

Caracterización de aleaciones en polvo para deposición por plasma de arco transferido (PTA)

Elena Brandaleze ^{*a}, Enzo Deacon^a, Edgardo Benavidez^a

^a *Línea de Tecnología de Procesos, Departamento Metalurgia-Centro DEYTEMA, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Nicolás, Colón 332, 2900, San Nicolás, Argentina*

* ebrandaleze@frsn.utn.edu.ar

La creciente demanda de materiales rígidos, resistentes y livianos a nivel industrial, en campos tan diversos como la industria aeroespacial, de la maquinaria agrícola, la energía y la construcción civil, han impulsado el desarrollo de materiales compuestos a lo largo de las últimas décadas. A tal fin, se investiga el desarrollo de materiales que logren un mejor rendimiento general en sus aplicaciones. Los tratamientos superficiales y recubrimientos, representan un punto de interés importante para el desarrollo y la investigación en la manufactura de herramientas de alta resistencia al desgaste, con el objetivo de prolongar la vida de las mismas [1].

En este trabajo, se presentan resultados de la caracterización realizada sobre dos materiales en polvo, constituidos por una mezcla de compuestos de dureza elevada acompañados por una liga metálica, con miras a ser utilizados en recubrimientos duros sobre dispositivos aplicados en herramientas de maquinarias agrícolas. En este caso las piezas finales requieren principalmente de alta resistencia mecánica (al desgaste y la abrasión) en contacto con el suelo tanto como resistencia a la corrosión.

Los recubrimientos, resultan considerablemente delgados e involucran la deposición de aleaciones que proporcionan los comportamientos requeridos. Se realizan sobre piezas constituidas por un sustrato de acero al boro y se aplican mediante la técnica de plasma por arco transferido (PTA). Dicha técnica, es un proceso térmico muy versátil, simple, automatizado y rápido para este tipo de recubrimientos [2]. El arco de plasma, debido a la alta energía, funde la superficie del metal base. Al mismo tiempo el material de aporte se inserta en el arco y también es fundido. Durante la solidificación se produce la unión entre ambos materiales. El recubrimiento desarrolla una fuerte unión entre el material de aporte y el sustrato, formando una película que protege al metal, otorgando incluso buen comportamiento frente al impacto y cargas en general.

La calidad y el comportamiento final de este tipo de recubrimientos depende de diversos factores: la composición química del polvo, la composición mineralógica, el tamaño de partícula, el comportamiento térmico, la evolución de las fases durante el enfriamiento en el proceso de deposición, entre otros factores ligados a la operación del equipo de PTA.

En este estudio se contemplan dos polvos: P1 (base Fe) y P2 (base Ni). Para establecer si poseen la granulometría adecuada, se determina la curva granulométrica empleando la tecnología de difracción láser. Estos resultados se correlacionan con observaciones de los polvos mediante microscopía óptica. También, se determina la composición química y se identifican las fases cristalinas presentes en cada material mediante difracción de rayos X. El comportamiento térmico se evalúa mediante análisis térmico diferencial DTA – TG. La evolución de las fases durante el enfriamiento del recubrimiento se predice mediante simulación termodinámica (utilizando condiciones de no equilibrio) empleando el software Fact Sage 8.1.

Los resultados del trabajo permiten verificar que ambos polvos son aptos para realizar recubrimientos por PTA a nivel industrial sobre piezas de acero al boro, para uso en la maquinaria agrícola. Además, la caracterización realizada ha proporcionado información de gran utilidad acerca del comportamiento térmico de los polvos y de la evolución de las fases durante el enfriamiento del recubrimiento.

[1] D. M. Ibrahim Sadik, Sandwik Coromant, Ed: Elanders, Sweden, (2015).

[2] A. Gatto, E. Bassoli, M. Fornari, Surface & Coatings Technology, 187 (2004) 265 – 271.