



دستورالعمل مصرف انواع جرم‌های ریختنی آلومینایی

شرکت کیمیا کاران عتیق

ATIQQ

مقدمه

جرم‌های ریختنی در تهیه قطعات نسوز، پوشش دادن سطوح و یا پر کردن حجم‌های نامنظم کاربرد وسیعی دارند. انتخاب صحیح جرم‌های نسوز و همچنین رعایت دستور العمل کاربردی هنگام استفاده، موجب افزایش استحکام و بهره‌وری آنها و همچنین کاهش هزینه‌ها و سهولت تعمیرات خواهد شد.

شرکت کیمیاکاران عتیق با توجه به شرایط کاربردی و انطباق شرایط سرویس دهی جرم با نوع کاربرد اقدام به تهیه و تولید انواع جرم‌های ریختنی با کیفیت‌های مختلف می‌نماید.

نظر به اینکه قابلیت نفوذ گاز در جرم‌های ریختنی نسبت به آجرهایی از همان کلاس بسیار کمتر است، مصرف جرم‌های ریختنی در محفظه‌هایی که معمولا گازها جریان دارند، متداول است و در همین راستا در طراحی نسوز صنایع پتروشیمی، پالایشگاه‌ها و محفظه‌هایی که گاز جریان دارد استفاده از جرم‌های ریختنی اهمیت ویژه‌ای دارد. جرم‌های ریختنی نسبت به آجرها در محیط کار، در برابر تنش‌های حرارتی و مکانیکی مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند. جرم‌های ریختنی آلومینایی در مقابل سولفات‌ها مقاومت خوبی داشته و به همین لحاظ استفاده از این جرم‌ها برای محیط‌هایی که ترکیبات سولفات‌ها وجود دارند، مناسب می‌باشد.

جرم‌های آلومینایی با CaO کمتر و Al_2O_3 بیشتر برای کاربرد در مجاورت مواد مذاب و سرباره‌های اسیدی توصیه می‌شود. جرم‌های آلومینایی که حاوی سیمان آلومینایی هستند، در محیط‌هایی که حاوی اسیدهای معدنی می‌باشند مقاومت خوبی ندارند. زیرا ژل آلومینا که در پروسه هیدراتاسیون تشکیل می‌شود در محلول‌هایی که PH آن بیشتر از 4 باشد به تدریج حل می‌شود.

هدایت حرارتی جرم‌های ریختنی معمولا 20 تا 30 درصد کمتر از آجرهای در همان کلاس می‌باشد. هرچه تخلخل نهایی بیشتر باشد هدایت حرارتی کمتر خواهد بود.

نگهداری جرم‌های ریختنی

مدت زمان نگهداری جرم‌های ریختنی با توجه به استعداد هیدراتاسیون سیمان‌های آلومینایی محدود است. مدت انبارداری جرم‌های ریختنی بر حسب نوع محصول در مشخصات فنی ذکر شده است. لازم است جرم‌های ریختنی در محیط‌های خشک و خنک و حتی الامکان در انبارهای سرپوشیده و مصون از تابش مستقیم نور آفتاب نگهداری شود. دمای محیط نگهداری آنها بین 10 تا 30 درجه سانتیگراد توصیه می‌گردد و چنانچه دمای جرم هنگام مصرف، خارج از این محدوده باشد ضروری است تا بدست آوردن دمای موردنظر در محیط مناسب قرار داده شود. برای پیشگیری از سفت شدن تدریجی مواد نیز از قرار دادن پالت‌های جرم روی یکدیگر خودداری شود. در مواقع ضروری و کمبود فضای موردنیاز، حداکثر دو ردیف پالت‌ها بر روی یکدیگر قرار داده شوند.

آماده سازی محیط

معمولا از جرم‌ها برای پرکردن و پوشش دادن فضاهای مورد نظر و تهیه قطعات پیش ساخته استفاده می‌شود که برای این منظور نیاز به تهیه قالب‌های پیش ساخته مناسب می‌باشد. لازم است قالب و یا شابلون‌هایی که برای جرم‌ریزی مورد استفاده قرار می‌گیرند، در حین کار پیچیده و تابدار نشوند و تقویت‌های لازم برای این منظور پیش بینی شده باشد. سطح قالب و یا شابلون صاف و عاری از زنگ زدگی و هرگونه مواد اضافی باشد. جهت جلوگیری از جدایش آب جرم، درز قالب‌ها حتی الامکان آب بندی شود. به منظور جلوگیری از چسبیدن جرم به قالب باید سطح قالب به دقت روغن کاری شود. همچنین جهت جلوگیری از جذب رطوبت جرم توسط سطوح همجوار از قبیل قالب‌های چوبی، جدارهای عایق کاری و یا آجر چینی شده و ... سطوح به وسیله موادی از قبیل پلاستیک، کاغذ قیری و یا روغنی پوشانده شود.

در مواردی که از گیره‌های فلزی استفاده می‌شود، به منظور خنثی کردن رفتار انبساط حرارتی، گیره‌ها با موادی از قبیل قیر، گریس و یا موم پوشانده شود. رعایت درزهای انبساطی هنگام جرم‌ریزی قطعات بزرگ به لحاظ افزایش حجم جرم در هنگام رطوبت گیری و همچنین انقباض در زمان زینترینگ از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

حداکثر ارتفاع قالب‌بندی 70 سانتی متر توصیه می‌شود، همچنین به منظور کنترل رفتارهای انبساطی، مساحت قطعات نباید از 1/5 متر مربع و طول آنها از 1/2 متر تجاوز نماید.

جرم‌ریزی در قطعات کوچکتر باعث می‌شود که انقباض کلی لایه کاهش یافته و انقباض در قطعات کوچکتر تقسیم شود. میزان انقباض جرم‌های ریختنی برحسب نوع محصول در برگ مشخصات فنی ذکر شده است.

خصوصیات جرم‌های ریختنی

جرم‌های ریختنی با دانه بندی مختلف به نحوی تنظیم شده اند که بهترین شرایط اجرا و استحکام را داشته باشد.

جرم‌های ریختنی دارای باند هیدرولیکی می‌باشند، به طوریکه پس از مخلوط شدن با آب در اثر تشکیل کلسیم آلومینات هیدراته محکم و سخت می‌شوند. سیمان آلومینایی که به عنوان بایندر در جرم مصرف می‌شود، عامل اصلی گیرایش جرم‌های ریختنی می‌باشد.

باند هیدرولیکی تا نزدیکی نقطه زینترینگ و جایگزین شدن آن با باند سرامیکی وضعیت جرم را حفظ می‌نماید. استحکام جرم‌های ریختنی در هنگام کاربرد، در حین گرم کردن در حوالی 800 تا 1100 درجه سانتی گراد که باند هیدرولیکی بتدریج از بین می‌رود افت کرده و مجدداً در دمای بالای 1100 درجه سانتیگراد به علت زینتر شدن سطح ذرات و ایجاد باند سرامیکی افزایش می‌یابد.

آماده سازی جرم

کیفیت جرم‌های ریختنی به عوامل زیر بستگی دارد:

- ✓ کیفیت و مقدار آب مصرف شده
- ✓ شرایط مخلوط کردن جرم
- ✓ درجه حرارت محیط و شرایط جرم‌ریزی

کیفیت و مقدار آب مصرف شده

آب مصرفی لازم است تمیز و عاری از آلودگی و ناخالصی و در حد کیفیت آب آشامیدنی و خنک باشد. دمای آب مصرفی نباید از 25 درجه سانتیگراد تجاوز و از 15 درجه سانتیگراد کمتر باشد مناسب‌ترین دمای آب 20 درجه سانتیگراد است. مصرف آب‌های صنعتی و همچنین آب‌هایی که دارای املاح بوده موجب تغییر کیفیت جرم می‌شود. همچنین لازم به ذکر است آبی که PH آن کمتر از 5 باشد استفاده نشود.

اگرچه افزودن آب به جرم، کارپذیری آن را آسان می‌نماید، ولی استحکام جرم را کاهش داده و لذا همواره لازم است حداقل آب مورد نیاز مصرف گردد.

میزان آب موردنیاز جهت تهیه جرم‌های ریختنی Kimia Cast بر حسب نوع جرم در برگ مشخصات فنی ذکر می‌گردد.

قبل از شروع به مخلوط کردن جرم لازم است مقدار جرم مورد نیاز برآورد، و قبل از اضافه کردن آب به صورت خشک یک تا دو دقیقه مخلوط شود سپس معادل نصف آب مورد نیاز داخل مخلوط کننده ریخته و سپس این مقدار تا $\frac{3}{4}$ آب موردنیاز افزایش داده شود و تا بدست آمدن قوام لازم بتدریج آب به مخلوط اضافه گردد.

شرایط مخلوط کردن جرم

مسئله مهم هنگام کاربرد جرم‌های ریختنی، خاصیت جریان یافتن و یا سیالیت است که هرچه جرم با درصد آب کمتری سیالیت بیشتری حاصل کند، شرایط مطلوب تری را فراهم می‌نماید.

به منظور تهیه جرم های ریختنی بهتر است از مخلوط کن های پارویی استفاده گردد. لازم است مخلوط کن دارای سرعت زیاد و مخلوط کنندگی مطلوب بوده و قابلیت تخلیه و شستشو را به خوبی دارا باشد. همچنین قبل از استفاده، لازم است کاملاً تمیز شده باشد زیرا خرده‌های کوچک مواد باقی مانده در مخلوط کن می‌تواند باعث تغییر خواص جرم ریختنی گردد.

جهت هموزن کردن مواد قبل از مصرف، همواره کل محتویات یک کیسه مورد استفاده قرار داده شده و به صورت خشک مخلوط شود. توجه شود این عمل در معرض باد و هوای شدید انجام نگیرد.

مدت زمان مخلوط کردن در مخلوط کن‌های پارویی بین 2/5 الی 5 دقیقه می‌باشد و چنانچه این زمان طولانی گردد، گیرایش نابهنگام ایجاد خواهد شد.

نظر به اینکه کنترل میزان آب جرم‌های ریختنی فوق العاده مهم است و از طرفی پس از آماده شدن جرم بلافاصله شروع به سفت شدن می‌نماید لذا قبل از آماده شدن جرم لازم است میزان آب تنظیم شود. برای این منظور آزمایش " گلوله ای در دست " متداول است که برای این هدف یک گلوله از مواد در دست آماده شده و با کمی فشار دادن آن به ترتیب زیر عمل می‌کنند:

1- اگر گلوله به صورت ترد شکسته شود جرم خشک بوده و میزان آب کم است.

2- اگر گلوله به صورت یکنواخت در دست باقی بماند میزان آب مناسب، و جرم مطلوب است.

3- اگر گلوله بلافاصله از بین انگشتان عبور کند جرم شل بوده و میزان آب زیاد است.

همچنین روش دیگر کنترل میزان آب جرم بدین ترتیب است که گلوله‌ای از جرم روی یک سطح لرزان قرار داده می‌شود. در صورتی که در اثر لرزش جرم بدون جدایش، در سطح گسترده شود، میزان آب متناسب می‌باشد.

تذکر: توجه گردد جرم‌های ریختنی به اندازه مورد نیاز آماده شده و قبل از سفت شدن مصرف گردد و از اضافه کردن آب به آنها پس از سفت شدن، خودداری شود.

درجه حرارت محیط و شرایط جرم ریزی

بهترین درجه حرارت در حین مخلوط کردن جرم حدود 20-25 درجه سانتیگراد می‌باشد، درجه حرارت بالاتر استحکام نسوز را کاهش داده و درجه حرارت‌های پایین‌تر زمان گیرایش را طولانی‌تر می‌نماید. با افزایش زمان مخلوط کردن، درجه حرارت جرم افزایش یافته و قابلیت سیالیت جرم شدیداً کاهش پیدا خواهد کرد، در درجه حرارت بیش از 30 درجه سانتیگراد نیز، سیالیت افت شدید داشته و زمان گیرایش بسیار کوتاه می‌گردد.

لازم است ویبره کردن همزمان با پرکردن تدریجی قالب انجام شده و نباید باعث جدایش دانه‌ها و آب جرم شود.

توجه شود عملیات جرم‌ریزی و ویبره کردن قبل از سفت شدن جرم تمام شود و خارج کردن ویبره به آرامی صورت گرفته و جایی در جرم باقی نگذارد. قابل ذکر است که در قطعات نسبتاً بزرگ لازم است جرم به صورت یکپارچه ریخته‌شده و آماده‌سازی آن به نحوی سازمان دهی گردد که قبل از سفت شدن، مرحله بعد شروع شده باشد. فاصله بین زمان آماده‌سازی و مصرف جرم نباید از 30 دقیقه تجاوز نماید. این زمان در مورد جرم‌های حاوی سیمان‌های کلسیم آلومینات پر خلوص تا 15 دقیقه کاهش می‌یابد.

برای قطعات کوچک نیز به جای ویبره، با زدن ضربه‌های آرام و یا استفاده از میزهای لرزان هواگیری انجام می‌گیرد.

مراقبت جرم و باز کردن قالب

برای اینکه گیرش هیدرولیکی به طور کامل بدست آید لازم است جرم ریخته شده تا 24 ساعت مرطوب نگه داشته شود. همچنین لازم است در حین گیرایش جرم، درجه حرارت محیط بین 15-30 درجه سانتیگراد ثابت نگه داشته شود.

در فصل سرما باید از یخ زدن جرم جلوگیری شود زیرا هنگام یخ زدن آب، عمل تشکیل باند هیدرولیکی و یا هیدراتاسیون متوقف شده و استحکام جرم با افزایش یخ زدگی آب، کاهش پیدا می نماید.

معمولا اغلب جرم های ریختنی بین 2 تا 6 ساعت پس از گیرایش، استحکام مناسب را بدست خواهند آورد که این زمان بسته به نوع سیمان، مقدار آب و درجه حرارت محیط تفاوت دارد. لذا 6 ساعت پس از جرم ریزی می توان قالب ها را باز کرد.

رطوبت گیری و خشک کردن جرم

جرم های آلومینایی، پس از گیرایش و باز کردن قالب ها لازم است یک مرحله خشک شدن به صورت آرام در هوای آزاد را پشت سر بگذارند. در صورتی که سرعت خشک کردن زیاد باشد بخار آب هنگام خروج در سطح داخلی بتن تنش ایجاد کرده و موجب ایجاد ترک های مویی و یا حتی خرد شدن سطح بتن می گردد.

معمولا عمده آب کریستالی جرم ها در درجه حرارت بین 200-500 درجه سانتیگراد، بسته به نوع ترکیب از آن خارج خواهد شد. لازم است سرعت و شدت گرم کردن به نحوی باشد که بخارات آب هنگام خروج مشاهده نشوند.

در مواردی که ضخامت جرم بیش از 10 سانتی متر می باشد، به منظور توزیع یکنواخت دما در لایه های جرم در محدوده دمای 250-300 درجه و 600-700 درجه سانتیگراد و به ازاء هر 2 سانتی متر ضخامت، لازم است یک ساعت دما ثابت نگه داشته شود.

توصیه می گردد سیکل گرم کردن به آرامی و یکنواخت صورت گیرد (جهت اجرای صحیح به گراف ضمیمه توجه گردد). از حرارت دادن موضعی خودداری و زمان کافی برای خروج بخار آب در نظر گرفته شود.

در صورت استفاده از جرم در دماهای بالاتر از 700 درجه سانتیگراد، رعایت گراف حرارتی زیر اثر به سزایی در کیفیت نهایی جرم ریخته شده خواهد داشت. در حوالی درجه حرارت بین 800-1000 درجه سانتیگراد به علت دی هیدراته شدن ترکیبات موجود در جرم استحکام آن را کاهش خواهد داد و با افزایش درجه حرارت، زینتر شدن آغاز شده و به تدریج با ایجاد باند سرامیکی، افت استحکام جبران می‌شود. به همین علت توصیه می‌گردد در صورت استفاده از جرم در این محدوده حرارتی، بعد از خشک کردن آن، حرارت دادن طبق گراف ذیل تا محدوده 1250 درجه سانتیگراد ادامه یافته تا باند سرامیکی بطور کامل تشکیل گردد.

