

Aceros con muy elevado contenido de Mn de uso en minería: mecanismos de respuesta al desgaste abrasivo

Mayra, E Doldán*^{a,b}, Mauricio, V Ohanian *^a, Sonia Brühl^c, Martín Duarte^d

^a Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo, Uruguay

^b Laboratorio de Desarrollo de Nuevos Materiales, Tubacero S.A., Cnel. Raíz 949, CP12900 Montevideo, Uruguay

^c Grupo de Ingeniería de Superficies, Fac. Reg. Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, Ing. Pereyra 676, CP3264, Argentina

^d Grupo de Ingeniería de Materiales, Inst. Tecn. Reg. Sur-Oeste, Universidad Tecnológica del Uruguay, Horacio Meriggi 905, CP60000, Paysandú, Uruguay

* mdoldan@fing.com.uy

Resumen

El acero al manganeso estándar (1,2% carbono y 12% de manganeso) es ampliamente utilizado por la industria minera en general y la industria del cemento en particular. Es conocido por su capacidad de generar endurecimiento por trabajado, así como valores interesantes de resistencia y ductilidad, y una aceptable resistencia al desgaste. Existen diferentes enfoques respecto al mecanismo de endurecimiento de estos materiales: deformación dinámica, interacción de dislocaciones con átomos de carbono y maclado o fallas por apilamiento. Si el fenómeno es producto de uno de estos mecanismos o una combinación de todos es una discusión que se mantiene. Recientemente han surgido nuevas familias de estos materiales, con aumentos considerables en el contenido de carbono y manganeso. Pueden ser encontradas aleaciones con contenidos de 18%, 20% y 24% de manganeso, acompañados de incrementos significativos del contenido de carbono. Existen escasos estudios referidos al desgaste abrasivo del acero al manganeso estándar, con una casi nula presencia de datos con respecto a aleaciones de muy alto contenido de manganeso. Es, por tanto, para estos materiales de “nueva generación”, con contenidos elevados de manganeso que se busca estudiar qué combinación de aleantes y tratamiento térmico optimiza la resistencia al desgaste abrasivo. En el presente trabajo se evalúa el mecanismo microestructural que provoca el endurecimiento por trabajado en componentes de muy alto contenido de Mn, así como la diferencia respecto del mecanismo del acero al manganeso estándar con la intención de ampliar la base de conocimiento en referencia a este fenómeno en particular. Asimismo, materiales con diferente composición y tratamiento térmico son ensayados en cuanto a su comportamiento al desgaste adhesivo y abrasivo, por medios de ensayos del tipo Pin on disk y Dry Sand-Rubber Wheel. La caracterización de las superficies de desgaste se realiza mediante la determinación de propiedades mecánicas del material, perfilometría, metalografía óptica y microscopia de barrido electrónico (SEM) de las huellas de desgaste. De esta forma son determinados los parámetros bajo los cuales esta nueva familia de componentes puede presentar ventajas significativas frente a este tipo de daño. Por otra parte, el acero al manganeso se caracteriza por una baja resistencia a la corrosión, siendo ésta su principal desventaja. Es de interés, por tanto, conocer el efecto combinado del daño por corrosión concomitante al daño abrasivo, determinar el mecanismo predominante y el carácter sinérgico de los fenómenos. Estos aspectos son evaluados mediante medidas de corriente potencial, determinación de la resistencia de polarización y ensayos de erosión-corrosión [1].

[1] Karanam, A., Prasad, A., Bichler, L. et al. In-service Performance of High-Manganese Steel Clinker Crusher Hammer. Inter Metalcast 16, 573–584 (2022).