



UN ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE GRANOS DE MAGNESIA SINTERIZADA/ELECTROFUNDIDA EN LADRILLOS DE MgO-C

Yamila S Lagorio* ^(a), Ricardo Ponte ^(a), Fernando Vernilli ^(b), Edgardo Benavidez ^(a)

^(a) Departamento Metalurgia & Centro DEYTEMA - Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional, Colón 332, San Nicolás, Argentina.

^(b) Escola de Engenharia de Lorena (USP), Lorena (SP), Brasil.

*E-mail: ylagorio@frsn.utn.edu.ar

En este trabajo se estudia la relación entre granos de magnesia, electrofundidos y sinterizados, y su influencia sobre la resistencia a la corrosión, el comportamiento mecánico y la evolución térmica, de ladrillos de MgO-C. El contenido de MgO (90%), material carbonoso (8,2%) y de antioxidantes y ligantes, fueron los mismos en los tres ladrillos conformados, solamente difieren en la calidad y pureza de magnesia utilizada. Las composiciones estudiadas fueron tres: 100% de MgO electrofundida (muestra L1), 40% MgO sinterizada y 60% MgO electrofundida (muestra L2) y 100% MgO sinterizada (muestra L3).

Para evaluar el comportamiento químico se realizó un ensayo de corrosión estática a 1600°C, durante 2 horas, con los ladrillos puestos en contacto con una escoria de horno de convertidor LD (basicidad 3,9). La evaluación mecánica se realizó sobre probetas cilíndricas ≈ 30 mm de diámetro y ≈ 50 mm de altura, a temperatura ambiente (atmósfera de aire) y a 1400°C (atmósfera de argón). A partir de las curvas obtenidas se determinaron los siguientes parámetros mecánicos: (i) σ_F : resistencia a la fractura, (ii) ϵ_F : deformación de fractura, (iii) E: módulo de Young y (iv) U_F : energía de fractura. Para evaluar la evolución térmica se utilizó un dilatómetro horizontal, con el cual se ensayaron muestras entre 15-18 mm de longitud inicial a una velocidad de calentamiento de 5°C/min, en atmósfera de Ar, hasta 1400°C.

Las muestras vírgenes y post-ensayo de corrosión fueron observadas por medio de microscopía óptica y electrónica de barrido, junto con análisis dispersivo en energía. Se determinó la porosidad aparente (P_A) y la porosidad real (P_R) empleando el método de Arquímedes, utilizando querosene como líquido de inmersión.

A partir de los valores de área penetrada (A_P), la mayor resistencia a la corrosión la presenta el ladrillo L1, que contiene 100% MgO-electrofundidos. Se observa que el ataque a los granos de MgO, proviene de la penetración de la escoria (i) entre los granos de los agregados de MgO-electrofundidos y (ii) a través de poros e impurezas internas de los granos de MgO-sinterizados. La mayor porosidad del ladrillo L3 (100% MgO-sinterizados) parece ser determinante para producir un mayor grado de penetración de la escoria.

Ladrillo	%MgO	P_R (%vol)	A_P (mm ²)	25°C - aire				1400°C - argón			
				σ_F (MPa)	ϵ_F (%)	$E_{0,001}$ (GPa)	U_F (J/m ³)	σ_F (MPa)	ϵ_F (%)	$E_{0,001}$ (GPa)	U_F (J/m ³)
L1	98,2	7,1	5,0	52,9	0,99	14,4	0,38	54,1	1,79	14,1	0,74
L2	98,6	9,1	5,8	34,5	1,28	5,1	0,28	49,5	1,81	12,3	0,68
L3	99,1	13,4	5,9	37,1	1,16	3,9	0,24	65,6	1,76	13,6	0,85

Tabla 1 – Valores medidos de porosidad real a 25°C y parámetros mecánicos a 25°C y 1400°C.

En la tabla 1, se observa que al aumentar el contenido de MgO sinterizada hay un incremento de las propiedades mecánicas a alta temperatura. Este comportamiento estaría asociado a una mayor densificación de los granos de MgO sinterizados respecto de los granos de MgO-electrofundidos y a la formación de nuevas fases debido a la presencia de partículas antioxidantes que incrementarían el rendimiento mecánico por la formación de carburos.

Palabras clave: corrosión, propiedades mecánicas, refractarios MgO-C