

## ماه‌یچه های ریخته گری :

ساده ترین تعریف برای ماه‌یچه، عبارت است از : ماه‌یچه ها اشکال مختلف ماسه بوده و طرح قسمتی از قطعه را تشکیل می دهند که با قالبگیری توسط مدل امکان پذیر نیست. بیرون کشیدن مدل از قالب را ایجاد می کند که بتوان در سطوح عمودی این عمل را باسانی انجام داد. ساخت حفره های داخلی به ماه‌یچه مربوط بوده و ماه‌یچه در قسمت داخلی قطعه قرار میگیرد. بعلت استعمال ماه‌یچه در حفره های داخلی پیچیده ما را قادر می سازد که بتوان مشکل ترین اشکال قطعات را ساخته و اعمال ماشینکاری را حذف نموده و در حقیقت ساخت اشکال غیر ممکن را ممکن نمود.

بعنوان مثال محفظه خنک شونده با آب (Water-cooling chamber) در موتورهای احتراق داخلی و قسمت های داخلی و خارجی محل خنک شونده با هوا احتیاج به ماه‌یچه های مشکل و پیچیده دارد. ماه‌یچه ها به همان نحو که از ماسه ساخته می شوند ممکن است از فلز ، مواد نسوز و سرامیکی ساخته شوند. برای اینکه قطعات سخت قابل ریختن باشند باید پس از ریختن فلز مذاب ماه‌یچه ها قابل خورد شدن و جدا نمودن از قطعه باشند (collapsible) از ماه‌یچه های فلزی در قالب های دائمی با ریختگری تحت فشار استفاده می شود در اینجا ماه‌یچه ها collapsible نبوده و در ضمن شکل قطعات محدود می باشد. ولی ماسه ماه‌یچه و بعضی مواد دیگر چندان اشکالی دارا نبوده با هر درجه پیچیدگی قطعات میتوان آنها را تولید نمود .ماسه ماه‌یچه همدوش با ماسه های قالبگیری مورد مصرف زیاد دارند. و گاهی کارهای بیشتری انجام می دهند. علاوه بر استعمال ماسه های ماه‌یچه جهت ساخت دیواره های داخلی قطعات ، از آنها جهت مقاصد دیگر مطابق شرح زیر استفاده می شود.

- ۱- تمام قالب ها ممکن است با ماسه ماه‌یچه ساخته شوند. این عمل مفید خواهد بود زیرا مواقعی است که درجه پیچیدگی قطعه بالا بوده و نمیتوان آنرا از ماسه قالب تر درست نمود.
- ۲- ممکن است ماه‌یچه برای ساخت قسمتی از قالب بعوض ماسه تر قالب بکار روند. در بعضی مدلها که شیب مخالف لازم است و نمی توان مدل را از قالب بیرون کشید. از ماه‌یچه برای این منظور استفاده می شود.
- ۳- ماه‌یچه ها سطح قالب را محکم یا اصلاح می نمایند.
- ۴- از ماه‌یچه ها می توان بعنوان قسمتی از سیستم راهگاهی استفاده کرد .ماه‌یچه های صافی ، حوضچه ها ماه‌یچه های (Slab) برای سیستم راهگاهی قالب های بزرگ مثالهایی از این نوع بکار برد هستند.
- ۵- از ماه‌یچه های نوع (Ram up) سرخود بمنظورهای مختلف استفاده می شود. این ماه‌یچه ها بر روی مدل قرار گرفته و با ماسه قالبگیری کوبیده می شوند. سپس ماه‌یچه قسمتی از قالب را تشکیل می

دهد. ممکن است ماهیچه های دیگری نیز روی این ماهیچه ها قرار گیرند. و همچنین هدف از بکار بردن آنها تهیه تکیه گاه برای چپلت ، مبرد و یا محکم نمودن سطح قالب می باشد.

### ماهیچه ها در روش ریخته گری با قالب دائمی :

ماهیچه های دائمی از جنس چدن یا فولاد هستند و برای ریخته گری آن دسته از قطعاتی که سوراخ ها یا شکاف های داخلی آنها شیب زیادی داشته باشند به کار می روند برای آنکه ماهیچه به راحتی از داخل قطعه ریخته شده خارج گردد سطح خارجی آن را به مواد جدایش آغشته می نمایند.

کاربرد ماهیچه های دائمی برای قطعات با جداره ضخیم مورد توجه گردیده است برای قطعات جداره نازک باید از ماهیچه های یک بار مصرف استفاده نمود.

ماهیچه ها در روش ریخته گری با قالب دائمی ممکن است از جنس چدن خاکستری، فولاد، ماسه و یا گچ باشند. ماهیچه های فلزی ممکن است متحرک و یا در جای خود ثابت باشند. ماهیچه های ثابت باید به خط جدایش قالب عمود باشند. تا خارج ساختن قطعه از قالب امکان پذیر باشد و باید به شکلی باشند که قطعه به آسانی آزاد و خارج گردد.

ماهیچه های فلزی که از نظر نحوه قرار گرفتن برخط جدایش قالب عمود نیستند، باید قابل جا به جا کردن باشند تا بتوان آنها را قبل از خارج ساختن قطعه جابجا کردن باشند تا بتوان آنها را قبل از خارج ساختن قطعه از قالب، از درون قطعه به عقب کشیده و بیرون آورد.

زمانی که ماهیچه های ماسه ای خشک یا گچی در یک قالب دائمی به کار می رود، روش عمل ترجیحاً قالب نیمه دائمی خوانده می شود. با بکارگیری ماهیچه های گچی یا ماهیچه های ماسه ای مصرفی، قطعاتی با شکلهای پیچیده تر میتوان تولید کرد تا هنگامی که ماهیچه فلزی بکار رود. دو ماهیچه راه به در محدودیتهای ماهیچه گذاری در قالب دائمی را تشریح می کند. ماهیچه راه به در شماره یک می تواند از فلز ساخته شود، اما برای آماده کردن قوس راه به در ماهیچه گچی یا ماسه ای که تولید آنها گرانتر نیز می باشد، مورد احتیاج است.

حفره ها، و سوراخ هایی که ضمن ریخته گری قطعه با ماهیچه گذاری ایجاد می شود، در هر وضعیت و اندازه ای معمولاً در روش ریخته گری با قالب دائمی می توانند با اندازه های قابل قبول تر و تolerانس کمتری نسبت به ریخته گری درماسه ایجاد شوند. ماهیچه های ثابت و متحرک را می توان جهت رسیدن به اندازه مطلوب تراشکاری کرده تا بتوانند بطور صحیح درمحل قرار گیرند.

ماهیچه های فولادی به همان پوشش سرامیکی که برای قالب به کار می رود، احتیاج دارند. صحت ودقت ابعادی محل هایی که توسط ماهیچه های فولادی پوشش داده شده بدست می آید تحت تاثیر همان

عوامل موثری است که بر روی دقت ابعادی محفظه قالب فولادی، پوشش داده شده، اثر می گذارند. به استثنای ماهیچه های ثابت، در بقیه موارد فاصله که باید ایجاد شود تا امکان عقب کشیدن ماهیچه از قالب و جابجائی آن بوجود آید، احتمال دارد بر روی اندازه ابعاد اثر بگذارد. در ارتباط با صحت و دقت ابعادی، محدودیت‌های ماهیچه های ماسه ای در قالب دائمی تقریباً همانند محدودیت‌های آنها در قالب گیری ماسه ای است. البته وقتی یک ماهیچه ماسه ای در یک قالب ماسه ای قرار داده می شود، بعضی قسمت‌های قالب ممکن است صدمه دیده یا جابجا شود اما چون قالب دائمی صلبتر است، محل نشیمنگاه بهتری برای قرار گرفتن ماهیچه آماده می شود.

ماهیچه های ماسه ای، ریخته گری قطعاتی با سوراخ‌های پیچ در پیچ، یا محفظه ها و یا کانال هائی که سطح مقطع قسمت‌های داخلی آنها از سطح مقطع دریچه ورودی آنها در دیواره قطعه، بیشتر است را، امکان پذیر می سازد. (مقطع ورودی این سوراخ ها در دیواره قطعه کمتر از مقطع آنها در قسمت‌های داخلی است.) خارج کردن ماهیچه های ماسه ای هیچ مشکل قابل ملاحظه ای را ایجاد نمی کند زیرا آنها ماهیچه های یکبار مصرف هستند.

برای تهیه و بدست آوردن سطوح نهائی بهتر از سطوحی که با استفاده از ماهیچه های ماسه ای یا فلزی پوشش دار بدست می آید، ماهیچه های گچی در قالب نیمه دائمی بکار می رود. بعنوان مثال در ریخته گری یک قطعه موج نما که به سطوح داخلی صافی نیاز بود، با استفاده از ماهیچه گچی منفذ دار سطوح نهائی بهتری نسبت به سطوح نهائی که بوسیله ماهیچه فلزی پوشش دار می توانست حاصل شود، بدست آمد. گچ همچنین عایق بسیار خوبی است و بطور نا بهنگام فلز مذاب را در اجزاء و قسمت‌های نازک نمی کند. از نظر دقت ابعادی قطعه، ماهیچه های گچی هیچ تفوق و برتری نسبت به ماهیچه های ماسه ای ندارند .

هزینه تولید قطعاتی که با استفاده از این نوع ماهیچه ساخته می شوند بالا رفته و جاگذاری، مونتاژ و خارج ساختن آنها هم اساساً زمان تولید را بالا می برد. از آن گذشته چون این ماهیچه ها نمی توانند بخوبی ماهیچه یک تکه در قالب جاگذاری و مونتاژ شوند و نیز بواسطه حرکت و جابجائی اجزاء و تکه های آن هنگام ریختن مذاب، تغییرات ابعادی بواسطه استفاده از آنها می تواند حاصل شود. وقتی بر اساس طراحی، قطعه ریختگی با استفاده از ماهیچه های چند تکه ساخته می شود، طراح باید بیشترین تلورانس ممکن را مجاز بداند. ماهیچه های چند تکه با وجود مضراتشان بطور وسیع در ساخت قطعات معین مورد استفاده قرار میگیرند.

مثلاً در آمریکا تقریباً تمام پیستون‌های آلومینیوم که برای صنایع اتومبیل ساخته می شوند. در قالب‌های دائمی با استفاده از ماهیچه های فلزی پنج تکه ریخته گری می شوند.

## ماهیه‌ها در ریخته‌گری تحت فشار :

در ریخته‌گری تحت فشار دو نوع ماهیه‌گذاری وجود دارد :

➤ اول ماهیه‌های ثابت و دوم ماهیه‌های متحرک که قبل از باز شدن دو کفه قالب و قبل از عمل پران (معمولاً توسط حرکت کشویی) باید از قطعه جدا شوند. در این قسمت به مواردی که باید در طراحی ماهیه‌ها مد نظر قرار گیرند اشاره می‌شود. برای ایجاد سوراخهای طویل و ظریف نباید از ماهیه‌ها استفاده کرد. مقدار عمق به ازای قطر ماهیه‌ها بیش از ۲۵ میلیمتر، برای آلیاژهای روی، آلومینیوم و منیزیم تا ۶ برابر قطر، و برای آلیاژهای مس حداکثر تا ۵ برابر قطر شیب پیشنهاد می‌شود.

➤ در ساخت ماهیه‌های قالبهای دایکست همچنین باید شیب مناسب به دیواره‌های ماهیه‌ها داده شود تا بتوانند به راحتی از قطعه جدا شوند.

➤ مقدار شیب همچنین بستگی به ثابت و یا متحرک بودن ماهیه‌ها دارد. معمولاً مقدار شیب لازم برای ماهیه‌های ثابت بیشتر از ماهیه‌های متحرک باید در نظر گرفته شود. این اختلاف به آن جهت است که همیشه سعی بر این است که نیروی کمتری به میله‌های پران وارد آید و نیز از تاب برداشتن قطعه در هنگام پران جلوگیری شود.

➤ سوراخهایی که برای قلاویز کردن قطعه در آن تعبیه می‌شوند باید از دقت بالایی برخوردار باشند. اندازه‌ها بر مبنای رزوه شدن ۷۵٪ دندان در پایین سوراخ و ۶۰٪ کل دندان در بالای سوراخ (دهانه) ارائه شده‌اند. این اندازه‌ها اگر با دقت مورد استفاده قرار گیرند سوراخ ایجاد شده قبل از قلاویز احتیاج به مته کاری برای از بین بردن شیب سوراخ ندارد. این مطلب در مورد آلیاژهای روی و آلومینیوم و منیزیم صادق است .

ماهیه‌های متحرک به دلیل این که حرکتشان مستقل از حرکت مستقیم باز و بسته شدن قالب است می‌توانند به تناسب شکل قطعه حرکت‌های مختلفی داشته باشند، مانند حرکت زاویه دار دایره‌ای (برای قطعاتی که حفره‌ای زانویی شکل دارند) و پیچشی (برای قطعات رزوه دار). ولی در هر صورت طراح قالب باید سعی داشته باشد حتی در ازای پله دار کردن خط جدایش قالب تا حد امکان از به وجود آوردن ماهیه‌های متحرک به دلیل پیچیده شدن قالب، خودداری کند. با ذکر دو مثال در مورد قالبهای پیچیده با ماهیه‌های متعدد، این بحث را پایان می‌دهیم. شکل قطعه مورد نظر به صورت استوانه‌ای بوده و دارای دو عدد برجستگی سوراخدار به سمت داخل قالب می‌باشد. ماهیه‌های A توسط کشویی قبل از باز و بسته شدن قالب بیرون می‌آید. دو ماهیه‌های B, C قطعات آزاد هستند که به صورت دستی قبل از تزریق در داخل

قالب جای می گیرند. از ماهیچه ها برای تقویت قطعات و محکم سازی آنها هم استفاده می شود. علاوه بر این با ماهیچه گذاری یک قطعه می توان شکل آن را یکنواخت تر کرد .

### ماهیچه های چندتکه :

در طراحی قالبهای دائمی ترجیح داده می شود از روشی که بر اساس آن استفاده از ماهیچه های فلزی چند تکه لازم باشد، اجتناب شود. هزینه تولید قطعاتی که با استفاده از این نوع ماهیچه ساخته می شوند بالا رفته و جاگذاری، مونتاژ و خارج ساختن آنها هم اساساً زمان تولید را بالا می برد.

از آن گذشته چون این ماهیچه ها نمی توانند بخوبی ماهیچه یک تکه در قالب جاگذاری و مونتاژ شوند و نیز بواسطه حرکت و جابجائی اجزاء و تکه های آن هنگام ریختن مذاب ، تغییرات ابعادی بواسطه استفاده از آنها می تواند حاصل شود. وقتی بر اساس طراحی ، قطعه ریختگی با استفاده از ماهیچه های چند تکه ساخته می شود، طراح باید بیشترین تolerانس ممکن را مجاز بداند. ماهیچه های چند تکه با وجود مضراتشان بطور وسیع در ساخت قطعات معین مورد استفاده قرار می گیرند.

مثلاً در آمریکا تقریباً تمام پیستونهای آلومینیوم که برای صنایع اتومبیل ساخته می شوند در قالبهای دائمی با استفاده از ماهیچه های فلزی پنج تکه ریخته گری می شوند. ماهیچه ها در ریخته گری تحت فشار: دو نوع ماهیچه گذاری وجود دارد اول ماهیچه های ثابت و دوم ماهیچه های متحرک که قبل از باز شدن دو کفه قالب و قبل از عمل پران (معمولاً توسط حرکت کشویی) باید از قطعه جدا شوند. در این قسمت به مواردی که باید در طراحی ماهیچه ها مد نظر قرار گیرند اشاره می شود. برای ایجاد سوراخهای طویل و ظریف نباید از ماهیچه ها استفاده کرد. مقدار عمق به ازای قطر ماهیچه بیش از ۲۵ میلیمتر ، برای آلیاژهای روی ، آلومینیوم و منیزیم تا ۶ برابر قطر ، و برای آلیاژهای مس حداکثر تا ۵ برابر قطر شیب پیشنهاد می شود. در ساخت ماهیچه قالبهای دایکست همچنین باید شیب مناسب به دیواره های ماهیچه داده شود تا بتواند به راحتی از قطعه جدا شود. مقدار شیب همچنین بستگی به ثابت و یا متحرک بودن ماهیچه دارد.

ماهیچه های متحرک به دلیل این که حرکتشان مستقل از حرکت مستقیم باز و بسته شدن قالب است می توانند به تناسب شکل قطعه حرکتهای مختلفی داشته باشند ، مانند حرکت زاویه\*دارعه دایره ای (برای قطعاتی که حفره ای زانویی شکل دارند) و پیچشی (برای قطعات رزوه دار). ولی در هر صورت طراح قالب باید سعی داشته باشد حتی در ازای پله دار کردن خط جدایش قالب تا سر حد امکان از به وجود آوردن ماهیچه متحرک به دلیل پیچیده شدن قالب ، خودداری کند .

با ذکر دو مثال در مورد قالبهای پیچیده با ماهیچه های متعدد ، این بحث را پایان می دهیم. شکل قطعه مورد نظر به صورت استوانه ای بوده و دارای دو عدد برجستگی سوراخدار به سمت داخل قالب می باشد. ماهیچه A توسط کشویی قبل از باز و بسته شدن قالب بیرون می آید. دو ماهیچه C ، B قطعات آزاد

هستند که به صورت دستی قبل از تزریق در داخل قالب جای می گیرند. از ماهیچه ها برای تقویت قطعات و محکم سازی آنها هم استفاده می شود. علاوه بر این با ماهیچه گذاری یک قطعه می توان شکل آن را یکنواخت تر کرد. قطعه پین پران ماهیچه صفحه متحرک قالب ماهیچه ثابت قالب جدانشدنی صفحه ثابت قالب جدا شدنی استفاده از ماهیچه سه قسمتی برای تشکیل یک فرو رفتگی در درون یک قطعه استوانه ای شکل.

#### **ماهیچه های پوشش :**

ماهیچه هایی هستند که اغلب در قالب زیری قرار می گیرند و از نظر فرم به دو دسته مکعبی و مدور تقسیم می شوند. ماهیچه های مدور را اصطلاحاً بشقابی می نامند. ماهیچه های پوششی به وسیله تکیه گاههای دور در داخل قالب زیری آویزان می شوند و به همین جهت ماهیچه های پوششی آویز نیز نامیده می شوند.

#### **ماهیچه های آویز (معلق) :**

ماهیچه هایی هستند که ابتدا در داخل قالب روش ثابت می شوند و سپس با قرار دادن قالب رویی روی قالب زیری در داخل محفظه قالب آویزان می شوند برای ثابت کردن آنها بسته به بزرگی و کوچکی ماهیچه از تسمه های فلزی پیچ چسب و نظایر آنها استفاده می شود.

#### **ماهیچه های نشسته :**

ماهیچه هایی هستند که در حالت عمودی یا ایستایی در داخل قالب زیری قرار داده می شوند. ریز ماهیچه در داخل درجه زیری یا زمین واقع شده است و قسمت های دیگر ماهیچه به شکل علم فضای داخل قالب رویی را اشغال می کنند ماهیچه های سنگین و بزرگ را با این روش طراحی می کنند.

#### **ماهیچه های مونتاژ :**

مجموعه ای از ماهیچه های روی هم سوار شده را ماهیچه های مونتاژ می نامند. ساختمان داخلی بعضی از قطعات ریختگی به گونه ایست که امکان ساختن ماهیچه داخل به صورت یک پارچه وجود ندارد و قالب ساز مجبور می شود برای ریختن قطعه چندین جعبه ماهیچه بسازد تا قالب گیر یا ماهیچه ساز با در دست داشتن چندین ماهیچه و مونتاژ کردن آنها روی هم کنار هم و یا داخل هم یک سیستم ماهیچه را بدست آورد.

#### **ماهیچه های جدا کننده :**

ماهیچه هایی هستند که فضای قالب رویی و زیری را به دو قسمت مساوی می کنند. ماهیچه های جدا کننده پوشش ممکن است فضای قالب را به چندین قسمت مساوی تقسیم کنند. بالا رفتن سرعت قالب گیری و ماهیچه سازی و در نتیجه ارزانتر تمام شدن قیمت قطعه ریختگی ساخت مدل‌های مضاعف صفحه

ای تعادل بهتر ماهیچه در قالب سرعت ماهیچه گذاری و... از موارد استفاده و مزایای این نوع ماهیچه است.

### ماهیچه های برش :

ماهیچه هایی هستند که در محل های تعیین شده برای برش دادن و یا دو نیم کردن قطعه ریختگی به کار می روند. در کارخانجات بزرگ ماشین سازی ساخت و مونتاژ برخی قطعات به صورت یک پارچه با مشکلاتی همراه است به همین لحاظ این گونه قطعات را با ماهیچه های برش ریخته گری می کنند و پس از عملیات تراشکاری فرزکاری سوراخکاری و... آنها را در محل برش از یکدیگر جدا می سازد.

### ماهیچه های تصفیه :

برای جلوگیری از ورود ناخالصی ها به داخل محفظه قالب به کار می رود. محل قرارگیری آن بین لوله راهگاه و کانال فرعی می باشد، جنس آنها سرامیکی یا ماسه ایست در مواردی که درجه حرارت مذاب بالا باشد برای جلوگیری از خراب شدن کانال فرعی آن را از جنس ماهیچه سخت به طور جداگانه ساخته و سپس داخل قالب قرار می دهند.

### ماهیچه های دائمی :

جنس آنها چدنی یا فولادی بوده و برای ریخته گری آن دسته از قطعاتی که سوراخ ها یا شکاف های داخلی آنها شیب زیادی داشته باشند به کار می روند برای آنکه ماهیچه به راحتی از داخل قطعه ریخته شده خارج گردد سطح خارجی آن را به مواد جدایش آغشته می نمایند. کاربرد ماهیچه های دائمی برای قطعات با جداره ضخیم مورد توجه گردیده است برای قطعات جداره نازک باید از ماهیچه های یک بار مصرف استفاده نمود.

### اجزاء داخلی قالب :

ماده و جنس تمام یا قسمتی از اجزاء داخلی قالب شبیه جنس قالب است یا گاهی مواد متفاوت دیگری برای بدست آوردن قالبی با عمر طولانی تر، یا جهت آسان کردن عملیات ماشینکاری و گرفتن و جابجا کردن بهتر، مورد استفاده قرار می گیرند. اجزاء داخلی همچنین می توانند برای هواکشی، خنک کردن دیواره های نازک و گرم کردن قسمت هائی از قالب یا تمام سطح محفظه قالب به کار روند .



اجزاء داخلی ساخته شده از چدن خاکستری ریخته شده برای ریخته گری قطعات پیچیده از آلیاژهای آلومینیوم و منیزیم که وسعت سطح آن از ۱۲۵۰ میلیمتر مربع (با تیرانس ۰/۷۵ میلیمتر) الی ۱۱۲۵۰ میلیمتر مربع (با تیرانس ۱/۵ میلیمتر) است، مورد استفاده قرار می گیرند. تعداد دفعات ذوب ریزی از ۵۰۰۰ مرتبه الی ۲۰۰۰۰ مرتبه بستگی به پیچیدگی قطعه های ریخته گری خواهد داشت.

### مواد برای ماهیچه ها :

مواد لازم برای ساخت ماهیچه ها بر اساس نحوه عمل در یک محدوده مورد نیاز برای ماهیچه گذاری، برای ماهیچه های کوچک و بزرگ توصیه شده اند .

یک ماهیچه مصرفی زمانی به کار می رود که شکل یا طرز قرار گرفتن ماهیچه، خارج کردن آن را از قطعه ناممکن سازد یا زمانی که طراحی پیچیده بتواند هزینه کمتری با داشتن آن نوع ماهیچه ها حاصل کند. تقدم و ارجحیت استفاده از این مواد بترتیب زیر است: ماسه، (با چسب های روغنی چسب های رزینی، پوسته ای، دی اکسید کربن، سیلیکات).

گچ گرافیت و کربن اگر قطعات تولیدی پیچیده نباشد می توان پیچیده نباشند می توان جهت تهیه اجزاء مختلف قالب این اجزاء را ریخته گری نمود. تهیه قسمت های مختلف قالب به روش ریخته گری برای مواردی که چدن خاکستری یا فولاد قالب H ۱۱ مناسب می باشد.

### کلیات در مورد مواد ماهیچه :

بر اساس شرایط و مشخصات مخلوط ماهیچه تهیه و استفاده می شود و به همین دلیل نیز برای فلزات مختلف ریخته گری مخلوط های متفاوتی مورد توجه است. ماسه ماهیچه معمولا از انواع مرغوب ماسه های ماهیچه از دسته های زیر انتخاب می شوند.

### نوع اول :

چسب های مایع یا جامد که همراه با آب خاصیت شکل گیری به ماسه می دهند هر یک از آنها دارای درجه حرارت مخصوص خشک شدن خود هستند از انواع این چسب ها می توان از چسب های نشاسته ای مثل دکسترین و چسب ژلاتینی که درجه حرارت خشک کردن آنها از ۲۵۰ درجه سانتی گراد تجاوز نمی کند نام برد. انواع روغنهای گیاهی و معدنی که مناسب ترین آنها روغن بزرگ است در بیشتر موارد همراه با چسب های نشاسته ای مصرف می شوند. روغن ماهیچه (مخلوط روغن بزرگ رزین و مواد نفتی) نیز چسب ماهیچه مناسبی است. چسب های قندی (ملاس) نیز در این دسته قرار دارند که به دلیل تولید گاز زیاد و قابلیت از هم پاشیدگی کم امروزه مورد استفاده قرار نمی گیرند تنها در بعضی مواد همراه با چسب های دیگر به کار



می

روند.

نوع دوم :

چسب های مایع یا جامد هستند که همراه با آب به ماسه شکل می دهند ولی در مقابل هوا با عبور گازهای معین خشک می شوند مهم ترین چسب در این دسته چسب سیلیکاتی است که در مجاورت هوا با عبور گاز  $CO_2$  خشک می شود.

نوع سوم :

چسب های حرارتی هستند که به صورت پودر جامد یا مایع با ماسه مخلوط شده و در مقابل حرارت از ۱۰۰ تا ۱۵۰ درجه سانتی گراد به صورت ذوب خمیری و در درجه حرارت های بالاتر خشک شده و استحکام زیادی پیدا می کند.

از معروف ترین آنها می توان فرم آلدئید را نام برد که در بسیاری از قالب گیری های پیشرفته به کار می روند. علاوه بر سه دسته فوق انواع چسب های معدنی رسی نظیر انواع بنتونیت ها نیز در بعضی موارد به عنوان چسب کمکی مورد استفاده قرار می گیرند.

چسب و ذرات نسوز که دو عامل اصلی تمام مخلوط های ماسه قالب و ماسه ماهیچه می باشند همواره دارای مواد دیگر مثل خاک اره پودر زغال قطران کک و آرد حبوبات هستند که قابلیت از هم پاشیدگی و قابلیت نفوذ گاز در ماهیچه را افزایش می دهند.

پس به طور کلی انواع مختلف چسب های ماهیچه عبارتند از روغن بزرگ روغن ماهی آرد گندم و غلات آرد ذرت دکسترین ملاس چغندر کلوفون سیلیکات سدیم (آب شیشه رزین اوره رزین فنل گچ پاریس مواد نشاسته

ای)

### جعبه ماهیچه :

جعبه ماهیچه ها از چوب یا فلز ساخته می شوند. نوع چوبی آنها در ماهیچه سازی دستی و به تعداد کم، و جعبه ماهیچه های فلزی در ماهیچه سازی ماشینی و دستی در تعداد زیاد به کار می روند. قسمت های نازک و متحرک جعبه ماهیچه ها عموماً فلزی انتخاب می شوند، تا دوام و استحکام بیشتری داشته باشند. انواع ماهیچه، مثل ماهیچه های ماسه ای با چسب روغنی، ماهیچه های پوسته ای . جعبه گرم، ماهیچه تهیه شده به روش گاز کربنیک و ماهیچه تهیه شده با چسب سرد برای ریخته گری مورد استفاده قرار می گیرد .

نوع ماهیچه لزومی ندارد که حتماً به جنس قالب شبیه و یا مثل آن باشد. مثلاً استفاده از ماهیچه هایی که به روش پوسته ای تهیه می شود در قالب های ماسه ای تر، عملی متداول است. انتخاب ماده و جنس ماهیچه اساساً به اندازه ماهیچه، پیچیدگی ماهیچه، زمانی که ماهیچه باید ساخته شود، دقت ابعادی لازم و هزینه آن بستگی دارد. در آزمایشگاه ریخته گری طریقه تهیه دو نوع ماهیچه بیان می شود.

### توضیح چند روش ماهیچه سازی به طور مختصر :

#### ماسه ماهیچه CO :

در این نوع ماسه ماهیچه از ماسه سیلیسی با چسب سیلیکات سدیم (مایع) استفاده می گردد که عامل فعال کننده چسب گاز CO می باشد.

#### ماهیچه ماسه چراغی :

در این نوع ماسه ماهیچه ای از ماسه سیلیسی با چسب فنل فرمالدئید که به صورت مخلوط شده در بازار وجود دارد استفاده می شود و عامل فعال کننده آن حرارت می باشد. موادی که به عنوان چسب در تهیه این نوع ماهیچه ها به کار می روند شامل چسب هایی است که پایه ترکیب آنها فوران است. ماهیچه هایی که توسط جعبه گرم تهیه می شوند سریعاً آماده شده و نیازی به خشک کردن آنها نیست. محدودیت اصلی این ماهیچه ها اندازه آنها است که نمی توانند ضخامتی بیش از ۶۳ میلی متر را داشته 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 خصوصی 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:

#### ۱. 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.

#### ۲. 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.

### ۳. چسب هایی که پس از پختن سخت و محکم می شوند :

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

✓ 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 ۲۰۰ تا ۲۴۰ 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.

✓ 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 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 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.

✓ چسب هایی که خاصیت چسبندگی را در حرارت به دست می آورند :

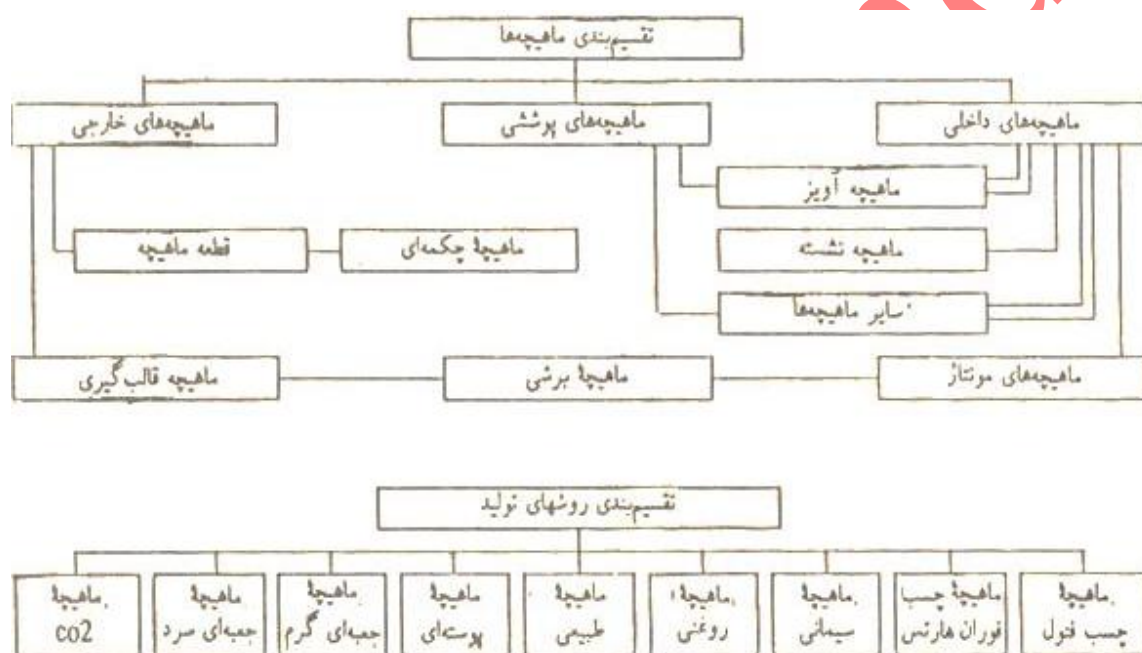
این گروه از چسب ها شامل چسب های سولفیدی ، چسب های نشاسته ای (دکسترین، ملاس چغندر قند و چسب های پروتئینی هستند. چسب های نشاسته ای یا دکسترین ها جزو چسب های ماهیچه ای می باشند و معمولا جهت افزایش استحکام تر در مخلوط ماسه ماهیچه مصرف می شوند. مقدار ۵٪ تا ۲ درصد وزنی آن ها استحکام فشاری تر ماسه را به اندازه ۱ تا ۲/۵ 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.

✓ 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.

منبع : انواع ماهیچه ریخته - گری ۳۷۶ / <http://forum.iran-mavad.com/showthread.php/>



h.Da