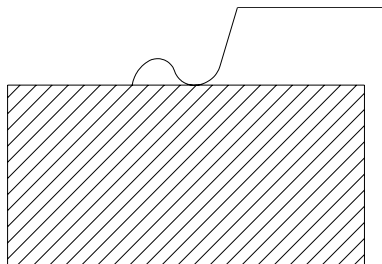
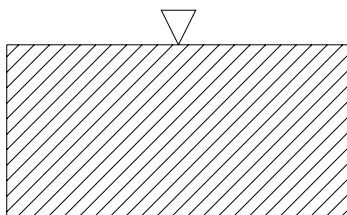


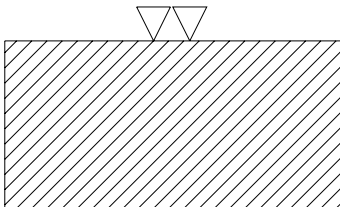
سطح ریخته‌گری بدون عملیات



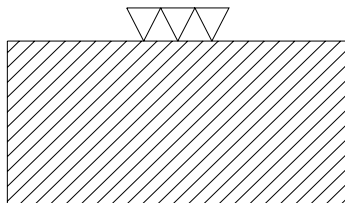
سطحی که لازم است ساچمه زنی شود



براده‌برداری خشن



براده‌برداری دقیق ۰/۱۵ میلیمتر



براده‌برداری ظریف ۰/۰۵ میلیمتر

بایستی توجه داشت که کم بودن شیب، در حالتیکه ماسه از مدل جدا می‌شود باعث تخریب قالب و یا دست کم ماسه‌ریزی می‌گردد. این موضوع در مورد ماهیچه افقی و عمودی کاملاً رعایت می‌شود که مورد اشاره قرار خواهد گرفت.

۳-۱-۲-۲- عملیات سطحی و ماشین‌کاری

در بسیاری موارد قطعات پس از ریخته‌گری تحت عملیات ماشین‌کاری قرار می‌گیرند، بنابراین لازم است میزان ماشین‌کاری قبلاً به مدل اضافه شود، تا پس از ماشین‌کاری ابعاد مشخص شده در نقشه مکانیکی حاصل گردد. عملیات مهمی که در انتهای فرآیند ریخته‌گری بایستی بر روی سطوح قطعات تولید شده انجام شود در نقشه‌های فنی با استفاده از علائم اختصاری مشخص می‌گردد. این علائم عبارتند از:

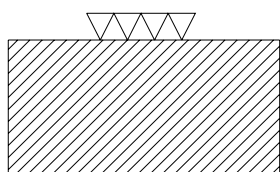
الف) سطح خشن یا بدون عملیات که پس از ریخته‌گری همچگونه عملیاتی بر روی آن انجام نمی‌شود.

ب) سطح صاف که با خط تناوب قوس‌دار به ارتفاع حدود ۳ میلیمتر بر روی سطح قطعه ترسیم می‌شود. سطوحی که این علامت بر روی آنها گذارده می‌شود، در موقع قالبگیری بوسیله مواد پوششی دیرگداز پوشش داده شده و یا پس از ریخته‌گری سطح قطعه شات بلاست (ساچمه زنی) یا سندبلاست (ماسه پاشی) و یا پلیسه‌زدایی می‌شود.

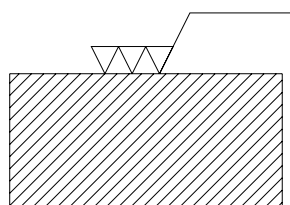
پ) سطوحی که پس از ریخته‌گری عملیات براده‌برداری بر روی آنها انجام می‌شود. علامت براده‌برداری مثلی است متساوی‌الاضلاع که با توجه به دقت عملیات براده‌برداری از ۱ تا ۴ مثلیت رسم می‌شود.

مدلساز موظف است با در نظر گرفتن تعداد مثلیت‌ها اضافه تراش مجاز لازم را در رسم مدل منظور نماید.

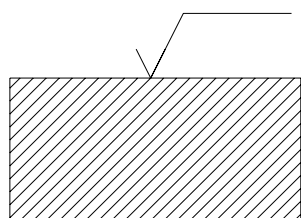
سطوحی که بر روی آنها پس از ریخته‌گری عملیات مخصوص (به غیر از براده‌برداری) انجام می‌پذیرد نیز به وسیله علائم اختصاری، و یا نوشتن عملیات مربوط در نقشه مشخص می‌گردد.



براده برداری بسیار ظریف ۰/۰۱ میلیمتر

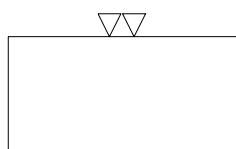


آب کرم داده شود



به رنگ سبز رنگ آمیزی شود

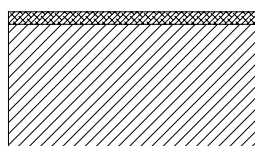
شکل (۲-۹) نمایش انواع عملیات روی نقشه مدل و یا نقشه مکانیکی



(الف)



(ب)



(پ)

شکل (۲-۱۰) نمایش اضافه تراش در الف) نقشه مکانیکی ب) در

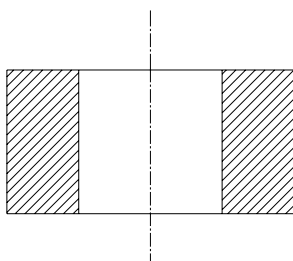
نما (نقشه مدل) پ) در برش (نقشه مدل)

جدول (۳-۲) اضافه تراش مجاز بر روی سطوح مدل مطابق استاندارد DIN

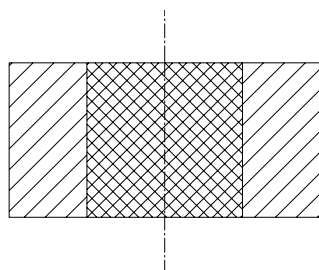
عرض طول	۵-۵۰ میلیمتر	۲۰۰-۵۰ میلیمتر	۳۰۰-۲۰۰ میلیمتر
۲۰۰-۵۰ میلیمتر	۳ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر
۴۰۰-۲۰۰ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر	۵ میلیمتر
۶۰۰-۴۰۰ میلیمتر	۵ میلیمتر	۵ میلیمتر	۵ میلیمتر

طراح مدل موظف است که بر روی نقشه مدل مقدار اضافه تراش مجاز را اضافه نماید. مقدار اضافه تراش از روی جداول استاندارد تعیین شده و یا بنا به شکل قطعه، بطور تجربی تعیین می گردد. بطور مثال سطوح بالایی قطعات ریختگی نسبت به سطوح پائینی قطعات، نیاز به ماشین کاری بیشتری دارند. چرا که معمولاً سرباره های ناشی از عملیات ریخته گری در سطح بالایی تجمع کرده و همیشه سطوح پائین قطعات دانسته بیشتری داشته و کیفیت بسیار بهتری دارند.

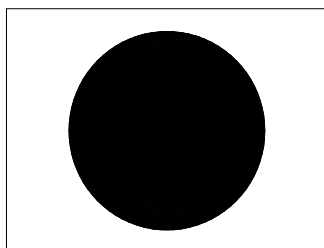
نحوه نمایش سوراخ های توپر در نقشه مدل در حالت برش خورده و در نما بصورت زیر است.



نقشه مکانیکی



مدل در برش



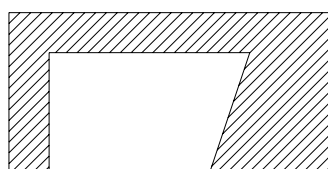
مدل در نما

شکل (۲-۱۱) نمایش سوراخ توپر در نقشه مدل در برش و در نما

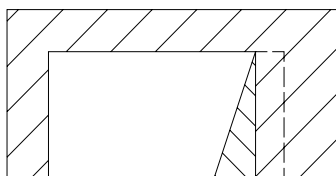
در هر صورت چنانچه به دلایلی از قبیل روش قالبگیری، جنس قطعه، براده برداریهای خاص و یا قلاویز کاری احتیاج به اضافه تراش بیشتری از حد مجاز باشد، مقدار و دلیل آن در جدول ذیل نقشه توسط طراح مدل توضیح داده می شود. چون سوراخهای دایره ای با قطر کمتر از ۲۰ میلیمتر در قطعات ریختگی با روش قالبگیری در ماسه تر غالباً توپر ریخته گری می شوند، در رسم مدل نیز این سوراخها توپر در نظر گرفته شده و با علامت مخصوص اضافه تراش در محل سوراخ مشخص می گردد.

جدول (۲-۴) مقدار اضافه تراش مجاز بر روی سوراخهای قطعات ریختگی با در نظر گرفتن قطر و عمق سوراخ

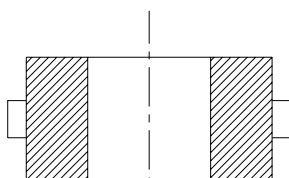
عمق میلیمتر	۴۰-۳۰ میلیمتر	۵۰-۴۰ میلیمتر	۷۰-۵۰ میلیمتر	۱۰۰-۷۰ میلیمتر	۱۵۰-۱۰۰ میلیمتر	۲۵۰-۱۵۰ میلیمتر
۲۵-۲۰ میلیمتر	۲ میلیمتر	۳ میلیمتر	۳ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر
۳۰-۲۵ میلیمتر	۲ میلیمتر	۳ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر	۵ میلیمتر
۴۰-۳۰ میلیمتر	۳ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر	۵ میلیمتر	۵ میلیمتر
۵۰-۴۰ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر	۵ میلیمتر	۵ میلیمتر	۵ میلیمتر	۶ میلیمتر
۷۰-۵۰ میلیمتر	۴ میلیمتر	۴ میلیمتر	۵ میلیمتر	۶ میلیمتر	۶ میلیمتر	۶ میلیمتر
۱۰۰-۷۰ میلیمتر	۵ میلیمتر	۵ میلیمتر	۶ میلیمتر	۶ میلیمتر	۷ میلیمتر	۷ میلیمتر
۱۵۰-۱۰۰ میلیمتر	۵ میلیمتر	۶ میلیمتر	۶ میلیمتر	۷ میلیمتر	۸ میلیمتر	۸ میلیمتر



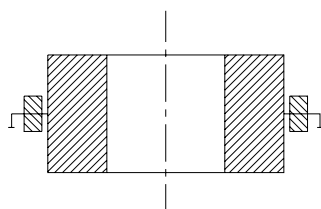
نقشه مکانیکی



نحوه نمایش قطعه آزاد کشوی در نقشه مدل



نقشه مکانیکی



نقشه مدل قطعه آزاد گوشواره‌ای

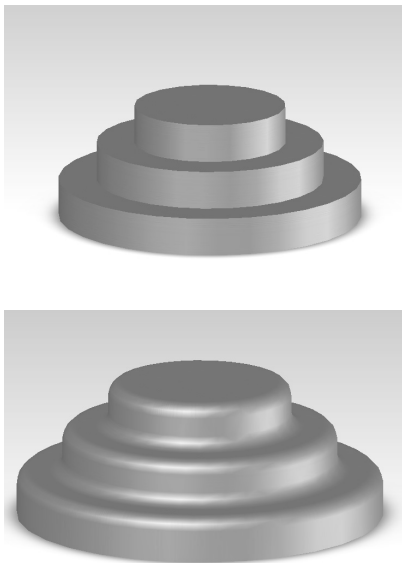
شکل (۲-۱۲) نمایش دو نوع قطعه آزاد کشویی و گوشواره‌ای

چون بر روی سوراخهای قطعات ریختگی معمولاً عملیات براده‌برداری انجام می‌گیرد، طراح مدل موظف است مقدار اضافه تراش مجاز را در نقشه مدل منظور و ترسیم نماید. مقدار اضافه تراش مجاز سوراخهای قطعات ریختگی بستگی به قطر و عمق سوراخ دارد و از روی جداول مربوطه تعیین می‌شود.

سوراخهای ۲۰ میلیمتری مبنای توپر یا ماهیچه‌دار گرفتن در نظر گرفته می‌شود. بدین ترتیب در شرایط معمولی سوراخهای زیر ۲۰ میلیمتر توپر و بیشتر از ۲۰ میلیمتر ماهیچه‌دار خواهند بود. در مورد سوراخهای با مقاطع لوزی، مربع، مستطیل یا بیضی که معمولاً هزینه ماشین‌کاری آنها زیاد می‌باشد در بسیاری موارد حتی اگر سوراخ زیر ۲۰ میلیمتر باشد، ممکن است ماهیچه‌گذاری انجام شود.

۲-۱-۴-۲ محل و نوع اتصالات آزاد

شکل داخلی و یا خارجی بعضی قطعات مورد استفاده در صنعت دارای پیچیدگی‌ها و شیب‌های متعدد در جهات مختلف است. بدلیل همین پیچیدگی‌ها و وجود زائده‌ها و یا لبه‌ها قالبگیری قطعه بسیار مشکل می‌شود، مگر آنکه اینگونه قسمت‌ها بصورت قطعه آزاد طراحی شوند. نحوه اتصال قطعه آزاد معمولاً بوسیله میخ سرکج یا کشویی می‌باشد. طراح موظف است در نقشه مدل محل جدایش و نحوه اتصال قطعات آزاد بر روی مدل را مشخص و ترسیم نماید. در رسم قطعه آزاد، هاشور مربوط به قطعات آزاد، عکس قطعه اصلی بوده و به این صورت جدا بودن قطعه آزاد از قطعه اصلی نشان داده می‌شود.



۲-۱-۵- گرد کردن گوشه‌های داخلی و خارجی

گوشه‌های تیز داخلی و خارجی در نقشه مکانیکی، در هنگام رسم مدل، بصورت گرد رسم می‌شوند. تیز بودن گوشه‌های داخلی در قطعات ریختگی باعث ایجاد ترک در گوشه داخلی قطعه می‌گردد و در گوشه‌های خارجی باعث بروز عیب «لب گردی» می‌شود. لازم به یادآوری است که مذاب معمولاً قدرت پرکردن گوشه‌های تیز را ندارد مگر آنکه سیالیت آن خیلی زیاد باشد. بهرحال لب گردی قطعه، چنانچه قبلاً لبه‌های (لبه‌های مدل) گرد نشده باشد احتمالاً غیریکنواخت بوده و قطعه بسیار بد نما می‌شود.

لازم است کلیه گوشه‌های داخلی و خارجی، به جز گوشه‌های واقعی در سطح جدایش، حتماً گرد شود. شکل (۲-۱۳) چگونگی گرد کردن گوشه‌های داخلی و خارجی را نشان می‌دهد. البته گرد کردن گوشه، جهت تفهیم بهتر موضوع تا حدی اغراق آمیز رسم شده‌اند.

میزان گرد کردن گوشه‌های داخلی در قطعات فولادی بسیار مهم بوده و بسته به نوع انجماد آلیاژ، که می‌تواند پوسته‌ای یا خمیری باشد، بایستی دقت لازم مبذول گردد.

۲-۱-۶- انقباض

انقباض مدلسازی با توجه به جنس قطعه ریختگی، و ابعاد قطعه و همچنین شرایط ریخته‌گری در هنگام ساخت مدل محاسبه شده و بطور دقیق در ساخت مدل رعایت می‌شود. در بعضی موارد نقشه مدل بدون اندازه‌گذاری مربوط به این اضافات رسم می‌شود.

در بخش عملی ساخت مدل مباحث مهمی در خصوص انقباض وجود دارد که در مورد آن مفصل توضیح داده خواهد شد. جدول (۲-۵) مقدار انقباض را برای بعضی فلزات معروف صنعتی نشان می‌دهد.

نقشه مکانیکی (گوشه‌های تیز)

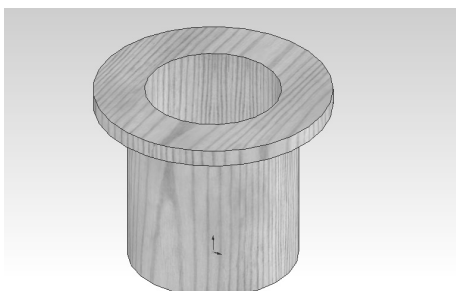
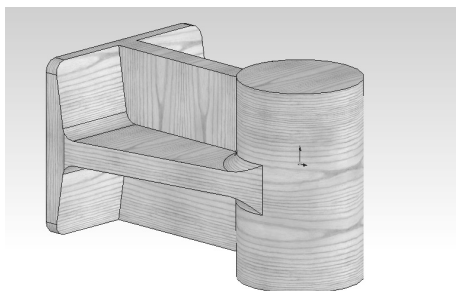
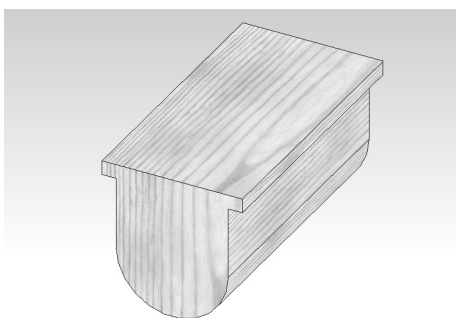
نقشه مدل (گوشه‌های داخل و خارج به جز در سطح جدایش)

گرد شده است

شکل (۲-۱۳) نحوه گرد کردن گوشه‌های داخلی و خارجی در یک قطعه

جدول (۲-۵) مقدار انقباض مجاز فلزات برطبق استاندارد DIN

نوع آلیاژ	انقباض (درصد)	نوع آلیاژ	انقباض (درصد)
چدن خاکستری	۱/۳-۱/۶ درصد	آلیاژهای Al-Si	۱/۳-۱/۶ درصد
چدن مالیل	۲ درصد	آلیاژهای Al-Mg	۱/۲ درصد
فولاد کرم‌دار	۲ درصد	آلیاژهای Cu-Al	۲-۲/۵ درصد
فولادهای ساده کربنی	۱/۵-۲ درصد	آلیاژهای Cu-Zn	۱/۳-۱/۵ درصد
فولادهای منگنزدار	۲/۵ درصد	آلیاژهای Cu-Sn	۱/۳-۱/۵ درصد
روی و آلیاژهای آن	۲/۶ درصد	آلیاژهای Pb-Sb	۱/۵-۲/۵ درصد



۲-۲-۱-۲- انتخاب بهترین نما

در بین سه نمای متعارف در رسم مکانیکی و یا در بین برش‌های متعددی که امکان‌پذیر است، غالباً نما یا برش خاصی از نظر رسم مدل نسبت به سایر نماها ارجحیت دارد. بنابراین طراح مدل بایستی با انتخاب بهترین نما و یا برش، مدل را رسم نماید. این موضع در طراحی و ترسیم مدل اهمیت خاصی دارد.

۲-۲-۱-۸- مقیاس و مشخصات نقشه

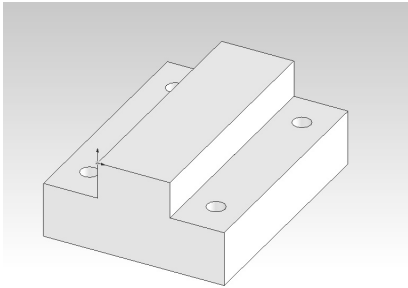
رسم مدل حتی‌الامکان در مقیاس ۱:۱ رسم می‌شود، مگر آنکه قطعه بسیار بزرگ باشد که در این صورت مقیاس مناسبی انتخاب می‌گردد. لازم است مشخصات مربوط به ابعاد نقشه نیز حتماً روی صفحه مربوط به نقشه وجود داشته باشد.

۲-۲-۱-۹- رسم چند نمونه مدل ساده

در شکل زیر چند نمونه مدل با سطح جدایش یکنواخت دیده می‌شود.

شکل (۲-۱۴) چند نمونه با سطح جدایش یکنواخت

الف: رسم مدل با سطح جدایش یکنواخت

**نکات مهم:**

۱- مناسب ترین سطح جدایش انتخاب شده است و با رسم خط جدایش نحوه قالبگیری مشخص گردیده است تمامی قطعه در درجه پائینی قالبگیری می شود.

۲- شیب لازم جهت خارج شدن مدل از ماسه قالبگیری منظور گردیده است.

۳- با توجه به علائم براده برداری در رسم مکانیکی، اضافه تراش مجاز منظور گردیده است (هاشور دو طرفه به رنگ قرمز)

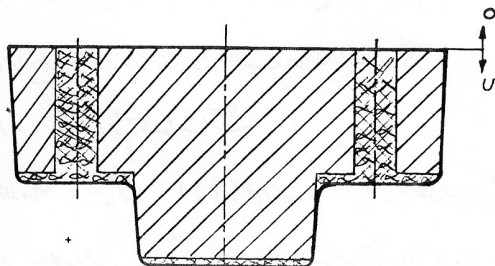
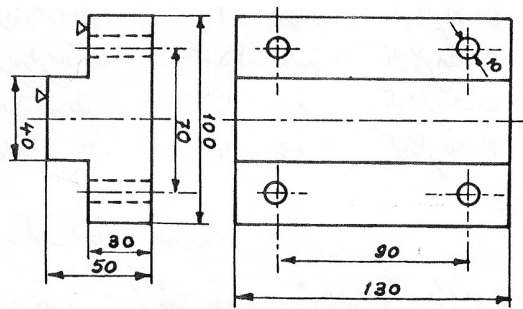
۴- سوارخ ها بعلت قطر کم (کمتر از ۲۰ میلی متر) توپر در نظر گرفته شده است.

۵- کلیه گوشه های داخلی و خارجی قوس دار ترسیم شده است.

۶- بهترین نما و آنهم بصورت برش جهت رسم مدل انتخاب شده است (در رسم مدل در برش، هاشورها را می توان به رنگ آبی یا سیاه رسم نمود).

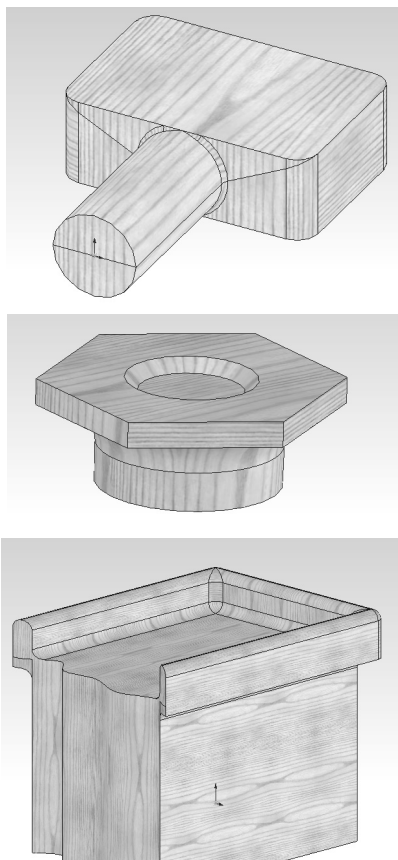
۷- مدل در مقیاس ۱:۱ رسم شده است.

مدلهای با سطح جدایش غیر یکنواخت ممکن است یک تکه ای یا دو تکه ای باشند در شکل (۲-۱۶ الف) یک مدل دو تکه ای نمایش داده شده است، این مدل چنانچه یک تکه ای هم ساخته شود، قابل قالبگیری خواهد بود.



رسم مدل ساده (طبیعی) قطعه سه بر

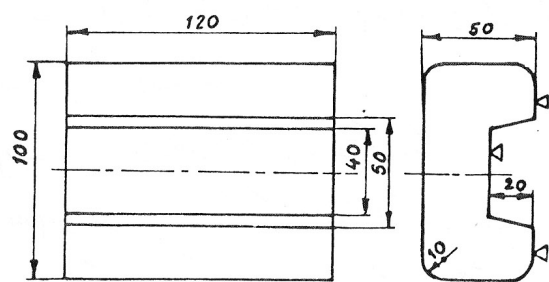
شکل (۲-۱۵) (الف) رسم نقشه مکانیکی (ب) رسم مدل با سطح جدایش یکنواخت



شکل (۲-۱۶) چند نمونه مدل با سطح جدایش غیریکنواخت، یک و دو تکه ای

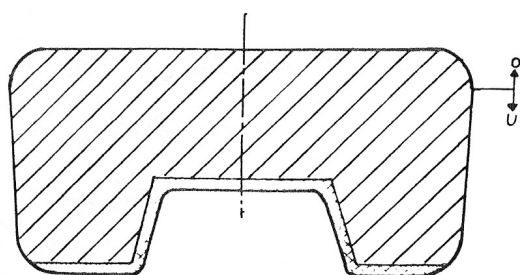
ب: رسم مدل با سطح جدایش غیریکنواخت**نکات مهم:**

- ۱- مناسب ترین سطح جدایش در محل تغییر شیب انتخاب و یا علامت مورد نظر مشخص شده است.
- ۲- برای سطوح عمودی که شیب لازم داشته است، شیب در نظر گرفته شده است.
- ۳- اضافه تراش مجاز بصورت هاشور دو طرفه مشخص شده است، مدل اصلی نیز در برش رسم شده است اضافه تراش در قسمت پائینی مدل قرار گرفته است. در نتیجه کیفیت سطح پس از ماشینکاری بهتر خواهد بود.
- ۴- کلیه گوشه های داخلی و خارجی بصورت گرد در آمده است.

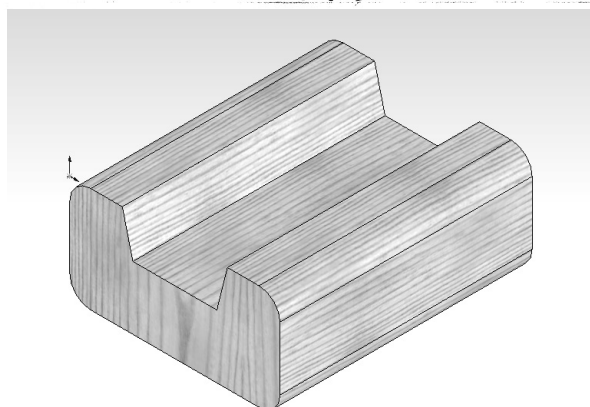


رسم مکانیکی قطعه ساده با گوشه های مدور

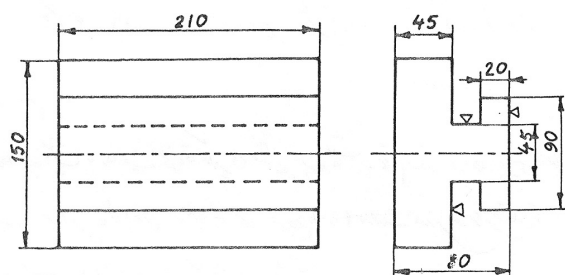
(الف)



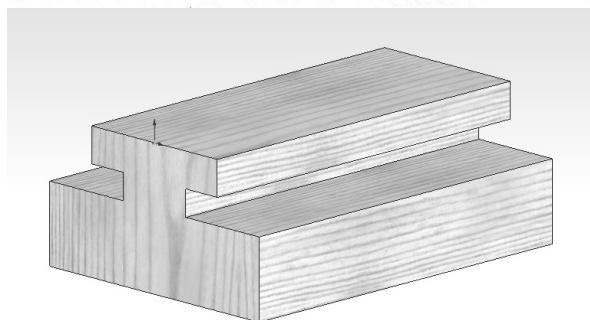
(ب)

**شکل (۲-۱۷) رسم مکانیکی مدلی با سطح جدایش غیریکنواخت**

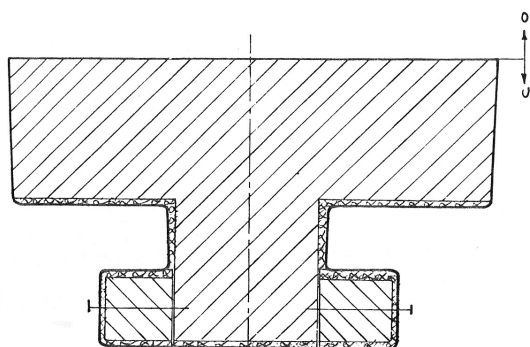
(الف) رسم مدل آن ب) و مدل ساخته شده پ)



رسم مکانیکی قطعه ساده با تکاف کنونی



شکل (۲-۱۸) رسم مکانیکی و نیز مدل ساده ساخته شده با قطعه آزاد گوشواره‌ای



رسم مدل طبیعی با قطعات آزاد گوشواره‌ای

شکل (۲-۱۹) رسم مدل با سطح جدایش یکنواخت و قطعه آزاد گوشواره‌ای

پ: رسم مدل با قطعه آزاد گوشواره‌ای

نکات مهم:

- ۱- خط جدایش با رعایت نحوه قالبگیری مشخص شده است.
- تمام قطعه در درجه پائینی قالبگیری می‌شود.
- ۲- شیب برای مدل اصلی با توجه به نحوه خروج از ماسه در جهت عمودی و برای قطعه آزاد نیز با توجه به جهت خروج از ماسه (افقی) در نظر گرفته شده است.
- ۳- اضافه تراش در برش و قطعه اصلی و قطعات آزاد نیز در برش و با هاشور دو طرفه مشخص شده است.
- ۴- گوشه‌های داخلی و خارجی گرد شده است و میخ مربوطه به قطعه آزاد نمایش داده شده است.
- ۵- بهترین نما (در حالت برش) برای رسم مدل انتخاب شده است.
- ۶- هاشور مربوط به قطعات آزاد و قطعه اصلی در دو جهت مختلف رسم شده است تا نشان‌دهنده جدا بودن قطعات مزبور از همدیگر باشد.
- ۷- در مورد نحوه قالبگیری قطعه مزبور دقت لازم بایستی مبذول گردد.

نکات مهم:

۱- نحوه قالبگیری طوری است که سوراخ داخلی قطعه با استفاده از ماهیچه طبیعی ایجاد می‌گردد. به این ترتیب جعبه ماهیچه حذف می‌شود. این روش معمولاً برای سوراخ‌های با قطر زیاد و عمق کم، به راحتی قابل انجام است. به سطح جدایش قالب توجه داشته باشید.

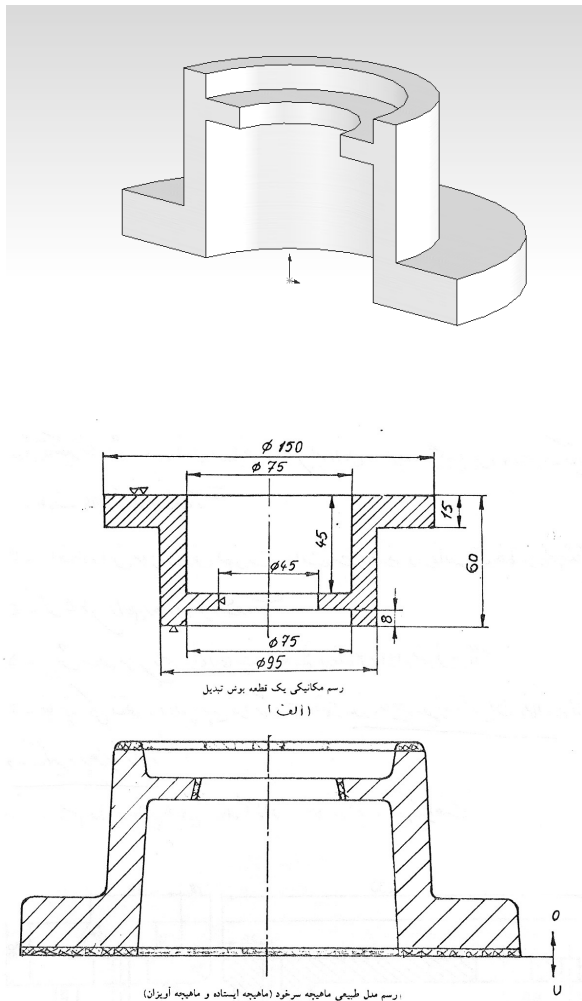
۲- شیب در قسمت بیرونی با توجه به آنکه قطعه تماماً در درجه بالایی قرار می‌گیرد، متناسب با روش قالبگیری و شیب در داخل سوراخ تا بالای لبه داخلی به طرف ماهیچه پایین و در قسمت دیگر به طرف بالا اختیار شده باشد.

۳- اضافه تراش مجاز در برش بصورت هاشور قرمز دو طرفه و در نما بصورت خط قرمز رسم شده است.

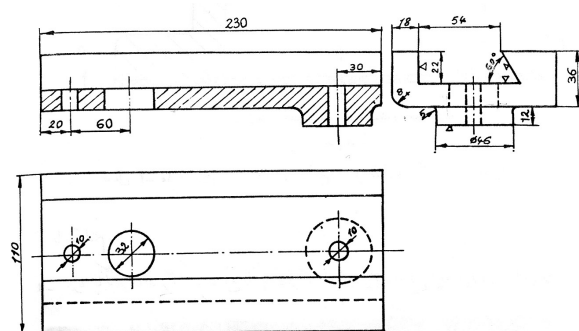
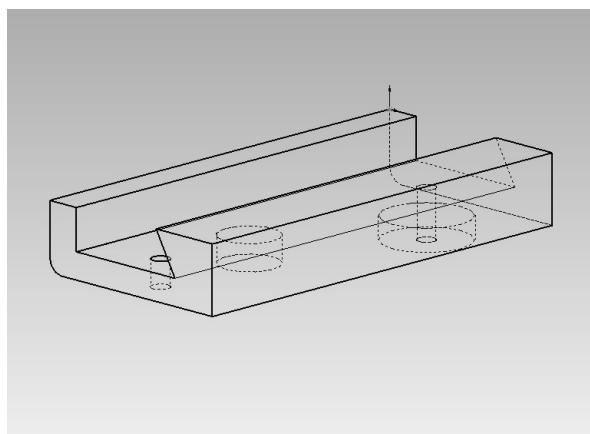
۴- گوشه‌های داخلی و خارجی گرد شده است.

۵- برش قطعه برای رسم مدل انتخاب و نقشه در مقیاس ۱:۱ رسم نشده است.

۶- چنانچه کل قطعه در درجه پائینی قرار می‌گرفت، قسمت عمده ماهیچه بصورت آویزان در می‌آمد که از نظر قالبگیری وقت گیر و پرهزینه تر می‌باشد.

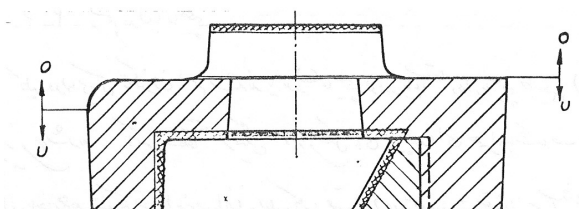


شکل (۲-۲۰) رسم مدل و نقشه مکانیکی (مدل با ماهیچه سرخود)



رسم مکانیکی یک قطعه کنترتی دم چلیچه یک طرفه

شکل (۲۱-۲) رسم مکانیکی قطعه دم چلیچه یک طرفه



رسم مدل طبیعی ماهیچه سرخود (ماهیچه طبیعی ایستاده) با قطعات آزاد

شکل (۲۲-۲) رسم مدل قطعه نمایش داده شده در شکل (۲۱-۲)،

خط جدایش غیرمستوی

ث: رسم مدل با ماهیچه طبیعی و قطعه آزاد و خط

جدایش غیر یکنواخت

نکات مهم:

۱- با انتخاب روش قالبگیری سطح جدایش تعیین و روی نقشه مدل مشخص شده است، سطح جدایش غیر یکنواخت می‌باشد.
۲- شیب متناسب با انتخاب سطح جدایش، مشخص و رسم شده است.

۳- اضافه تراش مجاز در برش و در نما مشخص و رسم شده است و سوراخهای زیر ۲۰ میلیمتر بصورت توپر در نظر گرفته شده است.

۴- قطعه آزاد کشویی به تفکیک از قطعه (با هاشور معکوس نسبت به قطعه) مشخص و قسمت دم چلیچه‌ای آن با خط چین مشخص گردیده است. قطعه آزاد بالایی بصورت پین دابل در نظر گرفته شده است.

۵- برجستگی روی قطعه به قطر ۴۶ و ارتفاع ۱۲ میلیمتر بعلا اینکه در برش قرار نمی‌گیرد، بصورت برش نخورده رسم شده است.

۶- سوراخ ۳۲ میلیمتری به صورت ماهیچه طبیعی (سرخود) طراحی و رسم شده است.

۷- در رسم قطعه آزاد کشویی، با استفاده از خط چین محل تماس قسمت دو چلیچه با قطعه اصلی نمایش داده می‌شود.

۲-۲-۲ رسم مدل با ماهیچه

کلیه مدل‌هایی که تاکنون رسم شدند یا بدون ماهیچه بودند یا با استفاده از ماهیچه طبیعی (ماهیچه تر یا ماهیچه سرخود) قالبگیری می‌شوند. اکثر قطعات ریخته‌گری دارای شکل‌های پیچیده‌ای همراه با شکاف و سوراخهایی در داخل و یا خارج هستند که تعبیه این سوراخها و بطور کلی قسمت‌های پیچیده، مستلزم استفاده از ماهیچه می‌باشد در رسم مدل چنانچه قطعه دارای ماهیچه باشد. ماهیچه نیز در برش یا نما بر روی مدل رسم می‌شود. استفاده از رسم «تلفیقی» در این حالت بسیار متداول می‌باشد، منظور از رسم تلفیقی این است که در اینگونه قطعات ممکن است مدل در برش و ماهیچه در نما یا در برش رسم شود. نکات مهمی که طراحی مدل ملزم به رعایت آنها در رسم مدل‌های ماهیچه‌دار می‌باشد عبارتند از:

(الف) در نظر گرفتن کلیه نکات ذکر شده جهت رسم مدل‌های ساده (یا طبیعی)

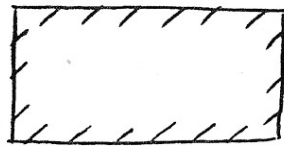
(ب) مشخص نمودن و ترسیم چگونگی قرار گرفتن ماهیچه در قالب

(پ) محاسبه و ترسیم اندازه سرماهیچه و یا تکیه‌گاه در رسم ماهیچه و مدل

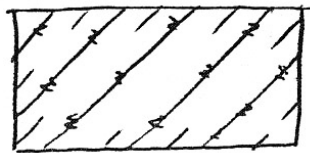
(ت) مشخص نمودن خطوط جدایش در قسمت‌های مختلف مدل و ماهیچه

(ث) محاسبه و ترسیم شیب لازم جهت جلوگیری از سایش سرماهیچه و یا برخورد سرماهیچه به قالب و ماسه‌ریزی ماهیچه‌ها در یک طبقه‌بندی کلی به دو دسته ماهیچه‌های عمودی و ماهیچه‌های افقی تقسیم می‌شوند.

نحوه رسم ماهیچه‌ها در برش و در نما مطابق شکل (۲۳-۲) می‌باشد.



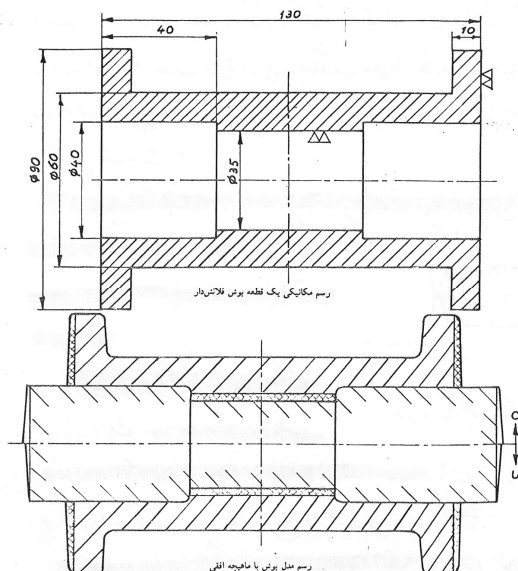
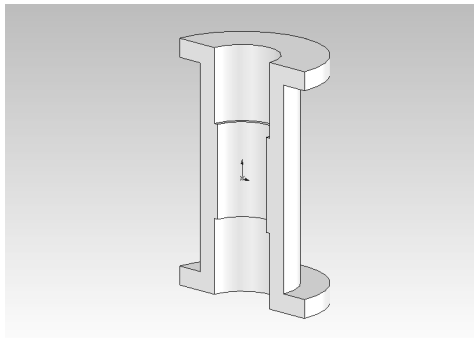
ماهیچه در نما



ماهیچه در برش

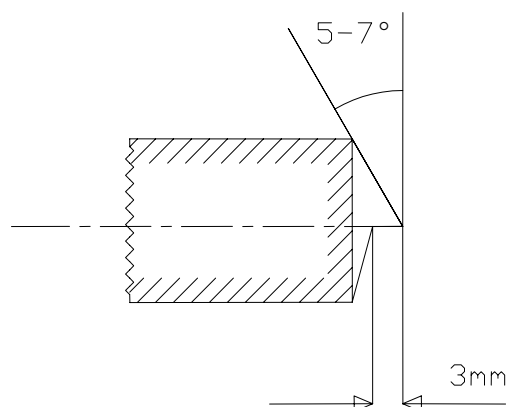
شکل (۲۳-۲) ماهیچه در نما (هاشور به رنگ سبز) و ماهیچه در

برش



شکل (۲۴-۲) نمایش ماهیچه افقی در نما با خط جدایش در مرکز

(مدل نیز رسم شده است)



شکل (۲۵-۲) مشخصات تکیه‌گاه افقی ماهیچه

تکیه‌گاههای افقی:

در حالت کلی یک قانون در مورد اندازه تکیه‌گاههای افقی و عمودی به عنوان مبنا وجود دارد، براساس این قانون، اندازه طول تکیه‌گاه ماهیچه به اندازه قطر تکیه‌گاه در نظر گرفته می‌شود. لیکن این طراح مدل است که در موارد مختلف در خصوص اندازه و شکل تکیه‌گاهها تصمیم‌گیری می‌نماید.

در قطعه رسم شده در شکل (۲۴-۲)، بلندتر گرفتن تکیه‌گاه باعث ثبات و پایداری بهتر تکیه‌گاه می‌باشد لیکن هزینه‌های ناشی از مصرف بیشتر ماسه ماهیچه به عنوان یک عامل منفی ظاهر می‌شود و طبیعتاً در این مورد بایستی حدی را مبنا قرار داد که ضمن متعادل نگهداشتن ماهیچه در محل تکیه‌گاه با بیش از حد بزرگ و یا برعکس کوچک نباشد.

در ماهیچه‌های افقی آنچه که بعنوان محفظه‌ای در انتهای ماهیچه باقی می‌ماند محلی برای تجمع گازهای ناشی از واکنش مذاب و ماهیچه بوده و ضمناً تکیه‌گاه بالایی ماهیچه حدود ۳ میلیمتر جلوتر از ضمیمه پائینی تکیه‌گاه ماهیچه می‌باشد.

شب در نیمه بالایی تکیه‌گاه $5-7^\circ$ درجه یا بیشتر در نظر گرفته می‌شود، تا از برخورد قالب به ماهیچه در هنگام جفت کردن نیمه بالایی قالب روی نیمه پائینی اجتناب شود. زیرا نتیجه این برخورد اگر خرابی نیمه بالایی قالب نباشد، احتمال ماسه‌ریزی در داخل محفظه قالب وجود خواهد داشت.

ماهیچه‌های باطول زیاد را با تکیه‌گاههای بلندتری نسبت به قطر ماهیچه می‌سازند، تا با توجه به وزن ماهیچه، سطح اتکاء تکیه‌گاهها بیشتر شده و نسبت به استقرار مناسب ماهیچه در محل خود اطمینان کامل حاصل شود.

تکیه گاه ماهیچه‌های عمودی

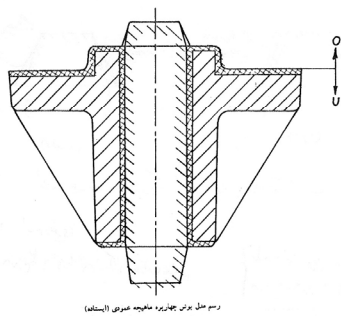
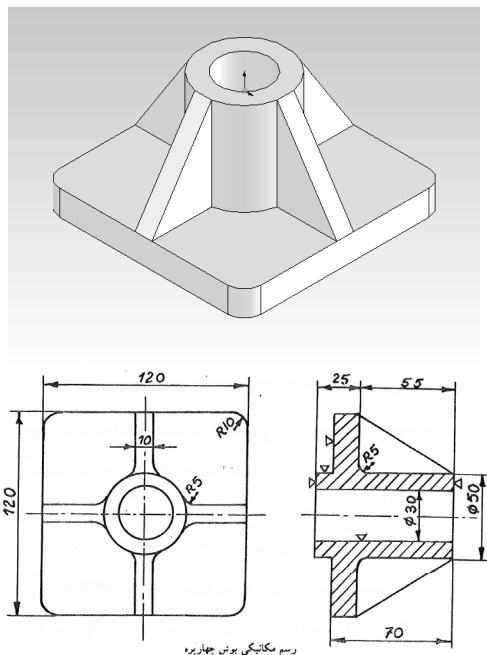
در مورد تکیه گاه‌های ماهیچه‌های عمودی ضمن در نظر گرفتن قواعد ذکر شده قبلی بایستی توجه داشت که معمولاً طول تکیه گاه بالایی کمتر از قطر ماهیچه (تکیه گاه فوقانی در بعضی موارد قابل حذف نیز می‌باشد). و با شیب ۶ تا ۱۰ درجه در نظر گرفته می‌شود. تکیه گاه تحتانی ۱ تا ۱/۵ برابر قطر ماهیچه و شیب آن ۳ تا ۵ درجه در نظر گرفته می‌شود. اندازه ۵ درجه برای ماهیچه تا ۷۰ میلیمتر ارتفاع و اندازه سه درجه برای ماهیچه‌های بلندتر از ۷۰ میلیمتر در نظر گرفته می‌شود. در ماهیچه‌های عمودی نقش تکیه گاه پائینی از نظر پایداری ماهیچه اساسی تر بوده و مطالب ذکر شده نیز سدید این موضوع می‌باشد.

در تکیه گاه فوقانی اندازه ماهیچه با اندازه سر ماهیچه متفاوت بوده و خط مربوط به تکیه گاه ماهیچه در مدل طوری مشخص شده است که اشکالاتی مانند ماسه‌ریزی، بوجود نیامده و فضایی برای تجمع گازهای ناشی از واکنش مذاب و ماهیچه بوجود آید.

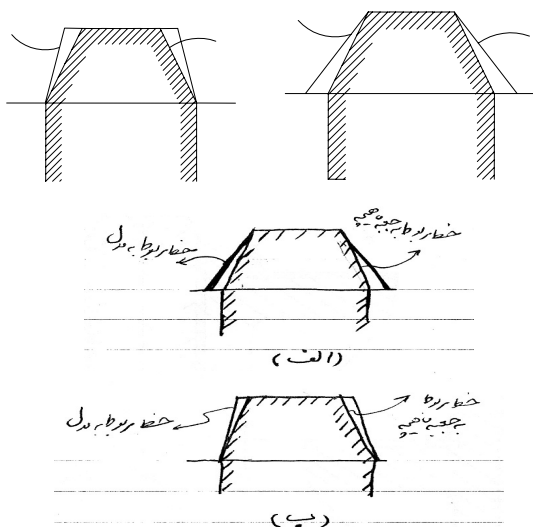
در رسم تکیه گاه فوقانی در ماهیچه‌های عمودی در شکل (۲۶-۲) مطابق شکل (۲۶-۲) الف عمل شده است. این نوع تکیه گاه اگرچه مشکلاتی مانند ماسه‌ریزی را رفع و نیز خروج گازهای ناشی از واکنش مذاب و ماهیچه را تسهیل می‌کند، ولی ممکن است باعث ایجاد پلیسه شود که هزینه تمیزکاری را افزایش می‌دهد. لذا سر ماهیچه‌های نمایش داده شده در شکل (۲۶-۲) ب) البته با در نظر گرفتن شیب کافی مناسب تر بنظر می‌رسد.

حسن : ۱- ماسه‌ریزی ۲- خروج گازهای ناشی از واکنش مذاب و ماهیچه

عیب : ۱- باعث ایجاد پلیسه ۲- هزینه تمیزکاری را افزایش



شکل (۲۶-۲) رسم مدل با ماهیچه‌های عمودی و چگونگی نمایش تکیه گاه‌های ماهیچه



شکل (۲۶-۲) نمایش تکیه گاه فوقانی به دو صورت مختلف

رسم ساختمان مدل

اصلی ترین ماده در مدل سازی سستی چوب است، چوب با جذب رطوبت دچار تابیدگی شده و دقت مدل از بین رفته و قطعه تولید شده با یک مدل تابیده، دچار تابیدگی بوده و غیرقابل استفاده می باشد جهت جلوگیری از پیچیدن و تغییر فرم یافتن مدل در اثر تماس با ماسه مرطوب در موقع قالبگیری، و نیز استحکام بیشتر مدل و جعبه ماهیچه در مقابل فشار ماسه، مدل ساز لازم است نکات فنی را در هنگام ساختن مدل و جعبه ماهیچه رعایت نموده و بدین منظور نقشه ساختمان مدل با رعایت موارد زیر رسم می شود.

۱- در رسم ساختمان مدل، بایستی توجه نمود که راه و پورچوب مشخص شده و ترسیم گردد. در یک اتصال فاق و زبانه نحوه رسم راه و پود مشخص شده است.

۲- برای راحتی عملیات ساخت مدل و جعبه ماهیچه، قسمت های جدا شونده در مدل و جعبه ماهیچه را بصورت مجزا و تفکیک شده نمایش می دهند.

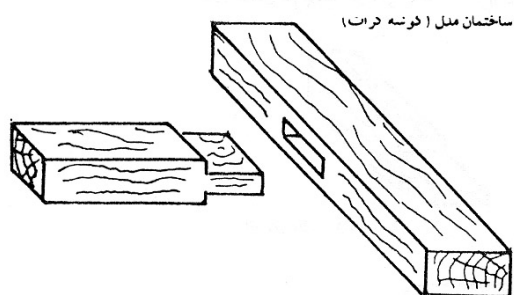
۳- نوع اتصال قسمتهای تفکیک شده جهت راهنمایی سازنده مدل، مشخص و ترسیم می گردد.

۴- قطعات آزاد و نحوه نصب آنها بر روی مدل و یا جعبه ماهیچه مشخص و ترسیم می گردد (کشویی، گوشواره ای، پین دابل).

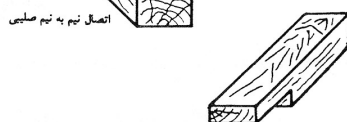
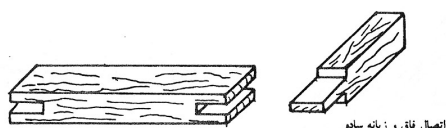
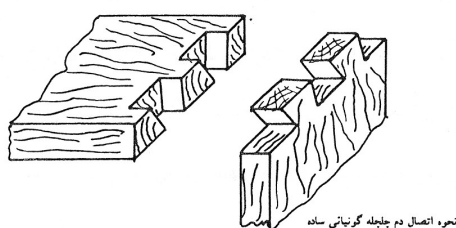
۵- خطوط سطح جدایش و نحوه قرار گرفتن قسمتهای مختلف مدل و جعبه ماهیچه به کمک اتصال دهنده های ناپایدار مشخص و رسم می گردد.

- تصاویر نمایش داده شده با علامت * از منبع (۶) بازکشی و رسم مجدداً شده است انتخاب شده است.

۶- در ساخت مدل های بزرگ از یکسری وسایل کمکی استفاده می شود، که نمایش و رسم این وسایل در روی نقشه ساختمان مدل، راهنمای مناسبی برای معجری و کارگر مدل سازی جهت تسریع مرحله ساخت به شمار می رود.

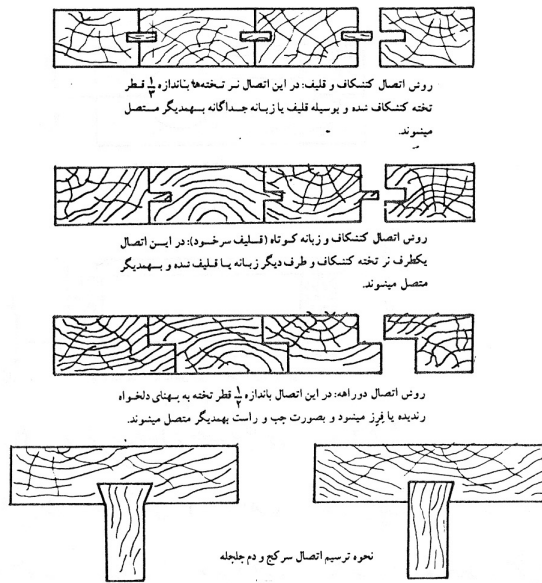


شکل (۲۸-۲) نحوه اتصال فاق و زبانه

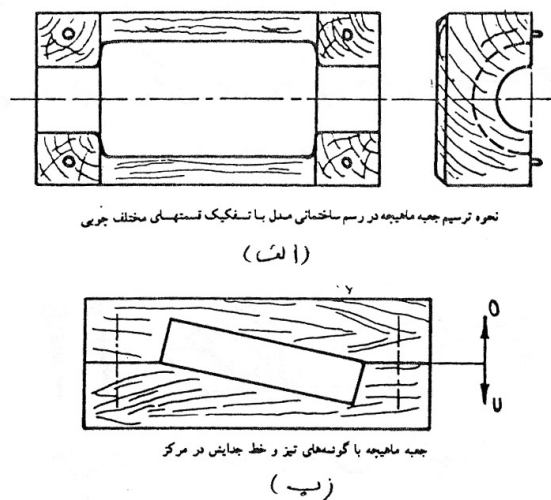


اتصال نیم به نیم ساده

شکل (۲۹-۲) چند نوع اتصال مورد استفاده در ساخت مدل های بزرگ (۶۱)*



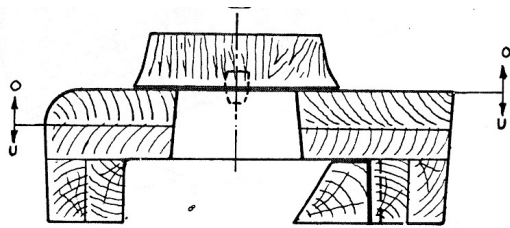
شکل (۲-۲۹ مکرر) نمایش انواع اتصالات مورد استفاده در
مدلسازی (۶۱)*



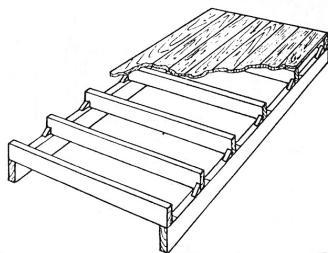
شکل (۲-۳۰) نمایش دو جعبه ماهیچه (ساختمان جعبه ماهیچه)
(۶۱)*

جعبه ماهیچه نمایش داده شده در شکل (۲-۳۰ الف)، جعبه ماهیچه با سه تکه چوب جداگانه که به همدیگر چسبانده شده است، ساخته شده است. جعبه ماهیچه (۲-۳۰ ب) از نظر خط جدایش انتخاب شده جالب است چرا که به این وسیله از شیب طبیعی که به این صورت بوجود می آید، برای ساخت ماهیچه استفاده شده است.

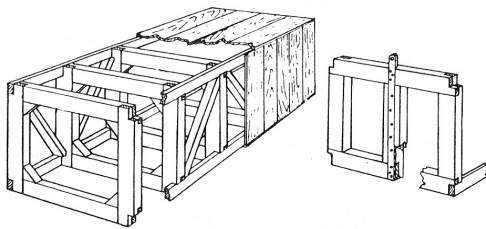
جعبه ماهیچه نمایش داده شده در شکل (۲-۳۱ ب) نیز از انتخاب سطح جدایش و سادگی ساخت نمونه جالبی است.



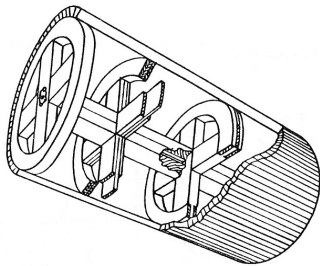
شکل (۲-۳۵) نمایش ساختمان مدل قطعه نمایش داده شده در
شکل (۲-۲۱)



نمایش نحوه ساخت مدل سازه درخت درختچه، نمایش درختچه درختچه

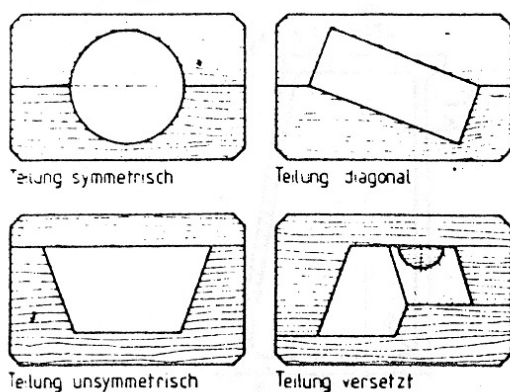


نمایش مدل سازه درخت درختچه، نمایش درختچه درختچه



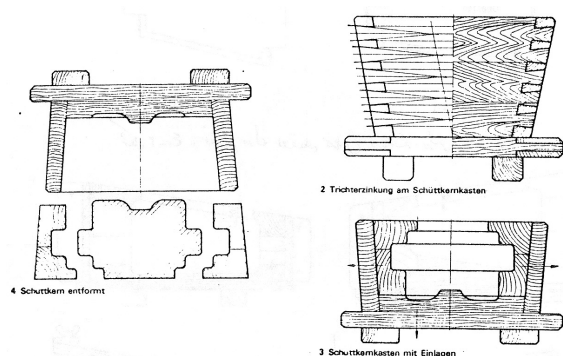
نمایش مدل سازه درخت درختچه، نمایش درختچه درختچه

شکل (۲-۳۶) نمایش ساختمان سه نوع مدل مختلف (بصورت
پرسپکتیو برش داده شده)

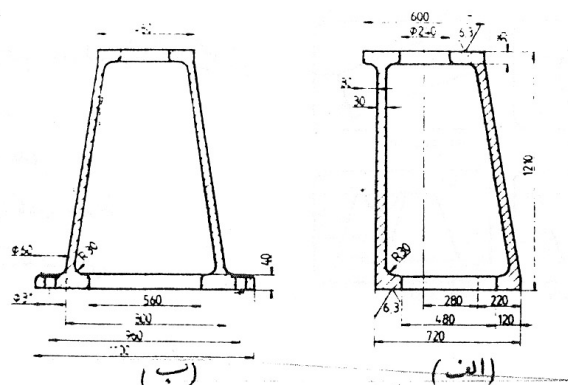


در بسیاری موارد در جعبه ماهیچه از قطعه آزاد استفاده می شود که در شکل (۳۸-۲) ساختمان یک جعبه ماهیچه با قطعه آزاد نمایش داده شده است. ماهیچه بدست آمده نیز مشخص می باشد.

شکل (۳۷-۲) رسم ساختمان مدل (جعبه ماهیچه) الف) استوانه
ب) مکعب مستطیل پ) منشور با قاعده دوزنقه ت) منشور با قاعده
ضلعی



شکل (۳۸-۲) الف: نمایش ساختمان جعبه ماهیچه (قسمت اصل)
نمای جانبی ب: برش جعبه ماهیچه که در شکل ماهیچه و ساختمان
جعبه ماهیچه را مشخص می نماید پ: جعبه ماهیچه و نحوه خروج
ماهیچه از قالب و جهت حرکت قطعات آزاد



شکل (۳۹-۲) نقشه مکانیکی دو قطعه مختلف (برش خورده)