

توجه ! این یک نسخه آرشیو شده میباشد و در این حالت شما عکسی را مشاهده نمیکنید برای مشاهده کامل متن و عکسها بر روی لینک مقابل کلیک کنید : مواد قالب گيري در ريخته گري

حسين يعقوبي

Saturday 15 December 12, 22:37

انواع ماسه از نظر نحوه یافت و دسترسی :

الف) ماسه طبیعی :

شامل ماسه های رودخانه ای و ماسه های بادی

ماسه طبیعی مستقیماً از منابع طبیعی ، استخراج و استفاده می شود و هیچگونه کار اضافی روی آن انجام نمی شود مثل ماسه کنار رودخانه (این ماسه ها را بوسيله HCl آزمایش می کنند که حاوی آهک نباشد) .

حسن ماسه رودخانه ای در این است که شسته شده و میزان گردی بیشتری دارند در نتیجه کیفیت سطحی قطعات بالا می رود. اما در ماسه بادی ، خاک نیز وجود دارد که خاصیت چسبندگی دارد.

ب) ماسه مصنوعی:

در این حالت ، معادن طبیعی را شناسایی کرده و مثلاً آن را الک کرده و ناخالصی هایی مثل آهک را حذف می کنند و آن را خرد کرده و گرد می کنند (این ماسه ها تحمل دمایی بالاتری دارند) .

انواع ماسه از نظر شکل ظاهری :

ماسه های گرد:

در این حالت شکل ذرات ماسه در زیر میکروسکوپ ، کروی است. اکثر ماسه های مصنوعی از نوع ماسه های گرد هستند که کیفیت سطحی بهتری را ایجاد می کند و قابلیت عبور گاز بهتری نیز دارد (قابلیت عبور گاز به تخلخل ماسه مربوط است) .

ماسه های شبهه گرد

این نوع ماسه در قسمت هایی گرد و در قسمت هایی گوشه دار است.

ماسه های گوشه دار

این ماسه کاملاً گوشه دار است و بطور کامل در هم چفت می شوند و استحکام بالاتری ارائه می دهد و از نظر حمل و نقل قالب و حرکت مذاب و فشار مذاب ، استحکام بالاتری دارد اما قابلیت عبور گاز کم است.

ماسه های مخلوط

این ماسه ها شکل خاصی ندارند.

انواع ماسه از نظر ترکیب شیمیایی :

ماسه سیلیسی (SiO₂)

سیلیس یک حالت آلوتروپیک و چند ساختاره دارد و در دماهای مختلف ، ساختارهای متفاوتی دارد (منگنز، کبالت ، قلع و زیرکونیوم نیز آلوتروپیکند) . در نتیجه اگر با سرعت های مختلف سرد شود ، خواص متفاوتی ارائه می کند (در طراحی قالب برای مواد دیر گداز ، مشکل ساز است زیرا منجر به ترک خوردن بدنه قالب می شود) .

همان طور که از وزن مخصوص ها (دانسیته ها) ملاحظه می شود ، با تغییرات دما ، انبساط و انقباض در ابعادشان بوجود می آید که باعث شکست قالب می شود (بیشترین تغییرات را کریستوالیت دارد) .

یک مزیت ماسه سیلیسی ، وجود معادن زیاد و ارزانی آن است.

متوسط ضریب انبساط این ماسه Cm/Cm °C6-10×16.2 است (یک نمونه استاندارد از ماسه می سازیم و تا دمای مورد نظر می بریم و نگر می داریم سپس یک درجه اضافه می کنیم و طول را اندازه گیری می کنیم) .

این ماسه برای ریخته گری قطعات آهنی و فولادی و فولاد آلیاژی مناسب نیست و بصورت ماسه Backing استفاده می شود. در چدن ریزی معمولاً از ماسه سیلیسی مصنوعی استفاده می شود.

ماسه زیرکنیوم ($ZrO_2.SiO_2$)

زیر در طبیعت همراه با سیلیس است. غلظت زیر در ماسه بین 40 تا 50 درصد است.

این نوع ماسه خاصیت انبساط حرارتی دارد و ضریب انبساط حرارتی آن حدوداً $4.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ است که از ماسه

سیلیسی پایین تر است و برای مواد قالب و آجر و بدنه کوره مناسب است. هدایت حرارتی این ماسه بالاتر است و

سریع تر خنک می شود (4 برابر کوارتز). دارای وزن مخصوص (دانسیته) 34.75 gr/Cm^3 است که تقریباً 2 برابر ماسه

سیلیسی است که یک مزیت است زیرا در واقع چگالی توده ، زیاد است و یک بخش از نیروی مذاب را خنثی می کند.

تحمل دمایی ماسه زیرکونی بالاست و خاصیت دیرگدازی خوبی دارد در نتیجه برای فلزات با دمای ذوب بالا کاربرد دارد

(حدوداً در $2000 \text{ } ^\circ\text{C}$ به حالت خمیری در می آید). از دیگر خصوصیات این ماسه دانه های گرد و منظم و عدم خیس

شدن توسط مذاب (نمی چسبد) و عدم تمایل به واکنش شیمیایی با اکثر فلزات است و اگر سرباره یا مذاب ، دارای

موادی باشند که باعث خوردگی بدنه کوره شود ، این ماسه مقاوم است.

ماسه الوینی سیلیکات های مضاعف آهن و منیزیم ($(Mg.Fe)_2SiO_2$)

Forsterite $2MgO.SiO_2$, Fayalite $2FeO.SiO_2$

دیرگدازی این ماسه نسبت به ماسه سیلیسی بالاتر و از ماسه زیرکونی کمتر است ($1750-1850 \text{ } ^\circ\text{C}$) که برای فولاد

ساده و پر کربن و کم آلیاژ مناسب است. این ماسه دارای وزن مخصوص (دانسیته) 3.3 gr/Cm^3 است و از نوع ماسه

های گوشه دار است. انبساط حرارت این ماسه از ماسه سیلیسی کمتر و از ماسه زیرکونی بالاتر است.

ماسه کرومیتی ($FeO.Cr_2O_3$)

این ماسه عملاً بصورت ماسه رویه (Facing Sand) استفاده می شود ، دیرگدازی بالایی دارد ($1450-1850 \text{ } ^\circ\text{C}$) که هر چه اکسید کرم کمتر

باشد بهتر است. این ماسه دارای وزن مخصوص (دانسیته) 34.5 gr/Cm^3 می باشد. در شرایطی که با چسب خاک رس ترکیب شود در $1000 \text{ } ^\circ\text{C}$

1000 دارای انبساط حرارتی 0.17 mm/mm است ، سیلیس در همان شرایط دارای انبساط حرارتی 0.6 mm/mm و زیر

0.076 mm/mm است. این ماسه ، سیاه رنگ و از نوع ماسه های گوشه دار است.

ماسه شاموتی ($Al_2O_3.SiO_2$)

این ماسه دارای دیرگدازی $1670-1750 \text{ } ^\circ\text{C}$ است که هر چه Al_2O_3 بیشتر باشد ، بهتر است. از این ماسه در ریخته گری

بصورت آجر و بدنه کوره استفاده می شود. این آجر نازجی نیز دارای انبساط و انقباض بوده و ترک می خورد. این ماسه

برای فولاد آلیاژی و کم کربن مناسب است.

انتخاب ماسه :

از چند نقطه باید نمونه گیری کرد و تست ترکیب شیمیایی و دیر گدازی و ... انجام داد (برای اینکه رطوبت و مواد همراه ماسه تبخیر نشود ، باید در

ظرف بسته نمونه برداری کرد.

خواص عمومی ماسه ریختگی :

1) استحکام در حالت تر (Green Strength) : استحکام فشاری و برشی در گوشه ها

2) استحکام در حالت خشک (Dry Strength)

3) استحکام در حالت حرارتی (Hot Strength) : سریع به دمای بالا می رسد ، وقتی رطوبت خود را از دست می دهد نباید شکل خود را از دست بدهد زیرا باعث ایجاد ترک و خرد شدن یا پلیسه و زائده و رگه می شود.

4) قابلیت عبور گاز (Permeability) : گاز متصاعد شده از چسب و پوشش و هوای داخل باید خارج شود. به شکل و دانه مواد قالب و میزان کوبش و چسب و رطوبت بستگی دارد.

5) پایداری حرارتی (Thermal Stability) : ابعاد خود را حفظ کند و ضریب انبساط حرارت پایین داشته باشد.

6) دیرگدازی (Refractoriness) : مواد قالب تغییر حالت ندهد و سوخته و ذوب نشود و مقاوم به حرارت باشد.

7) قابلیت شکل گیری (Flowability) : به اندازه دانه بستگی دارد.

8) کیفیت سطحی (Produces Good Casting Finish) : به خواص فیزیکی دانه بستگی دارد.

9) قابلیت فروپاشی (Collapsibility) : تابع نوع چسب مصرفی است.

10) قابلیت بازیافت (Reusable)

11) تهیه و کنترل ساده

12) درت خنک کنندگی (Remove Heat)

نکته : ماسه سیلیسی را با خاک اره مخلوط کرده و جلو انبساط و انقباض را می گیرند یا با چسب سیلیکات سدیم و مواد افزودنی برای راحت جدا شدن مخلوط می کنند.
نکته : رطوبت در صنعت بین 4 تا 6 درصد وزنی است ، اگر رطوبت کم باشد ، استحکام تر کاهش می یابد و اگر زیاد باشد ، باعث ایجاد موک گازی می شود

سینا شریفی

Tuesday 19 February 13, 00:43

بررسی ماسه های قالبگیری و ماسه ماهیچه در فرآیند ریخته گری قالب موقت

ماسه ی قالبگیری:

سیلیس (SiO₂) ، مهمترین جزء ماسه های مصرفی در قالبگیری می باشد، این ماده دارای دیر گدازی بالامیباشد و می توان از ماسه های طبیعی که معمولا دارای اندازه ای یکنواخت و کروی هستند این ماده را بدست آورد و یا با عمل شکست در ماسه سنگ های بزرگ ، ماسه ای با ذرات زاویه دار و اندازه غیر متناسب تهیه نمود. در ماسه ها ی قالبگیری خواص فیزیکی بسیار مهم است . معمولا ماسه ها بصورت کروی و دانه بندی یکنواخت تهیه می شود . امروزه برای افزایش مقاومت سایش و جلوگیری از نفوذ مذاب درون قالب ، از دانه هایی با اندازه کوچکتر استفاده می شود. مقدار سیلیس در ماسه بیش از 90% است که مابقی آن را چسب های رسی (ایلیت ، کائو لینیت، بنتونیت و مونت مورلینیت) با حداقل 2% رطوبت تشکیل می دهد . برای مرطوب تر کردن خواص ماسه یا ایجاد ماسه ای ویژه از موادی بعنوان افزودنی تا حدود 2% به ماسه افزوده می شود.

ماسه های ماهیچه :

ماسه ماهیچه ها عموما از نوع سیلیسی هستند ولی در مواقعی از ماسه های زیرکنی ، اولیونی ، کربنی و شاموتی نیز استفاده بعمل می آید . از ویژگی های بارز ماسه های مصرفی برای ساخت ماهیچه ، شکل و اندازه ی ذرات آنها است ، بدینگونه که استفاده از ذرات درشت و کروی شکل برای ساخت ماهیچه ، بدلیل داشتن قابلیت نفوذ گاز بیشتر ، ترجیح داده می شود . معمولا ماسه ای که دارای بیش از 5 % خاک (ذرات ریز) باشد ، بدلیل کاهش یافتن قابلیت از هم پاشیدگی آن ، برای ساخت ماهیچه مناسب نیست ، علاوه بر این، خواص دیگری از قبیل دیر گدازی ، پایداری ابعادی و شیمیایی ، قابلیت انتقال حرارت نیز از اهمیت زیادی برخوردار هستند . نکات مهم در ماسه های ماهیچه ای بشرح زیراست : وجود خاک رس باعث تقلیل در کیفیت ماسه ماهیچه و نیز باعث اختلال در واکنش سایر چسب ها با هم می گردد و بنا براین باید مقدار آن تا حد امکان در ماسه های ماهیچه پائین باشد. امروزه نیز به دلیل دیر گدازی ، بالا بودن دانسیته حجمی و ظرفیت حرارتی بیشتر ماسه های زیر کنی و اولیونی از دلائل اصلی کاربرد آنها به جای ماسه سیلیسی به شمار می روند . در هر حال ، علی رغم وجود محدودیت های از قبیل واکنش پذیری سیلیس با مذاب آهنی از این ماده به طور وسیعی به عنوان ماده اصلی در ساخت ماهیچه ها استفاده می گردد

مخلوط ماسه ماهیچه برای قطعات ریخته گری فولادی :

برای قطعاتی با ضخامت 9.5-11 تا 12 میلیمتر و ماهیچه های کوچک می توان روغن (oil)، صمغ (Resin)، نشاسته (Cereal) و چسب های مخلوط شده بکار برد. قطعات ضخیم تر با اندازه 16 تا 25 میلیمتر که ماهیچه های بزرگ دارند به استحکام بیشتری نیاز داشته و برای ماهیچه های آن میتوان از چسب های زیر استفاده کرد:

صمغ یا روغن همراه با نشاسته ؛ خاک رس (clay) یا بنتونیت (bentonite) قیر (pitch) و چسب های مخلوط با قیر نیز به کار گرفته می شوند.

برای ماهیچه های خارجی در قطعات با ضخامت زیاد ،خاک رس و چسب بنتونیت می تواند به کار رود. مخلوطی با 50% خاک رس و 50% بنتونیت نتیجه بهتری را ببار می آورد.

برای ماهیچه های داخلی در قطعات با ضخامت زیاد،نشاسته و چسب های روغنی می تواند به کار رود.

در برخی از موارد که ضخامت خیلی زیاد است،چسب خاک رس - بنتونیت را می توان برای سطح ماهیچه مورد استفاده قرار داد. در همه موارد فوق الذکر یک ماسه پشتی نرم در پشت ماسه رویی به کار گرفته می شود .

سینا شریفی

Tuesday 18 June 13, 01:28

تعریف:

همانگونه که قبلاً گفته شد ماسه عبارتست از ذراتی که از سنگها و صخره ها بدست می آید و قطر آنها بین 2/0 تا 2 میلیمتر است و ذرات کوچکتر از آن خاک نام دارد. این ذرات به همراه مواد دیگری قابلیت شکل گیری پیدا می کند که به آن ماسه قالبگیری یا ماسه ریخته گری می گویند. مخلوط ماسه ریخته گری تر همیشه شامل دانه های ماسه، چسب و رطوبت است. این مواد اجزاء اصلی ماسه قالبگیری هستند و مواد دیگری ممکن است جهت مشخصات لازم به آنها اضافه شود.

مشخصات ماسه قالبگیری:

با توجه به مطالبی که در فصل اول پیرامون پیدایش ماسه گفته شد مشخص می گردد که آنچه بنام ماسه خوانده می شود می تواند مختلف باشد و این وظیفه ریخته گران است که مناسبترین نوع آنرا انتخاب کنند و مسلماً ماسه ریخته گری بایستی دارای مشخصاتی باشد تا قطعه بدون عیت تهیه گردد. مهمترین این مشخصات عبارتند از:

الف: قابلیت فرم گیری

برای اینکه تمام قسمتهای مدل توسط ماسه فرم پر شود بایستی تمام دانه های ماسه بتوانند به یکدیگر بچسبند. ضمناً دانه ها بایستی در مقابل حرکت مذاب مقاومت کرده و شسته نشوند.

قابلیت چسبندگی در بعضی از ماسه ها بطور طبیعی می باشد مثل ماسه محتوی خاک رس و در بعضی دیگر این خاصیت وجود نداشته و باید مصنوعاً چسب به آنها اضافه نمود. روی خاصیت فرم گیری و چسبندگی ماسه وضعیت سطح خارجی و شکل ماسه ها نیز اثر دارد.

ب: ثبات حرارتی

حرارت ناشی از مذاب و قطعه ریخته شده باعث انبساط سطوح ماسه می شود که ممکن است سطح قالب ترک بردارد یا کیس دار و چروکیده شود مگر اینکه ماسه قالبگیری نسبتاً در تحت حرارت سریع ابعادش ثابت بماند.

ج: دیرگدازی

ماسه بایستی از نظر حرارتی مقاوم بوده و نرم و شیشه ای نشود چون در این صورت به جداره قطعه ریخته شده چسبیده و سطوح آن را معیوب می کند و تمیز کردن آنها را مشکل می سازد. البته این شیب بیشتر در ریخته گری فلزات و آلیاژهای با نقطه ذوب بالا مانند آلیاژهای آهنی دیده می شود.

درجه حرارت شیشه ای شدن یا زینتر عبارت است از درجه حرارتی که ذرات ماسه شروع به چسبیدن به یکدیگر می نمایند.

د: استحکام تر

ماسه ریخته گری باید پس از فرم گیری بتواند شکل خود را حفظ نماید و استحکام کافی جهت جابجا شدن را داشته باشد.

ه: استحکام خشک

ماسه قالبگیری بایستی پس از تمام شدن رطوبت سطح قالب در اثر تماس با فلز مذاب در برابر فشار مذاب استقامت کرده و سطوح آن خراب نشود و ذرات ماسه از یکدیگر جدا نشوند.

و: قابلیت عبور گاز

ماسه متراکم شده باید به مقدار معینی خاصیت عبور گاز داشته باشد زیرا نه تنها فلز مذاب هنگام انجماد مقداری گاز از خود متصاعد می کند بلکه مقدار هوایی که داخل محفظه قالب حبس شده هنگام ریختن فلز مذاب حتماً چندین برابر می شود. رطوبت ماسه در اثر حرارت ایجاد شده تولید بخار

آب می کند، در ماسه ممکن است مقداری گرافیت و ذغالسنگ وجود داشته باشد که در اثر حرارت تولید گاز می نماید. تمام این گازها و بخارها بایستی از طریق ماسه بخارج هدایت شوند. بدین جهت قابلیت عبور گاز بسیار قابل توجه است. قابلیت عبور گاز تابعی از مقدار چسب، میزان رطوبت، بزرگی دانه ها، میزان تراکم، شکل ظاهری و درجه یکنواختی ماسه است که بعداً در این مورد توضیح داده خواهد شد.

ز: قابلیت ایجاد سطوح تمیز

ح: قابلیت استعمال مجدد

ط: تهیه و کنترل آن آسان باشد.

انواع ماسه های ریخته گری:

بطور کلی ماسه های مورد استفاده در ریخته گری به دو دسته ماسه های طبیعی و ماسه های مصنوعی تقسیم می شوند.

1- ماسه های طبیعی

قسمت عمده این ماسه را کوارتز یا سیلیس (SiO_2) تشکیل می دهد. این ماسه دارای مقداری خاک رس است که خاک رس قابلیت چسبندگی و استحکام به آن می دهد.

ماسه های طبیعی از نظر مقدار خاک به سه دسته تقسیم می شوند:

1- ماسه لاغر یا ضعیف که کمتر از 8 درصد خاک رس و گل و لای دارد.

2- ماسه متوسط که بین 8 تا 18 درصد خاک رس و گل و لای دارد.

3- ماسه چاق یا لات که بیشتر از 18 درصد خاک رس و گل و لای دارد.

این ماسه ها را پس از استخراج مستقیماً در ریخته گری بکار می برند یا اینکه عملیاتی نظیر شستن، دانه بندی و غیره را روی آن انجام می دهند و بعداً مورد استفاده قرار می گیرد. برای استفاده این نوع ماسه فقط اضافه کردن آب کافی است. از این نوع ماسه برای ریخته گری فلزات غیر آهنی با

نقطه ذوب پائین نظیر آلومینیوم، برنج و قطعات کوچک چدنی استفاده می شود ولی این نوع ماسه ها برای ریخته گری فولادها و قطعات بزرگ چدنی مناسب نیستند. از این نوع ماسه ها در ایران در نقاط مختلف به وفور یافت می شود که در جدول زیر مشخصات بعضی از انواع آنها را ملاحظه می کنیم.

مشخصات

محل معدن

نقطه زینتر °C

عدد ریزی AFS

ضریب گوشه دار بودن L.O.Z

تقلیل وزن حرارتی

درصد خاک رس

قابلیت عبور گاز تر

استحکام تر P.S.Z

استحکام خشک P.S.Z

گرمسار

صوفیان

لاکان رشت

حسن آباد قم

1130

1130

1150

1130

89

50

78

84
19/1
49/1
47/1
1/1
8/5%
6/4%
72/1%
3/6%
78/5
82/3
67/6
85/9
30
20
35
7
5/7
3/3
20
20
4/7

بعضی از ماسه های طبیعی مرغوب مصرفی در کشورهای مختلف جهان بالاتر از 80 درصد سیلیس و کمتر از 5 درصد $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ دارند.

2- ماسه های مصنوعی یا سنتز:

در ریخته گری بسیاری از قطعات بخصوص قطعات فولادی یا چدنی بزرگ استفاده از ماسه های طبیعی با مشکلاتی از نظر فرم گیری و استحکام مکانیکی و حرارتی همراه است. از این نظر بجای استفاده از ماسه های طبیعی از ماسه های مصنوعی استفاده می شود. منظور از ماسه های مصنوعی عبارتست از ذرات ماسه که بوسیله الکتهائی دانه بندی شده و مواد دیگری به آن اضافه گردیده تا قابلیت فرم گیری و استحکام و مقاومت حرارتی آن افزایش یابد. بنابراین ماسه مصنوعی نیز منشأ طبیعی دارد. مهمترین مزایای ماسه های مصنوعی نسبت به ماسه های طبیعی عبارتند از:

1- سهولت کنترل مواد مخلوط ماسه

2- قابلیت بازیابی و استفاده مجدد

و محدودیت اصلی ماسه های مصنوعی نسبت به ماسه های طبیعی بالا بودن قیمت آنها (تقریباً 5/2 تا 7 برابر) می باشد.

در زیر انواع ماسه های مصنوعی یا ساختگی را مورد مطالعه قرار می دهیم.

1). ماسه های سیلیس:

قسمت اعظم مواد تشکیل دهنده این نوع ماسه را کوارتز تشکیل می دهد و مواد مضر آن تا حد زیادی کاسته شده است و ماسه پس از دانه بندی همراه با چسب مورد استفاده قرار می گیرد. وجودت اکسیدهای قلیائی در این نوع ماسه رنگ آن را سبز نموده و خاصیت چسبندگی و شکل پذیری آن را زیاد می کند ولی بخاطر اینکه از خاصیت دیرگدازی آن می کاهد مقدار آنها از یک درصد تجاوز نمی کند. آهک نیز به علت اینکه تجزیه شده و باعث تخریب قالب می گردد لذا مقدار آن در ماسه بسیار ناچیز است. اکسید آهن که رنگ ماسه را قهوه ای یا قرمز می کند و بصورت Fe_2O_3 ممکن است در ماسه وجود داشته باشد با سیلیس تولید سیلیکات آهن نموده از دیرگدازی ماسه می کاهد.

چسبهای مورد استفاده در ماسه قالبگیری عموماً به کمک آب قابلیت چسبندگی بخود می گیرند (منظور چسبهای طبیعی است) که ترکیبات یک ماسه مرطوب بشرح زیر است:

ماسه کوارتزی
5/92 - 90%

بنتونیت
5/4 - 4 درصد

چسبهای آلی
5/0 - 1 درصد

آب
4 - 3 درصد

بعنوان چسب می توان سمنت به کوارتز اضافه نمود که آن را ماسه سمنت می نامند. حسن ماسه سمنت عدم نیاز به کوبیدن و خشک کردن است. سخت شدن سمنت از 2 ساعت تا یک روز طول می کشد.

سینا شریفی

Tuesday 18 June 13, 01:39

(2). ماسه شاموت

این نوع ماسه برای قطعات ضخیم و بزرگ مناسب است و از زینتر کردن خاک رس بدست می آید، مزیت این ماسه نسبت به کوارتز یکنواختی و کم بودن تغییر حجم آن در اثر تغییرات درجه حرارت می باشد و به علت اینکه دیرتر وارد فعل و انفعالات شیمیایی گشته و کمتر به سطح آن می چسبد در فولاد ریزی بکار می رود. شاموت به عنوان ماسه فولادریزی باید بیش از 40 درصد اکسید آلومینیوم داشته باشد تا اولاً زود زینتر نشده و ثانیاً از فعل و انفعالات شیمیائی سطح فلز با مواد قالب کاسته شود. وجود خاک زیاد در صاف بودن سطح قالب مؤثر است.

روش تهیه و آماده کردن شاموت:

در کوره های تونلی، استوانه ای یادوار آن را حرارت داده تا در درجه حرارت 400°C آب سطحی و از 500°C تا 800°C آب تبلور آن خارج می گردد. از 850 به بالا عملیات تراکم و برشته شدن شاموت صورت می گیرد که محصول بدست آمده بصورت زیر تقسیم بندی می شود:

1- در درجه حرارت 1200°C - 1400°C شاموت معمولی با رنگ زرد یا زرد مایل به سفید بدست می آید. شاموت پس از برشته شدن بایستی خرد شود که این کار توسط ماشینهای خردکن و آسیاب انجام می گیرد و سپس توسط الکهای دانه بندی می شود. برای جلوگیری از نفوذ مذاب اندازه دانه ها نباید بیشتر از 1 تا 3 میلیمتر باشد.

به شاموت بین 10 تا 20 درصد خاک رس یا بنتونیت به عنوان چسب اضافه می شود. اگر مقدار Al_2O_3 کم باشد SiO_2 و 2FeO تولید قابلیت می کند که نفوذ مذاب را آسان می کند و اغلب از چسبهای آلی نظیر کستین به شاموت اضافه می کنند تا قابلیت چسبندگی آن اضافه شده و مقاومت در برابر شسته شدن آن افزوده گردد. همچنین می توان یک تا 2 درصد گرافیت به آن اضافه کرد تا از نفوذ و تماس مذاب با ماسه کم شده و یک محیط احیا کننده بوجود می آید. اگر مقدار گرافیت بین 5 تا 10 درصد باشد مقاومت در برابر حرارت اضافه می شود. برای اینکه قالب ارزان تمام شود طبقه نازکی از سطح قالب را توسط شاموت و بقیه قالب را از ماسه کوارتز تهیه می کنند.

(3). ماسه زیرکن:

این ماسه تشکیل شده است از اکسید زیرکنیم ZrO_2 که در کنار آن ZrSiO_4 نیز وجود دارد و تقریباً 65 تا 67 درصد ZrO_2 و 32 تا 34 درصد SiO_2 و کمی هم TiO_2 (معمولاً کمتر از 5/0 درصد) و کمی اکسید آهن همراه دارد. این ماسه در حدود 2300°C است، هدایت حرارتی آن خوب بوده بطوریکه 5/1 تا 5/2 برابر ماسه کوارتز است، ضریب انبساط حرارتی آن کم و در مقابل تغییرات درجه حرارت مقاومت دارد، معمولاً حدود 3 درصد بنتونیت و 6 درصد آب به آن اضافه می شود. از این ماسه برای فرم گیری و ماهیچه سازی استفاده می شود. از پودر زیرکن برای پوشش سطح قالب و ایجاد سطوح صاف نیز استفاده می گردد.

4). ماسه الوین

از این نوع بیشتر در کشورهای اسکانندیناوی که ماسه کوارتز در آنها کم است استفاده می شود. الوین تشکیل شده است از فرسنتیت ($2MgO, SiO_2$) و فایلیت ($2FeO, SiO_2$).

نقطه ذوب این نوع ماسه بر حسب مقدار Forstit (فرستیت) با Faielit (فایلیت) از $C^\circ 1890$ تا $C^\circ 1205$ متغیر است و از این ماسه به شرطی استفاده می شود که فایلیت آن از 10 درصد بیشتر نباشد. در مورد چسب در ماسه های الوین باید در نظر داشت که الوین در تماس با مواد محتوی خاک رس تولید $2MgO, 2Al_2O_3, 5SiO_2$ می کند و درجه ذوب آن تا $C^\circ 1460$ پائین می آید و از طرفی کوارتز خاک رس با فرسنتیت تولید MgO, SiO_2 کرده و درجه ذوب آن را به $C^\circ 1557$ می رساند به این ترتیب در ماسه های الوین باید چسبهایی که خواص بازی دارند مانند کلور منیزیم یا سمنت سورلز (Sorelz) استفاده کرد. الوین نیز مانند زیرکن دارای خاصیت هدایت حرارتی خوب بوده و تغییرات حجم آن در مقابل حرارت یکنواخت و خطی است.

5). ماسه های کرومیتی:

این ماسه که به آن کانی کرم نیز می گویند شامل اکسید کرم (Cr_2O_3) و اکسیدهای دیگری است. بطور کلی کانی کرم شامل $FeCr_2O_3$ بوده که بر حسب نوع معدن دارای 40 تا 50 درصد اکسید کرم (Cr_2O_3) و اکسیدهای دیگر مانند کرومیت آهن (FeO, Cr_2O_3) و کرومیت منیزیم (MgO, Cr_2O_3) اسپنیل (MgO, Al_2O_3) هرسینیت (FeO, Al_2O_3) و منیزیم فریت (MgO, Fe_2O_3) است. به عقیده بعضی از متخصصین ریخته گری کانی کرمی مناسب برای ریخته گری است که دارای ترکیبات زیر باشد:

Al_2O_3 16%

Cr_2O_3 45%

MgO 10%

SiO_2 2%

CaO 1%

$FeO+Fe_2O_3$ 20%

نقطه ذوب کانی کرمی که در ریخته گری مورد استفاده قرار می گیرد از $C^\circ 1780$ تا $C^\circ 1900$ تغییر می کند. در ماسه کانی کرم از بنتونیت (3 تا 4 درصد) و چسبهای روغنی و نشاسته به عنوان چسب استفاده می شود.

ماسه ماهیچه:

همانگونه که می دانید ماهیچه عبارتست از اشکالی از ماسه بصورت تر یا خشک که جزئی از محفظه قالب را تشکیل داده و پس از عملیات ریخته گری محفظه ای به شکل خود در قطعه ریخته شده را ایجاد می کند. ماهیچه های ترکه مشخصه خاصی نداشته و از جنس مواد قالب هستند و در هنگام قالبگیری بوجود می آیند، جنس ماسه ماهیچه های خشک از نوع ماسه ریخته گری است ولی معمولاً کمی درشت تر است که از نظر ناخالصی ها کنترل شده و درجه خلوص آن بیشتر است. بطور کلی مشخصات یک ماهیچه عبارتست از:

1- قابلیت شکل پذیری آن زیاد باشد.

2- در تماس با فلز مذاب تولید گاز نکند.

3- قابلیت عبور گاز داشته باشد.

4- در حالت خشک استحکام کافی داشته باشد.

5- پس از بارریزی به راحتی متلاشی شود و به قطعه نچسبد.

بنابراین ماسه ماهیچه همان ماسه قالبگیری با درجه خلوص بیشتر است و اختلاف کلی آن با مواد قالب در نوع چسب مصرف شده است.

مواد کمکی در ماسه

برای ایجاد بعضی خواص ویژه به غیر از اجزاء اصلی ماسه ریخته گری ممکن است مواد دیگری نیز به ماسه اضافه شود این مواد را بنام مواد کمکی می شناسند که مهمترین آنها عبارتند از:

الف: پودر قیر

که از محصولات فرعی کک سازی یا محصولات فرعی تقطیر نفت بدست می آید. پودر قیر را تا حدود 3% برای بالا بردن استحکام و اصلاح سطوح قطعات ریخته گری به ماسه اضافه می کنند.

ب: پودر زغال

که از نرم کردن زغال سنگ و کک بدست می آید واز آن برای افزایش استحکام فشاری ماسه استفاده می شود. میزان مصرف آن بین 2 تا 8 درصد می باشد. از پودر زغال بعنوان پوشش در ریخته گری قطعات چدنی نیز استفاده می شود. پودر زغال باید بسیار نرم باشد واز الک با قطر سوراخ 06/0 میلیمتر عبور کرده و میزان خاکستر آن کمتر از 10 درصد و گوگرد آن نیز کمتر از یک درصد باشد.

ج: گرافیت

گرافیت که نوعی کربن متبلور است برای افزایش قابلیت فرم گیری و همچنین به عنوان رنگ قالب استفاده می شود، میزان مصرف آن جهت افزایش قابلیت فرم گیری 2/0 تا 3 درصد می باشد.

د: خاک اره

از خاک اره چوب و مواد سلولزی به مقدار 5/0 تا 2 درصد برای افزایش تسهیل انبساط ماسه و بالا بردن قابلیت نفوذ گاز و همچنین صافی سطوح استفاده می شود. خاک اره بایستی بسیار نرم باشد و از غربال شماره 50 یا سوراخ 02/0 میلیمتری عبور کند.

ه: پودر سیلیس

که از خرد کردن و آسیاب کردن ماسه های سیلیسی بدست می آید و دارای ذرات کوچکتر از 200 مش است به میزان مورد نیاز تا حدود 25% برای افزایش مقاومت حرارتی به ماسه اضافه می شود. از پودر سیلیس بعنوان رنگ قالب نیز استفاده می شود.

و: اکسید آهن

به مقدار کم برای افزایش استحکام حرارتی (اکسید آهن سه ظرفیتی) و جلوگیری از ترک خوردن قالب ماهیچه (اکسید آهن دو ظرفیتی) به ماسه اضافه می کنند.

ز: پرلیت

که نوعی سیلیکات آلومینیوم معدنی است و بعد از حرارت دادن منبسط می شود و متخلخل می گردد به مقدار 5/0 تا 5/1 درصد برای افزایش مقاومت حرارتی و به عنوان عایق به ماسه اضافه می شود.

ح: سوخته های نفتی

به میزان بسیار کم در حدود 01/0 تا 1/0 درصد برای بالا بردن قابلیت فرم گیری و جلوگیری از سریع خشک شدن ماسه توأم با گرد زغال استفاده می شوند. همچنین این مواد باعث سهولت جدا شدن ماسه از قطعه ریخته شده می گردند.

ط: دکسترین

دکسترین نوعی هیدروکربور صمغی است و از تجزیه نشاسته به وسیله حرارت با اسیدها یا مخمر بدست می آید و از آن برای افزایش استحکام ماسه قالب یا ماهیچه و رنگهای پوششی استفاده می شود.

سینا شریفی

Tuesday 18 June 13, 02:07

چسب ها

ماسه و مواد دیرگدان مورد مصرف در قالبگیری خاصیت چسبندگی ندارند و بایستی مواد دیگری به آن اضافه شود تا قابلیت فرم گیری پیدا نماید. این مواد را اصطلاحاً چسب می نامند. چسبها باید در مقابل حرارت مقاوم باشند و تولید گاز نکنند و همچنین برای دفعات زیادی قابل استفاده باشند. (به استثناء چسبهای ماهیچه) چسبها را می توان به طور کلی به دو دسته چسبهای معدنی و چسبهای آلی تقسیم بندی نمود که در زیر پیرامون هر یک توضیح می دهیم،

1- چسبهای معدنی:

چسبهای معدنی آن دسته از مواد چسبنده هستند که مواد اولیه سازنده آنها از مواد طبیعی می باشد. مهمترین این نوع چسبها عبارتند از: خاک رس، سیمان و آب شیشه.

1).خاک رس:

چسبهای معدنی آن دسته از مواد چسبنده هستند که مواد اولیه سازنده آنها از مواد طبیعی می باشد. مهمترین این نوع چسبها عبارتند از: خاک رس، سیمان و آب شیشه

همانگونه که قبلاً گفته شد منبع اصلی خاک رس سیلیکاتهای آلومینیوم مانند فلدسپات است و بر حسب نوع ساختمان کریستالی انواع مختلفی دارد شامل مونت موریلونیت، هالوزیت و خاک رس گلیمیر و کائولین است.

کائولین:

کائولین یا خاک چینی به فرمول $Al_2O_3, 2SiO_2, 2H_2O$ یا $Al_2(OH)_4[Si_2O_5]$ سفید رنگ بوده و بر حسب نوع معدن می تواند مقداری اکسید

منیزیم، کربنات کلسیم، اکسید آهن و غیره همراه داشته باشد. نوع خالص آن دارای نقطه ذوب 1600°C می باشد و هر چه ناخالصی آن زیادتیر باشد درجه ذوب آن پایین تر می آید. کائولین هر چه که خالص تر باشد برای ریخت گری مناسب تر است. وجود مقدار زیادی اکسید سیلیسیم در کائولین به مرغوبیت آن لطمه می زند. زیرا دانه های ریز کوارتز در داخل آن زیادتیر خواهد بود.

بنتونیت :

بیشترین قسمت مواد سازنده بنتونیت را مونت موریلونیت به فرمول $\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ تشکیل می دهد و علاوه بر آن مقداری مواد دیگر مانند اکسید سدیم، اکسید کلسیم و اکسید آهن (FeO) در بنتونیت وجود دارد. بنتونیت بر حسب مقدار مواد همراه آن به سه دسته تقسیم می شود.

الف: بنتونیت سدیم

مقدار اکسید سدیم (Na₂O) در این بنتونیت بعد از SiO₂ و Al₂O₃ بیشتر از سایر مواد می اشد. بنتونیت سدیم می تواند 6 تا 7 برابر وزن خود آب جذب کند. دارای مقاومت حرارتی خوب بوده و استحکام آن در حالت خشک بالا می باشد ولی زود شسته می شود از این رو مصرف آن کم است.

ب: بنتونیت کلسیم

مقدار اکسید کلسیم (CaO) در این نوع بنتونیت بعد از اکسید سیلیسیم و اکسید آلومینیوم بیشتر از سایر مواد می باشد. قابلیت جذب آب آن 2 تا 3 برابر وزن خودش می باشد. مقاومت حرارتی و استحکام آن مثل بنتونیت سدیم بالا نیست ولی زود شسته نمی شود بدین جهت مصرف آن زیاد است.

ج: بنتونیت فولکلی (volkly)

این بنتونیت به فرمول $\text{H}_2\text{O}(\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3, 3\text{MgO}), 4\text{SiO}_2, n\text{H}_2\text{O}$ می باشد که ده درصد آن را فلدسپات تشکیل داده و مقدار کمی کوارتز، آهک و گچ و غیره همراه دارد.

گل و لای :

به خاک رس و مواد معدنی دیگر که بزرگی دانه های آنها از 20 میکرون تجاوز نکند گل و لای می گویند. ترکیبات گل و لای معمولاً 5 تا 20 درصد کوارتز، تا حدود 40 درصد کائولین و حدود 10 تا 20 درصد اکسید آهن متبلور می باشد.

گل سرشوی :

از خانواده بنتونیت است و در فرم سازی مورد استفاده قرار می گیرد.

2.سیمان

سیمان یک چسب هیدراته است که مخلوط SiO_2 - Al_2O_3 - CaO - Fe_2O_3 بوده و در درجه حرارت های بالا زینتر می شود.

سیمان انواع مختلفی دارد که عبارتند از:

الف: سیمان طبیعی

ب: سیمان پرتلند

این سیمان یکی از مهمترین انواع سیمان هاست که مدول هیدرولیک آن از 7/1 تا 5/2 و مدول آلومینوفریک آن از 1 تا 5 متغیر است. خواص این سیمان تابعی از مواد سازنده، درجه حرارت دادن، نوع سرد کردن و میزان نرمی آن می باشد.

ج: سیمان سرباره ای

که از سرباره بازی کوره بلند تهیه می شود و به سیمانهای سرباره، سرباره گچی، پرتلند آهنی و کوره بلند تقسیم می گردد.

د: سیمان رس

مدول هیدراته این نوع سیمان از 7/1 تا 3/2 متغیر است و ترکیبات آن بر حسب مدولهای مختلف تقسیم بندی می شود.

برای تهیه ماسه سیمان بایستی ماسه سیلیسی با حداقل گل و لای (حداکثر 2%) و حداقل فلدسپات و بدون کربنات کلسیم بکار برده شود. در اثر افزودن آب به سیمان نرم، ژله و کریستال تولید می شود. به این ترتیب که ابتدا کریستالهای سیلیکات سدیم و سپس آلومینات کلسیم جدا شده که این کریستالها خود دارای ترکیبات مختلفی هستند، پس از تولید کرسنال و یا همزمان با آنها ژله تولید می شود که بعداً بصورت کریستال در می آید، مقدار ژله تولید شده خودگیری و سخت شدن آن تا حد زیادی به نسبت آب و سیمان خشک بستگی دارد. هر چه مقدار آب بیشتر باشد میزان ژله ایجاد شده افزایش می یابد.

خودگیری یا بسته شدن سیمان پس از یک ساعت یا بیشتر از هنگام افزودن آب به آن شروع می شود.

از آنجائیکه در ریخته گری کوتاه بودن زمان خودگیری و سخت شدن سیمان مهم است می توان با افزودن موادی به سیمان زمان خودگیری و سخت شدن

آن را پائین آورد. مثلاً با افزودن کلور کلسیم می توان شروع خودگیری سیمانی که پس از 5/4 ساعت انجام می گیرد را به دو دقیقه و اتمام خودگیری را که 8 ساعت طول می کشد به سه دقیقه کاهش داد. بطور کلی نمکهای مانند کلورها، سولفاتها (به غیر از گچ) و هیدراتها زمان خودگیری و سخت شدن سیمان را کاهش می دهند.

قابلیت عبور گاز به مقدار آب و میزان سیمان در ماسه بستگی دارد. هر چه آب در سیمان زیادتیر باشد تورم آن بیشتر خواهد بود و در نتیجه عبور گاز کمتر است. بر اثر آزمایشات بدست آمده چنانچه نسبت آب به سیمان 7/0 یا 8/0 باشد قابلیت عبور گاز مناسب است.

سینا شریفی

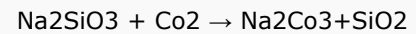
Tuesday 18 June 13, 02:17

3). چسب آب شیشه

چسب آب شیشه مایع غلیظ بیرنگی است که از سیلیکاتهای فلزات قلیائی مثل سیلیکات سدیم (Na2SiO2) و پتاسیم (K2SiO3) یا هر دوی آن ها تشکیل شده است.

برای تهیه آب شیشه می بایستی ماسه کوارتز با کربنات قلیائی مثلاً کربنات سدیم (Na2CO3) تا حدود C°1500 حرارت داده شود. در این حالت قطعات شیشه سخت بدست می آید. این قطعات را بصورت پودر درآورده و در آب حل می کنند.

از این چسب برای ماهیچه سازی و قالبگیری استفاده می شود که با CO2، اکسید سیلیس بصورت ژلاتینی درآمده باعث چسبیدن دانه های ماسه به یکدیگر می شود. فعل و انفعال آن را می توان بصورت زیر نشان داد:



میزان مصرف این چسب با توجه به نوع ماسه از 5/3 تا 5/4 درصد می باشد.

چسبهای آلی

چسبهای آلی موادی هستند که برای سخت کردن ماسه قالبگیری و یا ماهیچه بکار می روند. ماسه ای که در آن از این نوع چسب استفاده می شود باید فاقد مواد گل و لای و خاک باشد مهمترین انواع این نوع چسبها بشرح زیرند:

1- چسبهای روغنی

این چسبها معمولاً برای ماهیچه سازی بکار می روند و اگر بصورت لایه ای روی ماسه قرار بگیرند و خشک شوند. بخاطر خاصیت پلیمریزاسیون ایجاد یک ورقه نازک و محکم می نمایند که باعث چسبیدن نرات ماسه به یکدیگر می شوند. برای خشک کردن چسبهای روغنی آنها را باید تا C°200 حرارت داد.

چسبهای روغنی ممکن است حیوانی، مانند روغن ماهی و نهنگ باشند یا گیاهی مثل روغن بزرگ، روغن کتان خام و پخته باشند.

2- ملاس

مایع تیره رنگ و چسبنده ای است که معمولاً از چغندر قند بدست می آید، خاصیت چسبندگی ملاس تابعی از میزان قند موجود در آن است. ملاس چغندر قند اگر زیاد بماند بعلت فعل و انفعالات شیمیائی قند آن تخمیر شده و خاصیت چسبندگی خود را از دست می دهد. برای خشک کردن ماسه یا چسب ملاس درجه حرارت نباید از حد معینی حدود C°200 بیشتر شود زیرا در این حالت لایه قندی آن سوخته و خاصیت چسبندگی خود را از دست می دهد.

3- صمغ ها

صمغ ها موادی هستند که بصورت پودر یا مایع بوده و می توانند طبیعی باشند یا مصنوعی. صمغ های طبیعی مانند صمغ درخت آلبالو یا زردآلو، صمغ های مصنوعی بوسیله عناصر سازنده آنها از طریق سنتز توسط حرارت یا کاتالیزور تهیه می وشدند.

صمغ های مصنوعی مورد استفاده در ریخته گری عبارتند از:

الف: آمینوپلاست

که بصورت پودر یا مایع بیرنگ یا سفید رنگ بوده و از کندانزاسیون اوره با آلدئید فرمیک بدست می آید. ترکیبات اولیه به کمک کاتالیزور قلیائی بدست آمده و ادامه می یابد.

ب: فلدسپات

بصورت پودر زرد تا خاکستری یا مایع رقیق یا غلیظ قهوه ای تا قرمز رنگ می باشد. برای تهیه آ « ابتدا فرم آلدئید با فنل و مشتقات آن و همچنین کندانزاسیون آنها تولید متوکسیل می کند. متوکسیل حاصل با مولکولی دیگر از نوع خود بوسیله کندانزاسیون ترکیب می شود و تولید فنوپلاست می نماید. این عمل در مجاورت کاتالیزورهای قلیائی صورت می گیرد.

ج: صمغ فوران (C4H8O)

یک نوع ترکیب آلدئیدی است که توسط پلیمریزاسیون بوسیله حرارت یا کاتالیزورهای اسیدی بدست می آید. مایعی است زرد یا قهوه ای رنگ و برای استحکام آن از حرارت یا اسید فسفریک استفاده می شود.

4- چسب غلات

آرد گندم و آرد سیب زمینی بعلت اینکه مقداری آب در خود ذخیره می کنند خاصیت چسبندگی به ماسه می دهند. برای خشک کردن ماسه با این نوع

مقدمه

از آنجائیکه ریخته گری در قالبهای ماسه ای یکی از مهمترین روشهای تولید قطعات ریختگی است. به همین خاطر توجه به خصوصیات فیزیکی و مکانیکی قالبهای ماسه ای از اهمیت فراوانی برخوردار است. زیرا هر چه به این خصوصیات بیشتر توجه شود قطعات ریخته گری سالمتر و مرغوبتری بدست خواهد آمد. در زیر پیرامون انواع خصوصیات فیزیکی و مکانیکی ماسه بحث خواهد شد.

1). قابلیت چسبندگی و شکل پذیری

برای اینکه تمام قسمتهای مدل توسط ماسه پر شود و شکل ایجاد شده حفظ گردد باید دانه های ماسه بتوانند به یکدیگر بچسبند، قابلیت چسبندگی در بعضی از ماسه ها بطور طبیعی وجود دارد. (ماسه طبیعی) و در برخی دیگر باید مواد چسبنده به آ» اضافه نمود و با عملیات فشردن و ضربه استحکام لازم را بدست آورد.

2). قابلیت تولید قطعات با سطوح صاف

صافی سطوح قطعات ریختگی به نوع ماده قالبگیری و کیفیت آنها بستگی دارد و هر نوع ماسه ای تولید نوعی سطح از نظر زبری و صافی می نماید که این مسئله به عوامل فیزیکی و مکانیکی و شیمیائی ماسه بستگی دارد.

صافی سطوح در قطعات ریختگی را با بلوکهای مقایسه ای بازرسی و کنترل می کنند که این بلوکها استاندارد بوده و برای بازرسی های چشمی و لمسی تهیه شده اند که در شکل 8 نمونه ای از این بلوکها را که صافی سطوح بر حسب میکرواینچ می باشند می بینید.

لازم بتوضیح است که بازرسی سطوح قطعات ریختگی بایستی از روی بلوکهای واقعی انجام گیرد نه از روی تصویر. میانگین صافی سطح قطعات ریختگی بشرح زیر است:

قطعات ریخته شده در ماسه تر === 100-1000 میکرو اینچ

قطعات ریخته شده در روشهای مخصوص ماسه === 250 و کمتر میکرواینچ

ریخته گری === 200-300 میکرواینچ

3). استحکام حرارتی

قالبهای ماسه ای باید در مقابل تغییرات درجه حرارت مقاوم باشند زیرا ممکن است در اثر افزایش درجه حرارت به هنگام ذوب ریزی سطح قالب ترک دار یا کیس دار شود. قالب های ماسه ای برای فلزات سنگین باید دارای استحکام حرارتی 18 تا 30 پیوند بر اینچ مربع و برای فلزات سبک 12 تا 20 پیوند بر اینچ مربع در دمای بالاتر از 1000 درجه سانتیگراد باشند.

4). دیرگدازی

از آنجائیکه عمل ریختن فلز مذاب در درجه حرارتهای بالا صورت می گیرد بنابراین لازم است که درجه گداز ماسه بالا باشد زیرا در غیر این صورت ماسه خواهد سوخت و یا ذوب شده موجب تغییر شکل قالب گردیده و یا به قطعه ریختگی می چسبد. مسلماً دیرگدازی ماسه مورد استفاده برای قالبهای قطعات آلیاژهای با نقطه ذوب بالا (آلیاژهای آهنی) باید نسبت به فلزاتی که در درجه حرارتهای پائین تری ریخته می شوند بالاتر باشد. ناخالصی هائی مانند اکسیدهای قلیائی و قلیائی خاکی (CaO, K₂O, Na₂O و ...) و مواد دیگر در پائین آوردن درجه دیرگدازی مؤثرند و همچنین دانه های ریز تر در کاهش درجه دیرگدازی از دانه های درشت اسه بیشتر تأثیر می کنند. دیرگدازی ماسه بوسیله آزمایش تعیین نقطه زینتر بدست می آید (ماسه های سفید سیلیس تبا عدد ریزی 30-45 دارای بالاترین نقطه زینتر یعنی بالاتر از F°3000 هستند.)

5). قابلیت سرد کردن قطعات ریختگی در قالب

فلز ریخته شده در قالب باید گرمای خود را به خارج انتقال دهد و اگر این قابلیت در ماسه باشد امکان کنترل انجماد وجود دارد. ماسه های زیرکن دارای هدایت حرارت خوبی و در عین حال انبساط می هستند که به همین خاطر از این نظر جزء ماسه های مرغوب محسوب می شوند.

6). قابلیت عبور گاز

ماسه فشرده شده در قالب می بایستی به مقدار معینی خاصیت عبور گاز داشته باشد زیرا نه تنها فلز مذاب هنگام انجماد مقداری گاز از خود متصاعد می کند بلکه مقدار هوائی که در داخل قالب حبس شده هنگام ریختن فلز مذاب حجمش چندین برابر می شود و رطوبت ماسه در اثر حرارت ایجاد شده نیز مقداری بخار آب تولید می کند، در ماسه قالب ممکن است مقداری گرد گرافیت نو ذغالسنگ وجود داشته باشد که در اثر حرارت تولید گاز می نماید. تمام این گازها و بخار بایستی از طریق ماسه به خارج هدایت شوند. به این جهت خاصیت عبور گاز بسیار قابل توجه است. خاصیت عبور گاز تابعی از مقدار چسب، میزان رطوبت، بزرگی دانه هاف میزان تراکم، شکل ظاهری و درجه یکنواختی ماسه می باشد.

1- اثر بزرگی دانه ها

اگر در یک ظرف کره هائی با قطر مساوی بریزیم که حجم ظرف را اشغال کند، از طریق محاسبه و آزمایش می توان تعیین کرد که فضای خالی یعنی فضائی که توسط کره ها اشغال نشده است مستقل از قطر کره ها می باشد و فقط با کوچک شدن قطر کره ها روزنه ها کوچک می شوند و میزان عبور گاز آنها در واحد زمان کاهش می یابد.

2- اثر یکنواختی

هر گاه دانه های کروی در سطح و فضا روی هم قرار گیرند بنا بر نوع قرار گرفتن دانه ها روزنه های ایجاد شده بصورت لوله های کوچک در می آیند. حال اگر دانه ها یکنواخت نباشند یعنی دانه ای درشت و ریز با هم موجود باشند ذرات ریز داخل لوله ها شده و آنها را مسدود می کنند و در نتیجه عبور گاز کم خواهد شد.

3- اثر شکل ظاهری

دانه های ماسه مطابق شکل 9 به چهار نوع از نظر شکل اهری تقسیم می شوند که شامل: شکل کروی، لبه دار، گوشه دار و مزرسی می باشد. اشکال مختلف دانه ها روی خاصیت چسبندگی و عبور گاز اثر می گذارد و واضح است که دانه های کروی دارای قابلیت عبور گاز بهتری نسبت به سایر اشکال هستند.

4- اثر رطوبت و تراکم

دو عامل رطوبت و تراکم روی بسیاری از خواص ماسه از قبیل قابلیت عبور گاز، سختی، استحکام و وزن حجمی اثر می گذارند. اگر خواص فیزیکی و مکانیکی ماسه ای نسبت به مقدار رطوبت بررسی شود مشاهده می گردد که نمونه در رطوبتهای مختلف دارای وزن حجمی متفاوتی هستند و لذا خواص ماسه تنها تابع رطوبت نیست و به وزن حجمی نیز بستگی دارد.

سینا شریفی

Wednesday 19 June 13, 23:22

7). استحکام ماسه

1- استحکام تر

پس از افزودن رطوبت و چسب ماسه باید قدرت کافی و پلاستیسته لازم را جهت شکل گیری و حفظ شکل خود داشته باشد که آن را استحکام ماسه در حالت تر می گویند. استحکام ماسه در حالت تر با خاک رس و آب اضافه شده ارتباط دارد که در زیر پیرامون آنها توضیح می دهیم. برای تعیین استحکام ماسه در حالت تر آزمایشات استحکام فشاری استحکام برشی و استحکام کششی انجام می گیرد که در فصل پنجم راجع به آنها صحبت خواهد شد.

بنابراین بازاء هر مقدار بنتونیت جهت دستیابی به حداکثر استحکام به مقدار معینی آب احتیاج است که این حداکثر استحکام مربوط به مقدار آبی است که صرف تبلور شده و در داخل شبکه بلوری بنتونیت قرار می گیرد. اگر آب کمتر از مقدار لازم باشد استحکام مربوطه بدست نمی آید و اگر آب بیشتر از مقدار نیاز باشد لغزش به وجود آمده و استحکام لازم ایجاد خواهد شد.

مجموع دو منحنی فوق یک منحنی خواهد بود که در آن تغییرات آب و تغییرات بنتونیت هر دو و با هم نشان داده می شود. (شکل زیر)

[Only Registered And Activated Users Can See Links]

ماسه های قالبگیری را می توان از نظر مقدار خاک رس به دو دسته تقسیم کرد. یک دسته ماسه هایی که از نظر خاک رس به حد اشباع رسیده اند و دسته دیگر ماسه هائی که از نظر مقدار خاک رس به حد اشباع، نرسیده اند. (ماسه اشباع شده از خاک رس ماسه ای است که مقدار خاک رس آن به حدی است که با اضافه کردن خاک رس به آن حداکثر مقاومت فشاری حالت تر آن افزایش نیابد که در شکل زیر دیده می شود.

[Only Registered And Activated Users Can See Links]

همانگونه که از شکل 13 ملاحظه می شود استحکام فشاری ماسه ای که از خاک رس اشباع شده باشد با استحکام فشاری خاک رس خاپلص برابر است و مخلوط ماسه مشابه یک ماده چسبی می باشد. در این شکل قسمت هاشور خورده بیانگر تغییرات مقاومت ماکزیم مخلوط ماسه و چسب بر حسب خلوط خاک رس و دانه بندی و دیگر فاکتورهای ماسه می باشد. درصد خاک رس برای اشباع بستگی به درجه خلوص و نوع خاک رس و ماسه و دیگر اضافات دارد که در بیشتر مواقع در یک ماسه با عدد ریزی 60 تا 100 (AFS) حدود 8 تا 12 درصد بنتونیت سدیم یا کلسیم یا در حدود 20 تا 25 درصد خاک نسوز برای اشباع ماسه کافی است. همانگونه که ذکر شد با توجه به مقدار خاک رس (چسب) موجود در ماسه دو نوع ماسه اشباع شده و ماسه اشباع نشده وجود دارد که در کل می توان از این نظر ماسه ها را به سه دسته بشرح زیر تقسیم نمود.

نوع اول: ماسه هائی که از نظر خاک رس اشباع شده اند و توسط 8 تا 12 درصد بنتونیت به نقطه اشباع می رسند (ماسه های مصنوعی که توسط خاک نسوز به حد اشباع می رسند استعمال چندانی ندارد زیرا حدود 20 تا 25 درصد خاک رس نسوز برای اشباع لازم است و قابلیت عبور گاز آن بسیار کم بوده و نیاز به درصد رطوبت زیادی دارند.) در تعیین خاک رس AFS مقدار خاک رس معمولاً 9 تا 14 درصد بوده و یا اینکه اجزاء واقعی خاک رس در حدود 8 تا 12 درصد می باشد. از ماسه های اشباع شده از خاک رس به مقدار وسیعی در ریخته گری آلیاژهای آهنی و همچنین قطعات سنگین آلیاژهای غیرآهنی استفاده می شود. این نوع ماسه با سختی بیش از 85 دارای مقاومت فشاری 14 تا 40 PSI می باشد. در این نوع ماسه معایبی نظیر انبساط قالب شسته شدن ماسه و کنده شدن آن از بین رفته و یا تقلیل می یابد.

نوع دوم: ماسه ای است که نسبت به حالت اشباع به مقدار اندکی خاک رس آن کمتر از حالت اشباع است و خاک رس در این حالت در حدود 6 تا 9 درصد می باشد که تقریباً برابر 10 تا 15 درصد خاک نسوز است. این نوع ماسه ها بیشتر در ریخته گری قطعات سبک استفاده می شود زیرا در این نوع قطعات معایبی نظیر انبساط، شسته شدن و کنده شدن ماسه مورد توجه است.

نوع سوم: ماسه هائی هستند که دارای مقدار کمی خاک رس در حدود 4 درصد بنتونیت سدیم دارند. استحکام تر این نوع ماسه در حدود 6 تا 9 PSI بوده و رطوبت آن نیز بالاست و از آنها می توان به سرعت قالبهایی با دانسیته بالا تهیه کرد. در این نوع ماسه انبساط در درجه اول اهمیت قرار دارد و برای حل آن از آرد حبوبات استفاده می شود.

همانگونه که قبلاً ذکر شد یکی از اجزاء اصلی ماسه قالبگیری آب است و مقدار آن بایستی در داخل ماسه کنترل شود. مقدار آب لازم در شکل 14 ملاحظه می شود و همانطور که دیده می شود هر گاه رطوبت ماسه کنترل شود مقدار آب لازم در شکل 14 ملاحظه می شود و همانطور که دیده می شود هر گاه رطوبت جذب شده به انتهای حد خود می رسد استحکام تر ماسه نیز به مقدار حداکثر خود می رسد. آب اضافی در ماسه که به نام آب آزاد خوانده می شود جهت گسترش خاصیت استحکام فشاری در حالت خشک و پلاستیسته یا قابلیت تغییر شکل ماسه بکار می رود.

2- استحکام خشک

در اثر ریختن مذاب به داخل قالب رطوبت موجود در ماسه به سرعت تبخیر می شود و ماسه خشک باید در مقابل فشار استاتیکی مذاب و سایش مقاوم باشد تا از بزرگ شدن قالب ممانعت گردد. برای اندازه گیری مقاومت ماسه در حالت خشک از همان روش تعیین استحکام در حالت تر استفاده می شود. فقط در این حالت نمونه ها قبلاً در کوره کاملاً خشک می شوند.

8). قابلیت تلاشی پذیری

گرمای مذاب باعث پخته شدن و سخت شدن قالبهای ماسه ای شده در نتیجه ماسه در مقابل انقباض قطعه ریخته گری مقاومت می کند. این عمل علاوه بر آنکه ترکهایی در قطعه بوجود می آورد جدا کردن قطعه از ماسه را نیز مشکل می کند. به همین دلیل قالب و ماسه باید قابلیت جمع شونده و فروپاشی بعد از ریخته گری را داشته باشند.

9). قابلیت بازیابی و استفاده دوباره

ماسه ریخته گری پس از هر بار مصرف مقداری از مواد موجود در خود را به دلیل سوختن و مسایل دیگر از دست می دهد و همچنین مقداری مواد دیگر نظیر مواد سوخته شده ذرات فلزی و سرباره و غیره به آن اضافه می شود. به همین دلیل باید عناصر مزاحم را از ماسه جدا کرده و مواد از دست داده را به آن اضافه کرد. که این عمل را بازیابی می گویند. هر چه میزان سوختن و از بین رفتن ماسه کمتر باشد میزان بازیابی ماسه سهولتر و میزان هزینه مصرفی کمتر است. قابلیت بازیابی ماسه های مختلف متفاوت است که در قسمتهای قبل راجع به آنها صحبت شده است.

یکی از عوامل مهم در مسایل اقتصادی در تهیه ماسه سهولت تهیه و کنترل اجزاء آن است. بعنوان مثال با توجه به اینکه ماسه های با کیفیت بالا کمیاب هستند ولی دستیابی به ماسه های طبیعی چسب دار زیاد است. به همین خاطر علیرغم پائین بودن کیفیت در ماسه های طبیعی چسب دار از این نوع ماسه ها به مقدار زیادی در صنعت ریخته گری استفاده می شود

Wednesday 19 June 13, 23:32

سینا شریفی

مقدمه:

با توجه به مطالب گفته شده در قبل اهمیت ماسه و خصوصیات آن آشکار می گردد. به کمک آزمایشات متعدد می توان خصوصیات ماسه را بدست آورد و از نتایج آن در عمل استفاده کرد.

اصولاً آزمایشات ماسه به یکی از دلایل زیر انجام می گیرد:

1- کنترل ماسه در حین استخراج از معدن

2- ارزشیابی ماسه جدید

3- کنترل روزانه ماسه های مصرفی در کارگاه

برای اینکه بتوان از نتایج آزمایش استفاده کرد باید اولاً در نمونه برداری دقت کافی مبذول نمود و ثانیاً آزمایش حالت استاندارد و تکرار شدنی داشته باشد.

در این فصل پس از توضیح پیرامون نمونه برداری مهمترین آزمایشات فیزیکی و مکانیکی ماسه و روشهای عملی آنها را توضیح میدهیم.

1). نمونه برداری

منظور از نمونه برداری انتخاب قسمت کوچکی از یک توده بزرگ ماسه است. بطوریکه این مقدار کم بیانگر متوسط خصوصیات فیزیکی و مکانیکی ماسه باشد. بنابراین نمونه برداری دارای اهمیت فوق العاده ای است و نمونه انتخابی بایستی از قسمت یکنواخت و کاملاً مخلوط شده توده ماسه انتخاب گردد تا نتایج بدست آمده قابل اطمینان باشد.

روش نمونه برداری بر حسب نوع ماسه متفاوت است.

1- نمونه برداری از سیستم ماسه:

ماسه هائی که توسط ماشین آلات و وسایل مکانیکی آماده می گردند و عموماً از این نوع ماسه برای رویه قالب استفاده می شود بنام سیستم ماسه معروفند.

نمونه برداری در این حالت یا از ماسه ای که تازه از مخلوط کن خارج شده و روی نوار نقاله قرار گرفته و یا از محلی که ماسه را مصرف می کنند انباشته شده است انجام می گیرد. از نظر سرعت تصحیح مخلوط ماسه بهتر است نمونه برداری از روی نوار نقاله انجام شود و پس از برداشتن نمونه آن را درون یک ظرف غیر قابل نفوذ قرار می دهند و به محل آزمایشگاه می آورند. قبل از آزمایش بهتر است نمونه را از الک اینچ غربال کرد.

2- نمونه برداری از ماسه انباشته:

ماسه ای که پس از استفاده در کارگاه روی هم انباشته شده و برای کار مجدد آماده می شود را ماسه انباشته می گویند که این نوع ماسه معمولاً برای پشت قالب مصرف می شود.

در نمونه برداری اینگونه ماسه ها ابتدا ماسه را شماره گذاری کرده و سپس توسط یک ظرف یک لیتری سه نمونه یکی از جلو، دیگری از وسط و سومی را از عقب توده ماسه از عمق بیشتر از 15 سانتیمتری زیر سطح خارجی انتخاب کرده و هر یک از نمونه ها را درون یک ظرف غیرقابل نفوذ یک لیتری ریخته درب آن را می بندیم.

نمونه ها را قبل از آزمایش با الک اینچ غربال می کنیم.

3- نمونه برداری از محموله ماسه:

نمونه برداری از محموله ماسه عموماً به هنگام بارگیری یا تخلیه صورت می گیرد وگاهی نیز از داخل وسیله نقلیه نمونه برداری می شود. در این مورد برای نمونه برداری ابتدا حدود 5 سانتیمتر از سطح روئی ماسه را کنار زده تا لایه های آلوده برطرف شود و بعد به کمک یک بیبل مقداری از آن را خارج می کنند. برای بدست آوردن یک نمونه عمده لازم است که این عمل حداقل در ده جای مختلف توده ماسه انجام گیرد.

روش دیگر استفاده از لوله نمونه گیر است که در این حالت نمونه بردار را به داخل ماسه فرو کرده و بطرف چپ میچرخانیم و بعد آن را بیرون می کشیم و پس از باز کردن سر آن ماسه موجود در آن را به داخل ظرف می ریزیم در این مورد هم لازم است عمل نمونه گیری حداقل در ده جای توده ماسه انجام گیرد.

(2). آماده سازی نمونه ها

پس از آنکه مطابق روش ذکر شده در بالا از ماسه نمونه برداری شد جهت انجام آزمایش نمونه ها بایستی آماده شوند که در آماده سازی نمونه ها افزودن آب و چسب باید به روش زیر اضافه شود.

1- مرطوب کردن ماسه

ابتدا حدود 2 کیلوگرم ماسه را به مدت یکساعت در یک آون در درجه حرارت $105-110^{\circ}\text{C}$ خشک کنید. برای اینکه ماسه بتواند در مدت فوق خشک شود بایستی ماسه را قبل از قرار دادن در آون در روی یک ظرف مسطح به فرمی پخش نمود که ضخامت آن از $5/2$ سانتیمتر تجاوز نکند. پس از سرد شدن ماسه مقدار درصد آب لازم باید محاسبه گردد.

لازم به تذکر است که مقداری آب در حدود $1-25/0$ درصد جهت جبران تبخیر آب در هنگام مخلوط کردن باید به آب مورد نیاز اضافه شود.

1-1- مرطوب کردن ماسه با دست

ابتدا ماسه را در یک سطح صاف که نرم و خشک و غیرقابل نفوذ باشد قرار داده و به ضخامت حدود $5/2$ سانتیمتر پخش می کنیم. سپس مقدار کمی از آب لازم را روی ماسه می پاشیم و به هم می زنیم، این عمل را آن قدر تکرار می کنیم که تمامی آب در ماسه پخش شود نباید هیچگونه کلوخه خشک و سایر مواد خشک در ماسه باقی بماند.

نکته قابل ذکر این است که در مواردی که درصد رطوبت ماسه اولیه مشخص باشد و مقصود افزایش درصد رطوبت آن به میزان معینی باشد دیگر نیازی به خشک کردن ماسه نبوده و کافی است آب لازم جهت رسیدن رطوبت ماسه به مقدار مورد نظر به آن اضافه گردد.

2- مرطوب کردن ماسه توسط مخلوط کن مکانیکی

پس از خشک کردن ماسه مقدار 2 کیلوگرم ماسه را درون مخلوط کن آزمایشگاهی ریخته و مقدار آب لازم، جهت رساندن رطوبت به میزان مورد نظر را به آرامی و در حین کار مخلوط کن به آن اضافه می کنیم.

افزودن آب حدود 30 ثانیه طول می کشد و کل زمان مخلوط کردن در حدود 5 دقیقه است.

2- افزودن چسب آب به ماسه

عمل اختلاط ماسه و چسب بهتر است که در مخلوط کن انجام گیرد زیرا در صورتیکه عمل مخلوط کردن به توسط دست انجام شود ممکن است توزیع چسب و رطوبت در روی ذرات ماسه بطور یکنواخت انجام نشده و خواص کامل را نمی توان از ماسه انتظار داشت.

چنانچه به اجبار مخلوط کردن توسط دست انجام گیرد باید پس از خشک کردن ماسه آن را روی یک سطح صاف به ضخامت حد $5/2$ سانتیمتر ریخته و ابتدا چسب را کم کم به آن افزوده و خوب به هم زد و سپس مقدار آب لازم را نیز به آرامی به آن اضافه کرده و کاملاً مخلوط نمود. روش مخلوط کردن چسب و آب در مخلوط کن بشرح زیر است:

پس از خشک کردن ماسه و خارج نمودن آن از آون مقدار ماسه و مقدار چسب و رطوبت را محاسبه و توزین می کنیم. ماسه را بداخل مخلوط کن ریخته و چسب را روی آن می ریزیم و به مدت دو دقیقه عمل اختلاط را انجام می دهیم پس ازتوقف مخلوط کن برای فرو نشستن گرد و غبار دو دقیقه صبر می کنیم.

مخلوط کن را روشن کرده آب لازم را در زمانی حدود 30 ثانیه به آن افزوده و حدود 5 دقیقه با یکدیگر مخلوط می کنیم.

ماسه را با سرعت از مخلوط کن خارج و در داخل شیشه دهان گشاد در دار می ریزیم باید توجه نمود که برای خارج کردن همه مواد از مخلوط کن وقت تلف نشود.

پس از مخلوط کردن ماسه برای انجام آزمایشات بهتر است مخلوط به مدت دو ساعت به حال خود باقی بماند.

سینا شریفی

Wednesday 19 June 13, 23:57

3- تعیین درصد رطوبت ماسه و تأثیر آن بر ماسه

یکی از اساسی ترین مسائل ریخته گری کنترل دقیق میزان رطوبت ماسه است. چگونه مقدار رطوبت ماسه علاوه بر اینکه بر خواص ماسه و مواد قالب گیری تأثیر می گذارد بعد از ورود مذاب به محفظه قالب تولید بخار آب می کند و با اضافه شدن مقدار رطوبت ماسه بخار تولید شده نیز بیشتر شده و ایجاد معایبی نظیر مک و تخلخل را شدت می بخشد.

الف: دستور کار

میزان رطوبت موجود در ماسه های ظروف $W1$ و $W2$ را به هر دو روش ذکر شده در زیر اندازه گیری نموده و گزارش نمایید. دراین مورد یک بار 20 گرم از ماسه ها را انتخاب کرده و دفعه دیگر 50 گرم انتخاب کنید. در گزارش آزمایش تأثیر درصد رطوبت ماسه را روی مشخصات مواد قالبگیری از قبیل مقاومت ماسه در برابر نیروها، تغییر شکل ماسه، قابلیت عبور گاز، شکل پذیری ماسه، سختی قالب، انبساط و انقباض حرارتی ماسه را مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار دهید.

ب: روش آزمایش

برای تعیین رطوبت ماسه دو روش معمول است که در زیر توضیح می دهیم:

1- تعیین رطوبت با استفاده از دستگاه خشک کن مادون قرمز :
دستگاه مادون قرمز موجود در آزمایشگاه مدل [02/739301](#) ساخت کارخانه tarterius می باشد که بطور کلی از دو قسمت خشک کن مادون قرمز و ترازو تشکیل شده است. (شکل زیر) که در آزمایشگاه مونتاز و آماده استفاده می باشد.

[Only Registered And Activated Users Can See Links]

برای تعیین درصد رطوبت بوسیله دستگاه خشک کن مادون قرمز بشرح زیر عمل کنید:

- 1- واحد خشک کن و ترازو را روشن کنید.
- 2- محدوده عدد مخصوصی که برای خشک کردن می خواهید را برقرار کنید و شدت خشک کردن را انتخاب کرده در همان حالت قرار دهید. (شکل 15 الف)
- 3- زمان خشک کردن برای هر مرحله را تنظیم کنید. (شکل 105 ب)
- 4- کفه را روی تکیه گاه مربوطه قرار داده صفحه نشان دهنده ترازو را صفر نموده و نمونه را روی کفه ریخته در آن پخش کنید. (شکل 15 ج)
- 5- هود را ببندید. فرآیند خشک کردن بطور اتوماتیک آغاز می شود. در حین خشک کردن برای بدست آوردن اطلاعات مختلف می توانید به کمک دکمه های مخصوص اعداد مربوطه را از روی صفحه نشان دهنده بخوانید. (شکل 15 د)
- 6- وقتی که مقادیر روی صفحه نشان دهنده خشک کن ثابت شد فرآیند خشک کردن خاتمه یافته و شما می توانید با فشار دادن دکمه مخصوص اطلاعات لازم را بخوانید. (شکل 15 ه)
- 7- هود خشک کن را باز کرده کفه را با نمونه خارج کرده صفحه نشان دهنده را صفر کنید. (شکل 15 و) و عملیات خشک کردن مجدد را آغاز کنید.

[Only Registered And Activated Users Can See Links]

(شکل 15)

2- تعیین رطوبت با روش معمولی:

در این طریقه مقدار معینی ماسه مرطوب را (مثلاً m گرم) درون ظرف مسطحی ریخته و در یک اتو کلاو در درجه حرارت بین 105-110°C به مدت 24 ساعت قرار داده پس از خشک شدن آن را توزین کرده و از اختلاف وزن ماسه خشک شده با ماسه اولیه میزان رطوبت ماسه تعیین می گردد.

ج: توضیح آزمایش

اگر مقدار ماسه انتخابی مرطوب M گرم باشد و پس از خشک شدن وزن آن m باشد درصد رطوبت ماسه از روابط زیر بدست می آید:

درصد رطوبت بر حسب نمونه تر

درصد رطوبت بر حسب نمونه خشک

هر دورابطه فوق برای تعیین میزان رطوبت قابل استفاده است ولی از رابطه اول بیشتر استفاده می شود.

ali-kahyash

Sunday 15 December 13, 18:57

مواد قالبگیری

در این بخش به تشریح اجزای اصلی مخلوط ماسه قالبگیری یعنی ماسه،چسب،آب و مواد افزودنی پرداخته میشود.

ماسه:

طبق تعریف ماسه عبارت است از ذرات ریزمواد معدنی که قطر آنها از 0.05 تا 1 میلیمتر تغییر می کند. ماسه های مورد استفاده در انواع مختلف با توجه به:

- ترکیب شیمیایی
- درجه دیرگدازی
- نحوه توزیع دانه ها

• در دسترس بودن به کار گرفته می شوند.

انواع ماسه:

ماسه ها انواع مختلفی دارند که از آنجمله میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

ماسه سیلیسی:

این ماسه به طور گستردهای در ریختهگری به کار میرود و عمدتترین ماسه مصرفی محسوب می شود. ترکیب اصلی آن سیلیس SiO_2 است.

ماسه زیرکن:

ماسه زیرکن که با فرمول شیمیایی $ZrSiO_4$ مشخص می گردد و بهعنوان یک ماسه با نقطه گداز بسیار بالا مورد توجه است.

ماسه کرومیتی:

کرومیت یا $FeCr_2O_4$ ترکیب اصلی این ماسه است و از آن در ریخته گری فلزات با نقطه ذوب بالا استفاده می شود.

ماسه اولوین:

ترکیب این ماسه Fe_2SiO_2 یا Mg_2SiO_2 است و مخلوطی است از سیلیکات منیزیم و به عنوان ماسه جایگزین در بسیاری نقاط مورد توجه است.

ماسه شاموتی:

ماسه شاموتی نوعی کوارتز دانه ریز است که حرارت زیاد دیده است و به عبارت دیگر ماسه ای است که از زینتر کردن ذرات خاک رسبه دست می آید.

نگرشی به ماسه های سیلیسی مصرفی ایران

ماسه های مصرفی به دو نوع ماسه های باچسب طبیعی و ماسه های مصنوعی تقسیم میگردند.

1) ماسه با چسب طبیعی:

ماسه با چسب طبیعی محتوی تا 20 درصد خاک ریز و مواد ناخالصی می باشد. کیفیت این نوع ماسه برای قالبگیری ماهیچه سازبستگی به:

- مقدار چسب
- ترکیب شیمیایی ناخالصی
- نوع مذاب ریختگی دارد.

این ماده در طبیعت بصورت پیش آمادهشده وجود دارد. برای استفاده از این نوع ماسه ها تنها مرطوب کردن آنها کفایت از این نوع ماسه در ریخته گری فلزات غیر آهنی با نقطه ذوب پایین نظیر آلومینیوم، برنجها، برنزها و قطعات کوچک چدنی استفاده میشود. بطور قطع اینگونه ماسه ها برای ریختهگری قطعات بزرگ چدنی مناسب نیست معایب عمده این نوع ماسه ها عبارت از:

• پایین بودن درجه دیرگدازی

• همراه داشتن درصد تقریباً زیادی اکسیدهای قلیایی و آهک می باشد.

وجود اسیدهای قلیایی در این نوع ماسه باعث پایین آوردن درجه دیرگدازی آن گشته و در نهایت باعث ایجاد عیوبی نظیر ماسهسوزی و چسبیدن ماسه به قطعات ریختگی می شود. از طرف دیگر مواد آهکی در اثر حرارت دیدن به صورت گاز درآمده و در صورتیکه قطعات ریختگی بزرگ و دارای ضخامت زیاد باشند فرصت ورود به مذاب را داشته و در قطعات ریختگی به صورت مک و حفره های گازی باقی میمانند.

از آنجائیکه این ماسه در نقاط مختلف ایران به وفور یافت می شود و نسبتاً ارزان در دسترس ریخته گران قرار می گیرد. لذا در اکثر واحدهای کوچک و متوسط ریخته گری ایران به طور وسیعی در مواد قالبگیری و ماهیچه سازی مصرف دارد. ماسه های گرگان، رشت، گرمسار، اردکان یزد، حسن آباد، قم، عینآباد، محلات و اطراف یزد جزء این گروه ماسه ها هستند.

ماسه های طبیعی بر حسب میزان خاک رس موجود در آنها به سه دسته تقسیم میشوند:

- ماسه ضعیف که حداکثر تا 8% خاک رس دارد.
 - ماسه متوسط که بین 8 تا 18% خاک رس دارد.
 - ماسه خاک یا ماسه ملات که بیش از 18% خاک رس دارد.
- معمولا خاک ماسه های طبقات زیرین بیشتر از لایه های سطحی می باشد و ریختگران بایستی پس از آزمایشات دقیق، ماسه مطلوب خود را تهیه نمایند. در ریخته گری معمولا از ماسه های متوسط استفاده می شود.

2) ماسه های مصنوعی:

ماسه مصنوعی از شکستن، خرد کردن و غربال کردن سنگهای سیلیس به دست می آیند که با اضافه کردن چسب و مواد دیگر قابلیت قالبگیری در آنها ایجاد می گردد. ماسه مصنوعی در مقایسه با ماسه طبیعی دارای مزایای زیر می باشد:

- ۷ درجه دیرگدازی و خلوص بالاتر.
- ۷ سهولت در کنترل مشخصات فیزیکی و مکانیکی مخلوط.
- ۷ قابلیت بازسازی و مصرف مجدد.
- ۷ در دسترس بودن.

محدودیت اصلی ماسه های مصنوعی در مقابل ماسه های طبیعی بالا بودن قیمت تمام شده آنها می باشد. با این وجود این ماسهها می توانند بخوبی نیازهای صنایع ریختهگری ایران را در زمینه چدن و فولادریزی (بهباستثناء فولادهای خاص که به مصرف ماسه های زیرکونی-کرومیتی و اولوینی نیاز دارند) تامین کنند.

ماسه های سیلیس مصنوعی رایج ترین ماسه ها قالب گیری در واحدهای ریختهگری می باشد و انواع ذرات سیلیسی به عنوان ماده اصلی و دیر گداز ماسه ریخته گری به کار می رود. بیشتر ماسه های قالب گیری از کوارتز معدنی که میتواند تا دمای 1700 درجه سانتیگراد را تحمل کند تشکیل شده است. شکلهای دیگر سیلیس تردیمیت و کریستومالیت میباشد.

وجود اکسید های آلومینیوم و آهن خاصیت دیرگدازی ماسه را افزایش میدهند و حضور اکسید های پتاسیم و سدیم و ترکیبات میکاچسبندگی و شکل پذیری ماسه را زیاد و قابلیت دیرگدازی آن را کاهش می دهد و لذا در ترکیبات ماسه سیلیس وجود اکسید های قلیایی و قلیایی خاکی مضر تشخیص داده میشود. علاوه بر مسئله فوق وجود انواع اکسید ها باعث ایجاد رنگهای قرمز و قهوه ای، اکسیدهای سدیم و پتاسیم رنگ ماسه را متمایل به آبی می نماید. علاوه بر ترکیبات شیمیایی که خاصیت دیرگدازی ماسه را تحت تاثیر قرار میدهد مشخصات فیزیکی ماسه مانند اندازه، پخش و شکل ذرات نیز باید مناسب باشد.

نگرشی به ماسه های کرومیتی و اولوینی ایران

کرومیت و اولوین در صنایع ریخته گری دارای مصارف متعدد و متنوع بوده و لذا ضرورت شناخت منابع آن در ایران و جایگزینی مواد بومی به جای منابع وارداتی وجود دارد.

موارد اصلی مصرف کرومیت و اولوین در صنایع ریخته گری به قرار زیر است:

1. در ساخت چداره کوره ها- پاتیل ها و ابزارهای کمکی ذوب و استفاده از آنها به عنوان یک دیرگداز مناسب از منابع داخلی.
2. به عنوان یک ماسه مناسب ریخته گری در تولید.

§ انواع فولادهای ریخته گری بویژه فولادهای استنتیتی منگزی.

§ قطعات بزرگ چدنی.

§ استفاده از آنها به عنوان ماسه رویهدر تولید سری قطعات چدنی (قالبگیری ماشینی و استفاده از ماسه تر) بویژه در قسمتهای فوقانی قطعات که تمایل به ماسه ریزی (ناشی از انبساط غیر پیوسته ماسه سیلیسی) دارند.

3. پودر کرومیت و اولوین را می توان در تهیه بعضی از دوغاب های اولیه دیرگداز در ریخته گری دقیق استفاده کرد و ماسه های کرومیتی و اولوینی نیز می توانند به عنوان دیرگداز در پشت بند (بویژه در مورد قالبهای سرامیکی) مورد استفاده قرار گیرند.

:Sarad

28th March 2013, 08:13 PM

مواد قالبگیری- چسب

انواع چسب ها:

تقسیم بندی چسب ها از دو دیدگاه صورتی گیرد: یکی از نقطه نظر ماهیت و طبیعت چسب ها و دیگری از نظر نحوه انجماد و چگونگی خود گیری و سفت شدن چسب ها .

از نقطه نظر ماهیت چسب ها به دو گروه چسب های آلی و غیر آلی و یا دو دسته قابل حل در آب یا غیر قابل حل در آب تقسیم میشوند. از نقطه نظر نحوه انجماد و چگونگی سفت شدن و خود گیری، چسب ها به سه نوع برگشت ناپذیر، میانه و برگشت پذیر تقسیم می شوند.

چسب های آب دار و چسب های غیر آب دار نباید با هم دیگر مخلوط شوند زیرا هر زمان که این عمل صورت پذیرد ، استحکام مخلوط ماسه در حالت تر و در حالت خشک کاهش می یابد. و به خصوص اگر چسب آب دار ، خاک رس باشد ، کاهش استحکام شدید تر است. یک چسب مناسب باید ذرات ماسه را به یکدیگر اتصال دهد و استحکام قالب و ماسه ماهیچه را در حالت تر و خشک افزایش دهد.

همچنین باید شرایط زیر را فراهم سازد:

- 1- در خلال تهیه مخلوط های قالب گیری یاماهیچه به طور یکنواخت بر روی سطوح ماسه پایه گسترده شود.
- 2- در هر دو حالت تر و خشک ، استحکام کافی مخلوط را فراهم سازد.
- 3- شکل پذیری مناسب در مخلوط ایجاد نماید، به طوری که مخلوط قادر باشد همه بخش های قالب را پر کند.
- 4- کمترین چسبندگی را به سطح مدل و جعبه ماهیچه داشته باشد تا انجام فرایند قالب گیری و ماهیچه سازی امکان پذیر شود.
- 5- امکان خشک کردن سریع قالب و ماهیچه را فراهم سازد و در خلال مونتاژ قالب و نگه داری ماهیچه رطوبت جذب نکند.
- 6- در خلال مرحله خشک کردن و به هنگام ریخته گری فلز به داخل قالب ، حد اقل گاز را تولید و آزاد سازد.
- 7- به دیرگدازی ماسه لطمه نزنند و سوختن زودرس ماسه را پدید نیاورد.
- 8- امکان آسان خارج سازی ماهیچه را فراهم سازد.
- 9- برای افرادی که عملیات تهیه مخلوط، قالب و ماهیچه را انجام می دهند ، مضر نباشد و گازهای سمی تولید نکند.
- 10- ارزان و قابل دسترسی باشد.

معمولا چسب های مورد استفاده در ریختهگری را به دو گروه عمده چسب های قالب گیری و چسب های ماهیچه تقسیم بندی می کنند. از خاک های رسی می توان به عنوان چسبهای قالب گیری نام برد و چسب های سیلیکات سدیم ، اتیل و نیز انواع رزین های مورد مصرف در قالب گیری پوسته و... از جمله چسب های ماهیچه هستند. خاک رس ها معمولا دارای سه مشخصه هستند:

- 1- همراه با مقدار معینی آب ، خودگیر شده و خاصیت پلاستیکی پیدا می کنند.
 - 2- این مخلوط پس از خشک شدن و دوباره مخلوط کردن با آب ، خود گیر شده و خاصیت پلاستیکی خود را حفظ می کند (درجه حرارت خشک شدن بسیار بالا نیست).
 - 3- اگر درجه حرارت از مقدار معینی افزایش یابد، خاک رس کلسینه شده (مرده شده) و خاصیت خود گیری و پلاستیکی خود را از دست می دهد. درجه حرارت کلسینه شدن با توجه به نوع خاک رسی متغیر می باشد.
- در ریخته گری ، خاک رس ها به سه صورت هستند:

- 1- کائولین: کائولین سیلیکات خالص آلومینیوم با فرمول شیمیایی $Al_2O_3SiO_2.H_2O$ می باشد که به خاک چینی معروف است و به خاطر داشتن آلومین زیاد ، خاکسوز هم نامیده می شود. ناخالصی هایی مانند سدیم، پتاسیم، آهن و کلسیم که به صورت سیلیکات در این خاک ها پدید می آید ، رنگ آن را از صورتی روشن به قهوه ای تیره تبدیل می سازد. کائولین خاصیت خودگیری و چسبندگی کمتری نسبت به خاک های رس دیگر دارد. در صورت استفاده در ماسه قالب گیری مقدار زیادی بین 10 تا 20 درصد کائولین لازم است.
- 2- بنتونیت : مونت مورینیت نوعی سیلیکات آلومینیوم با فرمول شیمیایی $Al_2O_3.4SiO_2.nH_2O$ می باشد که در بعضی موارد یون های منیزیم نیز به جای یون های آلومینیوم حضور دارند. بنتونیت معروف ترین چسب خاک رسی مورد استفاده در ریخته گری است، از خانواده مونت مورینیت می باشد. در صنعت ریخته گری دو نوع بنتونیت مشخص و معروف وجود دارد. یکی بنتونیت غربی یا سدیمی است که از یون های سدیم اشباع شده و می تواند مقدار زیادی آب جذب نماید و افزایش حجم بسیاری دارد. نوع دوم ، بنتونیت جنوبی یا کلسیمی است که نسبت به بنتونیت سدیمی کمتر فعال می باشد. بنتونیت کلسیمی قالب هایی با استحکام تر بیشتر تولید می کند ، در صورتی که استحکام خشک در درجه حرارت های بالای سدیمی بیشتر است. به طور کلی مقدار افزایش بنتونیت به ماسه 2 الی 5 درصد است.
- 3- خاک رس اپلیت: در اثر تغییرات میکا و تجزیه پوسته های معینی به دست می آید. این خاک ، مواد چسبی اصلی ماسه با چسب طبیعی می باشد.

چسب های مورد استفاده در ماهیچه سازی:

چسب های ماهیچه بسیار متنوع بوده و انواع مختلفی دارند و هر کدام از این چسب ها به منظور معین و ارائه خواص به خصوص ماسه ماهیچه اضافه می شوند.

بیشتر چسب های ماهیچه (که در بسیاری از موارد در ساخت قالب نیز به کار می روند) بعد از یک بار استفاده به دلیل تغییرات ساختمانی قابلیت استفاده مجدد را ندارند.

در هر صورت چسب های مورد استفاده در ماهیچه سازی را می توان به چهار گروه تقسیم کرد:

1- چسب هایی که در حالت یخ زدن سخت و محکم می شوند. آب تنها ماده چسبنده است که در دسته فوق در عملیات ریخته گری مورد استفاده قرار می گیرد. در قطعاتی که در کشور روسیه به کمک این نوع ماهیچه ساخته شده، ادعا شده که مک های داخلی در پوسته های موتور با استفاده از ماهیچه های یخ زده حذف شده است.

2- چسب هایی که در درجه حرارت اتاق سخت و محکم می شوند:
از این دسته می توان سیلیکات سدیم و سیلیکات های مضاعف آلومینیوم و کلسیم یا سیمان را نام برد که در مورد چسب سیلیکات سدیم در بخش جداگانه ای به طور کامل تشریح شده است.

از چسب های سیمان مورد استفاده میتوان سیمان پرتلند ، سیمان کائوچوئی و سیمان شیمیایی را نام برد که مهم ترین این نوع سیمان ها (به عنوان چسب)، سیمان پرتلند است.

عیب ماهیچه های ساخته شده از این چسبهای سیمانی این است که قابلیت از هم پاشیدگی آن قالب ساخته شده کم است.

3- چسب هایی که پس از پختن سخت و محکم میشوند:

این چسب ها به سه گروه فرعی زیر تقسیم می شوند:

1-3 - چسب هایی که در حرارت خشک میشوند (روغن ماهیچه) :

در روغن ها سخت کردن از طریق پلیاریزاسیون و ایجاد ملکول های بزرگ تر به کمک جذب اکسیژن هوا در درجه حرارت های 200 تا 240 درجه سانتی گراد انجام می گیرد. این چسب ها مرکب از سه نوع چسب هایروغنی به نام های روغن های گیاهی ، روغن های معدنی و روغن های جانوران دریایی میباشد.

3-2 - چسب هایی که بعد از حرارت دیدن و درموقع سرد شدن سخت می شوند:

انواع رزین ها یا به عبارتی صمغ ها در این گروه قرار دارند. صمغ به دو نوع طبیعی و مصنوعی تقسیم می شوند. که از صمغ هایطبیعی می توان از شیره درختان نام برد. صمغ های مصنوعی نیز با ترکیبی از اوره و فنل فرمالدئید به وسیله پلیمریزاسیون و از دست دادن آب سخت می شوند. چنین چسب هایبیشتر در ماهیچه سازی گرم و قالب های پوسته ای به کار می روند.

رزین ها از نوع اوره فرمالدئید بهترین مشخصات و بیشترین کاربرد را در تهیه ماهیچه های کوچک و نازک و آن هایی که پس از ریختن مذاب قابلیت از هم پاشیدگی زیادی لازم دارند ، را ارائه می دهند. فنل فرمالدئید قابلیت از هم پاشیدگی کمتری داشته و در تهیه قطعات بزرگ و فولادی به کار می رود. این صمغ به صورت جامد و مایع در بازار وجود دارند و برای مدت زیادی نیایدانبار شوند.

3-3 - چسب هایی که خاصیت چسبندگی را درحرارت به دست می آورند:

این گروه از چسب ها شامل چسب هایسولفیدی ، چسب های نشاسته ای (دکسترین)، ملاس چغندر قند و چسب های پروتئینی هستند. چسب های نشاسته ای یا دکسترین ها جزو چسب های ماهیچه ای می باشند و معمولاً جهت افزایش استحکام تر در مخلوط ماسه ماهیچه مصرف می شوند. مقدار 5/ تا 2 درصدوزنی آن ها استحکام فشاری تر ماسه را به اندازه 1 تا 5/2 پوند بر اینچ مربع افزایش می دهد. ملاس چغندر قند نیز محصول فرعی کارخانه های تولید قند می باشد که اصولاً همراه با چسب های دیگر (به جز چسب هایروغنی) به ماهیچه اضافه می شوند. چسب های پروتئینی که انواع خالص تجاری آنژلاتین، کارژین و سریشم می باشد.

4- چسب های خاک رس:

این دسته از چسب ها اصولاً به خاطر افزایش استحکام تر ماسه ماهیچه به مخلوط ماسه ماهیچه اضافه می شوند و مهم ترین آنها خاک رسی نسوز (کائولین) و بنتونیت می باشند که در چسب های قالب گیری نیز به آنها اشاره شد.

در قسمت سوم و پایانی به مواد افزودنی اشاره خواهد شد.

علاوه بر سه جزء اصلی ماسه قالبگیری (ماسه، چسب، آب) مواد دیگری جهت ازدیاد کیفیت و برطرف کردن بعضی از عیوب خاص بهمخلوط اضافه می کردند، چنین موادی بسیار زیاد هستند و لذا در اینجا به برخی از آنها که موارد استفاده زیادتری دارند اشاره می شود:

1. گرد زغال:

Fe2O3 تولید شده در مذاب تولیدات آهنی (چدن فولاد و...) در اثر تماس با دیواره های قالب که اغلب از جنس سیلیس است واردواکنش شده و تولید ترکیب زویدگاز فایالیلت را می دهد که منجر به سوختن ماسه و چسبیدن آنها به سطح قطعه ریخته گری می شود (ماسه سوزی).

در اثر افزودن پودر زغال سنگ یک محیط احیائی که ناشی از سوختن زغال و خارج شدن گاز Co2 و هیدروژن و هیدروکربیدهای سبک است، ایجاد می

شود. در نتیجه این عمل، از اکسیداسیون سطوح مذاب و ایجاد گاز زود گدازفایالیت جلوگیری می شود. لذا در نهایت باعث نچسبیدن ماسه به قطعه و افزایش صافیسطوح قطعات ریختگی میگردد.
همچنین با افزودن این ماده از عیوبینظیر انبساط حرارتی (ماسه اندازی) میتوان جلوگیری نمود. زیرا به وسیله منقبض شدنپودر زغال در اثر حرارت می توان انبساط ماسه را در اثر گرما جبران نمود. نیزقابلیت خرد شدن ماسه را بهبود می بخشد زیرا ماسه کمتر کلوخه می شود و راحت تر روی shake out خرد می شود.

خواص یک پودر زغال مناسب به شرح زیراست:

- (الف) مواد فرار موجود در آن زیادباشد(حدود 26-30 درصد).
(ب) میزان خاکستر باقیمانده در زغالنباید از 10 درصد تجاوز کند.
(ج) پارامتر مهم دیگر گوگرد موجود درزغال است، زیرا گوگرد در چدنهاي خاکستری تمایل به ایجاد chilled است و مقدار گوگرد باید از 1% تجاوزنکند.

میزان مصرف خاک زغال برای قطعات تا 1000 کیلوگرم 2 الی 4 درصد و برای قطعات سنگین که دارای گرمای بیشتری بوده عمقماسهسوزی شدیدتر است میزان مصرف زغال تا 8 درصد نیز میرسد.

2. حبوبات، غلات (Cereals)

چسب غلهای مصرفی در ریختهگری عبارتست از پودر ذرات ریز و یا نشاسته ژلاتینی که از ذرات گرفته شده است. نشاسته رامیتوان در ماسههای قالبگیری به منظور افزایش استحکام تر یا خشک یا بالا بودنقابلیت فروپاشی (Collapsibility) تا حد 2 درصد به کار گرفت. اگر مقدار نشاسته در مخلوط زیاد شود خارجسازیقطعه از قالب دشوار خواهد شد. از آنجایی که نشاسته فرار است، استفاده غیر صحیح از آن میتواند باعث ایجاد عیوب گازی (Gas Defect) در قطعات شود.

3. گرد چوب (Wood Flour):

گرد چوب یا دیگر مواد سلولزی مثل گردغله یا ذرت، پوسته حبوبات و سلولز را میتوان به مقدار 5/0 تا 2 درصد به ماسههايقالبگیری افزود. این میتواند انبساط ماسه را کنترل کنند. مواد سلولزی پس از بالارفتن دما مشتعل میشوند و بعد از سوختن فضای خالی ایجاد می کنند و از این طریقانبساط مخلوط ماسه قالبگیری کنترل می شود. گرد چوب و مواد سلولزی قابلیت پاشیوقابلیت جاری شدن (Flowability) را نیز اصلاح می کنند و به همین ذلیل سهولت بیشتری در خارج سازی قطعهاز قالب ایجاد می کنند.

4. پودر سیلیس:

سیلیس سائیده شده و نرم که ریزتر از 200 مش باشد پودر سیلیس (Silica Flour) نامیده می شود. پودر سیلیس را می توان تا 35 درصد به منظور افزایشاستحکام گرم ماسه به کار گرفت. پودر سیلیس چگالی توده (bulk-density) ماسه را افزایش می دهد و به همین دلیلماسه قالبگیری به دلیل فشردگی بیشتر مقاومت بیشتری در برابر نفوذ فلز مذاب دارد.

5. اکسید آهن:

اکسید آهن ریز به مقدار اندک در برخیماسه های قالبگیری به منظور افزایش استحکام گرم به کار می رود.

6. ملاس (molasses)، دکسترین (dextrin).

ملاس ساقه نیشکر یا ملاس چغندر کهتصفیه نشده و حاوی 60تا70 درصد شکر یا جامد باشد را میتوان برای افزایش استحکامخشک ماسه و بالا بردن سختی لبه قالب ها به کار گرفت. دکسترین یا صمغ نشاسته را میتوان برای همان اهداف مورد استفاده قرار داد.

7. پرلیت:

پرلیت (perlite) یک سیلیکات آلومینیم معدنی منبسط شدهاست. این ماده به مقدار کم و در حد 5/0 تا 5/1 درصد به منظور پایداری حرارتی (thermal stability) بهتر ماسه به کار می رود این ماده را ممکن است به عنوان عایق کننده تغذیه نیز مورد استفاده قرار داد.

8. آسفالت (asphalt)

یک محصول جنبی حاصل از تجزیه نفت خاماست. آسفالت نیز همانند قیر به منظور افزایش استحکام گرم، بهبود سطح تمام شده قطعاتریخته گی آهنی

9. قیر زمینی

قیر یک محصول از کک سازی است. طبعیات کک سازی، قیر در دمای 5/3 درجه سانتیگراد از ذغال جدا می شود. قیر تا حد 3 درصد و به منظور اصلاح استحکام گرم و بهبود سطح نهایی قطعات در مخلوط های ماسه برای ریخته گری قطعات آهنی به کار می رود.

10. گیلسونیت

گیلسونیت یک ماده آسفالتی جامد است که در برخی از نقاط زمین از معدن استخراج می شود. این ماده به خوبی فرار است و عملکرد آن شبیه تاثیر زغال در بهبود تمام شده قطعات است.

11. روغن سوخت

روغن سوخت برخی از اوقات به میزان بسیار کم و در حد 01/0 تا 1/0 درصد در مخلوط قالبگیری به کار می رود به نظر می رسد که این ماده قابلیت قالبگیری ماسه را بهبود می بخشد.

سینا شریفی

Tuesday 30 September 14, 12:30

مواد قالبگیری - چسب

انواع چسب ها:

تقسیم بندی چسب ها از دو دیدگاه صورت می گیرد: یکی از نقطه نظر ماهیت و طبیعت چسب ها و دیگری از نظر نحوه انجماد و چگونگی خود گیری و سفت شدن چسب ها .

از نقطه نظر ماهیت چسب ها به دو گروه چسب های آلی و غیر آلی و یا دو دسته قابل حل در آب یا غیر قابل حل در آب تقسیم می شوند. از نقطه نظر نحوه انجماد و چگونگی سفت شدن و خود گیری ، چسب ها به سه نوع برگشت ناپذیر، میانه و برگشت پذیر تقسیم می شوند. چسب های آب دار و چسب های غیر آب دار نباید با هم دیگر مخلوط شوند زیرا هر زمان که این عمل صورت پذیرد ، استحکام مخلوط ماسه در حالت تر و در حالت خشک کاهش می یابد. و به خصوص اگر چسب آب دار ، خاک رس باشد ، کاهش استحکام شدید تر است. یک چسب مناسب باید نرات ماسه را به یکدیگر اتصال دهد و استحکام قالب و ماسه ماهیچه را در حالت تر و خشک افزایش دهد.

همچنین باید شرایط زیر را فراهم سازد:

- 1- در خلال تهیه مخلوط های قالب گیری یا ماهیچه به طور یکنواخت بر روی سطوح ماسه پایه گسترده شود.
- 2- در هر دو حالت تر و خشک ، استحکام کافی مخلوط را فراهم سازد.
- 3- شکل پذیری مناسب در مخلوط ایجاد نماید ، به طوری که مخلوط قادر باشد همه بخش های قالب را پر کند.
- 4- کمترین چسبندگی را به سطح مدل و جعبه ماهیچه داشته باشد تا انجام فرایند قالب گیری و ماهیچه سازی امکان پذیر شود.
- 5- امکان خشک کردن سریع قالب و ماهیچه را فراهم سازد و در خلال مونتاژ قالب و نگه داری ماهیچه رطوبت جذب نکند.
- 6- در خلال مرحله خشک کردن و به هنگام ریخته گری فلز به داخل قالب ، حد اقل گاز را تولید و آزاد سازد.
- 7- به دیرگدازی ماسه لطمه نزند و سوختن زودرس ماسه را پدید نیاورد.
- 8- امکان آسان خارج سازی ماهیچه را فراهم سازد.
- 9- برای افرادی که عملیات تهیه مخلوط ، قالب و ماهیچه را انجام می دهند ، مضر نباشد و گازهای سمی تولید نکند.
- 10- ارزان و قابل دسترسی باشد.

معمولا چسب های مورد استفاده در ریخته گری را به دو گروه عمده چسب های قالب گیری و چسب های ماهیچه تقسیم بندی می کنند. از خاک های رسی می توان به عنوان چسب های قالب گیری نام برد و چسب های سیلیکات سدیم ، اتیل و نیز انواع رزین های مورد مصرف در قالب گیری پوسته و... از جمله چسب های ماهیچه هستند.

خاک رس ها معمولا دارای سه مشخصه هستند:

- 1- همراه با مقدار معینی آب ، خودگیر شده و خاصیت پلاستیکی پیدا می کنند.
- 2- این مخلوط پس از خشک شدن و دوباره مخلوط کردن با آب ، خود گیر شده و خاصیت پلاستیکی خود را حفظ می کند (درجه حرارت خشک شدن بسیار بالا نیست).

3- اگر درجه حرارت از مقدار معینی افزایش یابد، خاک رس کلسینه شده (مرده شده) و خاصیت خود گیری و پلاستیکی خود را از دست می دهد. درجه حرارت کلسینه شدن با توجه به نوع خاک رسی متغیر می باشد.

در ریخته گری ،خاک رس ها به سه صورت هستند :

1- کائولین: کائولین سیلیکات خالص آلومینیوم با فرمول شیمیایی $Al_2O_3SiO_2.H_2O$ می باشد که به خاک چینی معروف است و به خاطر داشتن آلومین زیاد ، خاک نسوز هم نامیده می شود. ناخالصی هایی مانند سدیم، پتاسیم، آهن و کلسیم که به صورت سیلیکات در این خاک ها پدید می آید ، رنگ آن را از صورتی روشن به قهوه ای تیره مبدل می سازد. کائولین خاصیت خودگیری و چسبندگی کمتری نسبت به خاک های رس دیگر دارد. در صورت استفاده در ماسه قالب گیری مقدار زیادی بین 10 تا 20 درصد کائولین لازم است.

2- بنتونیت : مونت مورینوئیت نوعی سیلیکات آلومینیوم به فرمول شیمیایی $Al_2O_3.4SiO_2.nH_2O$ می باشد که در بعضی موارد یون های منیزیم نیز به جای یون های آلومینیوم حضور دارند. بنتونیت معروف ترین چسب خاک رسی مورد استفاده در ریخته گری است، از خانواده مونت مورینوئیت می باشد. در صنعت ریخته گری دو نوع بنتونیت مشخص و معروف وجود دارد. یکی بنتونیت غربی یا سدیمی است که از یون های سدیم اشباع شده و می تواند مقدار زیادی آب جذب نماید و افزایش حجم بسیاری دارد. نوع دوم ، بنتونیت جنوبی یا کلسیمی است که نسبت به بنتونیت سدیمی کمتر فعال می باشد. بنتونیت کلسیمی قالب هایی با استحکام تر بیشتر تولید می کند ، در صورتی که استحکام خشک در درجه حرارت های بالای سدیمی بیشتر است. به طور کلی مقدار افزایش بنتونیت به ماسه 2 الی 5 درصد است.

3- خاک رس ایلیت: در اثر تغییرات میکا و تجزیه پوسته های معینی به دست می آید. این خاک ، مواد چسبی اصلی ماسه با چسب طبیعی می باشد.

چسب های مورد استفاده در ماهیچه سازی:

چسب های ماهیچه بسیار متنوع بوده و انواع مختلفی دارند و هر کدام از این چسب ها به منظور معین و ارائه خواص به خصوص به ماسه ماهیچه اضافه می شوند. بیشتر چسب های ماهیچه (که در بسیاری از موارد در ساخت قالب نیز به کار میروند) بعد از یک بار استفاده به دلیل تغییرات ساختمانی قابلیت استفاده مجدد را ندارند.

در هر صورت چسب های مورد استفاده در ماهیچه سازی را می توان به چهار گروه تقسیم کرد:

1- چسب هایی که در حالت یخ زدن سخت و محکم می شوند. آب تنها ماده چسبنده است که در دسته فوق در عملیات ریخته گری مورد استفاده قرار می گیرد. در قطعاتی که در کشور روسیه به کمک این نوع ماهیچه ساخته شده ، ادعا شده که مک های داخلی در پوسته های موتور با استفاده از ماهیچه های یخ زده حذف شده است.

2- چسب هایی که در درجه حرارت اتاق سخت و محکم می شوند:

از این دسته می توان سیلیکات سدیم و سیلیکات های مضاعف آلومینیوم و کلسیم یا سیمان را نام برد که در مورد چسب سیلیکات سدیم در بخش جداگانه ای به طور کامل تشریح شده است. از چسب های سیمان مورد استفاده می توان سیمان پرتلند ، سیمان کائوچوئی و سیمان شیمیایی را نام برد که مهم ترین این نوع سیمان ها (به عنوان چسب) ، سیمان پرتلند است. عیب ماهیچه های ساخته شده از این چسب های سیمانی این است که قابلیت از هم پاشیدگی آن قالب ساخته شده کم است.

3- چسب هایی که پس از پختن سخت و محکم می شوند:

این چسب ها به سه گروه فرعی زیر تقسیم می شوند:

1-3 - چسب هایی که در حرارت خشک می شوند (روغن ماهیچه) :

در روغن ها سخت کردن از طریق پلاریزاسیون و ایجاد ملکول های بزرگ تر به کمک جذب اکسیژن هوا در درجه حرارت های 200 تا 240 درجه سانتی گراد انجام می گیرد. این چسب ها مرکب از سه نوع چسب های روغنی به نام های روغن های گیاهی ، روغن های معدنی و روغن های جانوران دریایی می باشد.

2-3 - چسب هایی که بعد از حرارت دیدن و در موقع سرد شدن سخت می شوند:

انواع رزین ها یا به عبارتی صمغ ها در این گروه قرار دارند. صمغ به دو نوع طبیعی و مصنوعی تقسیم می شوند. که از صمغ های طبیعی می توان از شیربه درختان نام برد. صمغ های مصنوعی نیز با ترکیبی از اوره و فنل فرمالدئید به وسیله پلیمریزاسیون و از دست دادن آب سخت می شوند. چنین

چسب هایی بیشتر در ماهیچه سازی گرم و قالب های پوسته ای به کار می روند. رزین ها از نوع اوره فرمالدئید بهترین مشخصات و بیشترین کاربرد را در تهیه ماهیچه های کوچک و نازک و آن هایی که پس از ریختن مذاب قابلیت از هم پاشیدگی زیادی لازم دارند، را ارائه می دهند. فنل فرمالدئید قابلیت از هم پاشیدگی کمتری داشته و در تهیه قطعات بزرگ و فولادی به کار می رود. این صمغ به صورت جامد و مایع در بازار وجود دارند و برای مدت زیادی نباید انبار شوند.

3-3 - چسب هایی که خاصیت چسبندگی را در حرارت به دست می آورند: این گروه از چسب ها شامل چسب های سولفیدی ، چسب های نشاسته ای (دکستروزین) ، ملاس چغندر قند و چسب های پروتئینی هستند. چسب های نشاسته ای یا دکستروزین ها جزو چسب های ماهیچه ای می باشند و معمولا جهت افزایش استحکام تر در مخلوط ماسه ماهیچه مصرف می شوند. مقدار 5/ تا 2 درصد وزنی آن ها استحکام فشاری تر ماسه را به اندازه 1 تا 5/2 پوند بر اینچ مربع افزایش می دهد. ملاس چغندر قند نیز محصول فرعی کارخانه های تولید قند می باشد که اصولا همراه با چسب های دیگر (به جز چسب های روغنی) به ماهیچه اضافه می شوند. چسب های پروتئینی که انواع خالص تجاری آن ژلاتین، کازئین و سریشم می باشد.

4- چسب های خاک رس: این دسته از چسب ها اصولا به خاطر افزایش استحکام تر ماسه ماهیچه به مخلوط ماسه ماهیچه اضافه می شوند و مهم ترین آن ها خاک رسی نسوز (کائولین) و بنتونیت می باشند که در چسب های قالب گیری نیز به آنها اشاره شد. در قسمت سوم و پایانی به مواد افزودنی اشاره خواهد شد.

منبع:

فتحی، محمدحسین: مواد قالبگیری برای ریختهگری فلزات، نشر ارکان اصفهان