

Recuperación de matrices para forja mediante recubrimiento con láser

Gabriel Esteller Lores

José Antonio Ramos de Campos

Adolfo García Marín

Jesús M.^a Sampedro Ortiz de Urbina

Estudio de la fiabilidad de la fundición de polvos metálicos con un láser (*laser cladding*) para la recuperación de matrices dañadas

Los aceros especiales para moldes y matrices requieren ser soldados en ciertas ocasiones. Las causas pueden ser diversas: cambios en el diseño, eliminación de fisuras en zonas puntuales, etc.

Dado el elevado coste de los moldes para inyección y de las estampas para forja, este tipo de reparaciones tiene un atractivo muy especial en caso de comparalas con la fabricación de un molde nuevo. Consideramos muy importante encontrar alternativas en el campo de la recuperación de moldes y matrices que se complementen con las técnicas avanzadas de soldadura y de proyección térmica, aportando mejoras sensibles para un mejor control y rendimiento en servicio.

Desde la construcción del primer láser (láser de rubí), en 1960, éste ha ido encontrando múltiples campos de apli-

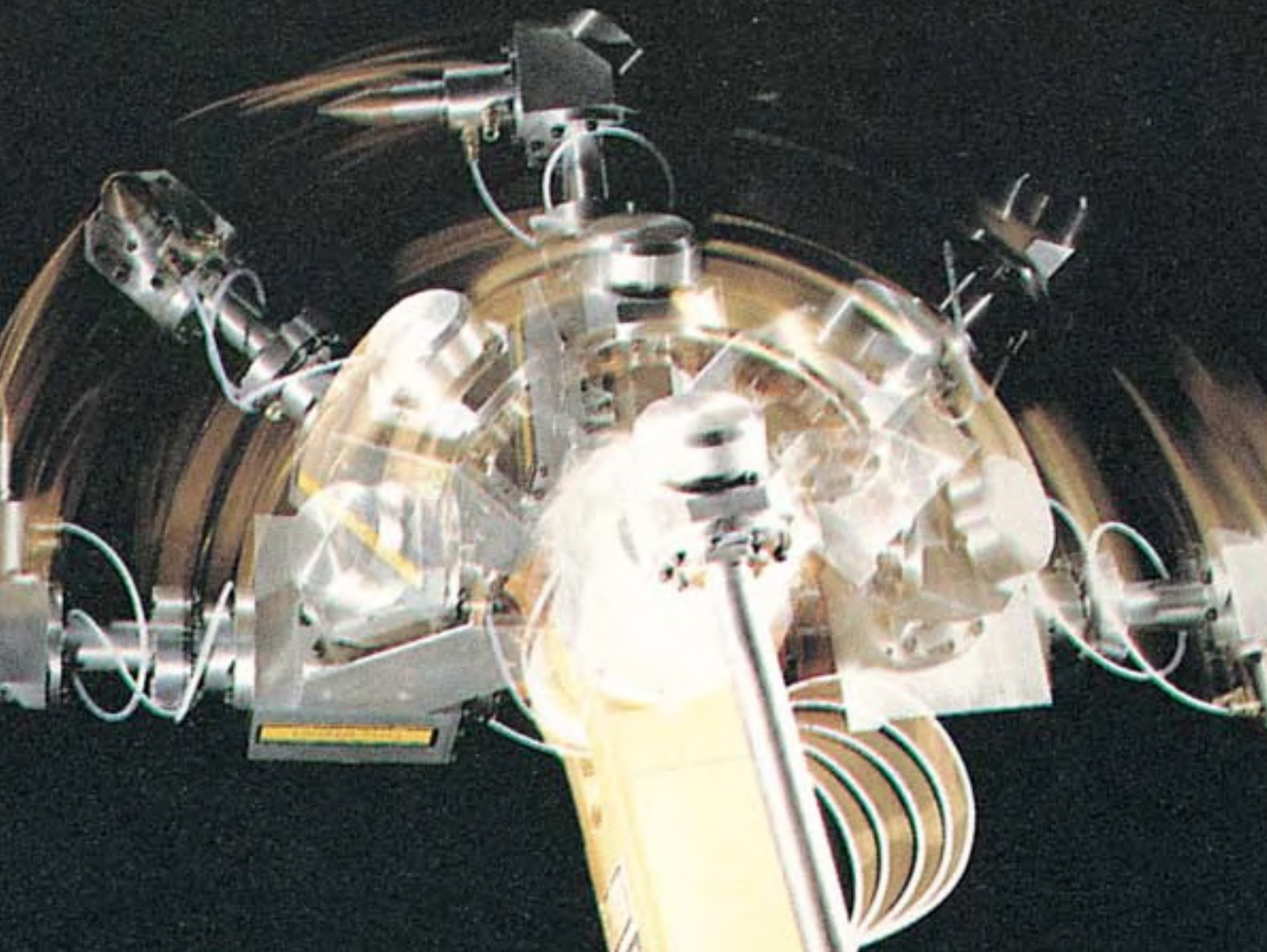
cación. En procesado de materiales, el primer uso consistía en realizar finos orificios. Actualmente se llegan incluso a fabricar piezas de geometría compleja con sólo pulsar un botón.

Hoy día se encuentra muy extendido el empleo del láser de CO₂, principalmente en aplicaciones de corte de chapa metálica. Otro láser muy empleado es el llamado láser de Nd:Yag. Se emplea sobre todo en marcaje y, cada vez más, en microsoldadura de pequeños componentes.

Demostrada la capacidad del láser para trabajos de marcaje, corte y soldadura de pequeños componentes, se ha ido planteando progresivamente, cada vez más, su incorporación a la industria en aplicaciones de soldadura y tratamientos térmicos. Estos procesos requieren potencias de láser más eleva-

das, por lo que resultan más caros. A pesar de esto, su desarrollo ha sido tremendamente espectacular en distintos campos, como la soldadura en carrocería de automóviles, válvulas de motor, instrumental médico, componentes de motor de aviones, etc., desplazando las técnicas tradicionales de soldadura (por ejemplo, por punto en estructuras del automóvil), que en nuestros días ya son soldadas mediante láser.

En el campo de la recuperación de matrices coexisten varias técnicas en fase de investigación y desarrollo, tales como el Tig mediante aporte de material con hilo, Pua *plasma powder arc welding*, Tape por deposición de un material moldeable, Mig/Mag tipo de recubrimiento por soldadura, Sandwich corte por agua y reconstrucción por láminas soldadas.



Finalmente, y dentro del proyecto Eureka Prosurf –en el que participan tanto AIDO como AESA–, se están llevando a cabo estudios de la técnica de recubrimiento por láser o *laser cladding* con el objetivo de dominar sus aspectos operativos y metalúrgicos para su empleo en la recuperación de matrices.

La técnica de recubrimiento por láser consiste, en líneas generales, en fundir polvo metálico con un láser sobre el sustrato dañado que se desea reparar, ver la *figura 1*. La velocidad de avance del láser añadida al movimiento tridimensional que se puede crear en función de la geometría de la zona dañada permiten crear capas de recubrimiento que regeneran la pieza dañada.

La reconstrucción se produce sin un contacto directo sobre la matriz, lo que evita riesgos de corrosión, debido a que

simplemente incide un haz láser (luz) de alta potencia y el calentamiento que se produce sobre la zona dañada es localizado y uniforme, y el enfriamiento posterior, muy rápido. Las velocidades de generación de los cordones de recubrimiento son altas, produciendo una mínima distorsión en el material base. Todos estos factores resultan en estructuras metalográficas muy estables y cuyas propiedades se pueden variar en función del propósito final de la pieza.

Para poder realizar todo este proceso, AIDO posee en sus instalaciones toda la infraestructura necesaria, que ha desarrollado en el marco de la participación del proyecto Eureka Prosurf en colaboración con AESA. La finalidad de dicha instalación láser es la regeneración y reparación de matrices dañadas en servicio.

AIDO dispone de un láser de CO₂ de 2000 w y un láser de Nd:Yag de 1000 w, ambos integrados en una misma máquina comandada mediante Cnc. Estos dos tipos se han empleado en las aplicaciones de recubrimiento por láser. Asimismo, AIDO dispone de una amplia variedad de láseres de medias potencias, muy flexibles en su manejo, para ser empleados en variadas aplicaciones derivadas del uso de la tecnología láser.

Los resultados de las características mecánicas, resilientes y tribológicas, microestructuras y grado de interacción, calidades estudiadas del revestimiento, reparación de matrices y seguimiento en taller, se presenta en el VIII Congreso Nacional de Materiales, que se celebra en junio de 2004 en Valencia.

RESUMEN

Este estudio trata de la recuperación de matrices dañadas durante su servicio mediante técnica de recubrimiento láser. El trabajo ha sido llevado a cabo en el contexto de la participación del Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen (AIDO) y Aleaciones Estampadas (AES) en el Proyecto Eureka Factory Prosurf E! 2317, en el que se investiga sobre tecnologías avanzadas de producción para el procesado y el conformado de superficies metálicas 3D.

La utilización del láser ha sido probada con éxito en varias aplicaciones industriales. Actualmente se desea conocer el grado de fiabilidad que pueden aportar las técnicas de recubrimiento por láser (*laser cladding*), en la recuperación/repelación de útiles destinados a la forja en caliente de aleaciones no férricas.

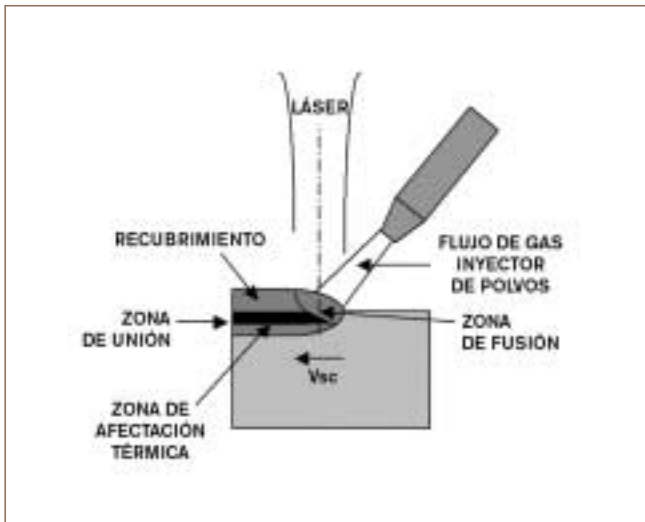


Figura 1. Esquema del proceso de recubrimiento láser mediante aportación lateral de material en forma de polvo.



Figura 2. Imagen de la zona de trabajo con el cabezal del láser de Nd:Yag empleado en las pruebas.

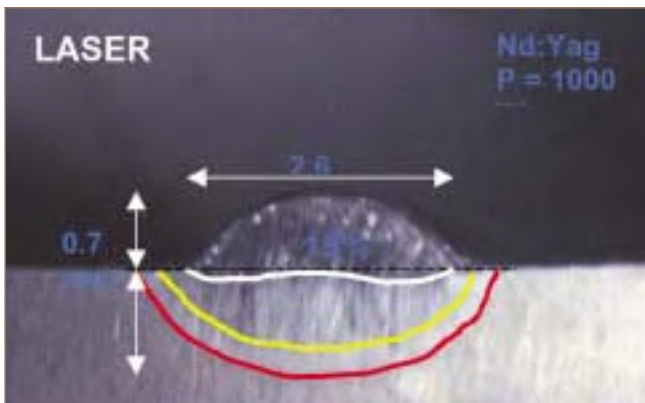


Figura 4. Sección metalográfica de uno de los cordones.

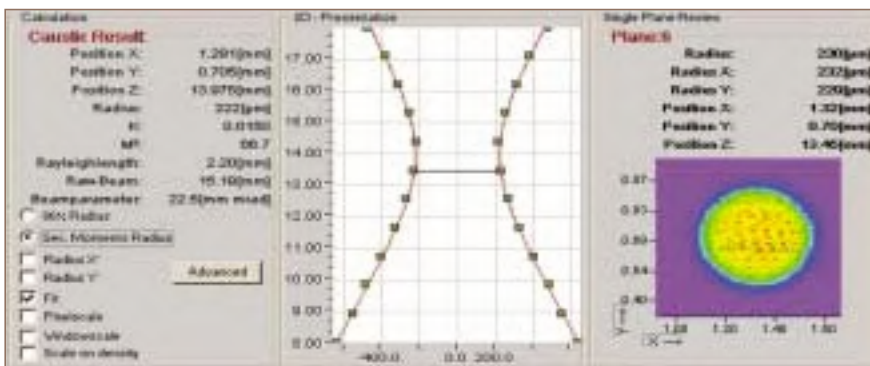


Figura 3. Medición de las propiedades del haz del láser de Nd:Yag, en la zona de focalización.

AUTORES

Gabriel Esteller Lores [1]

gestelle@mcm.upv.es

Ingeniero técnico en Química Industrial, ingeniero Metalúrgico, profesor de Ciencia de los Materiales en la Universidad Politécnica de Valencia, colaborador metalúrgico de Aleaciones Estampadas, S.A., (AES).

José Antonio Ramos de Campos [2]

jramos@aido.es

Licenciado en Física y experto en procesado de materiales con láser. Responsable del Departamento de Láser de AIDO

Adolfo García Marín [2]

agarcia@aido.es

Licenciado en Física. Responsable de la Unidad de I+D, Departamento de Láser, AIDO

Jesús M.ª Sampedro Ortiz de Urbina [2]

jsampedro@aido.es

Licenciado en Física. Técnico de la Unidad de I+D, Departamento de Láser, AIDO

[1] Aleaciones Estampadas, S.A. Camino del Bony, s/n. P.O. Box 91. 46470 Catarroja (Valencia). www.aesa.es

[2] Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen, AIDO. C/ Nicolás Copérnico, 7, 9, 11 y 13. Parque Tecnológico de Valencia. 46980 Paterna (Valencia). www.aido.es