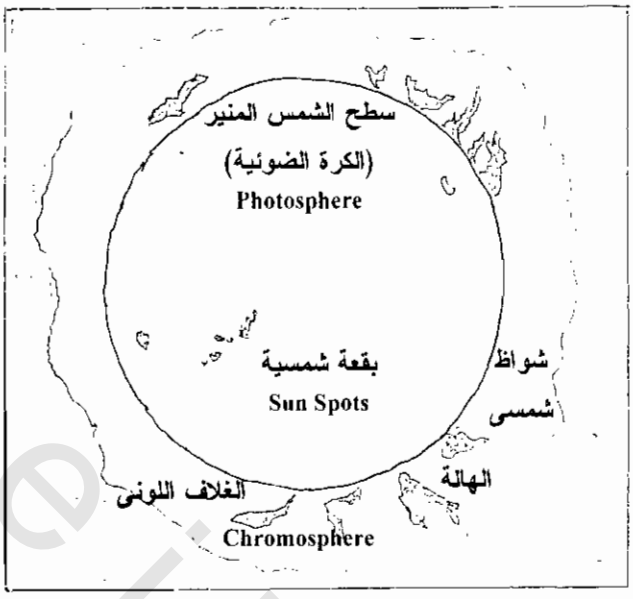
شكل (١/١)

الشمس عبارة عن كرة من الغازات عالية السخونة، متولدة الحرارة بإستمرار بتفاعلات الإندماج النووى الحرارى الذى يحول ذرات الهيدروجين إلى ذرات الهيليوم. هذه الطاقة يتم إشعاعها من الشمس فى كل الإتجاهات ويصل إلى الأرض جزء صغير منها. الأرض تستقبل طاقة إشعاعية من الشمس البعيدة التى هى كتلة ساخنة من غازات الهيدروجين والهيليوم بنسبة ٣:١. فى الشمس يتم توليد الطاقة فى لبها المركزى والذى يمكن إعتباره كمفاعل نووى ضخم. الطاقة المنطلقة تكون طبقاً للتفاعل الآتى:

$$4\,H1 \rightarrow 2\,He^4 + 26.7\ Mev$$

الطاقة من التفاعل السابق تنتج من حقيقة أن أربعة بروتونات لها كتلة غير متحدة تساوى ٤,٣٠٤ وكتلة نواة الهيليوم هى ٤,٠٠٢٧. ولذلك فإن ٠,٢٧٧ وحدات كتلة المادة تحولت إلى طاقة طبقاً لمعادلة أنشتين الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء ($E = mc^2$). إنها تلك الطاقة التى تتدفق بإستمرار خارج الشمس.

obeikandl.com



شكل (١/١) الشمس مصدر الطاقة الشمسية

نبذة تاريخية عن الطاقة الشمسية:

الشمس من أعظم نعم الله.. ترسل أشعتها إلى الأرض فتبعث فيها الحياة، وصدق الله العظيم حيث يقول "وسخر لكم الشمس والقمر دائبين". وقد عرف الإنسان منذ أقدم العصور أن الشمس هى مصدر الحياة والقوة، فلقد عبدها الإنسان، حيث قال الهدهد لسليمان "وجدتها وقومها يسجدون للشمس من دون الله" وهو يصف بلقيس ملكة سبأ. وفى مصر القديمة كانوا يرمزون إليها بالإله "ميترا". واستعمل العالم الإغريقى أرشميدس المرايا الحارقة للدفاع عن بلاده، ونجح بواسطتها فى إحراق أسطول العدو الرومانى، حيث وضعت المرايا لتركيز أشعة الشمس فى بؤرتها ثم توجيهها نحو الهدف.

الأبحاث العلمية الحديثة فى مجال الطاقة الشمسية بدأت فى عام ١٨٧٥ عندما اخترع "موشو" آله تجارية تتكون من غلاية أسطوانية من النحاس طليت باللون الأسود تسع مائة لتر، وتحيط بها مرآة معدنية مخروطية الشكل. مساحة سطحها الذى يعكس أشعة الشمس على الغلاية عشرين متراً مربعا، فترفع حرارة الماء إلى درجة الغليان واستعمل البخار فى إدارة آلات صغيرة.

وأقام شومان، جهازا لتوليد الطاقة الشمسية فى عام ١٩١١ فى فيلادلفيا، وهو مكون من أحواض معدنية يجرى فيها الماء، وقد غطيت بألواح من الزجاج لحفظ الحرارة. وثبتت على جوانب الأرض مرايا مستوية. وتبلغ مساحة الأحواض ٤٥٠ متراً مربعاً وفى استطاعة هذا الجهاز أن يحول ٢٠٠ لتر من الماء إلى البخار فى الساعة الواحدة. ولكن عيب هذا الجهاز أنه مثبت فى مكانه. فلا يستطيع متابعة الشمس فى حركتها طول النهار، وبذلك تقل كفاءته الإنتاجية فى أغلب ساعات النهار. وبعد ذلك بعامين أقام جهازا آخر فى مصر، بالقرب من المعادى بعد أن أدخل عليه بعض التحسينات الطفيفة، إذ كانت المرايا الموضوعة على جوانب الأرض مقعرة وتتبع الشمس فى دورانها. واستعمل البخار الناتج من هذا الجهاز فى إدارة آلات تصل قوتها على مائة حصان، لرفع المياه من النيل وري الأراضى.

ثم إنصرفت دول العالم إلى استغلال الوقود الأحفورى وأكتشفت القوى البخارية والكهربية. ومرت الأعوام وشهد العالم هبوطا فى رصيدة من الوقود الحفرى، والذى سينضب قبل نهاية القرن الواحد والعشرين. ولذلك بدأت الأنظار تتجه نحو الطاقة الطبيعية الكبرى التى لاتنفذ وهى الطاقة الشمسية.

٣- طيف الإشعاع الشمسى:

يتكون الإشعاع الشمسى من طيف من موجات كهرومغناطيسية تنقسم إلى نطاقات حسب أطوالها الموجية كما فى الجدول التالى:

جدول (١) طيف الإشعاع الكهرومغناطيسى

نوع الأشعة	نطاق الأطوال الموجية (ميكرون) الميكرون = ١٠$^{-٦}$ متر)
الأشعة الكونية	λ أقل من ١٠$^{-٨}$ ميكرون
أشعة جاما	λ أقل من ١٠$^{-٨}$ إلى أقل من ١٠$^{-٤}$ ميكرون
أشعة أكس	أقل من ١٠$^{-٥}$ إلى أقل من ١٠$^{-٢}$
الأشعة فوق البنفسجية	من ٢×١٠$^{-٢}$ إلى أقل من ٠,٣٨ ميكرون
الضوء المرئى	من ٠,٣٨ ميكرون إلى أقل من ٠,٧٨ ميكرون
الأشعة تحت الحمراء	من ٠,٧٨ ميكرون إلى أقل من ١٠^{٢} ميكرون
أمواج الراديو	من ١٠^{٢} إلى أقل من ١٠^{١٠} ميكرون

الميكرون = (١/مليون – متر)

obeikandl.com

من هذا الطيف الكبير للموجات الكهرومغناطيسية نشعر فقط بالموجات فى نطاق الأطوال من ٠,١ إلى ١٠٠ ميكرون حيث تسبب هذه الموجات إحساساً بالحرارة وبالتالى تسمى بالإشعاع الحرارى. والجدير بالذكر أن نطاق الضوء المرئى يحتل جزءا يسيرا من طيف الإشعاع الحرارى ويبين الجدول الآتى التوزيع الطاقى لبعض نطاقات هذا الطيف القادم من الشمس.

جدول (٢) التوزيع الطاقى لطيف الإشعاع الشمسى الحرارى

طول الأطوال الموجية (ميكرون)	صفر – ٠,٤	٠,٤ – ٠,٧٥	٠,٧٥ – ٤٠
الطاقة التقريبية (وات/المتر المربع)	٩٥	٦٤٠	٦١٨
النسبة المئوية التقريبية من الطاقة الكلية	%٧	%٤٧	%٤٦

يتضح من ذلك الجدول أن الضوء المرئى يحتوى على حوالى نصف الطاقة الكلية للطيف الكهرومغناطيسى القادم من الشمس.

يحتوى الغلاف الجوى على غازات الأوزون (على إرتفاع ٣٠ كيلو متر من سطح الأرض) وعلى غازات ثانى أكسيد الكربون على إرتفاع ١٢ كيلو متر من سطح الأرض، وكذلك يحتوى الغلاف الجوى على بخار الماء وبعض الجسيمات العالقة وقطرات الماء والتى تؤدى كلها إلى إضعاف الإشعاع الشمسى نتيجة إمتصاصه أو تبعثره. حيث يمتص الأوزون الأشعة فوق البنفسجية ويمتص ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء الأشعة تحت الحمراء. والذى يصل على الأرض هو الضوء المرئى والذى يضعف نتيجة تبعثره بواسطة جسيمات العالقة. هذه الطاقة التى تصل إلى سطح الأرض جزء منها يتم إمتصاصه بواسطة سطح الأرض وجزء يتم تسخينه للغلاف الجوى بواسطة عملية الحمل الحرارى (Convection) والباقى ينعكس فى الفضاء الخارجى.

obeikandl.com

٤- سلوك الطاقة الشمسية:

بالقرب من خط الاستواء بين خطى عرض ٣٨° شمال، ٣٨° جنوب تمتص الأرض الحرارة بصفة مستمرة. أما بالقرب من القطبين حيث تكون درجة الحرارة أقل بكثير فيوجد فقد مستمر فى الحرارة.

الطاقة القادمة من الشمس يمتص ٤٧% منها بواسطة الأرض.

الطاقة الشمسية فى العالم العربى:

يضم الوطن العربى ٢٢ دولة تشغل منطقة جغرافية تمتد من المحيط الأطلنطى (خط طول ١٧° غرب) إلى المحيط الهندى (خط طول ٦٠° شرق) وفى الجنوب من وسط أفريقيا (خط عرض ٢° شمال) إلى شاطئ البحر الأبيض المتوسط الشمالى (خط عرض ٣٧,٥° شمال). أى مساحة كلية مقدارها ثلاثة عشر مليونا وسبعمائة ألف كيلو متر مربع ويقترب عدد السكان من ٢٠٠ مليون نسمة أو أقل قليلا.

يبلغ المتوسط السنوى للإشعاع الشمسى الكلى الساقط على المستوى الأفقى حوالى خمسة كيلووات ساعة لكل متر مربع فى اليوم الواحد. وهذا يعنى أن الدول العربية تتلقى طاقة شمسية مقدارها ٦٨٥ × ١٠^١١ كيلوات ساعة. وهذا يعادل ٣٤,٢٥ × ١٠^٨ ميجاوات ساعة من الطاقة الكهربية فى حالة استخدام خلايا شمسية ذات كفاءة ٥٠%. وهذا بالتالى يكافئ ٣٨٢,٧٥ مليون برميل بترول يوميا أى ما يعادل عشرين ضعف إنتاج البترول لدول الأوبك (OPEC) مجتمعة فى الوقت الحاضر. كما تقدر عدد ساعات سطوع الشمس فى معظم الدول العربية ثلاثة آلاف ساعة سنوياً.

الطاقة الشمسية على المستوى العالمى:

كل الدول فى جميع أنحاء العالم تستقبل بعضا من الطاقة الشمسية. هذه الكمية تبلغ ما بين عدة مئات من الساعات فى العام كما فى دول الشمال والجزء السفلى من أمريكا الجنوبية إلى أربع آلاف ساعة فى العام كما فى معظم الدول العربية.

obeikandl.com

عند تقدير كمية الطاقة الشمسية الساقطة على الأرض دعنا نعتبر أولاً الصحارى الطبيعية للعالم. هذه المسحة هى حوالى ٢٠ × ١٠^٦ كيلومتر مربع بمتوسط إشماس، أى أشعاع شمسى (Insolation) مقداره ٥٨٣,٣ وات/ المتر المربع / اليوم، وأخرى ٣٠ × ١٠^٦ كيلو متر مربع تستقبل حوالى ٢٩١,٦٥ وات/المتر المربع / اليوم. دعنا لانتناول كل المساحات البحرية وباقى المساحات الأرضية. لذلك فإن كمية الطاقة الشمسية التى تستقبل بهذه المساحة (٥٠ × ٦٠^٦ كيلو متر مربع) ١٦٣,٢ × ١٠^١٢ كيلوات ساعة / اليوم. ومع إفتراض أن الإشعاع الشمسى هو ثمان ساعات يوميا أو تقريباً ٦٠ × ١٠^١٥ كيلوات ساعة / العام. بأستخدام ٥% من هذه الطاقة فإنه سوف ينتج ٣٠٠ × ١٠^١٣ كيلوات ساعة. وبمقارنة هذه مع متطلبات الطاقة على مستوى العالم فى عام ٢٠٠٠ والذى هو ٥٠ × ١٠^٢ كيلوات ساعة فى العام، فإنه يمكن ملاحظة أنها تصل إلى ٦٠ ضعف الذى سيتطلبه العالم.

ثانياً: معلومات عن المبادئ الأساسية للطاقة الشمسية:

معظم الطاقة التى تستقبلها من الشمس تأتى فى صورة ضوء، الإشعاع ذو الموجة القصيرة ليس كله يمكن رؤيته بواسطة العين البشرية. عند سقوط هذا الإشعاع على مادة صلبة أو سائلة فإنها تمتص وتتحول إلى طاقة حرارية وتصبح المادة ساخنة وتختزن حرارة وتوصلها إلى المواد المحيطة (الهواء أو الماء أو المواد الصلبة أو السائلة الأخرى) أو إعادة إشعاعها إلى مواد أخرى ذات درجة حرارة أقل. إعادة الإشعاع هو إشعاع ذو الموجه الطويلة.

الزجاج ينقل بسهولة الأشعة قصيرة الموجة، وهذا يعنى أنه يمتلك إعاقة قليلة للطاقة الشمسية القادمة، ولكنه ناقل ضعيف جداً للأشعة طويلة الموجة. بمجرد مرور الأشعة الشمسية خلال النافذة الزجاجية وامتصت بواسطة بعض المواد فى الداخل، فإن الحرارة لايتم إعادة إشعاعها ثانيا إلى الخارج. لذلك، فإن الزجاج يعمل كمصيدة للحرارة (Green Houses)، والتى يمكنها الحصول على الدفئ فى الأيام الشمسية، حتى فى منتصف الشتاء، فقد عرف هذا بتأثير الصوبة (Green House Effect).

المجمع الشمسى (Solar Collector):

المجمع الشمسى أو الحاشد الشمسى للتدفئة المنزلية والتى تسمى عادة المجمعات ذات السطح المستوى (Flat Plate Collectors) لها دائما واحد أو أكثر من الأغطية الزجاجية، رغم أن مختلف أنواع البلاستك والمواد الشفافة الأخرى قد تم إستعمالها بدلا من الزجاج.

أسفل لوح الغطاء الزجاجى يوجد عادة لدى الجامعات الشمسية (Collectors) لوح آخر الذى يمتص الأشعة الشمسية الساقطة عليه. اللوح الماص هذا (Absorber) عادة يصنع من النحاس، الألومنيوم، الصلب أو من مادة مناسبة أخرى ويغطى عادة بمادة مثل الطلاء الأسود أو أحد الطلاءات المتطورة التى تساعد فى إمتصاص الحرارة وليس إنعكاسها أو إعادة إشعاعها، والمحافظة عليها من خلال العزل الحرارى الخارجى للوح الماص. بمجرد أن تمتص الحرارة فإنه يمكن إلتقاطها وإستخدامها. الواح الأغطية الزجاجية تساعد فى خفض الفقد الحرارى خلال المقدمة والعزل يقلل الفقد الحرارى خلال المؤخرة. من اللوح الماص تنتقل الحرارة بالتوصيل الحرارى (Conduction) إلى السائل أو الهواء الناقل، الذى يتدفق فوق السطح الأسود للوح الماص، عادة بمساعدة طلمبة (للسائل) أو نافخ هواء. السوائل (مثل الماء أو السائل الذى لايتجمد مثل إيثيلين جليكول تتدفق فوق السطح الأسود أو خلال الأنابيب المندمجة فى اللوح الماص. فى حالة استخدام الهواء الناقل للحرارة، فإنه يتم دفعه خلال أسطح اللوح الماص والذى يكون له الكثير من الأسطح الصغيرة الغير مستوية والتى يمكن أن يلتصق بها الهواء.

فى بعض الحالات يمكن تحريك السوائل أو الهواء بدون مساعدة ميكانيكية، بواسطة الحمل الحرارى الطبيعى (Natural Convection) أو التفريغ الحرارى بالمص (Thermosyphoning). عند تسخين السائل فإنه يرتفع وتدخل السوائل الباردة لتأخذ مكانه.

obeikandl.com

استخدام الطاقة الشمسية لأكثر نجاحا هو فى:

١- التدفئة المنزلية.

٢- التبريد والتكييف المنزلى.

٣- التسخين الشمسى للماء أو الهواء.

٤- التقطير الشمسى للمياه المالحة وإنتاج المياه العذبة والملح.

٥- التجفيف الشمسى للحاصلات الزراعية.

٦- المطابخ الشمسية.

٧- المحركات الشمسية لضخ المياه.

٨- تبريد المواد الغذائية.

٩- التحول الفوتوفولتى لإنتاج الكهرباء.

١٠- الأفران الشمسية.

١١- توليد الطاقة بالحرارة الشمسية.

١٢- تسخين العمليات الصناعية.

موجز عن استخدامات الطاقة الشمسية:

فى حالة التدفئة المنزلية فإن الحرارة من المجمعات الشمسية تستخدم مباشرة فى تدفئة المساحات المعيشية للمبنى بطريقة تقليدية كما فى حالة المشـــع أو مصدر الإشعاع (Radiators). عندما يكون المبنى ليس فى حاجة إلى حرارة فإنه يمكن تحريك الهواء أو السائل الساخن إلى وعاء تخزين الحرارة. فـــى حالة الهواء يكون التخزين بأستخدام لوحة من الرخام أو أى مـــادة أخـــرى تحتفظ بالحرارة، وفى حالة السائل يكون عادة حوض ماء ضخم الذى يكـــون له طاقة حرارية كبيرة. كذلك تخزن الطاقة فى أوعية كيماويات تسمى أملاح أصهورية (Eutectic) أى بالغة الحد الأدنى من الإنصهار، أو أمـــلاح تغيـــر المجال (Phase Change). الأملاح التى تختزن كميات كبيرة من الحرارة فى حجم صغير نسبياً، تنصهر عند تسخينها وتطلق الحرارة فيمـــا بعـــد عنـــد برودتها وتبلرها. عند حاجة المبنى إلى حرارة فإن الهواء أو الماء من نظام

obeikandi.com

تدفئته يمر خلال الخزان ويسخن، ثم يتم تمريره خلال السخانات التقليدية لتدفئة الحيز. بالنسبة للأيام الغير مشمسة أو ذات السحب، يكون فى هذه الحالة نظام إضافى للتدعيم، ونفس الشئ ينطبق على نظام التبريد الشمسى.

يمكن استخدام الحرارة من الطاقة الشمسية لتبريد المبانى، باستخدام مبدأ التبريد بالإمتصاص (Absorbtion Cooling) فى المبردات التى تعمل بحرق الغاز. وحدات الطاقة الشمسية لتسخين الماء المنزلى متاحة تجارياً وتستخدم بواسطة ملايين البشر فى مختلف أجزاء العالم. سخانْ الماء الشمسى عادة يشمل جامع اللوح المعدنى المستوى (Flat Plate Collector) الأسود مع اللازم من المواسير.. الخ، مواجها الإتجاه العام للشمس. الجامع الشمسى يكون مزودا بغطاء زجاجى شفاف وطبقة من العزل الحرارى أسفل اللوح. مواسير الجامع تكون متصلة بماسورة الخزان المعزول الذى يحتفظ بالماء الساخن خلال الأيام الغير مشمسة. الجامع يمتص الاشعاع الشمسى، ومن خلال إنتقال الحرارة الناتجة إلى الماء الذى يدور خلال المواسير بالجاذبية أو بطلمبة، فإن الماء الساخن يتم إمداده إلى خزان الحفظ. تعتمد كفاءة لوح الجامع المعدنى على طبقة التغطية الإنتقائية للوح الماص.

الجامع الشمسى بمساحة متر مربع واحد يمكنه توفير ٧٥ لتر من الماء الساخن عند حوالى ٦٠°م فى يوم الإشماس المتوسط.

نظم سخانات الماء الشمسية للإستخدام المنزلى والصناعى والتجارى متاحة فى كثير من دول العالم. فى المنشآت التجارية توجد إمكانيات كبيرة للإستخدام وخاصة فى الفنادق، المنشآت العلاجية، بيوت الشباب... الخ. وفى الاستخدامات الصناعية يمكن لنظم التسخين الشمسى للمياه توفير متطلبات العمليات الصناعية من المياه ذات درجات الحرارة المنخفضة والمتوسطه حتى ٩٠°م، والهواء الساخن حتى ١١٠°م والبخار بالضغط المنخفض حتى ١٤٠°م. وهذه مفيدة وخاصة فى صناعة النسيج، الكيماويات، المستحضرات الدوائية، وفى الصناعات الغذائية وفى صناعة السكر والمخبوزات وصناعات أخرى... الخ. نظم المياه الساخنة لها علاقة وثيقة بكثير من الصناعات

obeikandl.com

الزراعية والريفية. كذلك يستخدم الهواء الساخن، البخار، الماء الساخن يمكن استخدامها فى صناعة المنسوجات عند درجات حرارة مختلفة.

- فى مجال الغزل والصباغة والتجفيف (٨٠ – ١٠٠°م)
- فى مجال النسيج والتغرية (Sizing) وصباغة الحوض (٨٥°م، ١٠٠°م)
- فى التبييض والغسيل (٨٠° – ١٠٠°م)
- فى الطباعة – طباعة الاسطوانة (١٠٠°م)
- التشطيب (صقل القماش) (٩٠°)

يمكن استخدام الطاقة الشمسية فى التسخين الأولى للمياه حتى ٥٠ – ٦٠°م، مع التسخين التالى بالطرق التقليدية، حيث ينتج عن ذلك وفر فى تكلفة الوقود تعادل من ١٥-٢٥%.

من بين الاستهلاك الكلى للطاقة فى صناعة المنسوجات يستهلك ٥٠% فى متطلبات الطاقة الحرارية. متطلبات البخار، الماء الساخن، الهواء الساخن لكل كيلو جرام من المنسوجات يمكن أن يتراوح ما بين ٢٠، ٤٠، ٣٠ كيلوجرام على التوالى فى مجال درجة حرارة ما بين ٨٠°م إلى ١١٠°م.

التبخير الشمسى هو طريقة تقليدية وتاريخية لإنتاج الملح من الماء المالح. التطوير الحديث مرتبط بتحسين إنشاءات البرك الشمسية الملحية.

الطريقة الأساسية للتقطير الشمسى هى بالسماح للإشعاع الشمسى خلال غطاء شفاف فى حوض مغطى به مياه مالحة ضحلة. الماء يتبخر من الماء الملحى، والبخار يتكثف على الأغطية التى تكون موضوعة بحيث أن المياه المكثفة تتدفق إلى أحواض تجميع ثم إلى حوض تجميع المياه المنتجة. فى المناطق الجافة وشبه الجافة والساحلية حيث توجد وفرة فى ضوء الشمس الذى يمكن استخدامه لتحويل المياه المالحة أو المياه الحمضاء (Brakish) إلى مياه مقطرة يمكن استخدامها للشرب.

المقطرات الشمسية يمكنها إنتاج من ٣-٥ لتر من الماء المقطر لكل متر مربع فى متوسط اليوم الشمسى. تقنية التقطير الشمسى لتحويل المياه

obeikandl.com

الخمضاء إلى مياه للشرب تعتبر بسيط حيث يمكن تصنيع المقطرات الشمسية الصغيرة بسهولة.

الاستخدام التقليدى وواسع الإنتشار للطاقة الشمسية هو كذلك لتجفيف الحاصلات الزراعية. هذه العملية ذات أهمية إقتصادية كبيرة وخاصة بالنسبة لثمار الفاكهة الطرية والمعرضة لعدوانية الحشرات.

مجفف الفاكهة الذى توضع فيه الفاكهة عبارة عن رفوف مصممة لتوفير التعرض المحكم لأشعة الشمس والذى يحسن من نوعية المنتج ويحقق الوفر الكثير فى الوقت.

غرفة التجفيف البسيط تتكون من صندوق معزول عند القاعدة، مطلى بطلاء أسود من الداخل ومغطى بمسطح زجاجى شفاف مائل. يتم توفير ثقوب التهوية عند القاعدة وعند القمة لأجناب الصندوق لتسهيل تدفق الهواء فوق المادة التى تجف والتى توضع على صوانى مثقبة فى داخل قاعدة الغرفة. الإرتفاع من ١٠° إلى ١٥°م فى درجة حرارة الهواء مع إنخفاض الرطوبة النسبية إلى ٦٠% يكون مناسبا لتجفيف معظم الحبوب إلى مستوى المحتوى الآمن من الرطوبة. لتخزين ٥٠٠ كيلو جرام من الأرز الشعير يمكن تجفيفها من ٣٠ إلى ١٤% المحتوى من الرطوبة فى فترة زمنية ٦ ساعات فى اليوم المشمس وذلك باستخدام معدل التدفق للهواء ٤ متر مكعب فى الدقيقة، مع الإرتفاع فى درجة الحرارة مقداره ٨ – ١٠°م.

أجهزة الطهى الشمسية والأفران تم تطويرها لطهى كل أنواع الطعام خلال ٤٠ – ٦٠ دقيقة. تم تطوير نوعين من أجهزة الطهى الشمسية وهما:

أ- جهاز الطهى الصندوقىالمقفل بغطاء زجاجى ومرآة تقوية إضافية التى توفر إشعاع مركز فى الفرن وتحتجز الحرارة خلال مساحة صغيرة التى يوضع فيها الطعام.

ب-جهاز الطهى المبنى على تركيز الطاقة الشمسية بواسطة عاكس مرآة الجسم المكافئ الدورانى (Para boloid) والذى يسخن وعاء الطهى مباشرة. جهاز الطهى الشمسى الغير مكلف المصنوع من الخيرزان مع

ألواح الألومنيوم كسطح عاكس تم تطويره حديثا. فى الأيام الصافية يمكن الحصول على درجة حرارة ٣٠٠°م فى الصيف، ٢٥٠°م فى الشتاء باستخدام جهاز الطهى هذا. فرن الغذاء يظل ساخناً لعدة ساعات بعد غروب الشمس. التحمير، الخبيز (طهى الخبز) وغلى المحتويات يمكن أداؤه خلال من ٣٠ إلى ٩٠ دقيقة فى ظروف السماء الصافية. العوامل الرئيسية لقلة الاهتمام بأجهزة الطهى الشمسية، رغم كفاءة أدائها وقلة تكلفتها يعود لإعتبارات مثل تنظيم الحرارة للطهى، مشاكل تخزين الحرارة، العادات الثقافية والاجتماعية.

التبريد الشمسى: يوجد نوعين من التبريد الشمسى وهما (Solar Refregiration):

أ- نظم التبريد بإمتصاص البخار: والتى تستخدم طاقة حرارية متدنية من جامعات السطح المستوى مع قليل من التطوير.

ب-جامعات التركيز البؤرى (Focusing) لإمداد الحرارة عند درجة حرارة أعلا لتسخين الآلة التى تقوم عندئذ بتشغيل الضاغط لمبرد تقليدى.

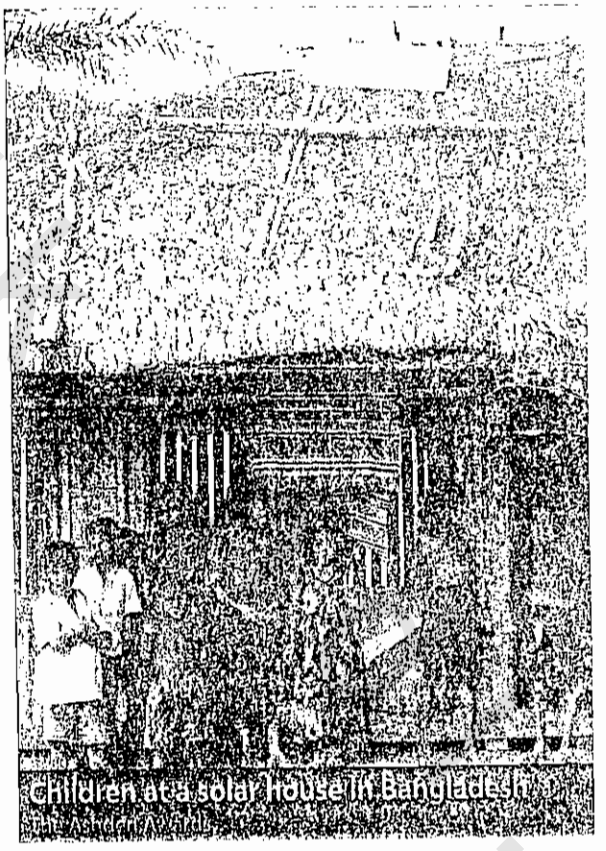
لذلك فإن التبريد الشمسى يوفر حل مؤثر خاصة فى المناطق المدارية والقريبة من المدارية – التبريد الشمسى بنظام الإمتصاص هو الطريقة الأفضل للإستخدام المباشر للطاقة.

الطاقة الشمسية يمكن استخدامها لتوليد الطاقة. البحث والتطوير يسير أساساً على محورين، أحدهما هو إنتاج الطاقة الخاصة بتشغيل طلمبات المياه التى تعمل بطاقة الحرارة الشمسية، والمحور الثانى هو لإنتاج طاقة أعلا من ١٠ – ١٠٠ كيلوات ساعة لإمداد الطاقة للمناطق البعيدة عن التوصيل بالشبكة الكهربية بسبب إرتفاع تكلفة خطوط النقل وذلك عند عدم توفر مصادر أخرى للطاقة.

الأفران المنشأة وجد أنه يمكنها توفير درجة حرارة مرتفعة حتى ٤٠٠٠°م. الطاقة الشمسية يتم تحويلها مباشرة إلى طاقة كهربية باستخدام الخلايا

الشمسية الفوتوفوليته (Solar Photopholtaic Cells) والتى استخدمت على نطاق واسع فى سفن الفضاء.

شكل رقم (١/٢) صورة لمشروع الإستخدام المنزلى للطاقة الشمسية الذى شمل أكثر من ٧٠٠٠٠ منزل فى بنجلاديش من خلال قروض البنك الذى أسسه محمد يونس الحاصل على جائزة نوبل للسلام عام ٢٠٠٦.



شكل (١/٢) للمنزل الشمسى فى بنجلاديش