

Solución solar

Cómo los aceros inoxidables con níquel están mejorando los panoramas para la energía solar

Las actividades humanas generan 23 billones de toneladas de dióxido de carbono al año, de acuerdo con el Consejo Europeo de Energía Renovable. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, calcula que esas emisiones aumentarán la temperatura del mundo en hasta 5.8° C dentro de los próximos cien años.

Muchas tecnologías están siendo desarrolladas para disminuir la velocidad del calentamiento global y evitar sus consecuencias. Algo ya ha sido probado efectivamente: en el 2004 las fuentes de energía renovable satisficieron el 13% de la demanda de energía primaria en el mundo, según la *World Energy Outlook*, una publicación anual de la Agencia Internacional de Energía.

El objetivo general es explotar las fuentes de energía renovable con el propósito de eliminar los combustibles fósiles y las emisiones de dióxido de carbono que producen. Una de esas fuentes es la energía solar. Los llamados “*sunbelts*” (cinturones solares) del mundo ofrecen las mejores ubicaciones para las plantas de energía solar. Estos incluyen el sur de Estados Unidos y México, el suroeste de América del Sur, una amplia franja que se extiende desde España y África del Norte hasta China, África del Sur, y Australia. De acuerdo con Abengoa Solar, un desarrollador de tecnología solar en España, solo el 2% de la radiación solar que cae en los desiertos del mundo podría satisfacer todas las demandas de energía del planeta.

La forma más utilizada para explotar la energía del sol es la tecnología fotovoltaica, la cual usa paneles solares que producen electrones libres cuando son expuestos a la luz, para producir corriente eléctrica. Sin embargo, las centrales eléctricas están también volteando hacia un subconjunto de bajo costo de tecnologías solares llamado “*Concentrating solar power*” (CSP, Energía solar concentrada). La construcción de tecnologías CSP depende de los aceros inoxidables como el S31600, recubrimientos de baja emisión térmica con base de níquel, energía de vapor con base de aleación convencional, y superaleaciones aún no especificadas.

Las tecnologías CSP concentran la energía de sol con espejos para calentar fluidos que a su vez calientan agua para hacer vapor. El vapor activa turbinas que generan electricidad. Las dos tecnologías CSP principales son “canales solares” y “torres solares”.

Algunos diseños de plantas incluyen energía de respaldo en la noche generada de un combustible; otros no. Otros, diseños híbridos complementan centrales eléctricas convencionales, tales como un campo solar y un ciclo combinado de 150 megavatios que serán construidos en Hassi R'Mel, Argelia.

Las plantas de canal solar, consisten en espejos cóncavos fila sobre fila, que concentran la energía del sol en los tubos receptores de acero inoxidable colocados en las líneas focales de los espejos. Un fluido de transferencia de calor, como el aceite, transfiere calor al agua por medio de los intercambiadores de calor y algunas veces también a sal fundida en tanques de almacenamiento de calor. El calor es recuperado en la noche.

La tecnología de torre solar, usa una selección de espejos con base en tierra para concentrar la energía del sol en tubos de acero inoxidable en un receptor central en la parte superior de una torre. Un fluido de transferencia de calor (generalmente sal fundida) circula a través del receptor, calentando agua en intercambiadores de calor. (En la mayoría de los diseños, el exceso de calor es almacenado en enormes tanques de sal fundida).

España es un semillero de desarrollo de CSP gracias no solamente a su ubicación geográfica sino al apoyo gubernamental en forma de “tarifas de alimentación”, incentivos legislados que estimulan la adopción de energía renovable. El gobierno español garantiza una tarifa de 0.269375 euros por kilovatio hora para las plantas de CSP de hasta 50 megavatios (MV). Las tarifas han estimulado el valor de inversión de cientos de millones de euros. Según una proyección, la producción eléctrica solar en España alcanzará 3,000 MV antes del 2010 y 10,000 MV antes del 2020.

Las plantas de canal solar más grandes del mundo están en la ciudad española de Granada. Las plantas, encabezadas por el desarrollador alemán Solar Millennium AG y conocidas como Andasol 1, 2 y 3, están en varias etapas de terminación. Cada instalación tiene más de 1,008 canales y aproximadamente 550,000 metros cuadrados de superficie de espejo, y generará 50 MV; esto es suficiente para suministrar la energía necesaria de 200,000 personas y evita la producción de 172,000 toneladas de dióxido de carbono anualmente. El exceso de calor es almacenado en reservas de calor que contienen 28,500 toneladas de sal fundida cada una.

España tiene muchas otras plantas de canal solar en diferentes etapas de construcción con nombres como PS10, PS20 y Solnova. Dos contratistas ganaron por Solel Solar Systems Ltd. Ubicada en Israel, la cual fabrica tubos receptores para plantas de canal solar, ilustran la vasta escala de la tecnología. En mayo del 2008, Solel anunció ventas de 70,000 tubos receptores para ocho plantas españolas con 50 MV de salida cada una más 190,000 tubos receptores para un cliente anónimo (el tubo de metal en cada receptor es de 4 metros de largo y está hecho en acero inoxidable tipo S32109, conteniendo 10% de níquel).

En una planta de prueba de 5 MV en Albuquerque, Nuevo México, EE.UU., Sandia National Laboratories llevó a cabo un trabajo anterior sobre tecnología de torre solar y el uso de sal fundida circulando en el receptor central y como un medio de almacenamiento. La sal fundida, que consta de 60% de nitrato de sodio y 40% de nitrato de potasio, alcanzó 556° C en el receptor de 6.6 x 6 metros. Mientras tanto tubería de acero inoxidable S31600 fue usada en el receptor y en los tanques de almacenamiento para otra planta de investigación de torre solar, Solar 2, en tanto que el tanque de almacenamiento enfriador/refrigerante (400° C aproximadamente) en Andasol 1 no requirió la resistencia adicional a la corrosión del acero inoxidable. El acero inoxidable fue también utilizado en sistemas corriente abajo del receptor central en Sandia.

Basado en el éxito de esos proyectos de torres solares en EE.UU., el grupo español de ingeniería SENAR lanzó Solar Tres, una torre solar de 17 MV en Sevilla, aproximadamente hace cuatro años. Esta es la primera planta comercial de receptor central de sal molida en el mundo.

Superando eso, está una planta de torre solar de 500 MV proyectada en Sudáfrica a ser construida por Solar Reserve que está situada en California. Debido a que el acero inoxidable tipo S31600 en los proyectos de Albuquerque sufrió agrietamiento por corrosión bajo tensión, se tomó la decisión de usar una superaleación más resistente en la instalación sudafricana, según el Dr. Thomas Mancini, un gerente de programa de energía solar con Sandia National Laboratories. Añade que el rápido ciclo térmico en el receptor que ocurre cuando las nubes tapan al sol también requiere un diseño que pueda soportar 10,000 ciclos térmicos durante 30 años.

Los cálculos aproximados varían, pero Solar Millennium proyecta que las plantas térmicas solares podrían estar produciendo por lo menos 20,000 MV y tal vez no menos que 267,000 MV antes del 2040. La compañía agrega que esas plantas serán capaces de enviar más del doble de la electricidad que las fuentes geotérmicas, de biomasa, eólica y fotovoltaica combinadas. El níquel está claramente preparado para jugar un papel importante en la creación de esas valiosas fuentes de energía.