



تعداد صفحات
۳۵



آخرین بروزرسانی
۲۹ بهمن ۱۴۰۳

جزوه خلاصه

مدل سازی و ماهیچه ها پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۵

- ✓ حیطه تخصصی
- ✓ هنرآموز متالورژی
- ✓ خلاصه و نکات مهم.



لینک های مفید آزمون استخدامی هنرآموز متالورژی

جزوات خلاصه عمومی و اختصاصی آزمون	خرید سوالات هنرآموز متالورژی
خرید پکیج سوالات عمومی و اختصاصی آزمون	خرید گلچین سوالات عمومی و اختصاصی آزمون
منابع تخصصی آزمون	منابع عمومی و اختصاصی آزمون
شبکه های اجتماعی ایران عرضه (فایل های رایگان + تخفیفات هفتگی + اخبار)	اخبار آزمون

(برای مشاهده هر بخش روی آن بزنید )

فهرست مطالب

- ❖ فصل اول: خلاصه مدل سازی و ماهیچه ها پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۵ تالیف ایران عرضه صفحه {۴}
- ❖ فصل دوم: نکات مهم مدل سازی و ماهیچه ها پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۵ تالیف ایران عرضه صفحه {۳۳}



❖ فصل اول: خلاصه مدل سازی و ماهیچه ها پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۵ تالیف ایران عرضه

خلاصه متالوژی ۲

مدل سازی و ماهیچه ها

پودمان ۱ اره کاری

یکایها و تاریخچه اندازه گیری

یکای اندازه گیری (واحد اندازه گیری): یکای اندازه گیری مقیاسی برای سنجش کمیت ها از همان جنس است.

برای هر یک از یکاهای اندازه گیری نمادی (علامتی) به صورت قراردادی مطابق جدول صفحه بعد در نظر گرفته شده است: در مبحث اندازه گیری با کمیت‌های طول و زاویه، که یکاهای اصلی آنها به ترتیب متر و درجه است، سروکار داریم.

تاریخچه متر: یکی از ابتدایی‌ترین و قدیمی‌ترین کمیت‌هایی که مورد توجه بشر بوده کمیت طول است.

طول	جرم	زمان	دما	وزن	سرعت	زاویه
m (متر)	Kg (کیلوگرم)	s (ثانیه)	K (کلوین)	N (نیوتن)	$\frac{m}{s}$ (متر بر ثانیه)	° (درجه)



شواهد آن را میتوان در ساخت اهرام ثالته در مصر، تخت جمشید در ایران باستان و نیز آثار و بناهای دوران اسلامی در ایران مشاهده نمود. در تمام این بناها میتوان آثار اندازه گیری و کنترل دقیق طولها و کمانها را ملاحظه نمود و میتوان دریافت که ساخت این بناها مستلزم داشتن سیستم اندازه گیری با ابزارها و تجهیزات لازم بوده است.

گفتنی است انسانها برای اندازه گیری طول، از ابزارهای شناخته شده و قابل دسترس مانند اعضای بدن از جمله طول پا، و جب، طول قدم، نوک انگشت وسط تا آرنج، فاصله نوک بینی تا سر انگشت شست و ... استفاده میکردند. همچنین برای یکنواخت کردن مقدار، از شاخص‌هایی مانند طول اعضای بدن پادشاهان و حاکمان استفاده میشد.

آخرین تعریف متر استاندارد، که در سال ۱۹۸۳ میلادی بیان شده، بر مبنای سرعت نور در خلأ بوده است.

❖ فصل اول: خلاصه مدل سازی و ماهیچه ها پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۵ تالیف ایران عرضه

خلاصه متالوژی ۲

مدل سازی و ماهیچه ها

پودمان ۱ اره کاری

یکایها و تاریخچه اندازه گیری

یکای اندازه گیری (واحد اندازه گیری): یکای اندازه گیری مقیاسی برای سنجش کمیت ها از همان جنس است.

برای هر یک از یکاهای اندازه گیری نمادی (علامتی) به صورت قراردادی مطابق جدول صفحه بعد در نظر گرفته شده است: در مبحث اندازه گیری با کمیت‌های طول و زاویه، که یکاهای اصلی آنها به ترتیب متر و درجه است، سروکار داریم.

تاریخچه متر: یکی از ابتدایی‌ترین و قدیمی‌ترین کمیت‌هایی که مورد توجه بشر بوده کمیت طول است.

طول	جرم	زمان	دما	وزن	سرعت	زاویه
m (متر)	Kg (کیلوگرم)	s (ثانیه)	K (کلوین)	N (نیوتن)	$\frac{m}{s}$ (متر بر ثانیه)	° (درجه)



شواهد آن را میتوان در ساخت اهرام ثالته در مصر، تخت جمشید در ایران باستان و نیز آثار و بناهای دوران اسلامی در ایران مشاهده نمود. در تمام این بناها میتوان آثار اندازه گیری و کنترل دقیق طولها و کمانها را ملاحظه نمود و میتوان دریافت که ساخت این بناها مستلزم داشتن سیستم اندازه گیری با ابزارها و تجهیزات لازم بوده است.

گفتنی است انسانها برای اندازه گیری طول، از ابزارهای شناخته شده و قابل دسترس مانند اعضای بدن از جمله طول پا، و جب، طول قدم، نوک انگشت وسط تا آرنج، فاصله نوک بینی تا سر انگشت شست و ... استفاده میکردند. همچنین برای یکنواخت کردن مقدار، از شاخص‌هایی مانند طول اعضای بدن پادشاهان و حاکمان استفاده میشد.

آخرین تعریف متر استاندارد، که در سال ۱۹۸۳ میلادی بیان شده، بر مبنای سرعت نور در خلأ بوده است.

دستگاه یكاهای اندازه گیری: به مجموعه‌ای از كمیتها به مفهوم عام، كه میان آنها رابطه تعريف شده ای وجود دارد، دستگاه یكاهای اندازه گیری یا دستگاه كمیتها و به طور اختصار دستگاه اندازه گیری گویند.

دستگاه بین المللی یكها: امروزه این دستگاه، رایج ترین دستگاه اندازه گیری است زیرا ضرایب تبدیل آن دهندهی و احتمال اشتباه در تبدیل یكها به یكدیگر، كمتر است و هیچ مقداری از بین نمیرود. همچنین وسایل اندازه گیری طول در این دستگاه، نسبت به دستگاه انگلیسی (دستگاه اینچی) دارای دقت بالاتری است. این دستگاه به اسم دستگاه بین المللی یكها (System of Units International) كه به SI معروف شده و بیشتر کشورهای دنیا از آن استفاده میکنند.

یادآوری میشود كه یكای اصلی طول در این دستگاه متر است و برای آن یكاهای كوچكتر و بزرگتری نیز تعريف شده است. كوچكترین آن پیکومتر برابر 10^{-12} متر و بزرگترین آن ترامتر معادل 10^{+12} متر است.

يكاهای اندازه گیری زاویه: در صنعت برای اندازه گیری زاویه ها از يكاهای درجه، رادیان و گراد استفاده میشود. محیط دایره برابر 360° درجه معادل $\frac{6}{2\pi}$ رادیان و 90° گراد میباشد.



با توجه به مطالب ارائه شده میتوان نتیجه گرفت:

- ۱- به هر چیزی كه قابل افزایش، یا کاهش باشد كمیت گفته میشود.
- ۲- برای اندازه گیری هر نوع كمیتی به یكای (واحد) خاص آن نیاز است.
- ۳- برای اندازه گیری هر نوع یكایی وسیله ای مخصوص احتیاج است.
- ۴- هر یكایی با علامتی مخصوص نشان داده میشود.

اندازه شناسی: دانش اندازه گیری ابعادی را «اندازه شناسی» یا اندازه شناختی (مترولوژی) گویند. این دانش تمام جنبه های عملی و نظری راجع به اندازه گیری را شامل میشود.

اندازه گیری: تعیین اندازه يك قطعه بر پایه یکی از يكاهای استاندارد و با استفاده از وسایل مربوطه را «اندازه گیری» گویند، مانند اندازه گیری ابعاد كلاس و تخته به وسیله متر.

وسیله اندازه گیری: وسیله ای را که به تنهایی یا همراه با وسایل کمکی برای اندازه گرفتن یا اندازه گیری های مشخص به کار میرود «وسیله اندازه گیری» گویند، مانند متر، خط کش، کولیس، میکرومتر و...

کنترل: عملیاتی را که به منظور بازرینی، بررسی و مقایسه کمی و کیفی ابعادی یک قطعه با وسیله مربوطه انجام می شود «کنترل» گویند.

وسایل و تجهیزات اندازه گیری

صفحه صافی

صفحه صافی جزء تجهیزات اساسی آزمایشگاه اندازه گیری و کارگاه است که در آزمایشگاه اندازه گیری به عنوان سطح مبنا، در کارگاه مکانیک عمومی برای انجام خط کشی روی قطعات کار و کنترل تختی سطوح و همچنین به عنوان میز اندازه گیری در دستگاههای اندازه گیری کاربرد دارد.

شکل و ساختمان: صفحه صافی ها با مقطع مربع و یا مستطیل ساخته میشوند. در نوع فلزی برای سبک شدن، پشت آنها را توخالی ساخته و شبکه بندی می کنند، این عمل علاوه بر افزایش استحکام از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه است.

جنس: صفحه صافی های فلزی از جنس چدن و غیرفلزی از گرانیات ساخته شده و نوع فلزی آنها از چدن خاکستری به روش ریخته گری ساخته می شوند و با عملیات براده برداری و با پرداخت کاری سطح آنها را صاف می کنند. این صفحه صافیها در مقایسه با صفحه صافی های گرانیتی، ارزانتر و در برابر ضربه مقاومتر هستند اما کیفیت سطح پایین تری دارند.

همچنین به دلیل احتمال زنگ زدن صفحه صافی های چدنی، آنها را در کارگاههای ساخت و عملیات بازرسی مورد استفاده قرار میدهند. نوع غیرفلزی آن، یعنی صفحه صافی های گرانیتی از کیفیت سطح و دقت بالایی برخوردار است و در برابر سرما و گرما و رطوبت مقاومت بالایی دارد. عیب این نوع صفحه صافی که در آزمایشگاه مورد استفاده قرار میگیرد، شکننده بودن آن است.

متر

مترها جزء وسایل اندازه گیری طول محسوب می شوند و در زندگی روزمره، در صنایع، کارهای تجاری، ساختمانی، معماری، خیاطی، مکانیکی، جوشکاری و ... بسیار کاربرد دارند.

مترها بر پایه دستگاه بین المللی یکاها، عموماً دارای تقسیمات یک میلیمتر هستند. گستره اندازه گیری آنها نیز با توجه به انواع مختلف تغییر میکند.

متر فنری جیبی: این نوع متر در طولهای مختلف، و تا پنج متر و از جنس فولاد ساخته می شود و یکی از عمومی ترین و پرمصرف ترین وسایل اندازه گیری طول است. در سر این نوع مترها قالبی جهت اتصال به لبه قطعه کار پیشبینی شده که به

متر پرچ شده است. گفتنی است، لقی قالب به میزانی است که برای اندازه گیری های خارجی لازم است لبه آن به لبه کار متصل گردد و برای اندازه گیری های داخلی به لبه کار تکیه داده شود. همچنین جهت تثبیت اندازه به قفل مجهز است. این مترها در داخل یک قوطی، که جنس آن فلزی یا پلاستیکی است، جاسازی شده و مشخصات متر روی آن نوشته شده است.

خط کش

از خط کش ها برای اندازه گیری طولهای کمتر (نسبت به مترها) استفاده میشود. همچنین آنها، علاوه بر اندازه گیری، برای عملیات خط کشی روی قطعات خام و مواد اولیه نیز کاربرد دارند. جنس آنها چوبی، پلاستیکی یا فلزی است. البته آنهایی که برای عملیات کارگاهی مورد استفاده قرار میگیرند از نوع فلزی هستند.

خط کش ها در طولهای مختلفی بر اساس استاندارد ساخته می شوند. متداول ترین آنها، خط کش های ۲۰، ۱۰، ۳۰ و ۵۰ سانتیمتری هستند.

اصولاً خط کش ها در یک طرف تقسیمات میلیمتری و در طرف دیگر تقسیمات اینچی دارند. تفکیک پذیری خط کش های میلیمتری معمولاً ۱ و ۵/۰ میلیمتر است. خط کش ها نیز در انواع مختلفی تولید و به بازار عرضه میشوند.

زاویه سنج ساده

این زاویه سنجها معمولاً با تفکیک پذیری یک درجه و گستره اندازه گیری ۱۸۰ درجه ساخته شده و دارای نقاله، تیغه، پیچ و پرچ اتصال هستند.

برای خواندن زاویه، قطعه کار بین تیغه و نقاله قرار داده میشود. با توجه به موقعیت قرارگیری نوک تیغه روی نقاله، مقدار نشان داده شده، اندازه زاویه است.

گفتنی است مقداری که از روی زاویه سنج خوانده میشود، اندازه زاویه داخلی است. چنانچه زاویه خارجی مطرح باشد باید اندازه خوانده شده را از عدد ۱۸۰ یا ۳۶۰ درجه کم نمود.

خط کشی

برای اجرای درست اهر کاری، داشتن مسیر مشخص و تعیین شده لازم است. لذا در یک کار مهندسی، قبل از اقدام به عملیات اهرکاری، سوهان کاری، سوراخ کاری و... موقعیت عملیات را باید مشخص نمود تا اهداف زیر تحقق یابد:

۱- برخوردار شدن قطعه تولیدی از دقت و کیفیت بالاتر؛

۲- حاصل شدن اطمینان بیشتر، از درستی عملیات؛

۳- ایجاد سهولت و سرعت در اجرای عملیات؛ ۴ کاهش دورریز و جلوگیری از دوباره کاریها و اقتصادی بودن تولید.

با تحقق اهداف بالا شایستگی های غیرفنی زیر نیز حاصل میشود:

الف) حفظ محیط زیست (آلودگی کمتر در اثر ضایعات)؛

ب) مدیریت منابع؛

ج) مدیریت زمان؛

د) آرامش روحی (حفاظت و ایمنی بیشتر در انجام کار).

وسایل و ابزارهای خط کشی

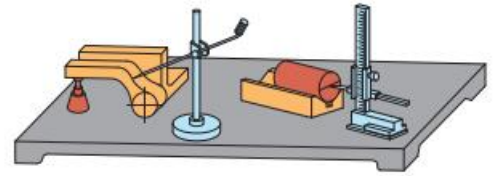
میز خط کشی: یک صفحه بزرگ فولادی است که روی چهارپایه فلزی نصب میشود و برای اجرای عملیات خط کشی مورد استفاده قرار میگیرد.

صفحه صافی: همانطوری که قبلاً شرح داده شد در عملیات خط کشی از صفحه صافی به عنوان سطح مبنا استفاده می شود.
سوزن خط کش: ابزاری است برای خط کشی روی فلزات، جنس آن از فولاد آبکاری شده یا برنج است. سوزن خط کش های فولادی برای خط کشی فلزات سخت و خشن و نوع برنجی آن برای فلزات پرداخت شده و نرم است. گفتنی است برای خط کشی سطوح آلومینیومی از مداد استفاده می شود. سوزن خط کش ها از دو قسمت تشکیل میشود: «سر» برای انجام دادن خط کشی (با زاویه ۱۰ تا ۱۵ درجه) و «بدنه» که ممکن است صاف یا آجدار باشد.

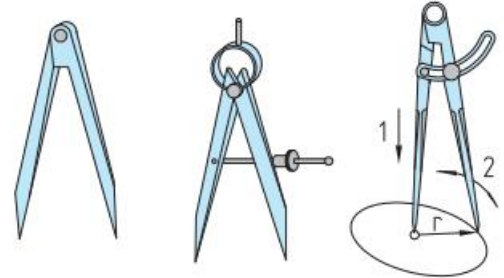
سوزن خط کش پایه دار: از این ابزار برای ترسیم خطوط موازی با یک خط یا با سطح مبنا استفاده میشود. ستون این سوزن خط کش ها ممکن است ساده یا مدرج باشد. در نوع مدرج آن فاصله خطوط ترسیمی قابل تنظیم است و به وسیله اندازه گیری دیگری نیاز ندارد.

پرگار: از پرگارها در عملیات کارگاهی برای رسم دایره، خطوط موازی و علامت گذاری استفاده میشود. پرگارهای خط کشی از دو بازوی نوک تیز سخت کاری شده تشکیل شدهاند و در انواع ساده، فنی با پیچ قفل کننده، موازی کش و... ساخته میشوند.

سنبه نشان: از این ابزار برای مشخص کردن مرکز سوراخ ها، محل استقرار نوک پرگار (به منظور رسم دایره و نشانه گذاری مسیرهای برش و خطوطی که ممکن است در حین اجرای کار محو شوند) استفاده میشود. جنس آنها از فولاد آبکاری شده است و باید از قطعه کار سخت تر باشد. زاویه سر آنها برای عملیات تثبیت خطوط، ۳۰ درجه، برای مراکز دایره ها و سوراخها معمولاً ۶۰ درجه، برای نشانه گذاری مسیر های اره کاری یا برش با شعله گاز ۶۰ یا ۷۵ درجه و برای عملیات سوراخکاری ۹۰ درجه گرفته میشود. از انواع سنبه نشان میتوان سنبه نشان دوقلو و مرکز یاب را نام برد.



شکل ۱-۱۸



پرگار ساده

پرگار فنری با
پیچ تنظیم

پرگار ساده با
پیچ ثابت کننده

سنجه نشان را باید از محل صحیح به دست گرفت و در محل مربوطه به صورت عمودی قرار داد. گفتنی است در صورت کج قرار دادن سنجه نشان، در محل موردنظر انحراف ایجاد میشود. در نشانه زدن مسیره‌های منحنی، فاصله نشانه‌ها را کمتر از خطوط مستقیم در نظر بگیرید.

شابلون: یکی دیگر از وسایلی که در خط کشی کاربرد دارد شابلون های فرم است. این ابزار ممکن است در کارگاه موجود باشد یا برای کاربرد در یک قطعه خاص ساخته شود.

مواد رنگ آمیزی: برای اینکه خطوط رسم شده بر روی قطعه کار، خوب دیده شود مخصوصاً موقعی که تعداد نقاط و خطوط روی سطح کار زیاد باشد، باید سطح قطعه، رنگ آمیزی شود. برای رنگ آمیزی میتوان از ماژیک صنعتی استفاده نمود.

وسایل کمکی در خط کشی: برای تسهیل در خط کشی، علاوه بر وسایلی که شرح داده شد، از ابزارهای کمکی دیگری مانند منشورهای موازی، زیرکاری های ثابت و قابل تنظیم، انواع بلوکها و صفحات گونیاپی و... نیز استفاده میشود.

مراحل اجرای خط کشی

۱- تمیز کردن سطح مورد خط کشی؛

۲- رنگ آمیزی آن با ماژیک صنعتی

۳- قرار دادن قطعه بر روی صفحه صافی؛

۴- انتخاب یکی از لبه های آن به عنوان مبنای خط کشی

۵- با توجه به نقشه کار، به وسیله خط کش فلزی تخت، فاصله محل راهکاری را تا لبه مبنا، علامت گذاری و سپس آن را با دو خط متقاطع مشخص کنید.

۶- اتصال محل تقاطع علامت گذاری شده: با استفاده از خط کش فلزی تخت، محل تقاطع علامت گذاری شده را به هم وصل کنید.

نکات کلیدی

۱- فشار دادن خط کش به وسیله دست چپ بر روی قطعه کار؛

۲- قرار دادن نوک سوزن خط کش بر روی قطعه و چسباندن آن به لبه خط کش؛

۳- حرکت دادن سوزن خط کش از بالا به سمت پایین؛

۴- زاویه سوزن خط کش نسبت به خط قائم حدود ۱۵ درجه باشد.

۵- برای سنبه نشانکاری، باید نوک سنبه در محل مربوطه به صورت عمودی قرار گیرد و سپس نیروی مناسب اعمال شود.

۶- برای ترسیم دایره، پس از تنظیم شعاع در پرگار، یکی از نوکهای آن را در مرکز (محلی که با سنبه نشان مشخص شده است) قرار می‌دهیم و دایره را رسم می‌کنیم.

۷- نیروی وارده به وسیله سوزن خط کش باید با جنس قطعه کار متناسب باشد. برای فلزات نرم، نیروی کمتری نسبت به فلزات سخت، در نظر گرفته شود.

۸- برای تعیین مرکز قطعات استوانه ای از مرکز یاب یا از گونیای مرکز یاب استفاده شود.

اره کاری

بسیاری از وسایل پیرامون ما حاصل عملیات برشکاری در تمام یا در بخشی از آن است. برای مثال در مراحل تولید بیشتر قطعات فلزی و غیرفلزی (مانند میز، صندلی، مبلمان، کابینت آشپزخانه، در و پنجره، ورق ها، لوله ها و...) عمل برشکاری وجود داشته است. از روش اره کاری برای تولید اشیای تزئینی، هنری و پزشکی نیز استفاده میشود.

نقش عملیات اره کاری در تولید ممکن است اصلی، فرعی یا تکمیل کننده باشد. تصاویر زیر نمونه ای از فرایند تولید به روش اره کاری را نشان میدهد.

اره کاری یکی از روشهای تولید و تغییرشکل به روش براده برداری است. از این روش (کار با اره) برای ساخت و تولید انواع قطعات فلزی و غیرفلزی استفاده میشود. گفتنی است هدف از طرح این مباحث یادگیری مهارتهای پایه مدلسازی است.

عملیات برش ممکن است به روش اره کاری دستی یا ماشینی و یا با روشهای مدرن برش مانند استفاده از اشعه لیزر انجام شود.

کمان اره دستی

از این وسیله برای بستن و نگهداری تیغه اره و هدایت آن هنگام اجرای عمل برش استفاده میشود.

کمان اره های دستی در انواع مختلفی ساخته میشوند. عمومی ترین آنها عبارتند از:

کمان اره ثابت: طول این کمان اره ثابت است و از آن برای بستن تیغه اره با اندازه اسمی ۳۰۰ میلیمتر استفاده میشود.

کمان اره قابل تنظیم: این نوع کمان اره برای بستن تیغه اره با طول های مختلف کاربرد دارد. اجزای کمان اره عبارتند از:

دسته کمان اره: که ممکن است معمولی، پنجه ای، هفت تیری و... باشد. جنس دسته های، پلاستیکی یا چوبی است تا به دست صدمه وارد نکند.

پیچ و مهره ابتدا و انتهای کمان برای بستن تیغه اره.

تیغه اره: عمل برش به وسیله تیغه اره انجام میشود.

تیغه اره ها از جنس فولاد آلیاژی و آبکاری شده انتخاب شده اند تا بتوانند نیروهای مختلف را تحمل کنند. در دو طرف تیغه اره سوراخ هایی برای بستن به کمان اره در نظر گرفته شده است. در روی تیغه اره، دندان های گوه مانند که وظیفه برش را به عهده دارند پیش بینی شده است. شیب این دندان ها به سمت جلو و در نتیجه تیزی زاویه آنها به سمت جلو پیش بینی شده است تا عمل برش به راحتی صورت گیرد.

تیغه اره های دستی با اندازه اسمی ۳۰۰ میلیمتر ساخته میشوند. منظور از اندازه اسمی فاصله مرکز تا مرکز دو سوراخ تیغه اره است. عرض تیغه اره ۱۲-۱۵ و مقدار ضخامت آن $0/6 - 0/8$ میلیمتر است.

زوایای تیغه اره

زاویه گوه (β): زاویه نوک دندان تیغه اره را (زاویه گوه) می گویند و مقدار آن به جنس فلز بستگی دارد. بردار نیروی وارد بر قطعه کار در امتداد نیمساز زاویه گوه قرار دارد.

زاویه آزاد (α): زاویه زیر دندان تیغه اره نسبت به سطح کار (زاویه آزاد) نامیده میشود. مقدار آن به جنس فلز بستگی دارد.

زاویه براده (γ): زاویه بالای دندان را نسبت به خط قائم (زاویه براده) گویند. زاویه براده با توجه به جنس قطعه تعیین میشود و بر طول براده تأثیر میگذارد.

گفتنی است:

۱- مجموع سه زاویه آزاد، گوه و براده ۹۰ درجه است.

۲- فلزات نرم دارای براده های بلند و فلزات سخت دارای براده های کوتاه تری هستند.

گام دندان

فاصله افقی نوک دو دندان متوالی را (گام دندان) گویند. گام دندان عاملی برای نشان دادن ریزی یا درشتی دندان است. هرچه تعداد آنها در طول مشخصی بیشتر باشد، دندانها ریزتر و هرچه تعداد آنها کمتر باشد، دندانها درشت تر است.

مقدار گام دندانها از رابطه زیر به دست می آید:

$$P = \frac{25/4}{Z}$$

شکل قرار گرفتن تیغه اره ها: تیغه اره در هنگام برش، با سطوح شیار قطعه کار تماس دارد. این تماس بین تیغه و شیار اصطکاک ایجاد می کند، در نتیجه موجب گرم شدن تیغه اره و اتلاف انرژی میشود و همچنین احتمال شکستن تیغه نیز وجود دارد. برای رفع این مشکل دندانهای تیغه اره را به صورت چپ و راست یا موجی می سازند که سبب افزایش پهنای شیار برش نسبت به ضخامت تیغه اره میگردد.

مراحل انجام اره کاری

۱- **خط کشی:** مطابق نقشه مسیر برش را خط کشی و در صورت لزوم سنبه نشان کاری کنید.

۲- **انتخاب تیغه اره:** با توجه به جنس قطعه کار، تیغه اره مناسب، از نظر جنس و تعداد دندانها، انتخاب شود.

۳- **بستن تیغه اره:** تیغه اره را به گونه ای در کمان اره قرار دهید که جهت دندانها به سمت جلوی کمان اره باشد. پس از استقرار تیغه اره در محل مربوطه و جا دادن پینهای نگهدارنده در سوراخهای آن، تیغه اره را با استفاده از مهره خروسکی محکم کنید تا کشش لازم در آن ایجاد شود. شل بودن تیغه اره در هنگام برش باعث کج شدن و انحراف از مسیر برش و شکستن آن میشود.

۴- **بستن قطعه کار:** با توجه به محل اره کاری و شرایط قطعه، آن را به طور مناسب در گیره ببندید.

۵- **ایستادن صحیح:** برای بالا بردن کیفیت اره کاری و افزایش راندمان کار، لازم است ارتفاع گیره، نحوه ایستادن در کنار آن، زاویه دست و بازو، زاویه بین پاها و چگونگی به دست گرفتن اره، صحیح باشد.

۶- **انجام برش:** عملیات برش باید مطابق اصول فنی مربوطه انجام شود.

پودمان ۲ سوهان کاری

اندازه گیری

کولیس ورنیه

کولیس ورنیه حدود سیصد سال پیش توسط یک مهندس ریاضیدان فرانسوی به نام (پی یر ورنیه) طراحی شده است. با ساخت این وسیله می توان ابعاد قطعات را با دقت هایی بالاتر از $0/5$ میلی متر اندازه گرفت.

با این وسیله ابعاد مختلف قطعات قابل اندازه گیری است از جمله:

۱- اندازه گیری انواع ابعاد خارجی

۲- اندازه گیری انواع ابعاد داخلی

۳- اندازه گیری قطرهای داخلی

۴- اندازه گیری قطرهای خارجی

۵- اندازه گیری ارتفاع

۶- اندازه گیری عمق

۷- اندازه گیری ضخامت

۸- اندازه گیری شیارها

۹- اندازه گیری فاصله محور ها

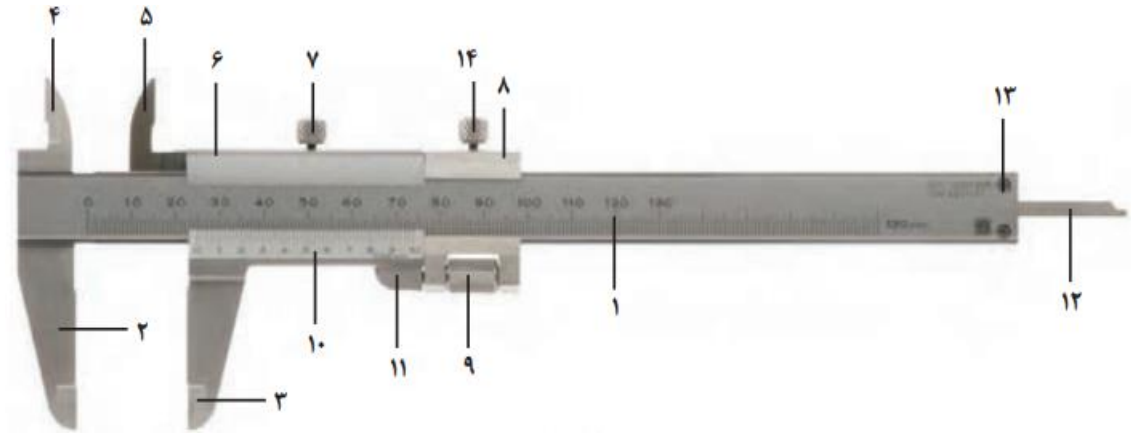
۱۰- اندازه گیری چرخنده ها و پیچ و مهره ها و ...

ساختمان: کولیس ورنیه معمولی از قسمت های مختلف زیر تشکیل شده است:

۱- **خط کش با تقسیمات میلی متر و اینچی:** که معمولاً قسمت میلیمتر آن دارای تقسیمات یک میلیمتر است.

۲- **فک ثابت:** که از سه قسمت چاقویی، تخت و پلهای تشکیل شده و با خط کش یکپارچه است.

۳- **فک متحرک:** این فک نیز از سه قسمت چاقویی، تخت و پل های تشکیل شده و با کشویی یکپارچه است.



- ۴- شاخک ثابت: که با خط کش یکپارچه است.
- ۵- شاخک متحرک: که با کشویی یکپارچه است.
- از شاخک ثابت و متحرک برای انواع اندازه گیریهای داخلی استفاده میشود.
- ۶- کشویی.
- ۷- پیچ قفل کشویی.
- ۸- کشویی تنظیم ظریف.
- ۹- پیچ و مهره تنظیم ظریف.
- ۱۰- ورنیه: که ممکن است با کشویی یکپارچه و یا بهوسیله پیچ روی آن بسته شده باشد.
- ۱۱- شستی محرک کشویی ورنیه.
- ۱۲- زبانه عمق سنج: برای اندازه گیری عمق شیارها و سوراخ های ته بسته.
- ۱۳- پیچ های محدودکننده حرکت کشویی.
- ۱۴- پیچ تنظیم ظریف.

تفکیک پذیری و گستره اندازه گیری

- کولیس های ورنیه دار به لحاظ تفکیک پذیری و گستره اندازه گیری در انواع مختلف ساخته می شوند.
- الف) تفکیک پذیری: مطابق استاندارد کولیس های ورنیه دار با تفکیک پذیری ۰/۱، ۰/۰۵، ۰/۰۲ میلیمتر ساخته می شوند.
- ب) گستره اندازه گیری: بر پایه استاندارد، گستره اندازه گیری کولیس های ورنیه دار به یک متر میرسد.

گفتنی است با توجه به اهداف این پودمان، فقط نحوه درجه بندی کولیس ورنیه ۰/۰۵ میلیمتر توضیح داده میشود.

درجه بندی کولیس ورنیه با تفکیک پذیری ۰/۰۵ میلی متر

کولیس های ورنیه دار بر اساس تفاضل تفکیک پذیری خط کش و ورنیه طراحی و ساخته می شوند.

به این ترتیب که مقدار مشخصی از خط کش انتخاب و روی ورنیه به تعداد فواصل مساوی تقسیم میشود.

خط کش این کولیسها دارای تقسیمات ۱ میلی متر است.

ورنیه این کولیسها ۲۰ قسمتی است.

دو نوع درجه بندی برای این نوع کولیس ها شرح داده میشود که معمولاً توسط شرکتها و کارخانجات ساخته میشود.

روش خواندن: اگر اندازه، ارقام اعشاری نداشته باشد، مقداری که از خط کش مشاهده می شود اندازه مورد نظر برحسب

میلیمتر است. در این حالت خط صفر ورنیه دقیقاً در امتداد خط صفر خط کش قرار دارد. ولی چنانچه خط صفر ورنیه مابین

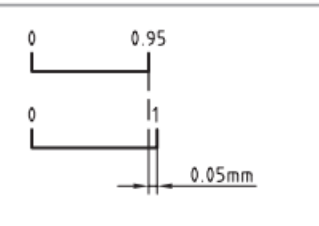
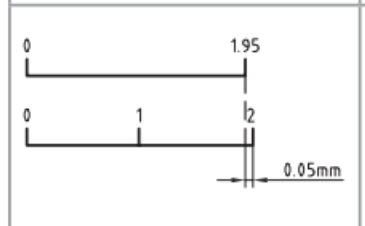
دو خط از خط کش قرار گرفت، عمل خواندن مطابق زیر ادامه پیدا می کند:

- هم امتداد بودن یکی از خطوط ورنیه با یکی از خطوط خط کش را شناسایی کنید.

- تعداد فواصل روی ورنیه که قبل از خط هم امتداد قرار گرفته است را شمارش کنید.

- عدد بدست آمده را در ۰/۰۵ ضرب کنید تا مقدار اعشاری اندازه برحسب میلیمتر به دست آید.

- با جمع کردن اندازه صحیح با اندازه اعشاری مقدار اندازه قطعه حاصل میشود.

درجه بندی کولیس ورنیه با تفکیک پذیری ۰/۰۵ میلی متر		
عوامل مؤثر بر درجه بندی	طرح ۱	طرح ۲
تفکیک پذیری خط کش	۱ mm	۱ mm
مقیاس انتخاب شده	۱۹ mm	۳۹ mm
تعداد تقسیمات ورنیه	۲۰	۲۰
تفکیک پذیری ورنیه	$۱۹ \div ۲۰ = ۰/۹۵$ mm	$۳۹ \div ۲۰ = ۱/۹۵$ mm
تفکیک پذیری کولیس	$۱ - ۰/۹۵ = ۰/۰۵$ mm	$۲ - ۱/۹۵ = ۰/۰۵$ mm
موقعیت خطوط درجه بندی		

مراحل کار و اصول فنی در اندازه گیری با کولیس های ورنیه دار

- ۱- با توجه به نوع و دقت مورد نظر برای اندازه گیری می بایست کولیس با سیستم اندازه گیری مورد نظر را انتخاب کنید.
- ۲- از سالم بودن آن اطمینان حاصل نمایید.
- ۳- با استفاده از پارچه تنظیف مخصوص، کولیس را کاملاً تمیز کنید (به ویژه فک های اندازه گیری).
- ۴- کولیس را کاملاً ببندید و از تطابق صفر ورنیه بر خط کش آن اطمینان حاصل کنید.
- ۵- کولیس ورنیه را در دست راست قرار دهید به گونه ای که انگشتان دست راست روی خط کش قرار گیرد و انگشت شست روی شستی آجدار ورنیه باشد. در این حالت درجه بندی کولیس جلوی روی شما قرار میگیرد.
- توجه: برای افراد چپ دست کولیس مخصوص ساخته شده است.
- ۶- در صورت نیاز، شاخک ثابت آن را با دست چپ بگیرید.
- ۷- در اندازه گیریها سعی کنید قطعه کار با قسمت تخت فک ها درگیر شود.
- ۸- کولیس را به صورت مایل با قطعه کار تماس دهید تا سطح درگیری آن زیاد شود و اندازه گیری به صورت دقیقتر انجام گردد.
- ۹- در اندازه گیری سوراخ ها، شاخکهای اندازه گیری داخلی را روی قطر سوراخ تنظیم کنید.

۱۰- در هنگام خواندن کولیس، به صورت عمودی به آن نگاه کنید.

۱۱- مقدار نیروی وارد شده از طرف کولیس به قطعه حدود نیروی سُر دادن انگشت شست روی شستی پیش‌بینی‌شده روی کسوی کولیس ورنیه است. این مقدار تقریباً کار کمتر از یک نیوتن باشد.

۱۲- چنانچه اندازه، در هنگام قرار گرفتن کولیس روی قطعه کار خوانده می‌شود نیازی به قفل کردن نیست.

ولی اگر لازم است کولیس را از کار جدا کرده و سپس آن را بخوانید، بهتر است کولیس را قفل کنید.

۱۳- برای قفل کردن کولیس، پیچ قفل را کمتر از نیم دور سفت کنید.

شعاع سنج

این وسیله، که به آن (شابلون قوس) و (۲ سنج) نیز می‌گویند، برای اندازه‌گیری و کنترل شعاع کمان‌های داخلی و خارجی کاربرد دارد.

ساختمان: شعاع سنجها بر پایه استاندارد طراحی، و ساخته می‌شوند. شعاع سنج از سه قسمت زیر تشکیل شده است:

قاب: برای جمع‌آوری و نگهداری تیغه‌ها از قاب استفاده شده، در طرفین آن برای هدایت تیغه‌ها به بیرون جای انگشت شست پیش‌بینی شده و در بدنه آن مشخصات شعاع سنج دیده می‌شود.

تیغه‌ها: تیغه‌ها اجزای اندازه‌گیری شعاع سنج هستند، تیغه باکمان‌های خارجی در یک طرف برای اندازه‌گیری شعاع کمانهای داخلی و تیغه با کمانهای داخلی در طرف دیگر برای اندازه‌گیری شعاع کمان‌های خارجی است. در روی هر کمان مقدار شعاع کمان نوشته شده است.

پیچ و مهره اتصال: برای اتصال تیغه‌ها به قاب از پیچ و مهره استفاده شده است. با شل کردن آن، تیغه‌ها آزاد و راحت تر جابجا می‌شوند.

شعاع سنجها بر اساس استاندارد در اندازه‌های سری‌های مختلف ساخته می‌شود.

مراحل کار و اصول فنی در اندازه‌گیری و کنترل با شعاع سنج

۱- با در نظر گرفتن اندازه تقریبی کمان، شعاع سنج را با گستره اندازه‌گیری مناسب انتخاب کنید.

۲- با در نظر گرفتن نوع انحنا (داخلی یا خارجی) و اندازه تقریبی کمان، تیغه مناسب را از سری شعاع سنج انتخابی به بیرون قاب و بقیه تیغه‌ها را به داخل قاب هدایت کنید.

۳- برای تعیین مقدار شعاع کمان، لازم است کمان تیغه با کمان مورد اندازه گیری کاملاً منطبق باشد و نور از مابین آنها رد نشود.

۴- برای اطمینان بیشتر بهتر است تیغه ماقبل و مابعد اندازه انتخابی را روی کار امتحان کنید.

۵- پس از اتمام کار، تیغه های استفاده شده را به داخل قاب مربوطه هدایت کرده و مجموعه را در محل پیش‌بینی شده قرار دهید.

گونیا

گونیا ابزاری است که از آن برای عملیات خط کشی، کنترل زاویه های ۹۰ درجه، کنترل گونیا بودن و تخت بودن سطوح و... استفاده میشود.

گونیا از دو قسمت تیغه و پایه تشکیل شده است. این دو قسمت به صورت یکپارچه ساخته شده و یا به وسیله میخ پرچ به هم متصل می گردد.

گفتنی است:

۱- بعضی از گونیاها دارای تیغه مدرج اند که از آنها برای اندازه گیری طول استفاده میشود.

۲- به گونیا هایی که لبه آنها تیز و پرداخت شده، (گونیا مویی) میگویند و از آنها برای کنترل صافی سطوح استفاده میشود.

۳- دقت گونیاها به طول تیغه، طول پایه و یکپارچه بودن آنها بستگی دارد. گونیا ها بر اساس استاندارد در اندازه ها و ردههای مختلف ساخته می شوند.

۴- گونیاها از فولاد آلیاژی مخصوص با ضریب انبساط خطی بسیار پایین و مقاوم در برابر حرارت، ساخته می شوند.

سوهان کاری

فرض کنید کلیدی که کلید ساز برای درب منزل شما ساخته است وارد سوراخ مغزی قفل نمیشود و در قسمت هایی بزرگتر از سوراخ مغزی است، به ناچار برای اصلاح و کارآمد کردن آن لازم است قسمت هایی از آن ساییده شود. برای این کار از ابزاری به نام سوهان استفاده میشود که جنس آن سخت تر از جنس کلید است.

عملیاتی که، به منظور شکل دهی، پرداختکاری دستی یا ماشینی، براده برداری تکمیلی، گونیا کاری، به اندازه رساندن ابعاد و... از سطوح مستوی، شیبدار، منحنی و... به وسیله ابزار مخصوص، به نام سوهان انجام میشود را سوهان کاری گویند.

گفتنی است :

۱- عملیات سوهان کاری روی مواد مختلف، از جمله انواع فلزات، چوب، مواد لاستیکی و پلاستیکی انجام میشود.

۲- عملیات سوهان کاری ممکن است به صورت ماشینی نیز انجام شود.

۳- نوع حرکت در عملیات سوهان کاری خطی است و در حرکت رفت، براده از روی قطعه برداشته میشود و به داخل شیار آج سوهان هدایت میگردد و سپس از آن خارج میشود.

سوهان

ابزار براده برداری در عمل سوهان کاری، سوهان نامیده میشود. این ابزار از لحاظ شکل ظاهری در گونه های متنوع ساخته می شود که هرکدام کاربرد خاص خود را دارد.

سوهانها از سه قسمت مختلف به شرح زیر تشکیل شده اند:

۱- بدنه، که قسمت اصلی سوهان است و از جنس فولاد ابزار آلیاژی گرمدار، فولاد ابزار سازی یا فولاد پرکربن ساخته میشود. سطح سوهان دندانه دندانه شده است تا عمل براده برداری به وسیله آج انجام شود. این سطوح سختکاری می شوند.

۲- دنباله سوهان، که برای جازدن دسته در آن است، سختکاری نمیشود.

۳- دسته سوهان، که جنس آن چوبی یا پلاستیکی است تا به دست آسیب نرساند. همچنین، به لحاظ شکل و اندازه، باید مناسب دست باشد.

آج سوهان: دندانه های سوهان را آج گویند. عمل براده برداری به وسیله آج انجام میشود. این دندانه ها حالت گوه ای دارند. و با فشاری که بر آنها وارد میشود در فلز فرو میروند و در اثر حرکت افقی، براده را از کار جدا میکنند. سوهانه از لحاظ تعداد آج در دو حالت ساخته می شوند.

سوهان یک آجه: این نوع سوهان یک ردیف آج دارد و برای سوهان کاری مواد نرم مانند آلومینیم، روی، قلع، سرب و مواد مصنوعی مناسب است. آجها ممکن است به صورت عمود بر محور طولی سوهان، مایل، منحنی در جهت عرضی سوهان، قوس دار یا براده شکن و آج چوب ساب (مخصوص ساییدن چوب) باشند.

سوهان دو آجه: این سوهان دو ردیف آج دارد و برای سوهان کاری فلزات سخت تر مناسب است. در این نوع سوهان فشار براده برداری زیادتر و طول براده کوچکتر است.

گفتنی است:

۱- اگر زاویه هر دو آج رویی و زیری نسبت به محور سوهان مساوی و مقدار گام آنها نیز با هم برابر باشد، دندانها پشت سر هم قرار می گیرند و فقط دندانها جلویی براده برداری میکنند و دندانها پشت سر آن شیارهایی را در امتداد حرکت سوهان ایجاد میکنند.

۲- چنانچه زاویه آج رویی و زیری نسبت به محور سوهان متفاوت باشد و مقدار گامها مساوی باشند، امتداد دندانها، نسبت به محور سوهان، حرکتش کم است و عمق و فاصله شیارها نسبت به حالت قبل کمتر میشود.

در این حالت زاویه آج های رویی ۷۱ درجه و زاویه آج های زیری سوهان ۵۴ درجه نسبت به محور طولی سوهان است.

۳- در صورتی که زاویه آج ها مختلف و گامها نیز متفاوت باشند دندانها نسبت به هم انحراف بیشتری پیدا میکنند در نتیجه کیفیت سطح تولید شده بهتر از دو حالت قبل خواهد شد.

مشخصات سوهان

سوهانها بر مبنای طول (اندازه اسمی)، شماره سوهان (تعداد آج در یک طول مشخص) و شکل مقطع ساخته می شوند.

اندازه اسمی: فاصله سر سوهان تا محل شروع دنباله را (اندازه اسمی) سوهان گویند.

شماره سوهان: شماره سوهان عاملی است که ظریف یا خشن بودن دندانها را نشان میدهد و به تعداد دندانها در یک سانتیمتر از طول سوهان بستگی دارد. به عبارت دیگر، هرچه شماره سوهان بالاتر باشد آج آن ظریفتر و تعداد دندانها در یک سانتیمتر آن بیشتر است.

سوهان از لحاظ شکل مقطع: سوهانها به لحاظ شکل مقطع در انواع مختلفی ساخته می شوند که هرکدام کاربرد ویژه ای دارند.

مراحل انجام سوهان کاری

انتخاب سوهان: بر پایه نقشه کار سوهانی را که از نظر طول، شماره، تعداد آج و شکل مقطع مناسب است، انتخاب کنید.

تنظیم ارتفاع گیره: با توجه به طول قد، ارتفاع گیره را تنظیم کنید.

بستن قطعه کار: با در نظر داشتن سطح مورد سوهان کاری، قطعه کار را داخل گیره و در وسط آن و به صورت کوتاه و کاملاً محکم ببندید.

ایستادن: ایستادن صحیح در هنگام سوهان کاری موجب افزایش کارایی و کاهش خستگی فیزیکی شخص میشود. بنابراین برای دستیابی به این هدف الزامیست:

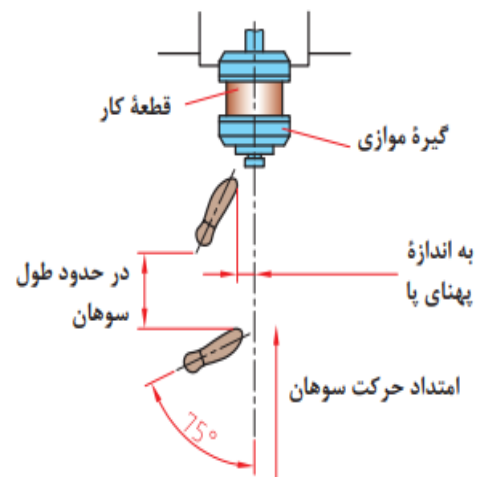
پای چپ به گونه ای قرار گیرد که نسبت به محور گیره زاویه ای در حدود ۳۰ درجه داشته باشد.

پای راست را نسبت به پای چپ به اندازه تقریبی طول سوهان فاصله دهید و به گونه ای روی زمین بگذارید که زاویه ای حدود ۷۵ درجه نسبت به محور گیره داشته باشد.

گرفتن سوهان: سوهان را با دست راست به گونه ای بگیرید که اولاً دسته آن در گودی کف دست قرار گیرد، ثانیاً انگشت شست در بالای دسته باشد.

اصول و نکات فنی در سوهان کاری

۱- روش به دست گرفتن انواع سوهان: چگونگی به دست گرفتن سوهان تابع عوامل مختلفی مانند نوع سوهان، اندازه سوهان، کیفیت سوهان کاری، و... است. تصاویر صفحه بعد نمونه‌هایی از روشهای به دست گرفتن سوهان را نشان می‌دهد. ص ۶۳



۲- **وضعیت نیروها:** برای نفوذ آج های سوهان در فلز لازم است دو نیروی عمودی به وسیله دست راست و چپ به سوهان وارد شود. بدیهی است هر چه مقدار این دو نیرو بیشتر باشد ضخامت براده زیادتر خواهد شد.

۳- **جدا کردن براده:** برای کندن براده از روی کار، نیروی افقی (نیروی برشی) به وسیله دست راست به سوهان وارد میشود. این نیرو رو به جلو است و برای براده برداری ممتد بهتر است مقدار آن ثابت، یکنواخت و بدون ضربه باشد.

۴- **حجم براده:** در سوهان کاری خشن که دقت، مورد نظر نیست حجم براده برداری می تواند زیادتر باشد.

برای این کار بهتر است از نیروی وزن بدن استفاده شود. البته به تدریج که ابعاد قطعه با اندازه واقعی نزدیک تر میشود باید نیروی وزن را کمتر کرد و بیشتر به حرکت درست تر سوهان پرداخت تا کیفیت سطح مورد براده برداری بهتر شود و قطعه اندازه واقعی پیدا کند.

۵- جهت حرکت سوهان: براده برداری در حرکت رفت سوهان انجام شود و در حرکت برگشت، سوهان بر کار مماس گردد تا براده های باقیمانده در سطح کار از روی آن جمع آوری شود. از حرکت های جانبی، فقط میتوان برای قطعات کار بزرگ که سطح آنها بزرگتر از پهنای سوهان است، استفاده نمود.

۶- تمیز کردن سوهان: برای تمیز کردن سوهان و جدا کردن براده ها از لابه‌لای آج‌ها از برس سیمی استفاده میشود. این عمل هم در حین اجرای عملیات سوهان کاری و هم در پایان آن انجام میشود. گفتنی است چنانچه در شیارهای سوهان براده هایی از مواد مصنوعی مانند چوب و مواد رنگی وجود داشته باشد برای جدا کردن آنها نیز لازم است با توجه به نوع آن مواد، از حلال های مناسب (آب صابون، محلول سود، نفت، تریانتین و ...) استفاده شود.

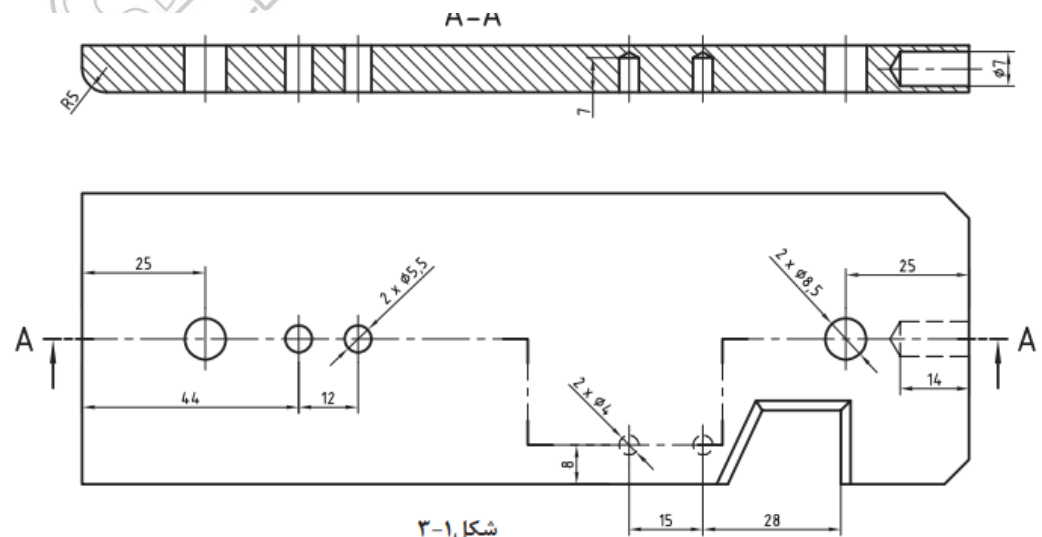
۷- برای جازدن دسته سوهان ابتدا دسته سوهان را به صورت پل های سوراخ کنید. ۶۶ص

۸- برای محکم کردن دسته سوهان ابتدا دنباله سوهان را در دسته سوهان قرار دهید، سپس با وارد کردن ضربات به دسته سوهان به وسیله چکش پلاستیکی و با استفاده از یک سطح صُلب، آن را محکم کنید.

پودمان ۳ سوراخ کاری

نقشه های سوراخکاری

به نقشه زیر دقت کنید، روی آن باید هفت سوراخ با قطرهای مشخص شده، زده شود. این سوراخها در چهار مورد با قطرهای ۸/۵ و ۵/۵ میلیمتر راه به در و در سه مورد با قطر های ۷ و ۴ میلیمتر، بن بست هستند. در نمای زیر سوراخ ها به کمک برش شکسته مشخص شده اند.



شکل ۱-۳

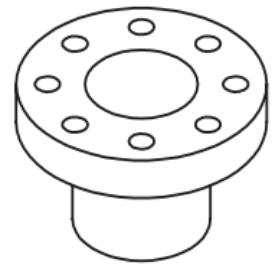
سوراخکاری

سوراخ: سوراخ حفره ای است که در بدنه ها ایجاد میشود. از سوراخ ها برای اتصال دادن قطعات به هم، برای عبور دادن میله ها و ... استفاده می شود. سوراخ ها بیشتر گرد (استوانه ای) هستند. به نمونه هایی از کاربرد سوراخها نگاه کنید.

البته پس از ساختن سوراخ ممکن است عملیات دیگری نیز روی آن انجام پذیرد. اگرچه دقت اندازه سوراخها برای اتصال، معمولاً خیلی زیاد نیست، اما از نظر موقعیت باید دقت زیادی داشته باشد.

در قطعه روبرو، دقت اندازه ای سوراخ ها زیاد نیست، اما موقعیت آنها نسبت به یکدیگر و نسبت به مرکز دقیق است.

بهترین راه برای ساخت سوراخهای کوچک، به کار بردن ابزاری به نام مته است.



مته: ابزاری است برای سوراخکاری. به کمک مته‌ها میتوان مواد مختلف را سوراخکاری کرد. شکل مته ها بسیار متفاوت است و با توجه به جنس مواد کار، طراحی میشود.

برای مته‌های بزرگتر میتوان دنباله را مخروطی هم در نظر گرفت. البته دنباله مخروطی باعث دقت اندازه ای بیشتر سوراخ نیز خواهد شد.

نوک مته: نوک مته وظیفه برش و نفوذ به داخل مواد را دارد.

شیار مته: شیار مته وظیفه راهنمایی براده را به بیرون بر عهده دارد.

فاز مته: برای کم کردن سایش مته به دیوار های سوراخ، بدنه آن را کمی لاغرتر می سازند، اما لبه تاریکی به نام فاز را باقی میگذارند. فاز مته، لبه برندهای است فرعی و ماریچ که همان قطر مته را دارد و در حقیقت باقیمانده ای از بدنه است.

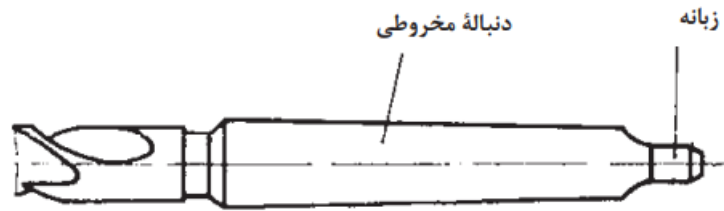
دنباله: دنباله بخشی از مته است که باید در ابزارگیر بسته شود و از بدنه نرمتر خواهد بود.

لبه برش: لبه برش یا گوه وظیفه برش و نفوذ در مواد را دارد. منظور از تیز کردن مته، تنظیم همین لبه به کمک دستگاه سنگ دیواری است.

شیار براده: این شیار، براده ها را به بیرون هدایت میکند.

جان مته: جان مته بخشی از نوک مته (باقیمانده بین دو شیار) است که عملاً براده برداری نمیکند.

اندازهٔ مته: مته‌ها با قطرهای ۱/۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر ساخته میشوند. ص ۷۷



انواع مته

مته‌های ماریچ از نظر گام به سه دسته تقسیم میشوند:

مته با گام زیاد با نام H مناسب برای مواد سخت و مصنوعی؛

مته با گام معمولی (متوسط) با نام N مناسب برای فولادها و مصارف عمومی؛ مته با گام کم با نام W مناسب برای مواد نرم مانند مس و برنز.

تیز کردن مته

معمولاً مته کند شده را میتوان تیز کرد. این کار در زمانی که انتظار حداکثر دقت از مته کاری نباشد ایرادی ندارد. مته را دستی یا با دستگاه مته تیز کن، تیز میکنیم.

قابلیت های مته

به کمک مته فلز میتوان در فلزات گوناگون مانند فولاد (سختکاری نشده)، آلومینیوم، چدن، مس، برنز ...

سوراخ ایجاد کرد. سوراخ‌ها را میتوان در بدنه‌ها با عمق پیش‌بینی‌شده و در ضخامت‌های کمتر، به صورت راهبه در ایجاد کرد. در شکل زیر انواع مته و سوراخ‌های تولیدشده را ببینید.

بستن قطعه کار

بستن قطعه کار برای سوراخکاری، با توجه به شکل، اندازه قطعه و اندازه مته بسیار متنوع است. یک اصل مهم آن است که: وقتی امکان بستن قطعه به نحو مطلوب در گیره ماشین وجود نداشته باشد، میتوان به وسیله ابزاری مانند روبنده ابزار کمکی و گیره‌های مخصوص آن را جهت سوراخکاری بست.

ماشین های مته

برای مته زدن روی کار از ماشین‌های ویژه مته استفاده میشود. این ماشینها در انواع دستی مکانیکی، دستی ماشینهای مته برقی، پایه دار رومیزی و ستونی با تواناییهای گوناگون موجود است.

به کمک این ماشینها میتوان مته کاری را از قطر ۱ تا بالای ۴۰ میلیمتر انجام داد. حرکت عمودی مته برای فرو رفتن در کار میتواند دستی یا خودکار باشد. سرعت پیشروی مته در کار، بسته به جنس مته و جنس مواد، مختلف است. اگر جنس مته از فولاد تندبر (HSS) و جنس قطعه از فولاد ساختمانی باشد گفتنی است با معلوم بودن مقدار پیشروی (فرو رفتن مته در کار) میتوان زمان انجام کار را هم برآورد کرد.



مواد خنک کاری

در سوراخکاری بر اثر اصطکاک لبه های برنده مته با قطعه کار گرما ایجاد میشود. این گرما میتواند با گذشتن از حد مجاز باعث سوختن و خرابی مته شود. برای مثال، گرمای ۵۰۰ درجه موجب خرابی مته فولاد تندبر (HSS) میشود. به منظور کاهش گرما و جلوگیری از سوختن مته از مواد خنک کاری استفاده میشود. مایع متداول خنک کاری ۱Z یا به اصطلاح روغن آب صابون است. این مایع شبیه روغن است. برای خنک کاری یک لیتر روغن صابون را در ۱۵ لیتر آب حل میکنیم. استفاده از این مایع از دو نظر مفید است. اول آنکه به سبب وجود آب زیاد در آن، سرعت خنک کنندگی بالایی دارد و دوم آنکه ضد خوردگی و زنگ زدن است.

این مایع ویژه مته کاری روی فولاد هاست. برای سوراخ کاری روی مس، برنز و آلومینیوم به مایع خنک کننده نیاز نیست.

محاسبه سرعت دوران مته

سرعت براده برداری مته، به قطر و تعداد دور آن بستگی دارد. نوک مته را که به صورت یک دایره است در نظر بگیرید. اگر این مته با قطر d ، در هر دقیقه n دور بچرخد، نقطه P از لبه بیرونی مسیری به طول $d.n.\pi$ طی میکند. اگر مسیر پیموده شده را با V نمایش دهیم، خواهیم داشت: $d \times n \times \pi = V$ با توجه به یکای انتخابی برای d ، یکای V نیز مشخص میشود. V را "سرعت برش" مینامند و اینگونه تعریف میکنند:

«مسیری که فاز مته در یک دقیقه می پیماید». برای نمونه اگر d برحسب متر باشد، V نیز بر حسب متر در دقیقه خواهد بود. از طرف دیگر معمول است که تعداد دور مته را در دقیقه در نظر بگیرند و با r.p.m دور بر دقیقه (Minute Revolution Per) نمایش میدهند. اما از آنجا که همواره قطر مته را برحسب میلیمتر بیان میکنند، با تقسیم آن بر ۱۰۰۰، به متر تبدیل میشود.

$$V = \frac{\pi dn}{1000}$$

بنابراین میتوان سرعت برش را همواره به صورت در نظر گرفت.

پودمان ۴ پیچ بری

مهره

مهره سوراخی استوانه ای است که در آن دندانه برای بستن پیچ ایجاد شده است. مهره ممکن است به صورت مجزا (مانند مهره شش گوش) یا در بدنه دستگاه ساخته شود.

در نقشه برش مهره را با خط ضخیم (دیواره سوراخی که با مته ایجاد میشود) و یک خط نازک، که نشانه دندانه است، نمایش میدهیم. در نمای سطحی (افقی) نیز طبق استاندارد، علامت دندانه به صورت سه چهارم رسم میشود.

دندانه در مهره

بنابر کاربردهایی که مهره ها دارند، فرم دندانه آنها متفاوت است. مهره هایی که برای اتصال به کار میروند، دارای دندانه مثلثی هستند و زاویه آنها ۶۰ درجه است.

گام

گام مقدار پیشروی مهره در یک دور گردش یا فاصله بین نوک دو دندانه مجاور است. مهره های اتصال را معمولاً در جهت عقربه ساعت محکم میکنند. روشن است که مهره هر چه کوچکتر باشد، گام آن هم کمتر خواهد بود. گام را میتوان با P نشان داد.

گودی دندانه: بلندی دندانه یا گودی آن با توجه به گام، اندازه گیری میشود. برای پیچ های اتصال، گودی دنده یا عمق آن (h) را میتوان از رابطه $P=h\frac{5}{8}$ به دست آورد.

مهره ها برای اتصال در استاندارد ایزو (ISO) با حرف M مشخص میشوند. در کنار این حرف اندازه نامی مهره نوشته میشود. برای نمونه، $AM8$ به مفهوم (پیچ متریک خشن با اندازه نامی ۸ میلیمتر، دندانه مثلثی و با زاویه ۶۰ درجه) است. استاندارد برای یک پیچ یا مهره با هر اندازه نامی، گامهای گوناگونی در نظر گرفته است. در هر مورد بزرگترین گام استاندارد را گام خشن یا دنده خشن و از آن کمتر را دندانه ظریف میگویند. عموماً گام خشن نوشته نمیشود اما گام ظریف نوشته میشود.

عملیات قلاویزکاری

برای ساخت مهره باید ابتدا سوراخی در کار ایجاد کرد. آنگاه با ابزاری به نام قلاویز، این سوراخ را دندانان دار نمود. قطر مته را با d و قطر نامی مهره را با d نمایش میدهیم.

قلاویز

ساده ترین و عمده ترین راه ساخت مهره های کوچک، به کاربردن ابزاری به نام "قلاویز" است. با این روش میتوان هم دست و هم با ماشین، مهره ساخت. قلاویز در حقیقت پیچی است شامل شیارهای براده و لبه های برنده. قلاویزهای دستی را بیشتر در گروه های سه تایی و گاهی دوتایی یا تکی می سازند. گروه سه تایی معمولاً عمومی هستند. از گروه دوتایی برای مهره های راه به در کوتاه و از تکی برای ورقها استفاده میشود. در گروه سه تایی، قلاویز پیشرو وظیفه ساخت مقدماتی مهره را تا حدود ۵۵ درصد و قلاویز میانرو حدود ۳۰ درصد را انجام میدهد. باقیمانده قلاویز (حدود ۱۵ درصد) نیز توسط قلاویز پس رو انجام میشود. این قلاویز که مهره را تکمیل میکند وظایف دیگری از قبیل به اندازه دقیق رساندن و پرداخت کاری را نیز برعهده دارد.

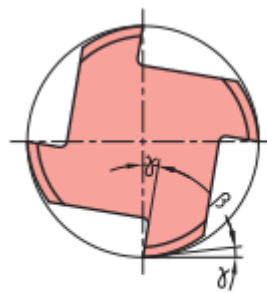
برای شناسایی قلاویزها، علاوه بر شکل دندانان، روی دنباله خطوطی دوّار یا مستقیم موجود است. برای استفاده از قلاویز، باید از دسته قلاویز استفاده کرد. این دسته متناسب با اندازه قلاویز طراحی شده است.

کار روی مواد دیگر

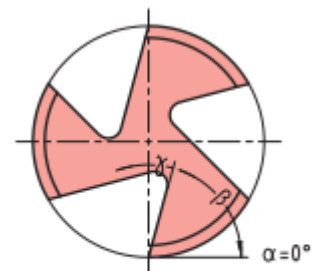
ساخت مهره در موارد دیگر مانند برنز، آلومینیوم، چدن، مواد مصنوعی نرم یا سخت و ... نیز انجام میشود؛ اما همانگونه که همه مواد با یک نوع مته قابل سوراخکاری نیستند، قلاویزها نیز، میتوانند متنوع باشند.

در شکل، زاویه های گوه β ، آزاد α و براده γ برای دو نوع قلاویز دیده میشود.

در شکل (الف)، زاویه آزاد برابر است با صفر. در نتیجه این قلاویز برای مواد نسبتاً سخت مناسبتر است (مثلاً برای فولاد ساختمانی). این قلاویز برای مواد نرم مناسبتر است. وجود زاویه آزاد به دلیل اصطکاک کمتر به حرکت سریعتر قلاویز کمک میکند.



ب



الف

قلاویزهای ماشینی

قلاویزهای ماشینی نیز وجود دارد که اغلب ماریپیچ و یک عددی هستند. جنس قلاویزها از فولاد تندبُر یا HSS است.

پیچ های دیگر

به کمک قلاویز میتوان انواع دیگر دندانها را برای اتصال ساخت. از آن جمله است مهره‌های چپگرد و مهره‌های اینچی (که با قلاویز چپ گرد و قلاویزهای اینچی ساخته میشوند).

برای استفاده از قلاویزهای کوچک، مانند ۳M و ۴M، از دسته قلاویز کوچک که با یک دست میگردند استفاده کنید.

قلاویزهای مربوط به پیچهای اتصال در تمام موارد متریکی یا اینچی، هم برای گامهای خشن و هم برای گامهای ظریف در بازار موجود است.

حدید کاری

حدیده کاری یکی از فنون فلزکاری مقدماتی است که در آن میله‌های استوانه‌ای یا مخروطی را با ابزاری به نام حدیده، به صورت پیچ درمی آورند.

پیچ: پیچ میله‌ای است استوانه‌ای یا مخروطی که روی آن شیارهایی به نام دندانها، به صورت ماریپیچ و با فاصله مساوی ایجاد شده است. تعریف دیگری نیز برای پیچ وجود دارد: متحرک M با سرعت یکنواخت در خط مستقیم حرکت میکند و استوانه D با سرعت یکنواخت میچرخد. اثر M روی D یک پیچ است.

پیچ در حقیقت شیاری است که به شکل‌های متفاوت و هدفهای گوناگونی از قبیل ایجاد اتصال یا انتقال حرکت ساخته میشوند.

ساخت پیچ

روشهای ساخت پیچ بر خلاف مهره، بسیار گوناگون و همه موارد مقرون به صرفه است. برای ساخت یک پیچ باید ابتدا قطر میله با دقت تنظیم شود. همانگونه که در قلاویزکاری و در اثر فشار دندانهای آن، فلز کمی تغییر اندازه میدهد و به اصطلاح باد میکند، در پیچ بری نیز باید این مسئله را در نظر گرفت. برای نمونه اگر هدف ساخت پیچ ۱۰M باشد، در نظر گرفتن قطر تقریباً ۹/۸۵ میلیمتر برای میله منطقی خواهد بود. پس همواره این مسئله را در نظر میگیریم.

میتوان میله‌ای به قطر ۱۰ را که مستقیم بودن آن مورد تأیید است، به کمک کاغذ سنباده یا از طریق براده‌برداری کاملاً پرداخت کرد. وقتی که قطر آن به ۹/۹ رسید، پخی در نوک آن باید ایجاد نمود و به کمک ابزاری به نام حدیده روی آن پیچ بری کرد. روی پیچ، عمق دندانها کمی بیشتر از گودی دندانها در مهره است (گفته شد $p \leq h$). ابزار ساخت پیچ، حدیده است که در انواع گوناگونی وجود دارد.

حدیده کاری

حدیده ابزاری است که به کمک آن میتوان پیچ ساخت. حدیده در حقیقت مهرهای است که در آن لبههای برنده ایجاد شده است.

اکنون کافی است این مهره دارای لبه برش را، روی یک میله بگردانید.

تعداد لبه های برش، به طراحی آن بستگی دارد.

الف) حدیده چاک دار: به کمک آن میتوان پیچ را ابتدا خشن تراشی و سپس پرداخت کرد. اندازه نهایی خیلی دقیق نخواهد بود.

ب) حدیده بدون چاک: به کمک آن میتوان در یک چرخش کامل، پیچ را ساخت. فشار بر حدیده زیاد و باید کار با دقت بیشتری انجام شود. اندازه نهایی پیچ دقیق خواهد بود.

ج) حدیده شش گوش: اغلب برای ترمیم پیچ های صدمه دیده به کار میرود.

د) حدیده دوپارچه: در حین کار، فشار بر پیچ و مهره کمتر است. نتیجه قابلقبول ولی خیلی دقیق نیست.

ه) حدیده ساخت لوله: این حدیده پیچ مخروطی (با علامت R) را که پیچ آب بندی است می سازد و در دسته حدیده، از ۲ یا ۴ مورد آن استفاده میشود.

برای چرخاندن حدیده از ابزاری به نام دسته حدیده استفاده میشود.

پودمان ۵: ساخت مدل‌های چوبی ساده

تمام مدل‌های چوبی که برای ریخته گری مورد استفاده قرار میگیرند بافر این‌هایی مانند برشکاری، مغارکاری، چوبسای کاری ساخته میشوند

ساخت مدل ساده چوبی

برای ساخت یک مدل چوبی ساده معمولاً مهارتهای خط کشی، بریدن چوب، مغارکاری، چوبسای کاری، سوهان کاری، سنباده کاری، ساخت شابلون، کنترل قوسها و کنترل ابعاد با وسایل اندازه گیری مورد نیاز است. برای این منظور در این فصل سعی شده مراحل فوق الذکر برای ساخت یک مدل ساده چوبی بدون در نظر گرفتن اضافات مدلسازی شامل انقباض، شیب و اضافه تراش با زبانی ساده، به صورت تلفیق علم و عمل توضیح داده شود.

اولین مرحله برای ساخت قطعه مدل از تخته چوب، ترسیم فرم مدل روی آن به وسیله خط کش، مداد و گونیا است. اصول خط کشی روی چوب مانند خط کشی روی فلز است با این تفاوت که روی سطح چوب نیاز به رنگ کاری ندارد.

ابزار برشکاری چوب

چوب قابلیت بریدن به وسیله تیغه‌های ااره در جهت‌های مختلف را دارد و مقاومت آن در برابر تیغه‌های ااره بستگی به جهت برش، نوع آن، سختی، نرمی، میزان خشک بودن (درصد رطوبت) دارد. تأثیر دندان‌ها روی چوب بستگی به جهت بریدن و فرم دندان‌ها نیز دارد. فرم دندان‌های ااره مثلثی شکل و تأثیر آن روی چوب (جهت بریدن) بستگی به مقدار زاویه برش α دارد.

ایستادن صحیح:

برای بالا بردن کیفیت ااره کاری و افزایش راندمان کار لازم است ارتفاع گیره و نحوه ایستادن در کنار آن، زاویه دست و بازو، زاویه بین پاها و چگونگی گرفتن ااره همانند توصیه‌های پودمان دوم مورد توجه قرار گیرد.

جدول مشخصات تیغه ااره				
ردیف	شرح	زاویه α	مورد استفاده	شکل
۱	ظریف‌بر	$\alpha > 90^\circ$	کار کردن با نیروی کمتر	
۲	خشن‌بر	$\alpha = 90^\circ$	کار کردن با نیروی زیاد	
۳	خیلی خشن‌بر	$\alpha < 90^\circ$	در ماشین‌های چوب‌بری	

مراحل انجام ااره کاری

مراحل ااره کاری چوب مطابق ااره کاری فلز میباشد با این تفاوت که در خط کشی سنبه نشان استفاده نمیشود و به جای مراحل انتخاب تیغه و بستن تیغه ااره، مرحله کنترل ااره که شامل بررسی دندان‌ها از لحاظ چپ و راست و تیز بودن و صافی تیغه انجام میشود.

مغارکاری: برای خالی کردن سطح تخته چوب، با ایجاد شکاف روی تخته چوب از ابزار مغار استفاده میشود.

۱- برای ضربه زدن به مغار از چکش پلاستیکی و چوبی استفاده شود.

۲- در هنگام تمیز کردن تیغه مغار دقت شود فرم اولیه لبه برنده حفظ شده و از بین نرود.

۳- زاویه پخ مغار ۲۵ درجه است.

۴- مغار و اسکنه را بیش از حد در چوب فرو نکنید زیرا خطر شکستن چوب یا مغار وجود دارد.

مغار

جنس مغار از فولاد بوده که شامل قسمت‌های تیغه، بدنه، لبه برنده، گلوگاه و دنباله می‌باشد. دسته مغار از جنس چوب بوده و برای محافظت از شکستگی بر اثر ضربه چکش در ابتدای دسته یک حلقه فلزی نصب شده است.

ماشین اره نواری: ماشین اره نواری یکی از قدیمی ترین ماشین های صنایع چوب و مدل سازی است و برای برش های طولی و عرضی مورد استفاده قرار میگیرد.

قسمت‌های مختلف اره نواری

پایه ماشین

پایه اره نواری چدن ریختگی بوده و اغلب به فونداسیون بتونی پیچ می‌گردد. اجزای مختلف دستگاه بر روی این پایه سوار است. **فلکه های اره:** این ماشین اره از دو فلکه ثابت و متحرک تشکیل شده که فلکه پایین در محور خود ثابت بوده و توسط تسمه، حرکت چرخشی خود را از الکتروموتور میگیرد و فلکه بالا در محور خود ثابت و حرکت چرخشی خود را از فلکه پایین توسط تیغه اره میگیرد. این فلکه برای عوض کردن تیغه اره از دستگاه حرکت طولی داشته و برای تنظیم ارتعاشات اره حرکت عرضی داشته که توسط پیچهایی این حرکتها کنترل و ثابت میشود.

میزکار: معمولاً میزکار از جنس چدن خاکستری ساخته شده است. میزها با توجه به کارایی دستگاه دارای اندازه‌های مختلف هستند.

میز ماشین برای برش قطعات متغیر بوده و میتواند تحت زاویه قرارگیرد.

چوبسای کاری

برای سائیدن سطوح کج و قوس دار چوبی، از انواع چوبسای و سوهان چوب استفاده میشود.

ابزار سایش چوب:

چوبسای: چوبسای از دو قسمت بدنه اصلی و دنباله تشکیل شده که روی بدنه اصلی آج چوبسای ایجاد شده است. آج چوبسای هرمی شکل بوده و به وسیله قلم های سه گوش با روش ضربه زدن با دست یا با ماشین ایجاد میشود.

انواع چوبسای :

این وسایل برای سائیدن اولیه چوب به کار می‌رود و به علت داشتن دندان‌های ای درشت اثر فوری روی چوب گذاشته و آن را به طور خشن می‌سایند.

انواع مختلفی دارند که مهمترین آنها عبارتند از: چوبسای تخت، چوبسای نیمگرد و چوبسای گرد

مراحل انجام چوبسای کاری

۱- خط کشی

۲- بستن قطعه کار چوبی به گیره

۳- برشکاری با اره چوبی تا ۲ میلی‌متر فاصله از خط

۴- قطعه کار را طوری درگیره ببندید که محل برش به صورت افقی و در بالا قرار گرفته باشد. ص ۱۳۱

۵- چوبسای کاری جهت گونیا و اندازه‌گیری سطوح مطابق اصول فنی مربوط. ص ۱۳۲

قوس کاری: براده برداری از روی سطوح منحنی را قوس کاری می‌نامند.

مراحل انجام قوس کاری

- ۱- انتخاب مکعب ۲- نقشه فنی قطعه ۳- خط کشی نیم‌دایره و قوس طاقی ۴- بریدن مغارکاری نیم‌دایره و قوس طاقی ۵- چوبسای کاری ۶- سوهان کاری ۷- ساخت شابلون ۸- سنباده کاری

❖ فصل دوم: نکات مهم مدل سازی و ماهیچه ها پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۵ تالیف

ایران عرضه صفحه

- ۱- تعیین اندازه یک قطعه بر پایه یکی از یکاهای استاندارد و با استفاده از وسایل مربوطه را «اندازه گیری» گویند.
- ۲- دانش اندازه گیری ابعادی را «اندازه شناسی» یا اندازه شناختی (مترولوژی) گویند. این دانش تمام جنبه های عملی و نظری راجع به اندازه گیری را شامل میشود.
- ۳- اصولاً خط کش ها در یک طرف تقسیمات میلی متری و در طرف دیگر تقسیمات اینچی دارند. تفکیک پذیری خط کش های میلیمتری معمولاً ۱ و ۵/۰ میلیمتر است.
- ۴- اره کاری یکی از روشهای تولید و تغییرشکل به روش براده برداری است. از این روش (کار با اره) برای ساخت و تولید انواع قطعات فلزی و غیرفلزی استفاده میشود. تیغه اره ها از جنس فولاد آلیاژی و آبکاری شده انتخاب شده اند تا بتوانند نیروهای مختلف را تحمل کنند.
- ۵- گام دندانانه عاملی برای نشان دادن ریزی یا درشتی دندانانه است. هرچه تعداد آنها در طول مشخصی بیشتر باشد، دندانانه ها ریزتر و هرچه تعداد آنها کمتر باشد، دندانانه ها درشت تر است.
- ۶- شعاع سنج
این وسیله، که به آن (شابلون قوس) و (۲ سنج) نیز میگویند، برای اندازه گیری و کنترل شعاع کمان های داخلی و خارجی کاربرد دارد.
- ۷- گونیا ابزاری است که از آن برای عملیات خط کشی، کنترل زاویه های ۹۰ درجه، کنترل گونیا بودن و تخت بودن سطوح و... استفاده می شود. گونیا از دو قسمت تیغه و پایه تشکیل شده است.
- ۸- گونیاها از فولاد آلیاژی مخصوص با ضریب انبساط خطی بسیار پایین و مقاوم در برابر حرارت، ساخته می شوند.
- ۹- ابزار براده برداری در عمل سوهان کاری، سوهان نامیده می شود. این ابزار از لحاظ شکل ظاهری در گونه های متنوع ساخته می شود که هرکدام کاربرد خاص خود را دارد.
- ۱۰- دندانانه های سوهان را آج گویند. عمل براده برداری به وسیله آج انجام می شود. این دندانانه ها حالت گوهی دارند. و با فشاری که بر آنها وارد میشود در فلز فرو میروند و در اثر حرکت افقی، براده را از کار جدا می کنند. سوهان ها از لحاظ تعداد آج در دو حالت ساخته می شوند.

- ۱۱- **حجم براده:** در سوهان کاری خشن که دقت، مورد نظر نیست حجم براده برداری می تواند زیادتر باشد.
- ۱۲- **فاز مته:** برای کم کردن سایش مته به دیوار های سوراخ، بدنه آن را کمی لاغرتر می سازند، اما لبه تاریکی به نام فاز را باقی میگذارند. فاز مته، لبه برندهای است فرعی و ماریچ که همان قطر مته را دارد و در حقیقت باقیمانده ای از بدنه است.
- ۱۳- برای مته زدن روی کار از ماشین های ویژه مته استفاده میشود. این ماشینها در انواع دستی مکانیکی، دستی ماشینهای مته برقی، پایه دار رومیزی و ستونی با تواناییهای گوناگون موجود است.
- ۱۴- در سوراخکاری بر اثر اصطکاک لبه های برنده مته با قطعه کار گرما ایجاد میشود. این گرما میتواند با گذشتن از حد مجاز باعث سوختن و خرابی مته شود.
- ۱۵- مهره سوراخی استوانه ای است که در آن دندانها برای بستن پیچ ایجاد شده است. مهره ممکن است به صورت مجزا (مانند مهره شش گوش) یا در بدنه دستگاه ساخته شود.
- ۱۶- ساده ترین و عمده ترین راه ساخت مهره های کوچک، به کار بردن ابزاری به نام "قلاویز" است.
- ۱۷- برای شناسایی قلاویزها، علاوه بر شکل دندانها، روی دنباله خطوطی دوآر یا مستقیم موجود است. برای استفاده از قلاویز، باید از دسته قلاویز استفاده کرد. این دسته متناسب با اندازه قلاویز طراحی شده است.
- ۱۸- قلاویز در حقیقت پیچی است شامل شیارهای براده و لبههای برنده. قلاویزهای دستی را بیشتر در گروههای سهتایی و گاهی دوتایی یا تکی می سازند. گروه سه تایی معمولا عمومی هستند.
- ۱۹- حدیده کاری یکی از فنون فلزکاری مقدماتی است که در آن میله های استوانه ای یا مخروطی را با ابزاری به نام حدیده، به صورت پیچ درمی آورند.
- ۲۰- پیچ میله ای است استوانه ای یا مخروطی که روی آن شیارهایی به نام دندانها، به صورت ماریچ و با فاصله مساوی ایجاد شده است.
- ۲۱- روشهای ساخت پیچ بر خلاف مهره، بسیار گوناگون و همه موارد مقرون به صرفه است. برای ساخت یک پیچ باید ابتدا قطر میله با دقت تنظیم شود. همانگونه که در قلاویزکاری و در اثر فشار دندانهای آن، فلز کمی تغییر اندازه میدهد و به اصطلاح باد میکند، در پیچ بری نیز باید این مسئله را در نظر گرفت.
- ۲۲- حدیده ابزاری است که به کمک آن می توان پیچ ساخت. حدیده در حقیقت مهرهای است که در آن لبه های برنده ایجاد شده است.

۲۳- برای چرخاندن حدیده از ابزاری به نام دسته حدیده استفاده می شود.

۲۴- اولین مرحله برای ساخت قطعه مدل از تخته چوب، ترسیم فرم مدل روی آن به وسیله خط کش، مداد و گونیا است. اصول خط کشی روی چوب مانند خط کشی روی فلز است با این تفاوت که روی سطح چوب نیاز به رنگ کاری ندارد.

۲۵- برای بالا بردن کیفیت اره کاری و افزایش راندمان کار لازم است ارتفاع گیره و نحوه ایستادن در کنار آن، زاویه دست و بازو، زاویه بین پاها و چگونگی گرفتن اره همانند توصیه های پودمان دوم مورد توجه قرار گیرد.

۲۶- برای بالا بردن کیفیت اره کاری و افزایش راندمان کار لازم است ارتفاع گیره و نحوه ایستادن در کنار آن، زاویه دست و بازو، زاویه بین پاها و چگونگی گرفتن اره همانند مورد توجه قرار گیرد.

۲۷- مراحل انجام اره کاری

مراحل اره کاری چوب مطابق اره کاری فلز میباشد با این تفاوت که در خط کشی سنبه نشان استفاده نمیشود و به جای مراحل انتخاب تیغه و بستن تیغه اره، مرحله کنترل اره که شامل بررسی دندانها از لحاظ چپ و راست و تیز بودن و صافی تیغه انجام میشود.

۲۸- جنس مغار از فولاد بوده که شامل قسمتهای تیغه، بدنه، لبه برنده، گلوگاه و دنباله میباشد. دسته مغار از جنس چوب بوده و برای محافظت از شکستگی بر اثر ضربه چکش در ابتدای دسته یک حلقه فلزی نصب شده است.

۲۹- برای سائیدن سطوح کج و قوس دار چوبی، از انواع چوبسای و سوهان چوب استفاده میشود.

۳۰- براده برداری از روی سطوح منحنی را قوس کاری می نامند.