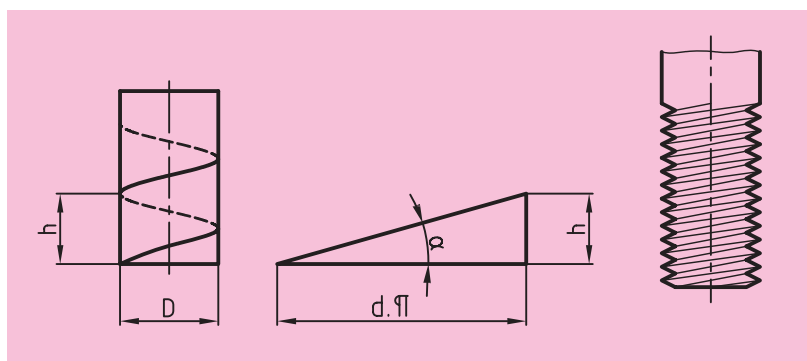


پیچ تراشی با دستگاه تراش و مراحل آن

- بخش اول
پیچ و مهره: شامل توضیحاتی کامل در مورد ساختمان پیچ و مهره
- کاربرد پیچ و مهره
- انواع پیچ و مهره از نظر شکل دندانه
- انواع پیچ و مهره ها از نظر بسته شدن
- مشخصات پیچ و مهره
- بخش دوم
پیچ های دنده مثلثی: پیچ های دنده مثلثی از نظر راس و یکای اندازه گیری انواع مختلفی دارند که در این بخش مورد بررسی قرار می گیرد
- پیچ های دنده مثلثی میلی متری
- پیچ های دنده مثلثی ویت ورث
- بخش سوم
ساخت پیچ: جهت ساخت یک پیچ شیوه ها و روش های مختلفی وجود دارد که یکی از این روشها پیچ تراشی با استفاده از دستگاه تراش است که برای این منظور از رنده های خاصی استفاده می گردد
- رنده پیچ تراشی
- مقدار پیشروی و تعداد دوران هنگام پیچ تراشی
- بخش چهارم
عملیات پیچ تراشی: جهت انجام این عملیات لازم است مراحل و اصول خاصی رعایت گردد
- بخش پنجم
نکات ایمنی و حفاظتی

۱- پیچ و مهره

پیچ: چنانچه مثلث قائم الزاویه‌ای حول یک استوانه چرخانده شود، مسیر پیچ ایجاد می‌شود. حال اگر روی این مسیر شیار ایجاد گردد، قطعه حاصل پیچ نامیده می‌شود. (شکل ۱۱-۲)

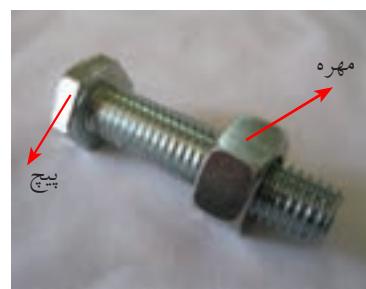


شکل ۱۱-۲

مهره: چنانچه شیار مارپیچ در داخل استوانه ایجاد شود، قطعه به دست آمده مهره نامیده می‌شود. پیچ و مهره معمولاً همراه یکدیگر استفاده می‌شوند. (شکل ۱۱-۳)



شکل ۱۱-۱



شکل ۱۱-۳



شکل ۱۱-۴

۱-۱- کاربرد پیچ و مهره

پیچ و مهره‌ها جزء قطعات استاندارد هستند و موارد استفاده متفاوتی دارند. در بیشتر موارد از پیچ و مهره به عنوان قطعات اتصال دهنده می‌شود. (شکل ۱۱-۵)

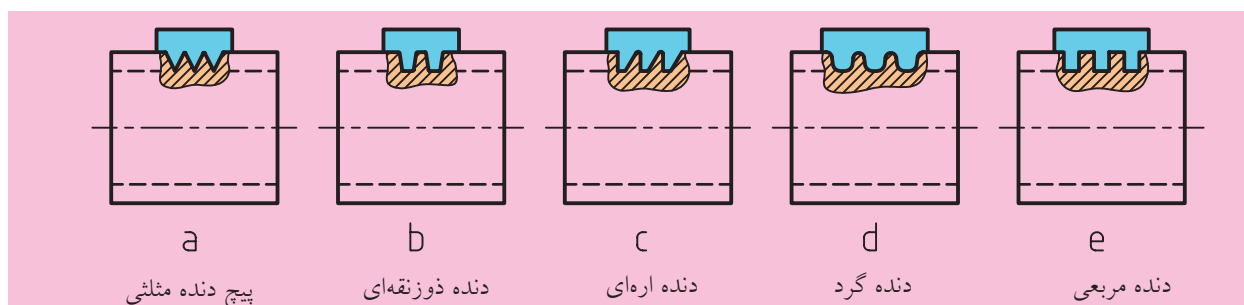
همچنین از پیچ و مهره برای انتقال حرکت و تبدیل حرکت دورانی به خطی نیز استفاده می‌شود. مانند گیره‌ها، سوپرت عرضی، فوقانی و یا میله هادی (شکل ۱۱-۵).



شکل ۱۱-۵

۱-۲- انواع پیچ از نظر شکل دندانه:

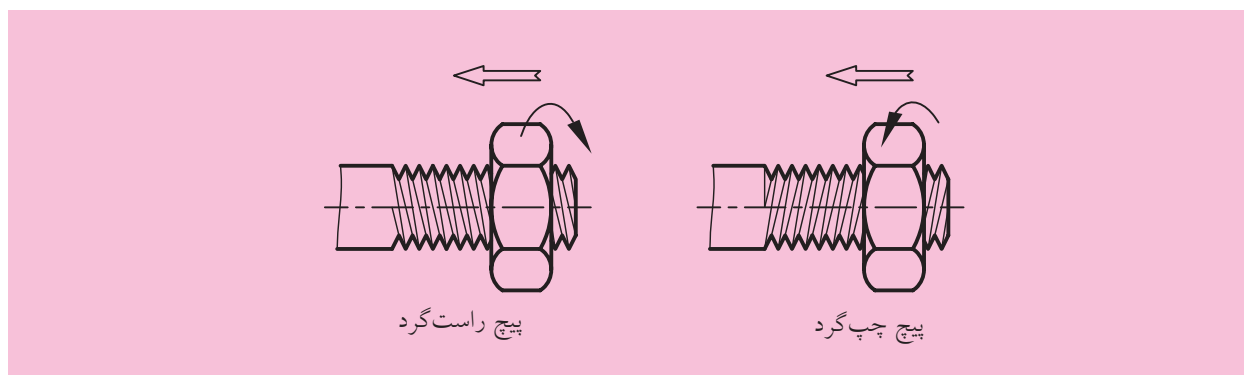
شکل شیار ایجاد شده بر روی پیچ برحسب کاربرد آن متفاوت است. پیچ‌ها از نظر شکل دندانه به پنج دسته تقسیم می‌شوند (شکل ۱۱-۶).
گفتنی است پیچ‌های دنده‌گرد، دنده‌اره‌ای و دنده‌دوزنقه‌ای برای انتقال حرکت استفاده می‌شوند و پیچ‌های دنده‌مثلی برای اتصالات به کار می‌روند. پیچ‌های دنده‌مربعی نیز امروزه به ندرت کاربرد دارند.



شکل ۱۱-۶

۱-۳- انواع پیچ و مهره‌ها از نظر بسته شدن

پیچ و مهره‌ها به لحاظ بسته شدن روی هم به دو دسته تقسیم می‌شوند.
▶ **پیچ و مهره‌های راست‌گرد:** اگر پیچ و مهره در هنگام بسته شدن در جهت عقربه‌های ساعت بچرخند، پیچ و مهره راست‌گرد است. (شکل ۱۱-۷)
▶ **پیچ و مهره‌های چپ‌گرد:** اگر پیچ و مهره در هنگام بسته شدن در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بچرخند، پیچ و مهره چپ‌گرد است. (شکل ۱۱-۷)



شکل ۱۱-۷

۱-۴- مشخصات پیچ و مهره

مشخصات عمومی پیچ و مهره در شکل ۱۱-۸ نمایش داده شده است. توجه: (۱) گام عبارت است از فاصله یک نقطه از یک دنده تا نقطه مشابه روی دندانه بعدی. همچنین می توان گفت فاصله پیموده شده توسط پیچ یا مهره به ازای یک دور گردش کامل آن دو در داخل هم را گام می نامند. (۲) برای بسته شدن یک پیچ و مهره به یکدیگر لازم است که قطر بزرگ و گام پیچ و مهره با هم برابر باشد.

۲- پیچ های دنده مثلی

پیچ های دنده مثلی از نظر زاویه رأس و یکای اندازه گذاری انواع مختلفی دارند که در این بخش دو مورد از مهم ترین انواع آن ها شرح داده می شود.

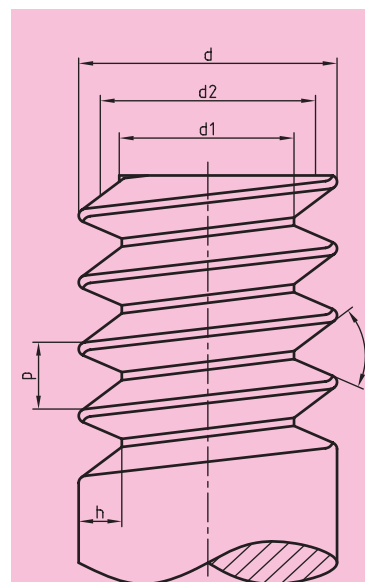
۲-۱- پیچ های دنده مثلی میلی متری

تمامی اندازه های این نوع پیچ برحسب میلی متر بیان می شود. زاویه رأس دندانه پیچ ۶۰ درجه است. سر دندانه در این پیچ ها تخت و ته دندانه گرد است. برای نمایش این پیچ ها از علامت اختصاری M استفاده می شود و همراه این علامت اندازه قطر بزرگ پیچ را می نویسند. به عنوان مثال پیچ M20 یعنی پیچ میلی متری با قطر بزرگ ۲۰ میلی متر. گفتنی است مقدار ارتفاع دندانه بر اساس گام پیچ مطابق روابط زیر است که h ارتفاع دندانه و p گام پیچ است.

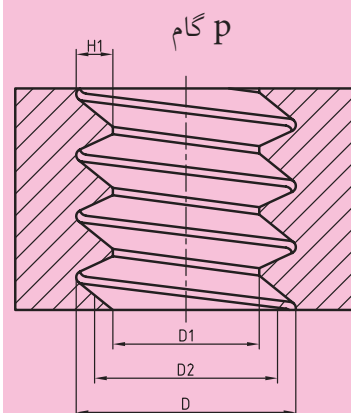
$$h = 0.613 \times P \quad \text{الف) مطابق استاندارد ISO.}$$

$$h = 0.6495 \times P \quad \text{ب) مطابق استاندارد DIN.}$$

همچنین در جدول ۱۱-۱ مشخصات پیچ و مهره بر اساس استاندارد ISO نمایش داده شده است.



الف، پیچ: d قطر بزرگ
d_۱ قطر کوچک
d_۲ قطر متوسط
h ارتفاع دندانه



ب، مهره: D قطر بزرگ
D_۱ قطر کوچک
D_۲ قطر متوسط
H_۱ ارتفاع دندانه
P گام

شکل ۱۱-۸

جدول ۱۱-۱

ISO متریک برای کاربرد عمومی پروفیل نامی

DIN13-19(1999-11) طبق

$d=D$ قطر نامی رزوه
 P گام
 $h_3=0,6134.P$ عمق رزوه خارجی
 $H_1=0,5413.P$ عمق رزوه داخلی
 $R=0,1443.P$ شعاع پای رزوه پیچ
 $d_2=D_2=d-0,6495.P$ قطر جناح
 $d_3=d-1,2269.P$ قطر داخلی پیچ
 $D_1=d-1,0825.P$ قطر داخلی مهره
 $=d-P$ قطر مته
 60° زاویه جناح رزوه
 $S=\frac{3,14}{4}\left(\frac{d_2+d_3}{4}\right)^2$ سطح مقطع تنش

DIN13-1(1999-11) طبق

از نامی رزوه معمولی سری 1 (اندازه‌ها به mm)

اندازه ارخور ^۳	قطر مته ^۲ داخلی مهره ^۲	سطح مقطع تنش ^۲ S mm ²	شعاع پای دندانه پیچ R	عمق رزوه داخلی H_1	عمق رزوه خارجی h_3	رزوه داخلی D_1	رزوه خارجی d_3	قطر جناح $d_2=D_2$	گام P	مشخصه رزوه $d_2=D_2$
-	0,75	0,46	0,04	0,14	0,15	0,73	0,69	0,48	0,25	M1
-	0,95	0,73	0,04	0,14	0,15	0,93	0,89	1,04	0,25	M1,2
3,2	1,25	1,27	0,05	0,19	0,22	1,22	1,17	1,38	0,35	M1,6
4	1,6	2,07	0,06	0,22	0,25	1,57	1,51	1,47	0,4	M2
5	2,05	3,39	0,07	0,24	0,28	2,01	1,95	2,21	0,45	M2,5
5,5	2,5	5,03	0,07	0,27	0,31	2,46	2,39	2,68	0,5	M3
7	3,3	8,78	0,10	0,38	0,43	3,24	3,14	3,55	0,7	M4
8	4,2	14,2	0,12	0,43	0,49	4,13	4,02	4,48	0,8	M5
10	5,0	20,1	0,14	0,54	0,61	4,92	4,77	5,35	1	M6
13	6,8	36,6	0,18	0,68	0,77	6,65	6,47	7,19	1,25	M8
16	8,5	58,0	0,22	0,81	0,92	8,38	8,16	9,03	1,5	M10
18	10,2	84,3	0,25	0,95	1,07	10,11	9,85	10,68	1,75	M12
24	14	157	0,29	1,08	1,23	13,84	13,55	14,70	2	M16
30	17,5	245	0,36	1,35	1,53	17,29	16,93	18,38	2,5	M20
36	21	353	0,43	1,62	1,84	20,75	20,32	22,05	3	M24
46	26,5	561	0,51	1,89	2,15	26,21	25,71	27,73	3,5	M30
55	32	817	0,58	2,17	2,45	31,67	31,09	33,40	4	M36
65	37,5	1121	0,65	2,44	2,76	37,13	36,48	39,08	4,5	M42
75	43	1473	0,72	2,71	3,07	42,59	41,87	44,75	5	M48
85	50,5	2030	0,79	2,98	3,37	50,05	49,25	52,43	5,5	M56
95	58	2676	0,87	3,25	3,68	57,51	56,64	60,10	6	M64

DIN13-2...10(1999-11) طبق

از نامی رزوه دندانه ریز (اندازه‌ها به mm)

مهره ^۲ داخلی D_1	پیچ ^۲ داخلی d_3	قطر جناح $d_2=D_2$	مشخصه رزوه $d_2=D_2$	مهره ^۲ داخلی D_1	پیچ ^۲ داخلی d_3	قطر جناح $d_2=D_2$	مشخصه رزوه $d_2=D_2$	مهره ^۲ داخلی D_1	پیچ ^۲ داخلی d_3	قطر جناح $d_2=D_2$	مشخصه رزوه $d_2=D_2$
21,8	21,55	22,70	M24x2	9,73	9,69	9,84	M10x0,25	1,73	1,69	1,84	M2x0,25
28,3	28,16	29,03	M30x1,5	9,46	9,39	9,68	M10x0,5	2,73	2,69	2,84	M3x0,25
27,8	27,55	28,70	M30x2	8,92	8,77	9,35	M10x1	3,78	3,76	3,87	M4x0,2
34,3	34,16	35,03	M36x1,5	11,62	11,57	11,77	M12x0,35	3,62	3,57	3,77	M4x0,35
33,8	33,55	34,70	M36x2	11,46	11,39	11,68	M12x0,5	4,73	4,69	4,84	M5x0,25
40,3	40,16	41,03	M42x1,5	10,92	10,77	11,35	M12x1	4,46	4,39	4,68	M5x0,5
39,8	39,55	40,70	M42x2	15,46	15,39	15,68	M16x0,5	5,73	5,69	5,84	M6x0,25
46,1	46,16	47,03	M48x1,5	14,92	14,77	15,35	M16x1	5,46	5,39	5,68	M6x0,5
45,1	45,55	46,70	M48x2	14,38	14,16	15,03	M16x1,5	5,19	5,08	5,51	M6x0,75
54,1	54,16	55,03	M56x1,5	18,92	18,77	19,35	M20x1	7,73	7,69	7,84	M8x0,25
53,8	53,55	54,70	M56x2	18,38	18,16	19,03	M20x1,5	7,46	7,39	7,68	M8x0,5
61,8	61,55	62,70	M64x2	22,38	22,16	23,03	M24x1,5	6,92	6,77	7,35	M8x1

برای 2 و 3 شامل اندازه‌های میانی هم هستند (مثلاً M14, M9, M7).

طبق DIN336(2003-07) (۲)

طبق DINISO272(1979-10) (۳)

۲-۲- پیچ‌های دنده‌مثلثی ویت‌ورث

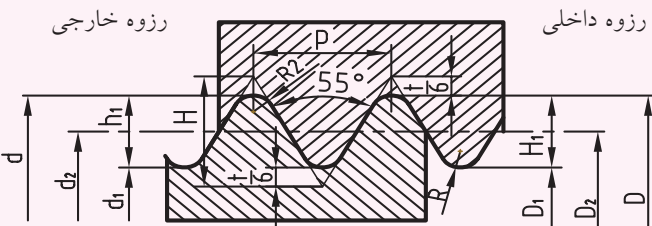
اندازه اسمی این نوع پیچ برحسب اینچ بیان می‌شود. زاویه رأس دندانه آن ۵۵ درجه است و سر و ته دندانه آن گرد شده است. برای نمایش این نوع پیچ از علامت اختصاری W استفاده می‌شود. اما این علامت فقط در پیچ‌های دنده ریز همراه با اندازه اسمی می‌آید. به عنوان مثال پیچ $\frac{3}{8}$ یعنی پیچ ویت‌ورثی که قطر بزرگ آن $\frac{3}{8}$ اینچ است. برای مشخص کردن گام پیچ، تعداد دندانه در طول یک اینچ بیان می‌شود. به عنوان مثال پیچ ۱۶ دندانه در اینچ یعنی پیچی که گام آن برابر $\frac{1}{16}$ اینچ است. در این نوع پیچ‌ها رابطه بین گام و ارتفاع دندانه مطابق رابطه زیر است:

$$h = 0.64 \times P$$

که h ارتفاع دندانه و P گام پیچ است.

مشخصات پیچ‌های ویت‌ورث در جدول ۱۱-۲ آورده شده است.

جدول ۱۱-۲

رزوه‌های ویت‌ورث (غیر استاندارد)							رزوه‌های ویت‌ورث						
							$d = D$ $d_1 = D_1 = d - 1.28.P$ $= d - 2.t_1$ $d_2 = D_2 = d - 0.640.P$ Z تعداد دندانه در اینچ $P = \frac{25.4}{Z}$ گام $h_1 = H_1 = 0.640.P$ عمق رزوه $R = 0.137.P$ شعاع پای رزوه پیچ 55° زاویه جناح رزوه						
مشخصه رزوه	قطر خارجی	قطر داخلی	قطر جناح	تعداد دندانه در اینچ	عمق رزوه	سطح مقطع داخلی	مشخصه رزوه	قطر خارجی	قطر داخلی	قطر جناح	تعداد دندانه در اینچ	عمق رزوه	سطح مقطع داخلی
d	d=D	d ₁ =D ₁	d ₂ =D ₂	Z	h ₁ =H ₁	mm ²	d	d=D	d ₁ =D ₁	d ₂ =D ₂	Z	h ₁ =H ₁	mm ²
1/4"	6,35	4,72	5,54	20	0,81	17,5	1 1/4"	31,75	27,10	29,43	7	2,32	577
5/16"	7,94	6,13	7,03	18	0,90	29,5	1 1/2"	38,10	32,68	35,39	6	2,71	839
3/8"	9,53	7,49	8,51	16	1,02	44,1	1 3/4"	44,45	37,95	41,20	5	3,25	1131
1/2"	12,70	9,99	11,35	12	1,36	78,4	2"	50,80	43,57	47,19	4,5	3,61	1491
5/8"	15,88	12,92	14,40	11	1,48	131	2 1/4"	57,15	49,02	53,09	4	4,07	1886
3/4"	19,05	15,80	17,42	10	1,63	196	2 1/2"	63,50	55,37	59,44	4	4,07	2408
7/8"	22,23	18,61	20,42	9	1,81	272	3"	76,20	66,91	72,56	3,5	4,65	3516
1"	25,40	21,34	23,37	8	2,03	385	3 1/2"	88,90	78,89	83,89	3,25	5,00	4888



شکل ۱۱-۹



شکل ۱۱-۱۰



شکل ۱۱-۱۱



شکل ۱۱-۱۲

توجه: در این کتاب نحوه تراشیدن پیچ‌های دنده‌مثلثی راست گرد توضیح داده می‌شود.

۳- ساخت پیچ

برای ساخت یک پیچ روش‌های گوناگونی وجود دارد. یکی از این روش‌ها پیچ‌تراشی با استفاده از دستگاه تراش است (شکل ۱۱-۹).

برای ایجاد پیچ توسط دستگاه تراش لازم است که شکل رنده تراشکاری دقیقاً مشابه شکل دندانه پیچ باشد و در ضمن بتوان رنده را به ازای یک دور گردش سه‌نظام به اندازه گام پیچ جابه‌جا کرد.

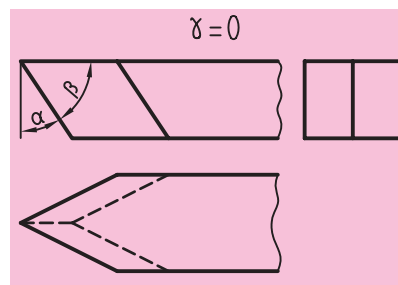
۱-۳- رنده پیچ‌تراشی

رنده پیچ‌تراشی از جنس فولاد تندبر و سطح مقطع مربع انتخاب می‌شود، اما پیش از استفاده باید این رنده به فرم دندانه پیچ تیز شود. برای این کار از شابلن رنده پیچ استفاده می‌شود (شکل ۱۱-۱۰).

لازم به ذکر است که برای تراشیدن هر پیچ، رنده را با شابلن مخصوص همان پیچ تیز می‌کنند. برای تراشیدن پیچ‌های دنده‌مثلثی لازم است که نوک رنده به شکل یک مثلث تیز شود. زاویه راس این مثلث به نوع پیچ بستگی دارد (میلی‌متری یا ویت‌ورث). اضلاع کنار مثلث نیز با استفاده از سنگ‌سنباده به وجود می‌آید. به شکل‌های ۱۱-۱۱ و ۱۱-۱۲ دقت کنید. پس از ایجاد رأس مثلث بهتر است که زاویه آن دقیقاً با شابلن کنترل شود (شکل ۱۱-۱۳). در هنگام سنگ‌زنی کناره‌های رنده، سر رنده باید بالا باشد تا خطی که از رأس رنده به سمت پایین امتداد می‌یابد با راستای قائم زاویه آزاد (α) را ایجاد کند. به شکل ۱۱-۱۴ دقت کنید.

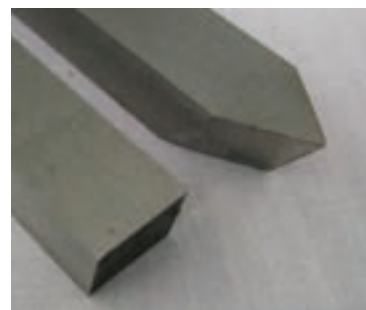


شکل ۱۱-۱۳



شکل ۱۱-۱۴

در نهایت در شکل ۱۱-۱۵ یک رنده پیچ تراشی با یک رنده اولیه قبل از تیزکاری مقایسه شده است.



شکل ۱۱-۱۵

۳-۲- مقدار پیشروی و تعداد دوران هنگام پیچ تراشی

برای انجام پیچ تراشی لازم است که رنده به ازای یک دور گردش سه نظام به اندازه گام پیچ حرکت کند و این به معنی پیشروی ابزار به اندازه گام پیچ است. جعبه دنده پیشروی قادر به تأمین این حرکت در حالت پیچ تراشی است. برای این کار ابتدا گام پیچ از داخل جدول جعبه دنده پیشروی انتخاب می شود (جدول ۱۱-۳). گام پیچ های ویتورث از قسمتی که با شماره (۱) در جدول ۱۱-۳ مشخص شده است، انتخاب می شود و گام پیچ های میلی متری از قسمتی که با شماره (۲) در جدول ۱۱-۳ مشخص شده است، انتخاب می شود. پس از انتخاب گام، مطابق جدول ۱۱-۳ اهرم های مربوطه تنظیم می شوند.

جدول ۱۱-۳

TN50B_R

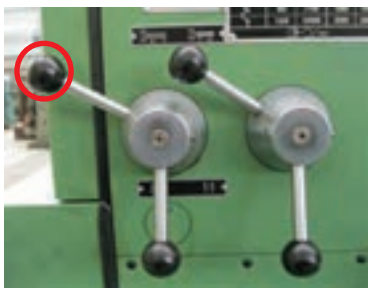
MACHINE SAZI TABRIZ

MAX
250r.p.m

		1 2 3 4 5 6								1 2 3 4 5 6					
W	mm	0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20						mm	1:1	0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20													
M	mm	0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20						mm	1:1	0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20													
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20					
		0.075 0.09 0.11 0.12 0.14 0.20								0.075 0.09 0.11					



شکل ۱۱-۱۶



شکل ۱۱-۱۷

بعد از تنظیم جعبه‌دنده پیشروی لازم است که تعداد دوران سه‌نظام مشخص شود. در هنگام پیچ‌تراشی چون مقدار پیشروی ابزار نسبت به زمان روتراشی بالاتر است معمولاً تعداد دوران سه‌نظام را کمتر انتخاب می‌کنند تا سرعت نزدیک شدن ابزار به سه‌نظام کاهش یابد. گفتنی است برای آموزش پیچ‌تراشی به افراد مبتدی بهتر است تعداد دوران سه‌نظام کمتر از ۹۰ دور بر دقیقه انتخاب شود. نکته دیگر این است که در حالت پیچ‌تراشی حرکت دورانی از جعبه‌دنده پیشروی به قوطی حرکت از طریق میله‌های منتقل می‌گردد. پس برای فعال شدن میله‌های، اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی را به سمت راست جابه‌جا کنید. (شکل ۱۱-۱۶) در این حالت فقط سوپرت اصلی می‌تواند حرکت خودکار داشته باشد. در ضمن برای تراشیدن پیچ‌های راست‌گرد، اهرم سمت چپ در زیر جعبه‌دنده اصلی باید در وضعیت راست‌گرد باشد (شکل ۱۱-۱۷).



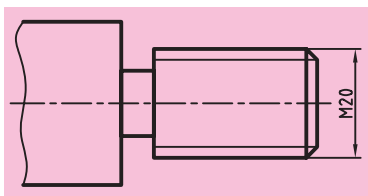
شکل ۱۱-۱۸

۱) تغییر وضعیت اهرم‌ها باید در زمانی که کلاچ خلاص است، انجام گیرد.
۲) اگر اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی در سمت چپ قرار گیرد، دستگاه فقط می‌تواند پیچ ویت‌ورث ۱۹ دندانه در اینچ را بتراشد.
(شکل ۱۱-۱۸)

۴- عملیات پیچ‌تراشی

برای تراشیدن پیچ (شکل ۱۱-۱۹) به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. قطعه را با توجه به طول آن به‌طور مناسب در سه‌نظام ببندید.
۲. با استفاده از رنده روتراشی، طول پیچ و قطر بزرگ آن را به اندازه برسانید.
(در این مثال قطر بزرگ ۲۰ میلی‌متر است)



شکل ۱۱-۱۹

۳. با استفاده از مخروط‌تراشی با انحراف سوپرت، پخ ابتدای پیچ را بتراشید. پخ ابتدای پیچ برای نفوذ بهتر ابزار، بسته شدن راحت‌تر پیچ روی مهره و حفاظت از رزوه ابتدای پیچ ایجاد می‌شود.

۴. با استفاده از یک رنده‌شیار، شیار انتهای پیچ را ایجاد کنید. (شکل ۱۱-۲۰)
شیار انتهای پیچ، به‌منظور ایجاد یک فضای مناسب برای خروج رنده از شیار پیچ تعبیه شده و عمق آن از عمق دندانه پیچ بیشتر است. در این مرحله قطعه



شکل ۱۱-۲۰

آماده انجام پیچ تراشی است.

۵. رنده پیچ تراشی را روی رنده گیر ببندید. علاوه بر این که نوک رنده باید با نوک مرغک هم مرکز باشد، نوک آن را با کمک شابلن رنده به سطح قطعه کار عمود کنید. برای عمود کردن رنده می توانید از استوانه مرغک نیز کمک بگیرید. (شکل ۱۱-۲۱)

۶. ابتدا با مراجعه به جدول ۱۱-۱ گام پیچ M20 را تعیین کنید و سپس اهرم های دستگاه را مطابق جدول ۳۱۱ برای گام مورد نظر تنظیم کنید (برای پیچ M20، گام ۲/۵ است شکل ۱۱-۲۲).



شکل ۱۱-۲۱



شکل ۱۱-۲۲

۷. تعداد دوران سه نظام را روی یک تعداد دوران پایین تنظیم کنید. دور پیشنهادی برای هنجویان مبتدی ۴۵ دور بر دقیقه است. اهرم کلاچ را فعال کنید تا سه نظام بچرخد. کنترل کنید که میله هادی نیز دوران داشته باشد. در غیر این صورت اهرم سمت راست روی جعبه دنده پیشروی را در حالت پیچ قرار دهید.

۸. نوک رنده را با استفاده از سوپرت طولی و عرضی به سطح کار نزدیک کنید.

۹. نوک رنده را با استفاده از سوپرت عرضی به سطح کار مماس کنید.

۱۰. نوک رنده را با کمک سوپرت اصلی از روی کار خارج کنید. در این حالت ورنیه

سوپرت عرضی را روی صفر تنظیم کنید. مقدار حرکت ابزار توسط سوپرت عرضی دو برابر ارتفاع دنده است و نحوه محاسبه آن، به استاندارد انتخابی بستگی دارد.

الف) اگر استاندارد پیچ DIN باشد، مقدار حرکت رنده برابر است با:

$$2 \times h = 2 \times 0.6495 \times p = 2 \times 0.6495 \times 2/5 \approx 3/25 \text{ mm}$$

توسط سوپرت عرضی

ب) اگر استاندارد پیچ ISO باشد، مقدار حرکت رنده برابر است با:

$$2 \times h = 2 \times 0.613 \times p = 2 \times 0.613 \times 2/5 \approx 3/10 \text{ mm}$$

توسط سوپرت عرضی

یعنی سوپرت عرضی باید تا عدد به دست آمده پیش رود، ولی این مقدار باید به تدریج و در چند مرحله اعمال شود. در پیچ تراشی در مرحله اول عمق بار می تواند بیشتر از مراحل دیگر باشد (حدود ۰/۵ میلی متر)، ولی در مراحل بعدی باید به مرور این مقدار کاهش یابد تا در مراحل پایانی به کمترین مقدار خود برسد (حدود ۰/۰۵ میلی متر)، زیرا سطح درگیری رنده با قطعه کار در مراحل پایانی بیشتر خواهد بود.



شکل ۱۱-۲۳

(اهرم مهره دوپارچه در حالت فعال)

۱۱. برای کنترل اولیه گام پیچ، سوپرت عرضی را روی عدد ۰/۲ قرار دهید.
۱۲. اهرم مهره دوپارچه را فعال سازید تا حرکت میله هادی به قوطی حرکت منتقل شود (شکل ۱۱-۲۳).



(مهره دوپارچه آزاد)

۱۳. اهرم کلاچ را فعال سازید تا سه نظام شروع به گردش کند و همراه با آن رنده روی قطعه کار نیز به حرکت درآید.

توجه: دوران میله هادی توسط یک مهره دوپارچه که در داخل قوطی حرکت است، به قوطی حرکت منتقل می شود. این مهره توسط اهرم مهره دوپارچه که در شکل ۱۱-۲۳ نمایش داده شده، فعال و غیر فعال می شود. هنگامی که این مهره فعال است، به محض چرخش سه نظام، رنده نیز حرکت طولی را آغاز می کند. مکانیزم کارکرد اهرم و مهره در شکل ۱۱-۲۴ نمایش داده شده است.



(مهره دوپارچه در حالت قفل)

شکل ۱۱-۲۴

۱۴. پس از رسیدن رنده به انتهای پیچ، کلاچ را خلاص کنید و به کمک سوپرت عرضی، رنده را به سمت عقب بکشید تا در هنگام برگشت دنده های ایجاد شده را از بین نبرد. کلاچ را به سمت بالا بزنید تا سه نظام در حالت عکس (وارو) بچرخد و رنده به ابتدای پیچ بازگردد. در ابتدای کار کلاچ را خلاص کنید.

۱۵. با استفاده از شابلن‌های کنترل دنده اثر ایجاد شده روی قطعه کار را با گام پیچ مورد نظر مطابقت دهید (شکل ۱۱-۲۵).

در صورت درستی گام، رنده را به کمک سوپرت عرضی مقداری نفوذ دهید (این بار می‌توانید تا عدد ۵/۰ پیش بروید) و مطابق قسمت ۱۳ و ۱۴ عمل کنید.



شکل ۱۱-۲۵

۱. به هیچ عنوان برای برگشت رنده اهرم مهره دو پارچه را آزاد نکنید و همچنین پس از شروع پیچ تراشی، تعداد دوران سه‌نظام را تغییر ندهید.
۲. در هنگام عقب کشیدن سوپرت عرضی، عدد روی ورنیه آن را به خاطر بسپارید.

۱۶. بعد از تکمیل عمق بار (رسیدن سوپرت عرضی به عدد مورد نظر) می‌توانید پیچ را کنترل کنید. برای این کار می‌توانید عمق دندانه‌ها را با شابلن کنترل دنده بررسی کنید و یا با بستن یک مهره استاندارد M20 روی پیچ، آن را کنترل کنید (شکل ۱۱-۲۶).



شکل ۱۱-۲۶

۱۷. در صورت درست بودن پیچ می‌توانید قطعه کار را باز کنید و در غیر این صورت با راهنمایی هنرآموز محترم ایراد آن را برطرف سازید.

۵- نکات ایمنی و حفاظتی

۱. هرگز دستگاه را در حالت پیچ تراشی ترک نکنید.
۲. هنرجویان مبتدی پیچ تراشی را حتماً با تعداد دوران کم تمرین کنند.
۳. برای تراشیدن گام‌های بلند حتماً از تعداد دوران کم استفاده شود.
۴. در حین پیچ تراشی، مهره دوپارچه را آزاد نکنید، سوپرت فوقانی را حرکت ندهید و در تعداد دوران سه‌نظام نیز تغییری ایجاد نکنید.
۵. در هنگام پیچ تراشی دست راست را روی اهرم کلاچ و دست چپ را روی فلکه سوپرت عرضی قرار دهید.
۶. بعد از انجام عملیات پیچ تراشی حتماً اهرم دوپارچه را آزاد کنید و اهرم سمت راست جعبه دنده پیشروی را در حالت وسط قرار دهید (شکل ۱۱-۲۷).
۷. در صورت سوختن یا شکستن نوک رنده، برای تنظیم دوباره دستگاه حتماً از هنرآموز محترم کمک بگیرید.



شکل ۱۱-۲۷

(اهرم مهره دوپارچه در حالت خلاص)