العلماء يحددون العيب الرئيسي في كفاءة الألواح الشمسية

أ.عبد الحكيم محمود

2019-07-23

تعتبر الألواح الشمسية من أكثر الأنظمة المتوفرة لتوليد الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة، نظرا لتكلفتها المنخفضة نسبياً وتوافرها للمستهلك، مع ذلك، فإن غالبية الخلايا الشمسية تحقق فقط 20 في المائة من الكفاءة - لكل كيلوواط من ضوء الشمس المكافئ. وبالتالي فإن العيب الرئيسي في الألواح الشمسية هو انخفاض كفاءة الطاقة والتي كان يعتقد حتى وقت قريب أنها تعود إلى العوامل الطبيعية كارتفاع درجة حرارة الشمس أو الرطوبة أو تأثير الغبار.

دراسة تدهور كفاءة الألواح الشمسية

لكن مجلة الفيزياء التطبيقية نشرت دراسة علمية في 14 من شهر مايو 2019، قام بها باحثون من جامعة مانشستر البريطانية وآخرون توصلوا فيها إلى اكتشاف يحدد الخلل المادي في السيليكون الذي يستخدم في إنتاج الطاقة الشمسية والذي يرجحون أنه قد يكون سبباً في انخفاض كفاءة الطاقة بنسبة 2 %.حيث تم في هذه الدراسة معرفة مشكلة انخفاض كفاءة الطاقة بعد 40 عام من دراستها وبعد نحو 270 دراسة بحثية علمية قام بها الباحثون في العالم لمعرفة أسباب المشكلة من أجل حلها، وهو ما أكده توني بيكر أحد الباحثين المشاركين في الدراسة: "نظرًا للتأثير البيئي فإن تدهور كفاءة الألواح الشمسية كان موضوع اهتمام علمي وهندسي كبير في العقود الأربعة الماضية".

السبب المادي لانخفاض كفاءة الطاقة

يقول الباحثون أنه، خلال الساعات الأولى من التشغيل، تنخفض كفاءة الألواح الشمسية من 20 في المائة إلى حوالي 18 في المائة. قد يبدو أن هذا الانخفاض بنسبة 2 في المائة لا يمثل مشكلة كبيرة، ولكن عندما تفكر في أن هذه الألواح الشمسية مسؤولة عن توفير جزء كبير ومتزايد من إجمالي احتياجات الطاقة في العالم، فهي خسارة كبيرة في قدرة توليد الكهرباء.

ومن أجل معرفة الأسباب التي تؤدي إلى نقص كفاءة الألواح الشمسية، استخدم الباحثون تقنية كهربائية وبصرية تسمى (التحليل الطيفي العابر عميق المستوىdeep-level transient spectroscopy) واختصار DLTS وهي أداة تجريبية لدراسة العيوب النشطة كهربائيا في أشباه الموصلات وبواسطتها يتم تحديد علامات الخلل الأساسية وقياس تركيزها في المواد.

وقد اتبع الفريق هذه التقنية من أجل العثور على نقاط الضعف في السيليكون، حيث كشف الفريق العلمي عن وجود عيب كامن في استخدام السيليكون لتصنيع الخلايا، إذ أنه يتم تحويل للشحنة الإلكترونية داخل الجزء الأكبر من الخلية الشمسية السيليكونية تحت أشعة الشمس. وقد وجد الفريق أن هذا التحويل ينطوي على عائق يمنع تدفق ناقلات الشحنة المولدة بما يشبه الفخ الذي تقع فيه الشحنات المتدفقة.

وحسب ما قاله الباحثون فإن تدفق الإلكترونات هذا هو ما يحدد حجم التيار الكهربائي الذي يمكن للخلية الشمسية توصيله إلى الدائرة، وبالتالي فإن أي شيء يعيقه يقلل بشكل فعال من كفاءة الخلايا الشمسية وكمية الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها وفقا لأشعة الشمس الواصلة إليها. ووجد الفريق البحثي أن هذا العيب يظل خامدا إلى أن تسخن الألواح الشمسية.

ووفقا لما توصل إلية الباحثون في هذه الدراسة فان العائق الذي يؤثر على انخفاض كمية الطاقة الألواح الشمسية يحدث بسبب عيوب فنية تتطلب إصلاحا هندسيا.

الدراسة كاملة تجدونها عبر الرابط التالي:

- Identification of the mechanism responsible for the boron oxygen light induced degradation in silicon photovoltaic cells
  Journal of Applied Physics 125, 185704 (2019)

البريد الإلكتروني للكاتب: abualihakim@gmail.com