

به نام خدا



مرکز دانلود رایگان مهندسی متالورژی و مواد

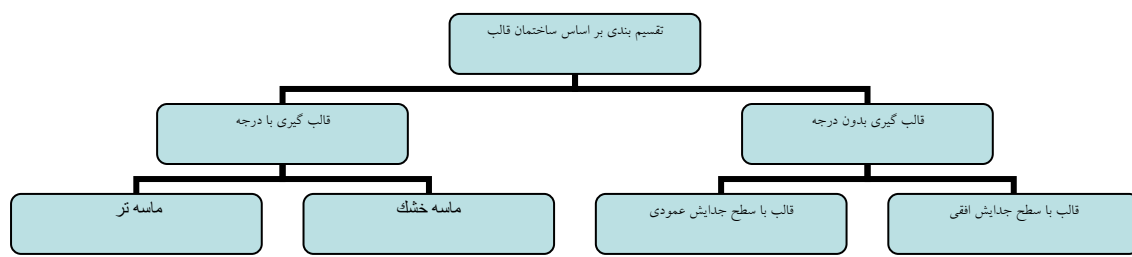
www.Iran-mavad.com



کاربرد ماشینهای خودکار در رشته کتری

کردآورنده: یاسر مرادی

روشهای قالب گیری ماشینی



مزایا

روش قالب گیری ماشینی اغلب برای قطعات کوچک و متوسط به کار می رود . وقتی تعداد قطعات تولیدی بیشتر باشد تنها روشی که می توان قطعات با کیفیت خوب و یکسان تولید کرد روش قالب گیری ماشینی است . در مقایسه با روش قالب گیری دستی ، روش قالب گیری ماشینی مزایایی دارد که در زیر آورده می شود :

- کم کردن زمان صرف شده برای هر قطعه به دلیل نبودن کاردستی وقت گیر که منجر به ارزان شدن قیمت قطعه نیز می شود .

قالب گیری ماشینی است . در مقایسه با روش قالب گیری دستی ، روش قالب گیری ماشینی مزایایی دارد که در زیر آورده می شود :

- کم کردن زمان صرف شده برای هر قطعه به دلیل نبودن کاردستی وقت گیر که منجر به ارزان شدن قیمت قطعه نیز می شود .
- انتقال کارهای سنگین به ماشین مثل کوبش ، بلند کردن بر گرداندن و غیره .
- اجرای کار قالب گیری علی رغم نبود کارگر فنی .
- دقت بیشتر در اندازه قطعات به جهت عدم لق شدن قالبها با دست .
- بهبود سطوح به جهت عدم وصله کاری روی قالب ، بدین علت که مدل به طور ماشینی از قالب بیرون کشیده می شود .
- استحکام ماسه در اثر تراکم یکنواخت . ماسه قابلیت عبور گاز از ماسه را بهتر می کند .
- بهتر امکانپذیر بودن خودکار کردن ماشینکاری بر روی قطعه و کنترل اندازه ها به علت دقت بیشتر در اندازه ها و سطوح ، به علت یکنواخت بودن سطوح قالب از نفوذ مذاب به خارج نیز جلوگیری می شود .
- کاهش هزینه ماشین کاری به خاطر کمتر بودن اضافه تراش .

شرایط

برای اینکه مزایای گفته شده بر آورده شوند ، قالب گیری باید شرایط معین داشته باشد .
از مهمترین شرایط این است که مدل به همراه قطعات مربوط به آن ، هواکش و گاهی
حوضچه تغذیه و راهگاه روی صفحه مدل محکم شده باشد . مدل و سیستم راه گاهی را
می توان از فلز (چدن ، فولاد ، برنز و غیره) یا از مواد مصنوعی درست کرد .

تجهیزات چنین مدلی خیلی گرانتر از مدل چوبی جهت قالب گیری دستی است و در
مقابل تجهیزات ماشینی نیز قیمت بالایی دارد . ولی از آنجایی که زمان صرف شده برای
تولید قطعه در روش ماشینی کمتر است ، تولید قطعه به روش ماشینی برای تعداد معینی از
قطعه ارزانتر تمام می شود .

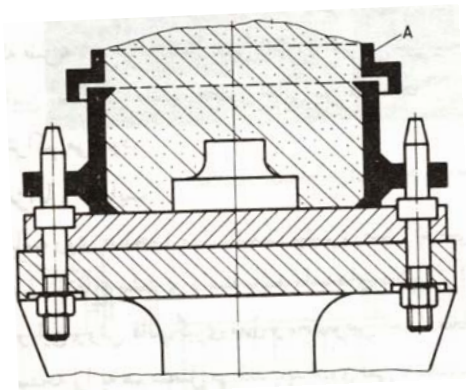
دو موضوع زیر بستگی به نحوه کار ماشینی قالب گیری دارد :

- طراحی تجهیزات مدل

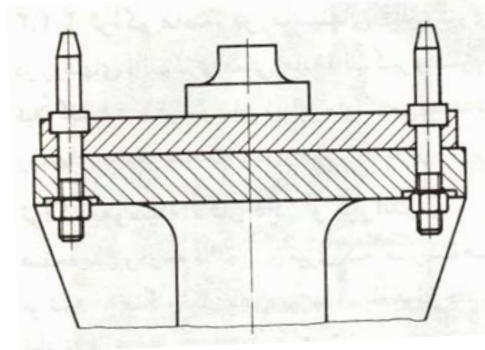
- گاهی انتخاب مواد

ترتیب کار در ماشین قالب گیری

ترتیب کار در ماشین قالب گیری با پین بلند کننده در شکل های ۱ تا ۴ نشان داده شده
است :



شکل ۲- پر کردن ماسه قالبگیری ، چهارچوب پر کردن = A



شکل ۱- مونتاژ صفحه مدل

ترتیب کار :

۱. صفحه مدل و پین راهنما روی میز محکم می شود (شکل ۱) .
۲. درجه توسط پین راهنما روی صفحه مدل قرار می گیرد .
۳. روی مدل وسیله جدایش (روغن و غیره) و یا پودر گرافیت پاشیده می شود .
۴. روی درجه بالایی ، سیستم راهگاهی و تغذیه نصب می شود .
۵. چهارچوب پر کننده ماسه روی درجه قرار می گیرد (شکل ۲) .
۶. ماسه قالب ریخته و جاهای حساس محکم فشار داده می شود .
۷. به قالب تکان اولیه داده می شود .
۸. چهارچوب پر کننده را برداشته و در مورد درجه بلند دوباره ماسه ریخته می شود .
۹. بازوی پرس همراه با صفحه فشار پایین می آید (شکل ۳) .
۱۰. با پرس فشاری - ضربه ای ماسه فشرده می شود .

۱۱. قالب مرتعش شده ، سپس بازوی پرس بالا می رود .

۱۲. بلند کردن : چهار پین از میز ماشین و صفحه مدل می گذرد و با درجه درگیر شده

، آن را به طرف بالا فشار می دهد (شکل ۴) .

مطابق با ارتفاع مدل طول بالا آمدن درجه تنظیم می شود .

۱۳. درجه را با قلاب فشار هوایی و یا سایر تجهیزات خودکار ، از روی پینها بلند

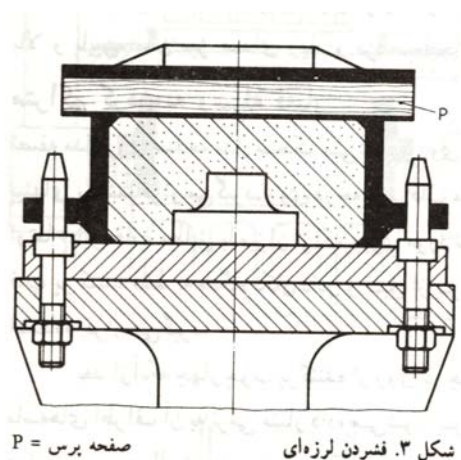
کرده ، سپس بعد از برگرداندن ، روی میز با نوار غلتکی قرار داده می شود .

۱۴. گوشه ها و ماهیچه سرخودها پین زده شده ،

تاصافیهای روی درجه بر طرف می شود .

۱۵. قالب را با هوای فشاری تمیز و بعد از جاگذاری

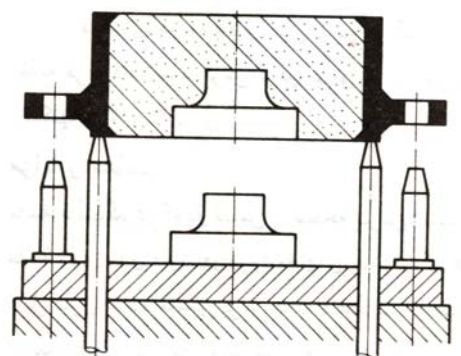
ماهیچه ، قالبها روی هم گذاشته می شود ، قالبها به



محل ریخته گری انتقال می یابد .

۱۶. بعد از ریخته گری و انقضای مدت زمان سرد

شدن ، درجه ها در سرند تخلیه ، خالی می شوند



۱۷. درجه های خالی شده روی خط انتقال

برگشتی گذاشته می شوند تا به طرف ماشین قالب گیری انتقال یابند .

در مقایسه با روش دستی ، در قالب گیری ماشینی مراحل کاری زیر انجام نمی گیرد :

۱. مرتب و منظم کردن مدلها روی سطح کوبشی (پس قالب) .
۲. تمیز کردن سطح جدایش و پولیش کردن حاشیه مدل در قالب .
۳. تر کردن حاشیه مدل با آب قبل از لق کردن مدل .
۴. زخمی کردن مدل یا پیچاندن پیچ مدل در آور جهت بیرون آوردن مدل .

تراکم ماسه ، در ماشینهای قالب گیری

در روشهای قالب گیری دستی ، ماده قالب گیری فشرده شده و چنانچه قبلاً گفته شد با

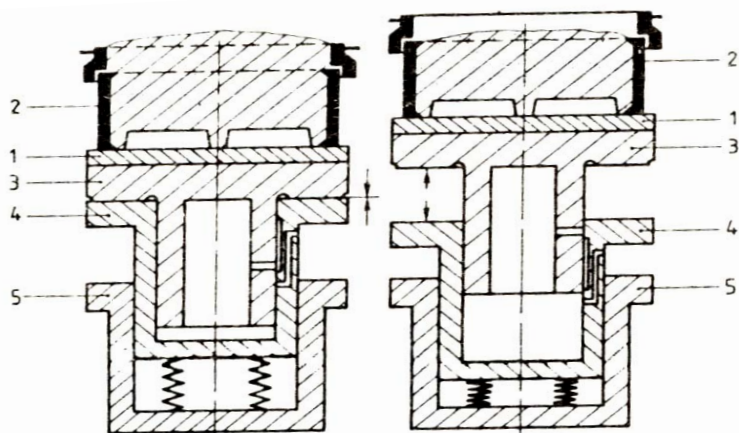
کوبه و سایر وسایل متراکم می کنند . در روش ماشینی روشهای مختلف متراکم کردن

وجود دارد که در زیر بررسی می شود :

تراکم به وسیله تکان دادن و لرزاندن

صفحه مدل و درجه قالب روی میزی

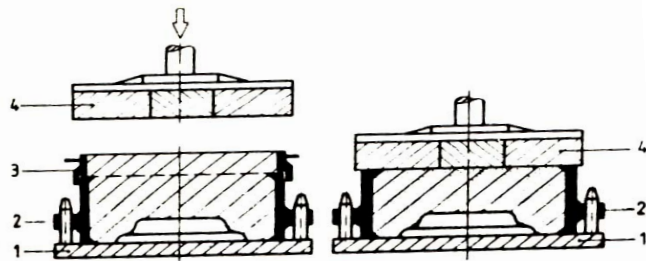
که حرکت قائم دارد محکم می شود .



به هنگام تکان دادن ، میز به وسیله شکل ۱. متراکم کردن توسط لرزاندن

هوای فشاری بلند شده و با قطع فشار هوا در نتیجه نیروی وزن قالب و میز روی سندان

می افتد . خود سندان نیز روی یک صفحه فنری قرار داده شده است ، به طوری که ضربه



شکل ۲. متراکم کردن ماسه با فشار دادن از بالا

۱- صفحه مدل

۲- درجه قالبگیری

۳- چهارچوب پرکننده

۴- صفحه پرس

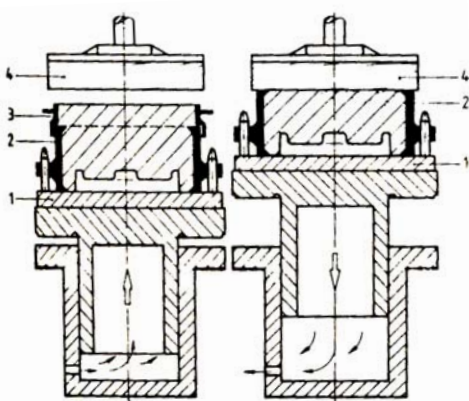
به محیط انتقال نمی یابد. در اثر لرزش ایجاد شده در نتیجه پایین آمدن میز ماشین فضای خالی بین ماسه ها از بین رفته و ماسه متراکم می شود .

مزایا و معایب

ماسه روی صفحه و مدل با شدت بیشتری متراکم می شود نتیجتاً اگر مدل ارتفاع بیشتری داشته باشد ماسه های بالایی تراکم کمتری دارند. در این روش قالب گیری مدل و بخصوص اجزا محکم کننده که مدل و صفحه را به هم متصل می کند باید بدون لقی باشند ، در غیر این صورت در نتیجه لرزش تحت تنشهای بیشتری قرار خواهد گرفت . به هنگام بالا و پایین آمدن نیز صدای زیاد و مزاحم ایجاد می شود .

متراکم به وسیله فشار

نصفه مدل روی صفحه مدل محکم می شود و روی آن درجه توسط پینهای راهنما قرار می گیرد . روی درجه فوق قاب ماسه می گیرد . ارتفاع این قاب مطابق با میزان تراکم



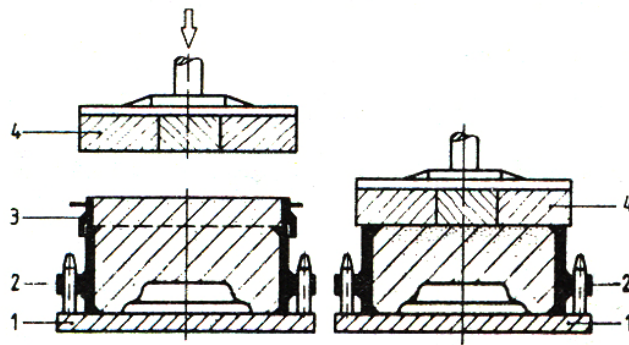
پذیری مورد نظر است . معمولاً قاب پر کننده فقط به هنگام تکان دادن و قبل از پرس کردن مورد استفاده قرار می گیرد .

بعد از آنکه چهارچوب پر کننده از روی درجه

شکل ۳. متراکم کردن ماسه با
فشار دادن از پایین

برداشته می شود ، ماسه های اطراف آن به نرمی فشار داده می شود ، پرس کردن توسط صفحه پرس دنبال شود .

در مورد درجه بالایی قبل از پرس کردن باید مدل راهگاه و تغذیه قرار داده شود . پرس کردن می تواند از پایین و یا بالا انجام گیرد (شکلهای ۲ و ۳) .

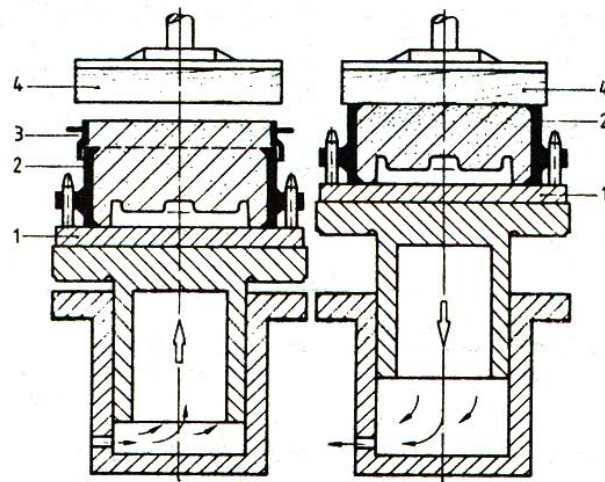


شکل ۲. متراکم کردن ماسه با فشار دادن از بالا

- ۱ - صفحه مدل
- ۲ - درجه قالب‌گیری
- ۳ - چهارچوب پرکننده
- ۴ - صفحه پرس

مزایا و معایب

ماسه قالب‌گیری که در تماس با صفحه پرس تراکم بیشتری از ماسه روی مدل دارد. در مورد مدل‌های بلند، تراکم غیر یکنواخت و غیر قابل قبول است. ماشین پرس ساده فقط برای مدل‌های مسطح قابل استفاده است. در این روش مدل تحت تنش قرار نمی‌گیرد و این یکی از مزایای روش فشار دادن است.



شکل ۳. تراکم کردن ماسه با فشار دادن از پایین

۱ - صفحه مدل

۲ - درجه قالب‌گیری

۳ - چهارچوب پرکننده

۴ - صفحه پرس

تراکم به وسیله فشار دادن و تکان دادن (پرس کردن و ضربه)

روش کار

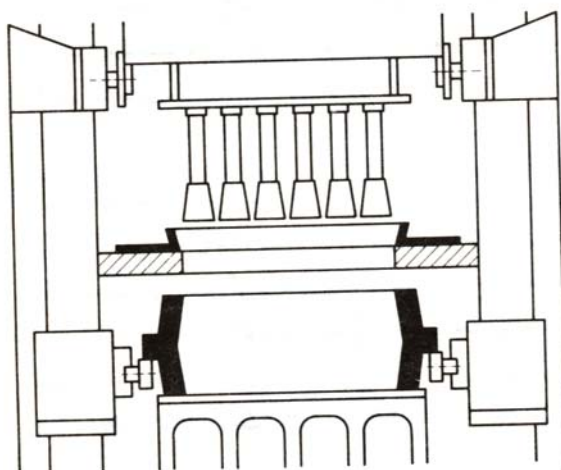
در بسیاری از ماشین‌ها به طور همزمان یا پشت سر هم لرزاندن و پرس کردن انجام می‌گیرد. این ماشین‌ها مخصوص مدل‌های بلند با طرح‌های پیچیده‌اند.

مزایا و معایب

تراکم ماسه توسط سندان و یا بازوی پرس به طور همزمان با پشت سر هم انجام می‌گیرد، به همین جهت ماسه‌های فوقانی و تحتانی، سختی و تراکم یکسان دارند. بدین ترتیب معایب لرزاندن و پرس کردن تنها، بر طرف می‌شود.

به علت تکان خوردن صفحه مدل جنس و ساختمان مدل باید مناسب باشد تا در مقابل تنش اعمال شده مقاوم باشد .

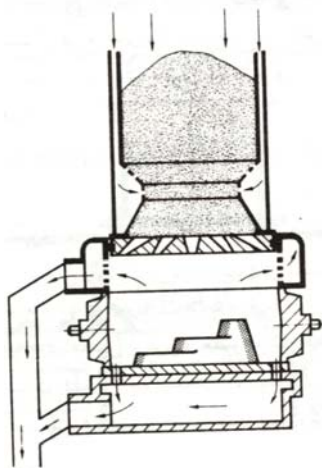
تراکم توسط پرسهای چند کوبه



شکل ۲. پرس فشار بالا با کوبه متعدد

ماشینهای جدید تراکم ماسه با پرس های فشار بالا ، یونیورسال هستند که صفحه پرس آن توسط کوبه های متعددی جایگزین شده است .
هر کدام از کوبه ها ستون ماسه های زیری را به طور یکنواخت متراکم می کند . با تنظیم ارتفاع کوبه ها ، ماسه ها تا حد امکان بهتر کوبیده می شوند .
فشار کوبه های داخلی از ۸ تا ۱۶ بار و کوبه های حاشیه از ۱۲ تا ۲۴ بار قابل تنظیم است .

این سیستم کوبش در مورد قالبهای بزرگ با مقاطع مختلف ، تراکم پذیری یکسان را ممکن می کند .



تراکم به وسیله دمیدن یا مکیدن

در کارگاههای جدید قالب گیری اغلب «دمیدن»

و «مکیدن» سریع ماسه برای پر کردن درجه به

کار می رود . دمش ماسه به درجه ها از اهمیت

بیشتری برخوردار است زیرا هوایی که در درجه

شکل ۳. متراکم کردن با دمیدن و مکیدن

ها وجود دارد به سرعت از درجه تخلیه می شود و بدین جهت قالب بی نقصی به دست

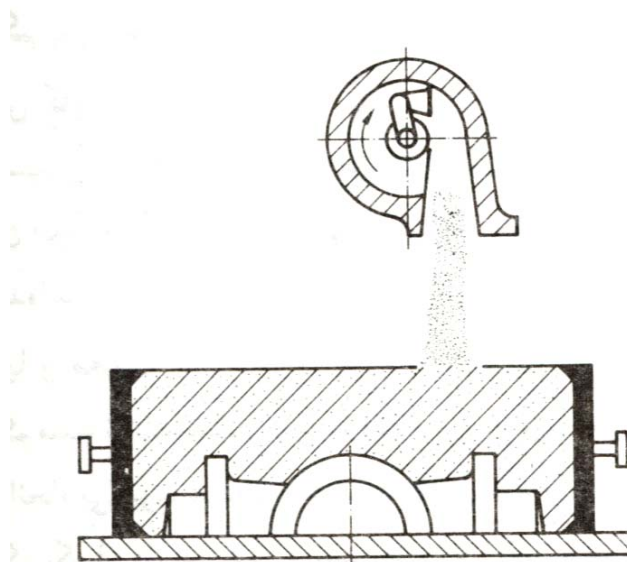
می آید . اصول دمش و مکش تحت عنوان «ساخت ماهیچه به وسیله ماشین» توضیح داده

میشود . در بخش فوق تخلیه هوا نیز مورد بحث قرار گرفته است .

مزایای روش دمیدن و مکیدن

- کارکردن بدون سروصدا است .
- تراکم قالب یکنواخت است .
- تعداد قطعه تولیدی در هر ساعت افزایش پیدا می کند (مراحل دمش و مکش وقت گیر نیستند) .
- دقت قالب گیری بیشتر است .

- سایدگی مدل کمتر است .



شکل ۱. متراکم کردن با روش پرتاب

تراکم به وسیله پرتاب

ساختمان ماشین

ماسه در اثر نیروی گریز از مرکز از یک پرتاب کننده به درجه ریخته می شود . نوع توسعه یافته این ماشین امریکایی به نام اسلینگر به کار گرفته شده است . در این ماشینها ماسه قالب گیری توسط تسمه نقاله به طرف پروانه متحرک منتقل می شود . پروانه با چرخش سریع ، ماسه های انتقال یافته را گرفته و ماسه ها با سرعت اولیه ای که پیدا کرده اند به خوبی قالب را پر می کنند . حرکت بازوی متحرک به وسیله کنترل کننده جهت پرکردن

تمام گوشه های درجه تنظیم می شود (شکلهای ۲ و ۳) .

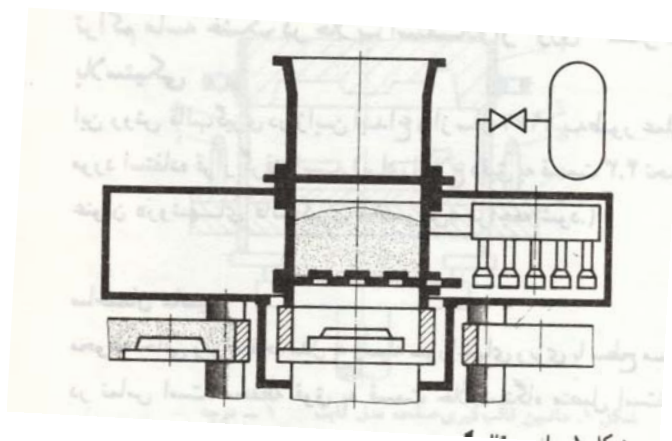
www.iran-mavad.com

نحوه کار

در نتیجه پرتاب ماسه به طور قائم ، تراکم پذیری ماسه یکنوات است ، فقط در نقاط تورفتگیها و زوایای مدل و درجه ، ماسه باید به وسیله دست فشار داده شود . این نوع تراکم ماسه برای درجه های بزرگ قالب گیری مناسب است ، زیرا به دلیل بزرگی اندازه و وزن هیچ روش دیگری اقتصادی نیست .

مزایا و معایب

تنش مکانیکی اعمال شده به مدل در این روش از روش فشار دادن بیشتر نیست ولی ساییدگی و تنش سطحی مدل به علت سرعت زیاد ماسه ، کوارتز و اصطکاک بیشتر است . به همین جهت جنس مدل و رنگ آن باید ضد سایش باشد . این روش قالب گیری برای هر مدل با ارتفاع دلخواه مجاز است .



شکل ۱. ماشین قالب گیری در وضعیت اصلی ، مخزن پر می شود.

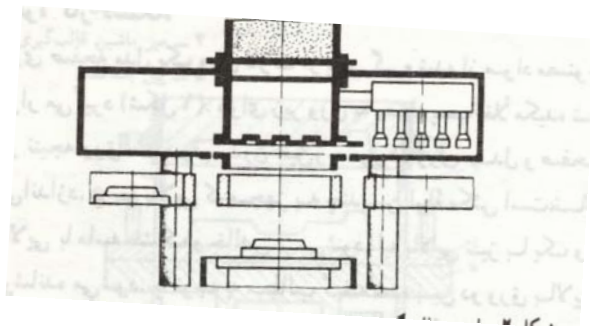
سایر روشهای تراکم

از معروفترین روشهای ترکیبی تراکم ، روش لرزاندن همراه با فشار است تا صدای مزاحم ماشین قالب گیری در ریخته گری کم شود . برای دست یافتن به تراکم پذیری یکنواخت روشهای مرکب جدیدی نیز ابداع شده است .

روش فشاری (پرس با یک صفحه فشارنده و یا با چندین کوبه) در ماشینهای جدید با روش زیر ترکیب می شود :

- دمش یا مکش مواد قالب گیری

- کمک گرفتن از خلا



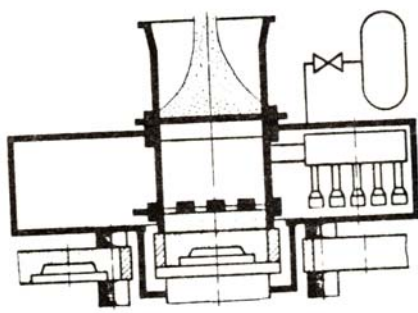
شکل ۲. ماشین قالب گیری در وضعیت پر ، محفظه ماسه پر است ، محفظه ماسه و قالب بسته بندی و مکیده می شود.

تراکم به وسیله دمش یا مکش و پرس کردن

برای ساخت قالبهای بدون درجه ، روش مرکب دمش و فشار از سال ۱۶۳۲ به کار گرفته شده است . قالب گیری با درجه با روش مرکب فوق به تازگی جای خود را باز کرده است .

تراکم به وسیله خلا و پرس های چند کوبه

این نوع قالب گیری ، توسعه یافته همان روشهایی است که قبلاً توضیح داده شده است . از معایب روشهای قالب گیری معمول که در عمل ثابت شده این است که به هنگام دمش یا پرس کردن ، هوای موجود در درجه به راحتی و به تمام تخلیه نشده و در نتیجه ماسه به طور همگن متراکم نمی شود و بعد از بیرون آوردن مدل امکان ریختن حاشیه های قالب وجود دارد (شکلهای ۳ و ۴) .

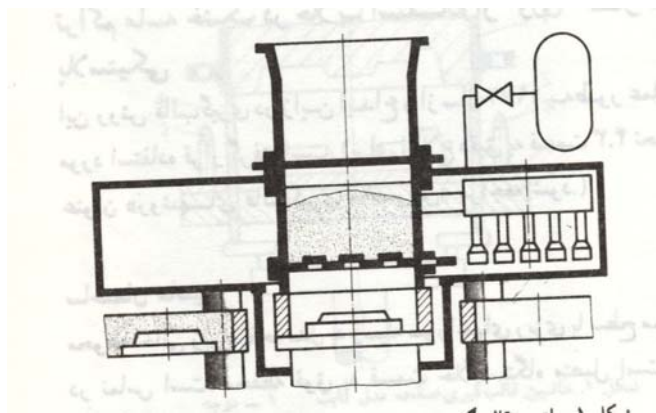


شکل ۳. درجه قالب گیری تحت خلاء پر میشود. محفظه تقسیم پر می شود.

ساختمان ماشین

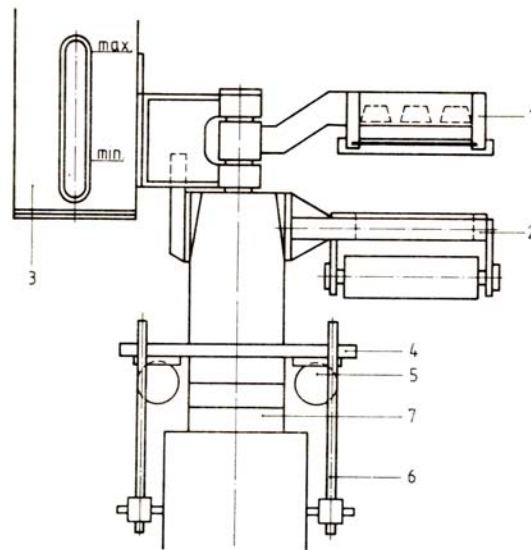
در این ماشینهای قالب گیری ، مدل و درجه ها در یک محفظه بسته طوری قرار می گیرند که قبل از دمش ماسه قالب گیری درجه ها از هوا تخلیه شده بین درجه قالب گیری و درجه پرکننده اختلاف فشار ایجاد می شود . این اختلاف فشار باعث پر شدن یکنواخت درجه بدون آشفتهگیهای هوا صورت می گیرد .

مزایا



شکل ۴. پرس چند کوبه عمل کرده درجه قالبگیری تحت خلاء فشرده می شود، سپس مدل توسط فشار خلاء پایین می آید.

با نگهداشتن حالت خلا در اتاق قالب گیری در مراحل مختلف پرس کردن ، حالت روانی ماسه ها افزایش می یابد و در نتیجه تراکم پذیری ماسه بیشتر می شود و قالب دارای لبه های تیز و سالم می شود . علاوه بر اینها قالب گیری با روش فوق سروصدای کمتری از روشهای فشاری و ضربه ای دارد .



شکل ۱. ماشین قالب گیری خلأی - یک پایه ای

- ۱- گرم کننده ورق
- ۲- میز ورق با غلتک گیرنده
- ۳- مخزن ماسه
- ۴- میز مرتعش
- ۵- ویبراتور
- ۶- تجهیزات بلند کننده
- ۷- پایه ماشین

تراکم ماسه خشک در خلا با استفاده از ورق نازک پلاستیکی

این روش قالب گیری در ژاپن ابداع و از سال ۱۹۷۲ به طور عملی مورد استفاده قرار

گرفته است .

ساختمان ماشین

محوطه خالی زیر صفحه مدل به وسیله سوراخهای ریزی با سطح مدل در تماس است .
محفظه فوق به قسمت خلا دستگاه متصل است .

نحوه کار دستگاه

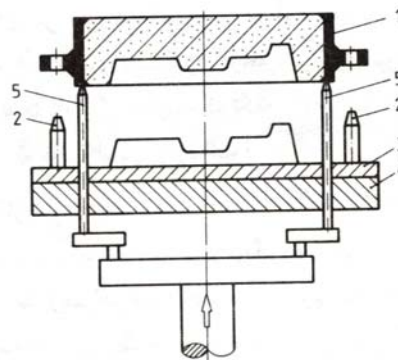
روی صفحه مدل یک ورق نازک از پیش گرم شده از مواد مصنوعی قرار می گیرد (شکل ۱) . هوای زیر ورق به وسیله پمپ خلا مکیده شده ، در نتیجه ورق خود را بدون چین و چروک روی مدل و صفحه می اندازد . درجه بالایی که مجهز به چندین لوله مکش است ، تا لبه بالایی با ماسه خشک و خالص پر می شود . لبه بالایی نیز با یک ورق پوشانده می شود . با توجه به مطالب گفته شده بین دو ورق بالایی و پایینی اختلاف فشاری ایجاد می شود به طوری که حتی بعد از بلند کردن درجه نیز ماسه نمی ریزد . تا زمانی که پمپ خلا کار می کند درجه ها ، فرم و استحکام قالب را نگه می دارد .

برای روش قالب گیری خلا قالب گیری (شکل های ۱ و ۲) و نیز تأسیسات قالب گیری (شکل ۳) لازم است .

مزایا و معایب

با این روش می توان تمام فلزات را ریخته گری کرد . قطعات سطوح صاف و تمیز دارند . اشتباهات مرسوم قالب گیری و امکان ریزش ماسه قالب وجود ندارد . با این روش

کاربرد این روش تا به امروز نیز انحصاری است .



شکل ۱. ماشین قالبگیری صفحه مدل ثابت

- ۱- درجه
- ۲- پین صفحه مدل
- ۳- صفحه مدل
- ۴- میز ماشین قالب گیری

لق کردن و بلند کردن درجه قالب از صفحه مدل لق کردن

در قالب گیری ماشینی که مدل روی صفحه و آن نیز روی میز ماشین محکم شده است

نمی توان مثل روش قالب گیری دستی مدل را لق کرد و بیرون آورد .

در روش ماشینی ارتعاش کننده ای (ویبراتور) روی صفحه میز ماشین نصب شده است که

به وسیله هوای فشاری پیستون کوچکی را به حرکت می آورد و آن نیز هزاران ضربه در

دقیقه روی میز وارد می کند . این ضربه ها در نهایت به صفحه مدل منتقل می شود .

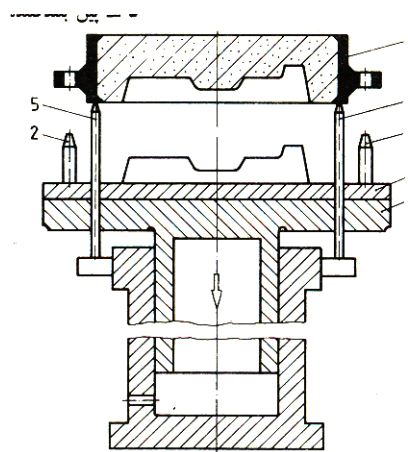
بلند کردن

برای بلند کردن درجه دو روش وجود دارد :

در صفحه مدل‌های کوچک و متوسط درجه به طرف بالا کشیده می شود (شکل های ۱ و

۲) در این روش علاوه بر نیروی چسبندگی بین مدل و ماسه باید بر نیروی وزن قالب بهتر

است . در این روش درجه از صفحه از مدل به طرف پایین کشیده می شود (شکل ۳) .



شکل ۲. ماشین قالب‌گیری صفحه مدل متحرک ۱ - درجه
۲ - بین صفحه مدل
۳ - صفحه مدل
۴ - میز ماشین قالب‌گیری
۵ - بین بلندکننده

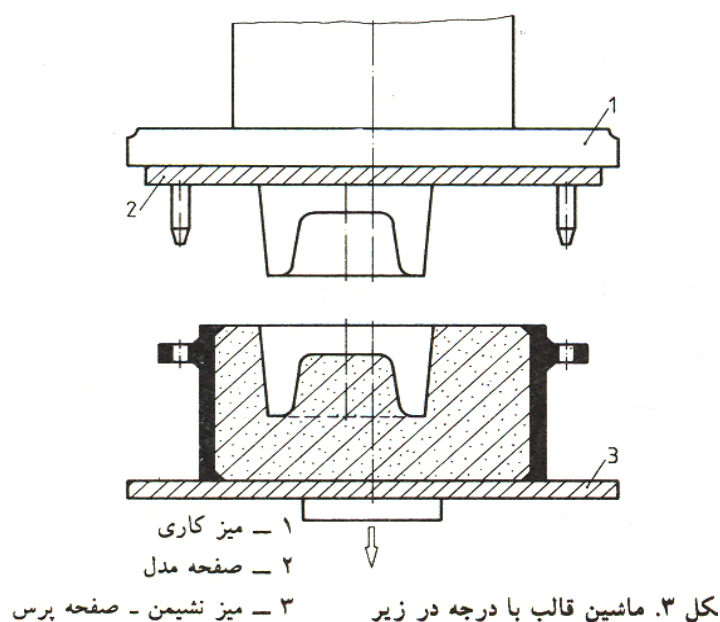
شکل ۲ ماشین مدل پابت را نشان می دهد که در آن صفحه مدل پایین می آید . این

ماشینها امروزه به ندرت مورد استفاده قرار می گیرند .

لق کردن در مورد ماشینهای قالب گیری با پین بلند کننده روش کار

در این ماشینها درجه ها توسط پینهای راهنما روی صفحه مدل قرار می گیرد . صفحه مدل به همراه مدل‌های پیچ شده روی میز ماشین محکم می شود . در زیر درجه در تماس است . قابل توجه است که پینهای بلند کننده باید با صفحه مدل تماس نداشته باشند و به هنگام بلند کردن درجه با صفحه مدل در گیر نشوند .

بعد از کوبیدن ماسه توسط وسایل مکانیکی ، هر چهار پین به طور همزمان و یکنواخت بلند شده ، بدین وسیله درجه به طور عمودی از مدل جدا می شود (شکل ۱) .



مزایا و معایب

وسایل بلند کننده پین می توانند با دست یا ماشین کار کند . این روش غالباً در مورد قالبهای کوتاه با مدل‌های مسطح به کارگرفته می شوند . در مورد ماشینهای بلند کننده پینی و

لق کردن در مورد ماشینهای بر گرداننده

در این نوع ماشینهای قالب گیری بین صفحه پرس و میز کار به هنگام برگرداندن محکم نگه داشته می شوند تا درجه تکان نخورد و به قالب آسیب وارد نشود .

روش کار

ابتدا درجه روی صفحه مدل قرار می گیرد و سپس با ماسه پر و متراکم می شود . بعد از متراکم کردن ، صفحه پرس و درجه ۱۸۰ می گردد . در این مرحله درجه بین صفحه میز و صفحه پرس بدون تکان خوردن قرار می گیرد . بعد از آزاد کردن ، قالب با پشت درجه می افتد . ضمناً سرعت پایین کشیده شدن قالب را می توان با دست با ماشین تنظیم کرد . سپس درجه را بلند کرد یا روی خط انتقال قرار داد تا به محل دلخواه حمل شود .

مزایا

- این روش برای قالبهای بلند که ماهیچه سرخود دارند خیلی مناسب است . به خاطر اینکه نیروی وزن و نیروی اصطکاک به هنگام بیرون کشیدن مدل در خلاف هم عمل می کنند ، ماهیچه سرخود از هم نپاشیده و نمی ریزد .

- این روش بدون اینکه احتیاج به عوض کردن وسایل بلند کننده داشته باشد می تواند برای اندازه های مختلف درجه ها به کار رود .

- این ماشینهای قالب گیری می توانند با ماشینهای بلند کننده معمولی ترکیب شده تا کار بر گرداندن را نیز انجام دهند ، ولی ماشینهای برگرداننده ، علاوه بر اینکه قسمت پایین قالب را می سازند کار برگرداندن را نیز دنبال می کنند .

- این ماشینها می توانند درجه های بزرگ را با نیروی کم و بدون هیچ مشکلی جا به جا کرده و حرکات مختلف را بدان بدهند (میز گردان) . در این روش زمان بیشتری صرف می شود ، زیرا به علت برگرداندن تعداد قطعات کمی را می توان در واحد زمان قالب گیری کرد .

تأسیسات قالب گیری

ماشین های قالب گیری که تا حال توضیح داده شده اند به انجام کارهای متراکم کردن ، لق کردن و بلند کردن می پردازند . گاهی پر کردن قالب نیز جز کار ماشین به حساب می آید .

در تأسیسات قالب گیری کارهای زیر انجام می گیرد :

- برگرداندن درجه

- ماهیچه گذاری : این کار می تواند توسط دست یا به طور خودکار انجام گیرد .

شکل ۱ فاصله ماهیچه گذاری همراه با ماهیچه های آماده شده از قبل در قفسه ها را نشان می دهد .

- قرار دادن درجه بالایی روی درجه پایین و قفل کردن آنها به هم و یا وزنه

گذاری قالبها : شکل ۲ پایین کشیدن قالب بالایی و نصب آن روی درجه پایین را نشان می دهد .

- ریخته گری : ریخته گری نیز در محوطه قالب گیری انجام می گیرد . در موارد

ساده ، ریخته گری با دست توسط بوته و یا در سیستمهای پیشرفته خودکار توسط تجهیزات ریخته گری مانند میز گردان انجام می گیرد . مذاب در فاصله خنک شدن منجمد می شود .

- تخلیه : با تخلیه قالب ، درجه ها دوباره برای کار مجدد آماده می شود ، قطعات

ریخته گری و ماسه قالب گیری از هم جدا شده ماسه جهت استفاده مجدد آماده می شود .

خط قالب گیری خودکار

در خط قالب گیری مدرن ، کارهای فوق طبق برنامه ، پشت سر هم انجام می گیرد .

مطابق این برنامه ، کنترل الکتریکی دستور جریان هر یک از مراحل کار را می دهد .

www.iran-mavad.com

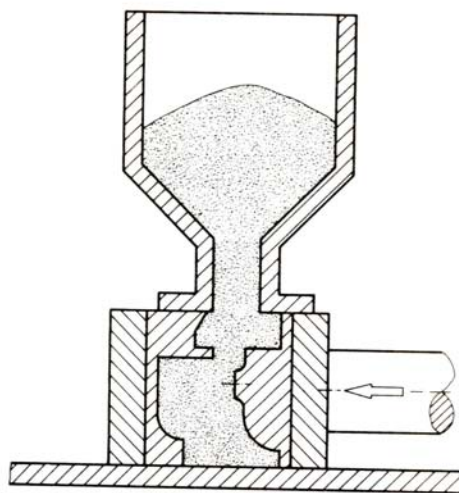
مرجع دانشجویان و مهندسیین مواد

چنین تجهیزات قالب گیری با عنوان خط قالب گیری خودکار مشخص می شوند . در یک چنین خط خودکاری ، کارگر فقط کار نظارت و محافظت را به عهده دارد ولی تکنسین ریخته بیش از همه چیز و در هر موردی مسئولیت دارد .

خودکار قالب گیری

قسمت اصلی خط قالب گیری ، ماشین قالب گیری است . شکل ۳ مثالی از یک ماشین قالب گیری فشاری چند کوبه و لرزه ای است که جزئی از یک خط تولید است . ماشین قالب گیری که به کمک کنترل الکترونیکی خودکار کار می کند ، با عنوان قالب گیری خودکار مشخص می شود .

معمولاً این نوع مشخصه ، قبل از هر چیز برای ماشین های قالب گیری خودکاری است که قالب های بدون درجه دارند . در صفحات بعدی چنین مثالی نشان داده شده است .



شکل ۱. ماسه قالب گیری فشرده می شود. در دو طرف قالب بدون درجه، اثر دو مدل باقی می ماند.
www.iran-mavad.com

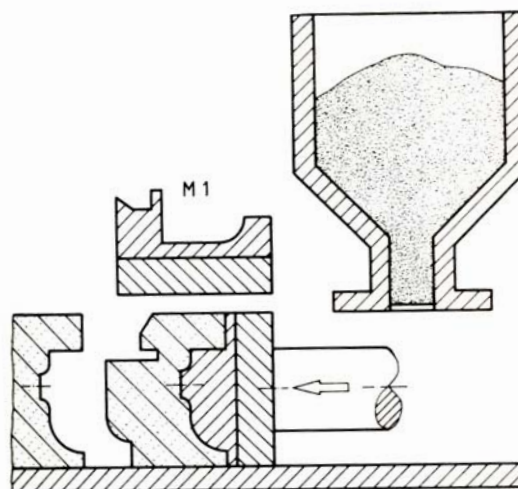
قالب گیری بدون درجه با سطح جدایش عمودی

اساس

بر خلاف سطح جدایش معمول که در قسمت بالا و پایین به صورت افقی است ، سطح جدایش به طور عمودی انجام می گیرد . با پشت سر هم قرار گرفتن این قالب های بدون درجه رشته قالب به وجود می آید . دو قالب ماسه ای پشت سر هم که قبلاً سطوح آنها تمیز شده اند تشکیل قالب کامل را می دهند .

جریان کار

مهمترین قسمت این روش ، ساختن قالبهای محفظه قالب گیری است . در یک محفظه صفحه مدل های پس و پیش قرار دارند . بعد از مکش و ریختن ماسه در این محفظه قالب گیری صفحه مدل عقبی با صفحه پرس ، به طور هیدرولیکی در جهت صفحه جلویی فشار داده می شود (شکل ۱).



شکل ۲. قالب ماسه ای به صورت قائم قرار می گیرد. بعد از ریختن ماسه در این محفظه صفحه مدل عقبی با صفحه پرس ، به طور هیدرولیکی در جهت صفحه جلویی فشار داده می شود (شکل ۱).

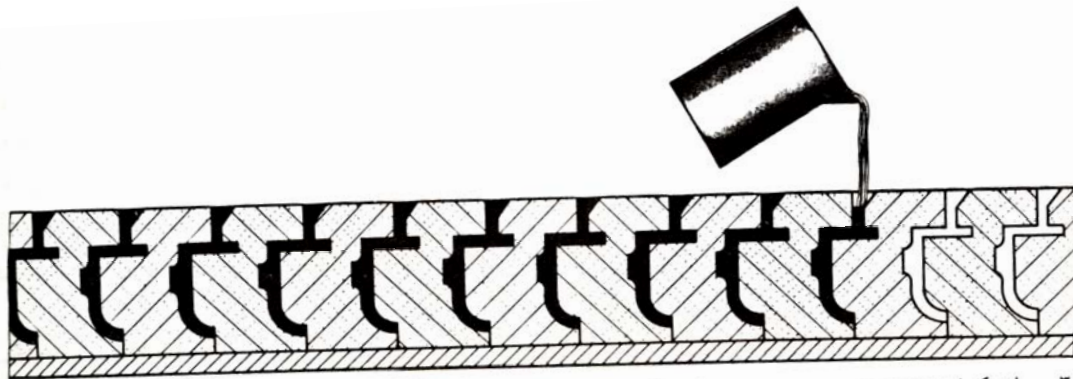
مرجع دانشجویان و مهندسين مواد

صفحه مدل جلویی همراه با ارتعاش از قالب جدا شده ، سپس به طرف بالا کشیده می شود . بدین وسیله مسیر برای پشت سر هم قرار گرفتن قالب های ماسه ای آزاد است . صفحه پرس با صفحه مدل عقبی می تواند قالب را از محفظه قالب گیری بیرون بکشد (شکل ۲) . در این مرحله نیز باید لرزان جهت لق کردن انجام بگیرد .

علاوه بر خودکار کردن قالب گیری ، هر دو قالب فشرده شده و به طرف رشته قالب حرکت داده می شوند . بعد از تکمیل قالبها ریخته گری شروع می شود (شکل ۳) . در اینجا نیز می توان ریخته گری را خودکار کرد

مزایا

بر خلاف سطح جدایش افقی هر قالبی دو طرف برجسته جهت قالب گیری دارد . به همین جهت می توان رشته قالبهای پشت سر هم را تشکیل داد . بدین وسیله امکان تولید و ساخت ۳۶۰ قالب و قطعه در هر ساعت فراهم می شود .



شکل ۳. بعد از تکمیل شدن، قالبها در خط مذابریزی قرار می گیرد.

قالب

گیری بدون درجه با سطح جدایش افقی

اساس

در این روش بلوکه های قالب در محفظه ای با تراکم ماسه ساخته می شوند . در روش قالب گیری خودکار تمام مراحل پر کردن درجه ها به طور خودکار انجام می گیرد و قالب کامل تهیه می شود .

مزایا

علاوه بر صرفه جویی در قیمت در نتیجه عدم استفاده از درجه ها این روش دارای مزایای زیر است :

- ماهیچه بدون هیچ مشکلی در قالب قرار داد می شود .
- نصب سیستم راهگاه و تغذیه سبب هیچ تغییری در تکنیک قالب گیری قالب گیری معمولی نمی شود .

- وضعیت ریخته گری برای تعداد زیاد قطعات ریختگی با مقاطع یکنواخت مناسب است .

تقسیم بندی این روش

تقسیم این روش ، قالب گیری خودکار با سطح جدایش افقی ، اکثراً بر حسب دو موضوع مختلف مورد توجه قرار می گیرد :

بر حسب سیستم تهیه قالب

متراکم کردن در محفظه قالب گیری می تواند با پرس کردن ، تکان دادن ، لرزاندن ، پرتاب کردن ، سقوط آزاد و یا ترکیبی از این روش ها صورت پذیرد .

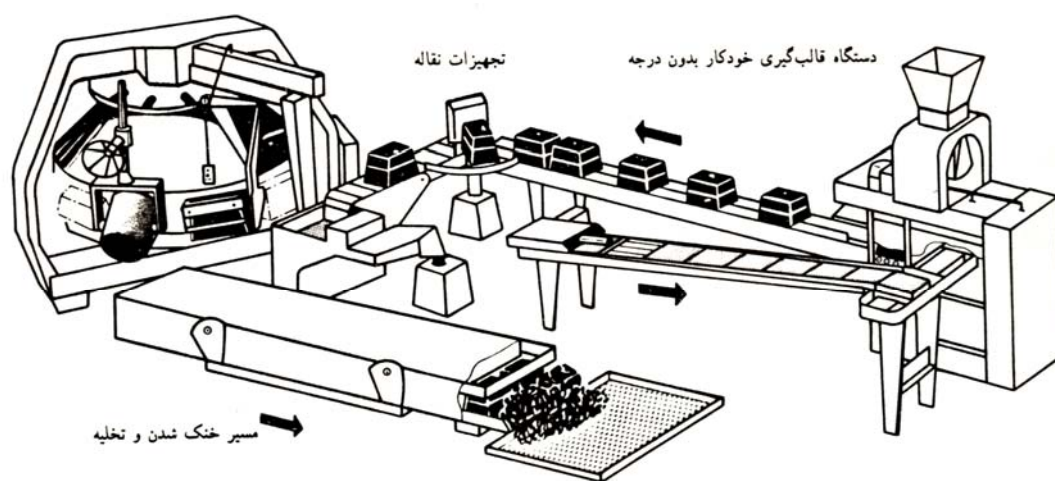
بر حسب سیستم صفحه مدل

در این موارد بین ماشین هایی که از صفحه مدل های جداگانه برای قسمت بالایی و پایینی و یا از صفحه مدل های دو طرفه استفاده می کنند اختلاف وجود دارد .

مثال کاربردی

در این صفحه نمایی از یک خط تولید قالب گیری خودکار به همراه میز گردان ریخته گری نشان داده شده است . در قسمت قالب گیری خودکار ، قالبها به طور کامل ساخته می شوند ، سپس بر روی تسمه نقاله گذاشته شده و حمل می شود . در اینجا برای مقاوم کردن قالبها در برابر فشار مذاب چهار چوب فلزی روی قالب گذاشته می شود . در

تأسیسات نشان داده شده در شکل بر حسب ابعاد تقریبی قالبهای $۶۰۰ \times ۶۰۰ \times ۷۵۰$ تا



شکل ۱. دستگاه قالب‌گیری خودکار به همراه میز گردان ریخته‌گری

$۲۵۰ \times ۳۵۰ \times ۵۰۰$ میلیمتر مکعب به کار می‌رود. در هر ساعت ۷۰ تا ۱۶۰ قالب را می

توان تولید کرد.

خط قالب‌گیری خودکار با درجه

قالبهای بدون درجه برای ایجاد خیلی بزرگ اصولاً درست نیست. به همین جهت در

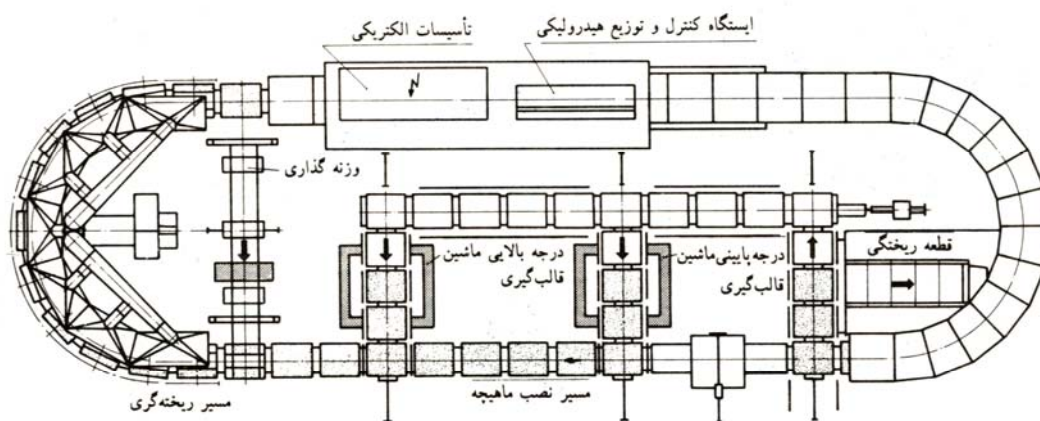
تأسیسات قالب‌گیری، برای قطعات با ابعاد بزرگ از درجه استفاده می‌کنند. با وجود

نکات قابل توجه در این خط تولید :

- استفاده از صفحه مدل‌های با قاب تعویضی که اندازه مدل برای آن مهم نیست .
 - در این سیستم قالب گیری ، تقسیم بندی صفحه مدل به صفحات کوچکتر امکان پذیر است . امروزه این تقسیم بندی شامل $4 \times 8 = 32$ صفحه است .
 - در این روش می توان بدون قطع مراحل کاری از صفحه مدل های دیگری نیز استفاده کرد . این کار ، گاهی به صورت خودکار صورت می گیرد .
- مزایای روش فوق در مقایسه با روش قالب گیری خودکار بدون درجه**
- در روش قالب گیری با درجه امکان قالب گیری جهت قطعات بزرگ فراهم می شود .
- از سطح جدایش قالب می توان با استفاده از صفحه مدل با قاب تعویضی به خوبی استفاده کرد تا وضعیت اقتصادی بهبود یابد .
- در مقایسه با قالب گیری بدون درجه با سطح جدایش عمودی روش فوق دارای مزیت نصب ماهیچه ، سیستم راهگامی و تغذیه است .

روش فوق و روش قالب گیری بدون درجه با سطح جدایش افقی هر دوی دارای این مزیت هستند که مقاطع متالوگرافی قطعه ریختگی یکنواخت است .

ریختگی یکنواخت است.



شکل ۳. اساس تأسیسات قالب گیری با درجه

۷۲

منابع :

✓ نام کتاب : طراحی و ساخت مدل های ریخته گری (Fuchkenntinisse GieBereimodellbau)

مؤلف : Rolf Roller

مترجم : مهندس عبدل... ولی نژاد

✓ فرآیند های تولید

نوشته : ال دگارمو