



Explorando el 3er Congreso Internacional sobre la Tecnología del Estampado en Caliente, Parte I

Aplicaciones Nuevas.

Por Eren Billur y Taylan Altan

Nota del Editor: Este artículo es la Parte I de una serie de dos partes resumiendo los avances discutidos en el 3er Congreso Internacional sobre la Tecnología del Estampado en Caliente. La Parte II, la cual aparecerá en la edición Enero/Febrero 2012, tratará sobre las nuevas herramientas y el equipo utilizado en el estampado en caliente. Un artículo de tres partes que proporcionó una descripción de este crecimiento tecnológico apareció en la revista "Stamping-Journal" de Diciembre 2006 a Febrero 2007, y una simulación del proceso por el Método de Elemento Finito fue discutido en la edición Marzo/Abril 2011.

Dos principales grupos de investigación, uno ubicado en "The Lulea University of Technology" en Suecia y el otro en "The University of Kassel" en Alemania, organizan el Congreso Bianual Internacional sobre la Tecnología del Estampado en Caliente. Celebrada la tercera serie de congresos en Junio de 2011 en Kassel, Alemania, y atendida por casi 200 ingenieros y científicos de alrededor de todo el mundo. El congreso cubrió más de 50 presentaciones sobre diversos aspectos del estampado en caliente, incluyendo propiedades a medida, herramientas y dados, recubrimientos y corrosión, flujos del metal y formabilidad, fricción y lubricación y modelado del proceso en computadora. Además de algunas aplicaciones industriales, casos prácticos y se discutió sobre equipos innovadores de calentamiento y presión.

Las empresas en Alemania, Suecia y España han estado especialmente activos y avanzaron en la tecnología del estampado en caliente. Empresas en Norteamérica, Japón, Corea e India tienen un interés en el rápido crecimiento y en aplicaciones de esta tecnología.

Complejidad de las Piezas y el Volumen de Producción

Saab fue el primer fabricante automotriz en utilizar el proceso de estampado en caliente en el año 1986. La tecnología originalmente fue aplicada a las puertas de las vigas, las cuales eran relativamente de geometrías simples para formar. A medida que la tecnología evolucionó, este proceso también fue utilizado para producir pilares A y B, rieles en el techo y refuerzos de defensas. Las herramientas complejas de hoy en día con múltiples puntos de amortiguadores hidráulicos hacen posible el estampado en caliente de piezas tales como túneles de transmisión utilizando siluetas soldadas a la medida.

En los años 90s en la industria automotriz se estampaban en caliente cuatro componentes por vehículo; hoy en día el número ha incrementado entre 20 y 30. Además, más y más productores de automóviles se están cambiando a el estampado en caliente esto para ahorrar peso, lo cual incremento el volumen de producción global de piezas por estampado en caliente de 3 millones de piezas por año en 1987 a 95 millones de piezas por año en 2007 (observar Figura 1).^{1,2}

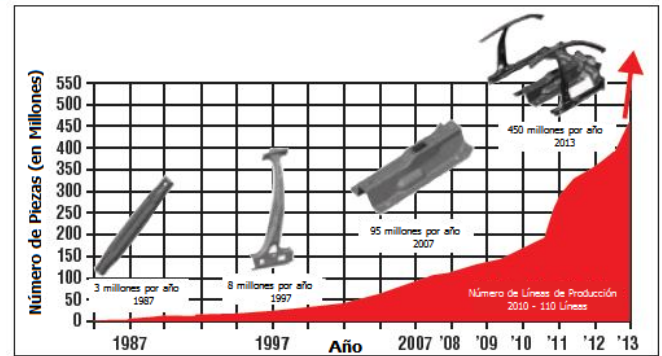


Figura 1: Tanto la complejidad como el volumen de producción de las piezas estampadas en caliente ha estado incrementando.²

Propiedades a la medida

Las piezas estampadas en caliente son favorecidas por su alta resistencia, típicamente alrededor de 1,500 MPa (220 KSI). Aunque, la ductilidad de dichas piezas está limitada a una elongación típica del 5 al 6 por ciento. Para mejorar la absorción de energía en una coalición se requiere incrementar la elongación en varias ubicaciones en la misma pieza, como lo es en un pilar B automotriz (observar Figura 2).^{3,4}

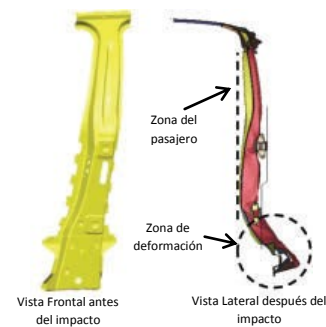


Figura 2: En un pilar B típico, se requiere de una alta resistencia en la zona del pasajero, que debe permanecer recta después de un impacto lateral. Sin embargo, una zona de deformación con incremento en la elongación también es necesaria para absorber la energía del choque de forma segura lejos de los pasajeros.⁴

Previamente serían soldados más refuerzos dúctiles al pilar B estampado en caliente, o el pilar sería hecho utilizando siluetas soldadas a la medida (observar Figura 3). Se propuso variar la microestructura a lo largo de la pieza para incrementar la absorción de energía al controlar la transformación de la microestructura, lo cual disminuye la resistencia pero mejora la elongación (observar Figura 3). Esto puede ser alcanzado por tres métodos:

1. Austenizando parcialmente la pieza de trabajo por resistencia térmica.
2. Calentando localmente los dados.
3. Utilizando materiales para herramientas con diferentes propiedades térmicas para reducir la velocidad de enfriamiento local.

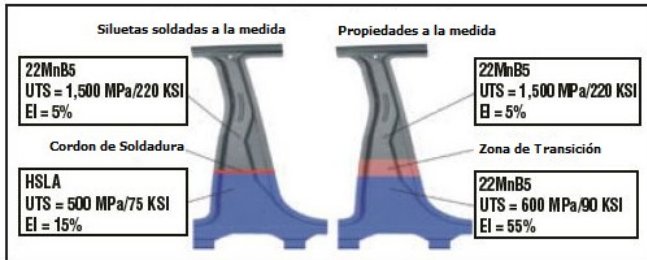


Figura 3: Incrementar la elongación localmente, se puede alcanzar con siluetas soldadas a la medida o con propiedades a la medida.

ThyssenKrupp ha hecho una prueba con un dado de calentamiento local, estampando 1,000 pilares-B para investigaciones futuras. El desafío de la empresa es controlar la zona de transición (observar Figura 3), ambos en términos de longitud y propiedades mecánicas.^{5,6}

El recorte

Otro desafío en el proceso del estampado en caliente es el recorte. Como las piezas estampadas en calientes tienen muy alta resistencia, la operación de recorte convencional causa un excesivo desgaste y fallas prematuras en la herramienta, incrementando los costos de producción. Una solución a este problema es el recorte por laser, aunque en la actualidad esta es una alternativa lenta y costosa. Están en marcha investigaciones y desarrollos en la tecnología del laser y automatización, para hacer que el uso del laser en el recorte de piezas estampadas en caliente tenga mayor costo-beneficio.

Diversos nuevos avances que son considerados para las operaciones de recorte son:

1. El recorte en caliente, en el cual la operación de recorte es completada con la misma carrera que la operación de formado. En este caso, la pieza es cortada utilizando un dado de corte enfriado y con recubrimiento duro, mientras la silueta sigue caliente. La velocidad del recorte determina la calidad del filo.

2. Utilizando propiedades a la medida alrededor de las líneas de corte para reducir la fuerza requerida para el recorte.

3. Optimizando los ángulos de corte y las velocidades en las operaciones de recorte.⁷

Eren Billur es un Investigador Asociado Graduado y Taylan Altan es Profesor y Director de "the Center for Precision Forming (CPF), The Ohio State University, 339 Baker Systems, Avenida Neil #1971, Columbus, OH. 43210-1271, 614-292-9267, www.cpforming.org.

Notas

- [1] H. Karbasian and A.E. Tekkaya, "A Review on Hot Stamping," Journal of Materials Processing Technology, Vol. 210 (2010), pp. 2103-2118.
- [2] R. Hund, "Continuous Improvement of Hot Forming Technology," in proceedings from the 3rd International Conference on Hot Sheet Metal Forming of High-Performance Steel, Kassel, Germany, Julio 13-17, 2011, pp. 189-200.
- [3] Ibid.
- [4] B. Macek, "Optimization Side Crash Performance Using a Hot-Stamped B-Pillar," in proceedings from Great Designs in Steel, patrocinado por American Iron and Steel Institute, Livonia, Mich., Marzo 8, 2006.
- [5] R. Hund.
- [6] J. Banik et al, "Tailored Properties," in proceedings from the 3rd International Conference on Hot Sheet Metal Forming of High-Performance Steel, Kassel, Germany, Julio 13-17, 2011, pp. 13-20.
- [7] R. Hund.

Traducción: Ing. Daniela Aguirre Guerrero

Revisión Técnica: Dr. Víctor Hiram Vazquez Lasso

Mayores informes: contacto@consultorescpm.com.mx