

بسم الله الرحمن الرحيم

جزوه آموزشی دریل کار واره کار

کد استاندارد

۸-۳۳/۵۱/۱/۳

۷۲۲۳۲۰۴۱۰۰۰۰۰۱۱

مرکز آموزش فنی و حرفه ای شماره یک اهواز

تعریف کارگاه و شرایط محیط کار

کارگاه محلی است که در آن افراد با استفاده از ابزاروماشین آلات به تولید و یا به تعمیر مشغولند. محل کار باید طوری باشد که شخص در آن احساس ایمنی کامل نموده و بتواند به راحتی و با حداکثر راندمان به کار خود ادامه دهند. برای رسیدن به این هدف می بایست علاوه بر مقررات ایمنی رعایت نظم و ترتیب نیز از طرف کارگر مد نظر قرار گیرد.

*** حفاظت و ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار ***

مقررات ایمنی و پیشگیری از سوانح کار مربوط به هر کارگاه بایستی در اختیار همه افراد آن قرار گرفته و همه آنها موظف به مطالعه دقیق و بکار بردن آن باشند. سهل انگاری نسبت به مقررات و قوانین و توصیه ها نه تنها برای خود شخص و سایر افراد مخاطراتی ایجاد می نماید.

*** برخی از مقررات پیشگیری از سوانح کار ***

- ۱- رعایت نظم و انضباط در محیط کار موجب جلوگیری از بروز خطرات می گردد
- ۲- استفاده از ابزار سالم باعث جلوگیری از سوانح و اتلاف وقت می گردد
- ۳- آزاد سازی محلهای رفت و آمد باعث جلوگیری برخورد و ناهنجاری ها می گردد
- ۴- بکارگیری لباس کار مناسب و وسایل حفاظت فردی در حین کار لازم و ضروری است

*** برخی از مقررات ایمنی از سوانح کار ***

- ۱- بکار بردن عینک حفاظتی در حین کار
- ۲- استفاده از کفش ایمنی مناسب
- ۳- استفاده از لباس کار مناسب که بدین منظور باید از لباس کارسرتا سراسفاده کنیم
- ۴- موی خود کوتاه نگه داشته و کلاه ایمنی به سر بگذاریم
- ۵- ابزارهای تیز و برنده را در جیب خود نگذاریم
- ۶- از ابزارهای ناقص استفاده نکنیم
- ۷- برای انجام کار از ابزار مناسب استفاده کنیم
- ۸- لوازم سنگین را با دست بلند نکنید
- ۹- به سه نظام دستگاه و رنده های در حال گردش و حرکت دست نزنید
- ۱۰- در هنگام کار با جرثقیل از آن فاصله بگیرید

عوامل موثر در بروز حریق و اطفاء حریق

به دلیل وجود خطر و احتمال آتش سوزی در کارگاه ها چند نکته درباره مهار آتش و مبارزه با آن ذکر می گردد .

*** مثلث آتش ***

هرگاه سه وجه مثلث آتش کامل شود حریق صورت گرفته و ماده سوختنی شروع به سوختن می کند .
سه وجه مثلث عبارت است از : (الف) حرارت - (ب) اکسیژن - (ج) مواد سوختنی

روشهای مقابله با آتش

- (الف) سرد کردن - این عمل بیشتر بوسیله آب صورت می گیرد
- (ب) خفه کردن - یعنی جلوگیری از رسیدن اکسیژن به مواد سوختنی
- (ج) جدا سازی ماده سوختنی - یعنی جدا کردن مواد در حال اشتعال از محیط حریق

*** طبقه بندی آتش**

الف) آتش کلاس (A): احتراق موادی مانند چوب - کاغذ - پارچه - که بیشتر از طریق سرد کردن خاموش می شود.
ب) آتش کلاس (B): احتراق مواد نفتی مانند روغن - نفت - بنزین - در این مورد آن را به طریق خفه کردن مهار می کنند.
ج) آتش کلاس (C): در آتش سوزی ابزارهای برقی - تابلو های برق - ابتدا جریان برق را قطع کرده و سپس با مواد شیمیایی مانند پودر و یا کف شیمیایی و گاز دی اکسید کربن جهت خاموش کردن استفاده می شود.

*** شرایط کارگاه**

محل کاربایستی به اندازه کافی روشنایی داشته باشد ضمناً از نور مستقیم که چشم را خسته می کند پرهیز نمود و از نور غیر مستقیم استفاده شود.
محل کار طوری باشد که جا به جا کردن قطعات کار و ابزارها بدون برخورد و اصطکاک به ساده ترین وجه امکان پذیر باشد نحوه رنگ آمیزی و شرایط روحی و روانی.

*** تجهیزات مقدماتی کارگاه**

گیرها: برای انجام کار روی قطعات سبکی که به دلیل کمی وزن حالت پایدار ندارند آنها را به گیره بسته و سپس روی آنها کار انجام می دهیم.

*** ارتفاع سطح گیرها از کف کارگاه :**

مناسب ترین سطح گیره ارتفاعی است که شخص در کنار آن بایستد سطح گیره به اندازه ۵ تا ۸ سانتیمتر پایین تراز آرنج قرار بگیرد در صورت کوتاه بودن شخص بایستی از زیر پایی مناسب استفاده نموده و در صورت بلندی قد از گیره قابل تنظیم استفاده نمود

*** انواع گیره**

۱- گیره موازی ۲- گیره آهنگری ۳- گیره لوله گیر

*** گیره موازی :**

این نوع گیره از دو فک ساخته شده که یکی از فک ها ثابت و دیگری متحرک می باشد. فک متحرک توسط یک پیچ به حرکت در می آید اندازه عرض فکهای این گیره ها را از ۵۰ تا ۲۰۰ میلیمتر انتخاب می کنند جنس این گیره ها از چدن خاکستری مخصوص ویا فولاد به روش ریخته گری می باشد.

*گیره آهنگریجنس گیره های آهنگری از جنس فولاد با روش آهنگری می باشد برای کار های هم چون خم کاری ، چکش کاری و آهنگری استفاده می شود. این نوع گیره ها حرکت کشویی ندارند بلکه حرکت آنها به صورت شعاعی انجام میگيرد عرض این گیره ها به اندازه ۱۰۰- ۱۲۵- ۱۵۰ و ۲۰۰ میلیمتر می باشد.

* گیره لوله گیر

برای بستن لوله ها باید از این نوع گیره ها استفاده شود اندازه شعاع کارگیری آنها ۴۰ تا ۲۰۰ میلیمتر می باشد.

* میز کار

برای اینکه شخص بتواند در کارگاه بطور ایستاده و با تسلط کامل و خستگی کمتر کارهایی هم چون خط کشی اره کاری و غیره انجام دهد از میز کار استفاده می شود. ارتفاع میز کار از کف کارگاه در حدود ۸۰ سانتیمتر می باشد. میز های کار به تناسب کاربردشان ساخته می شود. مثال : میز کار رشته برق بایستی عایق و برای رشته فلز کاری باید آهنی و محکم باشد.

* اندازه گیری

مقایسه کمیتی با واحد مقرر یا تعیین شده قانونی و استاندارد مثل مقایسه طول با واحد متر - زاویه با واحد درجه - شدت جریان با واحد آمپر - زمان با واحد ثانیه .

یکی از کارهای اساسی در تولید هر قطعه ای اندازه گیری می باشد. دلیل اندازه گیری برای جلوگیری از دوباره کاری است در کارهای تولیدی هر قطعه ای باید اندازه خود را داشته باشد تا هنگام سوار شدن یا مورد استفاده قرار دادن بتوان بدون هیچ اشکال یا دوباره کاری آنها را بکار برد.

* دو سیستم عمده برای تعیین کمیت های اندازه گیری در جهان متداول می باشند

۱ - سیستم متریک (میلیمتری) : که واحد اصلی اندازه گیری آن متر با اجزا معروفی مانند دسیمتر، سانتی متر، میلیمتر، واحدا اندازه گیری در صنعت مکانیک و نقشه کشی است.

۲ - سیستم ویتورث (اینچی) : این سیستم مخصوص کشورهای انگلیسی زبان است و واحد اصلی آن پا یا فوت است . که یک فوت معادل ۱۲ اینچ و هر یک اینچ برابر با ۲۵/۴ میلیمتر است.

***متر:** در سیستم متریک واحد تعیین شده قانونی طول متر است که تعریف آن چنین است که $\frac{1}{40,000,000}$ محیط کره زمین که قطعه ای را از آلیاژ پلاتین به این اندازه ساختن و بنام متر مبنا در موزه سور فرانسه نگهداری می نمایند.

***تعریف جدید متر:** مسافتی که نور در عرض $\frac{1}{299,792,458}$ ثانیه در خلاء می پیماید و یا هر متر برابر است با $\frac{1}{65,076,373}$ برابر با طول موج نور.

۱ متر برابر با ۱۰ دسیمتر ۱۰۰ سانتی متر برابر است با ۱۰۰۰ میلیمتر

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dcm} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$$

***اجزاء و اضعاف متر:** برای نشان دادن اجزاء و اضعاف متر از پیشوندهای زیر استفاده می شود.

واحد های بزرگتر های متر (اضعاف متر)			
نام واحد	علامت اختصاری	نسبت آن با متر	ضریب تبدیل
دکامتر	Dam	ده متر	10^1
هکتومتر	Hm	صد متر	10^2
کیلو متر	Km	هزار متر	10^3
مگامتر	Mm	یک میلیون متر	10^6
گیگامتر	Gm	یک میلیارد متر	10^9
ترامتر	Tm	یک بیلیون متر	10^{12}

واحد های کوچکتر متر (اجزاء متر)			
نام واحد	علامت اختصاری	نسبت آن با متر	ضریب تبدیل
دسی متر	D m	یک دهم متر	10^{-1}
سانتیمتر	C m	یک صد متر	10^{-2}
میلیمتر	M m	یک هزارم متر	10^{-3}
میکرو متر	μ m	یک میلیونم متر	10^{-6}
نانومتر	N m	یک میلیاردم متر	10^{-9}
پیکو متر	P m	یک بیلیونم متر	10^{-12}

***بخشهای متر**

۱- دسی متر: دسی متر برابر یک دهم متر است یعنی اگر متر را به ده بخش مساوی تقسیم کنیم هر بخش آن یک دسی متر نامیده می شود.

۲- سانتیمتر: سانتیمتر یک صدم متر است یعنی اگر متر را به صد بخش مساوی تقسیم کنیم هر بخش آن یک سانتیمتر نامیده می شود.

۳- میلیمتر: یک هزارم متر است یعنی اگر متر را به هزار بخش مساوی تقسیم کنیم هر بخش آن یک میلیمتر است.

۴- میکرو متر: میکرو متر برابر با یک هزارم میلیمتر یا یک میلیونم متر است یعنی اگر یک میلیمتر را به هزار بخش مساوی تقسیم کنیم هر بخش آن یک میکرو متر نامیده می شود.

*تعریف واحد طول در سیستم اینچی :

واحد اندازه گیری طول در سیستم اینچی فوت می باشد یک فوت برابر است با $304/8$ میلیمتر می باشد چون یک فوت برابر با $304/8$ میلیمتر و یک یارد برابر است با $914/4$ میلیمتر اگر مقدار یارد را به فوت تقسیم کنیم $\frac{914/4}{304/8} = 3 \text{ Fot}$ پس هر یک یارد برابر است با ۳ فوت است .

چون یک اینچ برابر با $25/4$ میلیمتر هر یک فوت برابر با $304/8$ میلیمتر می باشد و اگر مقدار فوت را بر $25/4$ تقسیم کنیم $12'' = 3 \text{ Fot} = 1 \text{ Yard}$ اینچ می شود و هر $12''$ اینچ معادل یک فوت و هر ۳ فوت معادل یک یارد است.

$$\frac{304/8}{25/4} = 12''$$

*تبدیل واحد های اندازه گیری :

برای تبدیل واحد میلیمتری به اینچی آن واحد را بر عدد $25/4$ تقسیم می کنیم و برای تبدیل واحد اینچی به میلیمتری آن واحد را در عدد $25/4$ ضرب می کنیم.

برای تبدیل واحد کمتر به بزرگتر تقسیم می کنیم و برای تبدیل واحد بزرگتر به کوچکتر ضرب می کنیم.

$$1'' = 25/4 \text{ mm}$$

مثال =

$$60 \text{ mm} \div 25/4 = 2/36''$$

60 mm چند اینچ است ؟

$$58 \text{ mm} \div 25/4 = 2/28''$$

58mm چند اینچ و چند فوت است ؟

$$1 \text{ Fot} = 12''$$

$$\frac{2/28''}{12''} = /19 \text{ ft}$$

$$3 \times 25/4 = 76/2 \text{ mm}$$

3'' اینچ چند میلیمتر است ؟

$$\frac{3''}{4} \times 25/4 = 19 \text{ mm}$$

$\frac{3''}{4}$ اینچ چند میلیمتر است ؟

$$/75 \times 25/4 = 19/05 \text{ mm}$$

/75'' اینچ چند میلیمتر است ؟

$$11 \div 16 = /6875''$$

$\frac{11''}{16}$ اینچ چند هزارم اینچ است ؟

یک یارد چند فوت و چند سانتی متر است ؟

$$1 \text{ Yard} = 3 \text{ fot} = 36'' = 36'' \times 25/4 = 914/4 \text{ m}$$

وسایل اندازه گیری و وسایل نقل اندازه و کنترل

به ابزارهایی که تشخیص و یا کنترل اندازه هایی قطعه را با واحد های استاندارد شده میسر می سازد وسایل اندازه گیری و کنترل گویند.

انواع وسایل اندازه گیری و کنترل

* و وسایل اندازه گیری:

الف (اندازه گیری های طولی : ۱- متر - ۲- وسایل نقل اندازه ۳- اندازه گیرهای متغیر ۴- اندازه گیرهای ثابت

ب (اندازه گیری های زاویه : ۱- اندازه گیرهای ثابت ۲- اندازه گیرهای متغیر

***وسایل اندازه گیری زاویه ای عبارتند از :**

۱- گونیای ۹۰ درجه ۲- گونیای لبه دار ۳- گونیای استوانه ای ۴- گونیای مرکب (برای اندازه گیری طول و زاویه و پیدا کردن مرکز دایره) ۵- گونیای فارسی بر ۴۵ درجه و گونیای ۱۲۰ درجه و زاویه سنج ساده و انیور سال

*** وسایل کنترل :**

۱- خط کش ۲- صفحه صافی ۳- شاقولها ۴- ترازها ۵- فرمانها ۶- شلنگ تراز

* وسایل نقل اندازه: بوسیله این وسایل اندازه گیری طول قطعات بطور غیر مستقیم امکان پذیر است.

***وسایل نقل اندازه ها بر حسب کاربرد شان عبارتند از :**

- ۱- پرگار کج : برای اندازه گیری قطر خارجی است
- ۲- پرگار پاشنه ای : برای اندازه گیری قطر داخلی قطعه
- ۳- پرگار دو طرفه : یک طرف خارجی یک طرف اندازه گیری داخلی
- ۴- پرگار پله ای : جهت اندازه گیری طول پله ها بکار می رود

***اندازه گیری طولی ثابت :**

از این گروه وسایل اندازه گیری بیشتر هنگامی استفاده می شود که سرعت عمل و کنترل مورد نظر باشد. کاربرد آنها میزان مهارت بالایی نیاز ندارد. برخی از این وسایل عبارتند از شابلون اندازه گیری ورق - شابلون اندازه گیری قوس.

*** مترها در انواع مختلف ساخته می شود که عبارتند از:**

- ۱- خط کش فلزی : درجه بندی آن بر حسب سانتیمتر و میلیمتر می باشد و طول این خط کش در اندازه های ۱۰۰ ، ۳۰۰ و ۵۰۰ میلیمتر می باشد
- ۲- متر نواری فلزی: جنس آنها از فولاد فشر است از آنها برای اندازه گیری طولها و طول قوس و منحنی استفاده می شود.

***اندازه گیری متغیر:**

از این گونه وسایل در اندازه گیری قطعات با دقت بالا استفاده می شود. برخی از وسایل اندازه گیری متغیر عبارتند از :

* کولیس :

وسیله ای است برای اندازه گیری با دقت بالا که در سیستم اینچی و میلیمتری طراحی شده است و برای اندازه های متغیر و دقیق بکار می رود.

* دقت اندازه گیری :

حداقل اندازه ای که یک وسیله اندازه گیری می توان اندازه گیری کند که بر روی وسیله اندازه گیری مشخص شده : مثل کولیس ۱/ تا ۰/۵ یا متر ۵ میلیمتری

* دامنه اندازه گیری :

حداکثر اندازه ای که یک وسیله اندازه گیری می تواند برای ما اندازه گیری کند که از صفر تا آخرین عدد مشخص شده بر روی وسیله اندازه گیری می باشد.

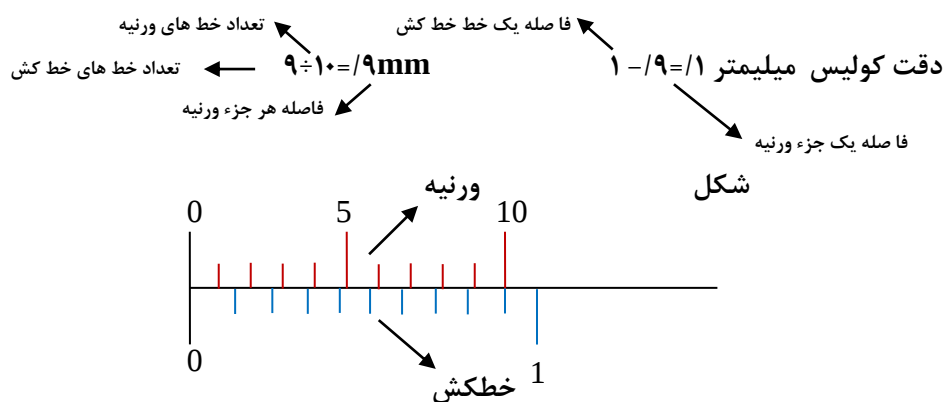
* انواع کولیس های میلیمتری از نظر دقت :

الف) ۰/۱ یا ۱/۱۰ (ب) ۰/۰۲ یا ۱/۵۰ (ج) ۰/۰۵ یا ۱/۲۰
دقت کولیس اینچی ۱/۱۲۸
اینچ می باشد

۱- تقسیم بندی کولیس ۰/۱ یا ۱/۱۰ :

در این کولیس ۹ میلیمتر از طول خط کش را انتخاب و با ۱۰ خط ورنیه مقایسه نموده که هر خط ورنیه معادل ۰/۹ میلیمتر خواهد شد و با مقایسه هر خط از خط کش با هر خط ورنیه اختلاف اندازه ای معادل ۰/۱ میلیمتر بدست خواهد آمد که این اختلاف اندازه بیانگر دقت کولیس خواهد بود.

۱- کولیس ۰/۱ یا ۱/۱۰ میلیمتر



۲- کولیس با دقت $\frac{1}{50}$ یا $\frac{1}{100}$ میلیمتر :

در این کولیس ۱۹ میلیمتر از طول خط کش را با ۲۰ قسمت مساوی ورنیه مقایسه نموده اند که هر قسمت ورنیه معادل $\frac{1}{95}$ میلیمتر خواهد بود که با مقایسه یک خط ورنیه با یک خط خط کش تفاضل $\frac{1}{50}$ یا همان دقت بدست می آید.

$$19 \div 20 = \frac{1}{95} \text{ mm} \quad \text{فاصله هر جزء ورنیه}$$

$$1 - \frac{1}{95} = \frac{94}{95} \text{ mm} \quad \text{دقت کولیس}$$

۳- کولیس با دقت $\frac{1}{50}$ یا $\frac{1}{100}$ میلیمتر:

در این نوع کولیس ها ۴۹ میلیمتر از طول خط کش را با ۵۰ قسمت ورنیه مقایسه نموده اند که هر قسمت ورنیه معادل $\frac{1}{98}$ میلیمتر خواهد بود با کم کردن فاصله ورنیه از یک خط خط کش دقت کولیس که $\frac{1}{98}$ میلیمتر است بدست خواهد آمد.

$$49 \div 50 = \frac{1}{98} \text{ mm}$$

$$1 - \frac{1}{98} = \frac{97}{98} \text{ mm} \quad \text{دقت کولیس}$$

* اجزاء یک کولیس :

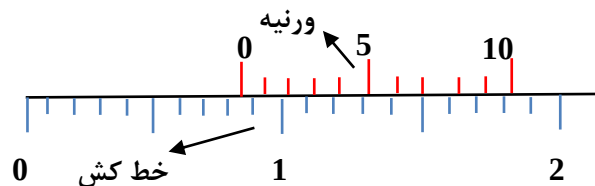
۱- فک ثابت ۲- فک متغیر ۳- خط کش ۴- زبانه : اندازه زدن عمق قطعه ۵- ورنیه

* طریقه خواندن کولیس :

اعداد سمت چپ صفر ورنیه بر روی طول خط کش را برای عدد صحیح و همه اعداد سمت چپ خطی از ورنیه که در امتداد یکی از خطهای خط کش قرار دارد بر روی ورنیه را در دقت کولیس ضرب می کنیم و برای قسمت اعشاری یا خرده کولیس می خوانیم.

$$8 + \frac{7}{10} = 8.7$$

میلیمتر



اگر ورنیه کولیس به ۱۰ قسمت تقسیم شده باشد دقت آن $\frac{1}{10}$ است و اگر ورنیه کولیس به ۵۰ قسمت تقسیم شده باشد دقت آن $\frac{1}{50}$ است. اگر ورنیه بر ۲۰ قسمت تقسیم شده باشد دقت آن $\frac{1}{20}$ می باشد.

* میکرومتر : یکی از وسایل اندازه گیری دقیق و متغیر می باشد .

که با دقت اندازه گیری $\frac{1}{100}$ و بالاتر طراحی شده و در دو سیستم اینچی و متریک و به تناسب کاربریشان با ساختارهای متفاوتی طراحی و عرضه می شود.

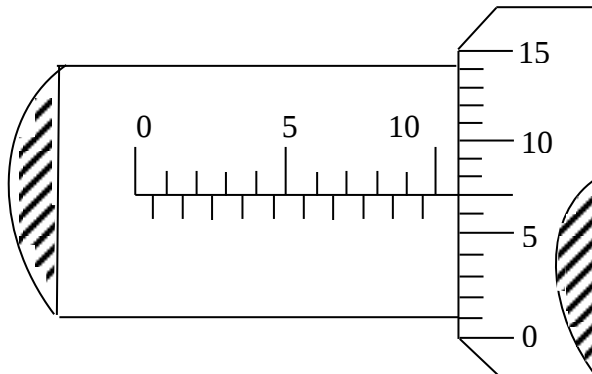
محدوده اندازه گیری میکرومترهای اینچی و میلیمتری بدین ترتیب می باشد	
اینچی	میلیمتری
0-1"	0-25mm
1-2"	25-50mm
2-3"	25-75mm
3-4"	75-100mm

* میکرومتر با دقت 0.01 mm یا $\frac{1}{100}$ میلیمتر:

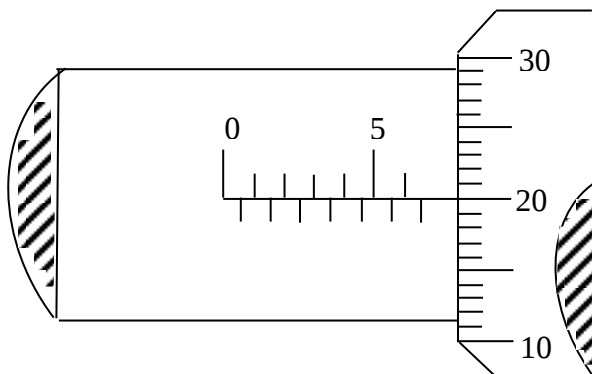
گام این میکرومترها $P = \frac{1}{4}$ یا نیم میلیمتر می باشد یعنی به ازای چرخاندن یک دور پوسته میله یا فک متحرک به اندازه نیم میلیمتر جا به جا می شود و چون پوسته مدرج به ۵۰ قسمت تقسیم شده پس هر جزء کوچک پوسته مدرج معادل 0.01 mm میلیمتر می شود.

***طریقه بدست آوردن دقت میکرومتر:**

گام $\leftarrow P = 0.5 \text{ mm}$
 $0.5 \div 50 = 0.01 \text{ mm} \rightarrow$ دقت
 تعداد تقسیمات پوسته



10/07



$6 + 0.5 + 0.20 = 6.70$

نکته: اگر در تقسیمات پوسته ۵۰ قسمتی باشد گام میکرومتر 0.5 mm است و اگر تعداد تقسیمات پوسته ۱۰۰ قسمت باشد گام آن یک میلیمتر است و به ازای هر دور یک میلیمتر جابجا می شود و دقت آن نیز یک صدم 0.01 mm می باشد.
 $1 \div 100 = 0.01$

میکرومتر اینچی:

دقت این میکرومتر 0.001 inch و اندازه گام آن $\frac{1}{40}$ یا 0.025 inch می باشد.

*** خط کشی و وسایل آن و هدف از آن:**

تعریف خط : خط از بی نهایت نقطه تشکیل شده.

خط کشی: منظور از خط کشی انتقال اندازه ها و فرمهای لازم بر روی قطعه کار از روی نقشه و یا معلوماتی که در اختیار است انجام میشود خطوط کشیده شده بر روی قطعه کار باید کاملاً مشخص شده باشد تا بتوان بر روی آن عملیات بعدی را انجام داد.

***وسایل خط کشی برای انجام عملیات خط کشی از وسایل زیر استفاده میشود:**

۱- صفحه خط کشی ۲- سوزن خط کش ۳- سوزن خط کش پایه دار ۴- کولیس پایه دار ۵- پرگار ۶- سنبه نشان ۷- خط کش موازی کش (تیره دار)

- صفحه خط کشی : این صفحه شبیه صفحه صافی می باشد که از چدن ساخته شده و روی سطح آن کاملاً صاف می باشد.
- سوزن خط کش : برای ترسیم خطوط و یا علامت گذاری بر روی قطعات از سوزن خط کش استفاده می شود . جنس سوزن خط کش از فولاد آبدیده می باشد. زاویه راس آنها در حدود ۱۰ الی ۱۵ درجه به قطر ۳ تا ۵ میلیمتر و طول ۲۰۰ الی ۳۰۰ میلیمتر می باشد برای خط کشی بر روی فلزات نرم مثل آلومینیم از مداد استفاده میشود.

- سوزن خط کش پایه دار : برای کشیدن خطوط موازی از سوزن خط کش پایه دار استفاده می شود.
- کولیس پایه دار : برای خط کشی و بازرسی اندازه ها از کولیس پایه دار استفاده می شود این کولیس را عمود بر صفحه نگه می دارند که قسمت کشویی آن در امتداد خط کش بطور قائم حرکت کرده و در واقع تعیین شده قرار می گیرد و کاربرد آن برای ترسیم خطوط موازی با میز خط کش روی قطعات کار است.

- پرگار : از پرگار برای رسم خطوط دایره ای و قوسها و هم چنین برای انتقال اندازه ها از پرگار استفاده می شود و جنس آن از فولاد ابزار می باشد برای رسم دایره های بزرگتر در ورق کاری از پرگارهای کشویی استفاده می شود.
- سنبه نشان : وسیله ای است برای نشان زدن محل مرکز سوراخ ها می باشد استقرار پایه پرگار رسم خطوط دایره و یا تثبیت خطوط جهت تداوم عملیات کاری بر روی قطعات فلزی و جنس آن از فولاد ابزار سازی می باشد که برای تثبیت

خطوط زاویه راس آن ۳۰ درجه مرکز دایره ها و سوراخ ها زاویه راس ۶۰ و ۷۵ درجه در ضمن جهت تعیین مرکز پیشانی استوانه ها از سنبه نشان مرکز یاب استفاده می شود از سنبه نشان که زاویه راس آنها ۹۰ درجه است برای سوراخ گیری استفاده می شود .

خط کش دو بال یا نبشی : برای ترسیم خطوط طویلی بر روی استوانه استفاده می شود.

- خط کش موازی (تیره دار) : از این وسیله برای ترسیم خطوط موازی با لبه کار استفاده می شود.

*** خط کشی قطعات مدور توسط سوزن خط کش پایه دار :**

برای خط کشی قطعات گرد و مدور قطعه کار مورد نظر را بر روی یکی از وسایل کمکی خط کشی (منشور) یا قطعات جناغی قرار داده و بوسیله سوزن خط کش پایدار خط کشی انجام می دهند.

*** روش کار در خط کشی :**

برای خط کشی دقیق باید مراحل مختلفی اجراء نمود که بدین ترتیب می باشد.

۱- آماده کردن : قبل از شروع به خط کشی سطح کار را باید بوسیله رنگ ویا کات کبود رنگی نمود تا بتوان خطوط رسم شده را به وضوح دید.

۲- انتقال اندازه : با وسایل اندازه گیری مناسب اندازه های مورد نظر را به دقت روی قطعه کار منتقل می کنیم.

۳- خط کشی : خط کشی بر روی قطعه کار به ۳ طریق انجام میشود. با یک سوزن خط کش به کمک خط کش در کنار گونیای لبه دار و یا برای سرعت عمل در کنار شابلون و یا با یک خط کش موازی کش و به کمک پرگار.

* طریقه خط کشی : پس از انتقال اندازه و علامت گذاری در روی قطعه کار با استفاده از خط کش و سوزن خط کش مناسب خطوط مورد نظر را ترسیم می کنیم.

* طریقه ضربه زدن به سمبه : به سمبه یک بار بوسیله چکش ضربه وارد میشود ضربه باید در جهت محور سمبه وارد شود که فقط در این صورت است که سمبه به صورت عمودی و یکنواخت در قطعه کار وارد شود.

هدف از خط کشی چیست؟

هدف از خط کشی انتقال اندازه ها و فرمهای لازم بر روی قطعه کار از روی نقشه و یا معلوماتی که در اختیار است انجام میشود خطوط کشیده شده بر روی قطعه کار باید کاملاً مشخص شده باشد تا بتوان بر روی آن عملیات بعدی را انجام داد.

سمبه نشان چیست و زاویه راس آن چند درجه می باشد؟

وسیله ای است برای نشانه زدن محل مرکز سوراخ ها استقرار پایه پرگار رسم خطوط دایره ای و یا تثبیت خطوط جهت تداوم عملیات کاری بر روی قطعات فلزی و جنس آن از فولاد ابزار سازی می باشد که برای تثبیت خطوط زاویه راس آن ۳۰ درجه مرکز دایره ها و سوراخ ها زاویه راس ۶۰ و ۷۵ درجه در ضمن جهت تعیین مرکز پیشانی استوانه ها از سمبه نشان مرکز یاب استفاده می شود از سمبه نشان که زاویه راس آنها ۹۰ درجه است برای سوراخ گیری استفاده می شود و زاویه راس آن ۶۰ و ۹۰ درجه می باشد.

طریقه سمبه نشان زدن به چه صورت انجام می شود :

با دو یا چهار انگشت سمبه نشان را می گیریم و با چکش و فقط یک بار به آن ضربه وارد می کنیم.

حفاظت و ایمنی در خط کشی :

برای محافظت از نوک وسایل نوک تیز و جلوگیری از سانحه پس از استفاده نوک آنرا در چوب پنبه قرار دهیم.

برای تمیز کردن پای پرگار به چه نکاتی باید توجه کرد:

درموقع تمیز کردن باید لبه های آن را کاملاً به هم چسبانده باشند و از سنگ زدن قسمت داخلی آن خودداری شود.

اره کاری:

*اره:

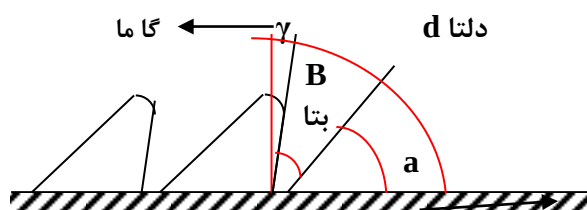
اره آهن بر ابزاری است که از آن برای بریدن و یا ایجاد شیار در قطعات مورد استفاده قرار می گیرد که در دو نوع از نظر جنس ارائه می گردد.

*انواع تیغه اره ها:

- ۱- از نظر جنس: ۱- معمولی ۲- خشک بر
- ۲- از نظر شکل ساخت: ۱- یک طرفه ۲- دو طرفه
- ۳- از نظر شکل دندان (گام): ۱- دندانه درشت ۲- دندانه متوسط ۳- دندانه ریز

*شکل دانه های تیغ اره:

هر یک از دندانه های تیغ اره شکل گوه را دارد و دندانه های آن نیز با زوایای مربوط به همان حروف مشخص میشود زاویه گوه تیغ اره برای فلزات معمولی ۵۰ درجه می باشد.



*زوایای یک ابزار برش

- ۱- زاویه گوه (B): زاویه محصور بین سطح آزاد و براده را گویند که با بتا (B) نشان می دهند.
- ۲- زاویه براده: سطحی را که براده بر روی آن حرکت نموده و از قطعه کار جدا می شود: زاویه گاما (γ) یا براده می گویند. زاویه براده در تیغ اره ها به جنس کار بستگی دارد و مقدار آن برای فلزات نرم ۱۰ درجه و برای فلزات سخت صفر درجه می باشد.
- ۳- زاویه آزاد: زاویه بین سطح آزاد قطعه کار با پیشانی ابزار: که وجود این سطح برای نفوذ ابزار به داخل قطعه کار و هم چنین باعث کاهش سطح تماس ابزار با قطعه کار میشود زاویه آلفا (α) یا آزاد می گویند.

* گام دندانه: عبارت است از فاصله دو نقطه مشابه از دو دندانه می باشد.

* طول مفید تیغ اره های دستی: طول تیغ اره های دستی یک طرفه به اندازه های اسمی ۲۵۰ و ۳۰۰ میلیمتر و عرض ۱۲ تا ۱۵ میلیمتر و ضخامت ۶ تا ۸ میلیمتر می باشد طول اندازه اسمی فاصله دو سوراخ تیغ اره می باشد.

*** تعداد دندان تیغه اره ها را متناسب با جنس قطعه کار تهیه می کنند که عبارتند از :**

برای بریدن قطعات نرم مانند مس - آلومینیم و مواد مصنوعی از تیغ اره های دندان درشت که ۱۴ تا ۱۶ دندان در هر اینچ دارند استفاده می شود.

- برای بریدن قطعات فولاد تا استحکام N/mm^2 ۶۰۰ و فولاد ریخته گری و برنج و مفرغ از تیغ اره های دندان متوسط که دارای ۱۸ تا ۲۲ دندان در اینچ دارند استفاده میشود.

- برای بریدن قطعات فولادی با استحکام بیش از N/mm^2 ۶۰۰ مربع از تیغ اره های دندان ریز که دارای ۲۸ تا ۳۲ دندان در هر اینچ دارند استفاده می شود درضمن برای بریدن قطعات نازک هم چون ورق ها بهتر است از تیغ اره های ۳۲ دندان در هر اینچ استفاده شود.

تیغ اره های دو طرفه را به اندازه طول ۳۵۰ و عرض ۲۵ و ضخامت یک میلیمتر می سازند.

برای جلوگیری از گیر کردن تیغ اره در هنگام برش معمولاً تدابیری به کار برده میشود تا شیار ایجاد شده توسط تیغ اره بیشتر از ضخامت آن باشد برای این منظور از سه روش استفاده میشود :

- ۱- بوسیله موج دادن به لبه دندان ها : یعنی چند دندان به راست و چند دندان به چپ نمودن.
- ۲- چپ و راست کردن دندان ها : یعنی دندان یک به چپ یک دندان به راست.
- ۳- با جا زدن لبه برنده تیغ اره بطوری که چند دندان به راست و چند دندان به چپ موجی شود منحرف می گردد.

* کمان اره : کمان اره را معمولاً در دو نوع ثابت و متغیر درست می کنند.

* قسمتهای مختلف کمان اره : بطور کلی از ، کمان ، دسته ، تیغه ، فکهای نگهدارنده ، مهره خروسکی و دو عدد پین تشکیل شده است .

* طرز بستن تیغ اره به کمان اره به چه صورت است: برای بستن تیغ اره کاملاً مستقیم کشیده جهت دندان ها رو به جلو باشد.

* حرکت و فشار برش : همیشه فشار برش باید به طرف جلو باشد و سعی کنیم در موقع برگشت تیغ اره به عقب هیچگونه نیروی بر آن وارد نکنیم.

*** چه نکاتی در اره کاری باید مورد توجه قرار گیرد:**

- ۱- قبل از شروع به اره کاری باید مسیر اره کاری را خط کشی نمود.
- ۲- برای جلوگیری از سر و صدا و ارتعاش بهتر است قطعه کار را کوتاه و محل برش نزدیک به گیره باشد.
- ۳- نیروی برش را به طور یکنواخت به کمان اره وارد نمود.
- ۴- هنگام اره کاری باید سعی شود از تمام طول تیغ اره استفاده شود.
- ۵- جهت خنک کاری تیغ اره از آب و صابون استفاده شود.

۶- به کار بردن روغن علاوه بر لیز خوردن باعث مشکلاتی در حین کار می شود.

۷- درموقع شروع اره کاری تیغ اره را در حدود ۱۰ درجه مایل نسبت به سطح کار قرار داد و بعد از آن در موقع برش اره را باید به اندازه ۳۰ درجه نسبت به سطح کار از قسمت جلوی کمان اره به طرف پایین کج کرد یعنی سرکمان اره رو به پایین باشد.

۸- اگر طول برش بیشتر از ارتفاع کمان اره باشد میتوان تیغ اره را به صورت افقی بر کمان اره بست و عمل برش را ادامه داد.

۹- برای جلوگیری از گرم شدن تیغ اره عمل برش را با سرعت مناسب (برای فولاد های معمولی ۶۰ بار در دقیقه و برای فلزات سخت تر اره کاری نمود.

۱۰- در هنگام بریدن لوله های جداره نازک برای جلوگیری از گیر کردن و شکستن تیغ اره قطعه را تدریجاً گرداندن و عمل برش را روی محیط لوله انجام داد.

(سؤال)

* زاویه گوه در تیغ اره دستی برای فلزات چند درجه است ؟

۵۰ درجه

* زاویه براده تیغ اره های دستی برای بریدن فلزات چند درجه است ؟

۱- فلزات نرم 10 درجه ۲- فلزات سخت صفر درجه

* برای بریدن قطعات نرم مانند مس و آلومینیم از چه تیغه اره ای استفاده می شود ؟

تیغه اره های دندانه درشت که ۱۴ تا ۱۶ دندانه درهراينچ دارند.

*** ماشینهای اره :**

از ماشینهای اره برای بریدن قطعات فلزی به تعداد زیاد و مقطع بزرگ استفاده میشود

*** انواع ماشینهای اره :**

۱- ماشین اره کمانی (اره لنگ) ۲- ماشین اره نواری ۳- ماشین اره مجمعه ای (آتشی)

*** کاربرد ماشین اره ها :**

*** ماشین اره کمانی:** کار این ماشین شبیه اره دستی است به این تفاوت که نیروی حرکت بوسیله الکترو موتور از

طریق محور لنگ به کمان اره منتقل میشود عمل برش اغلب در موقع بر گشت کمان انجام می گیرد لذا باید جهت دندانه های تیغ اره در جهت بر گشت کمان بسته شود عیب این دستگاه در کورس آزاد زمان زیادی به هدر می رود .

*** ماشین اره نواری :** این نوع دستگاه در دونوع افقی و عمودی ساخته می شود و تیغه این نوع ماشین ها به صورت

نواری است که دو سر آن را به هم جوش می دهند. نوار اره به شکل تسمه روی دو پولی قرار می گیرد یکی از پولیها

بوسیله الکترو موتور به گردش در می آید و اره نواری را به حرکت در می آورد نوع عمود این ماشین در قالب سازی و ابزار سازی و اغلب برای بریدن برش های فرم دار داخلی و خارجی استفاده می گردد و مزیت این دستگاهها در آن است که به علت نواری بودن تیغ اره ها در آن کورس آزاد وجود ندارد و از محاسن آن از تمام طول تیغ اره استفاده می شود.

*** ماشین اره مجمه ای :** تیغ اره های این ماشین ها به صورت دایره ای (مجمه ای) و بر روی محور اصلی دستگاه سوار شده و بوسیله پیچ و مهره و ۲ عدد پولک محکم بسته می شود . اره مجمه ای توسط الکترو موتوری که به محور آن متصل است به گردش در می آید از این ماشین اغلب قطعات با ضخامت کم از قبیل پروفیل ، تسمه ، و نبشی ها را می توان به خوبی برید عیب این ماشینها داشتن دور زیاد بدلیل ضخامت زیاد می باشد جنس این نوع تیغ اره از فولاد تندبر است این ماشین کورس آزاد ندارد نام دیگر اره مجمه ای اره آتشی می باشد.

*** سوهان کاری :** توسط سوهان می توان از روی سطوح تخت و منحنی و یا هر شکل دیگر براده برداری انجام داد جنس سوهان از فولاد ابزار سازی پرکربن و یا فولاد آلیاژ کرم دار بوده که پس از ایجاد دندانه ها و آج ها سخت و آبدیده می شود دنباله سوهانها برای جلوگیری از شکستن نرم باقی می ماند .

* مشخصات فنی استاندارد یک سوهان چنین است

سوهان تخت B250×1 DIN 8331
طول بدنه سوهان
گام

*** روش ساخت آج سوهانها و کاربرد آنها :**

آج سوهانها را معمولا به دو روش فرزکاری یا ضربی (ضربه زدن) توسط ابزار قلم ماندنی روی سطح سوهان ایجاد می نمایند در نوع فرزکاری شده زاویه براده مثبت و در نوع ضربه ای زاویه براده منفی است سوهان فرزکاری شده برای براده برداری های حجم بیشتر و جنس نرم تر استفاده می شود و سوهانهای ضربه ای برای براده برداری های ظریف بر روی اجسام سخت تر استفاده میشود.

*** انواع سوهان ها بر حسب جنس قطعه کار :**

- ۱- سوهانهای یک آجه برای براده برداری های مواد نرم همچون آلومینیم ، روی ، قلع ، سرب و مواد مصنوعی دیگر
 - ۲- سوهانهای دو آجه : برای استفاده از کارهای سخت که آج آنها به صورت ضربدری می باشد در این سوهان (دو آجه) زاویه انحراف آج زیرین را معمولا ۵۴ درجه و انحراف آج بالایی ۷۱ درجه می سازند.
- تعداد آج موجود در یک سانتی متر از طول سوهان معرف ظرافت سوهانها بوده که این موضوع به اندازه اسمی سوهان بستگی دارد .
- در سوهان اندازه اسمی از اندازه سر سوهان تا شروع دنباله آن می باشد .
- برای اینکه براده ها بهتر بطرف بیرون هدایت شوند آج سوهانها را نسبت به محور آن کج انتخاب می کنند.

تقسیم بندی سوهان ها از نظر تعداد آج چنین است	
الف	سوهان خیلی خشن با علامت 0 مشخص می شود
ب	سوهان خشن با علامت 1 مشخص می شود
ج	سوهان متوسط با علامت 2 مشخص می شود
د	سوهان ظریف با علامت 3 مشخص می شود
ح	سوهان خیلی ظریف با علامت 4 مشخص می شود

***انواع سوهان از نظر شکل ظاهری:**

- الف) سوهان تخت
- ب) سوهان سه گوش
- ج) سوهان گرد
- د) سوهان نیم گرد
- م) سوهان سوزنی
- ن) سوهان چهار گوش

***نکاتی که در سوهان کاری باید به آن توجه شود:**

- ۱- در سوهان کاری باید ارتفاع گیره از سطح کارگاه و یا از روی تخته زیر پایی به اندازه ای که فاصله قسمت بالایی گیره تا زیر آرنج به اندازه ۵ الی ۸ سانتیمتر باشد.
- ۲- نحوه ایستادن صحیح در پایی گیره از اهمیت زیادی برخوردار است و در کم کردن خستگی ناشی از سوهان کاری نقش مهمی دارد برای این منظور پای چپ را به نحوی قرار دهیم که امتداد خط محور گیره یک زاویه در حدود ۳۰ درجه داشته باشد در این حال پای راست را به اندازه تقریبی طول سوهان مورد استفاده عقب تر و تحت زاویه ۷۵ درجه بر روی کف کارگاه قرار دهید.
- ۳- برای پاک کردن (نمودن) آج سوهانها از برس سیمی مخصوص یا از ورقه های آلومینیمی یا برنجی استفاده میشود . برای جا زدن دسته سوهان داخل آن را به صورت پله ای سوراخ کرده و سپس آنرا به کمک چکش چوبی بطور مستقیم جا می زنیم .

***شابر:** ابزاری است برای افزایش کیفیت سطح ، ازدیاد سطح تماس آب بندی کردن پس از عملیات سوهان کاری صفحه تراش و فرزکاری مورد استفاده قرار می گیرد

- *انواع شابر:** ۱- شابر تخت ۲- شابر قاشقی ۳- شابر سه گوش ۴- شابر کشیدنی
- ۱- شابر تخت : برای شابر کاری سطح تخت

۲- شابر قاشقی : برای سطوح منحنی و شیار های روغنی و پوسته

۳- شابر سه گوش : برای شابر زدن سطوح گرد و مقعر

۴ - شابر کشیدنی : برای سطوح تخت

سوراخکاری (مته زدن)

*سوراخکاری (مته زدن)

برای ایجاد سوراخهای راه بدر بن بست در کارهایی هم چون قلاویز کاری و پرچ کاری و اتصال قطعات و مواردی دیگر از مته استفاده میشود.

*انواع مته :

۱- مته برگی

۲- مته مار پیچ

*قسمتهای مختلف یک مته :

* دنباله مته یا ساق : دنباله مته ها را به فرمهایی استوانه ای یا مخروطی می سازند مته های استوانه ای را معمولاً تا قطر ۱۳ میلیمتر می باشد و مته های ساقه مخروطی دنباله آنها بیشتر از ۱۳ میلیمتر بوده و برای جلوگیری از چرخش مته در داخل کلاهک یا گلویی ماشین انتهایی آن را به فرم زبانه در ست می کنند

* شیار مته : وظیفه شیار مته هدایت براده از داخل قطعه کار به بیرون و همچنین هدایت مواد خنک کننده به داخل سوراخ می باشد که مایع خنک کننده برای فو لادهای معمولی آب صابون می باشد .

* جان مته : فاصله بین دو شیار مته ها مارپیچ را جان مته می گویند اولین قسمتی که با قطعه کار تماس پیدا کنند و در سوراخ فرود جان مته است.

* فازمته : بر جستگی روی شیار مته مارپیچ را گویند و برای کاهش اصطکاک بین مته و سوراخ می باشد.

*زاوای یک مته عبارتند از :

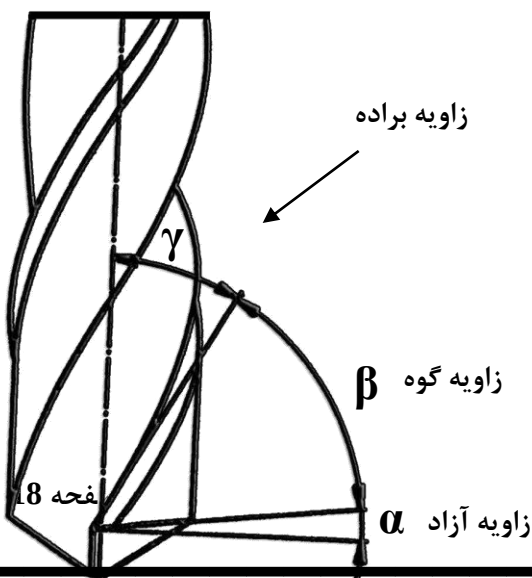
۱- زاویه گوه ۲- زاویه براده ۳- زاویه آزاد ۴- زاویه راس می باشد

*زاویه گام (γ) یا براده : زاویه شیارمته نسبت به خط محور

*زاویه آلفا (α) یا آزاد : زاویه پشت لبه برنده مته می باشد و معمولاً از ۷ تا ۱۸ درجه می باشد

*زاویه بتا (β) یا گوه : زاویه بین آزاد و براده زاویه گوه است

*زاویه (دلتا) یا برش: مجموع زاویه آزاد و گوه می باشد.



تهیه و تنظیم : وحید کمالی

مته ها را در سه گروه یا تیپ W-H- N می سازند :

* تیپ (W) : دارای مارپیچ زیاد بوده و برای سوراخ کاری مواد نرم مانند آلومینیم و مس مورد استفاده قرار می گیرد زاویه مارپیچ آن ۳۵ تا ۴۰ درجه می باشد.

* تیپ (H) : برای سوراخ کاری مواد سخت مانند فولاد های سخت لاستیک های سخت فیبر های استخوانی و زاویه آن ۱۰ تا ۱۳ درجه می باشد.

* تیپ (N) : برای مواد معمولی و دارای زاویه مارپیچ آن ۱۶ تا ۳۰ درجه است.

تیپ مته	مواد سخت	مواد نرم	مواد سخت	مواد معمولی
N	H	W	H	N
مواد استفاده	لاستیک سخت فیبر استخوانی با کلیت	آلومینیم مس	برنج برنز فولاد سخت منیزیم	فولاد فولاد ریخت گری چدن
زاویه مارپیچ	۱۳-۱۰ درجه	۳۵-۴۰ درجه	۱۰-۱۳ درجه	۳۰-۱۶ درجه
زاویه راس	۸۰ درجه	۱۴۰ درجه	۱۴۰ درجه	۱۱۸ درجه
زاویه آزاد	۸-۱۲ درجه	۸-۱۸ درجه	۸-۱۸ درجه	۶-۱۵ درجه

* انواع ماشینهای مته :

۱- ماشین های مته دستی

۲- ماشینهای مته رومیزی

۳- ماشینهای مته ستونی

* ماشینهای مته دستی : از این نوع ماشین ها برای سوراخ کاری قطعات بزرگ یا کارهایی که خارج از کارگاه انجام میشود استفاده کرد به کمک این ماشین میتوان سوراخهایی نسبتا کوچک و با دقت کم را ایجاد نمود .

* ماشینهای مته رومیزی : برای سوراخ کردن قطعات کوچک و ایجاد سوراخهایی تا قطر ۱۳ میلیمتر ایجاد نمود این ماشین ها از سه قسمت اصلی پایه - بدنه و ستون تشکیل شده است .

*ماشین مته ستونی : از این ماشین مته ستونی اغلب درکارگا های ماشین سازی و تعمیرات موجود و برای کارهای سنگین و سوراخهای بزرگ استفاده میشود برای ایجاد سوراخهای تا قطر ۳۲ در بعضی مواقع ۴۵ میلیمتر استفاده میشود این ماشین دارای دو میز ثابت و متحرک است.

*مته های رادیال : این دستگاه با دورهای متفاوتی کار می کند و از آن برای ایجاد سوراخهای بزرگ استفاده میشود.

***وسایل بستن مته :**

کلاهک مته : مته هایی که دارای کلاهک مخروطی می باشد بطور مستقیم و یا به کمک کلاهک های مخروطی در سر مته سوار می شوند. برای خارج کردن مته از کلاهک از تسمه شیب دار بنام گوه استفاده میشود .

*سه نظام : برای بستن مته های دنباله استوانه ای از سه نظام آچار دار یا سه نظام بدون آچار استفاده میشود.

*جنس مته ها : مته ها را از جنس فولاد ابزار سازی غیرآلیاژی (WS) برای سوراخکاری مس و آلومینیم و یا فولاد ابزار سازی آلیاژی (SS یا HSS) برای سوراخکاری فولاد نرم یا چدن می سازند برای براده برداری از فولادهای سخت لبه آنها را از فلزات سخت (الماس HM) انتخاب کرده اند .

***تحمل حرارتی مته ها از نظر جنس بدین شرح است :**

*مته فولادی ابزارسازی یا (WS): هنگام براده برداری درجه حرارت معادل ۲۰۰ درجه سانتی گراد تحمل می کند .

*مته فولاد ابزارسازی آلیاژی (HSS): هنگام براده برداری درجه حرارت معادل ۶۰۰ سانتی گراد تحمل می کند .

*مته الماس (HM) : هنگام براده برداری درجه حرارتی معادل ۹۰۰ درجه سانتی گراد تحمل می کند .

*سرعت برش : مقدار راهی که خارجی ترین لبه برنده مته در دقیقه طی می کند سرعت برش نام دارد.

عده دوران و مقدار سرعت پیشروی در سوراخ کاری

یعنی تعداد دوران در دقیقه $N =$

سرعت برش $V =$

قطر مته بر حسب میلیمتر $D =$

$\pi = 3/14$

$$V = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

***انتخاب سرعت برش به عوامل زیر بستگی دارد :**

۱- جنس قطعه کار ۲- جنس ابزار ۳- ماده خنک کننده

*تعیین دوران در مته : با معلوم بودن قطر مته و انتخاب سرعت برش مناسب تعداد دوران را از این رابطه بدست می آوریم از این رابطه خواهیم داشت که هر چه قطر مته بزرگتر باشد باید عده دوران کمتر انتخاب گردد .

$$n = \frac{V \times 1000}{D \cdot \pi}$$

*مقدار پیشروی : عبارت است از پیشروی مته به ازای هر دور گردش مته

نکته ۱) جهت اندازه گیری مته بایستی از فاز تا فاز مته جهت اندازه گیری استفاده میشود.

نکته ۲) مواد خنک کننده برای آلیاژهای آلومینیمی در سوراخ کاری نفت و گازوییل می باشد برای مواد فولادی آب صابون و چدن خشک و مس آب صابون یا همان روغن برش می باشد .

نکته ۳) قطر مته در هر ۱۰۰ میلیمتر از طول آنها به اندازه ۱/ کوچکتر ساخته می شود تا هنگام سوراخ کاری سوراخهای عمیق از تماس با سطح سوراخ جلوگیری شود به همین دلیل قطر مته ها را باید در سر آنها و روی فاز تا فاز اندازه گیری کرد .

مثال = برای سوراخ کاری قطعه آلومینیمی به قطر $d=50$ میلیمتر و با سرعت $v=80$ دقیقه تعداد دوران را محاسبه کنید ؟

$$V = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000} \quad n = \frac{V \times 1000}{D \cdot \pi} \Rightarrow n = \frac{80 \times 1000}{50 \times 3/14} = 509 \text{ m/min}$$

*روش سوراخ کاری:

۱- باید محل سوراخها را خط کشی کرده و سمبه نشان بزنییم ۲- قطعه کار را در گیره ماشین ببندیم ۳- با توجه به قطعه کار مته مناسب را انتخاب کرد ۴- تعداد دوران مناسب را برای مته انتخاب کرد.

مواد خنک کننده:

این مایع در هنگام عملیات براده برداری وظیفه خنک کاری و چربکاری را بر عهده دارد مایع خنک کننده در ایران بنام (آب صابون) معروف می باشد آب صابون از ۱۰ تا ۱۵ در صد روغن مته در آب می باشد روغن مته که برای تهیه آب صابون بکار می رود در ایران به Z1 معروف است که توسط شرکت نفت تولید و به بازار عرضه می شود برای تهیه آب صابون روغن مته را در آب ریخته و مخلوط را به شدت به هم می زنیم ماده خنک کاری برای سوراخ کاری فولاد آب صابون و برای چدن خشک و آلومینیم نفت می باشد .

روش اصلاح محور سوراخ منحرف شده :

برای ایجاد سوراخ با مرکز دقیق. قطعه کار را خط کشی کرده و مرکز آن را نشان می زنیم سپس بو سیله پرگار دو دایره یکی به اندازه قطر سوراخ و دیگری به اندازه ۲ تا ۳ میلیمتر بزرگتر (دایره کنترل) ترسیم می کنیم در روی دایره سوراخ در محل تقاطع دایره با دو قطر آن چهار نشان ایجاد می کنیم حال به وسیله مته در مرکز سوراخ فرورفتگی ای که قطر آن اندازه نصف یا دو سوم قطر سوراخ باشد ایجاد کرده و مته را از سطح کار بلند می کنیم و هم مرکز بودن و فرورفتگی را به دایره کنترل می کنیم در صورت نداشتن انحراف به عمل سوراخکاری ادامه داده و سوراخ را به انجام می رسانیم چنانچه انحرافی مشاهده شد در انحرافی کم به وسیله سمبه نشان ودر انحراف زیاد به کمک قلم در کنار فرورفتگی در جهت خلاف انحراف شیاری ایجاد کرده و با نزدیک کردن مجدد مته مرکز سوراخ را اصلاح و سپس سوراخکاری را ادامه می دهیم .

*نکات ایمنی در سوراخکاری:

- ۱- قبل از اطلاع کامل از طرز کار ماشین مته و اطمینان از سالم بودن آن را به کار اندازیم.
- ۲- برای جلوگیری از حرارت و بکار بردن نیروی بیشتر در هنگام مته زدن مته های بزرگ باید از پیش مته استفاده کنیم.
- ۳- در موقع سوراخکاری هیچگاه آچارسه نظام مته و یا گوه را روی ماشین جا نگذاریم.
- ۴- مته های دنباله مخروطی را هرگز به سه نظام ویا دو نظام نبندیم.
- ۵- در هنگام سوراخ کاری هنگام خروج نوک مته از کار باید مقدار پیشروی را کم کرد تا از قلاب و شکستن مته جلوگیری شود .

***تیز کردن مته :**

برای تیز کردن مته ازدستگاه سنگ سنباده استفاده می شود. فاصله تکیه گاه تا سنگ سنباده در حدود ۲ تا ۳ میلیمتر است. (الف) باید دقت کنیم نوک مته کاملاً در مرکز باشد در غیر این صورت سوراخ ایجاد شده از قطر مته بزرگتر خواهد شد. (ب) زاویه لبه برنده مته با محور آن برای فولاد های معمولی باید ۵۹ درجه باشد و زاویه راس آن ۱۱۸ درجه است. *معايب تيز کردن مته :

- ۱- اگر طول لبه های برنده نامساوی باشد و زوایای لبه های برنده نسبت به محور برابر و راس مته خارج از مرکز باشد پیامد آن (الف) سطح مقطع براده ها نامساوی بوده و باعث کم شدن دوام ابزار و شکستن آن می شود.
- ۲- اگر زوایای لبه های برنده نسبتاً به محور مته نامساوی و راس مته در مرکز باشد پیامد آن (الف) فقط یکی از لبه های برنده عمل براده برداری را انجام می دهند که این عمل باعث کند شدن و شکستن مته می شود (ب)مقطع سوراخ کاملاً گرد نخواهد شد.
- ۳- اگر زوایای لبه های برنده نسبت به مته نامساوی و راس مته خارج از مرکز باشد (الف)اختلاف سطح مقطع براده ها در این حالت زیاده تر بوده و نیروهای وارده بر لبه های برنده نامتعادل می باشد (ب)قطر سوراخ بزرگتر از نوک مته ایجاد می شود.
- ۴- اگر زاویه آزاد کوچک باشد پیامد آن چیست؟ این عمل باعث ازدیاد زاویه گوه و کم شدن لبه برنده عرضی مته می شود و در نتیجه لبه برنده جهت برداری افزایش پیدا می کند زمان سوراخ کاری زیاد شده و امکان شکستن مته زیاد میشود.
- ۵- اگر زاویه آزاد بزرگ باشد: این عمل باعث کم شدن زاویه گوه و ازدیاد زاویه لبه برنده گردیده و در نتیجه لبه برنده کند شده و باعث قلاب کردن و شکستن مته داخل کار میشود. اگر بدون اشتباه تیز شده باشد مته بدون ارتعاش و صحیح سوراخ کرده و عمل سوراخ کاری کاملاً اقتصادی انجام میشود.

***خزینه کاری :** یکی از روشهای براده برداری است که جهت پلیسه گیری از لبه سوراخها، صاف کردن، جاسازی

تکیه گاه های پیچها، میخ پرچها، پخ زدن سر سوراخ مهره ها آسان بودن در جاگذاری قلاویزها، و بزرگ کردن قطر سوراخها بکار میرود که با حرکت دورانی پیشروی عمل براده برداری صورت می گیرد. این ابزار براده برداری دارای زوایای یک ابزار برنده می شود که جهت جلوگیری از بره بره شده سطح خزینه کاری شده را زاویه براده آن صفر در نظر می گیرند.

*جنس مته خزینه ها : از فولاد ابزار کربن دار و یا فولاد تند بر می باشد.

***انواع مته خزینه: ۱- مته خزینه مخروطی ۲- مته خزینه زبانه دار ۳- مته خزینه مارپیچ ۴- مته خزینه تخت**

*توضیحات: مته خزینه مخروطی برای پلیسه گیری، پخ زدن، جاسازی سر پیچ ها و میخ پرچها استفاده میشود برای کارهای پلیسه گیری زاویه راس ۶۰ سر میخ پیچهای سر خزینه ۷۵ و ۹۰ درجه خزینه سرپیچ ها ۹۰ درجه برای میخ پرچها برای مصرف در ورق کاری ۱۲۰ درجه می باشد. قطر اینگونه مته خزینه ها از ۸ تا ۸۰ میلیمتر با دنباله استوانه ای یا مخروطی ساخته میشود.

*مته خزینه زبانه دار : این نوع مته خزینه را در دو نوع سرتخت و سرمخروطی ساخته میشود که جهت هدایت بهتر و هم مرکز نمودن خزینه با سوراخ در قسمت سر آنها زبانه استوانه‌ای در دو نوع ثابت و متغیر و قابل تعویض می سازند.

***مته خزینه مارپیچ:** این مته خزینه ها مشابه مته های مارپیچ می باشند با این تفاوت که سر آنها تخت و معمولاً بیشتر از دو شیار مارپیچ دارند از این مته خزینه ها برای تمیز و صاف نمودن سوراخهایی که قبلاً ریخته گری یا توسط مته سوراخ شده باشد.

***مته خزینه تخت:** این مته خزینه ها برای مسطح کردن تکیه گاه پیچ ها مهره ها و اشراها و قطعات دیگری که باید روی سوراخ بطور کاملاً صاف قرار گیرند که در دو نوع یکپارچه و یا تیغه های قابل تعویض عرضه میگردد .

*** نکاتی که در خزینه کاری باید مورد توجه قرار گیرد عبارتند از :**

۱- برای خزینه کاری از دستگاه سوراخ کاری و مواد خنک کننده هم چون سوراخ کاری استفاده می شود .

۲- خزینه کاری را باید با عده دوران و مقدار و تعداد پیشروی کم انجام داد تا سطح کا ملا صاف و عمل براده برداری بدون سر و صدا انجام گیرد .

۳- در صورت نبودن مته خزینه میتوان از مته های بزرگتر با زاویه راس مناسب استفاده کرد .

***برقوکاری:** از برقوکاری برای صاف و صیقلی نمودن سوراخهایی که قبلاً مته کاری شده استفاده می گردد و هدف از برقو کاری پرداخت و موازی نمودن سوراخها به اندازه مطلوب رساندن آنها می باشد.

*برقو کاری در دو نوع دستی و باماشین می باشد و جنس آنها از فولاد ابزارو یا فولاد تندبر می باشد برقو های نیز وجود دارند که لبه برنده آنها از فلزات سخت (الماس) تهیه میشود .

***برقوها نیز از دو قسمت اصلی تشکیل شده:** ۱- لبه های برنده ۲- دنباله ، تشکیل شده اند برقو ها نیز دارای زوایایی هستند که جهت براده برداری های ظریف که زاویه آنها را کم و یا صفر درجه می گیریم و در بعضی از مواقع منفی در نظر می گیریم .

نکته: تعداد لبه های برنده برقوها برحسب قطر شان از ۶ تا ۱۴ دندانه بصورت زوج می باشد انتخاب میشود.

نکته: برای جلوگیری از بره بره شدن و براده برداری آرام تر برقو فاصله تقسیمات داندانه برقو را نامساوی می سازند.

نکته: زاویه آزاد برقوها رابه اندازه ۲ تا ۳ میلیمتر سنگ می زنند.

***چرا تعداد لبه های برقو را زوج انتخاب می کنند:** برای اینکه دو دندانه درمقابل یکدیگر قرار بگیرند و به راحتی اندازه گیری شوند.

***انواع برقو کدامند:** ۱- برقوهای ساده ۲- برقوهای مارپیچ ۳- برقوهای مخروطی ۴- برقوهای متغیر

برقوهای متغیر دو نوع برقو هستند : ۱- برقو شکمی ۲- برقو چاقویی

***برقوهای ماشینی از نظر فرم:** ثابت و متغیر بوده و بیشتر شبیه برقوهای دستی می باشند ولی با این تفاوت که قسمت استوانه ای جلویی آنها جهت هدایت بهتر برقو کوتاه تر و زاویه قسمت جلویی آنها از برقوهای دستی می باشد.

*برقوهای ساده دستی: دنباله این برقوها استوانه ای و جهت حرکت دورانی توسط دسته انتهای آنها راجه‌ار گوش می سازند.

*برقوهای ساده (دستی) مارپیچ: جهت برقوکاری سوراخهایی که شیار یا جای خار داشته از برقوهای مارپیچ که زاویه پیچش آنها در حدود ۲۵ درجه می باشد استفاده میشود که این موضوع باعث جلوگیری از قلاب کردن در داخل شیار میشود حرکت برقوهای مارپیچ خلاف پیچش لبه های برنده آنها است.
مثلا برقوهای راست گرد دارای لبه های چپ گرد می باشد. برای برقوکاری سوراخ های مخروطی استفاده میشود.
*برقو های مخروطی: برای برقوکاری سوراخهای مخروطی استفاده میشود.

*برقوکاری متغیر شکمی: قطر برقوهای شکمی تا مقدار کمی قابل تغییر بوده و تغییر عملکرد این نوع برقوها توسط مهره سر میله مخروطی صورت می گیرد این برقوها تغییر قطر اسمی یک درصد آنها می باشد.

*برقوهای چاقویی: دارای تغییراتی بیشتری نسبت به شکمی باشد گاهی ممکن است تغییرات تا ۵ میلیمتر هم برسد لبه برنده در برقوهای چاقویی روی سطح شیب دار نسبت به محور در حدود سه درجه می باشد.

برقوهای چاقویی از قطر ۱۲ تا ۱۰۰ میلیمتر در دسترس می باشند.

مقدار اختلاف اندازه سوراخ با قطر برقو بر حسب mm			
قطر برقو	قطر ۱ تا ۵ میلیمتری	قطر ۶ تا ۲۰ میلیمتری	قطر ۲۱ تا ۵۰ میلیمتری
مقدار اختلاف اندازه	۱/ تا ۲/ میلیمتری	۲/ تا ۳/ میلیمتری	۳/ تا ۵/ میلیمتری

در برقوکاری فلزات سبک اختلاف اندازه را ۱/۵ برابر مقادیر بالا در نظر می گیرند

***نکاتی که در برقوکاری باید مورد توجه قرار گیرد:**

- ۱- داخل سوراخهای خشن و ریخته گری شده را هرگز برقو نزنید.
- ۲- قبل از برقوکاری بهتر است پیلسه ها را توسط یک مته خزینه بر طرف کنیم.
- ۳- جهت گردش برقو معمولا موافق عقربه های ساعت است و هرگز خلاف جهت عقربه های ساعت برقوها را نچرخانیم حتی اگر هنگام خارج کردن برقو از سوراخ آن مخالف عقربه های ساعت بچرخانیم احتمال شکستن برقو حتمی است.
- ۴- سرعت برش در برقو کاری ۱/۴ سرعت برش در سوراخ کاری می باشد ولی پیشروی در برقو کاری بیشتر از سوراخ کاری است که به جنس کار و جنس ابزار و قطر برقو بستگی دارد.
- ۵- برای برقوکاری سوراخهای که کمی ناصاف هستند از پیش برقو و برای برقوکاری سوراخهای بن بست از برقوهای ماشینی استفاده میشود.

حدیده کاری:

* حدیده کاری : ایجاد رزوه بر روی میله جهت تهیه پیچ را حدیده کاری گویند که این عمل توسط دست یا ماشین انجام می گیرید و در دو صورت متریک و اینچی انجام می گیرد.

انواع حدیده ها :

۱- حدیده یکپارچه : ۱- حدیده های شش گوش ۲- حدیده های گرد

۲- حدیده های چند پارچه : ۱- حدیده های دو پارچه ۲- حدیده های لوله

۳- حدیده های درزدار یک پارچه

۴- حدیده های یکپارچه بدون درز

کاربرد آنها:

حدیده های شش گوش برای اصلاح و تمیز کردن پیچهای صدمه دیده استفاده میشود.

حدیده های یکپارچه بدون درز برای تمیز کردن پیچهای زده شده و آنهایی که کمی براده برداری شده.

* حدیده های یک پارچه ی درز دار : این حدیده ها تغییر قطری به اندازه ای ۱/۳ تا ۳/۳ میلیمتر دارند.

* فرمول حدیده کاری: (درسیستم میلیمتری)

در حدیده کاری قطر قطعه کار را کمی کوچکتر از اندازه اسمی پیچ انتخاب می کنند مقدار اختلاف قطر کار با قطر اسمی پیچ تقریباً به اندازه ۱/۱۰ گام می باشد.

$$D = d - 1P \rightarrow \text{گام} \leftarrow \text{قطر اسمی پیچ (قطر میله)}$$

↓
قطر حدیده

مثال : برای تهیه پیچی به اندازه ی $m14 \times 1/5$ قطر میله را حساب کنید ؟

$$D = d - 1P \Rightarrow 14 - 1(1/5) \Rightarrow 13/85 \text{ mm}$$

* نکاتی درباره حدیده کاری :

۱- قطر اولیه میله باید به اندازه ی ۱/۱۰ گام کمتر باشد و سر میله پخ زده شود.

۲- در ابتدای حدیده کاری عمود بودن حدیده را در دو طرف کنترل نمود.

۳- جهت دور نمودن پلیسه و براده ها و هم چنین جلوگیری از آسیب پیچ و حذیده به ازای چرخاندن حذیده به سمت عقربه های ساعت حذیده را توسط دسته حذیده نیم دور به عقب بچرخانیم

قلاویز کاری

قلاویز کاری چیست ؟

برای ایجاد رزوه در درون سوراخهایی که قبلا توسط مته ایجاد شده اند از قلاویز استفاده می شود جنس قلاویز از فولاد تندبر ساخته میشود برای براده برداری و عدم شکستن قلاویزها را در یک دسته سه عددی می سازند که در دو سیستم متریک و اینچی می باشد و سه عدد آنها چنین می باشد.

۱- قلاویز پیش رو (یا یک خط) :

با زاویه شیب قسمت برش ۴ درجه که ۵۵ درصد حجم براده برداری را انجام می دهد.

۲- قلاویز میان رو (یا ۲ خط) :

با شیب قسمت برش ۱۰ درجه که ۲۵ درصد عمل براده برداری را انجام می دهد.

۳- قلاویز پس رو (۳ خط) یا بدون خط :

با شیب برش ۲۰ درجه و ۲۰ درصد عمل براده برداری باقی مانده را انجام می دهد.

*انواع قلاویز ماشینی: این قلاویز معمولا عمل پیچ بری را در یک مرحله برش کامل می کنند و دارای قسمت برش بلندتر و طولیتری نسبت به قلاویز دستی دارند برای پیچ بری سوراخهای راه بدر مناسب بوده قطر دنباله ای این نوع قلاویزها کوچکتر از نظر داخل مهره انتخاب میشود و در اندازه های مختلف تولید می شود برای براده برداری با حجم زیاد در پیچ بری از قلاویزهای شیار مارپیچ استفاده میشود زاویه براده در قلاویز ماشینی از ۶ تا ۷ درجه انتخاب می شود

مقدار زاویه براده در قلاویزها	
جنس کار	زاویه براده
برنج- برنز- چدن سخت- فولاد سخت	۰ تا ۵ درجه
فولاد تا استحکام ۷۰۰N/mm ²	۵ تا ۱۰ درجه
فلزات سبک براده بلند	۲۰ تا ۳۰ درجه

*فرمول قلاویز کاری در سیستم (ISO):

گام $\rightarrow D = d - p \leftarrow$ قطر قلاویز یا (قطر پیچ)
 قطر سوراخ مهره

*فرمول قلاویز در سیستم (DIN) :

گام $\rightarrow D = d - p \leftarrow$ قطر قلاویز یا (قطر پیچ)
 قطر سوراخ مهره

برای سوراخ کاری قطر تا ۶ میلیمتر

*نکات قلاویز کاری:

در قلاویز کاری قطر سوراخ که با مته ایجاد می کنیم باید بزرگتر از قطر داخلی پیچ باشد چون هنگام قلاویز کاری دنده های سوراخ کمی باد می کنند.

نکته ۱) قبل از قلاویز کاری باید لبه سوراخ را با یک مته خزینه مخروطی ۹۰ درجه خزینه کاری کرد .

نکته ۲) جهت قلاویز کاری سوراخهای بن بست عمق سوراخ مته شده در حدود طول رزوه بعلاوه نصف قطر اسمی قلاویز می باشد در این حالت عمق سوراخ از طول قسمت رزوه زیادتر می باشد و بهتر است از قلاویز ماریپیچ استفاده شود .

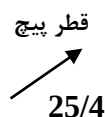
نکته ۳) برای برگرداندن قلاویز از دستگاه قلاویز مناسب استفاده نمود و در ضمن به ازای یک دور گردش یا کمتر نیم دور به عکس چرخانده تا براده ها خارج و قلاویز قلاب نکنند و برای جلوگیری از شکستن قلاویز در سوراخ های ته بسته به دفعات براده ها را از سوراخ خارج کنید چون یکی از دلایل شکستن قلاویز همین علت می باشد .

نکته ۴) برای در آمدن قلاویز های شکسته از ابزاری مخصوص استفاده می شود برای این کار مثلاً قطعه آلومینیم از الکل و مس و برنج از جوهر نمک و در قطعات فولادی یا چدن از محلول اسید سولفوریک استفاده می شود .

*چپ گرد

چپ گرد وسیله ای است جهت در آوردن پیچهای شکسته از درون قطعه کار و جنس آن از فولاد ابزاری سازی است که به صورت مخروطی و ماریپیچ گام بلند و لبه های تیز ساخته میشود روش کار چنین می باشد که پس از سوراخ نمودن وسط پیچ شکسته شده توسط مته چپ گرد را در آن قرار داده و خلاف عقربه های ساعت می چرخانند و بعلت چپ گرد بودن ماریپیچ به سمت پائین حرکت نموده و پیچ را خلاف عقربه ساعت چرخانده و باعث باز شدن پیچ می باشد .

فرمول قلاویز کاری در سیستم اینچی



تعداد دندانها در یک اینچ $\rightarrow D = d - \frac{1}{Z}$ ← قطر مته

در صورتیکه بخواهیم تبدیل به میلیمتر کنیم $D = d - \frac{1}{Z}$

مثال ۱ - قطر مته برای قلاویز میلیمتری $M12 \times 1/75$ در سیستم ISO را محاسبه کنید ؟

قطر قلاویز (قطر پیچ) $\rightarrow D = d - P \Rightarrow 12 - 1/75 = 10/26 \text{ mm}$ ← قطر مته (قطر سوراخ) گام

مثال ۲ - قطر مته لازم برای قلاویز میلیمتری $M 10 \times 1/5$ در سیستم DIN را محاسبه کنید.

$$D = d - 1/1 P \Rightarrow D = 10 - 1/1 (1/5) = 8/5$$

مثال ۳ - قطر مته لازم برای قلاویز $12 \times \frac{1}{2}''$ W را محاسبه کنید ؟

$$D_1 = d - \frac{1}{Z} \Rightarrow D_1 = \frac{1}{2} - \frac{1}{12} = \frac{6-1}{12} = \frac{5}{12} \quad \text{قطر مته به اینچ}$$

$$\frac{5}{12} \times 25/4 = 10/58 \text{ mm}$$

منظور از $12 \times \frac{1}{2}''$ قطر قلاویزی است که قطر خارجی آن $\frac{1}{2}''$ اینچ و ۱۲ دندان در یک اینچ دارد و W علامت مشخصه اینچی بودن می باشد.

(با آرزوی موفقیت)