

جرم های ریختنی نسوز

www.ketab.ir

نویسنده

مهندس علیرضا دانشمند

ناظر علمی:

مهندس حامد رضا حاج قاسم



سرشناسه	: دانشمند، علیرضا، ۱۳۶۶-
عنوان و نام پدیدآور	: جرم‌های ریختنی نسوز/نویسنده علیرضا دانشمند : ناظر علمی حامد رضا حاج قاسم.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات اساتید دانشگاه، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۱۶ ص.: مصور، جدول، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۹۱۳-۰۷-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۱۱۱]-۱۱۵.
موضوع	: مواد نسوز -- تجزیه و آزمایش
موضوع	: Refractory materials -- Analysis
شناسه افزوده	: حاج قاسم، حامد رضا، ۱۳۷۱-
شناسه افزوده	: Hajghassem, Hamedreza, ۱۹۹۲-
رده بندی کنگره	: TA۴۱۸/۳۶
رده بندی دیویی	: ۶۶۶/۷۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۵۱۸۱۱۰
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا

جرم های ریختنی نسوز

نویسنده: مهندس علیرضا دانشمند

ناظر علمی: مهندس حامد رضا حاج قاسم

ناشر: انتشارات اساتید دانشگاه

سال چاپ: پاییز ۱۴۰۰

نوبت چاپ: اول

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۴۸۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۹۱۳-۰۷-۱



تلفن انتشارات: ۶۶۴۰۵۰۷۳-۶۶۴۰۱۸۷۸-۰۲۱-همراه ۰۹۱۲۴۳۴۲۷۴۱

فهرست مطالب

مقدمه	۹
فصل اول : دیرگذاها	
اهمیت دیرگذاها	۱۲
دیرگذاهای منولیتیک	۱۳
مزایای استفاده از دیرگذاهای منولیتیک	۱۴
تقسیم بندی دیرگذاهای منولیتیک	۱۵
تقسیم بندی بر اساس اتصالات	۱۵
تقسیم بندی بر اساس روشهای گروش	۱۵
تقسیم بندی بر اساس ترکیب شیمیایی	۱۶
تقسیم بندی بر اساس حالت فیزیکی و ظاهری	۱۷
تقسیم بندی بر اساس روش کاربرد	۱۷
جرمهای ریختنی	۱۸
جرم های ریختنی متداول	۲۰
جرم های ریختنی سیمان متوسط	۲۰
جرم های ریختنی کم سیمان	۲۰
جرم های ریختنی خیلی کم سیمان	۲۷
جرم های ریختنی بدون سیمان	۲۸
اجزا تشکیل دهنده جرم های ریختنی	۲۹
اگرگیت ها	۲۹
سیمان کلسیم آلومینات	۲۹

۳۲	 میکرو سیلیس
۳۳	 تاثیر آب افزوده بر جرم های ریختنی
۳۳	 اثر افزودنی ها
۳۵	 اسپینل و اهمیت آن در دیرگذازاها
۳۵	 مشخصات عمومی
۳۶	 اسپینل آلومینا - منیزیا $MgAl_2O_4$
۳۶	 ساختار کریستالی و خواص
۳۷	 سیستم دو تایی $MgO-Al_2O_3$
۴۰	 سنتز اسپینل MA
۴۲	 کاربرد اسپینل به عنوان ماده ای دیرگذازا

فصل دوم: جرم های ریختنی

۴۶	 جرم های ریختنی Al_2O_3 - Spinel
۴۷	 جرم های ریختنی Al_2O_3 - MgO
۵۲	 نقش منیزیا MgO در جرمهای ریختنی
۵۶	 مروری بر خوردگی مواد دیرگذازا با تاکید بر خوردگی جرمهای ریختنی آلومینایی

فصل سوم: انتخاب مواد اولیه

۶۰	 انتخاب مواد اولیه
۶۰	 آلومینای تبولار
۶۱	 منیزیا (MgO)
۶۱	 آلومینای فعال
۶۲	 سیمان آلومینات کلسیم
۶۲	 افزودنی ها

در طی چند سال اخیر، نوآوری های صورت گرفته در صنعت فولاد به منظور تولید فولادهای تمیز و با کیفیت بالا موجب شده است تا فرآیند فولاد سازی گسترش یابد، که این امر باعث افزایش زمان تماس سرباره و مذاب فولاد با آستر لایه کاری دیرگداز گردیده است. لذا تولیدکنندگان و محققان مواد دیرگداز را بر آن داشته است تا با حرکتی همگام تولید دیرگدازهای مناسب و با عمر کاری ایده آل در این شرایط سخت کاری اقدام نمایند. در طی چند سال اخیر دیرگدازهای منولیتیک به ویژه جرم های ریختنی آلومینایی اتصال اسپینلی بواسطه خواص مناسب نشات گرفته از مقاومت شیمیایی بالای اسپینل منیزیا-آلومینا ($MgAl_2O_4$) در برابر مذاب و سرباره های فولادسازی مورد استفاده قرار گرفته اند. از سوی دیگر خواص مناسب این دسته از جرم های ریختنی سیستم آلومینا-منیزیا همچون مقاومت به خوردگی بالا و پایداری مناسب در برابر شوک های مکانیکی-حرارتی به علت حضور فاز اسپینل، باعث کاربرد گسترده این دسته از دیرگدازها در صنایع فلزات غیر آهنی و سیمان گردیده است. جرم های ریختنی آلومینا-منیزیا عموماً از دو فاز اصلی آلومینا و اسپینل تشکیل شده اند که فاز اسپینل بصورت تشکیل درجا (in-situ) و در اثر افزودن منیزیا و واکنش با آلومینا در زمینه دیرگداز و یا بصورت افزودنی از پیش سنتز شده در سیستم وجود دارد. استفاده از اسپینل غنی از آلومینا بواسطه قابلیت جذب یونهای خورنده Mn و Fe سرباره در داخل ساختار کریستالی و کاهش سیالیت سرباره، باعث افزایش مقاومت در برابر نفوذ و خوردگی می گردد.

از سوی دیگر در اثر واکنش CaO با آلومینای اضافی موجود در اسپینل و تشکیل فاز CA_2 و افزایش میزان SiO_2 در سرباره، ویسکوزیته سرباره افزایش یافته و باعث کاهش قدرت خوردندگی سرباره می گردد. نتایج حاصل از تحقیقات نشان داده است که استفاده از ذرات منیزیا و ایجاد اسپینل درجا در زمینه جرم های ریختنی سیستم آلومینا-منیزیا باعث افزایش مقاومت در برابر نفوذ سرباره می گردد. منیزیا افزوده شده با ذرات ریز آلومینا در زمینه دیرگداز در حین کاربرد و در دماهای بالا واکنش داده و باعث ایجاد اتصال اسپینل در ساختار دیرگداز می گردد. استفاده از منیزیا به عنوان یکی از اجزا واکنشی در تشکیل اسپینل درجا در ساختار دیرگداز جرم های ریختنی بر پایه آلومینا، غالباً میتواند منشا بروز مشکلاتی همچون جریان یابی

پایین و یا گیرش سریع جرم بواسطه هیدراتاسیون منیزیا نیز گردد. علاوه بر این، انبساط حجمی ناشی از هیدراتاسیون منیزیا می تواند باعث ترک خوردگی در حین فرآیند خشک شدن جرم بویژه در تولید قطعات پیش ساخته گردد. از سوی دیگر واکنش تشکیل اسپینل همراه با انبساط حجمی حدود ۸٪ است که در صورت عدم کنترل آن باعث ایجاد تنش های مکانیکی در ساختار دیرگداز و در نهایت سرشکن شدن آسترکاری دیرگداز می گردد.

از اینرو یکی از مهمترین نکاتی که در طراحی جرم های اتصال اسپینلی سیستم آلومینا- منیزیا بایستی مد نظر قرار گیرد، نوع و ویژگی های منبع منیزیا اعم از خلوص و اندازه ذرات آن است که نقش اساسی در مراحل آماده سازی جرم دیرگداز و خلوص نهایی آن ایفا می کند. در کار حاضر سعی شده است تا نقش اندازه ذرات منیزیا به عنوان یکی از اجزا اصلی، بر روند تشکیل فاز اسپینل و خواص فیزیکی و مکانیکی جرم های ریختنی کم سیمان سیستم آلومینا- منیزیا مورد بررسی قرار گیرد.