

Transferencia de Tecnología de Calentamiento por Microondas en el seno del GEM para Sectores Industriales de la Región

Juan Monzó Cabrera, Alejandro Díaz Morcillo, M^a Eugenia Requena Pérez, Elsa Domínguez Tortajada y Antonio J. Lozano Guerrero
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación. Universidad Politécnica de Cartagena
Campus Muralla de Mar. Cuartel de Antiguones
30202 Cartagena
Teléfono: 968325374 Fax: 968325973
E-mail: alejandro.diaz@upct.es

***Resumen.** La Región de Murcia tiene un tejido industrial centrado principalmente en el sector agroalimentario, la metalurgia, industrias de reciclaje y manufactureras e industrias dedicadas a la transformación de materias primas (mármol, cuero, industria química, etcétera). Muchos de estos procesos necesitan el calor para su realización. En este artículo se repasan aquellos procesos en los que la tecnología de calentamiento por microondas puede aportar mayor rapidez, eficiencia y limpieza. También se mostrarán aquellas acciones llevadas en el seno del Grupo de Electromagnetismo y Materia (GEM) para transferir esta tecnología a diferentes sectores de nuestro sector industrial.*

1 Introducción

Habitualmente se percibe al **ingeniero de telecomunicación** como un ingeniero que se centra principalmente en la tecnología que permite ofertar una serie de servicios. Típicamente estos son la televisión, la radiodifusión, Internet y comunicaciones electrónicas, comunicaciones vía satélite, servicios de localización y navegación, etcétera. **Sin embargo la percepción de su faceta industrial es marginal si bien es muy importante en áreas tales como Defensa, aeronáutica, las industrias propias de telecomunicación** (desarrollo de terminales, p.e.), etc. Esto es así porque la repercusión del ingeniero de telecomunicación en industrias tradicionales ha sido escasa.

Es evidente, por otro lado, que la Región de Murcia no tiene un tejido de telecomunicaciones importante dado que las principales empresas de telecomunicación se ubican actualmente en Madrid y Barcelona. Es más, si estudiamos los datos de nuestro propio gobierno regional, podremos observar que las principales industrias en la Región de Murcia son aquellas tradicionales: fabricación de plásticos, suelas de zapatos, empresas agroalimentarias, fabricación de cuero y mármol, industrias químicas, etcétera. Todas estas industrias utilizan el calor como fuente de energía que permita procesar sus materias primas para darles valor añadido.

Así pues se usa calor para secar el cuero y el mármol, para polimerizar y fabricar resinas y plásticos, para esterilizar ciertos alimentos, para fabricar suelas de zapatos... Estos procesos consumen demasiada energía y, por desgracia, las técnicas tradicionales de aplicación de calor son ineficientes. Como ejemplo, más del 10 % del gasoil consumido mundialmente se

emplea únicamente para extraer agua de productos a través de la aplicación de calor.

En nuestra región en el año 2004 existía una baja inversión en **I+D+i** con un 0.70% del PIB regional dedicado a estas tareas, siendo la media nacional un 0.85% y estando muy por debajo de comunidades como Navarra (1.94%), Madrid (1.76%) o el País Vasco (1.54%) [1]. Si además tenemos en cuenta que nuestro tejido industrial está basado en las PYMES, las cuales poseen pocos recursos para las tareas de **I+D+i resulta fundamental la colaboración entre nuestra Universidad Politécnica con estas empresas industriales tradicionales para poder acceder a fondos públicos** que financien la tan necesaria innovación y transferencia de tecnología.

Por último, actualmente todas las industrias del sector secundario están sufriendo una gran presión proveniente de los países asiáticos y se están generando necesidades acuciantes para poder competir con estos países como son: incremento de producción, control e incremento de la calidad, mayor eficiencia energética, control electrónico, producción en línea, reducción de la mano de obra, reducción del espacio de almacenamiento **y todo ello pasa, de forma innegociable, por la innovación y la transferencia de tecnología**

2 Ventajas de las microondas en procesos industriales

Aunque habitualmente las microondas son señales empleadas en el rango de frecuencias de 0.3 a 300 GHz para la transmisión, su utilidad en los procesos industriales de secado y calentamiento es la de calentar los materiales dieléctricos. Básicamente este calentamiento se produce por fricción de moléculas

dipolares y presenta las siguientes ventajas frente a otro tipo de tecnologías: a) Calentamiento rápido y volumétrico (Figura 1), b) Posibilidad de fabricar hornos pequeños con altas potencias (hasta 100 kW), c) Control electrónico del calentamiento: proporcional a la energía absorbida, d) Posibilidad de producción continua, e) Mejora de la eficiencia energética, f) Ambientes de trabajos fríos dado que el calor sólo se genera en el producto y no en el ambiente.



Figura 1. Termografía de calentamiento por microondas para dos tazas de café con calentamiento mayor en su interior (colores más claros).

Habitualmente esto hace que los procesos en los que intervienen **las microondas tengan un ahorro en tiempo que puede rondar el 90% en la mayor parte de los casos**, permitiendo un amplio incremento de la producción y la consiguiente bajada de los costes debido a la economía de escala.

3 Transferencia de tecnología a la industria del mármol y adyacentes

En el grupo de investigación de electromagnetismo y materia (GEM) se está realizando un esfuerzo importante en los últimos años para poder transferir la tecnología de calentamiento por microondas al tejido industrial de la región. La mayor parte de los trabajos de investigación asociados a esta transferencia de tecnología han pasado por **la colaboración entre empresas de la región, sus centros tecnológicos (los cuales actúan como su referente tecnológico) y la propia Universidad Politécnica de Cartagena**. La financiación ha sido fundamentalmente pública aunque también se han obtenido fondos proporcionados directamente por las empresas.

La industria del mármol está situada principalmente en los alrededores de la ciudad de Cehegín y nutre de trabajo a los habitantes de esta zona. Para hacer más atractiva la losa de mármol así como para dotarla de mayor resistencia frente a golpes y fracturas no deseadas se aplica al mármol unas resinas en su superficie [2]. Dichas resinas deben ser calentadas para que adquieran su dureza y resistencia final en lo que se denomina proceso de polimerización o curado. Actualmente los procesos de curado tradicionales aplicados en esta industria duran unas dos horas para hornos convencionales de gas, lo cual supone el cuello de botella del proceso productivo.

La Figura 2 muestra un horno de microondas que actualmente se utiliza en la empresa Crema Sierra Puerta S.L. **Gracias a este horno de microondas se ha podido reducir el tiempo de curado de las cubiertas de resina desde dos horas ¡¡a tan sólo 1 minuto y 20 segundos!!!** El establecimiento de este nuevo procedimiento industrial requirió un complejo estudio que abordaba la caracterización dieléctrica de los materiales empleados, simulaciones electromagnéticas y termodinámicas así como la realización de numerosas pruebas experimentales en hornos de microondas de laboratorio. Actualmente esta tecnología se ha protegido de forma conjunta por el GEM y el Centro Tecnológico del Mármol (CTM) a través de una patente mundial [3].



Figura 2. Horno de microondas para el curado de las cubiertas de resina en la industria del mármol.

4 Conclusiones

En este artículo se ha mostrado que es posible transferir la tecnología y conocimientos generados en nuestra Universidad para mejorar el tejido industrial de nuestra región. Se ha expuesto un ejemplo de cómo nuestro esfuerzo puede revertir en la mejora productiva y competitividad de nuestras empresas. Actualmente el GEM está investigando para aplicar las microondas en industrias relacionadas con abrasivos para mármol, alimentos envasados o arroz.

Referencias

- [1] Instituto Nacional de Estadísticas INE, Datos calculados respecto a al PIB regional de 2004. <http://www.ine.es/>
- [2] J.Romera-Fernandez, M.P. Vila-Marin, J. Monzo-Cabrera, M.E. Requena-Perez, and A. Diaz-Morcillo, *Microwave-Assisted Polymerization in the Natural Stone Industry*, IMPI's 40th Annual Symposium, Boston, USA, 2006.
- [3] J.Romera-Fernandez et al., Curing resin on marble, useful e.g. for reinforcement or to provide a decorative finish, where the marble is preheated before applying resin, which is then cured by microwave heating Patent Numbers: WO2005121046-A1; ES2245880-A1