

Análisis de aceros AHSS en el nuevo simulador de deformación plástica HSMFS

M. A. Sellés⁽¹⁾, S. Sánchez-Caballero⁽¹⁾, R. Pla⁽¹⁾, M.J. Reig⁽¹⁾, V.J. Seguí⁽¹⁾, B. Eixeres⁽¹⁾, E. Pérez-Bernabeu⁽²⁾

*(1) Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales,
Escuela Politécnica Superior de Alcoy, Universidad Politécnica de Valencia
Plaza Ferrándiz y Carbonell, 1 03801 Alcoy (Alicante)*

*(2) Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad
Universitat Politècnica de València
Escuela Politécnica Superior de Alcoy
Plaza Ferrándiz y Carbonell, 1 03801 Alcoy (Alicante)*

RESUMEN

El presente documento muestra las capacidades del nuevo simulador de deformación plástica, de reciente construcción, y capaz de realizar ensayos en cualquier tipo de material, hasta una fuerza de 10 kN. Además, se exponen otras líneas de investigación del grupo.

EL SIMULADOR DE DEFORMACIÓN PLÁSTICA

Los nuevos aceros TWIP (del inglés TWinning Induced Plasticity) nacieron en 2005 para responder a las expectativas de los constructores que estaban siempre en busca de soluciones de aligeramiento. Estos aceros constituyen un nuevo paso en la seguridad de los vehículos y aeronaves, entre otras aplicaciones. Tienen una gran capacidad de alargamiento y de resistencia.

Si se utilizasen en el sector del transporte, sería posible disminuir el peso de un automóvil o aeronave sin renunciar a su resistencia, y obtener formas mucho más complejas que las que se obtienen con los aceros convencionales. No obstante, el conformado de los aceros TWIP es actualmente la mayor problemática a la hora de decidir su implantación, por si el cambio puede dar buenos resultados, sobre todo al fabricar piezas complejas, por el desconocimiento de características importantes, como el comportamiento de fricción de este material. Se ha constatado las mejoras alcanzadas desde los costes, ligereza y alta resistencia; pero hay que recalcar que estos aceros poseen también unas características mecánicas diferentes a las convencionales que se traducen en un desconocimiento por parte las empresas a la hora de trabajar con ellos.

Con el simulador de deformación plástica se podrían determinar las propiedades tribológicas y de fricción de estos aceros en operaciones de conformado industrial, bajo todo tipo de condiciones y factores. Dadas las excepcionales características de este material, se propone su implantación en la industria aeronáutica y de automoción. Con el posible uso de los aceros TWIP como elemento estructural básico en las carrocerías permitiría un ahorro energético considerable, pues al ser más livianos que los aceros convencionales, el consumo del vehículo o aeronave sería menor. Además, dada la enorme elongación que tienen los TWIP, los vehículos serían más seguros al

poder absorber más energía en un hipotético impacto. Mediante la utilización de los aceros TWIP se puede por tanto ahorrar peso, incrementar la carga útil y reducir los costes de fabricación. Algunos ejemplos de aplicaciones en segmentos son: industria aeroespacial, vehículos de pasajeros, ferrocarriles, grúas y equipos de elevación, remolques, tubos y perfiles, volquetes, equipos agrícolas, etc.



Figura 1. Simulador de deformación plástica situado en Edificio Viaducto

El objetivo general del grupo de investigación es la determinación de las características tribológicas y de fricción de los aceros TWIP para obtener los parámetros óptimos de procesabilidad en las operaciones de conformado industrial. Estos parámetros serán esenciales para poder configurar el software de simulación en las situaciones en las que existan grandes deformaciones. En estos casos, el cálculo del coeficiente de rozamiento de Coulomb (método de cálculo utilizado por el software de simulación) no es válido por no contemplar estas zonas de extrema deformación.

Las tareas que se van a llevar a cabo son:

1. Estudiar las diferentes posibilidades y ámbitos de aplicación de los aceros TWIP en el sector del transporte.
2. En base a los resultados obtenidos de los experimentos, determinar las características tribológicas y de fricción que influyen en la conformabilidad de los aceros TWIP.
3. Aplicar diferentes modelos matemáticos para el cálculo de los puntos de máxima conformabilidad y construir la curva FLC (Forming Limit Curve).

4. Simular el conformado de los aceros TWIP mediante una técnica FEM a partir de los resultados experimentales obtenidos y extrapolar los datos a geometrías complejas (figura 1).
5. Comparar los métodos teóricos y experimentales en la obtención de las curvas FLC y estudiar de la validez de las curvas FLC en aceros TWIP.
6. Determinar el LDR (Limit Drawing Ratio) en aceros TWIP y estudiar la influencia de la anisotropía plástica en la determinación del LDR.

BANCO DE ENSAYOS

El grupo también posee en el edificio del Viaducto de un banco de ensayos universal, completamente sensorizado (figura 2).



Figura 2. Banco de ensayos.

PRENSADO DE MATERIALES RECICLADOS

En el edificio de Ferrándiz de la EPSA, se dispone también de una prensa para estudiar el comportamiento de las propiedades a la compresión hidrostática de residuos de envases recuperados.

Esta prensa se puede utilizar para múltiples propósitos, diferentes al mencionado anteriormente. Dispone de sensores y está controlada por ordenador. En las figuras 3 y 4 se puede ver su funcionamiento.



Figura 3. El material, antes de someterlo a la prensa.



Figura 4. El material, tras someterlo a la prensa.