جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

دانشگاه جامع علمی کاربردی کوشا

سیستم های اندازه گیری

نام استاد : آقای مهندس محمدی

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ریخته گری و متالوژی پودر:

مقدمه: ریخته گری در اشکال مختلف آن یکی از مهمترین فرایندهای شکل دهی فلزات می باشد. گرچه روش ریخته گری ماسه ای یک فرایند متنوع بوده و قادر به تولید ریخته با اشکال پیچیده از محدوده زیادی از فلزات می باشد، ولی دقت ابعادی و تشکیل سطح مختلف ساخته شده به این روش نسبتاً ضعیف می باشد. علاوه بر این ریخته گری ماسه ای عموماً برای حجم تولید بالا مناسب نمی باشد. به ویژه در جایی که ریخته ها احتیاج به جزئیات دقیق دارد، جهت از بین بردن این محدودیت ها فرایندهای ریخته‌گری دیگری که هزینه تولید کمتری هم دارند به وجود آمده اند، این روش شامل:

(i) قالب گیری پوسته‌ای

(ii) قالب‌گیری بسته‌ای

(iii) دای کاست یا (ریخته گری حدیده ای که علاوه برفرآیندهای ریخته گری شکل دهی قطعات با استفاده از پودرهای فلزی نیز شامل این فصل می باشد.

قالب گیری پوسته ای: این فرآیند را می توان به عنوان فرآیند گسترش داده شده ریخته گری ماسه ای دانست. اصولاً این روش از ۲ نیمه مصرف شدنی قالب یا پوسته قالب از ماسه مخلوط شده با یک چسب مناسب جهت ایجاد استحکام در برابر وزن فلز ریخته شده، پخته شده است تشکیل می شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل دهی پوسته:

برای تشکیل پوسته ابتدا یک نیم الگوی فلزی ساخته می شود که معمولاً از جنس فولاد یا برنج می باشد و به صفحه الگو چسبانده می شود. یک الگوی راه گاه بر روی این صفحه تعبیه می شود. بر روی الگو یک زاویه ۱ تا ۲ درجه برای راحت جدا شدن ایجاد می شود. همچنین بر روی صفحه الگو دستگیره هایی برای جدا کردن صفحات ایجاد می شود.

پخت جزعی: این مجموعه تا درجه حرارت 250^{c} در کوره یا توسط هیترهای مقاوم الکتریکی که در داخل الگو نصب شده اند گرم می شوند. از هر کدام از روشهای حرارت دهی که استفاده شده باشد صفحه الگو به جعبه های ماسه مخلوط شود. با چسب تر متوسط متصل می شود این جعبه سپس وارونه شده تا مخلوط ماسه و چسب بر روی الگوی حرارت دیده ریخته شود تا رزین یا چسب ذوب شده و باعث چسبیدن ماسه شود. پس از ۱۰ تا ۲۰ ثانیه را برگردانده تا یک لایه (حدوداً 5_{mm} نیمه پخته شده پوسته که به الگو چسبیده باقی بماند.

پخت نهایی و ریزش:

مجموعه صفحه الگو به همراه پوسته به داخل کوره براه شده تا پخته نهایی در درجه حرارت ۳۰۰ الی $400^{\circ}c$ در مدت زمان ۱ الی ۵ دقیقه صورت گیرد. زمان و درجه حرارت دقیق جهت این کار بستگی به نوع رزین مصرف شده دارد. پس از پخت پوسته

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

از صفحه الگو جدا می شود هر دوی پوسته ها به این روش ساخته می شود. و قالب به هم چسباندن ۲ نیمه توسط چسب یا کلمپ یا پیچ کامل می شود.

قالب همگون آماده ریختن می باشد. در جاهایی که احتیاج به قسمتهای تو خالی می باشد. فنری قرار داده می شود و این ماسه مشابه روش ریخته گری ماسه ای انجام نمی شود. مراحل ساخت یک پوسته قالب در شکل (۱. ۲) نشان داده شده است.

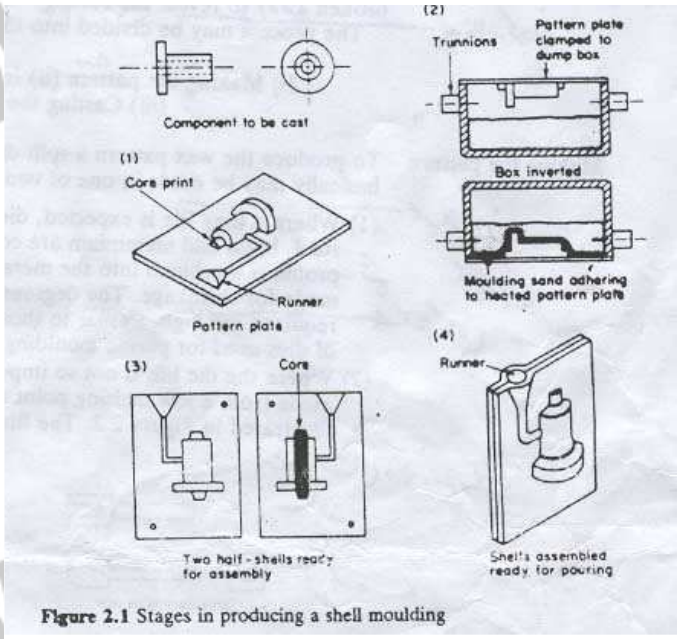


Figure 2.1 Stages in producing a shell moulding

مراحل تهیه و ساخت قالب گری پوسته ای:

در مقایسه با روش ریخته گری ماسه ای قالب گیری پوسته ای دارای مزایای زیر می باشد:

a) دقت ابعادی بهتر یا تلرانس ($\pm 0.1_{mm}$).

b) تکمیل سطح بهتر یا قابلیت دوباره تولید جزئیات دقیق تر.

c) این فرآیند جهت کارکردهای غیر ماهر یا با مهارت کم می توانند استفاده کنند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اشکال این روش قسمت بالای الگوها و ماسه قالب گیری آنها می باشد. (هر چند) چون فرآیند نیمه مکانیزه می باشد زمان تولید یک پوسته قالب در مقایسه با ساخت یک قالب برای ریخته گری ماسه ای به صورت قالب ملاحظه ای کمتر می باشد. بنابراین این فرآیند جهت تولید ریخته اثر بالا که هزینه های اولیه در آن قابل جبران می باشد مناسب می باشد.

قالب گیری (Invesment (بسته‌ای)

این روش ریخته گری قدمتی مانند ریخته گری ماسه ای دارد توسط قدیمیان جهت ساخت قطعات با جزئیات دقیق مانند دسته شمشیر و جواهرات مورد استفاده قرار گرفته است. در طول قرن ها این فرآیند محدود شده بود به مجسمه های برنزی و به درستی تنی فرآیندی است که امروزه در این حرفه مورد استفاده قرار می گیرد در پانزده سال اولیه این قرن بوده که قالب گیری Invesmemt جهت فرآیندهای صنعتی به ویژه در جابه جائی که ریخته ها با دقت ابعادی و تکمیل سطح بالا مورد نیاز است مناسب تشخیص داده شده.

اساساً رویه فوم از مراحل ساختن و شکل دادن تشکیل شده است که از مواد نسوز (مقاوم در مقابل حوادث) برای شکل دادن قالب پوشانده می شود.

وقتی پوشانده سخت می شود فوم مذاب از حفره های قالب بیرون زده و از آهن مذاب پر می شود. زمانی که آهن مذاب به درجه انجماد رسید و قالب نسوز شکسته شد، چدن ریخته گری ظاهر می شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

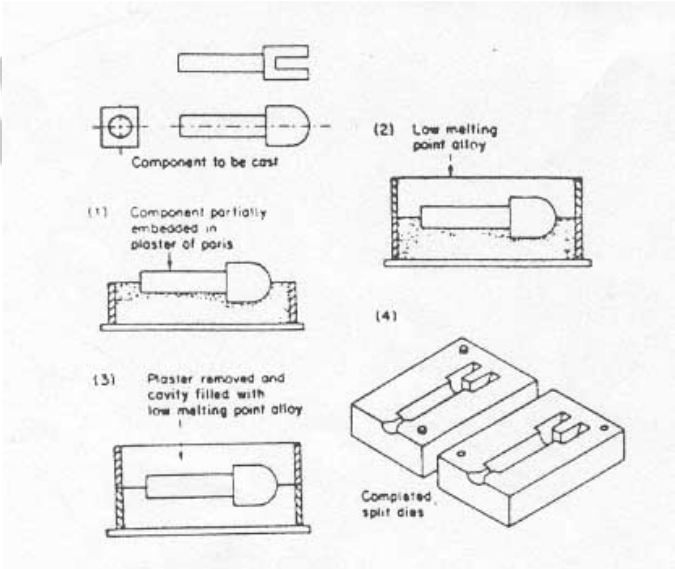
I) مدل ساخته می شود. II) مدل پوشانده می شود. III) آهن ریخته گری می شود.

ساختن مدل

برای رویه فوم به یک قالب دو نیمه ای لازم است که اساساً از یک یا دو روش زیر ساخته می شود.

۱) زمانیکه انتظار دوام طولانی داشته باشیم، قالبها معمولاً از آهن، استیل، برنج، آلومینیوم ساخته می شوند. شکل معکوس قالب را در فلز تراش داده و آن را برای راحتی انقباض مقداری بزرگ می سازند، که مقدار دقت و مهارت در این مرحله خیلی بالاست. دقیقاً مانند مرحله ساخت قالبهای پلاستکی.

۲) اگر دوام قالب مهم نباشد. از قالبهای ارزانی که با آلیاژ های نقطه ذوب پائین ساخته شده استفاده می شود. مراحل در شکل (۲-۲) نشان داده شده است.



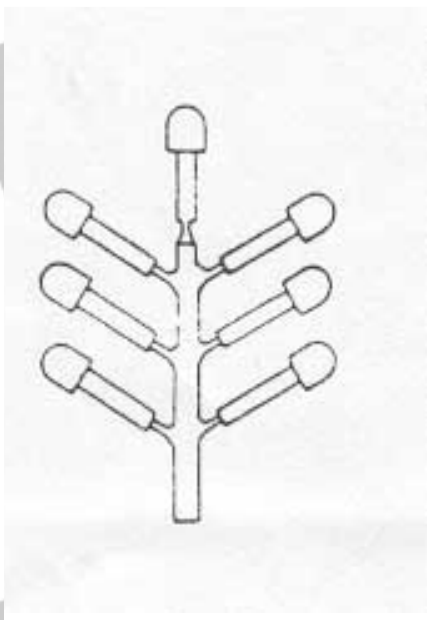
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اولین لازمه قالب اصلی است که از برنج یا استیل ساخته شده است که از سطح صاف و صیقلی ساخته شده، برای انقباض موم مقداری اندازه آن را بزرگ می سازند. شکل تا عمق نصف قالب داخل ماسه فرو می رود و قالب استیلی دور بقیه شکل قرار داده میشود و با آلیاژهای بانقطه ذوب پائین ۱۹ درجه سانتیگراد پر میشود.

پس از انجماد شدن آلیاژ دو نیمه قالب از هم جدا می شود و ماسه اطراف آن عوض میشود با همان آلیاژ نقطه ذوب پائین مانند قبل.

هر کدام از روشهای ساخت نوع قالب استفاده شده را معین می کند. و پس از انتخاب موم گداخته شده را داخل آن تزریق می کنیم و آن را مونتاژ می کنیم. بعد از انجماد موم قالب را دو نیمه کرده و موم شکل گرفته را از آن خارج می کنیم.



www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

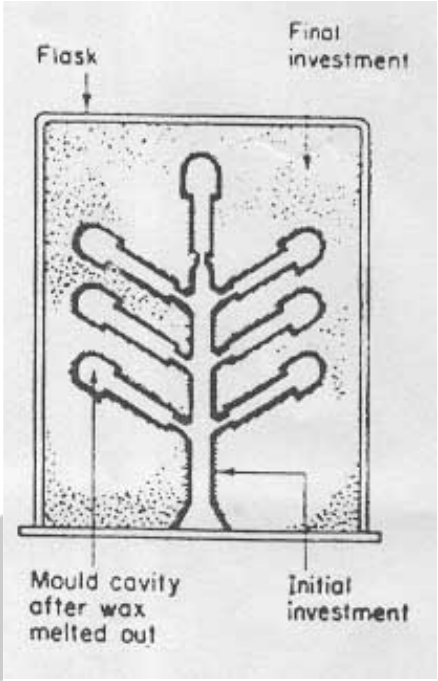
پوشاندن مدل:

به پوشش نسوزی که به روی شکل کشیده می شود که قالب را تکمیل کند و به آن پوشاننده می گویند. و در دو مرحله انجام می گیرد.

پوشانده اولیه از رنگ کردن یا فرو بردن شکل در آبی که مخلوطی از سدیم سلیکات و اکسید کرومیک و آرد زارگون است تشکیل شده قبل از خشک شدن پوشش معمولاً مقداری پودر خاک نرم روی آن ریخته، برای پوشاندن و زمینه را برای پوشاندن نهائی فراهم می کند. بعد از خشک شدن یک قالب فلزی دور شکل پوشیده شده می گیرند و با پوشش دوم که معمولاً از موادی که آب با آلومینیوم گداخته شده یا خاک رس مذاب تشکیل شده پر می کنند. برای اطمینان مواد نسوز دور اولین لایه پوشش را فرا می گیرد و معمولاً قالب را تکان می دهند. قالب را در کوره با درجه حرارت کم قرار می دهند تا اینکه هم پوشش سخت می شود و هم موم ذوب می شود و از قالب خارج می شود که در دفعات بعد استفاده شود. این مراحل معمولاً ۸ ساعت در دمای ۹۵ درجه سانتیگراد طول می کشد. زمان و حرارت دقیقاً به نوع جنس موم بستگی دارد. سپس درجه حرارت تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد افزایش می یابد. تا اینکه قالب کاملاً سخت شده و هیچگونه اثری از موم باقی نماند. قالب برای قالبگیری آماده است. (در شکل ٤-٢)

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

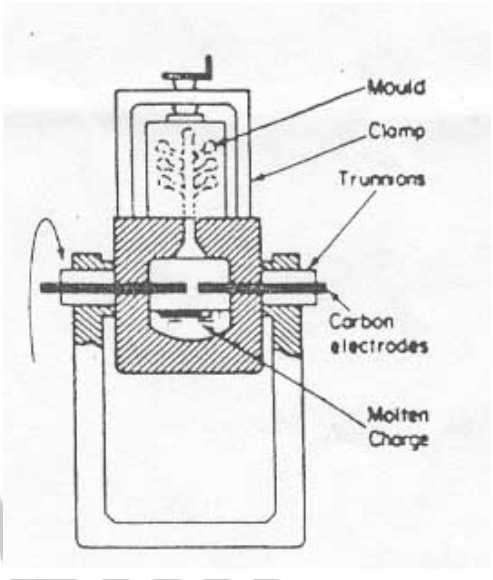


قالب گیری فلز:

زمانیکه قالب گرم است آنرا در کوره ای که با برق گرم می شود و مواد مذاب در آن موجود است قرار می دهند (شکل ۵-۲) در درجه حرارت مناسب کوره را بر عکس کرده تا مواد مذاب وارد قالب شود. برای اطمینان از اینکه مواد مذاب درون تمام حفره‌ها را پر کرده، معمولاً مواد را با فشار زیاد تزریق می کنند. بصورتیکه تمام جزئیات نشان داده شود. سپس بعد از سرد شدن (انجماد) قالب کوره به حالت اولیه برگردانده می شود و قالب برداشته می شود. سپس با چکش های باید و قلم مواد را از قالب خارج می کنند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید



مزایای پوشاندن قطعه:

برتریهای این رویه بطور خلاصه در زیر توضیح داده شده است.

الف) این نوع قالب گیری دقت دقیقی دارد و با تلرانس ۰/۸+ میلی متر ممکن است.

ب) سطح صیقلی بسیار مناسبی دارد که دیگر به صاف کاری احتیاج ندارد و این در قالب گیریهائی که با فلز درست می شوند و سخت هستند مهم می باشد، برای عملیات دوباره صاف کاری (آلیاژهای کروم و نیکل) در پروانه توربینها استفاده می شود.

برتریهای این رویه بطور خلاصه در زیر توضیح داده شده است.

الف) این نوع قالب گیری دقت دقیقی دارد و با تلرانس ۰/۸ + میلی متر ممکن است.

ب) سطح صیقلی بسیار مناسبی دارد که دیگر به صاف کاری احتیاج ندارد و این در قالب گیریهائی که با فلز درست می شوند و سخت هستند مهم می باشد، برای عملیات دوباره صاف کاری (آلیاژهای کروم و نیکل) در پروانه توربینها استفاده می شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ج) از آنجائی که شکل موم دقیقاً مانند قالب نهائی است و تمام قسمتها مشخص می شود و به قطعات ریز دیگر احتیاجی نمی باشد.

د) قطعات ممکن است در یک واحد درست بشوند. اگر از روش دیگر استفاده می گردید، ممکن بود قطعه از چند قسمت تشکیل شود و در کنار همدیگر مونتاژ شود.

شکل اصلی این رویه این است که وسایل و هزینه تولید بسیار بالاست ولی چون تراشکاری اضافی احتیاج نمی باشد. مانند قالب گیریهای دیگر این هزینه سنگین با صرفه و مورد قبول است.

قالب ریخته گری فلزی:

در قالب گیری که توضیح دادیم از پوششهای مصرفی استفاده می کنیم. ولی قالبهای ریخته گری بر مبنای استفاده از قالبهای فلزی دائمی است که به اسم قالبها می باشند. از آنجائیکه طراحی و تولیدشان گران است و از ماشین های گران قیمت استفاده می شود. این روش زمانی اقتصادی است که در حجم زیاد تولید شود.

فلزقالب ریخته گری فلز:

فلز مورد استفاده برای قالب ریخته گری بطور کلی محدود به گروهی از فلزات غیر آهنی است، بدین ترتیب برای مدت زیادی عمر می کنند که نقطه ذوب آنها پایین تر از آلیاژها است.

دو شرط در این است که باید سیالیت خوب داشته باشند و در ضمن در برابر «تردی داغ» هم حساس نباشد. تردی داغ عبارتی است که برای توصیف تردی قطعات ریختگی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در دمای بالا به کار می رود آلیاژهای مورد استفاده شامل آلیاژهای پایه آلومینوم روی منیزیم قلع و سرب و به مقدار محدودی برنج و برنز هستند تا کنون رایج ترین فلزات مورد استفاده در این روش آلیاژهای پایه آلومینیوم به صورت زیر است:

مس ٤٪ سیلسیم ٥٪ آهن ٣٪ نیکل ٢٪ و منیزیم ٠/٥٪ از قطعات ریخته گری تحت فشار آلومینیوم در جاهایی استفاده می شود که نسبت به استحکام به وزن بالایی موردنیاز است یک آلیاژ پایه روی معمولی شامل ٤٪ آلومینیوم ٢/٧٪ مس و ٣٪ منیزیم است این آلیاژ خواص ریخته گری خوبی دارد و به علاوه این مزیت را هم دارد که دمای ریخته گری آن در مقایسه با آلیاژهای پایه قلع و سرب محدود است کاربرد اصلی آنها در ساخت یاتاقانهای فشار پایین و قطعاتی دیگر است که در آنها استحکام یک فاکتور با اهمیت نیست آلیاژهای منیزیم که گاهی اوقات با نام تجاری Elektron شناخته می شوند در بین آلیاژهای فوق از همه سبکتر هستند و در جایی استفاده می شود که مسئله وزن و مقاومت در برابر خوردگی بهترین ملاحظات موجود باشند.

فرآیند دای کست (ریخته گری تحت فشار)

ریخته گری تحت فشار به طور عمده شامل دو نوع فرایند است.

١) ثقلی ٢) فشار بالا (تحت فشار)

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

دای کست ثقلی:

این فرآیند شبیه به ریخته گری ماسه است با این تفاوت که قالب از چدن یا از فولادهای آلیاژهای مخصوص ساخته می شوند در اینجا هم باید از سیستم راه گاهی استفاده کرد اما از آنجا که بر خلاف ریخته گری ماسه نمی توان قالب را پس از استفاده خُرد کرد باید قالب را به گونه ای استفاده کرد که بتوان دو تکه آن را از هم جدا کرد و قطعه را خارج نموده ساده ترین قالب مورد استفاده در این روش از دو لنگه قالب تشکیل می شود اما به دلیل پیچیدگی بسیاری از قطعات قالب باید طوری طراحی شود که تعدادی قطعات متحرک و قابل جداشدن هم داشته باشد و ماهیچه های هم درون آن قرار گیرد در هر حال طراح قابل سعی می کند که تعداد این گونه قطعات را به حداقل برساند تا هم هزینه قالب کاهش یابد وهم زمان سر هم کردن قالب قبل از ریختن مذاب بعدی کمتر شود علاوه بر پیش بینی برای جبران انقباض ناشی از انجماد و سرد شدن، طراح باید سیستم تهویه مناسبی را هم در نظر بگیرد تا از ایجاد تخلخل و حفره در قطعه جلوگیری شود.

سیستم تهویه یا همان راه خروج هوا را معمولا با ایجاد شیارهایی در فصل مشترک دو لنگه قالب (با عمق تقریبی ۰/۵mm) ایجاد می کنند که موقعیت و تعداد آنها به طبیعت و پیچیدگی قطعه ریختگی بستگی دارد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

برای اینکه مذاب خیلی سریعتر منجمد نشود، قالب را پیشگرم می کنند (تقریباً با ۲۰۰c) البته پیشگرم کردن قبل از اولین مذاب ریزی انجام می شود. بعد از ریختن اولین مذاب در هر مرحله حرارت ناشی از فلزات مذاب به اندازه کافی قالب را برای مراحل بعد گرم کرده از آنجا که از قالبهای فلزی استفاده می شود می توان به دقت ابعادی و کیفیت سطحی بهتری نسبت به قطعات حاصل از ریخته گری در قالبهای ماسه ای دست پیدا کرد.

دای کست تحت فشار (فشار بالا):

در این روش فلزات مذاب با فشار بسیار زیاد به دال یک قالب فلزی بسته تزریق می شوند در مقایسه با دای کست ثقلی دای کست تحت فشار مزیتهای زیر را دارد

۱- می توان سطوح نازکتر و جزئیات بیشتری را تولید کرد.

۲- کیفیت سطحی و ابعادی بهتری به دست می آید

۳- ساختار دانه بندی بهتری به دلیل فلز تحت فشار به دست می آید دای کست تحت فشار به دو دسته تقسیم می شود.

۱- فرآیند محافظ سرد

۲- فرآیندمحافظ داغ

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

انتخاب روش دای کست تحت فشار عمدتاً به نوع فلزی که قرار است ریخته گری شود و آهنگ تولید مورد نیاز بستگی دارد فرآیند محافظ سرد:

مشخصات اصلی و عمده ماشینهای محفظه سرد در شکل ٦-٢ نشان داده شده فلز مذاب به صورت دستی در سیلندر تزریق ریخته می شود و پس از آنها به وسیله بازوهای هیدرولیکی به داخل محفظه قالب تزریق می شود.

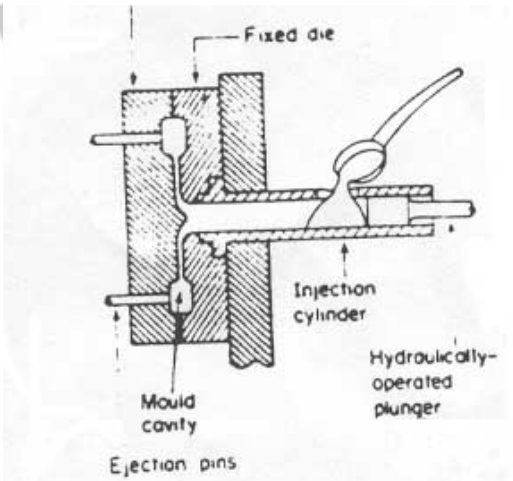


Figure 2.6 Cold chamber pressure

فشار مورد استفاده در تزریق بسته به حجم و نوع فلز تزریقی می کند اما معمولا در محدوده ١٤ تا mn/m ٧٠ قرار دارد.

بعد از انجماد و سرد شدن قالب باز می شود و قطعه معمولا به وسیله پینهای بیرون انداز بیرون انداخته می شود فلزات مورد استفاده در این روش شامل آلیاژها پایه آلومینیوم و منیزیم برنج و برنز هستند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فرآیند محفظه داغ: در شکل ۷-۲ نشان داده شده ماشین این فرآیند معمولا یک سیلندر تزریق دارد که داخل پاتیل فلز مذاب قرار دارد.

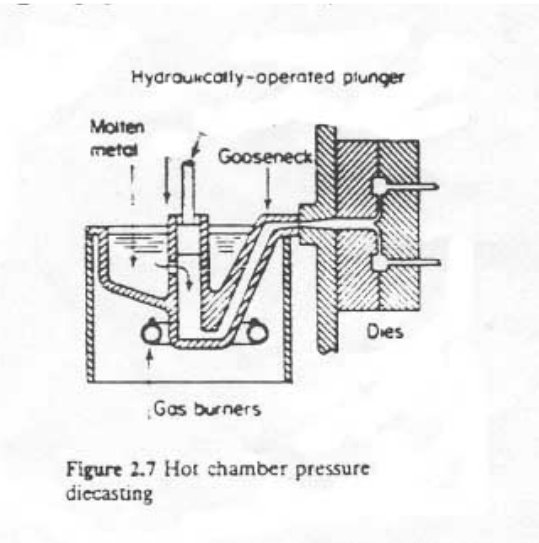


Figure 2.7 Hot chamber pressure diecasting

در عمل بازوی هیدرولیکی جابجا می شود تا مقداری فلز مذاب به درون سیلندر تزریق وارد شود و پس از آن به درون قالب تزریق ۲/۵ تا ۳/۵mn/m است وقتی قطعه منجمدشد، قالب باز و قطعه خارج می شود معمولا بازکردن، بستن و تزریق در یک سیکل اتوماتیک قرار داده می شود و با یک ماشین تمام اتومامیک می تواند ۲۰۰۰ قطعه در ساعت تولید کرد. آلیاژهای پایه آلومینوم به ندرت با روش محفظه داغ ریخته گری می شوند چون آلومینیوم با پاتیل دستگاه واکنش می دهد. بنابراین فرآیند بیشتر به آلیاژهای روی و منیزیم محدود شده. در مقایسه با فرآیند محفظه سرد، این روش بسیار سریعتر است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

قالب های ریخته گری تحت فشار (دای کست):

طراحی و ساخت قالب های دای کست نیازمند مهارت زیاد و رعایت استانداردهای دقیق و نکات هندسی بسیار است به همین دلیل ساخت قالب بسیار گران است. اما این هزینه زیاد با تعداد زیاد قطعات باید در برابر سایش مقاوم باشند تا عمر قالب حتی الامکان افزایش یابد به همین دلیل فولادهای آلیاژی خاصی توسعه یافته‌اند که حاوی مقدار زیادی کروم و وانیوم به عنوان عناصر آلیاژی اصلی هستند که در طراحی یک قالب باید تدابیر لازم برای جبران مذاب در حین انقباض ناشی از انجماد در نظر گرفته شود پین‌های بیرون انداز هم باید به گونه ای طراحی شوند که باعث صدمه خوردن یا اعوجاج قطعه ریخته شده نشوند سرعت سرد شدن هم مهم است و با استفاده از سیستم آب گرد در قالب تنظیم می شود.

عمدتاً از ۳ نوع قالب استفاده می شوند.

۱- تک حفره ای

۲- چند حفره ای

۳- مختلط

قالب های تک حفره ای ساده ترین نوع قالب هستند و هدف از طراحی آنها تولید یک قطعه پرسیکل است قلابهای چند حفره ای دارای تعدادی حفره مشابه هستند و در مواقعی به کار می روند که سرعت تولی بالا است با استفاده از قالبهای چند حفره ای حتی ال ۱۲۰ قطعه را هم می توان در یک سیکل تولید کرد قالبهای مختلف حفره های

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

متعدد دارند که متشابه نیستند و بطور کلی در مواقعی استفاده می شوند که قطعات کوچک یک مجموعه کامل را می‌خواهند در یک سیکل تولید کنند.

بسیاری از قالب ریزی ها مستلزم خصوصیاتی مانند سوراخهای قلاویز شده و دندانه ها و شیارهای خاردار می باشند. که برای طراحی آنها بایستی ساخته شوند. علیرغم اینکه این خصوصیات را می توان در قالب ریزی ماشینی کرد اغلب از لحاظ کاربردی و اقتصادی به صرفه است که آنها را به شکل تیغچه ای بسازیم لازم است که این انیزرت‌ها (تیغچه) کاملاً به فلز محاطی قالب بندی شده وصل شده باشد همانگونه که در مثال شکل (۸-۲) نشان داده شده است. این مسأله نیز مهم است که اطمینان حاصل نمائیم که اینزرت ها به گونه ای در قالبها قرار دارند که بوسیله فلز ذوب شده تغییر مکان ندهد.

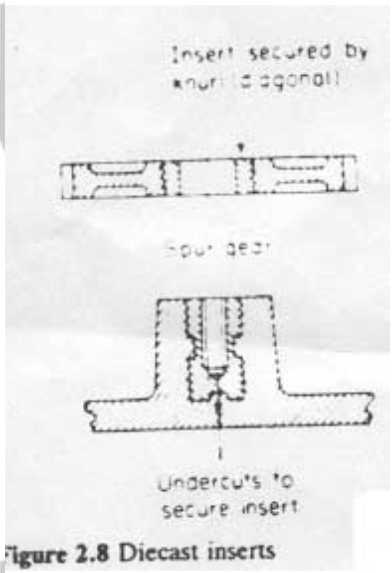


Figure 2.8 Diecast inserts

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ویژگیهای مراحل مختلف قالب ریزی:

ویژگیهای فرآیندهای قالب ریزی ذکر شده را می توان در جدول زیر خلاصه نمود.

توضیحات	طول کمترین قطعه قالب ریزی	سطح نهائی	دقت بدست آمده	مواد مناسب	فرآیند قالب ریزی
	۳mm	ضعیف	±1mm	همه فلزات	قالب ریزی شنی
	۱/۵mm	خوب	±0.1mm	همه فلزات	قالب ریزی پوسته ای
	۰/۸mm	عالی	±0.08mm	همه فلزات	قالب ریزی بسته
	۲mm	عالی ولی به خوبی ریخته گری تحت فشار نیست	±0.08mm	اغلب فلزات که عمدتاً به آلیاژی مس و آلومینیوم مجرور می شوند	ریخته گری ثقلی
	۰/۵mm	عالی	±0.04mm	آلیاژهای با نقطه ذوب پائین مانند آلیاژهائی که از آلومینیوم روی منیزیم قلع سرب ساخته می شوند	ریخته گری تحت فشار

متالوژی پودری:

در مقایسه با فرآیندها شکل دهی مانند قالب ریزی (ریخته گری) و فورجینگ استفاده صنعتی از پودرهای فلزی برای ساخت اجزاء امری نسبتاً جدید می باشد با وجود این جالب است اشاره کنیم که سکه های روسی در اوائل دهه ۱۸۰۰ از پودرهای پلاتین ساخته می شد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در گذشته اجزائی که از طریق این فرآیند تولید می شدند شامل: یاتاقانهائی با روغنکاری خودکار ابزار کاربیت، آهنرباها و لامپهای حرارتی بودند. ولی امروزه، این روش برای کاربردهای بیشتری به کار می روند. این فرآیند شامل ۳ مرحله مجزا می باشد.

(A) ساخت پودر. (B) فشرده سازی پودر. (C) همگن سازی اجزاء فشرده شده

ساخت پودر: روشی که برای ساخت پودر بکار می رود به فلز و شکل قطعه و اندازه مورد نیاز بستگی دارد از بسیاری از فن آوریها از جمله اکسیداسیون و احیاء الکترولیز استفاده می شود.

رایج ترین فن آوری اتوماسیون فلز ذوب شده می باشد که در جائیکه هوا قادر به تصادم بر روی مجموعه ای از فلزهای مذاب باشد تا موجب این شود که فلز به سرعت درون اجزای کوچک منجمد شود. این روش بسیار مناسب برای محدوده وسیع از فلزات می باشد پس از تولید اولیه ذرات پودر به اندازه ۰/۰۶ mm تا ۰/۰۵ mm در می آید.

برای بهبود بخشیدن ویژگیهای فشار، پودرها با مواد زائید مانند روی آنتی مران و یا لیتم مخلوط می شوند.

فشرده سازی پودر: عمل فشرده سازی اجزاء برای شکل دهی به آنها با قالب و گیره‌های طراحی شده مخصوصی انجام می شود. قالب پر از مقدار از قبل تعیین شده پودر پانچ می باشد که به گونه ای تنظیم شده است که از فشرده سازی اجزاء در اندازه و

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

حجم مناسب اطمینان حاصل شود. برای اطمینان از توزیع یکنواخت فشار در عمل فشرده سازی از یک پانچ در بالا و پائین استفاده می شود (به طور همزمان).

و از فشاری که در محدوده (Mr/m^2 ۷۰۰ الی ۲۸۰) است استفاده می شود.

مراحل فشرده سازی یک بوش ساده در شکل (۹-۲) نشان داده شده است.

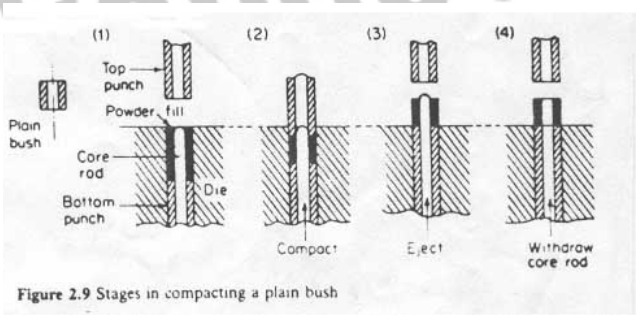


Figure 2.9 Stages in compacting a plain bush

همگن سازی:

پس از فشار اجزای فشرده شده نسبتاً ضعیف می باشند. برای افزایش قدرت آن این اجزاء در معرض گرمائی قرار می گیرند که به نام همگن سازی معروف می باشند.

که ذرات پودر در تمام طول این ساختار محکم به یکدیگر می چسبند. دمای همگن سازی به نوع پودر فلز مورد استفاده بستگی دارد. ولی معمولاً زیر نقطه ذوب فلز می باشد. مثلاً آهن یا فولاد متراکم در حدود $1300^{\circ}c$ طی دوره بیشتر از یک ساعت همگن سازی می شوند. کوره اتمسفری کنترل شده ضروری است، تا اینکه اکسیداسیون، در قالب آلیاژهای آهن/ کربن، از کربن زدایی جلوگیری می کند. متداول ترین اتمسفر بکار رفته شامل هیدروژن و نیتروژن می باشد.

مزیت های پیشنهاد شده توسط تفکیک های متالوژی پودر بقرار زیر خلاصه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

می شوند:

a) تولرانس (حد مجاز) ممکن کنترل شده مثلاً $\pm 0.02mm$.

b) بدون عملیات پرداختکاری مورد نیاز از قبیل ماشین تراشی.

c) امکان تولید اجزاء آلیاژ داری که در غیر اینصورت برای تولید با استفاده از تفکیک‌های ذوبکاری قرار دادی بسمت تفاوت دمای خیلی زیاد، مثل تنگستن ($3400^{\circ}c$) و مس ($1083^{\circ}c$) مشکل هستند.

d) امکان تولید اجزاء دارای ویژگی های خاص، مثل فیلترها و یاتاقانهای متخلخل با (روغنکاری خودکار).

e) مناسب بودن برای تولید اجزاء شامل شیارهای مخفی با گوشه های تیز که در غیر اینصورت با استفاده از عملیات ماشین تراشی قراردادی مشکل است.

محدودیت ها و ملاحظات طرح:

بخش های تولید شده توسط تفکیک های متالوژی پودر باید برای تناسب در فرآیند طراحی شوند و چون بطور عمودی متراکم می شوند باید بجای تسهیل برون پاشی از حدیده شکل گیرند.

بدین معنی است که اشکال مقعر یا سری یا گلوها و سوراخ های متقاطع نمی توانند تولید شوند مگر اینکه بعد از تفا جوشی ماشین تراش شوند. علاوه بر آن، مهم است که بخش ها هیچ لبه های تیز یا پخ نداشته باشند. مثال هایی از بخش های طراحی شده مجدد بجای تعقیب فرآیند متالوژی پودر در تصویر ۱۰. ۲ نشان داده شده است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

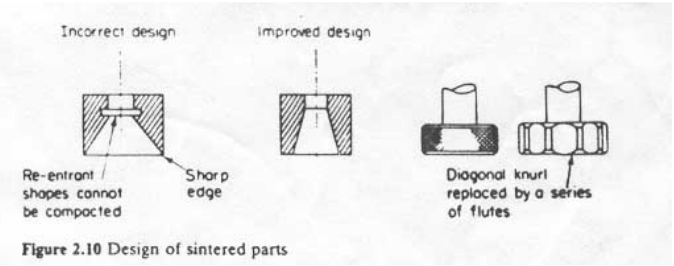


Figure 2.10 Design of sintered parts

خلاصه:

قالب ها بجای ریخته گری یا قالبگیری پوسته ای در دو نیمه از مخلوط رزین ماسه ساخته می شوند و با استفاده از الگوهای نیمه فلز حرارت دیده شکل می گیرند. بعد از عمل آمدن، قالب های نیمه به همدیگر می چسبند و بجای ریختن آماده می شوند.

قالبگیری بسته ای به الگوی موم جزء برای قالب نیاز دارد که از حدیده دو تکه ساخته شده از گچ یا فلز تولید می شود. الگوی موم با مواد نسوز پوشش می یابد و وقتی این مرحله صورت می گیرد، موم برای آشکار ساختن نحوه قالب ذوب می شود و آماده ریختن می شود.

ریخته گری حدیده ای قالب فلزی برای تولید، قالب های سبک و ظریف در آلیاژهای با نقطه ذوب پایین بکار برود. این فرآیند بعنوان گرانش یا نوع فشار طبقه بندی می شود. ویژگیهایی مثل هزار خار، سوراخهای نواری و شیارخارها اغلب در قالب های حدیده در فرم مغزی ها (بوش) شامل می شوند.

اجزاء تولید شده از پودرهای فلزی ابتدا برای قالب دادن در معرض مرحله حرارتی بنام تفاجوش متراکم می شوند. اجزاء تولید شده توسط این مرحله نباید اشکال مقعر یا

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

گلویی داشته باشند چون اینها برون پاشی اجزاء متراکم شده از حدیده را غیر ممکن می سازند.

سوالات:

۱) با استفاده از طرح های مناسب، اصل قالبگیری پوسته ای را توصیف کنید.

۲) در مقایسه با قالب گیری ماسه، دو مزیتی را شرح دهید که قالب گیری پوسته ای پیشنهاد می کند.

۳) با استفاده از ۳ عنوان مجزا، مراحل در تولید قالبگیری را توسط قالبگیری بسته ای توضیح دهید:

٤) با استفاده از طرح مناسب، اصل عملیات مرحله ریخته گری حدیده ای با فشار در محفظه داغ را توضیح دهید. چرا آلیاژهای آلومینیوم برای این مرحله مناسب نیستند؟

۵) مراحل ریخته گری حدیده ای تحت عنوانi) گرانش ii) مراحل فشار طبقه بندی می شوند. تفاوت بین این دو مراحل را توضیح دهید و حیطه های اصلی کاربرد آنها را بیان نمایید.

٦) با استفاده از طرحهای مناسب، دو مثال از استفاده مغزی ها در ریخته گری حدیده‌ای را نشان دهید در هر مورد، چگونگی ایمنی مغزی در فلز اطراف آن را نشان دهید.

۷) ۳ نوع آلیاژ بکار رفته را برای ریخته گری حدیده ای بیان نمایید و دو ویژگی را بگویید که این آلیاژها باید دارا باشند درصورتی که اثرات قالبگیری مناسب ایجاد شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۸) عواملی را شرح دهید که مهندس تولید باید قبل از انتخاب مرحله قالبگیری (ریخته گری) باید در نظر گیرد.

۹) با توجه به متالوژی پودر، اصطلاحات زبر به چه معنی است.

i) متراکم کردن

ii) تفاجوشی.

۱۰) دلایلی ارائه دهید که چرا اجزاء دو نامی برای تولید از پودرهای فلزی مناسب هستند.

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اندازه گیری

مقدمه

در هر شکلی از فعالیت تولید اندازه گیری یک قسمت ضروری را بازی می کند و در همه مراحل تولید نیاز خواهد بود، از زمان که ماده خام در ابتدا پردازش می شود تا بررسی نهایی فرآورده انتهایی خوانندگان (اصلی) بدون شک با تکنیک های اساسی تر اندازه گیر آشنا خواهند شد و نیز با تجهیزات مطالعاتشان در سطح ۲ آشنا خواهید شد. این فصل، بنابراین ایجاد و تکامل این دانش بیشتر و پرداختن به برخی از کاربردهای تخصصی تر اندازه گیری که بطور شایع در تولید و فرآوری مهندسی یافت می شود، می‌باشد.

تطبیق گرها

اگر چه شاخص تست Dial صفحه عقربه ای اغلب بعنوان یک تطبیق گر استفاده می شود وسایل ویژه ای معروف Compararors (تطبیق گرها) وجود دارند که بر اساس اصول فیزیکی مختلفی هستند. عملکرد یک تطبیق گر در اندازه گیری دقیق مقایسه سایز کار با سایز شناخته شده یک استاندارد از جمله سوزن لغزنده ای چرخنده دقیق است. ویژگی اصلی تطبیق گر این است که بعضی دستگاههای بزرگنما کننده را بکار می برد که یک شاخص صحیح از اختلاف سایز بین استاندارد و کار تولید شده را خواهد داد. طراحی های بسیار متفاوتی از تطبیق گر در دسترس وجود دارند ولی اساساً بصورت یکی از گروه های ذیل قرار می گیرند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱) مکانیکی ۲) الکتریکی ۳) نوری ٤) گازی

تطبیق گر مکانیکی

دو وسیله شایع در این گروه عبارتند از : ۱) تطبیق گر سیگما ۲) تطبیق گر تسمه پیچش دار

تطبیق گر سیگما

مکانیزم عمل این وسیله در تصویر ۱. ۳ نشان داده شده است. وقتی کار یا استاندارد، با سوزن stylus تماس می یابد، این باعث می شود که پیستون در اثر حرکت دو دیافراگم فلزی، بطور عمودی حرکت کند. این حرکت به یک لولای بار نوار متقاطع منتقل می شود که آنرا بصورت یک چرخش زاویه ای کوچک تبدیل می کند. اصول عملکرد لولایی با نوار متقاطع با مطالعه تصویر (b) ۳۰۱ به آسانی قابل فهم خواهد بود. چون بازوی y به عضو جا به جا شده این لولا فیکس می شود، حرکتش بسیار زیاد بزرگ خواهد شد که بوسیله آن تولید یک بزرگنمایی b/a ابتدائی و اولیه را می کند. به انتهای بازوی y یک باند هدایت کننده فسفر برنزی متصل شده که اطراف یک استوانه پیچیده شده و به عقربه نشانگر متصل شده است. پس وقتی که بازوی y می چرخد، باند برنزی استوانه را حرکت خواهد داد و از اینرو عقربه را نسبت به درجه ثابت می چرخاند. به علت شعاع استوانه حرکت کننده و عقربه، بزرگنمایی بیشتری توسط R/r تولید خواهد شد بزرگنمایی کلی وسیله بصورت ذیل خواهد بود:

$$= \frac{xl}{x2} = \frac{b}{a} \times \frac{R}{r}$$

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در وسایل مکانیکی با بزرگنمایی زیاد، عقربه تمایلی دارد که قبل از برگشت و آمدن به حالت اولیه نوسان کند، که بدان معنی است که برخی اشکال مهار کننده دستگاه می بایستی بکار گرفته شود. با تطبیق گر سیگما این با افت جریان چرخش بدست می آید بطوریکه در تصویر (a) ۳۰۱ نشانه داده شده است. یک دیسک نازک آلومینیومی به استوانه دوار متصل می شود که مجاورت نزدیک با یک مگنت (آهنربای) دائمی است. به این ترتیب میدان مغناطیسی آهنربا از بین خواهد رفت که بوسیله آن القاء یک جریان چرخش دیسک در اطراف میدان مغناطیسی دیگری را تولید خواهد کرد. این میدان، در تقابل با میدان مغناطیسی دائمی عمل خواهد کرد و از این رو سبب آمدن سریع عقربه به حالت اولیه خواهد شد.

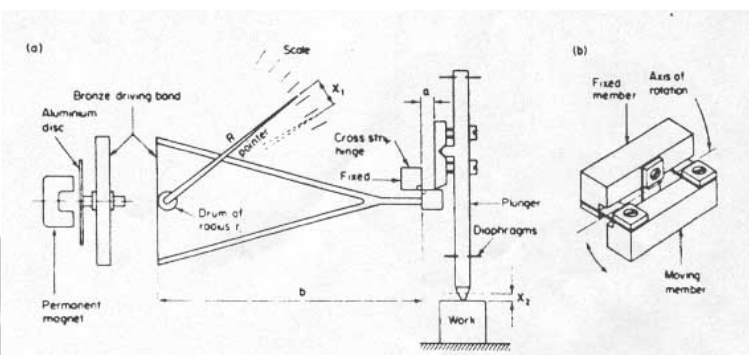


Figure 3.1 (a) Sigma mechanical comparator. (b) Details of cross-strip hinge

تطبیق گر با تسمه پیچشی

مکانیزم عمل این تطبیق گر در تصوی ۳۰۲ نشان داده شده است.

این تطبیق گر اساساً از یک تسمه فنری نازک تشکیل می شود که مجموعه ای از پیچش ها در امتدادش (در طولش) داده شده است و به عقربه فیکس می شود. اگر این

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تسمه پیچیده شده تحت فشار قرار گیرد و بنابراین طویل می شود، اثر خالص این است که عقربه حول محور تسمه خواهد چرخید. وقتی که فشار آزاد می شود، عقربه وضعیت اولیه اش برخواهد گشت.

فشار توسط یک بست به تسمه اعمال می شود و با حرکت عمودی پیستون مرکزی، اهرم دستی انجام می شود. این پیستون، که همچنین دارای سوزن اندازه گیری کننده است، از طریق دو دیافراگم فلزی نازک به سبکی مشابه تطبیق گر سیگمات عمل می کند.

خواننده بدون شک به تسمه پیچش دار و تطبیق گر سیگما توجه خواهد کرد استفاده وسیعی از دستگاه های خم کننده فلزی مثل لولا و دیافراگمهای فلزی و غیره شده است. این دستگاه ها غالباً در مکانیزمهای اندازه گیری دقیق استفاده می شوند. جاییکه یک حرکت کوچک کنترل شده نیاز شده است، نظر به اینکه آنها فواید ذیل را اعطا می کنند:

(a) عدم سایش یا پوشش

(b) آسانی تولید

(c) عدم بستگی به صحت بعدی زیاد

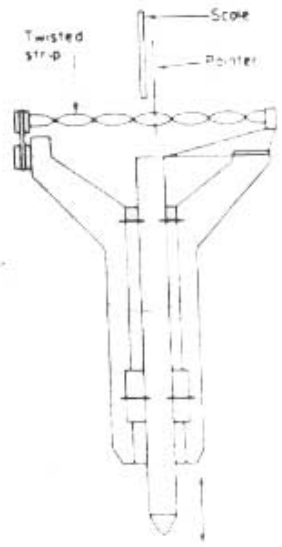


Figure 3.2 Twisted strip comparator

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تطبیق گر الکترونیک

اصول این تطبیق گر، تبدیل جایه جائی خطی سوزن اندازه گیری کننده به یک (برون ده) الکتریک است.

انواع مختلف مدار برای این تطبیق گر استفاده شده است ولی شاید شایع ترین نوع آن است که بر اساس شبکه پل سنگ گندمی است. این مدار (تصویر ۳۰۳) اساساً شامل دو مجموعه مقاومت است. R_1 و R_2 که بطور موازی با مجموعه مقاومت های R_3 و R_4 متصل شده اند.

با مراجعه به تصویر ۳۰۳، جریان از منبع در قسمت A جریان یابنده از R_1 و R_2 برای ترکیب مجدد و تشکیل جریان برگشتی به هم می رسند. بسته به مقادیری ویژه ایی مقاومت ها، در جایی بین، B و A دو نقطه خواهد بود افت پتانسیل در هر دو شاخه مشابه خواهد بود. این دو نقطه بوسیله CD نمایش داده شده اند. اگر یک گالوانومتری به این نقاط وصل گردند، سپس جریانی آشکار نخواهد شد و تحت این شرایط گفته می شود که مدار در بالانس است که بوسیله آن حالت ذیل وجود خواهد داشت.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

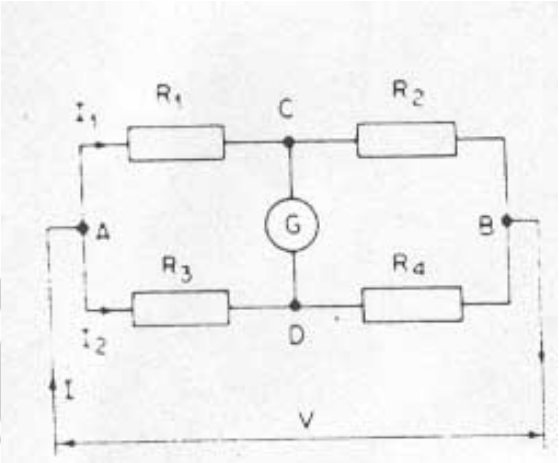


Figure 3.3 Wheatstone bridge network

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اگر یکی از این مقاومت ها اکنون تغییر داده شود، سپس این تعادل به هم خواهد خورد و جریانی از طریق CD جریان خواهد یافت که بوسیلهٔ گالوانومتر آشکار خواهد شد. با قرار دادن مقاومت های متغیر در تشکیل قسمتی از مکانیزم اصلی اندازه گیری، گالوانومتر ممکن است برای خواندن واحدهای خطی کالیبره گردد.

مدار پلی توصیف شده تا کنون، تنها برای منبع های d.c مناسب است. در حقیقت بیشتر تطبیق گر الکتریکی از منابع a.c عمل می کنند و اگر چه اصول عملکرد مشابه جریان مستقیم است، اصلاحات خاصی برای مدار لازم خواهد بود. اختلاف عمده این است که مقاومت ها بوسیله القاء گرها جایگزین می شوند، که دو تای آنها در سر اندازه گیری کننده داخل می گردند. وقتی سوزن اندازه گیری کننده بطور عمودی حرکت می کند، یک آرمیچر آهنی بین القاء گر L1 و L2 حرکت خواهد کرد، بنابراین سبب می شود که مدار از بالانس خارج شود. این تغییر جریان ایجاد شده توسط این عدم تعادل توسط یک کنتور (سنجش گر) کالیبره شده برای خواندن بصورت واحدهای خطی، آشکار خواهد شد.

یک مدار ساده گشته برای استفاده همراه با تغییر جریان در تصویر ۳۰٤ ارائه شده است. تطبیق گر الکتریکی بی نهایت (بسیار زیاد) حساس هستند و قادر به بزرگنمایی زیاد حداکثر تا ۳۰۰۰۰۰* هستند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

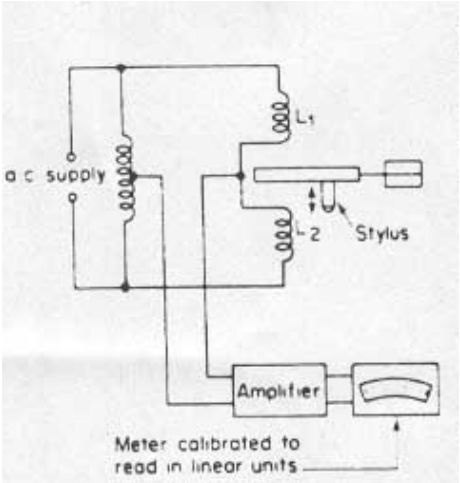


Figure 3.4 Electric comparator

تطبیق گر نوری

اصول عملکرد یک وسیله معمولی در تصویر ۳۰۵ روشن شده است.

در عمل یک خط داده ای نورانی به یک صفحهٔ مدرج از طریق یک آینهٔ مورب کوچک، زمانیکه سوزن اندازه گیری کننده بطور عمودی حرکت می کند، اهرم که متصل شده است، این آینه را کج می کند و به این ترتیب باعث می شود تصویر انعکاسی داده نسبت به صفحه حرکت کند. بزرگنمائی این وسیله ممکن است در دو مرحله در نظر گرفته شود.

مرحله اول 1st: بزرگنمائی بعلت اهرم $= \frac{b}{a}$

مرحله دوم 2nd: بزرگنمائی نوری $= \frac{2l}{c}$

بنابراین بزرگنمائی کلی $= \frac{b}{a} \times \frac{2l}{c}$

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

برای مثال:

خاص حالت دوم بوسیله نوری که بازتابیده شده است نـور بازتابیـده شـده دو برابـر زاویه خمش آینه جابجا خواهد شد.

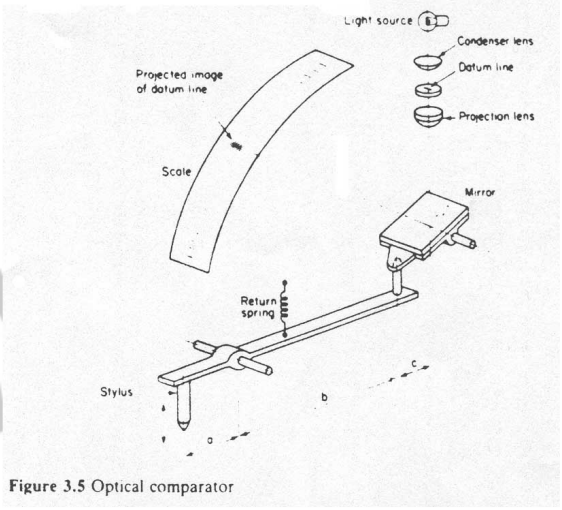


Figure 3.5 Optical comparator

روش های اندازه گیری فشار باد

استفاده از قانون اندازه گیری مقیاس در موارد زیادی کاربرد دارد و بـه تفکیـک هـای مختلف اندازه گیری بستگی دارد که نه تنها برای اندازه گیری خطـی بلکـه بـرای انـدازه گیری هندسی نیز استفاده می گردد. مبانی نوعی یک سیستم گاهی به نام فشـار معکـوس نیز خوانده می شود به تصویر ٦. ٣ توجه فرمائید.

اگر باد با فشار ثابت P_1 به درون محفظه هـدایت گـردد، فشـار P_2 کـه فشـار درونـی محفظه است بستگی به روزنه A- اندازه روزنه A- (روزنه کنتـرل فشـار خروجـی) در وزنه B (روزنه اندازه گیری) دارد. اگر قسمتی که باید اندازه گیری شود نزدیـک روزنـه B باشـد کـه بـا علامـت X نامگـذاری مـی شـود فشـار P_2 افـزایش خواهـد یافـت

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

(تصویر ۳.٦.) بنابراین روزنه B مانند فضای Cross Sectional تقلیل خواهد یافت، و اکنون فشار P_2 قابل دسترسی است تا اندازه X را مشخص نماید.

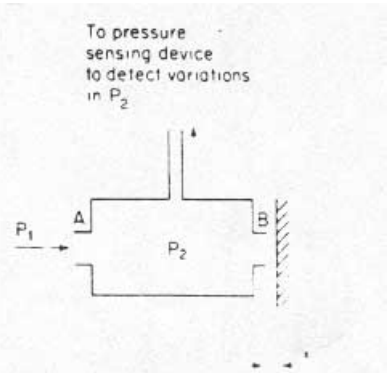


Figure 3.6 Principle of back-pressure type of pneumatic comparator

یکی از اساسی ترین نیاز اندازه گیری تمام سیستم های فشار، استفاده از فشار پایدار می باشد. یکی از روشهای رسیدن به این نتیجه در شکل ۳.۷. نشان داده شده است. هوا از دستگاه کمپرسور باد عبور کرده و از یک سوپاپ تقلیل دهنده گذشته فیلتره شده و وارد محفظه ای که دارای سوپاپ سنگینی (قوی) می باشد شده به تدریج درون روغنی با چسبندگی ملایم فرستاده می شود و این سوپاپ با پذیرش خروج هوابین سوپاپ و مکان اصلی ذره فشار P_1 را مشخص می کند. سیستم از تیوپ مانوسری بهره می برد که می تواند با اندازه گیری داخل قطر بوده در واحد خطی فشار P^2 را اندازه گیری نماید. فشار استفاده شده در این روش نسبتاً کم می باشد. $8\frac{N}{m^2}$

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

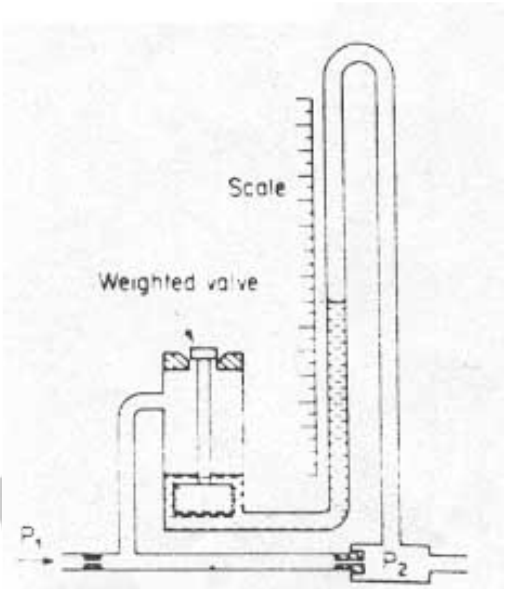


Figure 3.7 Air controller for pneumatic comparator (Solex Gauges Ltd)

روشهای اندازه گیری

فشار معکوس سیستم می تواند با یکی از سه روش زیر بدست آید:

(I) محدود کردن – (II) با اندازه گیری مستقیم – (III) با هدایت کردن از دور .

اندازه گیری به وسیله محدود کردن آسانترین روش استفاده برای اندازه گیری قطر روزنه های کوچک در جایش که کار به طور دقیق مناسب اندازه گیری می باشد.

با روش مستقیم اندازه گیری – اندازه گیری روزنه یک سایز ثابت و هر تغییری در P_2 سبب ایجاد فاصله در بین روزنه و سطح کار می شود. اگر کار در نزدیکی روزنه باشد سوال خروج آهسته خواهد بود. بدین ترتیب فشار معکوس بسیار قوی نتیجه گیری خواهد شد. این روش در بسیاری از موارد قابل استفاده است که در تصویر ۸ . ۳ نشان داده شده است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

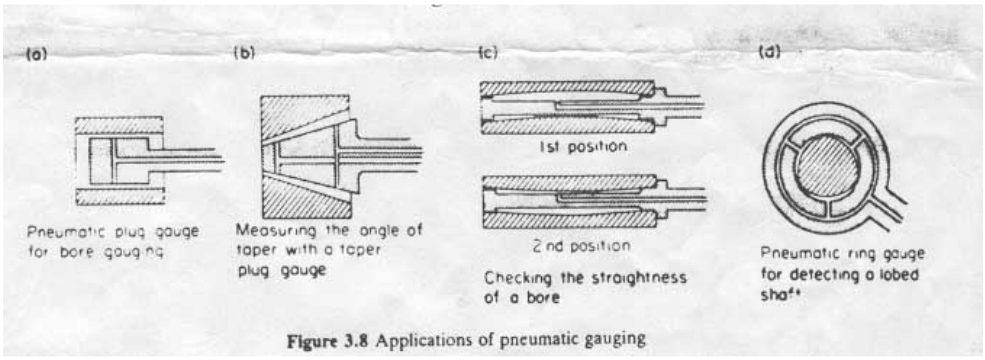


Figure 3.8 Applications of pneumatic gauging

روش اندازه گیری کنترل از راه دور که اغلب در فرم یک دستگاه اندازه گیری استفاده می گردد. اساساً رأس اندازه گیری شامل سوپاپ بسته در جای خود (بسته در سیت) که سبب حرکت نوک قلم اندازه گیری شده و در نتیجه فشار معکوس بستگی به فاصله پیش آمده میان سوپاپ و مکان آن (سیت) خواهد داشت. مقایسه « نوعی » با یک نشانه درون رأی اندازه گیری در تصویر ۳.۹ نشان داده شده است.

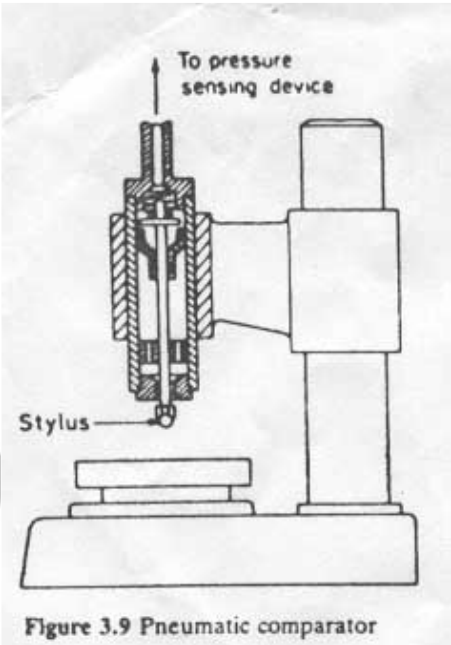


Figure 3.9 Pneumatic comparator

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سیستم اندازه گیری فشار باد متناوب، که یکی از آنها نیاز به فشار بیشتری دارد ($90\frac{N}{m^2}$)، که بنام جریان شتابی شناخته می شود. هوا به واسطه یک رگولاتور (تنظیم کننده) که در تیوپ شیشه ای مخروطی شکل کار گذاشته شده به صورت پایدار نگه داشته می شود.

این تیوپ دارای شناور حساس و کوچک بوده و طوری قرار گرفته که به سرعت جریان باد که در تیوپ می باشد وابسته است، ارزش جریان هوا با ارزش روزنه کنترل شده است. هر قدر جریان هوا کاسته می شود همانقدر شناور داخل تیوپ ملایم تر حرکت می کند. حساسیت لوازم توسط درجه بندی تیوپ شیشه ای مخروطی شکل تنظیم می گردد.

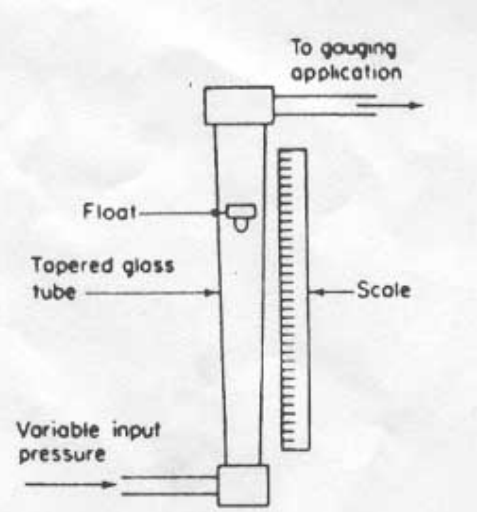


Figure 3.10 Flow-velocity pneumatic measuring system

لوازم شتاب جریان هوا در شکل ۱۰. ۳ نشان داده شده است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اندازه گیریها به صورتهای زیر خلاصه می گردد:

a) گروه بزرگی از سطوح می توانند اندازه گیری شوند.

b) اندازه گیری رأس می تواند توسط کنترل کننده هوا تنظیم شود، فقط یک لوله انعطاف پذیر نیاز است که هر دو را به هم وصل کند.

c) قادر به افزایش توان تا ضریب ۲۰۰۰۰× بوده و می تواند تا بیش از ۱۰۰۰۰× افزایش یابد.

بازتاب نوری

بازتاب نوری روشی است آسان برای اندازه گیری و زاویه ای و همینطور ایده آل و قابل قبول برای فرمهای پیچیده که می تواند در فرمهای دیگر اندازه گیری مشکل ساز باشد اساس بازتاب نوری متکی به روشن کردن محیط کار دارد، بدین معنی که تصویر کار مورد نظر به صورت سایه در اندازه ای قابل قبول باز می تابد سیستم نوری در ساده‌ترین نوع خود در تصویر ۳.۱۱. دیده می شود.

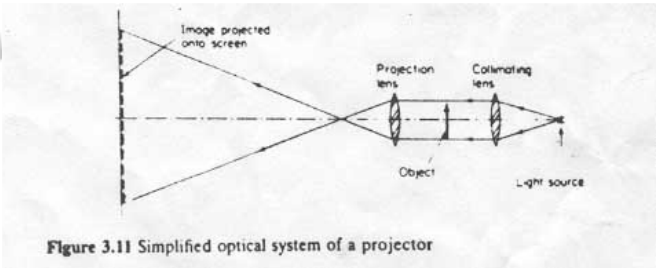


Figure 3.11 Simplified optical system of a projector

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

لنزهای موازی

فعالیت این لنز از فشرده سازی منبع نور در میله نوری موازی می باشد، این اندازه‌گیری پرتو افکن برای کار اهمیت بسیاری دارد که با تابش نور روشن شده توسط میله موازی نوری اندازه ثابتی را پرتو افکن می نماید.

با مطالعه تصویر ۱۲. ۳ به این اصل پی خواهید برد.

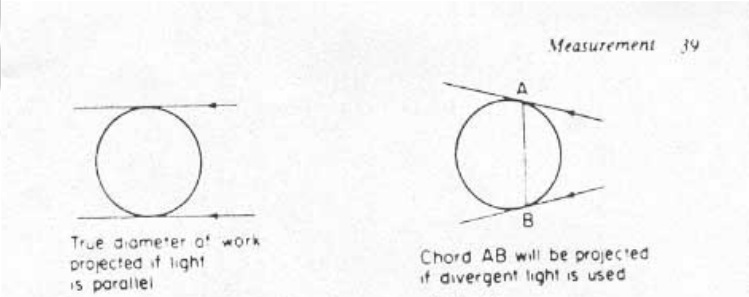


Figure 3.12 Effect of using parallel and non-parallel light

پروژه عدسی

عمل کرد این نوع عدسی ها به این صورت است که یک تصویری از عملکرد وابسته و مناسب بزرگ سازی و توسعه در روی پروژه می باشد.

نوع بزرگ سازی سودمند مفید آن شامل درصدهای یعنی از ۱۰، ۱۵، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ می باشد در این پروژه عدسی نشان می دهد که در شکل ۱۱. ۳ که مشابه عدسی گفته شده می باشد که کفایت کننده آن می باشد.

از نوعی از عدسی های نامناسب برای پروژه های برنامه نویسی استفاده می شود. هر چند که این نوع ممکن است احیاء کننده با ملاحظه توسط فرهنگ نوری باشد که در یک نوع سیستم کلی عدسی به کار می رود که در شکل ۱۳. ۳ نمایش داده می شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

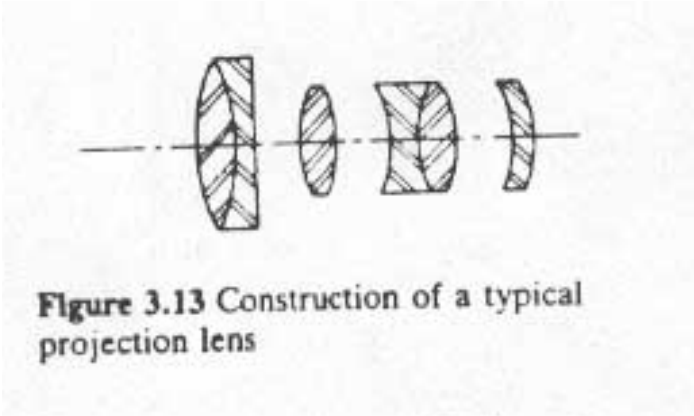


Figure 3.13 Construction of a typical projection lens

انواع پرتو افکن ها

در ابتدا استحکام و درست شدن پرتو افکن ها از وسایل موجود در کارگاه ها و در میان پیوستگی انجام می شد عدسی ها منبعی برای روشن سازی استفاده می شود. این پرده و عدسی ها ثابت بود و در روی دیوار که پروژه تصویری روی آن انجام می شد مطابق کار پرتو افکن ها ایجاد می شود.

این سیستم یک اشکالی دارا بود که در وضعیت اصلی و در یک مساحت کم بزرگ سازی می کرد که برای دوربین مخصوص فواصل دور استفاده می شد.

پرتو افکن های امروزی هر چند دارای یک نظام بسته کاملاً نوری بودند که در یک محفظه بسته مناسب وجود دارد. که این محفظه ممکن است عمودی یا از نوع افقی باشد که در شکل ۱٤. ۳ نمایش داده شده است.

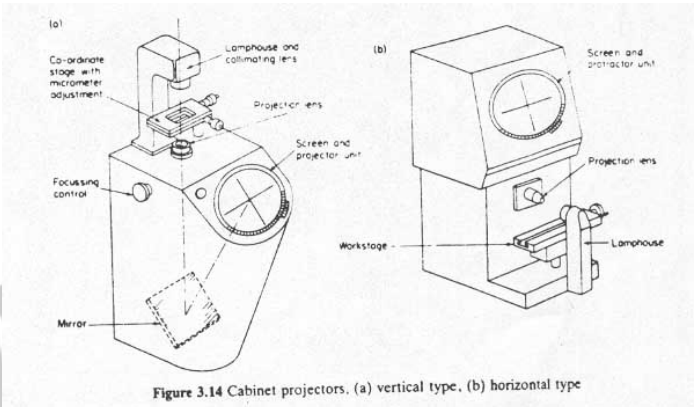


Figure 3.14 Cabinet projectors, (a) vertical type, (b) horizontal type

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

روشهای اندازه گیری

روشهای اندازه‌گیری در این پروژه اندازه‌گیری یک روش ساده بوسیله بکار بردن قانون فولادها می‌باشد. این روش معقول قوانین فولادی می‌تواند بکار برده شود.

برای اندازه‌گیری با دقت از ۰/۳ mm میلیمتر بکار می‌رود و اگر چه بوسیله این دقت کار به خوبی انجام شدنی می‌باشد که با زیاد کردن دورهای بزرگ سازی می‌توان آن را بهتر کرد.

این بدان منظور است که برای مثال وقتیکه یک بزرگ سازی از ضریب۱۵ را به کار می‌بریم وقت واقعی وابسته به آن انجام می‌شود تا بزرگی آن به ۰/۰۲، ۳/۱۵ میلیمتر برسد.

برای راحتی و بالا بردن اعتبار معمولاً اندازه‌گیری خطی ابعاد متناسب با پایه انجام می‌شود.

این اختراع واحد اندازه‌گیری برای این کار بود که در یک وسیله حرکت برای کنترل مقدار عددی در دو صورت هدایت کننده می‌باشد که در 90° درجه یکدیگر را در بخش افقی مماس هم می کنند. این کار برد اولین موقعیت در مقابل یک ماخذ و منبع در به شکل درآوردن یک خط عرضی و مارپیچ روی پرده و مطالعه روی یک میکرومتر مناسب می‌باشد و در آن منبع یک میکرومتر دیگری مطالعه می‌شود که تفاوتهایی که در این دو مطالعه وجود دارد که نشانگر دقت ابعاد اندازه‌گیری گوشه‌ای از این ابعاد ممکن است از نظر مقدار مشابه روش قبلی باشد که در این دقت یک پرده سنجش را انجام داده که به

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

طور واحد به کار برده می‌شود. که این کار با یک کنترل کننده مقدار میکرومتر یا درجه‌بندی فرعی تنظیم می‌شود که در شکل ۳/۱۵ نمایش داده می‌شود.

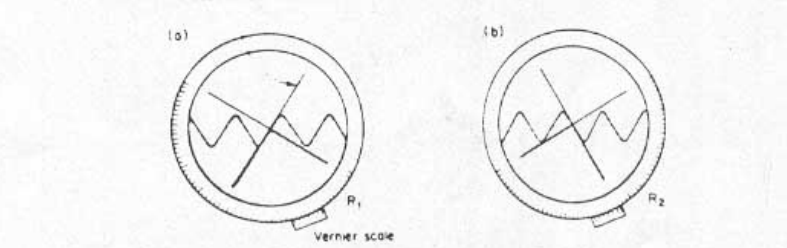


Figure 3.15 Protractor screen used to measure included angle of a thread. (a) Reading R_1 obtained by setting cross-line against one flank, (b) R_2 obtained by rotating protractor to line up cross-line against opposite flank. Thread angle = $R_1 - R_2$

پروژه‌ای از نمودارهای پیچیده:

در بازرسی و بازدید پروژهٔ نوری بکار برده شده و رسیدگی کردن اجزائی از شکل پیچیدهٔ e.g که شکل ابزار و نوعی نمودار فرانوری می‌باشد. این کار اغلب دست یابی بوسیله سنجش نمودار با یک الگو می‌باشد. این آمادگی مخصوص بوسیله بزرگی نقشهای نمودار می‌باشد که (متناظر با بزرگ‌سازی نوری) وابسته به یک فیلم و اشکال شفاف کننده می‌باشد.که معمولاً نصب می‌شود در روی شیشه برای محافظت از نور نصب می‌شود و عموماً وقتی که این منبع در جلو قرار می‌گیرد انجام می‌شود و تلرانس اجزاء متعلق به آن نمایش داده می‌شود. بنابراین ساختن آن ممکن است با تاریخچه دایر کردن آن یکی شود. اگر اجزاء درون آن در اندازه مخصوص ساخته شده باشد وقتی که پروژه نوری که در شکل وجود دارد مانند پیچاندن باریک خطی می باشد که این کار بوسیله هجوسازی اشکال انجام می‌شود که در شکل ۳/۱۶ نمایش داده می‌شود که شکل مورد نظر به دو صورت a b می‌باشد که هر دو شکل در صفحهٔ بعد نمایش داده می‌شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

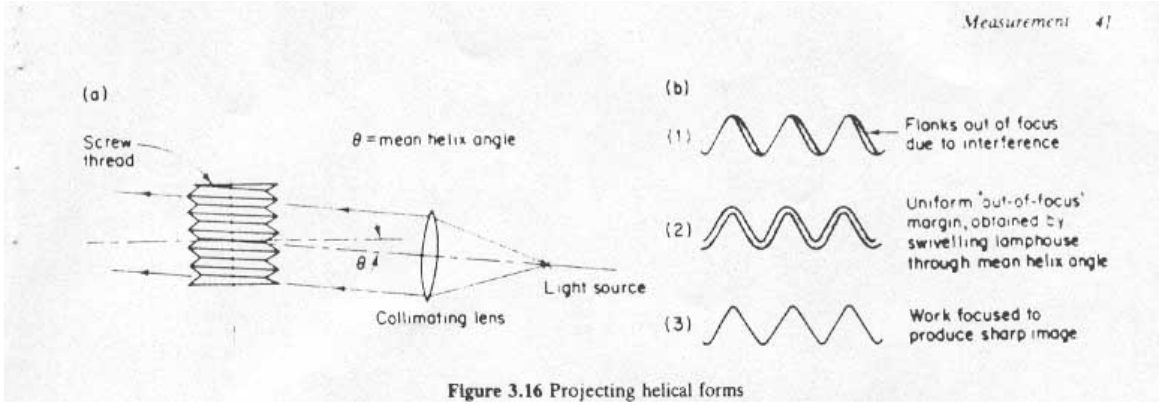


Figure 3.16 Projecting helical forms

روشن است که یکی از مؤثرترین هم تراز کننده یک ریسمان مارپیچ است که این کار با هجوسازی ممکن است. معمول‌ترین کار قبول مدل این پروژه می‌باشد. که اول سنجش شکل خارجی نقطه اثر که از خارج آن اندازه‌گیری می‌شود.

این هجوسازی یک نوع بلعیدگر و همچنین که این حاشیه و لبه پوشیده می‌شود. بعد از این که نشان دادن شکل ممکن شد برای سیمای درونی نقاط و تولید نقاط و پیدا کردن صحیح نمودار می‌باشد.

شکل درونی هر یک از اشکال باریک نمی‌تواند بصورت یک پروژه مستقیم باشد. تنها راه ممکن پیروزی این مسئله در ساختن یک پروژهٔ صحیح و کلی از همان راه برای اشکال باریک می‌باشد. در این روش از اشکال باریک مهم‌ترین عمل آن است که در بخش خارجی آن را غیر جدی گرفته شود و بی‌توجهی همچنین به کوچکترین شکل خطری از تعریف آن می‌باشد.

این تولید برای ساختن یک خمیر و گچ مخصوص از اشکال باریک از حلقه و درجه‌بندی آن می‌باشد که در شکل ۳/۱۷ نمایش داده می‌شود.

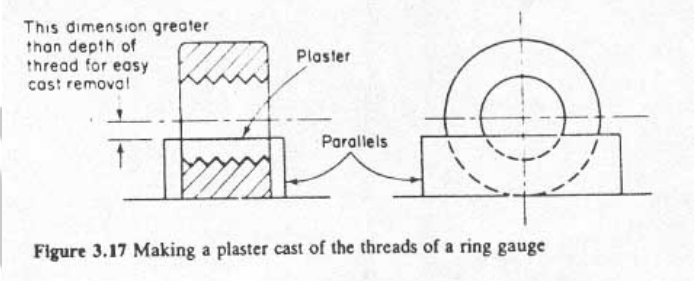


Figure 3.17 Making a plaster cast of the threads of a ring gauge

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اصل اپتیکی این ابزار در شکل ۱۸-۳ نشان داده شده است. اگر منبع نورانی شده (روشن شده) در صفحه کانونی سنتزهای همگرا قرار گیرد، اشعه های نور از این منبع از طریق لنزها عبور خواهند کرد و به سطح دیگر به صورت پرتوهای موازی ساطع خواهد شد. اگر منعکس کننده صفحه اکنون در زاویه ۹۰ نسبت به این پرتو قرار گرفته باشد سپس اشعه های نور در راستای مسیر قبلیشان منعکس خواهند شد. با این وجود اگر منعکس کننده، شیب زاویه دار کوچکی θ را ارائه دهد، اشعه های منعکس شده ، تصویری را در صفحه کانونی تشکیل خواهد داد، اما با فاصله α (شکل (b) ۱۸-۳) از محور اپتیکی جایگزین شده است.

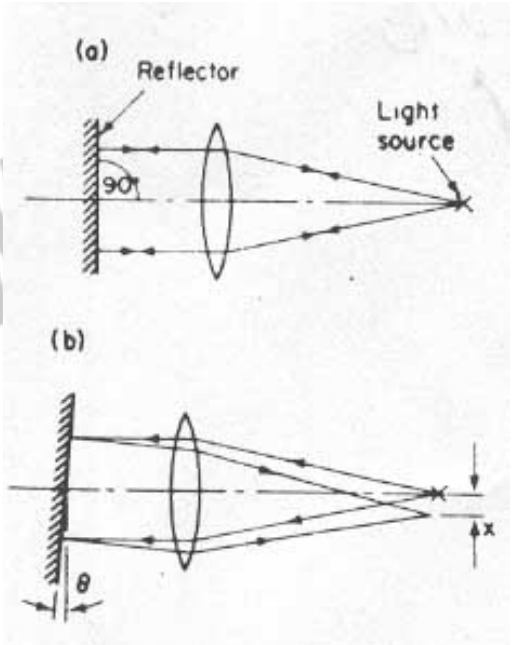


Figure 3.18 Principle of the autocollimator

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

این مکان خطی ممکن است کالیبره شود تا معرف تغییر مکان زاویه ای منعکس کننده باشد.

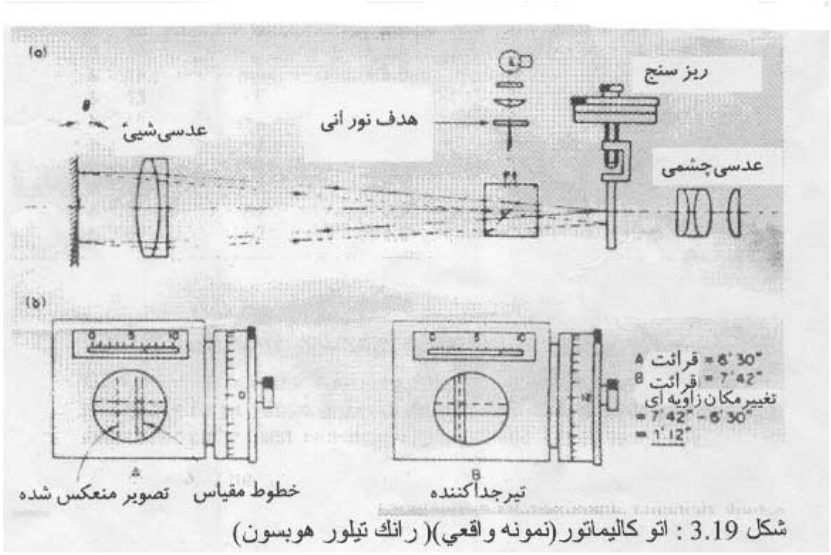
یک نمونه واقعی از اتوکولیماتور در شکل (a) ۱۹-۳ نشان داده شده است. منبع نوری به شکل یک هدفی در می آید که از خطوط متقاطعی شده است. پرتوهای منتشر شده توسط این منبع نوری، توسط یک تیر جدا کننده (مکعبی که بعضی از امواج را منعکس و بعضی را عبور می دهد). منعکس شده و از یک عدسی شیء گذشته تا به منعکس کننده برسد.

در بازتاب، پرتوها از تیر جدا کننده عبور کرده تا جائیکه تصویر هدف بر روی صفحه کانونی عدسی شیء شکل بگیرد.

در این صفحه که توسط یک عدسی چشمی میکرومتری (ریزسنج) کنترل می شود، از یک سری خطوط اندازه برای محاسبه تغییر مکان تصویر استفاده می شود.

صفحه ریز سنج طوری کالیبره شده است تا هر یک دور آن معرف ۳۰ ثانیه باشد. رنج این دستگاه می تواند تا مقدار ده دقیقه کمانی ادامه پیدا کند بطوریکه یک مقیاس بر روی آن وجود دارد که هر دور کامل آن معرف یک مقیاس (درجه) می شود. استفاده از یک عدسی چشمی ریزسنج در شکل (b) ۱۹-۳ نشان داده شده است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

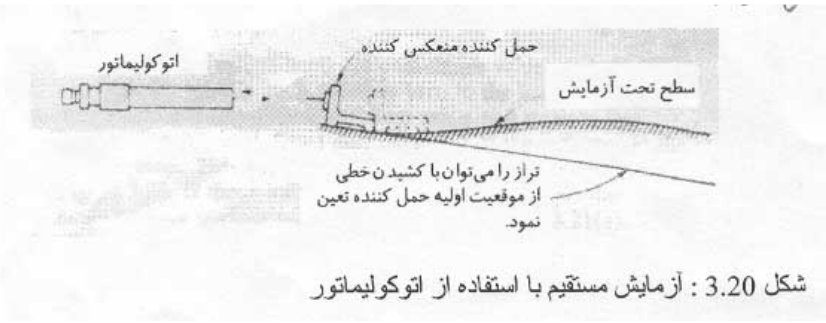


شکل 3.19 : اتو کالیماتور (نمونه واقعي)(رانك تيلور هوبسون)

کاربردهای اتوکولیماتور:

اگر چه این ابزار برای اندازه گیری تغییر مکانهای زاویه ای کوچک بکار می رود.

ولیکن اتوکولیماتور را می توان همراه با ابزار مناسب دیگری برای اندازه گیری خطاهای خطی نیز بکار برد.



شکل 3.20 : آزمایش مستقیم با استفاده از اتوکولیماتور

یکی از مهمترین کاربردهای اندازه گیری مستقیم، در سازه هایی از قبیل ابزار ماشین راهنمای راهها و میزهای سطح بزرگ می باشد. در زمان انجام آزمایش مستقیم، قرائتها را می توان از روی حمل کننده منعکس کننده بدست آورد بدین ترتیب که هر زمانی که این گاری (حمل کننده) مسافتی را برابر با یک گام از محل تکیه گاه طی می کند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در این حالت، هر خطای موجود باعث تکان خوردن منعکس کننده نسبت به خط مستقیم اتوکالیاتور می گردد. روش آزمایش در شکل ۲۰-۳ نشان داده شده است.

پس از آنکه قرائتهای کافی بدست آمد، خطا در مستقیم بودن را می توان به روش جدولی زیر بدست آورد.

(۱) موقعیت (مکان)	(۲) قرائت اتوکالیمتور Min/sec	(۳) تفاوت از قرائت اولیه	(۴) بالاو پائین رفتگی خطی	(۵) بالاوپائین رفتگی تجمعی	(۶) تنظیم صفر	(۷) خطا از خط مستقیم
		0	0	0	0	0
1	6 12	0	0	0	+0.2	+0.2
2	6 14	+2	+1.0	-1.0	+0.4	+1.4
3	6 15	+3	+1.5	-2.5	+0.6	+3.1
4	6 13	+1	+0.5	+3.0	+0.8	+3.8
5	6 11	-1	+0.5	+2.5	+1.0	+3.5
6	6 9	-3	-1.5	-1.0	+1.2	+2.2
7	6 8	-4	+2.0	-1.0	+1.4	+0.4
8	6 9	-3	-1.5	-2.5	+1.6	-0.9
9	6 11	-1	-0.5	-3.0	+1.8	-1.2
10	6 14	+2	+1.0	-2.0	+2.0	0

ستون ۱ و ۲ : محل اتوکالیماتور و منعکس کننده را نشان می دهد.

ستون ۳ : از آنجائیکه قرائت اول یک مقدار دلخواه می باشد، لازم است که یک تراز صفر از کم کردن قرائت اولیه از تمامی قرائتهای دیگر ایجاد شود.

ستون ٤ : تغییر مکانهای زاویه ای ستون ۳ بایستی به تغییر مکانهای خطی پشت تکیه گاه منعکس کننده تبدیل گردد، که بصورت فراز و نشیبهایی از جهت لرزش می باشد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بدین منظور، مقدار فراز و نشیب برای لرزش یک ثانیه کمانی در طول منعکس کننده بایستی مشخص باشد. در این مثال فرض می شود که طول منعکس کننده ۱۰۰mm می باشد، که بدین معنی که ، برای یک لرزش زاویه ای یک ثانیه کمانی، محورهای پشت گاری به اندازه ۰/۵μm (۰/۰۰۰۵ mm) بالا و پائین می روند. پس مقادیر ستون ۳ را در ۰/۵μm ضرب می کنیم.

ستون ۵ : مقادیر این ستون، مقادیر تجمعی می باشند که از جمع جبری اعداد به ترتیب بدست می آیند.

این به دلیل آنست که، خط تراز از محور جلو و عقب منعکس کننده در موقعیت اولیه آن می گذرد. این را می توان از روی شکل ۲۰-۳ متوجه شد. اگر مقادیر بدست آمده را بصورت نموداری رسم کنیم.

طرح کلی مسیر (سطح) بدست می آید که در شکل (a) ۲۱-۳ نشان داده شده است.

ستون ٦: اگر چه ، شکل نمودار مقادیر تجمعی معرف طرح کلی واقعی می باشد، ولی بهتر است که این نمودار طوری رسم گردد که دو انتهای آن نسبت به محور افقی برابر با صفر باشند این بدین معنی است که یک سری تنظیمات بایستی در مقادیر ستون ۵ اعمال گردد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

پایه آن را می توان از تقسیم کردن آخرین مقدار ستون ۵ بر تعداد موقعیتها (مکانها) بدست آورد یعنی ۲/۱۰=۰/۲ µm . پس هر تنظیم را می توان با ضرب کردن ۰/۲µm در طول مقادیر بدست آورد.

از آنجائیکه مقدار آخر، در ستون ۵ منفی است. این بدان معنی است که تمامی مقادیر تنظیمات بایستی مثبت باشد بطوریکه قرائت آخر در ستون ۷ ، صفر گردد.

ستون ۷ : در این قسمت، مقادیر ستون ٦ را به مقادیر متناظر آن در ستون ۵ اضافه می کنیم تا خطاهای واقعی از خط مستقیم بدست آید. همانطور که در شکل (b)۲۱-۳ نشان داده شده.

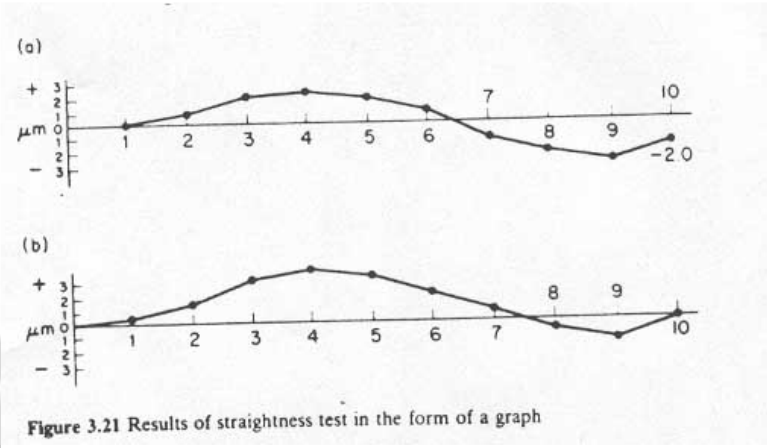


Figure 3.21 Results of straightness test in the form of a graph

کاربرد دیگر اتوکولیماتور، در اندازه گیری مربع بودنه می باشد. یک مثال عمومی آن در شکل (a) ۲۲-۳ می باشد که در آن بایستی مربع بودن لبه A نسبت به لبه B چک گردد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بدین منظور، ابزارهای اتصال را به حفره های مربوطه وصل میکنیم. بمنظور انعکاسی کردن انتهای آنها، یک آینه تخت به هر انتها وصل می کنیم. خواننده بایستی این نکات را در خاطر داشته باشد که انتهای وسایل اتصال بایستی بصورت مربع باشد نسبت به محورهایش و همچنین لازم نیست که آینه تخت باشد و لیکن وجه های آن بایستی موازی باشند.

اندازه گیری گوشه‌ها و زوایا:

یک روش از اندازه‌گیری زاویه‌ها و گوشه‌ها توصیف آن در برش و مقطع محدود شده و بکار بردن وسایل نوری، استفاده و بکار بردن پیوستگی و اتصال با لوازم مناسب از این وسائل ممکن است که بکار بردن برای یک حلقه بزرگ و عریض از برنامه نویسهای کاربردی استفاده می‌شود.

با قراردادن اتوکولیماتور در محل، یک قرائت از حفرهٔ A بدست می‌آید. یک مربع نوری، که شامل یک منشور پنج وجهی می‌باشد را بر روی حفرهٔ B قرار می‌دهیم، بطوریکه خط دید اتوکولیماتور 90° درجه می‌چرخد. اگر دو حفره مربعی باشند، در هنگام نگاه کردن به حفرهٔ B از روی آینه، دو قرائت مشابه به دست می‌آید. جهت‌گیری منشور خیلی مهم نمی‌باشد. زیرا این نوع منشور دارای خاصیت انحراف خط دید حول 90° بدون توجه به زاویه‌ای که محور اتوکولیماتور با وجه جلویی منشور می‌سازد را داراست. این اثر در شکل ۲۲b. ۳ نشان داده شده است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

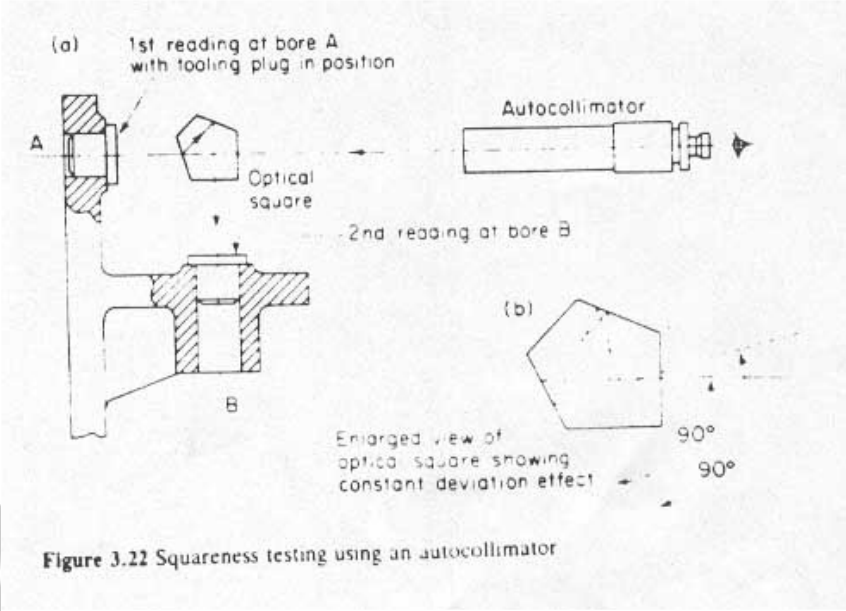
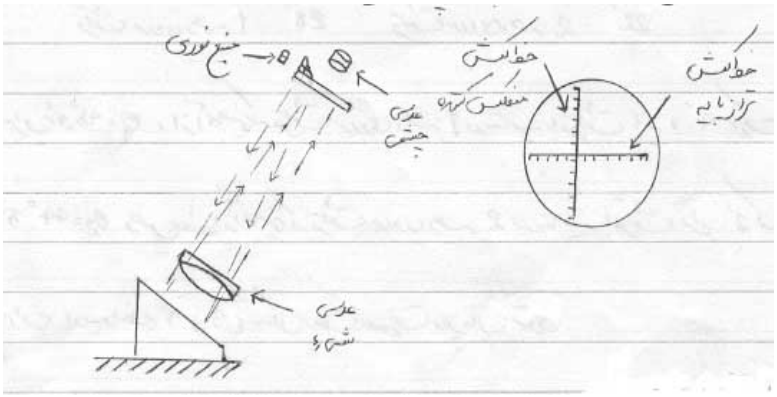


Figure 3.22 Squareness testing using an autocollimator

زاویه دکور: (Dekkor):

قوانین این ابزار (شکل ۲۳. ۳) شمابه اتوکولیماتور می‌باشد. بر روی سطح کوچک خود توسط یک نشیمن قرار گرفته است. دقت اندازه‌گیری آن به بزرگی اتوکولیماتور نمی‌باشد. دقت قرائت مستقیم آن، یک دقیقه کمانی می‌باشد که با تخمین دقیق ۲. ۰ دقیقهٔ کمانی نیز ممکن است. هدف نورانی‌ای که در اتوکولیماتور استفاده می‌شود، توسط یک خط‌کش نورانی بر روی پردهٔ شیشه‌ای در صفحهٔ کانونی عدسی شیء قرار گرفته است.



جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تصویر این خط‌کش، بر روی تصویر زمینهٔ عدسی چشمی، پس از انعکاس از سطح کار قابل رویت است. این تصویر نسبت به خط‌کش افقی، که به عنوان تراز عمل می‌کند تشکیل می‌گردد. برای استفاده از این دستگاه بعنوان مقایسه کننده، بایستی آن را با استاندارد شناخته شده تنظیم کرد که معمولاص بصورت زاویه درج می‌باشد.

مثال زیر نشان می‌دهد که چگونه ممکن است که از زاویه دکور برای اندازه‌گیری زاویه خطی V، که در شکل ۳.۲٤ آمده است که برای 90° تنظیم شده است استفاده کرد.

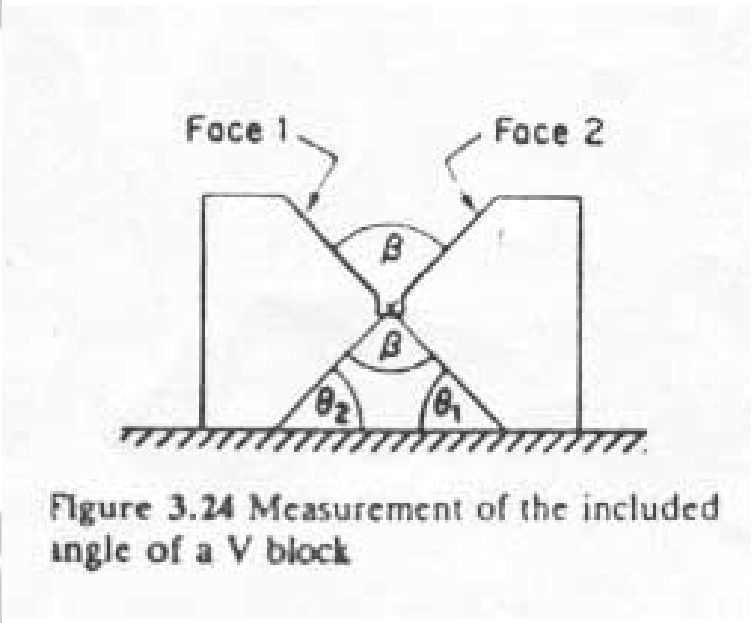


Figure 3.24 Measurement of the included angle of a V block

مثال : قرائتها از هر وجه V، پس از اولین تنظیم زاویهٔ دکور برای زاویه درج، 45° بدست آمده است.

قرائت پایه از زاویه درج $45^{\circ} = 24'$ با جای‌گذاری زاویهٔ درج در کار:

قرائت بر روی وجه ۱: $28'$ قرائت بر روی وجه ۲: $22'$

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بنابراین $\theta_1 = 45^\circ.4'$ ، از آنجائی که قرائت بر روی وجه ۱ در مقایسه با قرائت پایه، $4'$ بزرگتر است پس $\theta_2 = 44^\circ.58'$ و همین طور از آنجائی که قرائت بر روی وجه ۲ در مقایسه با قرائت تراز $2'$ کمتر است.

بنابراین زاویه داخلی V (B) ممکن است بصورت زیر بیان شود.

$$B = 180 - (\theta_1 + \theta_2) = 180 - (45^\circ 4' + 44^\circ 58') = 180 - 90^\circ 2' = 87^\circ 58'$$

در هنگام پروسهٔ فوق، سطوح انعکاسی لازم، در هنگام قرائت از بلوک V، ممکن است با به کارگیری یک سویه اندازه‌گیری بر روی آینه تخت بدست آید.

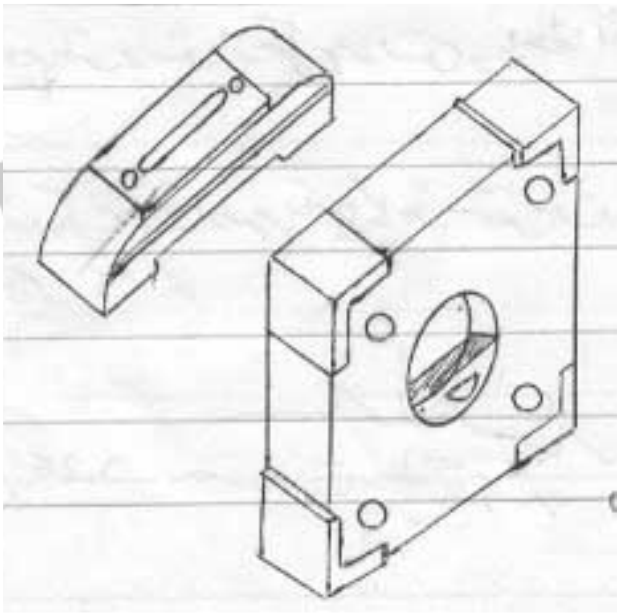
تراز دقیق:

اگر چه، این یک ابزار برای محاسبهٔ تغییرات زاویه‌ای کوچک می‌باشد ولی تراز دقیق برای آزمایش مستقیم بودن و هم راستا بودن، بخصوص در سازه‌هایی از قبیل ماشین ابزارها استفاده می‌شود. این ابزار، اساساً شامل یک لوله شیشه‌ای می‌باشد که بعنوان تراز حبابی استفاده می‌شود و دارای قابلیت خم شدن تا شعاعهای بزرگ را دارا است و با هر مایعی که بتواند حباب هوا را ایجاد کند پر می‌شود. قوانین این ابزار بر این اساس است که حباب همواره در بالاترین نقطه بدون توجه به لرزش زاویه‌ای، باقی می‌ماند. حساسیت تراز بر مبنای شعاع لوله می‌باشد و معمولاً درجه‌بندی شده است که هر درجهٔ لوله معرف ۱۰ ثانیه کمانی می‌باشد. ترازهای دقیق بر دو نوع هستند که شامل تراز بلوک و یاتراز بلوک مربعی می‌باشند که در شکل ۳.۲۵ نشان داده شده است. تراز بلوک مربعی برای آزمایش سطوح قائم و همین طور آن‌هایی که بر روی صفحهٔ افقی قرار دارند مفید

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

است. تراز بلوک، معمولاً بعنوان یک جایگزین اتوکولیماتور برای آزمایش مستقیم بودن چراغ راهنمای ابزار ماشین استفاده می‌شود.



شکل ۲۵. ۳ تراز مربعی دقیق

اندازه‌گیری سطح تمام شده:

قبل از جنگ جهانی دوم، اندازه‌گیری سطح تمام شده کاملاً به مهارت شخصی که وابسته به بازرسی عینی و حسی بود قرار داشت. ممکن است که در بعضی از کارها از این روش بتوان استفاده کرد و لیکن موارد بسیاری وجود دارد که نیاز به برآوردهای عددی دارد. اندازه‌گیری سطح تمام شده اکنون بعنوان یک تکنیک دقیق شناخته شده است. بدلیل نیاز به بهبود مونتاژ قطعات به مؤلفه‌ها به یکدیگر برای داشتن مقاومت بالا برای جلوگیری از خستگی و فرسایش.

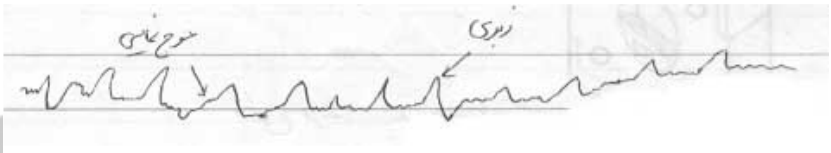
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

هیچ سطحی کاملاً صاف نمی‌باشد و همواره از پستی و بلندی‌هایی تشکیل شده است. نقشه‌هایی که توسط این بی‌نظمی‌ها درست شده است بسیار پیچیده می‌باشد ولی می‌توان آن‌ها را به دسته‌های زیر تقسیم‌بندی نمود.

زبری (اولین نقش): این حالت اشاره به پستی و بلندی‌هایی دارد که به دلیل خاصیت پرداخت و تکمیل ایجاد شده و بصورت خراشهای کوچک و یا اثر ابزار بر روی سطح می‌باشد. زبری را می‌توان با سرعت برش و کیفیت ابزار برش به کار رفته تعیین کرد.

موج‌نمایی (دومین نقش) (خراش): این حالت به پستی و بلندی‌هایی اشاره دارد که مربوط به خاصیت غیر مستقیم فلز برش از قبیل لرزش و یا خطای ابزار هنگام عملیات برش دارد. یک مثال کامل از سطح برشکاری شده که در آن زبری و موج نمایی کاملاً مشخص شده است. که در شکل ۲۶. ۳ نمایش داده شده است.



آرایش:

این لغت برای تشریح کلی سطح پس از انجام عملیات تکمیل بکار می‌رود. بعنوان مثال شکلی که پس از عملیات رنده‌کشی باقی می‌ماند از یک سوی علامتهای موازی تشکیل شده است در صورتی که در یک سطح ساینده شده شکل‌هایی که باقی می‌ماند به صورت یک سری کمانهای دایره‌ای می‌باشد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سیستم اندازه‌گیری:

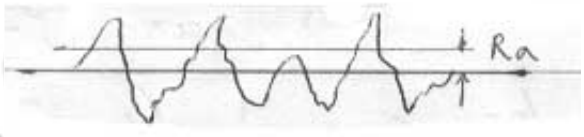
در گذشته سیستمهای بسیاری برای اندازه‌گیری سطح تمام شده ایجاد شده است ولی مهمترین و جامع‌ترین آن‌ها سیستم انحراف میانگین عددی (R_a) می‌باشد. این سیستم مقادیر عددی سطح را بصورت میانگین ارتفاع پستی، بلندی‌ها برحسب میکرومتر از خط میانگین مرکزی توصیف می‌کند. اگر یک نمایش گرافیکی از سطح موجود باشد مقدار R_a را می توان به روش زیر بدست آورد. با در نظر گرفتن رکوردی که در شکل ۳.۲۷ نشان داده شده است. خط مرکزی را با طول مناسب بدست می‌آوریم. این عمل بادی طوری انجام گیرد که مجموع مساحتهای بالا و پایین این خط برابر باشند. همچنین این خط بایستی خط نمونه ما نیز که پستی و بنلدی ها را نشان می‌دهد در نظر گرفته شود. مساحتها را می توان با یکی از روشهای ریاضی و یا با استفاده از پلینیمتر بدست آورد. اگر مساحت ها برحسب میلی‌متر مربع باشد سپس مقدار R_a از روش زیر بدست می‌آید.

□□□□ □□□□ □ □□□ □□□□□□□□ □□□□□

$$R_a = (\mu m) = \frac{\text{---------------------------}}{l} \times \frac{10^3}{V}$$

بزرگنمایی عمودی=V

طول نمونه =l



جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

روشهای اندازه‌گیری:

ساده‌ترین روش، استفاده از تمام شده‌های استاندارد مقایسه‌ای می‌باشد. این‌ها شامل یک سری سطوح تمام شده می‌باشد که تا مقدار R_a کالیبر شده است. آنها در مجموعه‌هایی که معرف عملیاتهای مختلف برشکاری می‌باشد فراهم می‌باشد. که هر مجموعهٔ آن شامل ٦ سطح از صاف تا زبر می‌باشد. آن‌ها را می‌توان به روشهای عینی یا حسی بدست آورد. از آنجائی که هر استاندارد تمام شده دارای یک مقدار R_a می‌باشد که بایستی با وقت کافی بدست آید. مزیت اصلی این روش این است که تمام شده‌ها ارزان بوده برای استفاده در کارگاه نیز مناسب هستند.

انواع این وسایل و ابزار نوک سوزنیهایی می‌باشند که بر روی سطح تحت آزمایش حرکت داده می‌شوند و همچنانکه اینکار را انجام می‌دهد، به طور عمودی در بی‌نظیمهای سطح تحت آزمایش جایگزین می‌شود. اغلب ابزارهای این نوع یک لغزه را بکار می‌گیرند که معمولاً شامل کفشک انحناء یافته متصل به بدنه اصلی وسیله می‌باشد و منشاءای برای حرکت نوک سوزنها را فراهم می‌آورد.

اصول کار لغزه در شکل ۲۸. ۳ نشان داده شده است. جایگزینی و جابجایی عمودی نوک سوزن با استفاده از روشهای الکتریکی یا مکانیکی بزرگ می‌شود. اگر چه این ابزار مکانیکی (شکل ۲۹. ۳) اکنون توسط وسایل مکانیکی پیشرفته جایگزین شده است اما آن دارای مزیت دیگری است چون آن مقادیر عددی پرداخت سطح را قادر به بدست آوردن از اصول اولیه می‌نماید.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

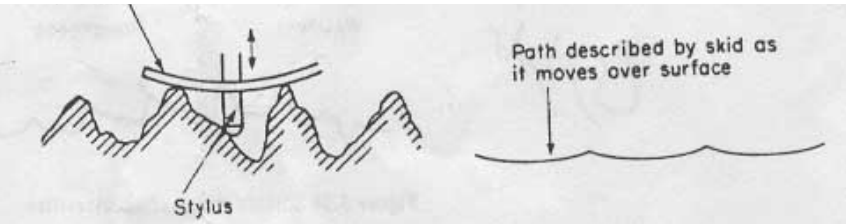


Figure 3.28 Use of the skid to provide horizontal datum for stylus displacement

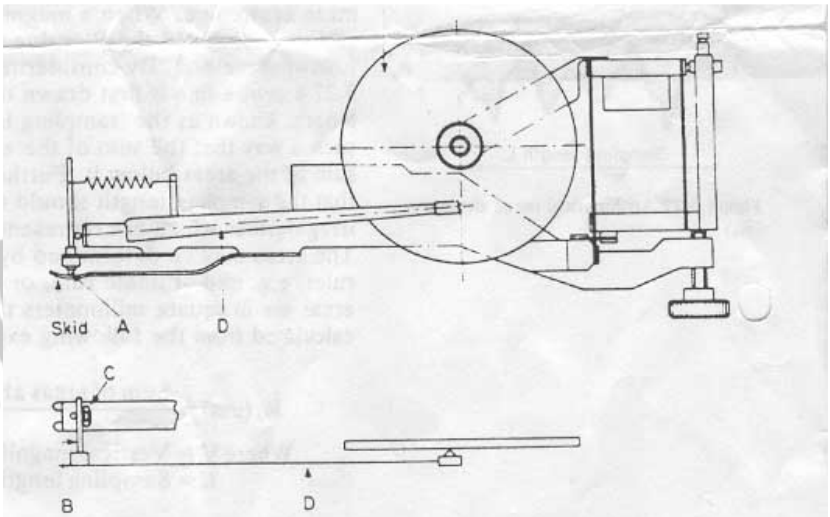


Figure 3.29 The Tomlinson recorder (J. E. Baty & Co Ltd)

همچنانکه سوزنA به طور عمودی حرکت می‌کند، باعث خواهد شد محور B بین دو غلطک ثابت C و سوزن غلط بخورد. محور بازوی D را حمل می‌نماید که به عقربه یا نشانگر الماس متصل شده است و با یک دیسک شیشه دودی تماس می‌گیرد. بنابراین، همچنانکه سوزن بر روی سطح امتداد می‌یابد، عقربه به حرکت خود با تولید پروفیل سطح بر روی شیشه دودی واکنش نشان خواهد داد.

تولید پروفیل سطح بر روی شیشه دودی واکنش نشان خواهد داد. بزرگنمایی عمودی پروفیل ضربدر ۱۰۰ خواهد بود و چون حرکت افقی سوزن بزرگ نمی‌شود، پروفیل فشرده خواهد شد و از اینرو نباید شکل صحیحی و درستی از سطح مورد آزمایش از

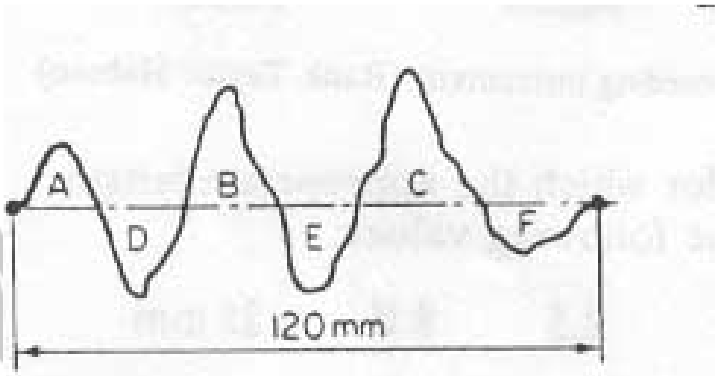
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

نظر گرفت. از آنجایی که پروفیل بر روی دیسک خیلی کوچک می‌باشد آن باید ثبت شود که آن را می توان بدست آورد.

این یا با نمایش تصویر نمایش داده شده به کاغذ فتوگرافیک همچنین برای چاپ معمولی بدست می‌آید یا با انتقال تصویر بداخل کاغذ کالک (کاغذ رسم). مقدار عددی (Ra) برای سطح را هم اکنون می‌توان تعیین نمود همچناکه قبلاً در این بخش به طور اختصار توضیح داده شد.

مثال: پروفیل نشان داده شده در شکل ۳.۳۰ ، مسیری را که از ثبت کننده تا ملینسون بدست آمده است را نشان می‌دهد با ارائه اطلاعات زیر، می‌توان انحراف میانگین حسابی (Ra) برای این سطح را تعیین نمود.



gure 3.30 Profile trace from Tomlinson

وسایل ثبت الکتریکی

وسایل الکتریکی، معمولترین روش اندازه‌گیری از لحاظ قابلیت اعتماد، درستی و سهولت عملکرد را نشان می‌دهند. تنظیم وسیله نمونه آن در شکل ۳.۳۱ نشان داده شده

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

است. جریان تغییری فرکانس بالا دارای شکل موج ثابت (معروف به موج حامل) برای یک مدار پلی شامل دو اندوکتانس متغیر بکار برده می‌شود. همچنانکه سوزن به طور عمودی جابه‌جا می‌شود این اندوکانسها بواسطه تغییر در ذره هوا بین سوزن چرخیده شده و هستهٔ آهن تغییر خواهند کرد. این در عوض باعث خواهد شد تا موج حاصل در واکنش به بی‌نظمیهای سطح تغییر نماید. سیگنال تنظیم شده اکنون تقویت می‌شود تا اینکه تغییر در جریان معرف سطح تحت آزمایش می‌باشد. فاصله افقی که توسط سوزن در وسایل الکتریکی حرکت کرده است، بعنوان طول عرضی اندازه‌گیری شناخته شده است و شامل چندین طولهای نمونه‌گیری می‌شود. در این روش، سوزن اغلب بی‌نظمیها را پیدا می نماید که مشخصه‌ای از کل سطح می‌باشند.

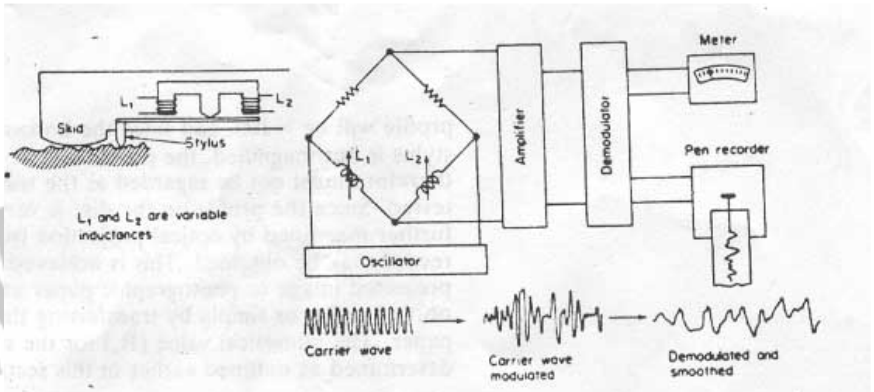


Figure 3.31 Electric surface-finish recording instrument (Rank Taylor Hobson)

طول نمونه‌گیری انتخاب شده به زبری سطح بستگی دارد که دارای طول مناسب می‌باشد و از مقادیر زیر انتخاب خواهد شد. ۰/۰۸ ۲/۰۵/۰۸/۲۵ ۸ ۲۵ متر به طور کلی استفاده از ابزراهای ماشینی سهم بزرگی را نسبت به بازده محصولات ساخته شده ایجاد می‌نماید. تا اینکه این ماشینها می‌توانند نسبت به تولید کار کیفیت استوار تکیه کند، انجام

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آزمایشات ویژه در مورد آنها برای کنترل روابط هندسی بین عناصر و اجزاء حرکتی ویژه و گوناگون ضروری است اگر چه این آزمایشات قبل از اینکه ماشین مورد استفاده قرار گیرد و تکرار شوند زیرا نصب ممکن است باعث اختلال در ساختار ماشین گردد. علاوه برآن، بعد از استفاده طولانی مدت یا پس از اینکه ماشین قدیمی تعمیر و سرویس گردید. آزمایش مجدد چنین تستهایی ضروری می‌باشد. آزمایشات طراحی شده برای ماشینهای تکی آزمایش در نظر گرفته شود.

تجهیزات مورد استفاده اغلب به طور نسبی ساده می‌باشند و معمولیترین آنها میلهٔ مخصوص تست و عقربهٔ نشان دهنده می‌باشند که در ارتباط با لوازم مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرند. میله‌های مخصوص بعنوان معیاری استفاده می‌شوند که از طریق آن اندازه‌گیری را می‌توان انجام نمود و شاید دارای نوع موازی برای استفاده بین مرکز یا موازی با میلهٔ نوک تیز و مخروطی موس باشند. هر دو مندرل (میله) در شکل ۳۲. ۳ نشان داده شده‌اند.

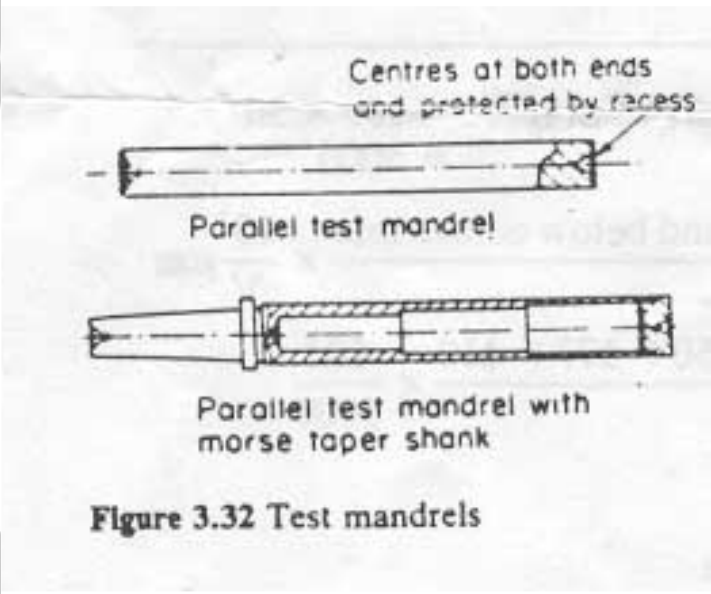


Figure 3.32 Test mandrels

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آزمایشات برای مرغک ماشین تراش:

این تست در شکل ۳۳. ۳ نشان داده شده است و اولین آزمایش است که باید در یک مرغک تازه نصب شده انجام گیرد. در اینجا یک تراز الکلی دقیق اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرد که توسط آن اندازه‌گیری‌ها در امتداد طول محفظه لغزنده در وضعیتهای مختلف انجام می‌گیرند. هر دو محفظه لغزنده جلو و عقب باید در این حالت بازدید و بررسی شوند همچنین بسیار مهم است که هر دو محفظه لغزنده در همان صفحه قرار گیرند و این با وضعیت‌بندی تراز الکلی به طور عرضی و سپس گرفتن چندین قرائت در امتداد طول محفظه لغزنده بررسی می‌شود.

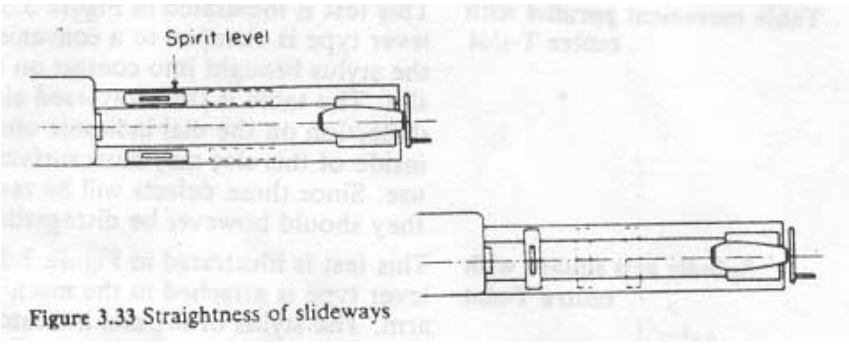


Figure 3.33 Straightness of slideways

زمانیکه کشوهای (Slideway) عقبی و جلوئی در یک سطح قرار گیرند، مثلاً سطح الکل، چرخشی را نشان می دهد. به این امر، غالباً Crosswiad نامیده می شود.

محور موازنه ماسوره با بخش متحرک ماشین تراش:

آزمایش فوق در شکل ۳٤. ۳ توضیح داده شده است. در نوک ماسوره یک ماشین تراش (میله) سنجش موازی همراه با میله نوک تیز مورس قرار دارد. یک صفحه مدرج

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تعیین کننده (سنجش‌گر مدرج) بر بخش قابل دسترس متحرک نصب و تنظیم شده است. تا بدین وسیله با ماشین تراش مرتبط گردد. سپس بخش متحرک در امتداد طول ماشین تراش (میله) عبور داده می شود تا هر گونه عدم توازن را نشان دهد. آزمایش فوق در سطوح عمومی و

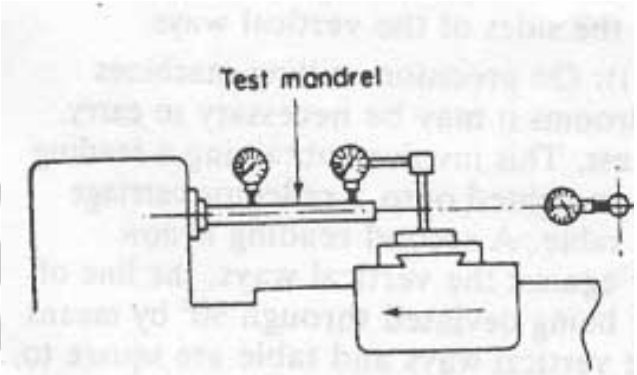
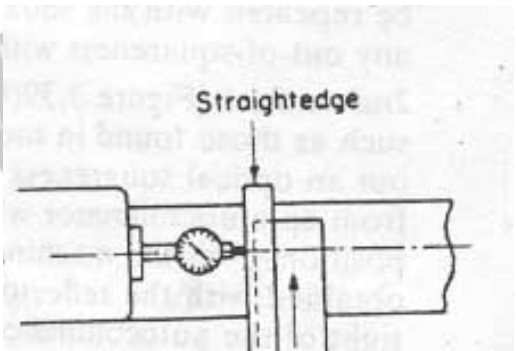


Figure 3.34 Spindle axis parallel with carriage movement

گونیای متحرک لغزنده مقطع (عرضی) با محور ماسوره:

ترتیب این آزمایش در شکل ۳.۳۵ نشان داده شده است. یک لبه صاف در قسمت لغزنده عرضی پرس و تنظیم شده تا بدین وسیله در زاویه ۹۰ درجه‌ای محور ماسوره قرار گیرد. این امر به واسطه کنتور سنجشگر مدرج (که در قالب تراش قرار گرفته) هنگامی که از جایگاه پیشین (جلو)به عقب برگردانده شده بدست آمده است. بنابراین لبه صاف مبنای ۹۰ درجه را بوجود می‌آورد. توسط سنجشگر مدرج که در تماس با لبه صاف می‌باشه بخش لغزنده مقطع به حرکت در می‌آید که بدین ترتیب هر گونه انحرافی در سنجشگر مدرج نشان می‌دهد که سطح لغزنده مقطع گونیا را بر روی محور ماسوره به حرکت در نمی‌آورد.



جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

محور موازنه انتهای بدنه تیغه همراه با بستر :

این آزمایش در شکل ۳۶. ۳ نشان داده شده است. یک میله آزمایشی همراه با سر نوک تیز مورس که در داخل انتهای بدنه تیغه جاسازی شده است. یک سنجشگر مدرج نصب شده بر بخش متحرک که در امتداد طول ماشین تراش (میله) عبور داده شده است. این آزمایش در هر دو سطح عمودی و افقی قابل اجرا می باشد.

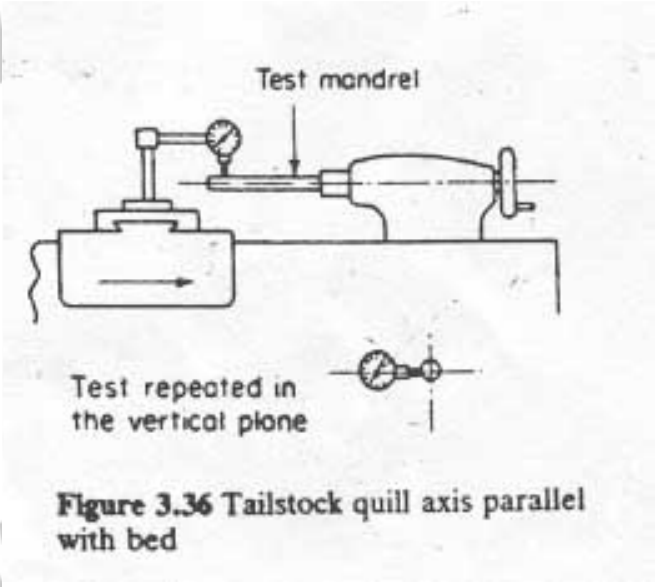


Figure 3.36 Tailstock quill axis parallel with bed

آزمایش هایی برای ماشین های فرز افقی

میز متحرک موازی با تی اسلات مرکزی

شکل ۳۷. ۳ این آزمایش را نشان می‌دهد. یک سنجشگر مدرج از نوع اهرمی در بخش بخش قابل دسترس ماشین نصب شده و یک سوزن در داخل قسمت طولی وصل شده که روبروی شکاف قرار می‌گیرد. سپس میز در امتداد سر تا سر طول آن عبور داده می‌شود و هر گونه انحرافی در صفحه سنجشگر مدرج مشاهده می‌شود. در ماشین‌های

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

قدیمی داخل این شکاف ممکن است از سطح ناقصی در طی استفاده دائمی برخوردار باشد. از آنجایی که این نقص‌ها توسط سنجشگر مدرج نشان داده می‌شود. الزامی است در طی آزمایش به آنها اهمیت داده نشود.

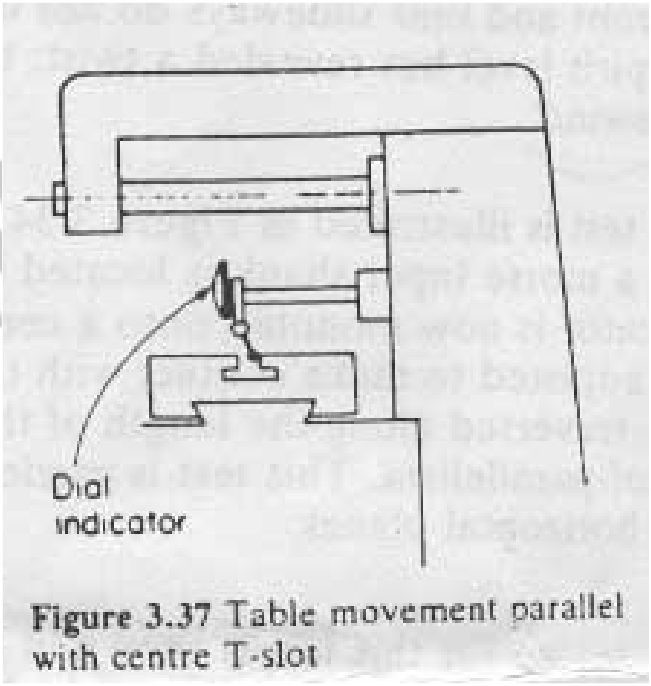


Figure 3.37 Table movement parallel with centre T-slot

گونیای محور ماسوره‌ای با تی اسلات مرکزی

شکل ۳۸. ۳ این آزمایش را نشان می‌دهد. یک درجه سنج از نوع اهرمی بواسطه یک بازوی الحاقی به دستگاه ماسوره متصل شده است. سوزن سنجشگر مدرج با صفحه عمودی شکاف در یک سر نیز تماس داده می‌شود. ماسوره ای که صفحه مدرج را حمل می‌کند برگشت می‌خورد تا سوزن با صفحه عمودی شکاف در جهت عکس میز تماس حاصل نماید. چنانچه محور ماسوره با شکاف مورد نظر به حالت قائمه در بیاید کنتورها (میزان مصرف) در هر دو سر میز یکسان خواهند بود. به دلیل امکان نقصان سطح در

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

صفحه عمودی شکاف معمولاً عمل اندازه‌گیری مربوط به پایه نصب زاویه‌دار کـه مقابـل شکاف قرار دارد صورت می‌گیرد.

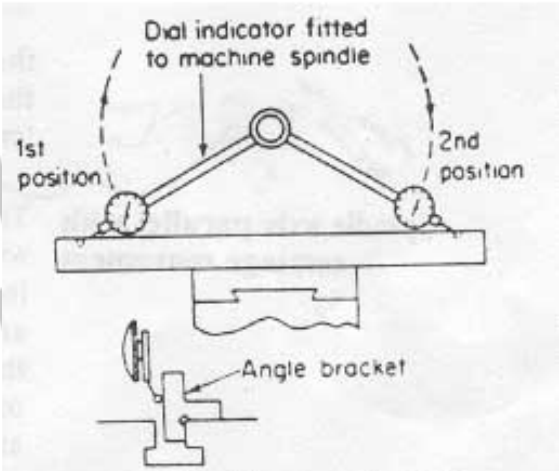


Figure 3.38 Spindle axis square with centre T-slot

میز گونیای شکل با استفاده از شیوه‌های عمودی:

دو روش در این آزمایش اتخاذ می‌شود که انتخاب هر یک از این‌ها به میزان دقـت آن بستگی دارد.

روش نخست (شکل (A) ۳۹. ۳): یک گونیای دقیق توسط تیغه عمودی اش به میز متصل شده است. و یک درجه سنج (متصل به طرق عمودی) تنظیم شده تا بدینوسـیله با لبه گونیا ارتباط یابد. زانویی ماشین در حالیکه هـر گونـه عیـب و نقصـی را در ردجـه سنج مشاهده می‌کند بطور عمودی به حرکت در می‌آید. آزمایش فوق بایـد در زاویـه ۹۰ درجه قائمه در اولین وضعیت تکرار گردد تا بـه هـر گونـه فقـدان قـائمگی (گونیـایی) همراه با جهت‌های شیوه‌های عمودی پی ببرد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

دومین روش (شکل (b) ۳۹. ۳): در مورد دقت ماشین فرز همانند آن دسته از ماشین‌های موجود در اتاق‌های ابزار انجام یک آزمایش گونیای نوری الزامی است. این آزمایش توسط خوانش از روی یک تلفیق کننده خود کار قابل روئیت در یک منعکس کننده متحرک مستقر بر روی میز ماشین انجام می‌پذیرد.

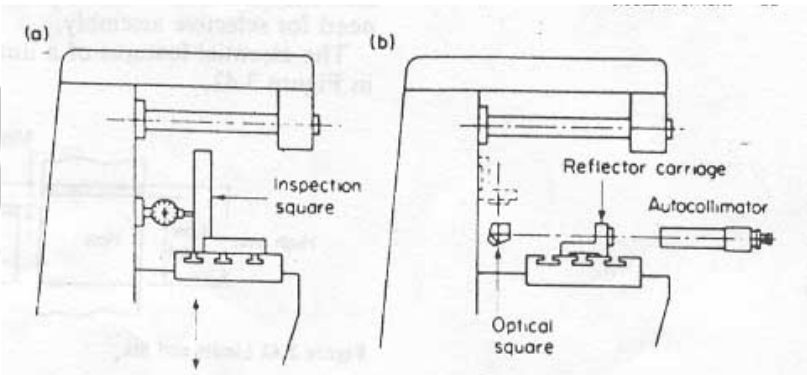


Figure 3.39 Squareness of table with vertical ways

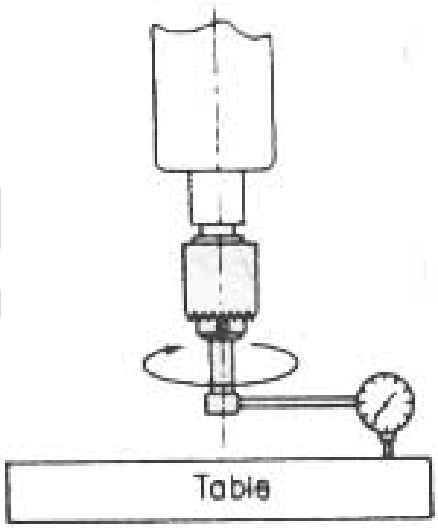
دومین مرحله خوانش توسط منعکس کننده قابل طرق عمودی بدست می‌آید. مسیر دید تلفیق کننده خودکار توسط گونیای نوری در ۹۰ درجه منحرف می‌شود. چنانچه راه‌های عمودی و میز نسبت به یکدیگر حالت قائمه پیدا کنند پس هر دو خوانش یکسان خواهند بود.

آزمایش‌های ماشین‌های سوراخکاری:

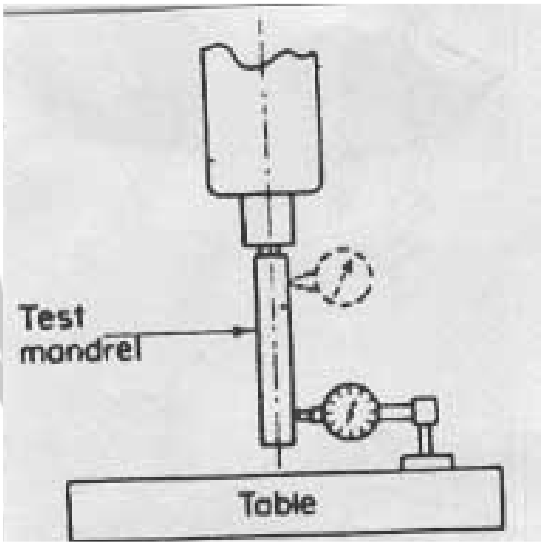
محور چرخنده عمود بر میز: این آزمایش، نشان داده شده در شکل ۴۰. ۳، یکی از مهمترین آزمایشهای ماشینهای سوراخکاری است. یک ساعت اندازه‌گیر نصب شده به بازوی لنگ و قرار گرفته در سه نظام (فک برای برقراری تماس با میز ماشینکاری تنظیم

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شده است. محور ماشین توسط دست به آهستگی چرخیده و همچنانکه بدور یک دایره روی میز می چرخد، هر گونه انحرافی بر روی ساعت اندازه‌گیری مشاهده می‌شود.



محور چرخنده درست می‌چرخد این آزمایش در شکل ٤١. ٣ نشان داده شده است. یک مرغک آزمایشی موازی با یک سرمته مخروطی بر روی محور ماشین قرار گرفته است. با یک ساعت اندازه‌گیر در تماس با مرغک، محور چرخنده توسط دست به آهستگی چرخیده و هر گونه انحراف بر روی ساعت اندازه‌گیر مشاهده می‌شود. این آزمایش را می‌بایست در دو موقعیت نشان داده شده در شکل انجام داد.



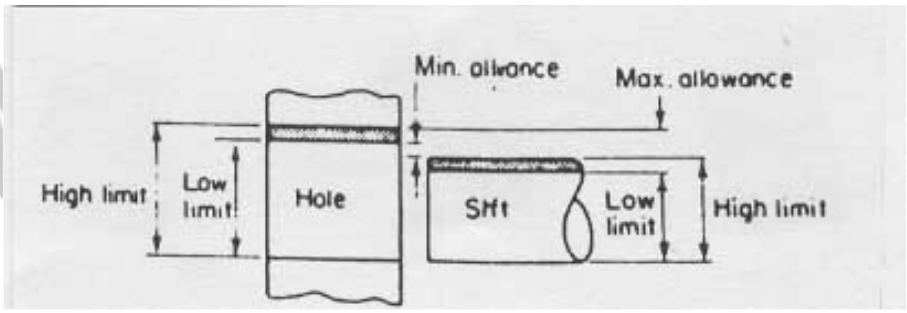
جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

حدود و انطباق‌ها

قطعات ساخته شده با مشخصات یکسان را نمی‌توان به اندازه یکسان و مشابه ایجاد کرد، چرا که عواملی همچون سائیدگی ابزار و خستگی اپراتور تغییرات جزئی در اندازه ایجاد خواهد کرد. این بدان معنی است که در مرحله طراحی، تغییر مجازی در اندازه می‌بایست مشخص شود، اما این تغییر مجاز باید به مقداری باشد که هم به کیفیت و هم به عملکرد محصول نهائی صدمه نزنند. برای تحقیق این خواسته، از سیستم حدود و انطباقها استفاده شده که برای ساخت اقتصادی و با کیفیت یکسان و یکنواخت قطعات طراحی شده است.

از این گذشته، با بهره‌گیری از سیستم حدود و انطباق‌ها قابلیت جایگزینی قطعات امکان پذیر می‌شود، از این رو از مونتاژ انتخابی صرفنظر کنید.

علائم مخصوص سیستم حدود و انطباقها در شکل ۴۲. ۳ نشان داده شده است:



تعاریف زیر با اشاره به سیستم حدود و انطابق‌ها استفاده می‌شود :

اندازهٔ اصلی: این اندازه اغلب بعنوان " اندازه اسمی " شناخته شده و اندازه قطعه‌ای است که توسط طراح مشخص شده است و به مقدار کمی می‌تواند تغییر کند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

حدود اندازه: از انجائی که هیچ قطعه‌ای نمی‌توان دقیقاً به اندازهٔ اصلی ساخت، طراح می‌بایست تغییر مجازی را تحت عنوان حدود اندازه مشخص کند. موقعیکه یک قطعه طبق کوچکترین اندازه ساخته شود، بعنوان حد پایین شناخته شده و بالعکس موقعی که قطعه‌ای طبق بزرگترین اندازه ساخته شود، بعنوان "حد بالا " شناخته می‌شود.

تلرانس: اختلاف مابین حدود اندازه بالا و پایین را تلرانس گویند. تلرانسها را می‌توان هم با استفاده از یک سیستم یکطرفه یا دو طرفه مشخص کرد. در سیستم یکطرفه، تلرانس در یک جهت نسبت به اندازه اصلی اختیار می‌شود.

برای مثال :

$82.00^{+0.04}_{-0.05}\ mm$ $\qquad$ $82.00^{+0.01}_{-0.02}\ mm$

در سیستم دو طرفه، تلرانس در دو طرف اندازه اصلی اختیار می‌شود:

برای مثال:

$82.00^{+0.02}_{-0.02}\ mm$ $\qquad$ $82.00 \pm 0.02\ mm$ □□□□□□ □□□ □□

حداکثر و حداقل وضعیت فلزی: حداکثر وضعیت فلز برای یک سوراخ موقعی است که آن سوراخ با حد پایین آن ساخته شده باشد و همین طور موقعیکه سوراخ با حد بالای آن ایجاد شود، بر اساس حداقل وضعیت فلزی می‌باشد. برعکس، برای یک محور، حداکثر وضعیت فلزی موقعی خواهد بود که بر اساس حد بالا ساخته شده باشد. دقت مجاز (رواداری): اختلاف طراحی در اندازه مابین دو قطعه مونتاژ شده است. دقت

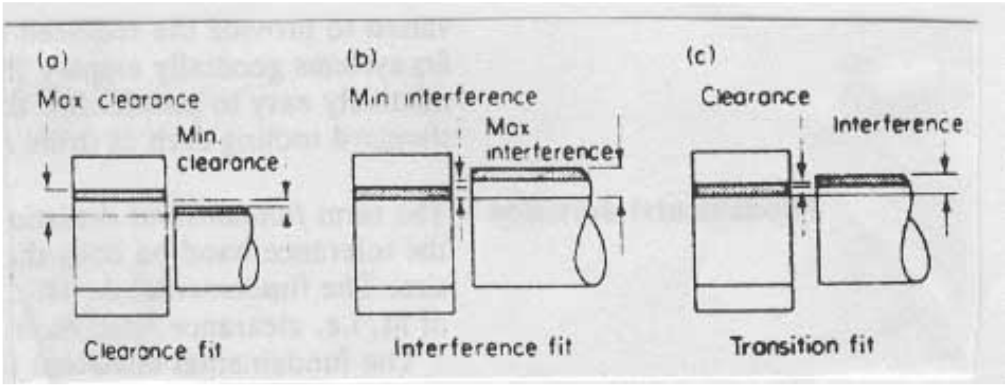
جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مجاز موقعی حداکثر خواهد بود که سوراخ و محور با حداقل وضعیت فلزی خودشان ساخته شوند. دقت مجاز، زمانی حداقل خواهد بود که هم سوراخ و هم محور با حداکثر وضعیت فلزی ساخته شوند.

طبقه‌بندی انطباقها:

سه نوع انطباق دهی مطابق شکل (۳ .۴۳) امکان پذیر است که بصورت زیر شناخته می‌شوند:

(I) لقی. (II) تداخل (در هم روی). (III) انتقال (پرشی).



انطابق از نوع لقی همواره بدون در نظر گرفتن اندازه (در محدودهٔ حدود مشخص شده) دو قطعه ای که ساخته شده‌اند، تولید می‌شود. دقت مجاز (رواداری) در این نوع از انطابق همواره مثبت خواهد بود.

انطابق تداخلی همواره در صورتی ایجاد خواهد شد که حد پایین روی یک قطعه بیشتر از حد بالای روی قطعه جفتی باشد. دقت مجاز (رواداری) این نوع انطابق

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

همواره منفی می‌باشد، که بدین معنی است برای مونتاژ (جایگذاری) دو قطعه در یکدیگر نیرو بایست اعمال شود.

انطباق انتقالی بگونه ایست که براساس اندازهٔ دو قطعه، انطباق لقی یا تداخلی ممکن است ایجاد شود. بنابراین دقت مجاز (رواداری) می‌تواند مثبت یا منفی باشد. انطباق انتقالی در جائیکه یک انطابق فشاری سبک مورد نیاز باشد مشخص می‌شود.

مثال : سوراخ و محور بصورت زیر مشخص می‌شوند:

$46/50^{+0/05\ mm}_{+0/02mm}$ □□□□ $46/50^{+0/01\ mm}_{+0/00mm}$

تعیین کنید:

الف: حدود و اندازه سوراخ و محور

ب: تلرانس سوراخ و محور

ج: حداکثر و حداقل دقت‌های مجاز

الف: حدود اندازهٔ سوراخ = $46.55\ mm$ $46.52mm$

حدود اندازهٔ محور= $46.51\ mm$ $46.50mm$

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ب: تلرانس سوراخ= 46.55-46.52 = 0.03 mm

تلرانس محور= 46.51-46.50 = 0.01mm

ج: حداکثر وضعیت فلزی (سوراخ)= 46.52mm

حداکثر وضعیت فلزی (محور) = 46.51mm

حداقل دقت مجاز: 46.52-46.51= 0.01mm

حداقل وضعیت فلزی (سوارخ)= 64.55mm

حداقل وضعیت فلزی (محور)= 46.50mm

حداکثر دقت مجاز (رواداری)= 46.55-46.50 = 0.05mm

سیستم های محدودیات و تناسبها (timit -&-fits)

هدف سیستم محدودیتها و تناسبها، فراهم آوردن گسترده ای از تلرانس ها برای طبقات مختلف تناسب می باشد. ممکن است چنین سیستم هایی مبتنی بر حفره یا محور باشند. یک سیستم مبتنی بر حفره، سیستمی است که محدودیات سایر حفره در آن ثابت باقی می ماند و محر از لحاظ سایر جهت فراهم کردن طبقه و گروه مورد نیاز تناسب، تغییر می کند. یک سیستم مبتنی بر محور، سیستمی است که محدودیات سایر محور در آن ثابت مانده و سایر حفره جهت فراهم کردن گروه مناسب مورد نیاز، تغییر می کند.

کاربران سیستم های محدودیات و تناسبها معمولاً زمانی از سیستم مبتنی بر حفره استفاده می کنند که استاندارد سازی سایز حفره با استفاده از وسایل استانداردی مثل دریل ها یا اهرم ها به نسبتاً ساده و آسان می باشد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

انحراف اساسی:

واژه انحراف اساسی برای نشان دادن موفقیت و مکان باید تلرانس روی حفره یا محور متناسب با سایز مبنا به کار رود. انحراف اساسی، گروه تناسب، مثل فاصله مجاز، پارازیت یا انتقال را تعیین می کند.

انحراف اساسی در مورد یک تناسب فاصله مجاز، در شکل ٤٤. ٣ نشان داده می شود.

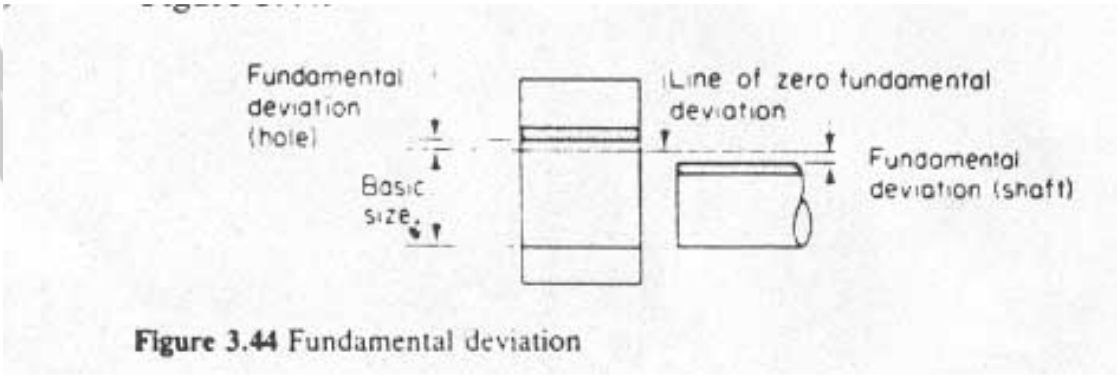


Figure 3.44 Fundamental deviation

BS4500 ۱۹٦۹ (تناسبها و محدودیات IOS):

در گذشته، بسیاری از سیستم ها در مورد محدودیات و تناسبها تعبیه شده اند. اکنون، سیستمی که عموماً به کار می رود و قابل قبول است، BS4500 است که مبتنی بر سیستم اتخاذ شده توسط سازمان بین المللی استانداردها (IOS) می باشد. این سیستم، گسترده وسیعی از سایزهای مبنا را تا ۳۱۵۰ میلیمتر تحت پوشش قرار می دهد.

BS4500 در مورد ۲۸ انحراف اساسی برای حفره ها و محورها فراهم می سازد، این حفره ها توسط یک حرف بزرگ و محورها توسط یک حرف کوچک، به شرح زیر مشخص می شوند:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

حفره ها : A B C ، CD ، D ، E ، EF ، F ، FG ، G ، H ، JS ، J ، K ، M ، V ، P ، R ، S ، T ، U ، V ، X ، Z ، ZA ، ZB ، ZC.

محورها : a ، b ، c ، cd ، d ، e ، ef ، f ، fg ، g ، h ، js ، jc ، k ، m ، n ، p ، r ، s ، t ،u ، v ، x ، y ، za ، zb ، zc.

هر یک از این انحرافات اساسی با ۱۸ درجه تلرانس فراهم می شود هر درجه با علامت ITOI ، ITO ، IT_1 ، IT_2 ، IT_3 ، IT_{16} ، مشخص می شود. درجه با سایز پایه مرتبط است، مثلاً هر چه سایز بزرگتر باشد.

بزرگتر از حد مجازی است که باید بکار برده شود. پر واضح است و جای هیچگونه تردیدی برای خواننده نخواهد بود که پیش‌بینی تعداد بسیار زیادی از حد مجازهای متناسب با درجات اندازه مبنا بینند.

اما برای اکثر کارهای مهندسی حفرهٔ H مورد استفاده قرار می‌گیرد. که یک انحراف اولیه برابر با صفر دارد. یعنی اینکه اندازهٔ ابتدائی برابر با حد پائینی حفره است.

این حالت در شکل ۴۵. ۳ بر ضمیمهٔ نمودار حد مجاز که درجه‌های اندازه مبنای مختلفی را نشان می‌دهد، نمایش داده شده است.

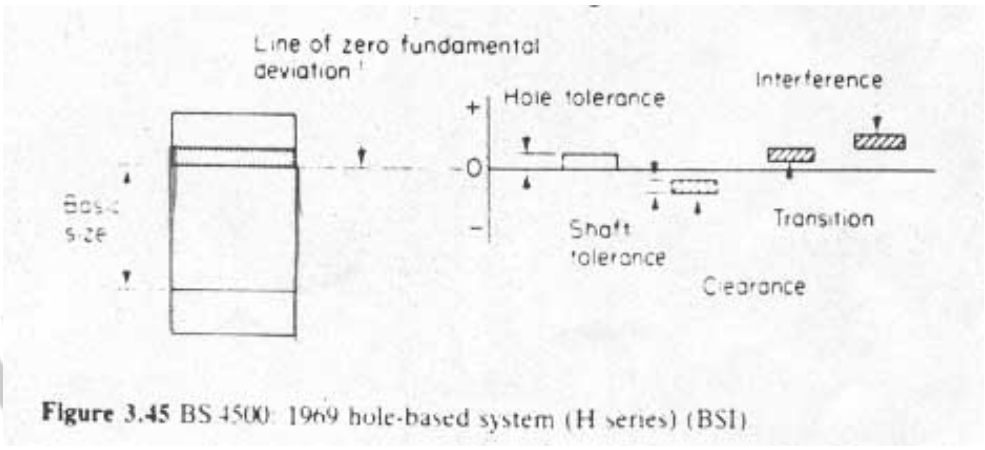


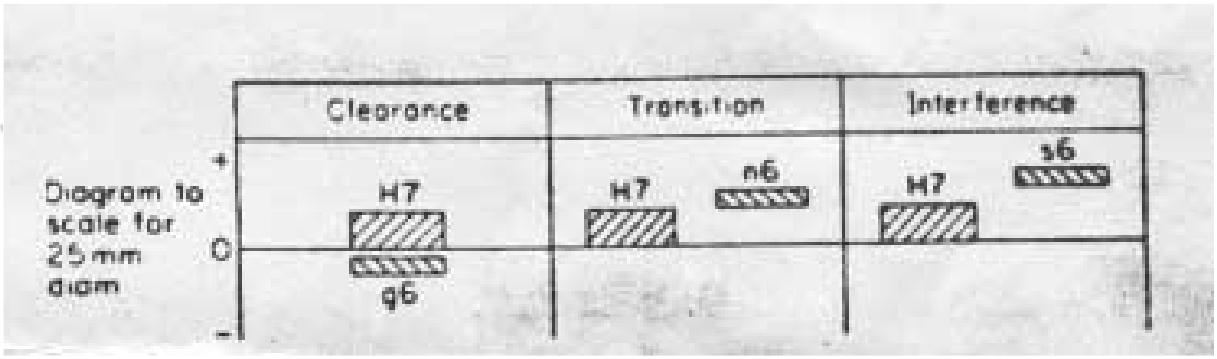
Figure 3.45 BS 4500: 1969 hole-based system (H series) (BSI)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تعیین نوع اندازه مبنا:

هنگام تعیین نوع اندازهٔ مبنا باید انحرافات اولیه حفره و بدنه همراه با درجه‌های حد مجاز مخصوص به خودشان تعیین گردد.

برای مثال لقی اندازه مبنایی که ١٤mmH7g٦ مشخص شده است. اندازهٔ ابتدایی قطر به هردو قسمت ١٤ mm خواهد بود. مشخصهٔH7 بر این معنی است که حفره یک انحراف اولیه H با یک حد مجاز نمرهٔ ٧ وارد. در حالی که g6 بدین معنی است که بدنه یک انحراف اولیه g با یک حد مجاز نمرهٔ ٦ دارد. برای بدست آوردن حد مجاز واقعی اندازه های مبنای مشخصی وجود دارد. شکل ٤٦. ٣ بعنوان نمونه‌ای از بهر گروه اندازهٔ مبنای بخش کوچکتر از جداول حد مجازلیست که توسط BS٤٥٠٠٠ در سال ١٩٦٩ طرح گردیده است و با مراجعه کردن به آن اندازهٔ مبنا را پیدا می‌کنیم.



www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اسم اندازه		تولورانس		تولورانس		تولورانس	
To	Cve	g_6	H_7	n_6	H_7	S_6	H_7
mm	mm	۰۰۰۱mm	۰۰۰۱mm	۰۰۰۱mm	۰۰۰۱mm	۰۰۰۱mm	۰۰۰۱mm
۳	–	−۲	+۱۰	+۱۰	+۱۰	+۲۰	+۱۰
		-B	۰	+٤	۰	+١٤	۰
٦	۳	−٤	+۱۲	+١٦	+۱۲	+٢٦	+۱۲
		−۱۲	۰	+۸	۰	+١٩	۰
۱۰	٦	−٥	+۱۵	+١٩	+۱۵	+٣٢	+۱۵
		−١٤	۰	+۱۰	۰	+٢٣	۰
۱۸	۱۰	−٦	+۱۸	+٢٣	+۱۸	+٣٩	+۱۸
		−۱۷	۰	+۱۲	۰	+٢٨	۰
۳۰	۱۸	−۷	+۲۱	+٢٨	+۲۱	+٤٨	+۲۱
		−۲۰	۰	+۱۵	۰	+٣٥	۰

شکل (٤٦. ۳) BS (٤٥۰۰) حدود و اندازه‌های مبنا (۱۹٦۹)

بنابراین با مراجعه به مثال قبلی‌مان یعنی ١٤mm H7g٦. حد مجازشان از جدول ارائـه شده اینطور خواهد بود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

+0/018 mm

-0/006 mm

□□□□: 14/000

□□□ : 14/000

+0/000mm

-0/017mm

حدود اندازه برای حفره □□/□□□mm و برای بدنه □□/□□□mm می‌باشد.

□□/□□□mm

□□/□□□mm

بنابراین بدلیل این اندازهٔ مبنا. حداکثر و حداقل لقی بترتیب ۰/۰۳۵ و ۰/۰۰۶ میلیمتر می‌باشد.

حد اندازه‌گیری

زمانی که قطعات بر مقدار زیادی ساخته شده‌اند بسیار حساس می‌شوند. از این رو بر صرفه است. که این قطعات را بوسیلهٔ حد اندازه‌گیری بعوض اندازه‌گیری مستقیم مورد بازبینی قرار دهند.

حد اندازه‌گیری فن طرح شده‌ای برای متصدیان و بازرسین است که نشان می‌دهد آیا این قطعه داخل یا خارج از حدود اندازه تعیین شده قرار دارد.

همچنین استفاده از حد اندازه‌گیری مورد استفاده کارکنان نیمه ماهر نیز قرار می‌گیرد.

عموماً حد اندازه شامل هر عضو اندازه‌گیری بنام برو نرو می‌باشد.

Figure 3.47 Plug gauge

□□

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بطور کلی یکی از متداولترین حد اندازه‌ها از اندازهٔ توپی می‌باشد که برای اندازه‌گیری قطر یک حفره بکار می‌رود.

کاربرد بُرو در مرحلهٔ اتمام اندازه‌گیری بدست آوردن این که حفره کوچکتر از حد پائینی‌اش نیست در حالی که نرو برای بدست آوردن این که حفره بزرگتر از حد بالایی‌اش نمی‌باشد.

بنابراین حفره بایستی در حدی از اندازه معین باشد مشروط بر اینکه اندازهٔ رفت وارد حفره شود و برگشت وارد حفره نشود.

اصل اندازه‌گیری تیلور:

اگر چه انواع مختلف بسیاری از حد اندازه‌گیری وجود دارد اما همگی آنها بایستی مطابق با اصل تیلور در نظر گرفته شود که عبارتند از:

الف) اندازه رفت مطابق حداکثر حالت فلز (حد پائین برای حفره، حد بالا برای بدنه) می‌باشد و همچنین باید مطابق با بسیاری از ابعادی که ممکن است به شکلی که اندازه‌گیری شده می‌باشد.

ب) اندازهٔ برگشت مطابق حداقل حالت فلز (حد بالا برای حفره، حد پائین برای بدنه) و تنها باید در یک بُعد شکل اندازه‌گیری شده مطابقت داشته باشد.

اگر در مرحله اندازه برگشت مستطیل ایجاد شود پی می‌بریم که قطعه کار درست است.

www.kandoocn.com

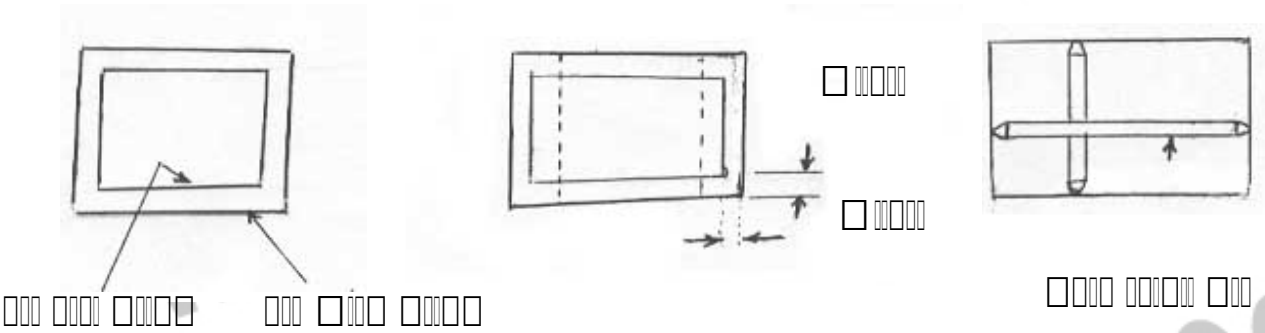
جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

برای فهمیدن این اصل به نمودار حفرهٔ مستطیلی شکل. الف) ۴۸. ۳ توجه کامل بیشتری نشان می‌دهیم با انجام دادن اصل اندازهٔ رفت تیلور باید مستطیلی ایجاد شده باشد. که ابعادش با حد پائین هم طول و هم عرض مطابقت کند.

اما اگر در مرحلهٔ برگشت تیلور هم ایجاد مستطیلی شود که ابعادش با حد بالایی طول و عرض مطابقت کند آنگاه حالتی بوجود می‌آید. که در شکل (ب) ۴۸. ۳ نشان داده شده است. در اینجا با این اندازه وارد حفره نمی‌شود.

بنابراین ما می‌پذیریم که این قطعه کار درست است حتی اگر طول خارج از حدود تعیین شده باشد این بدین معنی است که اندازه‌گیری طول و عرض دو اندازهٔ جدا گانه‌ای است. که باید بکار برده شود. برای اینکه هر کدام تنها یک بعد را می‌سنجند.

این اندازه‌ها معمولاً شامل اندازه‌های میخی نشان داده شده در شکل (ج) ۴۸. ۳ می‌باشد.



شکل ۴۸. ۳ نظریه تیلور

تلرانسهای مقیاسی (نمونه) و دقت مجاز فرسایشی:

موقع مشخص کردن اندازه‌های مقیاسهای حدی می‌بایست تلرانسهای مقیاسی را مورد توجه قرار داد، زیرا نمی‌توان انتظار داشت وسیله اندازه‌گیری بدقت اندازهٔ ابعاد،

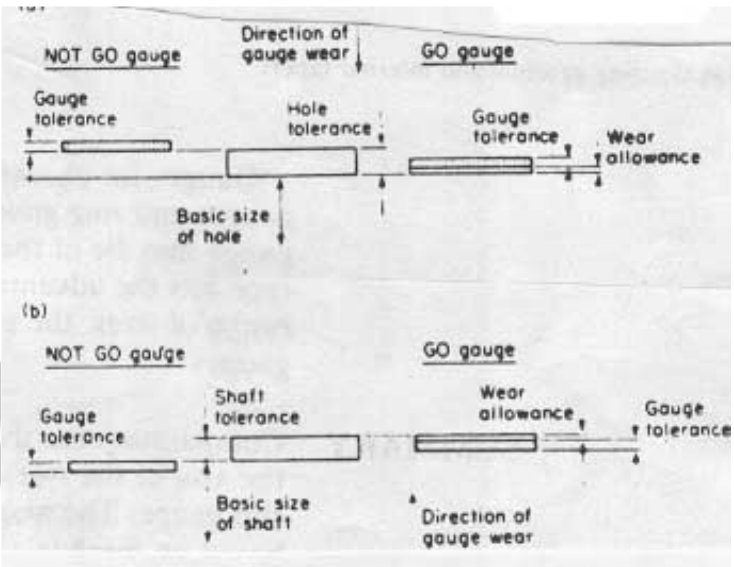
جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مقیاس‌گذاری می‌کند. بعنوان یک قاعدهٔ کلی تلرانس مقیاس‌گذار بصورت ۱۰٪ تلرانس کاری بیان شده و نسبت به اندازهٔ اصلی، مخالف جهتی که نمونه سائیده می‌شود، اختیار می‌شود.

برای غلبه بر فرسایش اولیه نمونه‌های حدی، اغلب " دقت مجاز فرسایشی " را برای معیار GO بکار گفته که معمولاً بصورت ۲۰٪ تلرانس وسیله اندازه‌گیری مشخص می‌شود. اگر تلرانس قطعه کار کمتر از ۰/۱mm باشد از دقت مجاز فرسایشی معمولاً چشم پوشی می‌شود، چرا که مقدار آن از هر گونه دقت و اهمیت عملی بسیار کوچکتر می‌باشد.

دقت مجاز فرسایشی هرگز برای دستگاه اندازه‌گیر Not Go استفاده نمی‌شود، زیرا هیچوقت نمی‌بایست سائیده شود، بعنوان مثال، یک سوراخ سنج (شابلون) Not Go نمی‌بایست داخل سوراخ شود.

ترتیب تلرانسهای مقیاس (نمونه) و دقت مجاز فرسایشی برای شابلونهای سوراخ یا دستگاههای اندازه‌گیر شکافدار یا حلقوی در شکل ۴۹. ۳ نشان داده شده است.



جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل ۴۹. ۳ تلرانسهای مقیاسی،

الف) ترتیب تلرانسها برای شابلونهای سوراخ Not Go, Go ب) ترتیب تلرانسها بـرای دستگاههای اندازه‌گیر شکافدار یا حلقوی Not Go, Go

مثال : یک سوراخ بصورت قطر $15.00^{+0.06}_{+0.02}$ مشخص شده است.

حدود مقیاسی را برای شابلون سوراخ Not Go , Go جهت کنترل این ابعاد تعیین کنید:

حداکثر وضعیت فلزی= ۱۵/۰۲mm

حداکثر وضعیت فلزی= ۱۵/۰۶mm

بنابراین تلرانس کاری برابر است با ۱۵/۰۶ – ۱۵/۰۲= ۰/۰۴ mm

تلرانس دستگاه اندازه‌گیر: ۰/۰۰۴ mm = (۰/۰۴mm) ٪۱۰

بنابراین حدود اندازه‌گیری Goو Not Go برابر خواهد بود:

اندازهٔ Go	اندازهٔ Not Go
حد بالا= ۱۵/۰۲۴mm	حد بالا= ۱۵/۰۶۴ mm
حد پائین = ۱۵/۰۲۰mm	حد پائین= ۱۵/۰۶۰mm

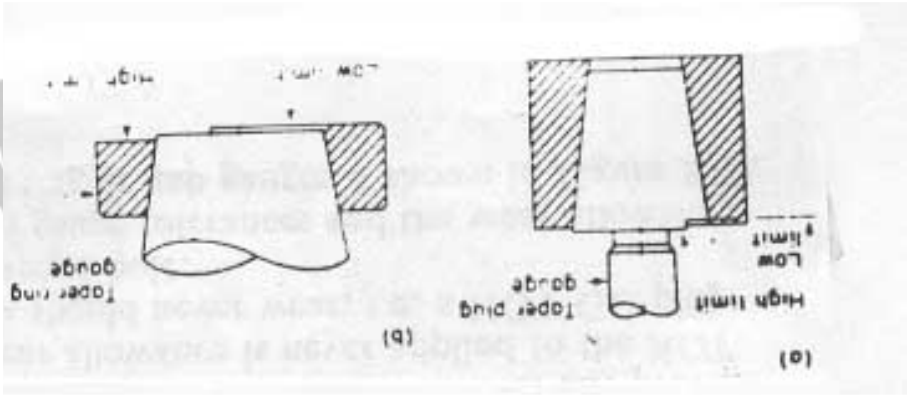
انواع اندازه‌گیری‌های حدی

علاوه بر شابلون سوراخ که قبلاً توصیف شد، انواع متعددی از اندازه‌گیرهـای حـدی کـه در حالت کلی برای کنترل طرحهای کاری متفاوت استفاده می‌شود، وجود دارد.

www.kandoocn.com

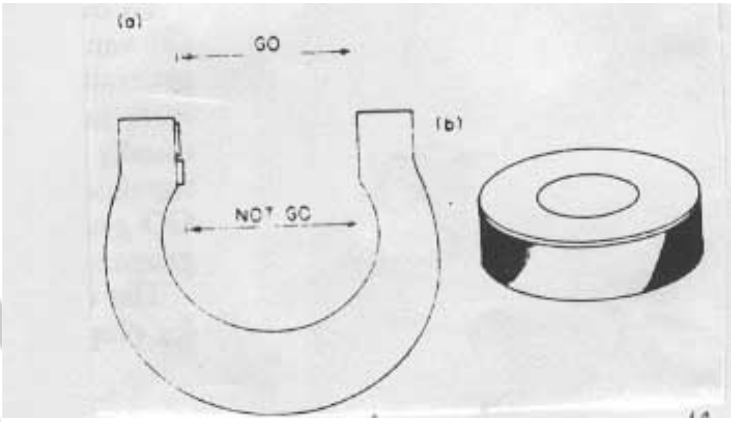
جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

قطر مخروطهای داخلی و خارجی را متوان با استفاده از شابلونهای سوراخ مخروطی و شابلونهای حلقوی مخروطی مطابق شکل ۵۰. ۳ کنترل کرد. حدود بالا و پایین بر روی این شبالونها، توسط پله مشخص می‌شود، بطوریکه سطح قطعه کار قرار گرفته در داخل این پله، داخل این تلرانس مشخص شده قرار خواهد گرفت.



مطابق شکل ۵۱. ۳ اندازه‌گیرهای (سنجه‌ها) کنترل انتظار معمولاً : متشکل از اندازه‌گیرهای کولیس و حلقوی هستند.

کولیس ممکن است از نوع ثابت یا قابل تنظیم باشد. نوع تنظیم دارای این مزیت است که سئوالها را می‌توان بگونه‌ای تنظیم کرد که برای محدوده ای از ابعاد قابل تنظیم باشد. ابعاد اندازه‌گیری با استفاده از شابولنهای لغزشی تنظیم می‌شوند.



جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

خلاصه:

در اندازه‌گیری دقیق جهت مقایسه اندازهٔ قطعه کار با اندازهٔ قطعه کار با انـدازهٔ اسـتاندارد معلوم، بعنوان نمونه دستگاه اندازه‌گیر لغزشی از مقایسه‌گرها استفاده می‌شود، سیستم‌های بزرگنمائی مورد استفاده در مقایسه‌گرها بر اساس اصول مکـانیکی، الکتریکـی، نـوری یـا باید هستند.

پرژوکتورهای نوری برای اندازه‌گیری تصویر بزرگ شده قطعه کار استفاده می‌شوند. ابعاد خطی و زاویه دار را بهمراه اشکال هندسی می‌توان توسط این روش کنترل کرد.

اتوکالیماتور، دکور زاویه‌ای و تراز الکلی وسایلی هستند که برای سنجش جابـه‌جائیهـای زاویه‌ای کوچک مور استفاده قرار می‌گیرند.

تستهای میزان سازی (همترازی) بر روی ابزارهای ماشینکاری جهت تعیین میزان دقـت روابط هندسی مابین اعضاء متحرک مختلف انجام مـی‌گیرنـد. تجهیـزات مـورد اسـتفاده عمدتاً متشکل از مرغکهای (مندرل) آزمایشی و ساعتهای اندازه‌گیری هستند.

سنجش پرداخت سطحی توسـط انحـراف متوسـط حسـابی (R_a) مشـخص مـی‌شـود.

ارزیابی پرداخت سطحی را می‌تـوان توسـط مقایسـه پرداخـت قطعـه بـا یـک پرداخـت استاندارد یا بکارگیری وسیله‌ای که از سوزن گرامافون استفاده می‌کند، انجام داد.

سیستمی از حدود و انطباقها در ساخت و تولید مهندسی جهت ترویج قابلیت جایگزینی به کیفیت یکنواخت و ساخت اقتصادی استفاده می‌شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

قطعات تولید شده در مقدار زیاد را معمولاً با دستگاه اندازه‌گیری حدی بازرسی می‌کنند. طراحی دستگاههای اندازه‌گیری حدی می‌بایست با اصول اندازه‌گیری تیلور مطابقت داشته باشد.

پرسش‌ها:

(۱) با استفاده از یک طرح مناسب، اصول سنجش مقایسه‌ای را توضیح دهید.

(۲) به کمک یک دیاگرام واضح اصول عملکرد

(I) مقایسه‌گر مکانیکی

(II) مقایسه‌گر باید را توضیح دهید.

(۳) چهار طرح یا شکل مناسب که یک مقایسه‌گر بایستی دارا باشد را فهرست کنید.

٤- با استفاده از یک نمودار نامگذاری شده مشخص، نشان دهید سیستم نوری یک پروژکتور که برای بازرسی مهندسی مناسب است. اهمیت بکارگیری نور تنظیمی (کالیمیتد) را برای پاشش نوری توضیح دهید.

٥- با استفاده از یک طرح، توضیح دهید که چه تنظیمی برای یک پروژکتور موقع نشان دادن طرحهای مارپیچی همچون رزوه‌های پیچ لازم است:

٦- سه بزرگنمایی معمول مورد استفاده در تصویر برداری نوری را بیان کنید.

٧- به کمک نموداری مناسب اصل راه‌اندازی اتو کالیمیتور را توضیح دهید. دو کاربرد این وسیله را بیان کنید.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۸- با استفاده از یک طرح، شرح دهید، چگونه اجزاء نشان داده شـده در شـکل ۵۲. ۳ را می توان با بکارگیری یک دکور زاویه‌ای اندازه‌گیری کرد.

Figure 3.52

۹- با استفاده از یک طرح، "میدان دید" نشان داده شده در یک دکـور زاویـه‌ای را شـرح دهید.

۱۰- با استفاده از دیاگرامهای مناسب، توضیح دهید چگونه می توان میـزان سـازی ابـزار ماشینکاری را انجام داد:

الف) محر چرخنده عمود بر میز یک ماشین سوراخکاری.

ب) روپوش محور دستگاه مرغک که موازی با پایه روی یک صفحه نظام ماشـین تـراش حرکت می‌کند.

۱۱- با استفاده از نمودارهای واضح، نشان دهید، انواع انطابق‌های زیر چه مفهومی دارند:

(I) لقی. (II) تداخل. (III) انتقال.

۱۲- انطابق از نوع تداخل یک سوراخ و یـک محـور بصـورت 6 H7S mm ۸ مشـخص شده است، با استفاده از جدول شکل ٤٦. ۳ تعیین کنید:

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

الف: حداکثر و حداقل وضعیت فلز برای سوراخ و محور

ب: حداکثر و حداقل تداخل میان سوراخ و محور

۱۳- اصل اندازه‌گیری تیلور را بیان کنید.

۱٤- با استفاده از یک دیاگرام واضح، ترتیب تلرانسها و دقت مجاز (رواداری) فرسایشی برای یک هدف کلی Go، NOt Go، شابلون سوراخ را نشان دهید.

۱۵- محوری با اندازه قطری $\square\square^{+\square/\square\square}_{mm}$ مشخص شده است.

حدود اندازه‌گیری (گیج) را برای اندازه‌گیر کولیس Not Goو Go جهت کنترل ابعاد $\square\square^{+\square/\square\square}_{mm}$ تعیین کنید.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title: □□□□ □□□□□□ □ □□□ □□□□:
Subject:
Author: SinaSoft
Keywords:
Comments:
Creation Date: 4/15/2012 11:22:00 AM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: hadi tahaghoghi
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 4/15/2012 11:22:00 AM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 88
Number of Words: 10,343 (approx.)
Number of Characters: 58,960 (approx.)

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com