

هدف‌های رفتاری:

- انواع کارگاه‌ها را از نظر کاری که در آن انجام می‌شود نام ببرد.
- امکانات و تأسیسات مختلف کارگاه را شرح دهد.
- وسایل و تجهیزات اولیه کارگاه را شرح دهد.
- کاربرد انواع گیره‌ها را شرح دهد.
- کاربرد انواع قلم‌ها را شرح دهد.
- ساختمان قلم را شرح دهد.
- یکاهای اندازه‌گیری طول در دستگاه SI را توضیح دهد.
- با استفاده از وسایل اندازه‌گیری ابعادی، اندازه قطعات را تعیین کند.
- کاربرد انواع آپارهای مورد استفاده در کارگاه مکانیک عمومی را توضیح دهد.
- ارتفاع گیره را متناسب با قد خود تنظیم کند.
- نکات ایمنی، حفاظتی و فنی کارگاه را رعایت کند.

مقدمه

کارگاه

کارخانه

مشخصات کارگاه و کارخانه

نکات عمومی ایمنی

وسایل و تجهیزات پایه

زوایای اصلی در برش و براده‌برداری

قلم

اصول و نکات فنی در قلم‌کاری

اندازه‌گیری

وسایل اندازه‌گیری ابعادی

آپارها

پرسش‌های پایانی

فعالیت‌های کارگاهی

پژوهش

مقدمه

در سطح شهر و محلی که زندگی می کنید با کارگاه های مختلفی برخورد می کنید که با تابلوهای کارگاه آهنگری، در و پنجره سازی، مکانیکی، آلومینیم سازی، صافکاری و نقاشی، موتورپچی، کانال سازی و ... مشخص شده اند. همچنین در خارج از محیط شهری و در شهرک های صنعتی و در مقیاسی بسیار وسیع تر، کارگاه ها و کارخانه های بزرگتری نظیر کارخانه های ریخته گری، نوردکاری، خودروسازی، ریسندگی و بافندگی، مقواسازی، فولادسازی، شیشه سازی، لوازم خانگی، قطعه سازی، لاستیک سازی، تولید مصالح ساختمانی، ماشین آلات کشاورزی و ... را مشاهده می کنید که روزانه هزاران نفر در آنها مشغول فعالیت بوده و نیازمندی های ما را تأمین می کنند.

کارگاه

مکانی که اشخاصی با اطلاعات فنی، تخصصی، سن و ... با ابزارها و وسایل مخصوص و متناسب با نوع کار در زمینه تولید محصول، مونتاژ، ساخت، تعمیر و ... فعالیت کنند را کارگاه گویند (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱- نمونه ای از یک کارگاه ماشین ابزار

کارخانه

مجموعه ای از کارگاه ها که برای هدف مشترکی فعالیت می کنند را کارخانه گویند. اساساً هر کارگاه و یا کارخانه با توجه به نوع و حجم فعالیت ساختمان، تجهیزات، تأسیسات و امکانات مختلفی دارد.



شکل ۱-۲ نمونه‌ای از یک کارخانه بزرگ صنعتی

مشخصات کارگاه و کارخانه

مساحت : متناسب با حجم فعالیت، مساحت انتخاب می‌شود که این مساحت ممکن است در حد چند متر مربع، چندصد متر مربع و یا چند هکتار باشد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۳ ساختمان قسمتی از کارخانه

ساختمان و بنا : با توجه به مساحت، حجم فعالیت، نوع ورودی و محصول، تعداد کارکنان و ...، ساختمان‌ها و کارگاه‌های مختلفی از جمله کارگاه‌های تولید، مونتاژ، تعمیر، واحد تأسیسات، انبارها، نگهبانی، برج‌های دیده‌بانی، ساختمان‌های اداری و دفتری، سالن اجتماعات، سرویس‌های بهداشتی، رختکن، پارکینگ، نمازخانه و ... در آن پیش‌بینی می‌شود (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۴ سیستم گرمایشی و سرمایشی

تأسیسات حرارتی و برودتی : برای هر کارگاه و کارخانه تأسیسات گرمایشی و سرمایشی متناسب با آن پیش‌بینی می‌شود که ممکن است از سیستم چیلر، شوفاژ، پنکه، کولرگازی، سیستم‌های تشعشعی، انرژی‌های خورشیدی، لوله‌کشی گاز و ... استفاده شود (شکل ۱-۴).

تأسیسات آب و فاضلاب : از جمله نیازمندی‌های دیگر هر کارگاه و کارخانه تولیدی تأسیسات آب و فاضلاب آن است که لازم است براساس استانداردهای مربوطه طراحی و پیش‌بینی شده و علائم استاندارد آب آشامیدنی، آب غیر آشامیدنی، مواد شیمیایی، دوش چشم‌شوی و... مشخص شوند.



شکل ۵-۱- نمونه‌ای از تابلو برق

تأسیسات برقی : با توجه به مقدار مصرف برق کارگاه و کارخانه ولتاژ و آمپر مورد نیاز تأمین می‌شود. تمام تأسیسات برقی نیز باید براساس استانداردهای مربوطه انجام شده، علائم لازم نصب، تجهیزات ایمنی و حفاظتی پیش‌بینی شود. برای هر کارگاه تابلوی برق جداگانه پیش‌بینی شده و متناسب هر دستگاه و هر قسمت کلید مجزا در نظر گرفته می‌شود، همچنین لازم است محیط کار به سیستم اطلاع‌رسانی^۱ مجهز شود (شکل ۵-۱) در ضمن دستگاه‌های موجود در کارگاه باید مجهز به سیم ارت باشند سیم ارت، سیم ارتباطی و ایمنی است که از اتصالات برق جلوگیری کرده و مانع از برق‌گرفتگی افراد می‌شود.



شکل ۶-۱- پایگاه مرکزی اطلاعات و پردازش یک سازمان

تأسیسات رایانه‌ای : با پیشرفت و توسعه فناوری استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای در ثبت و درج تمام فعالیت‌ها ضروری است. بنابراین لازم است با توجه به نوع و میزان فعالیت، تجهیزات و تأسیسات لازم نرم‌افزاری و سخت‌افزاری رایانه‌ای پیش‌بینی شود. همچنین می‌توان از دوربین‌های مدار بسته برای کنترل رفت و آمد و نگهداری، سیستم‌های ورود و خروج لمسی برای ثبت زمان ورود و خروج کارکنان و اتصال آن به پایگاه مرکزی اطلاعات و پردازش سازمان^۲ استفاده کرد (شکل ۶-۱).

۱- Pager

۲- Server



چیدمان : از جمله موارد بسیار مهم در یک کارگاه چیدمان دستگاه‌ها و تجهیزات آن است که با توجه به نوع کارگاه و فعالیت آن، دستگاه‌ها نصب می‌شوند. دستگاه‌ها و ماشین‌آلات براساس نوع کاری که انجام می‌دهند در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. همچنین فاصله بین دستگاه‌ها باید به گونه‌ای باشد که امکان تعمیرات اساسی، سرویس‌های دوره‌ای، جابه‌جایی احتمالی وجود داشته و خطر پرتاب احتمالی قطعه کار کاهش یابد.



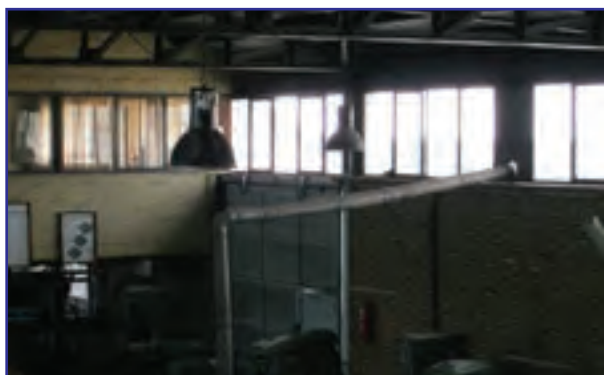
همچنین به منظور ورود و خروج و عبور لیفتراک دستی و ماشین‌ها باید درها و فضای مناسب در کارگاه برای تردد اینگونه وسایل پیش‌بینی شود تا در صورت لزوم بتوان دستگاه‌های کارگاه را جابه‌جا کرد (شکل ۷-۱).

در ضمن با در نظر گرفتن نوع فعالیت باید جرثقیل دستی و یا سقفی با ظرفیت متناسب با وزن و حجم دستگاه‌ها پیش‌بینی و نصب کرد (شکل ۸-۱).

شکل ۷-۱- لیفتراک و محل عبور آن



شکل ۸-۱- جرثقیل سیار



شکل ۹-۱- پنجره‌های کارگاه



شکل ۱۰-۱- وضعیت ظاهری آزمایشگاه اندازه‌گیری



شکل ۱۱-۱- کپسول آتش‌نشانی

روشنایی : طراحی و ساختمان کارگاه باید به گونه‌ای باشد تا بتوان از نور طبیعی استفاده کرد و در مصرف انرژی صرفه‌جویی شود.

لذا بر اساس استانداردهای ساختمان، پنجره با مساحت و محل مناسب پیش‌بینی می‌شود. همچنین از نور غیر طبیعی نیز استفاده شود (شکل ۹-۱).

ویژگی‌های ظاهری : برای رسیدن به راندمان کاری بالا ضروری است محیطی مطلوب، انرژی‌بخش، دلچسب، آرام‌بخش، زیبا، انگیزشی و... برای کارکنان فراهم کرد. لذا باید برای فضاهای مختلف کارگاه از رنگ‌های شادی‌بخش و انرژی‌زا استفاده کرد. همچنین با نصب علائم ایمنی، بهداشتی و شعارهای کیفیتی و مدیریتی بر اساس استانداردهای مدیریت کیفیت، آگاهی‌ها و هشدارهای لازم را به کارکنان داد (شکل ۱۰-۱).

سیستم‌های آتش‌نشانی و اطفاء حریق : ضروری است هر کارگاه و کارخانه مجهز به سیستم‌های آتش‌نشانی و اطفاء حریق باشد که در این خصوص با در نظر گرفتن نوع کار، محصول و فرایند تولید از حسگرهای^۱ حساس به دود، گاز، بو و همچنین کپسول‌های اطفاء حریق، شیرهای آتش‌نشانی و... استفاده می‌شود (شکل ۱۱-۱).

۱- Sensor

تهویه کارگاه : برای تهویه کارگاه هواکش‌های متناسب با آن باید پیش‌بینی شود، کارگاه‌هایی که دارای آلودگی‌ها و گازهای خطرناک هستند، نظیر کارگاه جوشکاری، ریخته‌گری، صنایع شیمیایی و... از حساسیت بیشتری برخوردار بوده و باید بر اساس استانداردهای زیست‌محیطی، مجهز به هواکش و تجهیزات لازم باشند (شکل ۱۲-۱).



شکل ۱۲-۱- هواکش کارگاه

اول ایمنی بعد کار

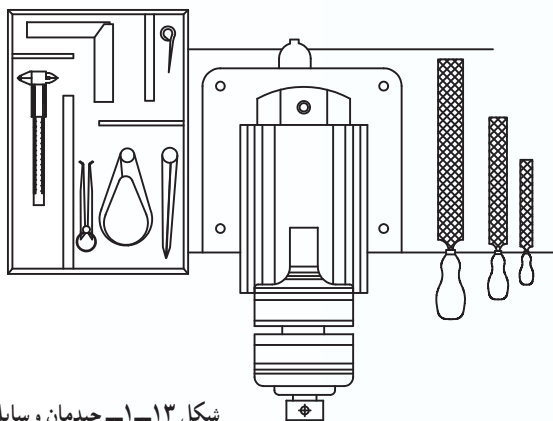
در هر کارگاه برای انجام هر نوع کاری ابتدا باید به مسائل ایمنی توجه کرد. زیرا به مصداق ضرب المثل «یک لحظه غفلت، یک عمر پشیمانی» ممکن است باعث زیان جبران ناپذیری شود. بنابراین باید توجه ویژه به مسائل ایمنی در کار داشت و از آن غافل نگردید. اهمیت ایمنی آن قدر بالاست که برای آن استانداردهای بین المللی تدوین شده و شرکت‌ها و کارخانه‌ها ملزم به رعایت آنها هستند.

به طور کلی بخشی از نکات ایمنی، عمومی و بخشی مربوط به صنعت خاصی هستند. مواردی از نکات عمومی در ذیل بیان می‌شوند.

۱- مقررات و نکات ایمنی و حفاظتی مربوط به هر کارگاه را باید قبل از ورود به آن مطالعه کرده، تدابیر و پیش‌بینی‌های لازم را مد نظر قرار داد.

۲- یکی از عوامل مؤثر در انجام کارها نظم و انضباط است، که نتیجه آن افزایش سرعت، کیفیت و دقت در کار است همچنین از آشفته‌گی و به هم ریختگی جلوگیری کرده و در نهایت به کاری مطلوب، افکاری آسوده و بدون دغدغه منجر خواهد شد (شکل ۱-۱۳).

۳- از هر نوع شوخی، جدال، دودن و مواردی مانند آن در کارگاه، پرهیز شود.



شکل ۱-۱۳- جیدمان وسایل

۴- از وسایل و تجهیزات خراب و معیوب استفاده نشود.

۵- ابتدا با نحوه کار با ایزاری که می‌خواهید از آن استفاده کنید آشنا شوید و به نکات ایمنی و حفاظتی آن توجه داشته باشید.

۶- مسیرهای تردد در کارگاه را مشخص کرده و آن را عاری از هرگونه لغزندگی نگه دارید، زیرا مسیر لغزنده ممکن است سبب سوانح و خسارات جبران ناپذیر گردد (شکل ۱-۱۴).

۷- هر چیز در محل مخصوص به خود و به طور ایمن گذاشته شود (شکل ۱-۱۵).

نکات ایمنی و حفاظتی

کار دور کرده و آنها را در محل حفاظت شده و مشخص نگهداری کنید.

۱۱- با استفاده از وسایل ایمنی متناسب با هر کار مانند دستکش، کلاه ایمنی، عینک و کفش ایمنی کمک شایانی به جلوگیری از حوادث خواهید کرد (شکل ۱۶-۱).



شکل ۱۶-۱- علائم هشداردهنده در کارگاه



شکل ۱۴-۱- سُرخوردن در کارگاه



شکل ۱۵-۱- قراردادن هرچیز در محل مناسب

۸- از سیم‌های بدون روکش محافظ یا دارای پوشش معیوب و غیر استاندارد استفاده نکنید.

۹- قبل از استفاده از دستگاه از اتصال سیم ارت دستگاه به چاه ارت اطمینان حاصل کنید.

۱۰- مواد آتش‌زا، پارچه‌های روغنی و... را از محیط



شکل ۱۷-۱- دستگاه سنگ سنباده ایمن و غیر ایمن

- ۱۲- از پوشیدن لباس کار گشاد خودداری کنید، لباس کار باید متناسب تن بوده و آستین‌ها و یقه آن باید کاملاً بسته باشد.
- ۱۳- استفاده از وسایل زینتی مانند انگشتر، حلقه، دستبند در کارگاه خطرآفرین است. لذا در هنگام کار از آنها استفاده نشود.
- ۱۴- شال گردن و مقنعه آویزان و همچنین موها و ناخن‌های بلند خطرآفرین هستند.
- ۱۵- قبل از استفاده از هر دستگاه دقت کنید حفاظ‌های ایمنی آن در محل مربوطه قرار داشته و چنانچه مجهز به حسگر، کلید و یا پدال ایمنی است، آن را امتحان کنید تا سالم و فعال باشند (شکل ۱۷-۱).
- ۱۶- در هنگام تعمیر دستگاه‌ها بهتر است فیوزهای آن را باز کنید تا امکان بروز هر نوع خطر احتمالی از بین برود.

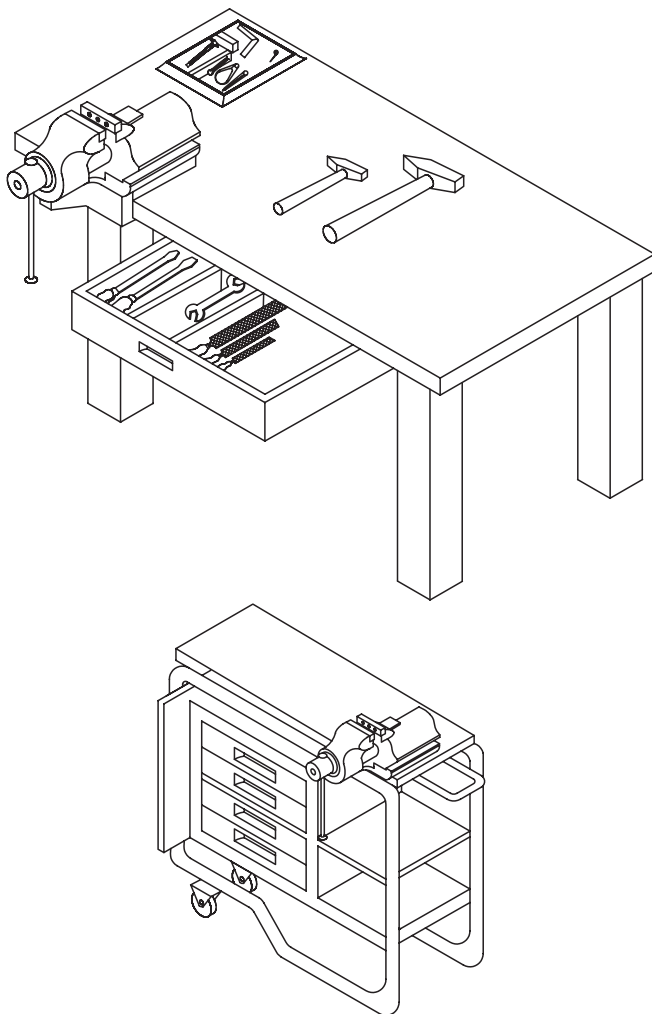
وسایل و تجهیزات پایه

از جمله وسایل اساسی و اولیه کارگاه مکانیک عمومی می‌توان میز کار، گیره، انواع آچار، وسایل اندازه‌گیری و... را نام برد که مواردی از آن در این فصل بیان می‌شود و مابقی به تفصیل در سایر فصول شرح داده خواهد شد.

میز کار: یکی از ابتدایی‌ترین وسایل کارگاه میز کار است که باید دارای طول، عرض و ارتفاع مناسب باشد تا باعث خستگی نشود و مساحت کافی برای نصب گیره و قراردادن ابزار و وسایل را داشته باشد. همچنین لازم است سنگین و بدون لرزش باشد. صفحه روی میز می‌تواند از چوب سخت یا فلز و پایه‌های آن از فلز باشد. ارتفاع میز از کف کارگاه حدود ۸۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. میز کار ممکن است ساده و یا دارای کشو برای قراردادن ابزار و وسایل باشد. در روی میز کار معمولاً گیره برای بستن قطعه کار نصب می‌شود. برای جلوگیری از ارتعاش بهتر است گیره روی یکی از پایه‌های میز بسته شود. میز کار ممکن است ثابت یا متحرک باشد (شکل ۱۸-۱).

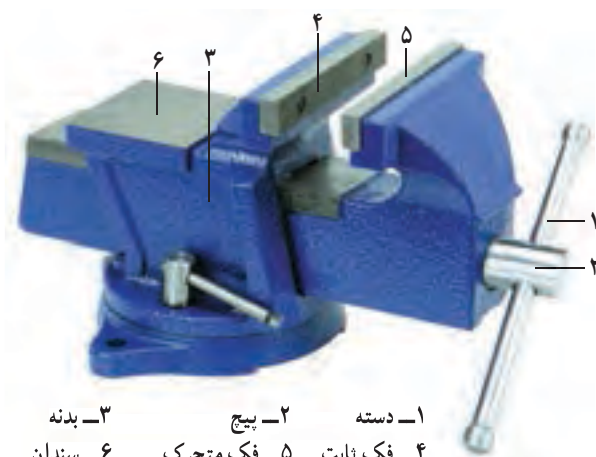
گیره: از گیره برای بستن قطعات مختلف و به منظور انجام کار روی آن‌ها استفاده می‌شود. گیره‌ها در انواع مختلفی ساخته می‌شوند از جمله:

گیره موازی: یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین گیره‌ها نوع رومیزی و موازی است. بعضی از این گیره‌ها مجهز به سندان هستند. عرض فک‌ها با توجه به اندازه گیره بین ۵۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر تغییر می‌کند. این گیره‌ها از چدن خاکستری



شکل ۱۸-۱- میز کار

مخصوص یا فولاد ساخته می‌شوند. به لحاظ حساس بودن در مقابل ضربه و نیروهای زیاد از انجام عملیات چکش کاری و خم کاری‌های سنگین روی آن باید خودداری کرد. به منظور جلوگیری از سُرخوردن قطعه کار، سطح فک‌های گیره را معمولاً آج‌دار می‌سازند که قابل تعویض است (شکل ۱۹-۱).



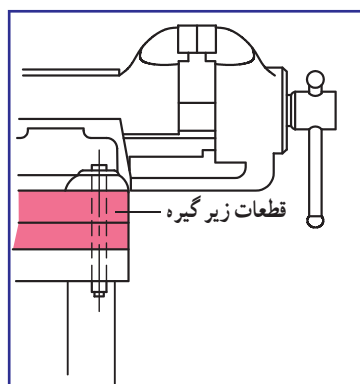
۱- دسته ۲- پیچ ۳- بدنه
۴- فک ثابت ۵- فک متحرک ۶- سندان

شکل ۱۹-۱- گیره موازی

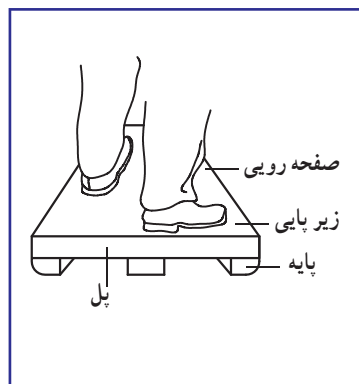
به منظور راحتی کار و کارایی بیشتر لازم است ارتفاع گیره متناسب با قد افراد باشد (شکل ۲۰-۱).

همچنین برای تأمین ارتفاع لازم و ایمنی بیشتر می‌توان از زیرپای‌های چوبی استفاده کرد (شکل ۲۱-۱).

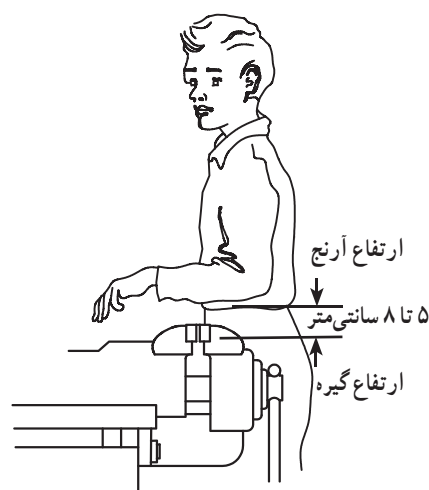
گفتنی است در صورت نیاز می‌توان با قراردادن قطعاتی در زیرگیره تا حدودی ارتفاع آن را تغییر داد (شکل ۲۲-۱).



شکل ۲۲-۱- گذاشتن صفحه در زیر گیره



شکل ۲۱-۱- زیرپایی

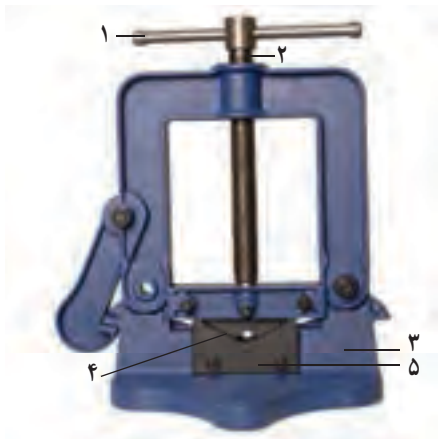


شکل ۲۰-۱- ارتفاع گیره



شکل ۲۳-۱- گیره آهنگری

گیره آهنگری: این گیره‌ها به لحاظ ساختمانی که دارند می‌توانند نیروهای ضربه‌ای را تحمل کنند. لذا برای عملیات چکش‌کاری، آهنگری، خم‌کاری و... مناسب هستند. جنس آنها فولادی و به روش آهنگری ساخته می‌شوند. حرکت فک متحرک این گیره شعاعی است و به همین علت امتداد فک‌ها در فاصله معینی با هم موازی هستند. پهنای فک‌های گیره‌های آهنگری نیز ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر است (شکل ۲۳-۱).



۱- دسته ۲- پیچ ۳- بدنه
۴- فک متحرک ۵- فک ثابت

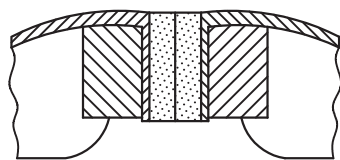
گیره لوله‌گیر: از آنجا که سطح درگیری لوله‌ها در بستن به گیره‌های موازی و آهنگری کم بوده و امکان سرخوردن و لهیدگی آنها نیز وجود دارد لذا گیره لوله‌گیر طراحی و ساخته شده است. فک‌های این گیره به صورت جناغی بوده و سطح آن دندانه‌دار است لذا سطح تماس مناسبی بین لوله و گیره ایجاد می‌شود و با جای پیچ‌هایی که روی پایه آن ایجاد شده می‌توان آن را روی میز کار بست (شکل ۲۴-۱).

گیره‌ها در انواع دیگری نیز ساخته می‌شوند که در شکل زیر نمونه‌هایی از آن نشان داده شده است (شکل ۱-۲۵).

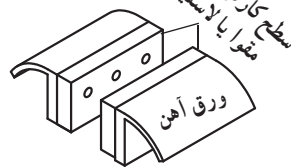
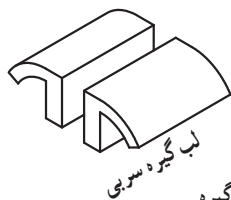


شکل ۱-۲۵- انواع مختلف گیره

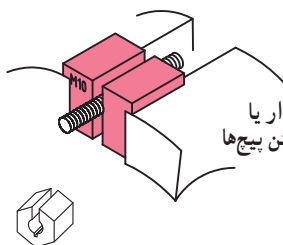
وسایل کمکی: در بستن قطعه کار به گیره و به منظور جلوگیری از صدمه دیدن سطح قطعه کار، حفاظت، گیرایی و راحتی کار می‌توان از وسایل کمکی مانند انواع لب گیره استفاده کرد. لب گیره‌ها معمولاً از جنس فلزات نرم مانند آلومینیم، مس، روی، سرب و یا آهن ساخته می‌شوند. برای ایجاد سطوح نرم‌تر می‌توان روی سطح لب گیره، چرم و یا مقوا نیز چسبانید (شکل ۱-۲۶). در شکل ۱-۲۷ نمونه‌های دیگری از وسایل کمکی جهت جلوگیری از آسیب رسیدن به قطعه کار و تسهیل در انجام کار را نشان می‌دهند.



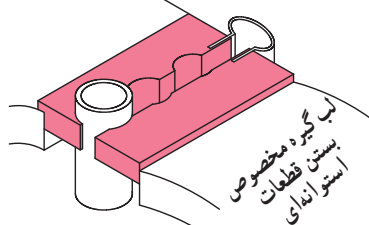
سطح کارگیر از جنس مقوا یا لاستیک



شکل ۱-۲۶- لب گیره



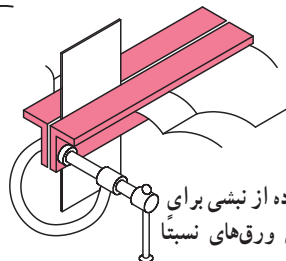
استفاده از مهره چاکدار یا لب گیره مهره‌ای برای بستن پیچ‌ها



لب گیره مخصوص بستن قطعات استوانه‌ای



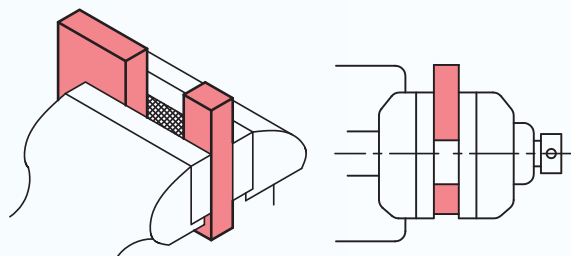
استفاده از گیره کج برای بستن کار، تحت زاویه معین



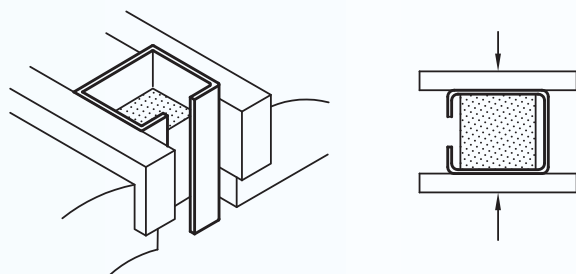
استفاده از نبشی برای بستن ورق‌های نسبتاً بزرگ

شکل ۱-۲۷- وسایل کمکی و نگهدارنده قطعات کار

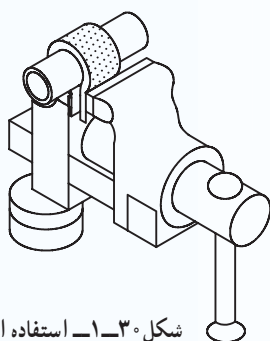
نکات فنی در استفاده از گیره



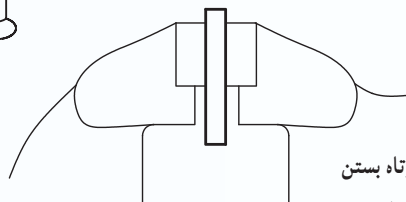
شکل ۱-۲۸- استفاده از قطعه کمکی در بستن قطعه کار



شکل ۱-۲۹- استفاده از قطعه کمکی در بستن قطعات توخالی



شکل ۱-۳۰- استفاده از نوار لاستیکی مخصوص در بستن لوله‌ها



شکل ۱-۳۱- کوتاه بستن قطعات به گیره

۱- انتخاب گیره متناسب با اندازه، شکل هندسی و نوع عملیات.

۲- اطمینان از سالم بودن گیره (لقی پیچ و مهره در حد متعارف، محکم بودن روی میز کار و...).

۳- بستن قطعه کار در وسط فک‌های گیره و در صورت نیاز به بستن در یک طرف گیره، استفاده از یک قطعه کمکی هم اندازه با قطعه کار و گذاشتن آن در طرف مقابل قطعه (شکل ۱-۲۸).

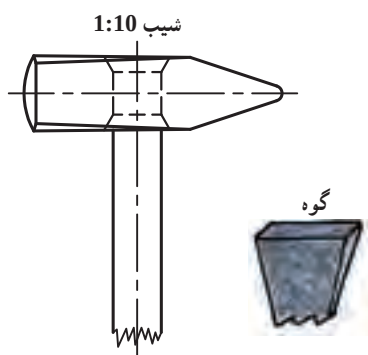
۴- برای جلوگیری از تغییر شکل قطعات توخالی می‌توان قطعه‌ای محکم و مناسب داخل آنها قرار داد (شکل ۱-۲۹).

۵- برای کار روی لوله‌های نازک و به منظور جلوگیری از صدمه دیدن سطح آن می‌توان لوله را داخل یک قطعه لاستیکی قرار داده و سپس به گیره بست (شکل ۱-۳۰).

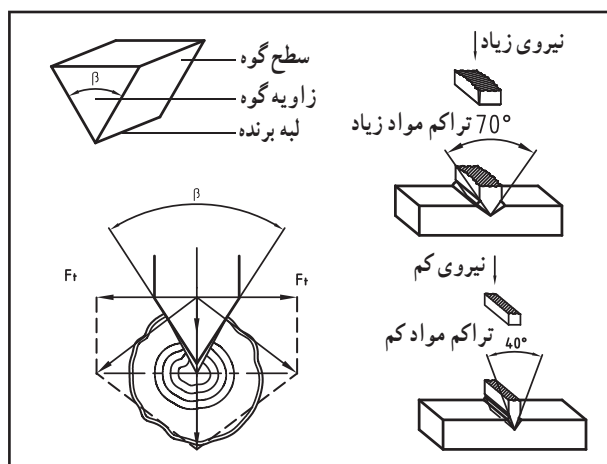
۶- برای جلوگیری از ارتعاش قطعات نازک بهتر است کوتاه به گیره بسته شوند (شکل ۱-۳۱).



شکل ۱-۳۲ انواع چکش



شکل ۱-۳۳ محکم کردن دسته چکش



شکل ۱-۳۴ گوه

چکش: از چکش‌ها برای عملیات خم کاری، صاف کاری، سنبه‌نشان کاری، قلم کاری، نجاری، آهنگری و... استفاده می‌شود. چکش‌ها از دو قسمت سر و دسته تشکیل می‌شوند. جنس سر چکش از فولاد آب‌دیده، برنج، آلومینیم، لاستیک، پلاستیک و دسته آنها معمولاً چوبی است. چکش‌هایی کمتر از یک کیلوگرم را چکش دستی، تا ۲ کیلوگرم را چکش آهنگری و از ۲ کیلوگرم به بالا را پُتک گویند (شکل ۱-۳۲).

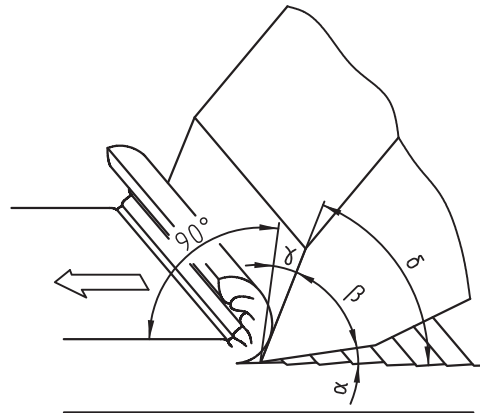
برای حصول اطمینان از محکم بودن دسته چکش در محل سوراخ سر چکش، از یک گوه فلزی که در مقطع دسته چوبی قرار می‌گیرد، استفاده می‌شود. همچنین سوراخ روی سر چکش را در دو طرف کمی بزرگ‌تر در نظر می‌گیرند تا در اثر جازدن گوه چکش از دسته خارج نشود (شکل ۱-۳۳).

زوایای اصلی و مهم در برش و براده‌برداری

گوه: گوه جزء ابتدایی‌ترین ابزارهایی است که بشر به آن دست‌یافته و شکل آن اساس طراحی لبه‌های برنده ابزارهای برشی، قرار گرفته است. بسیار مشاهده کرده‌اید که برای بریدن درختان در جنگل، ابتدا برشی در تنه آن ایجاد کرده و سپس یک گوه چوبی یا فلزی در داخل شیار آن قرار داده و با ضربات پتک، گوه را داخل تنه درخت نفوذ داده و با صرف زمان کمتر درخت را قطع می‌کنند. بنابراین:

«گوه به مفهوم عام ابزاری است منشوری شکل با زاویه حاده» (شکل ۱-۳۴).

زاویه گوه β (بتا): زاویه بین دو سطح گوه را زاویه گوه نامند. در عمل برش به وسیله گوه هرچه زاویه گوه کوچکتر باشد، مقدار نفوذ بیشتر و نیروی کمتری برای برش لازم است. البته مقاومت گوه در مقابل نیروهای خارجی کمتر می شود. برعکس، هرچه زاویه گوه بیشتر باشد نیروی زیادتری برای برش لازم بوده و لیکن لبه برنده گوه مقاومت زیادتری در برابر نیروهای خارجی خواهد داشت. گفتنی است جنس گوه باید سخت تر از جنس قطعه کار باشد (شکل ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۵ سه زاویه مهم در برش و براده برداری

زاویه گوه یکی از مهم ترین زوایا در ابزارهای برشی است که معمولاً مقدار این زاویه بر مبنای جنس قطعه کار و نوع براده برداری تعیین می شود.

زاویه آزاد α (آلفا): زاویه بین سطح قطعه کار و سطح آزاد ابزار را زاویه آزاد گویند. وجود این زاویه باعث کاهش اصطکاک بین ابزار و سطح قطعه کار می شود.

زاویه براده γ (گاما): زاویه بین سطحی که براده بر روی آن حرکت می کند و صفحه عمود بر سطح قطعه کار را زاویه براده گویند. مقدار این زاویه در ضخامت و مقدار براده برداشته شده از کار مؤثر است. مجموع سه زاویه آزاد، گوه و براده همیشه ثابت بوده و 90° درجه است.

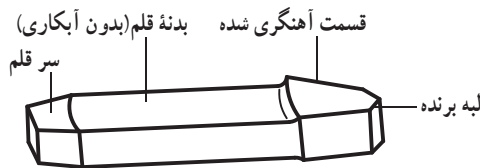
$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$$

زاویه برش δ (دلتا): زاویه مهم دیگر در عملیات براده برداری زاویه برش است که از مجموع دو زاویه آزاد و گوه به دست می آید. مقدار این زاویه در بیشتر وسایل براده برداری کمتر از 90° درجه است.

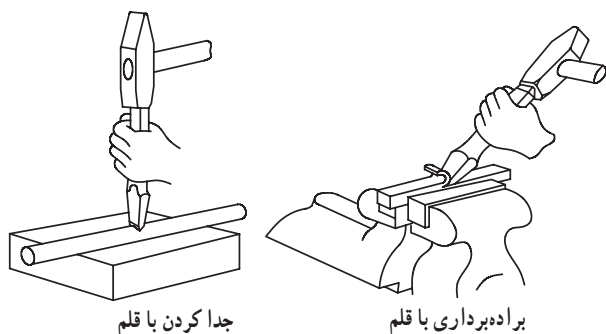
$$\gamma = \alpha + \beta$$

قلم

قلم ابزاری است که از آن برای کندن سر میخ پرچ ها، قطع کردن زوائد قطعه کار، ضربه زدن به پیچ و مهره های زنگ زده جهت باز کردن، تمیز کردن زائده های ناشی از جوشکاری، کندن زوائد قطعات ریخته گری شده و... استفاده می شود. قلم ها از چهار قسمت مطابق شکل ۱-۳۶ تشکیل می شوند.



شکل ۱-۳۶ قلم



شکل ۳۷-۱- چگونگی قرار دادن قلم

جنس قلم‌ها از فولادهای ابزارسازی است که سر آنها را گوه‌ای شکل ساخته و پس از آبدادن، به وسیله سنگ تیز کرده و زاویه آن را به مقدار مورد نظر می‌رسانند. برای اینکه بدنه قلم در برابر ضربات چکش مقاوم باشد از آبدادن آن پرهیز می‌شود. چگونگی قراردادن قلم در روی سطح کار بستگی به نوع عملیات قلم‌کاری دارد (شکل ۳۷-۱).

مقدار زاویه گوه در قلم‌ها در جداول مشخص شده است.

جدول ۲-۱- مقدار زاویه گوه بر مبنای نوع قلم

قلم آهنگری سرد بر	قلم تخت، قلم ناخنی، قلم شیار	قلم آهنگری گرم بر
۶۰ تا ۷۰ درجه	۴۰ تا ۶۰ درجه	۳۰ تا ۵۰ درجه

جدول ۱-۱- مقدار زاویه گوه بر مبنای جنس قطعه کار

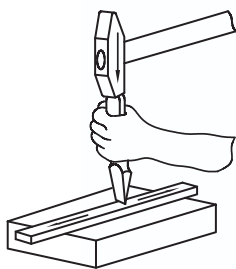
قطعات نرم (سرب و آلومینیم)	قطعات با سختی متوسط (برنز، برنج، فولاد ساختمانی)	قطعات سخت (چدن و فولاد ابزارسازی)
۳۰ تا ۴۰ درجه	۵۰ تا ۶۰ درجه	۶۰ تا ۷۰ درجه

جدول ۳-۱- انواع قلم های دستی

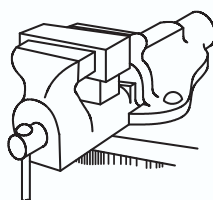
موارد استفاده	نمونه کاربرد	نام	
ایجاد شیارهای باریک		قلم ناخنی	۱
براده برداری از سطوح، تمیز کردن قطعات ریخته گری و جوشکاری		قلم تخت	۲
درآوردن شیار روی سطوح منحنی و داخلی		قلم شیار	۳
کار روی ورق ها و به صورت مستقیم و منحنی		قلم لب گرد	۴
براندن سر میخ برج ها و قطع کردن لبه ها و زوائد قطعات		قلم لب پران	۵
قطع کردن فاصله بین سوراخ ها		قلم میان بر	۶

انواع قلم ها : قلم های دستی در

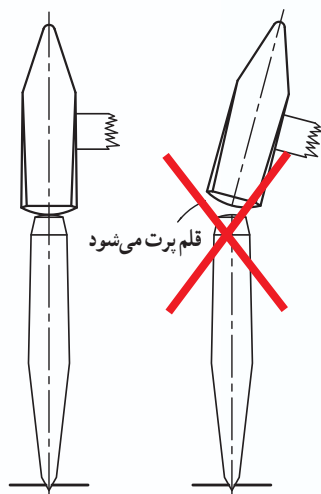
انواع مختلفی ساخته می شوند. جدول ۳-۱ نمونه هایی از آن را نشان می دهد. علاوه بر قلم هایی که شرح داده شده قلم های ماشینی نیز ساخته شده اند که برای استفاده از آنها باید روی چکش های ماشینی که با سیستم هوای فشرده کار می کنند سوار شوند.



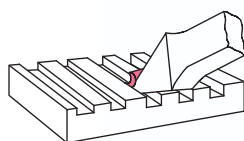
شکل ۱-۳۹- استفاده از زیرکاری مناسب
برای قطع کردن



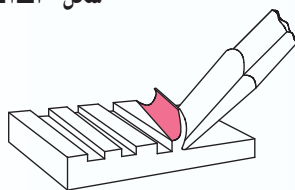
شکل ۱-۳۸- استفاده از
چوب در بستن قطعه‌کار



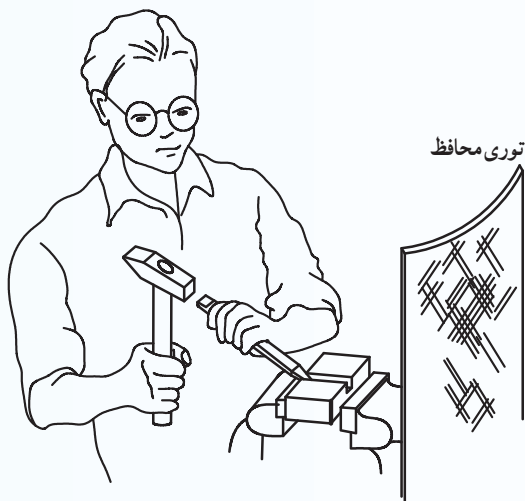
شکل ۱-۴۰- وضعیت نیروی چکش



شکل ۱-۴۱- براده‌برداری سطوح بزرگ



- ۱- در صورت لزوم گیره مناسب انتخاب کنید.
- ۲- با توجه به جنس و نوع کار قلم مناسب انتخاب کنید.
- ۳- زاویه قلم را کنترل کرده و در صورت نیاز آن را تیز کنید.
- ۴- قطعه‌کار را محکم به گیره ببندید تا با ضربات چکش از گیره خارج نشود، در صورت نیاز زیر آن قطعه چوبی قرار دهید (شکل ۱-۳۸).
- ۵- در استفاده از قلم‌های قطع‌کن بهتر است از زیرکاری مناسب برای قطعه‌کار استفاده شود (شکل ۱-۳۹).
- ۶- در هنگام قلم‌کاری امتداد نیروی چکش در لحظه برخورد با قلم باید هم‌راستا با محور قلم باشد (شکل ۱-۴۰).
- ۷- در براده‌برداری به وسیله قلم از روی سطوح بزرگ بهتر است ابتدا شیارهایی در روی سطح قطعه به وسیله قلم ناخنی ایجاد کرده و سپس با استفاده از قلم تخت محل براده‌برداری تکمیل شود (شکل ۱-۴۱).



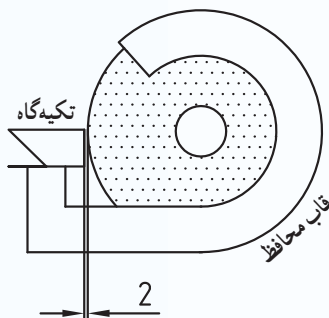
شکل ۴۲-۱ استفاده از توری محافظ

۱- در هنگام قلم کاری برای جلوگیری از پرتاب شدن براده‌ها به سمت دیگران، بهتر است جلوی گیره، توری و یا طلق محافظ گذاشته شود (شکل ۴۲-۱).

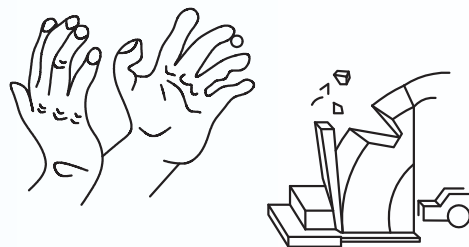
۲- در کارگاه‌هایی که مواد آتش‌زا وجود دارد از قلم کاری خودداری کنید.

۳- در موقع تیز کردن قلم از عینک محافظ استفاده شود.

۴- فاصله تکیه‌گاه قلم نسبت به سنگ حداکثر ۲ میلی‌متر باشد تا از قاپیدن قلم توسط سنگ سنباده و شکستن سنگ جلوگیری شود (شکل ۴۳-۱).



شکل ۴۳-۱ قاپیدن قلم توسط سنگ سنباده



اندازه‌گیری

هرجا صحبت از ساخت باشد اندازه‌گیری مطرح است بنابراین عمل ساخت با اندازه‌گیری توأم است.

اندازه‌گیری: عملیاتی که به منظور تعیین مقدار یک کمیت براساس یکی از یکاهای قانونی و بین‌المللی، با وسیلهٔ مربوطه انجام می‌شود را اندازه‌گیری گویند.

یکای اندازه‌گیری: مقیاس اندازه‌گیری را یکای اندازه‌گیری گویند. به عنوان مثال یکی از یکاهای اندازه‌گیری طول، متر است.

دستگاه اندازه‌گیری (سیستم اندازه‌گیری):

ء

استاندارد در سال ۱۹۶۰ بیان شده است که بر مبنای آن یک یارد معادل $\frac{3600}{3937} = 0.9144$ متر استاندارد است. به عبارتی هر یارد معادل $91/44$ سانتی‌متر است. جدول ۱-۵ یکاهای کوچک‌تر یارد را نشان می‌دهد.

جدول ۱-۴- تعدادی از یکاهای کوچک‌تر متر

ردیف	یکا (واحد)	نماد	شرح انگلیسی	مقدار بر حسب متر
۱	متر	m	meter	۱
۲	سانتی متر	cm	centimeter	10^{-2}
۳	میلی متر	mm	milimeter	10^{-3}
۴	میکرون (میکرومتر)	μm	Micrometer	10^{-6}

جدول ۱-۵- یکاهای کوچک‌تر یارد

ردیف	یکا (واحد)	نماد	شرح انگلیسی	مقدار بر حسب یارد
۱	یارد	yd	Yard	۱
۲	فوت	ft	Foot	$\frac{1}{3}$ Yard
۳	اینچ	in	Inch	$\frac{1}{36}$ Yard

کوچک‌تر و بزرگ‌تر است که تعدادی از یکاهای کوچک‌تر از متر در جدول ۱-۴ نشان داده شده است. دستگاه یکاهای انگلیسی: آخرین تعریف برای یارد

$$\frac{1}{(299,792,458)}$$

ارتباط بین یکاهای دستگاه انگلیسی با دستگاه SI مطابق

زیر است :

$$1 \text{ yard} = 91/44 \text{ cm}$$

$$1 \text{ foot} = 30/48 \text{ cm}$$

$$1 \text{ inch} = 2/54 \text{ cm} = 25/4 \text{ mm}$$

گفتنی است اندازه‌های اینچی به صورت کسرهایی مطابق

زیر نشان داده می‌شوند.

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}, \frac{1}{128} \text{ و } \frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}, \frac{1}{10000}$$

همچنین کسرهایی که مخرج آن مضرب ده است به صورت

خطی هم می‌توان نشان داد.

$$0/1, \quad 0/01, \quad 0/001, \quad 0/0001$$

یکاهای اندازه‌گیری زاویه : معمول‌ترین و مهم‌ترین

یکای اندازه‌گیری زاویه درجه است (جدول ۱-۶).

جدول ۱-۶ — تعدادی از یکاهای زاویه

ردیف	یکا (واحد)	نماد	شرح انگلیسی	مقدار بر حسب درجه
۱	درجه	°	Degree	۱
۲	دقیقه	/	Minute	$\frac{1}{60}$
۳	ثانیه	//	Second	$\frac{1}{3600}$

قابلیت تفکیک : کوچک‌ترین مقداری که وسیله

اندازه‌گیری می‌تواند نشان بدهد را قابلیت تفکیک گویند قابلیت

تفکیک با واژه‌های دیگری مانند قابلیت تشخیص، وضوح،

تفکیک‌پذیری، زینه‌بندی، ریزنگری و... نیز بیان می‌شود.

گستره اندازه‌گیری : حد فاصل بین حداقل اندازه تا

حداکثر اندازه‌ای را که وسیله اندازه‌گیری می‌تواند اندازه بگیرد

را گستره اندازه‌گیری گویند. مثلاً خط‌کش ۳۰ سانتی، دارای

گستره اندازه‌گیری ۳۰۰ میلی‌متر است.

تولرانس (رواداری): خطای مجاز را «تولرانس» یا

«رواداری» گویند و مقدار آن توسط طراح روی نقشه مشخص

می‌شود.

وسایل اندازه‌گیری ابعادی

ابزارهای اندازه‌گیری وسایلی هستند که از آنها برای

تعیین طول و زاویه استفاده می‌شود که نمونه‌هایی از آنها شرح

داده می‌شود.

مترها : یکی از عمومی‌ترین وسایل اندازه‌گیری طول

مترها هستند که کاربردهای فراوان در صنایع مختلف دارند.

کوچک‌ترین تقسیمات مترها معمولاً یک میلی‌متر و

$\frac{1}{16}$ اینچ است و با گستره اندازه‌گیری از یک متر تا چند متر

و از جنس فلز، چرم و... ساخته می‌شوند. مترها انواع مختلفی

دارند، شکل ۱-۴۴ یک نمونه متر فلزی جیبی را نشان می‌دهد.



شکل ۴۴-۱ متر فلزی جیبی



شکل ۴۵-۱ خطکش فلزی تخت



شکل ۴۶-۱ کولیس ورنیه

خطکش : خطکش‌ها نیز جزء وسایل عمومی اندازه‌گیری طول و همچنین خط‌کشی هستند که به صورت فلزی، پلاستیکی، چوبی و ... ساخته می‌شوند. خطکش‌های میلی‌متری دارای تقسیمات ۱ میلی‌متری و بعضاً $\frac{1}{5}$ میلی‌متر هستند. خطکش‌های اینچی نیز دارای قسمت‌بندی‌های $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{8}$ ، $\frac{1}{16}$ ، $\frac{1}{32}$ و بعضاً $\frac{1}{64}$ اینچ هستند. گستره اندازه‌گیری خطکش‌های میلی‌متری به یک متر و گستره اندازه‌گیری خطکش‌های اینچی به یک یارد می‌رسد (شکل ۴۵-۱).

کولیس ورنیه : کولیس‌های ورنیه‌دار با قابلیت تفکیک

$$\frac{1}{1000}، \frac{1}{500} و \frac{1}{200} \text{ میلی‌متر و } \frac{1}{128} و \frac{1}{1000}$$

می‌شوند (شکل ۴۶-۱).

کولیس ورنیه با قابلیت تفکیک $\frac{1}{500}$ میلی‌متر :

خطکش این کولیس ورنیه دارای تقسیمات ۱ میلی‌متر، ورنیه آنها $\frac{1}{500}$ میلی‌متر است و هر تقسیم آن نشان‌دهنده $\frac{1}{95}$ میلی‌متر است در نهایت قابلیت تفکیک کولیس که از تفاضل دو مقدار مذکور به دست می‌آید $\frac{1}{500}$ میلی‌متر است. برای خواندن این کولیس ابتدا مقدار صحیح را از روی خطکش خوانده و سپس اندازه‌های



شکل ۱-۴۷- خواندن کولیس ورنیه

۰/۰۵ میلی‌متر را از روی ورنیه می‌خوانیم. به این ترتیب که ابتدا خطی از ورنیه که منطبق بر یکی از خطوط خط کش کولیس است را مشخص و سپس تعداد فواصل ماقبل آن را شمارش کرده و در عدد ۰/۰۵ ضرب می‌کنیم. مجموع اندازه خوانده شده از روی خط کش و ورنیه مقدار اندازه است. مثلاً کولیس ورنیه شکل ۱-۴۷ مقدار ۲۸/۴۵ میلی‌متر را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴۸- زاویه‌سنج ساده

زاویه‌سنج: از زاویه‌سنج برای اندازه‌گیری زاویه‌ها استفاده می‌شود. زاویه‌سنج‌های ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه ساخته می‌شوند (شکل ۱-۴۸).



شکل ۱-۴۹- زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه

نوع دیگری از زاویه‌سنج، با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه ساخته می‌شود که به نام زاویه‌سنج اونیورسال معروف است. این زاویه‌سنج جزء وسایل ورنیه‌دار بوده و روش خواندن آن مشابه کولیس ورنیه است. یعنی اندازه‌های درجه از روی نقاله و اندازه‌های دقیقه از روی ورنیه زاویه‌سنج خوانده می‌شود (شکل ۱-۴۹).



شکل ۱-۵۰ گونیا

گونیا : گونیا جزء وسایل کنترل بوده و به وسیله آن می توان تعامد و تختی سطوح را کنترل کرد. گونیا از دو قسمت تیغه و پایه تشکیل شده است. تیغه های گونیا های دقیق (مویی) چاقویی است تا بتوان از آن برای کنترل تختی سطوح استفاده کرد (شکل ۱-۵۰).



شکل ۱-۵۱ خطکش مویی

خطکش های مستقیمی : این نوع وسایل ابزارهایی هستند که از آنها برای کنترل تختی سطوح استفاده می شود و این نوع وسایل با مقاطع چهار گوش، سه گوش، چاقویی و ... ساخته می شوند. یکی از انواع این خطکش ها که کاربردهای زیادی در صنعت فلزکاری دارد خطکش مویی است (شکل ۱-۵۱).



شکل ۱-۵۲ گونیای مرکب

گونیا ی مرکب : یکی از وسایل کارگاهی که دارای کاربردهای مختلف در زمینه های گوناگون در کارگاه مکانیک عمومی است گونیای مرکب است. این وسیله با تجهیزاتی که دارد می تواند عملیات ترازبایی، اندازه گیری، زاویه سنجی، خط کشی، مرکزبایی و ... را انجام دهد (شکل ۱-۵۲).

آچارها

از جمله ابزارهای دیگری که در کارگاه مکانیک عمومی کاربرد دارند، آچارها هستند. از جمله انواع پیچ‌گوشتی، انبردست، دم‌باریک، آچارآلن، آچار تخت، خارکش و... را می‌توان نام برد (شکل ۱-۵۳).



شکل ۱-۵۳- چند نمونه از آچارها