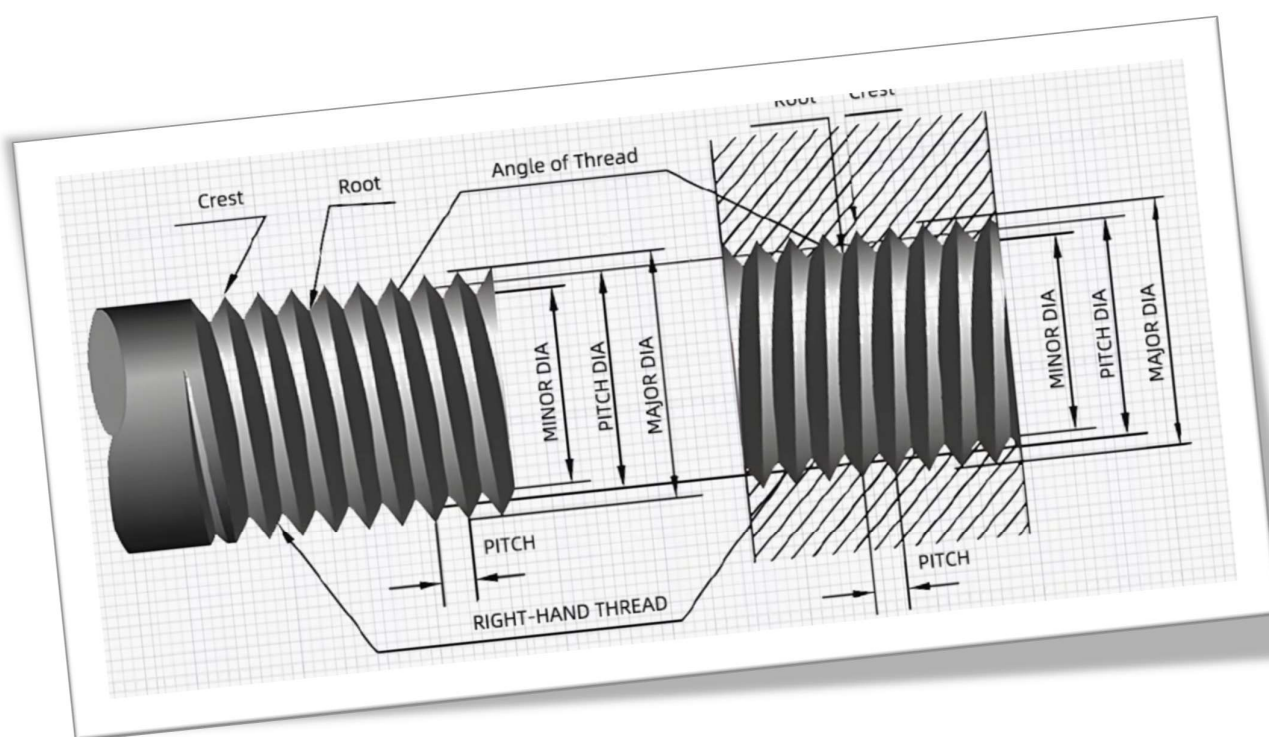


رزوه ها براساس هندسه و استاندارد های مختلف



رزوه به شیارها ، برآمدگی و تورفتگی های اجرا شده روی پیچ و داخل مهره گفته می شود که باعث اتصال محکم این قطعات به هم می شود.

رزوه های اجرا شده روی پیچ از نوع نر بوده و در مهره ها نوع مادگی اجرا می شود. از نظر زاویه و شکل و ساختار کلی می توان انواع رزوه را در گروه های متعددی دسته بندی کرد. در این مطلب به بررسی انواع رزوه پیچ و مهره و ویژگی های آنها می پردازیم.

بررسی چند پارامتر مهم و جنرال در تمامی پیچ ها

۱- نری یا مادگی بودن رزوه Male Or Female

۲- جهت مارپیچ رزوه

۳- گام رزوه

۴- قطر رزوه

۵- موازی یا مخروطی بودن رزوه

۶- زاویه بین دندان

۱- رزوه خارجی (نری) یا داخلی (مادگی)

رزوه ها می توانند داخلی و یا خارجی باشند. مثلا در پیچ ها رزوه ها خارجی و در مهره ها، رزوه ها داخلی می باشند. بهتر است بدانید که رزوه های داخلی با استفاده از قلاویز و رزوه های خارجی با استفاده از حدیده ها ایجاد می شوند. به رزوه های داخلی، رزوه های ماده یا مادگی و به رزوه های خارجی، رزوه های نری یا نرینه گفته می شود. بر همین اساس، واضح است که رزوه های پیچ ها نری و رزوه های مهره ها ماده محسوب می شوند.



۲- جهت مارپیچ رزوه

رزوه ها بر اساس نوع گردش یا جهت مارپیچ نیز دسته بندی می شوند. معمولا برای تشخیص جهت مارپیچ، استفاده از قانون دست راست توصیه می شود؛ اما ما یک راه ساده تر نیز به شما پیشنهاد می کنیم !

پیچ و یا مهره را در جلوی چشمان خود نگه دارید و به رزوه‌ها نگاه کنید. اگر می‌بینید که شیارها هرچه به سمت راست می‌روند، صعودی هستند، جهت مارپیچ راست گرد و اگر به سمت چپ صعودی بوده و به بالا می‌روند، جهت مارپیچ چپ گرد می‌باشد.



Left Hand Threads

Left hand threads point up and to the left.



Right Hand Threads

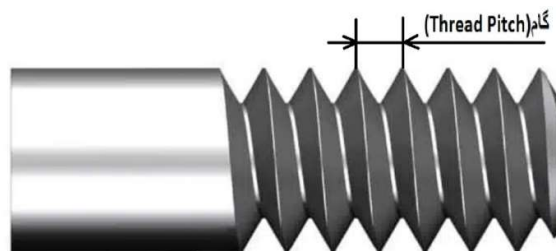
Right hand threads point up and to the right.



نکته مهم: به هیچ عنوان نباید از پیچ‌های راست گرد به جای پیچ‌های چپ گرد استفاده کرد. چرا که این کار می‌تواند منجر به شل شدن پیچ و آسیب دیدن قطعات شود.

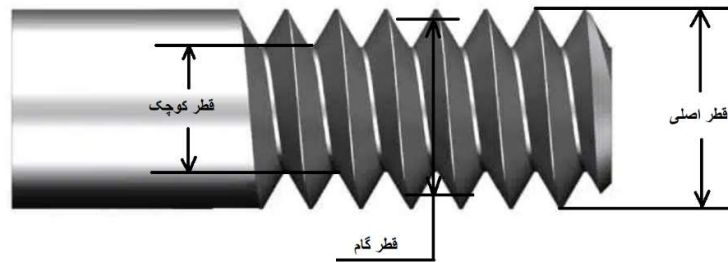
۳- گام رزوه (Thread Pitch)

به فاصله بین دو شیار متوالی در سطح یک پیچ یا مهره گفته می‌شود. در واقع، این فاصله نشان می‌دهد که در هر دور چرخش، پیچ چقدر به جلو حرکت می‌کند. هرچه گام کوچکتر باشد، تعداد شیارها در هر واحد طول بیشتر است.



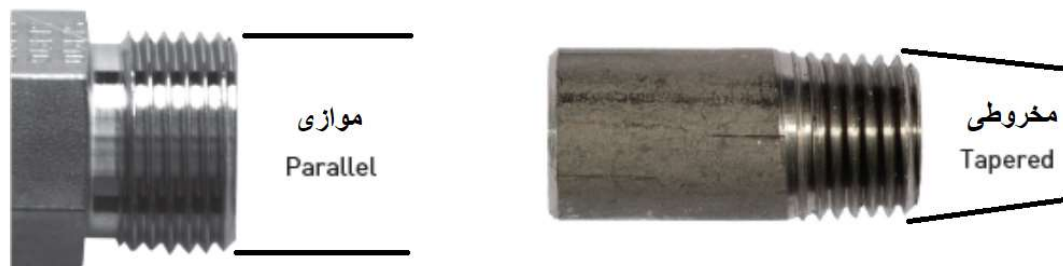
۴- قطر رزوه

قطر اصلی (Major Diameter) بوسیله نوک رزوه‌ها مشخص می‌شود.
قطر کوچک (Minor Diameter) بوسیله کف رزوه‌ها مشخص می‌شوند.
قطر گام (Pitch diameter) را فاصله بین بین نقطه بالای دو رزوه کنار هم گویند.



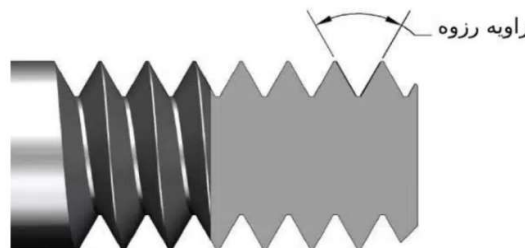
۵- موازی یا مخروطی بودن رزوه

پیچ را در جلوی چشم خود نگه دارید و به آن نگاه کنید. اگر قطر پیچ با دور شدن از سرپیچ کمتر می‌شود، نوع رزوه‌ها مخروطی و اگر قطر ثابت است، رزوه و پیچ موازی است. در رزوه‌های موازی، آب‌بندی اتصال بر عهده پیچ نیست و این کار بیشتر از طریق اورینگ‌ها و یا واشرهای تخت انجام می‌شود. اما در رزوه‌ها و پیچ‌های مخروطی، آب‌بندی نیز بر عهده پیچ می‌باشد.



۶- زاویه بین دندانه

زاویه بین دو دنده متوالی است و نقش مهمی در مقاومت و نوع اتصال دارد. برای مثال، در رزوه‌های متریک، زاویه معمولاً ۶۰ درجه است، که به دلیل زاویه تیز، فشار بیشتری را تحمل می‌کند و در مقابل لغزش نیز مقاومت دارد. این زاویه با نوع رزوه و کاربرد آن رابطه مستقیم دارد و رایج‌ترین آنها ۶۰، ۵۵ و ۴۵ درجه است.



انواع رزوه از نظر شکل هندسی

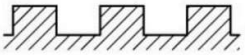
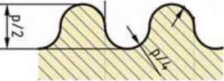
رزوه مثلثی (V-Thread)

رزوه دوزنقه ای (Acme Thread)

رزوه مربع (Square Thread)

رزوه برآمدگی یا دنده اره ای (Buttress Thread)

بیشترین کاربرد مربوط به پیچ های دندانه مثلثی است. ممکن است در مطالعه برخی متون با دندانه های دیگری همانند دندانه مارپیچ و دندانه یونیفاید و دندانه تخت، دندانه دره ای یا ویت ورث نیز برخورد کنید که یا منسوخ شده اند و یا با کمی تفاوت در ساختارهای پنج گانه بالا در استانداردهای مختلف استفاده می شوند.

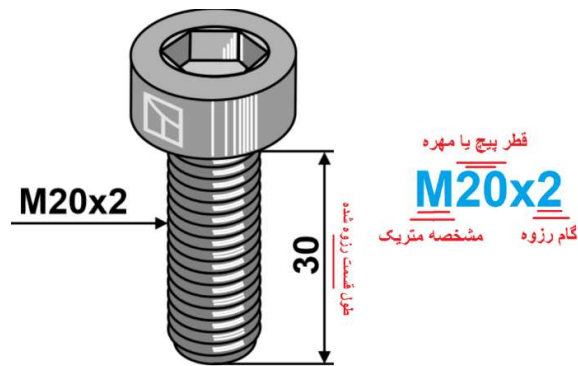
کاربرد	شکل دندانه	نوع دندانه
اتصالات معمول مکانیکی		دندانه مثلثی
اتصالات تحت فشار که کمتر باز و بسته می شوند		دندانه مربعی
انتقال نیرو		دندانه ذوزنقه ای
انتقال نیروی زیاد در یک جهت		دندانه اره ای
پیچ های در معرض ضربه		دندانه گرد

پیچ زیر نمونه ای از پیچ دنده ذوزنقه ای است که به منظور تبدیل حرکت دورانی به حرکت خطی مورد استفاده قرار می گیرند.



انواع استاندارد رزوه ها

استاندارد متریک ISO: این استاندارد، از سیستم متریک برای تعیین ابعاد رزوه مانند قطر، گام و زاویه استفاده می کند. **مشخصه رزوه متریک حرف M است و عددی که کنار آن قرار میگیرد بیانگر قطر بزرگ است.** بر اساس استاندارد متریک زاویه بین دو برآمدگی حدود ۶۰ درجه می باشد. این نوع رزوه اب بندی نمی کند و برای اب بندی باید از اورینگ استفاده کرد.



استاندارد اینچی آمریکایی UNC/UNF :

این استاندارد، از سیستم اینچی برای تعیین ابعاد رزوه استفاده می کند.

UNC – Unified National Coarse Thread

گام بزرگتر: گام (یعنی فاصله بین رزوه‌ها) رزوه‌های UNC بزرگتر است و تعداد رزوه‌ها در هر اینچ کمتر از رزوه‌های UNF است. این بدان معناست که اتصالات پیچی UNC دارای تراکم رزوه کمتر و فضای بیشتری بین هر رزوه هستند.

سفت کردن و تنظیم سریع: به دلیل گام بزرگ، رزوه UNC سرعت چرخش سریعی دارد که امکان سفت کردن و شل کردن سریع را فراهم می کند. این موضوع باعث می شود رزوه‌های UNC برای کاربردهایی که نیاز به سفت شدن و تنظیم سریع دارند مناسب باشند.

در دسترس بودن: از آنجایی که رزوه‌های UNC رایج‌تر هستند و در همه جا وجود دارند، مهره‌ها، پیچ‌ها و سایر بست‌ها راحت‌تر در دسترس هستند. این امر انتخاب و استفاده از رزوه‌های UNC را تسهیل می کند.

UNF – Unified National Fine Thread

گام کوچکتر: رزوه‌های UNF گام کمتری دارند و رزوه‌های بیشتری در هر اینچ نسبت به رزوه‌های UNC دارند. این به این معنی است که رزوه‌های UNF تراکم رزوه بیشتری دارند و اتصال قوی‌تری ایجاد می کنند.

دقت بالا: به دلیل افزایش تعداد رزوه‌ها، رزوه‌های UNF می توانند دقت بالاتری ارائه دهند. این موضوع باعث می شود که رزوه‌های UNF برای کاربردهایی که نیاز به اتصال دقیق دارند، مانند تجهیزات الکترونیکی، ابزار دقیق و اجزای مکانیکی دقیق، مناسب باشند.

استحکام بالا: از آنجایی که رزوه‌های UNF دارای رزوه‌های بیشتری هستند، سطح تماس بزرگتر و اتصال محکم‌تری نسبت به رزوه‌های UNC ایجاد می کنند. این موضوع باعث می شود که استفاده از رزوه‌های UNF در کاربردهایی که به استحکام بالا و مقاومت در برابر استرس شوک نیاز دارند یک مزیت باشد.

تفاوت بین استانداردهای BSF/BSW و UNF/UNC در رزوه

هر دو نوع استاندارد رزوه برای انواع رزوه استفاده می شود BSF و BSW سیستم اندازه گیری British هستند، در حالی که UNF و UNC سیستم اندازه گیری آمریکایی هستند BSF و UNF سیستم های برتر هستند.

یکی از تفاوت های بین این دو نوع استاندارد در زاویه بین دندانه آن است. زاویه در استاندارد بریتیش 55° است در حالی که در استاندارد آمریکایی 60° است.

استاندارد لوله ای NPT (National Pipe Thread):

یک استاندارد آمریکایی برای اتصال و آب بندی لوله ها استفاده می شود. رزوه های NPT مخروطی هستند، یعنی با افزایش زاویه، قطر رزوه نیز افزایش می یابد. این طراحی باعث می شود که هنگام سفت کردن اتصالات، رزوه ها به هم فشرده شوند و آب بندی محکم ایجاد شود. این استاندارد توسط موسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI) و انجمن مهندسی مکانیک آمریکا (ASME) تعریف شده است که در اندازه های مختلف از $1/16$ اینچ تا 24 اینچ وجود دارد.



استاندارد بریتانیایی BSP

این استاندارد، در انگلستان و سایر کشورهای مشترک المنافع استفاده می شود. در استاندارد BSP، زاویه بین دو رزوه 55° درجه است.

استاندارد BSP به دو دسته تقسیم می شود

۱- استاندارد BSPP که مخفف British Standard Pipe Parallel می باشد که به طور مختصر رزوه G نامیده می شوند. رزوه ها در این استاندارد موازی هستند بنابراین برای آب بندی نیاز به واشر یا اورینگ مجزا می باشد.

از پرکاربردترین رنج های آن می توان به سایزهای زیر اشاره کرد

G1/8"

G1/4"

G1/2"

G3/8"

G3/4"

۲- استاندارد BSPT که به طور کامل British Standard Pipe Tapered نام دارد و به طور مختصر سری R نامیده می شوند. همانند استاندارد BSPP زاویه دنده 55° است اما در این نوع رزوه به دلیل مخروطی بودن سطح رزوه شده نیازی به آب بندی نمی باشد از پرکاربردترین رنج های آن می توان به سایزهای زیر اشاره کرد

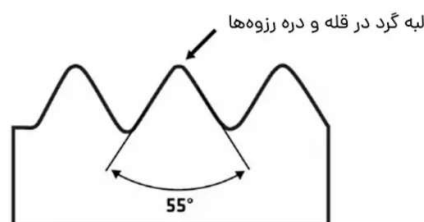
R1/8"

R1/4"

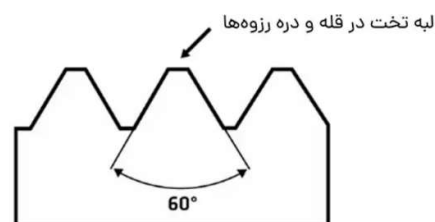
R1/2"

R3/8"

R3/4"



BSP



NPT

نکته مهم: رزوه BSPT شبیه به رزوه NPT است با این تفاوت که زاویه BSPT برابر با 55° است درحالی که زاویه در NPT برابر 60° می باشد. همین دلیل باعث می شود که نری و مادگی باهم درگیر شوند اما آب بندی نمی کنند.

رزوه های BSP و NPT در صنعت کاربردهای مختلفی دارند. این تفاوت به دلیل طراحی آنهاست که می توانند فشار و دمای متفاوتی را تحمل کنند. در ادامه برخی از کاربردهای این دو نوع رزوه را معرفی می کنیم:

کاربردهای رزوه NPT موارد زیر هستند:

- **صنایع نفت و گاز:** رزوه NPT به دلیل قابلیت آب‌بندی خودکار و استحکام بالا در این صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از این رزوه در این سیستم‌ها باعث کاهش نشت و افزایش ایمنی می‌شود.
 - **کاربردهای عمومی صنعتی:** در بسیاری از تجهیزات صنعتی مانند ماشین‌آلات فشار قوی و سیستم‌های انتقال سیالات، رزوه NPT به دلیل دوام بالا و قابلیت تحمل شرایط محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - **سیستم‌های هیدرولیک پنوماتیک:** اتصالات در سیستم‌های هیدرولیک نیازمند مقاومت در برابر فشارهای بالا هستند. طراحی ۶۰ درجه در رزوه‌های NPT سبب جلوگیری از نشتی در این سیستم‌ها می‌شود.
- کاربردهای رزوه BSP موارد زیر هستند:**

- **سیستم‌های لوله کشی آب و گاز:** در بسیاری از شبکه‌های آبرسانی و گازرسانی در اروپا، استفاده از رزوه BSP به دلیل سازگاری با واشرهای آب‌بندی و دقت در ابعاد، انتخاب استاندارد محسوب می‌شود.
- **کاربردهای عمومی و تجهیزات صنعتی:** در تجهیزات صنعتی و سیستم‌های اتصالات که دقت و یکنواختی در اتصالات اهمیت دارد، رزوه BSP به دلیل سازگاری با استانداردهای اروپایی و امکان استفاده از واشرهای مختلف، کاربرد دارد.
- **کاربردهای خانگی و تجاری:** بسیاری از تجهیزات خانگی مانند لوازم گازرسانی و سیستم‌های گرمایشی از رزوه BSP بهره می‌برند. استانداردهای دقیق اروپایی در طراحی این رزوه‌ها موجب شده‌اند تا اتصالات به‌صورت امن و بدون نشت عمل کنند.

سخن آخر

در پایان، بررسی انواع رزوه‌های NPT ، BSP و G نشان می‌دهد که هر یک از این استانداردها با ویژگی‌های فنی منحصر به فرد خود، برای کاربردهای متفاوتی در صنایع لوله‌کشی، نفت، گاز و سیستم‌های انتقال سیالات طراحی شده‌اند. انتخاب صحیح بین این رزوه‌ها بسته به شرایط عملیاتی، فشار سیستم و نوع سیال انتقالی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. آشنایی دقیق با مزایا و محدودیت‌های هر استاندارد به مهندسان و صنعتگران کمک می‌کند تا بتوانند با اطمینان بیشتری اتصالاتی پایدار و بدون نشت ایجاد کنند. در نهایت، بهره‌گیری صحیح از رزوه‌های NPT ، BSP و G ، نه تنها عملکرد سیستم‌های صنعتی را بهبود می‌بخشد، بلکه نقش بسزایی در افزایش ایمنی و دوام طولانی‌مدت تجهیزات دارد.

تیم وندور فایل در یک فایل مجزا بیشتر رزوه‌های پرکاربرد و استاندارد را جمع‌آوری کرده است جهت دانلود

