

فصل ۴

فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات

مؤسساتی که در جهان عمل استانداردسازی را انجام می‌دهند بالغ بر ۷۰ سازمان و مؤسسه دولتی، خصوصی یا دانشگاهی هستند. که از آن جمله می‌توان به ISO (the International Organization for Standardization) سازمان بین‌المللی استاندارد و (به آلمانی: Deutsches Institut für Normung) DIN مؤسسه استاندارد آلمان اشاره کرد که در ایران نیز از این دو استاندارد بیشتر استفاده می‌گردد.

DIN از سال ۱۹۱۷ آغاز به کار کرده‌است و از استانداردهای سختگیرانه می‌باشد. DIN با بیش از ۳۰،۰۰۰ عنوان استاندارد تقریباً تمامی جوانب تکنولوژی را در بر می‌گیرد. ISO از ۱۹۴۷ به منظور یکپارچه‌سازی روند تدوین استاندارد در سراسر جهان با رویکرد ایجاد تسهیلات در تجارت بین‌المللی، حمایت از تولیدکننده و مصرف‌کننده و توسعه همکاری‌های علمی، تکنولوژیکی، اقتصادی و ... با عضویت ۲۵ کشور شکل گرفت. در حال حاضر این سازمان دارای ۱۳۲ عضو شامل ۹۰ عضو اصلی ۳۴ عضو مکاتبه‌ای و ۸ عضو مشترک می‌باشد که سازمان ملی استاندارد ایران از جمله اعضای اصلی آن بوده و با فعالیت در کمیته‌های فنی ایزو در تدوین استانداردهای بین‌المللی مشارکت داشته و دارد. این استانداردها که تعداد آنها در حال حاضر ۱۱۹۵۰ مورد می‌باشد توسط ۲۸۵۶ کمیته و زیرکمیته و بیش از سی هزار کارشناس تدوین گردیده‌اند.

روند تهیه استانداردها به این گونه است که پس از موافقت اعضا با موضوع پیشنهادی، مدارک علمی و فنی مربوطه تهیه و بین اعضا (از جمله ایران) توزیع می‌گردد که پس از انجام اصلاحات لازم به صورت پیش‌نویس استاندارد بین‌المللی درآمده و بعد از رأی‌گیری در صورت آوردن حداقل ۷۰٪ از آراء، اعلان عمومی می‌گردد. هر استاندارد یک شماره منحصر به فرد دارد به همراه تاریخ ایجاد یا اصلاح آن، که هنگام استفاده از مفاد آن استاندارد لازم است این شماره نیز آورده شود.

کمیت‌های پایه و مشتق آنها

جدول زیر شامل برخی از واحدهای مهم دستگاه بین‌المللی یکاها (Le Système International d' Unitès) (به فرانسوی) می‌باشد. لازم به ذکر است که واحدهای پایه دستگاه SI شامل هفت واحد: m, kg, s, A, K, mol, cd می‌باشد.

	نام واحد	علامت واحد	این واحد مشتق شده است از:	کمیت مورد اندازه‌گیری
حروف علامت واحد این کمیت‌ها، کوچک نوشته می‌شود.	متر (meter)	m		طول (Length)
	کیلوگرم (kilogram)	kg		جرم (Mass)
	ثانیه (second)	s		زمان (Time)
	کاندلا (candela)	cd		شدت نور (Luminous intensity)
	مول (mole)	mol		مقدار ماده (Amount of substance)
	لیتر (liter)	l, L	10^{-3} m^3	حجم (Volum)
	اُهم (Ohm)	Ω	W/A^2	مقاومت (Resistance)
حرف اول علامت واحد این کمیت‌ها، بزرگ نوشته می‌شود.	آمپر (Ampere)	A		شدت جریان الکتریکی (Electric current)
	کلوین (Kelvin)	K		دمای ترمودینامیکی (Thermodynamic Temperature)
	هرتز (Hertz)	Hz	$1/\text{s}$	فرکانس (Frequency)
	نیوتن (Newton)	N	$\text{kg}\times\text{m}/\text{s}^2$	نیرو (Force)
	ژول (Joule)	J	$\text{N}\times\text{m}$	انرژی (Energy)
	وات (Watt)	W	J/s	توان (Power)
	ولت (Volt)	V	W/A	ولتاژ الکتریکی (Voltage)

پیشوندها و پسوندهای کوچک کننده و بزرگ کننده

پیشوندهای بزرگ کننده

مضرب	پیشوند	نماد
10^{+18}	اگزا	E
10^{+15}	پنتا	P
10^{+12}	ترا	T
10^{+9}	گیگا	G
10^{+6}	مگا	M
10^{+3}	کیلو	K
10^{+2}	هکتو	H
10^{+1}	دکا	D

پیشوندهای کوچک کننده

مضرب	پیشوند	نماد
10^{-18}	آتو	a
10^{-15}	فمتو	f
10^{-12}	پیکو	p
10^{-9}	نانو	n
10^{-6}	میکرو	μ
10^{-3}	میلی	m
10^{-2}	سانتی	c
10^{-1}	دسی	d

جداول اشتال انواع پروفیل

بی شک جداول اشتال یکی از پرکاربردترین جداول در طراحی و انتخاب پروفیل‌ها در ساخت مصنوعات فلزی محسوب می‌شوند. هنرجویان گرمی برای ساخت مصنوعات می‌توانند از این جداول استفاده کنند.

پروفیل‌های سازه فولادی

اندازه، جرم و مقادیر استاتیکی طبق استاندارد DIN EN 10210, DIN 18800, DIN 1080	
<ul style="list-style-type: none"> 1. عوارض 2. وزن مخصوص (7700 در پروفیل‌های فولادی) 3. عوارض و ابعاد 4. میان‌بررسی (اصطلاحات استاندارد درجه دوم) 5. کشش و مقاومت 6. $\sqrt{\frac{I}{x}}$ سطح ممان (بر اساس) 	<ul style="list-style-type: none"> 7. عوارض 8. عوارض 9. عوارض 10. عوارض 11. میان‌بررسی (اصطلاحات استاندارد درجه اول) نصف سطح مقطع عرضی نسبت به عوارض 12. $\frac{I}{x}$ فاصله مرکز کشش و فشار 13. $I_x = I_y = I$ سطح مقطع دایره 14. شعاع عطف به طول عوارض از مرکز سطح فشار نسبت به دایره 15. کشش و مقاومت 16. کشش و استاتیکی 17. نیروی طولی و استاتیکی 18. نیروی عرضی و استاتیکی (نیروی برشی) 19. $V = V_x = V_y$ مقاومت خمشی (فاصله یا فاصله گرمی) $W_x = W_y$ 20. کشش و جرمی درجه دوم 21. مقاومت پویایی
<ul style="list-style-type: none"> 1. عوارض 2. عوارض 3. عوارض 4. عوارض 5. میان‌بررسی (اصطلاحات استاندارد درجه اول) نصف سطح مقطع نسبت به عوارض 6. $\frac{I}{x}$ فاصله مرکز کشش و فشار 7. $I_x = I_y = I$ سطح مقطع دایره 8. شعاع عطف به طول عوارض از مرکز سطح فشار نسبت به دایره 9. کشش و مقاومت 10. کشش و استاتیکی 11. نیروی طولی و استاتیکی 12. نیروی عرضی و استاتیکی (نیروی برشی) 13. $V = V_x = V_y$ مقاومت خمشی (فاصله یا فاصله گرمی) $W_x = W_y$ 14. کشش و جرمی درجه دوم 15. مقاومت پویایی 	<ul style="list-style-type: none"> 1. عوارض 2. عوارض 3. عوارض 4. عوارض 5. میان‌بررسی (اصطلاحات استاندارد درجه اول) نصف سطح مقطع عرضی نسبت به عوارض 6. $\frac{I}{x}$ فاصله مرکز کشش و فشار 7. $I_x = I_y = I$ سطح مقطع دایره 8. شعاع عطف به طول عوارض از مرکز سطح فشار نسبت به دایره 9. کشش و مقاومت 10. کشش و استاتیکی 11. نیروی طولی و استاتیکی 12. نیروی عرضی و استاتیکی (نیروی برشی) 13. $V = V_x = V_y$ مقاومت خمشی (فاصله یا فاصله گرمی) $W_x = W_y$ 14. کشش و جرمی درجه دوم 15. مقاومت پویایی
<p>1970 جرم اشتال DIN 1017 طبق استاندارد اشتال</p> <p>1970 جرم اشتال DIN 1017 طبق استاندارد اشتال</p> <p>1970 جرم اشتال DIN 1017 طبق استاندارد اشتال</p>	

- هرگاه برای یک پروفیل 0 یا 1 از دو اندازه داده شود، اندازه کوچکتر برای اصطلاحات 1970 بکار برده می‌شود.
 - هرگاه اندازه کوچکتر با یک خط مشخص شده باشد، می‌توان برای اصطلاحات دیگر نیز در این صورت قطر نزدیک‌ترین قطر برای آن بکار برد.
 - هرگاه برای یک پروفیل 0 یا 1 دو اندازه داده شود، اندازه بزرگ‌تر برای اصطلاحات 1970 بکار برده می‌شود.
 - برای طول استاندارد = طول معمول لغز.
 - مقادیر داده شده در جدول استخراج شده می‌باشد و برای به دست آوردن در صورت عدم بدین ابعاد 10000 به چهار رقم رند شده‌اند.

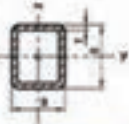
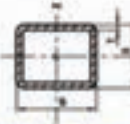
مثال برای عناصه اختصاری

مطابق	مقادیر اختصاری (در صورت امکان)
شیر آلومینیوم ارتفاع 200 mm و طول 3000 mm طبق DIN 1025	PE 200 x 3000 DIN 1025-5
شیر آلومینیوم ارتفاع 412 mm و طول 5000 mm طبق DIN 1025	PE 412 x 5000 DIN 1025-4 (+PE 400-M)
توانی آلومینیوم ارتفاع 200 mm و طول 800 mm طبق DIN 1025	0 200 x 800 DIN 1025-1
انگش یا انگشهای گره یا انگشهای استاندارد پهنای گره 80 mm و طول 6 mm و طول 30 mm طبق DIN EN 10056-1	1 80 x 6 x 30 14 DIN EN 10056-1
انگش یا انگشهای گره یا انگشهای استاندارد پهنای گره 100 mm و 20 mm و 30 mm و طول 3,200 mm طبق DIN EN 10056-1	1 100 x 50 x 8 x 3200 EN 10056-1
انگش استاندارد یا انگشهای استاندارد پهنای گره 50 mm و 5 mm و طول 300 mm طبق DIN 1022	1 50 x 5 x 300 DIN 1022



پروفیل توخالی و لوله

مقادیر برقی و مکانیکی برای: ۳۵۳، ۳۵۴ و ۳۵۵ مقادیر مکانیکی استاندارد
 ۳۵۳، ۳۵۴ و ۳۵۵ مقادیر برقی استاندارد
 استاندارد برقی برای ۳۵۳، ۳۵۴ و ۳۵۵ مقادیر برقی



مقطع	شماره استاندارد	قطر		ضخامت	تعداد پیچ	طول پیچ	مساحت سطح مقطع		ضخامت	تعداد پیچ	طول پیچ	مساحت سطح مقطع	
		بیرونی (mm)	درونی (mm)				بیرونی (mm ²)	درونی (mm ²)				بیرونی (mm ²)	درونی (mm ²)
۳۵۳	۴	۴۰	۳۲	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰
		۴۰	۳۲	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰
۳۵۴	۴	۴۰	۳۲	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰
		۴۰	۳۲	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰

مقطع	شماره استاندارد	قطر		ضخامت	تعداد پیچ	طول پیچ	مساحت سطح مقطع		ضخامت	تعداد پیچ	طول پیچ	مساحت سطح مقطع	
		بیرونی (mm)	درونی (mm)				بیرونی (mm ²)	درونی (mm ²)				بیرونی (mm ²)	درونی (mm ²)
۳۵۳	۴	۴۰	۳۲	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰
		۴۰	۳۲	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۴	۴	۶۰	۱۰۰	۱۰۰

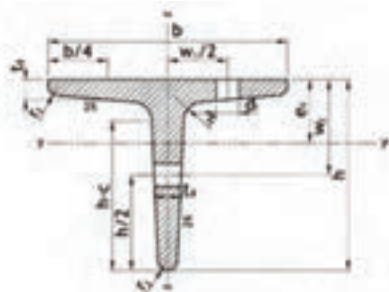
این استاندارد مورد تایید است و در کشور ایران رایج است.

سپری T

طول استاندارد 12 متر

1:1

1+0 شماره محور افقی



استاندارد ملی 43 شماره 43 مطابق می‌باشد.

مکان نام

کلاس بتن	ابعاد بر حسب استاندارد						A	B	C	D	مکان نام						سپری 12 متر					
	b	t	h	w	t1	t2					L	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	W ₅	W ₆	W ₇	W ₈	W ₉	W ₁₀	W ₁₁
7	سپری 12 متر با اندازه های (کریم مورد شده) طبق 10075 ISIRI 2004 و طبق استاندارد 43																					
30	30	30	4	2	1	9	27	175	3.77	0.85	1.21	0.80	0.87	0.87	0.58	0.62	0.2	12	17			
30	35	35	4.5	2.5	1	10	26	177	3.31	0.89	1.40	1.14	1.14	1.17	0.90	0.73	0.3	19	19			
40	40	40	5	2.5	1	11	26	177	2.96	1.12	1.26	1.44	1.14	1.14	1.25	0.83	0.3	21	21			
50	50	50	6	3	1.5	11	32	166	4.84	1.39	1.71	1.30	1.46	1.66	2.42	1.01	0.4	30	30			
40	60	60	7	3.5	1	15	45	174	3.21	1.96	2.18	1.48	1.71	1.71	4.01	1.24	0.4	34	35			
70	70	70	8	4	1	17	51	166	6.10	1.94	4.44	4.70	1.99	2.17	6.32	1.64	0.7	50	40			
80	80	80	9	4.5	1	19	47	174	10.7	2.02	3.71	1.74	2.11	3.10	9.25	1.65	1.1	45	43			
90	90	100	11	5.5	1	23	77	170	16.8	2.24	3.79	2.64	2.92	4.41	11.7	2.01	1.1	60	60			
120	120	120	13	6.5	1	27	93	174	23.2	3.26	4.66	4.70	3.11	7.38	20.1	2.45	1.1	70	70			
140	140	140	15	7.5	1.4	31	109	173	31.3	3.40	5.61	5.67	4.02	1.0	47.2	2.68	1.1	80	75			

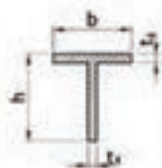
سپری T و نبشی L لبه تیز (کریم مورد شده)

طول استاندارد 12 متر

طول استاندارد 12 متر

طول استاندارد 12 متر

کلاس بتن	ابعاد بر حسب استاندارد				A	B	C	D	E
	b	t	h	w					
4.5	مکان نام 12 متر طبق استاندارد 43 و طبق استاندارد 43								
30 * 3	30	3	1.1	0.871	0.79				
4	35	4	1.44	1.13	0.77				
35 * 3	35	3	1.11	1.11	0.77				
4	40	4	1.41	1.41	0.76				
30 * 4	30	4	1.42	1.42	0.76				
40 * 4	40	4	1.61	1.61	0.76				
5	40	5	1.76	1.76	0.75				
45 * 5	45	5	1.76	1.76	0.75				
50 * 5	50	5	1.76	1.76	0.75				



استاندارد ملی 43 شماره 43 مطابق می‌باشد.

کلاس بتن	ابعاد بر حسب استاندارد				A	B	C	D	E
	b	t	h	w					
175	سپری 12 متر با اندازه های (کریم مورد شده) طبق 10075 ISIRI 2004 و طبق استاندارد 43								
30	30	3	1.11	0.871	0.79				
35	35	3.5	1.44	1.13	0.77				
40	40	4	1.41	1.41	0.76				
30	45	4.5	1.61	1.61	0.76				
40	40	5	1.76	1.76	0.75				

ناودانی U

نیمه های تکسپار

طول 16 تا 9
طول 18 تا 9
طول 12 تا 5

طول های استاندارد
برای ارتفاع برش های کمتر از 300 میلیمتر
برای ارتفاع برش های 300 میلیمتر و بیشتر
برای ناودانی 30x15 تا 65x15



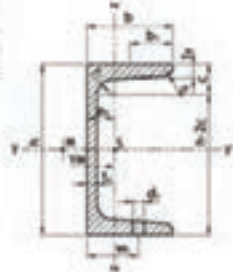
طول ها بر اساس استاندارد برای برش های
تکسپار برای این سری استاندارد
DIN EN ISO 12944-3 را بر
مبنای 35 مشاهده شود.

نیمه سطح داخلی

95% قسمت در برش های با 300 mm < h
95% قسمت در برش های با 300 mm > h

$$h > 300 \text{ mm} \Rightarrow \frac{h}{2} \leq h_1 \leq 300 \text{ mm}$$

h = 1/2 قسمت برش های با 300 mm > h
h = 1/2 قسمت برش های با 300 mm < h

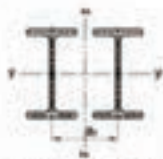


مطابق برش های استاندارد برای ناودانی U و مطابق مشخصات تکسپار برای ناودانی U و برش های مشاهده شده
مشخصات برش های از هر مشاهده 35 مشاهده شود.

مشخصات سری 100% DIN

مشخصات استاندارد	مشخصات داخلی										برش های با هر 35 میلی متر						
	اندازه برای نصب استاندارد					h	h					h ₁	h ₂				
	b	b ₁	b ₂	t	P-R		b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅						
U	30	11	4	4.5	2	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	0.38	0.35	0.4	0.32	0.24	8.2	10
30	30	11	5	5	3.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	0.39	0.36	0.39	0.31	0.25	8.4	10
30x20	40	20	5	5	2.3	1.8	1.3	1.4	1.4	1.4	0.4	0.37	0.4	0.32	0.27	8.6	11
40	40	20	5	5	3.3	1.7	1.4	1.4	1.4	1.4	0.41	0.38	0.41	0.33	0.28	8.8	12
40x20	50	20	5	5	2.5	2.2	1.5	1.4	1.4	1.4	0.42	0.39	0.42	0.34	0.29	9.0	13
50	50	24	5	5	3.3	2.0	1.5	1.4	1.4	1.4	0.43	0.4	0.43	0.35	0.3	9.2	14
60	60	30	6	6	3	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	0.44	0.41	0.44	0.36	0.31	9.4	16
65	65	32	6	6	3	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	0.45	0.42	0.45	0.37	0.32	9.6	18
80	80	40	6	6	4	2	1.6	1.6	1.6	1.6	0.46	0.43	0.46	0.38	0.33	9.8	20
100	100	50	6	6	4.5	2	1.6	1.6	1.6	1.6	0.47	0.44	0.47	0.39	0.34	10	25
120	120	60	7	7	4.5	2.2	1.7	1.7	1.7	1.7	0.48	0.45	0.48	0.4	0.35	10.2	30
140	140	70	7	7	5	2.3	1.8	1.8	1.8	1.8	0.49	0.46	0.49	0.41	0.36	10.4	35
160	160	80	7	7	5.5	2.4	1.8	1.8	1.8	1.8	0.5	0.47	0.5	0.42	0.37	10.6	40
180	180	90	8	8	5.5	2.5	1.9	1.9	1.9	1.9	0.51	0.48	0.51	0.43	0.38	10.8	45
200	200	100	8	8	6	2.6	2	2	2	2	0.52	0.49	0.52	0.44	0.39	11	50
220	220	110	9	9	6.5	2.6	2.1	2.1	2.1	2.1	0.53	0.5	0.53	0.45	0.4	11.2	55
240	240	120	9	9	7	2.7	2.1	2.1	2.1	2.1	0.54	0.51	0.54	0.46	0.41	11.4	60
260	260	130	10	10	7	2.8	2.2	2.2	2.2	2.2	0.55	0.52	0.55	0.47	0.42	11.6	65
280	280	140	11	11	7.5	2.8	2.2	2.2	2.2	2.2	0.56	0.53	0.56	0.48	0.43	11.8	70
300	300	150	12	12	8	2.9	2.3	2.3	2.3	2.3	0.57	0.54	0.57	0.49	0.44	12	75
320	320	160	12	12	8.5	2.9	2.3	2.3	2.3	2.3	0.58	0.55	0.58	0.5	0.45	12.2	80
350	350	170	13	13	9	3	2.4	2.4	2.4	2.4	0.59	0.56	0.59	0.51	0.46	12.4	85
380	380	180	13	13	9.5	3	2.4	2.4	2.4	2.4	0.6	0.57	0.6	0.52	0.47	12.6	90
400	400	190	14	14	9.5	3.1	2.5	2.5	2.5	2.5	0.61	0.58	0.61	0.53	0.48	12.8	95

مطابق برش های از هر مشاهده 35 مشاهده شود.
مشخصات برای ناودانی U و مطابق مشخصات تکسپار برای ناودانی U و برش های مشاهده شده
مشخصات برش های از هر مشاهده 35 مشاهده شود.
مشخصات برش های از هر مشاهده 35 مشاهده شود.



مقطع‌های استاندارد از استاندارد
 اروپایی برای IPE و PEV
 DIN EN 10254-1
 در صفحه 55 مشاهده شود.

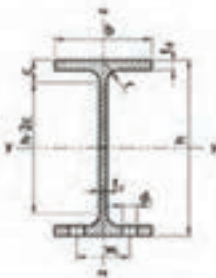
تیر I باریک

رديف I PE، PEV، IPE

طول 10 متر
 طول 12 متر

مقطع‌های استاندارد
 برای ارتفاع برشش کمتر از 300 میلیمتر
 برای ارتفاع برشش 300 میلیمتر و بیشتر

مقطع‌های استاندارد برای IPE، PEV و PEV و همچنین مشخصات مکانیکی، جرم،
 و جرم از صفحه مشاهده شود.
 استاندارد اروپایی IPE در صفحه 55 مشاهده شود.



مقطع‌های استاندارد

مقطع استاندارد	اندازه هر مقطع (میلیمتر)						R _{yk}	A	I _y	مقطع‌های استاندارد						I _{pl}	DIN EN 10254-1	
	L=10m		L=12m		t _f	t _w				L=10m			L=12m				h	b
	L ₁	L ₂	L ₁	L ₂						L ₁	L ₂	L ₁	L ₂	L ₁	L ₂			
همه آرکایف‌های استاندارد برای رديف I PE (از گروه فولاد ساختمانی طبق DIN EN 10225) قسمت پنجم جلد 10244 و استاندارد اروپایی 19.57:2013 مطابق با استاندارد ملی DIN EN 10224-1 جلد 10224																		
IPE	80	90	100	110	120	130	235	7640	310	301	2600	274	348	188	1700	312	4.8	21.0
	100	120	140	160	180	200	235	9200	310	171	1442	400	15.9	5.78	1744	314	3.4	30.0
	120	150	180	210	240	270	235	11000	310	158	1578	430	22.7	8.85	1745	303	3.4	34.0
	140	170	200	230	260	290	235	12900	310	140	1713	474	44.8	12.1	1705	322	1.9	40.0
	160	190	220	250	280	310	235	14900	310	169	1827	453	88.1	16.7	1736	342	1.3	44.0
	180	210	240	270	300	330	235	17000	310	188	1946	740	101	22.2	1705	338	1.9	50.0
	200	230	260	290	320	350	235	19200	310	194	194	820	142	26.5	1742	327	1.9	56.0
	220	250	280	310	340	370	235	21500	310	212	202	911	205	31.3	2240	344	1.7	60.0
	240	270	300	330	360	390	235	23900	310	237	207	938	284	47.1	2245	374	1.7	66.0
	270	300	330	360	390	420	235	28500	310	272	207	1172	420	52.2	1705	353	2.0	73.0
	300	330	360	390	420	450	235	33200	310	308	198	1230	604	62.5	1711	354	2.0	80.0
	330	360	390	420	450	480	235	38000	310	345	191	1317	788	86.5	1743	371	2.0	87.0
	360	390	420	450	480	510	235	42900	310	382	184	1410	1040	121	1741	378	2.0	96.0
	400	430	460	490	520	550	235	48000	310	419	166	1465	1320	146	1708	374	2.0	104.0
	400	430	460	490	520	550	235	53100	310	456	166	1535	1680	176	1741	393	2.0	104.0
	450	480	510	540	570	600	235	58300	310	493	157	1604	2140	214	1741	411	2.0	110.0
	500	530	560	590	620	650	235	63600	310	530	150	1674	2720	274	1741	430	2.0	117.0
	550	580	610	640	670	700	235	69000	310	567	142	1744	3300	334	1741	448	2.0	123.0
	600	630	660	690	720	750	235	74500	310	604	132	1814	3880	388	1741	464	2.0	130.0
همه آرکایف‌های رديف I PE و رديف IPE (استاندارد محلی)																		
IPEv	180 v	200 v	220 v	240 v	260 v	280 v	235	11100	310	150	185	245	117	25.3	1705	353	1.9	30.0
	200 v	220 v	240 v	260 v	280 v	300 v	235	12200	310	155	191	253	169	31.1	1741	374	1.9	36.0
	220 v	240 v	260 v	280 v	300 v	320 v	235	13400	310	160	196	261	240	42.8	1743	393	1.9	36.0
	240 v	260 v	280 v	300 v	320 v	340 v	235	14700	310	165	201	269	328	53.9	1741	411	1.9	42.0
	270 v	290 v	310 v	330 v	350 v	370 v	235	16100	310	170	207	278	414	75.3	1708	384	2.0	47.0
	300 v	320 v	340 v	360 v	380 v	400 v	235	17600	310	175	212	287	506	98.1	1745	402	2.0	50.0
	330 v	350 v	370 v	390 v	410 v	430 v	235	19200	310	180	218	296	602	119	1744	421	2.0	55.0
	360 v	380 v	400 v	420 v	440 v	460 v	235	20900	310	185	224	305	706	146	1708	441	2.0	60.0
	400 v	420 v	440 v	460 v	480 v	500 v	235	22700	310	190	230	314	810	172	1741	461	2.0	65.0
	450 v	470 v	490 v	510 v	530 v	550 v	235	24600	310	195	236	323	920	214	1741	481	2.0	70.0
	500 v	520 v	540 v	560 v	580 v	600 v	235	26600	310	200	242	332	1040	260	1741	501	2.0	75.0
	550 v	570 v	590 v	610 v	630 v	650 v	235	28700	310	205	248	341	1170	310	1741	521	2.0	80.0
	600 v	620 v	640 v	660 v	680 v	700 v	235	30900	310	210	254	350	1310	360	1741	541	2.0	85.0
	650 v	670 v	690 v	710 v	730 v	750 v	235	33200	310	215	260	359	1460	410	1741	561	2.0	90.0

مقطع‌های استاندارد برای IPE در صفحه 55 مشاهده شود.
 IPEv: مقطع‌های استاندارد فولاد برای استاندارد EN 10254-2 در این جدول معرفی شده است.

جدول استاندارد وزن و ابعاد نسجه‌ها

ابعاد استاندارد mm	ابعاد استاندارد		جرم واحد طول Kg/m	سطح مقطع Cm ²	جرم واحد طول Kg/m	ابعاد استاندارد		سطح مقطع Cm ²	جرم واحد طول Kg/m	سطح مقطع Cm ²	ابعاد استاندارد		جرم واحد طول Kg/m	سطح مقطع Cm ²	ابعاد استاندارد mm	پهنا mm	ضخامت mm	جرم واحد طول Kg/m	سطح مقطع Cm ²	ابعاد استاندارد mm	پهنا mm	ضخامت mm	جرم واحد طول Kg/m	سطح مقطع Cm ²
	ضخامت mm	پهنا mm				ضخامت mm	پهنا mm				ضخامت mm	پهنا mm												
۴/۵	۲۵	۱۱۲۵	۵/۸۸	۲/۶۵	۲/۵۱	۹	۹۰	۸/۱	۶/۳۶	۱۶	۱۶	۹۰	۱۴/۴	۱۱/۳										
۴/۵	۳۲	۱/۴۴	۱/۱۳	۳/۵۴	۲/۳۹	۱۲	۲۵	۳	۲/۳۶	۱۶	۱۶	۱۰۰	۱۶	۱۲/۶										
۴/۵	۳۸	۱/۷۱	۱/۳۴	۳/۵۲	۲/۷۶	۱۲	۳۲	۳/۸۴	۳/۵۱	۱۶	۱۶	۱۲۵	۲۰	۱۵/۷										
۴/۵	۴۴	۱/۹۸	۱/۵۵	۴	۳/۱۴	۱۲	۳۸	۴/۵۶	۳/۵۸	۱۹	۱۹	۳۸	۷/۲۲	۵/۶۷										
۴/۵	۵۰	۲/۲۵	۱/۷۷	۵/۲	۴/۵۸	۱۲	۴۴	۵/۲۸	۴/۱۴	۱۹	۱۹	۴۴	۸/۳۶	۶/۵۶										
۶	۲۵	۱/۵	۱/۱۸	۶	۴/۷۱	۱۲	۵۰	۶	۴/۷۱	۱۹	۱۹	۵۰	۹/۵	۷/۴۶										
۶	۳۲	۱/۹۲	۱/۵۱	۷/۲	۵/۶۵	۱۲	۶۵	۷/۸	۶/۱۲	۱۹	۱۹	۶۵	۱۲/۳۵	۹/۶۵										
۶	۳۸	۲/۲۸	۱/۷۹	۸	۶/۲۸	۱۲	۷۵	۹	۷/۵۶	۱۹	۱۹	۷۵	۱۴/۲۵	۱۱/۲										
۶	۴۴	۲/۶۴	۲/۵۷	۱۰	۷/۸۵	۱۲	۹۰	۱۰/۸	۸/۴۸	۱۹	۱۹	۹۰	۱۷/۱۰	۱۳/۴										
۶	۵۰	۳	۲/۳۶	۲/۲۵	۱/۷۷	۱۲	۱۰۰	۱۲	۹/۴۲	۱۹	۱۹	۱۰۰	۱۹	۱۴/۹										
۶	۶۵	۳/۹	۳/۵۶	۲/۸۸	۲/۲۶	۱۶	۳۲	۵/۱۲	۴/۵۲	۱۹	۱۹	۱۲۵	۳۳/۷۵	۱۸/۶										
۶	۷۵	۴/۵	۳/۵۳	۳/۴۲	۲/۶۸	۱۶	۳۸	۶/۵۸	۴/۷۷	۱۹	۱۹	۱۵۰	۳۸/۵	۲۲/۴										
۶	۹۰	۵/۴	۴/۲۴	۳/۹۶	۳/۱۱	۱۶	۴۴	۷/۵۴	۵/۵۳	۲۲	۲۲	۵۰	۱۱	۸/۶۴										
۶	۱۰۰	۶	۴/۷۱	۴/۵	۳/۵۳	۱۶	۵۰	۸	۶/۲۸	۲۲	۲۲	۶۵	۱۴/۳	۱۱/۲										
۶	۱۲۵	۷/۵	۵/۸۹	۵/۸۵	۴/۵۹	۱۶	۶۵	۱۰/۴	۸/۱۶	۲۲	۲۲	۷۵	۱۶/۵	۱۳										
۸	۲۵	۲	۱/۵۷	۶/۷۵	۵/۳	۱۶	۷۵	۱۲	۹/۴۲	۲۲	۲۲	۹۰	۱۹/۸	۱۵/۵										

جدول وزن و ضخامت پوشش در ورق های گالوانیزه

وزن پوشش روی g/m^2	ضخامت پوشش mm	ردیف
۱۸۳	۰/۰۲۶	۱
۲۴۴	۰/۰۳۴	۲
۳۰۵	۰/۰۴۳	۳
۳۸۱	۰/۰۵۴	۴

جدول وزن واحد سطح ورق های گالوانیزه

ضخامت استاندارد ورق اصلی mm	وزن پوشش روی g/m^2 (oz/Ft ²)	۱۸۳	۲۴۴	۳۰۵	۳۸۱
		(۰/۶)	(۰/۸)	(۱)	(۱/۲۵)
۰/۲		۱/۷۵۳	۱/۸۱۴		
۰/۲۵		۲/۱۴۵	۲/۲۰۶		
۰/۲۷		۲/۳۰۳	۲/۳۶۴		۲/۵۰۱
۰/۳		۲/۵۳۸	۲/۵۹۹		۲/۷۳۶
۰/۳۵			۲/۹۹۲		۳/۱۲۹
۰/۴			۳/۳۸۴		۳/۵۲۱
۰/۵			۴/۱۶۹		۴/۳۰۶
۰/۶				۵/۰۱۵	۵/۰۹۱
۰/۸				۶/۵۸۵	۶/۶۶۱
۱				۸/۱۵۵	۸/۲۳۱
۱/۲				۹/۷۲۵	۹/۸۰۱
۱/۴				۱۱/۳	۱۱/۳۷
۱/۶				۱۲/۸۶	۱۲/۹۴
۱/۸					۱۴/۵۱
۲					۱۶/۰۸
۲/۳					۱۸/۴۴
۲/۸					۲۲/۳۶
۳/۲					۲۵/۵

جداول راهنمای انتخاب دستگاه نورد

مشخصات ماشین نورد هرمی							
ردیف	اندازه و نوع ماشین	طول مفید نورد (m)	ضخامت ورق قابل اجرا (فولاد mm)	قطر نورد فوقانی (mm)	قطر نوردهای تحتانی (mm)	قدرت موتور (Hp)	وزن دستگاه (kg)
۱	کوچک	۱/۱۰۰	۲ - ۶	۱۵۵	۱۳۰	۴	۱۳۰۰
۲	متوسط	۱/۶۰۰	۲ - ۵	۱۵۵	۱۳۰	۴	۱۵۰۰
۳	بزرگ	۲/۱۰۰	۲ - ۴	۱۵۵	۱۳۰	۴	۱۷۰۰

مشخصات ماشین نورد صاف کننده سه غلتک							
ردیف	اندازه و نوع ماشین	طول مفید نورد (m)	ضخامت ورق قابل اجرا (فولاد mm)	قطر نورد منحنی کننده (mm)	قطر نورد هدایت کننده (mm)	قدرت موتور (Hp)	وزن دستگاه (kg)
۱	کوچک	۱/۱۰۰	۱ - ۶	۱۴۵	۱۳۰	۴	۱۲۵۰
۲	متوسط	۱/۶۰۰	۱ - ۵	۱۴۵	۱۳۰	۴	۱۵۰۰
۳	بزرگ	۲/۱۰۰	۱ - ۴	۱۴۵	۱۳۰	۴	۱۷۵۰

مشخصات ماشین نورد صاف کننده چهار غلتک							
ردیف	طول مفید نورد (m)	ضخامت ورق (mm)		قطر نورد فوقانی (mm)	قطر نوردهای تحتانی (mm)	قطر نورد هدایت کننده (mm)	قدرت موتور (Hp)
		منحنی در دو طرف ورق	منحنی کامل				
۱	۲/۰۵۰	۴	۵	۱۷۶	۱۴۳	۱۴۰	۵
۲	۳/۰۵۰	۱۵	۱۹	۴۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۲۸
۳	۳/۰۵۰	۲۸	۳۶	۶۰۰	۶۰۰	۴۶۰	۵۵
۴	۵/۰۵۰	۱۷	۲۲	۶۰۰	۶۰۰	۴۶۰	۵۵

جدول مشخصات ماشین های خم کاری پروفیل



	MC150B		MC200		MC400		MC200H		MC650	
Section	Size	Min. radius	Size	Min. radius	Size	Min. radius	Size	Min. radius	Size	Min. radius
	50 x 10	300	50 x 10	300	50 x 10	250	80 x 10	200	100 x 20 80 x 25	1250 150
	80 x 20	200	80 x 20	150	80 x 20	150	80 x 20	150	100 x 25 80 x 25	250 200
	75 x 25	200	80 x 30	200	80 x 30	150	80 x 30	150	45 x 35 25 x 25	300 200
	50 x 50 x 3	700	50 x 50 x 3	600	50 x 50 x 3	600	50 x 50 x 3	400	80 x 20 x 4 40 x 40 x 3	750 150
	40	200	40	200	40	150	40	200	80° 70° 40	500 400 150
	40	250	40	250	40	200	40	250	80° 60° 40	500 400 150
	50	200	60	300	60	225	60	225	120° 90	600 400
	50	250	60	300	60	225	60	225	120° 90	700 400
	40	300	40	420	40	300	40	300	70° 40	600 250
	25	180	30	150	30	150	30	150	50° 25	300 175
	40 x 2° 50,8 x 3° = 2° x 3°	300 450 600	40 x 2° 53,5 x 3° = 2° 12 x 3°	250 350 500	40 x 2° 53,5 x 3° = 2° 12 x 3°	300 450 600	40 x 2° 53,5 x 3° = 2° x 2°	300 450 600	88,9 x 4° 105,8 x 3° = 4° x 3°	700 800 900

* Optional rollers

کد و استاندارد مربوط به طراحی و اجرای خطوط لوله

کاربرد	نوع کد / استاندارد
طراحی خطوط لوله نیروگاه های گرمایی و سیکل ترکیبی	ASME B 31.1
طراحی خطوط لوله شبکه های توزیع گاز سوخت	ASME B 31.2
طراحی خطوط لوله در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی	ASME B 31.3
طراحی خطوط لوله انتقال مایعات نفتی	ASME B 31.4
طراحی خطوط لوله سیستم های تبرید و سردخانه ها	ASME B 31.5
طراحی خطوط لوله انتقال و توزیع سیالات	ASME B 31.8
طراحی لوله کشی سرویس های مختلف داخل ساختمان	ASME B 31.9
طراحی خطوط لوله انتقال سیالات محلول مانند آب آهک	ASME B 31.11

راهنمای دسته‌بندی لوله‌ها در رده‌های مختلف

NPS Inches	N.D.	O.D. mm	10	20	30	STD	40	60	XS	80	100	120	140	160	XXS
1/8	-	10.3	1.24	-	1.45	1.73	1.73	-	2.41	2.41	-	-	-	-	-
1/4	6	13.7	1.65	-	1.85	2.24	2.24	-	3.02	3.02	-	-	-	-	-
3/8	10	17.1	1.65	-	1.85	2.31	2.31	-	3.2	3.2	-	-	-	-	-
1/2	15	21.34	2.11	-	2.41	2.77	2.77	-	3.73	3.73	-	-	-	4.77	7.47
3/4	20	26.67	2.11	-	2.41	2.87	2.87	-	3.91	3.91	-	-	-	5.56	7.82
1	25	33.4	2.77	-	2.90	3.38	3.38	-	4.55	4.55	-	-	-	6.35	9.09
1.1/4	32	42.16	2.77	-	2.97	3.56	3.56	-	4.85	4.85	-	-	-	6.35	9.7
1.1/2	40	48.26	2.77	-	3.18	3.68	3.68	-	5.08	5.08	-	-	-	7.14	10.16
2	50	60.32	2.77	-	3.18	3.91	3.91	-	5.54	5.54	-	-	-	8.74	11.07
2.1/2	65	73.02	3.05	-	4.78	5.16	5.16	-	7.01	7.01	-	-	-	9.52	14.02
3	80	88.9	3.05	-	4.78	5.49	5.49	-	7.62	7.62	-	-	-	11.12	15.24
3.1/2	90	101.6	3.05	-	4.78	5.74	5.74	-	8.08	8.08	-	-	-	-	16.15
4	100	114.3	3.05	-	4.78	6.02	6.02	-	8.56	8.56	-	11.12	-	13.49	17.12
5	125	141.3	3.40	-	-	6.55	6.55	-	9.52	9.52	-	12.7	-	15.87	19.05
6	150	168.3	3.40	-	-	7.11	7.11	-	10.97	10.97	-	14.27	-	18.26	21.95
8	200	219.1	3.76	6.35	7.04	8.18	8.18	10.31	12.7	12.7	15.08	18.26	20.63	23.01	22.22
10	250	273	4.19	6.35	7.80	9.27	9.27	12.7	12.7	15.08	18.26	21.44	25.4	28.57	25.4
12	300	323.9	4.57	6.35	8.38	9.52	10.31	14.27	12.7	17.47	21.44	25.4	28.57	33.32	25.4
14	350	365.6	6.35	7.92	9.53	9.52	11.12	15.09	12.7	19.05	23.82	27.79	31.75	35.71	-
16	400	406.4	6.35	7.92	9.53	9.52	12.7	16.66	12.7	21.44	26.19	30.96	36.52	40.49	-
18	450	457.2	6.35	7.92	11.13	9.52	14.27	19.05	12.7	23.82	29.36	34.92	39.67	45.24	-
20	500	508	6.35	9.53	12.70	9.52	15.08	20.62	12.7	26.19	32.54	38.1	44.45	50.01	-
22	550	558.8	6.35	9.53	12.70	9.52	15.87	22.22	12.7	28.57	34.92	41.27	47.62	53.97	-
24	600	609.6	6.35	9.53	12.70	9.52	17.47	24.61	12.7	30.96	38.89	46.02	52.37	59.54	-
26	650	660.4	7.92	12.70	-	9.52	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
28	700	711.2	7.92	12.70	15.88	9.52	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
30	750	762	7.92	12.70	15.88	9.52	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
32	800	812.8	7.92	12.70	15.88	9.52	17.47	-	12.7	-	-	-	-	-	-
34	850	863.6	7.92	12.70	15.88	9.52	17.47	-	12.7	-	-	-	-	-	-
36	900	914.4	7.92	12.70	15.88	9.52	19.05	-	12.7	-	-	-	-	-	-
40	1000	1016	-	-	-	9.53	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-

تجهیزات و میزان صوت ایجاد شونده

میزان صوت* (db)	نوع منبع تولید صوت
۲۰	وزوز حشرات
۴۰	ترانس جوشکاری
۶۰	گفت و گو
۹۵	سنگ دستی
۱۲۰	هواپیمای جت و آستانه درد

* آستانه شنوایی انسان

لفی مجاز تیغه در گیوتین

برای برش کاری فلزات با استحکام بالا مانند فولاد	برای برش کاری فلزات با استحکام پایین مانند برنز	ضخامت ورق بر حسب میلی متر
۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۵
۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۸
۰/۰۶	۰/۰۴	۱
۰/۰۷	۰/۰۵	۱/۵
۰/۰۸	۰/۰۶	۲
۰/۱	۰/۰۷	۳

جداول کاربردی در ساخت مصنوعات

۱ دسته‌بندی ورق‌های فولادی از نظر ضخامت

محدوده ضخامت	نام کاربردی	نوع	ردیف
$t < 0.2\text{mm}$	Foil (فویل)	زر ورق	۱
$0.2\text{mm} < t < 3\text{mm}$	Sheet (ورق)	ورق نازک	۲
$3\text{mm} < t < 6\text{mm}$	Plate	ورق متوسط	۳
$t > 6\text{mm}$	Plate	ورق ضخیم	۴

۲ حداکثر ضخامت برش توسط قیچی دستی در آلومینیوم و فولاد

حداکثر ضخامت قابل برش کاری با قیچی‌های دستی	
۰/۷ میلی‌متر	فولاد
۱-۲/۵ میلی‌متر	آلومینیوم

۳ حداقل شعاع خم برای جنس‌های مختلف ورق

حداقل شعاع	مواد
۱/۲ - ۰/۸ برابر ضخامت	مس
۱ - ۱/۸ برابر ضخامت	برنج
۱-۲ برابر ضخامت	روی
۱-۳ برابر ضخامت	فولاد

۴ حداقل پهنا برای یک خم تک لبه

حداقل پهنا برای یک خم تک لبه	ضخامت ورق
۳	۰/۳۱۵
۳/۵	۰/۴
۳/۵	۰/۵
۴	۰/۶
۴	۰/۸
۵	۱
۶	۱/۲۵
۶	۱/۶

جدول راهنمای تعیین مقدار K

R		t																				
		۱/۳	۱/۵	۱/۸	۱	۱/۲	۱/۵	۱/۶	۱/۸	۲	۳/۵	۲/۸	۳	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	-/۰۳	-/۰۲۲	-/۰۲۴	-/۰۲۶	-/۰۲۸																	
۲	-/۰۳۸	-/۰۳۹	-/۰۴۲	-/۰۴۴	-/۰۴۵	-/۰۴۸	-/۰۴۹	-/۰۵۱	-/۰۵۲	-/۰۵۹												
۳	-/۰۵۵	-/۰۵۷	-/۰۶۲	-/۰۶۱	-/۰۶۳	-/۰۶۵	-/۰۶۶	-/۰۶۸	-/۰۷۰	-/۰۷۴	-/۰۷۷	-/۰۷۹	-/۰۸۲									
۴	-/۰۷۲	-/۰۷۴	-/۰۷۹	-/۰۷۹	-/۰۸۰	-/۰۸۳	-/۰۸۴	-/۰۸۶	-/۰۸۷	-/۰۹۲	-/۰۹۴	-/۰۹۶	-/۱۰۰	-/۱۰۵	-/۱۰۹							
۵	-/۰۹۰	-/۰۹۲	-/۰۹۷	-/۰۹۶	-/۰۹۸	-/۱۰۰	-/۱۰۱	-/۱۰۳	-/۱۰۵	-/۱۰۹	-/۱۱۲	-/۱۱۳	-/۱۱۸	-/۱۲۲	-/۱۲۷	-/۱۳۱						
۶	-/۱۰۷	-/۱۰۹	-/۰۹۴	-/۱۱۳	-/۱۱۵	-/۱۱۸	-/۱۱۹	-/۱۲۰	-/۱۲۲	-/۱۲۷	-/۱۲۸	-/۱۳۱	-/۱۳۵	-/۱۴۰	-/۱۴۴	-/۱۴۸	-/۱۵۷					
۷	-/۱۲۵	-/۱۲۷	-/۱۱۲	-/۱۲۱	-/۱۲۳	-/۱۲۵	-/۱۲۶	-/۱۲۸	-/۱۳۰	-/۱۳۴	-/۱۳۷	-/۱۴۲	-/۱۴۸	-/۱۵۳	-/۱۵۷	-/۱۶۱	-/۱۶۸	-/۱۷۵	-/۱۸۳			
۸	-/۱۴۲	-/۱۴۴	-/۱۲۹	-/۱۳۸	-/۱۴۰	-/۱۴۵	-/۱۴۵	-/۱۴۵	-/۱۴۷	-/۱۵۱	-/۱۵۶	-/۱۶۲	-/۱۶۶	-/۱۷۰	-/۱۷۵	-/۱۷۹	-/۱۸۳	-/۱۹۲	-/۲۰۱	-/۲۰۹		
۹	-/۱۶۷	-/۱۶۹	-/۱۶۴	-/۱۸۳	-/۱۸۵	-/۱۸۸	-/۱۸۹	-/۱۹۰	-/۱۹۲	-/۱۹۶	-/۱۹۹	-/۲۰۱	-/۲۰۵	-/۲۰۹	-/۲۱۴	-/۲۱۸	-/۲۲۷	-/۲۳۶	-/۲۴۴	-/۲۵۲	-/۲۶۲	-/۲۶۳
۱۱	-/۱۹۵	-/۱۹۶	-/۱۸۲	-/۲۰۱	-/۲۰۲	-/۲۰۶	-/۲۰۶	-/۲۰۸	-/۲۰۹	-/۲۱۴	-/۲۱۶	-/۲۱۸	-/۲۲۳	-/۲۲۷	-/۲۳۱	-/۲۳۶	-/۲۴۱	-/۲۵۳	-/۲۶۲	-/۲۷۱	-/۲۷۹	-/۲۸۰
۱۲	-/۲۱۲	-/۲۱۴	-/۱۹۹	-/۲۱۸	-/۲۲۰	-/۲۲۳	-/۲۲۳	-/۲۲۵	-/۲۲۷	-/۲۳۱	-/۲۳۴	-/۲۳۶	-/۲۴۰	-/۲۴۴	-/۲۴۹	-/۲۵۳	-/۲۶۲	-/۲۷۱	-/۲۷۹	-/۲۸۸	-/۲۹۷	-/۳۰۵
۱۳	-/۲۳۰	-/۲۳۱	-/۲۱۶	-/۲۲۶	-/۲۲۷	-/۲۴۰	-/۲۳۱	-/۲۳۳	-/۲۳۴	-/۲۳۹	-/۲۵۱	-/۲۵۳	-/۲۵۷	-/۲۶۲	-/۲۶۶	-/۲۷۱	-/۲۷۹	-/۲۸۸	-/۲۹۷	-/۳۰۵	-/۳۱۴	-/۳۱۴
۱۴	-/۲۴۷	-/۲۴۹	-/۲۳۴	-/۲۵۴	-/۲۵۵	-/۲۵۷	-/۲۵۸	-/۲۶۰	-/۲۶۲	-/۲۶۶	-/۲۶۹	-/۲۷۱	-/۲۷۵	-/۲۷۹	-/۲۸۴	-/۲۸۸	-/۲۹۷	-/۳۰۵	-/۳۱۴	-/۳۲۳	-/۳۳۲	-/۳۳۲
۱۵	-/۲۶۴	-/۲۶۶	-/۲۵۱	-/۲۷۱	-/۲۷۲	-/۲۷۵	-/۲۷۶	-/۲۷۸	-/۲۷۹	-/۲۸۴	-/۲۸۶	-/۲۸۸	-/۲۹۲	-/۲۹۷	-/۳۰۱	-/۳۰۵	-/۳۱۴	-/۳۲۳	-/۳۳۲	-/۳۴۰	-/۳۴۹	-/۳۴۹
۱۶	-/۲۸۲	-/۲۸۴	-/۲۶۹	-/۲۸۸	-/۲۹۰	-/۲۹۴	-/۲۹۳	-/۲۹۵	-/۲۹۷	-/۳۰۱	-/۳۰۹	-/۳۰۵	-/۳۱۰	-/۳۱۴	-/۳۱۹	-/۳۲۳	-/۳۲۴	-/۳۳۰	-/۳۳۶	-/۳۴۵	-/۳۵۴	-/۳۵۴
۱۷	-/۲۹۹	-/۳۰۱	-/۳۰۴	-/۳۰۵	-/۳۰۷	-/۳۱۰	-/۳۱۱	-/۳۱۲	-/۳۱۶	-/۳۲۱	-/۳۲۲	-/۳۲۵	-/۳۲۷	-/۳۳۱	-/۳۳۶	-/۳۳۸	-/۳۴۶	-/۳۵۵	-/۳۶۷	-/۳۷۵	-/۳۸۴	-/۳۸۴
۱۸	-/۳۱۷	-/۳۱۹	-/۳۲۱	-/۳۲۴	-/۳۲۵	-/۳۲۷	-/۳۲۸	-/۳۳۰	-/۳۳۲	-/۳۳۶	-/۳۳۹	-/۳۴۰	-/۳۴۲	-/۳۴۶	-/۳۴۹	-/۳۵۳	-/۳۵۸	-/۳۶۷	-/۳۷۵	-/۳۸۴	-/۳۹۳	-/۳۹۳
۱۹	-/۳۳۰	-/۳۳۶	-/۳۳۹	-/۳۴۰	-/۳۴۲	-/۳۴۵	-/۳۴۶	-/۳۴۷	-/۳۴۹	-/۳۵۳	-/۳۵۶	-/۳۵۸	-/۳۶۲	-/۳۶۷	-/۳۷۱	-/۳۷۵	-/۳۸۴	-/۳۹۳	-/۴۰۱	-/۴۱۰	-/۴۱۹	-/۴۱۹
۲۰	-/۳۵۲	-/۳۵۳	-/۳۵۶	-/۳۵۸	-/۳۶۰	-/۳۶۲	-/۳۶۳	-/۳۶۵	-/۳۶۷	-/۳۷۱	-/۳۷۵	-/۳۷۵	-/۳۸۰	-/۳۸۴	-/۳۸۸	-/۳۹۳	-/۴۰۱	-/۴۰۹	-/۴۱۰	-/۴۱۹	-/۴۲۸	-/۴۳۶
۲۱	-/۳۶۹	-/۳۷۱	-/۳۷۳	-/۳۷۵	-/۳۷۷	-/۳۸۰	-/۳۸۰	-/۳۸۲	-/۳۸۴	-/۳۸۸	-/۳۹۱	-/۳۹۳	-/۳۹۷	-/۴۰۱	-/۴۰۶	-/۴۱۰	-/۴۱۹	-/۴۲۸	-/۴۳۶	-/۴۴۵	-/۴۵۴	-/۴۵۴
۲۲	-/۳۸۷	-/۳۸۸	-/۴۰۸	-/۳۹۳	-/۳۹۴	-/۳۹۷	-/۳۹۸	-/۴۰۰	-/۴۰۱	-/۴۰۶	-/۴۰۸	-/۴۱۰	-/۴۵۱	-/۴۱۸	-/۴۲۳	-/۴۲۸	-/۴۳۶	-/۴۴۵	-/۴۵۴	-/۴۶۳	-/۴۷۱	-/۴۷۱
۲۳	-/۴۰۴	-/۴۰۶	-/۴۲۶	-/۴۱۰	-/۴۱۲	-/۴۱۵	-/۴۱۵	-/۴۱۷	-/۴۱۹	-/۴۲۳	-/۴۲۶	-/۴۲۸	-/۴۳۲	-/۴۳۶	-/۴۴۱	-/۴۴۵	-/۴۵۴	-/۴۶۳	-/۴۷۱	-/۴۸۰	-/۴۸۹	-/۴۸۹
۲۴	-/۴۲۱	-/۴۲۳	-/۴۲۳	-/۴۲۸	-/۴۲۹	-/۴۳۲	-/۴۳۳	-/۴۳۵	-/۴۳۶	-/۴۴۱	-/۴۴۳	-/۴۴۵	-/۴۴۹	-/۴۵۴	-/۴۵۸	-/۴۶۳	-/۴۷۱	-/۴۸۰	-/۴۸۹	-/۴۹۸	-/۴۹۷	-/۵۰۶
۲۵	-/۴۳۹	-/۴۴۱	-/۴۴۱	-/۴۴۵	-/۴۴۷	-/۴۴۹	-/۴۵۰	-/۴۵۲	-/۴۵۴	-/۴۵۸	-/۴۶۱	-/۴۶۶	-/۴۷۱۴	-/۴۷۵	-/۴۸۰	-/۴۸۹	-/۴۹۸	-/۴۹۷	-/۵۰۶	-/۵۱۵	-/۵۲۴	-/۵۲۴
۲۶	-/۴۵۶	-/۴۵۸	-/۴۵۸	-/۴۶۲	-/۴۶۴	-/۴۶۷	-/۴۶۸	-/۴۶۹	-/۴۷۱	-/۴۷۶	-/۴۷۸	-/۴۸۰	-/۴۸۴	-/۴۸۹	-/۴۹۳	-/۴۹۷	-/۵۰۵	-/۵۱۵	-/۵۲۴	-/۵۳۲	-/۵۴۱	-/۵۴۱
۲۷	-/۴۷۴	-/۴۷۸	-/۴۷۸	-/۴۸۰	-/۴۸۲	-/۴۸۳	-/۴۸۵	-/۴۸۷	-/۴۸۸	-/۴۹۸	-/۴۹۶	-/۴۹۷	-/۵۰۲	-/۵۰۶	-/۵۱۱	-/۵۱۵	-/۵۲۴	-/۵۳۲	-/۵۴۱	-/۵۵۰	-/۵۵۹	-/۵۵۹
۲۸	-/۴۹۱	-/۴۹۳	-/۴۹۶	-/۴۹۷	-/۴۹۹	-/۵۰۲	-/۵۰۳	-/۵۰۴	-/۵۰۶	-/۵۱۱	-/۵۱۳	-/۵۱۵	-/۵۱۹	-/۵۲۴	-/۵۲۸	-/۵۳۲	-/۵۴۱	-/۵۵۰	-/۵۵۹	-/۵۶۷	-/۵۷۶	-/۵۷۶
۲۹	-/۵۰۹	-/۵۱۱	-/۵۱۳	-/۵۱۵	-/۵۱۷	-/۵۱۹	-/۵۲۰	-/۵۲۲	-/۵۲۴	-/۵۲۸	-/۵۳۱	-/۵۳۲	-/۵۳۷	-/۵۴۰	-/۵۴۵	-/۵۵۰	-/۵۵۹	-/۵۶۷	-/۵۷۶	-/۵۸۵	-/۵۹۳	-/۵۹۳
۳۰	-/۵۲۶	-/۵۲۸	-/۵۲۸	-/۵۳۲	-/۵۳۴	-/۵۳۷	-/۵۳۸	-/۵۳۹	-/۵۴۱	-/۵۴۵	-/۵۴۸	-/۵۵۰	-/۵۵۴	-/۵۵۹	-/۵۶۴	-/۵۶۷	-/۵۷۶	-/۵۸۵	-/۵۹۳	-/۶۰۲	-/۶۱۰	-/۶۱۰

t: ضخامت قطعه کار

R: شعاع خم

K: ضریب ثابت خم (تابع ضخامت و شعاع خم)

جدول کاربردی در جوشکاری

۶ قطر دکمه جوش در فرایند نقطه جوش

Weld Button Diameter $\left[\frac{D+d}{2}\right]$							
Material Thickness(t)		Calculated Minimum $\frac{t}{\sqrt{t}}$		Calculated Nominal $\frac{\Delta}{\sqrt{t}}$		Calculated Setup $\frac{\Delta}{\sqrt{t}}$	
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
۰/۴۰	۰/۰۱۶	۲/۵	۰/۱۰	۳/۲	۰/۱۲	۳/۵	۰/۱۴
۰/۵۰	۰/۰۲۰	۲/۸	۰/۱۱	۳/۵	۰/۱۴	۳/۹	۰/۱۵
۰/۶۰	۰/۰۲۴	۳/۱	۰/۱۲	۳/۹	۰/۱۵	۴/۳	۰/۱۷
۰/۷۰	۰/۰۲۸	۳/۳	۰/۱۳	۴/۲	۰/۱۶	۴/۶	۰/۱۸
۰/۸۰	۰/۰۳۱	۳/۶	۰/۱۴	۴/۵	۰/۱۸	۴/۹	۰/۱۹
۰/۹۰	۰/۰۳۵	۳/۸	۰/۱۵	۴/۷	۰/۱۹	۵/۲	۰/۲۱
۱/۰۰	۰/۰۳۹	۴/۰	۰/۱۶	۵/۰	۰/۲۰	۵/۵	۰/۲۲
۱/۱۰	۰/۰۴۳	۴/۲	۰/۱۷	۵/۲	۰/۲۱	۵/۸	۰/۲۳
۱/۲۰	۰/۰۴۷	۴/۴	۰/۱۷	۵/۵	۰/۲۲	۶/۰	۰/۲۴
۱/۳۰	۰/۰۵۱	۴/۶	۰/۱۸	۵/۷	۰/۲۲	۶/۳	۰/۲۵
۱/۵۰	۰/۰۵۹	۴/۹	۰/۱۹	۶/۱	۰/۲۴	۶/۷	۰/۲۷
۱/۷۰	۰/۰۶۷	۵/۲	۰/۲۱	۶/۵	۰/۲۶	۷/۲	۰/۲۸
۲/۰۰	۰/۰۷۹	۵/۷	۰/۲۲	۷/۱	۰/۲۸	۷/۸	۰/۳۱
۲/۵۰	۰/۰۹۸	۶/۳	۰/۲۵	۷/۹	۰/۳۱	۸/۷	۰/۳۴
۳/۰۰	۰/۱۱۸	۶/۹	۰/۲۷	۸/۷	۰/۳۴	۹/۵	۰/۳۸
۳/۲۰	۰/۱۲۶	۷/۲	۰/۲۸	۸/۹	۰/۳۵	۹/۸	۰/۳۹

۷ جدول آلیاژ لحیم کاری نرم

BS Solder	Composition (%)			Melting range(°C)
	Tin	Lead	Antimony	
A	۶۵	۳۴/۴	۰/۶	۱۸۳-۱۸۵
K	۶۰	۳۹/۵	۰/۵	۱۸۳-۱۸۵
F	۵۰	۴۹/۵	۰/۵	۱۸۳-۲۱۲
G	۴۰	۵۹/۶	۰/۴	۱۸۳-۲۳۴
J	۳۰	۶۹/۷	۰/۳	۱۸۳-۲۵۵

نسبت قابل اشتعال گازهای استیلن، اکسیژن و هوا

درصد اکسیژن	درصد هوا	درصد استیلن	ردیف
-	۹۷/۳	۲/۷	۱
-	۱۸	۸۲	۲
۷	-	۹۳	۳
با ۲ اتمسفر فشار		۱۰۰	۴

ویژگی حرارتی گازهای سوختنی

انرژی حرارتی شعله به ازای واحد حجم (kcal/m ^۳)	دما شعله (C°)	گاز سوختنی	ردیف
۱۳۰۹۰	۳۰۸۷	استیلن	۱
۸۹۰۰	۲۵۳۸	طبیعی	۲
۲۲۲۴۰	۲۵۲۶	پروپان	۳
۲۱۴۲۰	۲۹۲۷	مپ	۴
-۱۰۷۵۰	۲۲۶۰	هیدروژن	۵

طبقه‌بندی سیم جوش‌های OFW

کاربرد در جوشکاری OFW	طبقه	ردیف
فولادهای کربنی و فولادهای کم آلیاژ	92 A ۵.۲	۱
آلومینیوم و آلیاژهای آن	92 A ۵.۰	۲
سخت کاری سطحی فولادها و آلیاژهای مختلف	80 A ۵.۳	۳
جوشکاری چدن‌ها	90 A ۵.۵	۴
سخت کاری سطحی	80 A ۵.۲۱	۵
فولادهای زنگ نزن	95 A ۵.۲۲	۶
مس و آلیاژهای آن	78 A ۵.۲۷	۷

راهنمای انتخاب شماره مشعل با توجه به ضخامت ورق

شماره مشعل (mm)	ضخامت ورق (mm)	ردیف
۱-۲	۱	۱
۲-۴	۴ تا ۲	۲
۴-۶	۶ تا ۴	۳

راهنمای انتخاب سر مشعل

انتخاب سر مشعل در رابطه با ضخامت ورق و فشار گاز

ضخامت ورق فولادی بر حسب اینچ	فشار گازها بر حسب پوند بر اینچ مربع (PSi)				اندازه قطر سوراخ نازل بر حسب اینچ
	فشار قوی		انژکتوری		
	O _۲	C _۲ H _۲	O _۲	C _۲ H _۲	
۰/۰۱	۱	۱	۵-۷	۵	۰/۰۲۲۵
۰/۰۱۶	۱	۱	۷-۸	۵	۰/۰۲۸۰
۰/۰۱۹	۱	۱	۷-۱۰	۵	۰/۰۲۸۰
$\frac{1}{32}$	۲	۲	۷-۱۸	۵	۰/۰۳۵۰
$\frac{1}{16}$	۳	۳	۸-۲۰	۵	۰/۰۴۶۵
$\frac{3}{32}$	۴	۴	۱۵-۲۰	۵	۰/۰۵۵۰
$\frac{1}{8}$	۴	۴	۱۲-۲۴	۵	۰/۰۵۹۰
$\frac{3}{16}$	۵	۵	۱۶-۲۵	۵	۰/۰۷۰
$\frac{1}{4}$	۶	۶	۲۰-۲۹	۵	۰/۰۸۱
$\frac{3}{8}$	۷	۷	۲۴-۳۳	۵	۰/۰۸۶
$\frac{1}{2}$	۸	۸	۲۹-۳۴	۵	۰/۰۹۸
$\frac{5}{8}$	۹	۹	۳۰-۴۰	۵	۰/۱۲۸۵
$\frac{3}{4}$	۱۰	۱۰	۳۰-۴۰	۵	۰/۱۳۶۰
۱	۱۲	۱۲	۳۰-۴۲	۵	۰/۱۵۴۰


راهنمای انتخاب شماره شیشه عینک و ماسک در فرایندهای جوشکاری

درصد اشعه عبوری			با موارد استفاده	شماره شیشه
ماوراءبنفش	مادون قرمز	نور مرئی		
۱۰/۷۵	۰/۸۷	۲۸	انعکاس نور شدید و گرم کاری	۲
۱۰/۳۵	۰/۴۳	۱۶	لحیم نرم با OFW	۳
۰/۰۹۷	ناچیز	۶/۵	لحیم سخت با OFW	۴
۰/۰۴۶	ناچیز	۲	جوشکاری و برش کاری سبک با OFW	۵
ناچیز	ناچیز	۰/۸	جوشکاری با OFW در حالت استاندارد	۶
ناچیز	ناچیز	۰/۲۵	جوشکاری سنگین با OFW و جوشکاری و برش کاری برق تا ۷۵ آمپر	۸
ناچیز	ناچیز	۰/۰۱۴	جوشکاری و برش کاری برق تا ۲۵۰ آمپر	۱۰
ناچیز	ناچیز	۰/۰۰۲	جوشکاری و برش کاری برق بالاتر از ۲۵۰ آمپر	۱۲
ناچیز	ناچیز	۰/۰۰۰۳	جوشکاری و برش کاری با الکتروود کربنی	۱۴

راهنمای انتخاب شماره سر مشعل و ضخامت ورق برای جوشکاری ورق‌های فولادی در فرایند جوشکاری با OFW

گاز لازم برای یک متر جوش		سرعت بر حسب متر در ساعت	زمان برای یک متر دقیقه	پستتاک مورد استفاده	ضخامت ورق به mm
اکسیژن به لیتر	استیلن به لیتر				
۳/۶	۳	۲۴	$۲ \frac{۱}{۲}$	۷۰	۰/۸
۶	۵	۲۰	۳	۱۰۰	۱
۹	۷/۵	۱۶	$۳ \frac{۳}{۴}$	۱۰۰	۱/۲
۱۳	۱۱	۱۴	$۴ \frac{۱}{۴}$	۱۴۰	۱/۵
۲۲	۱۸	۱۲	۵	۲۰۰	۲

جدول استفاده از الکترودهای استاندارد برای هر متر درز جوش

ارتفاع گرده جوش = n		جدول استفاده الکترودهای استاندارد برای هر متر درز جوش										
		فاصله بین ورق	نسبت به ارتفاع گرده جوش			قطر و طول الکتروود	تعداد الکتروود مصرفی برای ریشه درز به متر	تعداد الکتروود مصرفی برای پر کردن هر متر درز جوش نسبت به ارتفاع گرده جوش				
ضخامت ورق	S mm	ارتفاع گرده جوش			d×L mm	NW Stck.	n = 0 mm	n = 1mm	n = 2mm	NF Stck.	NF Stck.	NF Stck.
		F ₀ mm ²	F ₁ mm ²	F ₂ mm ²								
4	1	13/2	16/9	-	2/5×35°	-	7/9	10/1	-	-	-	-
4	1	13/2	16/9	-	3/25×45°	-	3/6	4/6	-	-	-	-
5	1	19/4	23/9	-	3/25×45°	-	5/2	6/4	-	-	-	-
6	1	26/8	32/1	37/4	3/25×45°	4	-	-	-	-	-	-
7	1/5	38/8	45/2	51/6	4/0×45°	-	2/2	3/0	4/1	4/1	4/1	4/1
7	1/5	38/8	45/2	51/6	3/25×45°	4	-	-	-	-	-	-
8	1/5	48/9	56/1	63/2	4/0×45°	-	4/2	5/1	6/5	6/5	6/5	6/5
8	1/5	48/9	56/1	63/2	3/25×45°	-	-	-	-	-	-	-

جدول استفاده از الکترودهای استاندارد برای هر متر جوش (ادامه)

۹	۱/۵	۶۰/۳	۶۸/۱	۷۶/۱		۴/۰×۴۵۰	۴	۶/۰	۷/۳	۸/۳
						۵/۰×۴۵۰	-	۳/۹	۴/۷	۵/۵
						۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
						۴/۰×۴۵۰	-	۷/۹	۹/۳	۱۰/۷
						۵/۰×۴۵۰	-	۵/۲	۶/۰	۶/۸
۱۰	۲	۷۷/۷	۸۶/۷	۹۵/۸		۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
						۴/۰×۴۵۰	-	۱۱/۰	۱۲/۶	۱۴/۲
						۵/۰×۴۵۰	-	۷/۰	۸/۱	۹/۱
۱۲	۲	۱۰۷/۱	۱۱۷/۷	۱۲۸/۳		۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
						۴/۰×۴۵۰	-	۱۶/۱	۱۸/۰	۱۹/۹
						۵/۰×۴۵۰	-	۱۰/۳	۱۱/۵	۱۲/۷
۱۳	۲	۱۲۳/۶	۱۳۴/۹	۱۴۶/۳		۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
						۴/۰×۴۵۰	-	۱۸/۹	۲۱/۰	۲۲/۸
						۵/۰×۴۵۰	-	۱۲/۱	۱۳/۳	۱۴/۶
۱۴	۲	۱۴۱/۰	۱۵۳/۱	۱۶۵/۴		۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-

جدول استفاده از الکترودهای استاندارد برای هر متر درز جوش (ادامه)

۱۵	۲	۱۵۹/۸	۱۷۲/۷	۱۸۵/۶	۴/۰×۴۵۰	-	۲۲/۰	۲۴/۰	۲۶/۶
					۵/۰×۴۵۰	-	۱۴/۰	۱۵/۴	۱۶/۸
					۴/۰×۴۵۰	۴	-	-	-
					۵/۰×۴۵۰	-	۱۵/۴	۱۶/۷	۱۸/۲
					۶/۰×۴۵۰	-	۱۰/۷	۱۱/۶	۱۲/۷
۱۶	۲	۱۷۹/۶	۱۹۳/۳	۲۰۶/۹	۴/۰×۴۵۰	۴	-	-	-
					۵/۰×۴۵۰	-	۱۷/۵	۱۹/۰	۲۰/۶
					۶/۰×۴۵۰	-	۱۲/۲	۱۳/۴	۱۴/۴
۱۸	۲	۲۲۳/۰	۲۳۸/۲	۲۵۳/۳	۴/۰×۴۵۰	۴	-	-	-
					۵/۰×۴۵۰	-	۲۲/۴	۲۴/۰	۲۵/۶
					۶/۰×۴۵۰	-	۱۵/۷	۱۶/۷	۱۷/۹
۲۰	۲	۲۷۱/۰	۲۸۷/۷	۳۰۴/۵	۴/۰×۴۵۰	۴	-	-	-
					۵/۰×۴۵۰	-	۲۷/۷	۲۹/۵	۳۱/۵
					۶/۰×۴۵۰	-	۱۹/۳	۲۰/۶	۲۲/۰

جدول انتخاب آمپر بر اساس قطر و نوع الکتروود بر اساس استاندارد AWS

AWS CLASSIFICATION	ELECTRODE DIAMETER AND AMPERAGE RANGE		
	$\frac{3}{32}$ "	$\frac{1}{8}$ "	$\frac{5}{32}$ "
E6010	40 - 80	70 - 130	110 - 165
E6011	50 - 70	85 - 125	130 - 160
E6012	40 - 90	75 - 130	120 - 200
E6013	40 - 85	70 - 120	130 - 160
E6016	75 - 105	100 - 150	140 - 190
E6018	70 - 110	90 - 165	125 - 220

جدول انتخاب قطبیت بر اساس جنس پوشش الکتروود

Electrode	
EXXX ₀	DCRP only
EXXX ₁	AC and DCRP
EXXX ₂	AC and DCRP
EXXX ₃	AC and DC
EXXX ₄	AC and DC
EXXX ₅	DCRP only
EXXX ₆	AC and DCRP
EXXX ₈	AC and DCRP

جدول استاندارد جوشکاری و برشکاری با OXF

راهنمای فشار گاز برای سایزهای مختلف نازل در جوشکاری گاز					
طول جوش داده شده اینچ $\frac{\text{in}}{\text{min}}$ بر دقیقه	مصرف اکسیژن فوت مکعب بر ساعت	فشار اکسیژن Psi	فشار گاز استیلن Psi	ضخامت فلز پایه (In.)	نازل
۳۰	۷/۸۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{32}$	۱
۲۵	۷/۹۰	۱	۱	$\frac{1}{16}$	۲
۲۰	۸/۱۰	$1 \frac{1}{2}$	۱	$\frac{3}{32}$	۳
۱۵	۹/۷۵	۲	۱	$\frac{1}{8}$	۴
۹	۱۶/۸۰	$2 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{2}$	$\frac{3}{16}$	۵
۶	۲۶/۴۰	$2 \frac{1}{2}$	۲	$\frac{3}{16}$	۶
۵	۳۹/۳۵	۵	۳	$\frac{3}{8}$	۷
۴	۵۱/۱۵	۸	۵	$\frac{1}{2}$	۸
۳	۶۹/۱۰	۱۴	۸	$\frac{3}{8}$	۹
۲	۸۰/۰۰	۱۸	۱۰	$\frac{3}{4}$ و Up	۱۰

مقایسه ویژگی‌های شعله گازهای مختلف

گاز طبیعی	پروپادین متیل استیلن	پروپیلن	پروپان	استیلن	
	C3H4 مپ	C3H6	C3H8	C2H2	فرمول شیمیایی
۴۶۰۰	۵۲۰۰	۵۲۰۰	۴۵۸۰	۵۶۰۰	دمای شعله خنثی ° F
۱۱	۵۱۷	۴۳۳	۲۵۵	۵۰۷	انتشار گرما از شعله اولیه Btu/ft ^۳
۹۸۶	۱۸۸۹	۱۹۳۸	۲۲۴۳	۹۶۳	انتشار گرما از شعله ثانویه Btu/ft ^۳
۱۰۰۰	۲۴۰۶	۲۳۷۱	۲۴۹۸	۱۴۷۰	مقدار کل حرارت (پس از تبخیر) Btu/ft ^۳
۲۳۹۰۰	۲۱۱۰۰	۲۱۱۰۰	۲۱۸۰۰	۲۱۵۰۰	مقدار کل حرارت (پس از تبخیر) Btu/lb
۲/۰	۴/۰	۴/۵	۵/۰	۲/۵	نسبت اکسیژن مورد نیاز (شعله خنثی)
۱/۵	۲/۵	۲/۶	۳/۵	۱/۱	اکسیژن فراهم شده از طریق مشعل (شعله خنثی) vol. O _۲ /vol. fuel
۳۵/۴	۲۲/۱	۲۳/۰	۳۰/۳	۱۶/۰	ft ^۳ oxygen/ lb. fuel (۶۰ °F)
Line	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵	حداکثر فشار تنظیم مجاز p.s.i
۵/۳-۱۴	۳/۴-۱۰/۸	۲/۰-۱۰	۲/۳-۹/۵	۲/۵-۸/۰	محدودیت‌های انفجاری در هوا %
۲۲/۶	۸/۸۵	۸/۹	۸/۶۶	۱۴/۶	نسبت حجم به وزن (۶۰ °F) ft ^۳ /lb.
۰/۶۲	۱/۴۸	۱/۴۸	۱/۵۲	۰/۹۰۶	وزن مخصوص گاز ۱ = Air (۶۰ °F)

اطلاعات ماشین برش شعله برای برشکاری فولاد کربن متوسط (برش گرم نشده)

Thickness of Steel (in.)	Diameter of Cutting Orifice (in.)	Oxygen Pressure (p.s.i.)	Cutting Speed (in./min)	Gas Consumption	
				Oxygen (cu/ft)	Acetylene (cu/ft)
1/8	0.0200-0.0400	15-20	22-32	17-55	5-9
1/4	0.0310-0.0595	11-25	20-28	26-93	6-11
3/8	0.0310-0.0595	17-40	19-26	46-155	6-12
1/2	0.0310-0.0595	20-58	17-24	63-125	8-13
5/8	0.0380-0.0595	24-50	15-22	117-159	12-15
1	0.0465-0.0595	28-55	14-19	130-174	13-16
1 1/8	0.0670-0.0810	22-55	12-15	185-240	14-18
2	0.0670-0.0810	27-40	10-14	185-250	16-20
3	0.0810-0.0860	30-50	8-11	207-323	16-23
4	0.0810-0.0860	40-40	6.5-9	293-384	21-26
5	0.0810-0.0860	50-45	5.5-7.5	347-411	23-29
6	0.0980-0.0995	45-45	4.5-6.5	400-490	26-32
8	0.0980-0.0995	60-90	3.7-4.9	505-625	31-39
10	0.0995-0.1100	70-90	2.9-4.0	610-750	37-45
12	0.1100-0.1200	68-105	2.4-3.5	720-880	42-52

اطلاعات برش شعله دستی برای برشکاری فولاد کربن متوسط (برش گرم نشده)

Thickness of Steel (in.)	Diameter of Cutting Orifice (in.)	Oxygen Pressure (p.s.i.)	Cutting Speed (in./min)	Gas Consumption	
				Oxygen (cu/ft)	Acetylene (cu/ft)
1/8	0.0200-0.0400	15-20	20-30	18-55	6-9
1/4	0.0310-0.0595	11-20	16-26	37-93	7-11
3/8	0.0310-0.0595	17-30	15-24	47-115	7-12
1/2	0.0400-0.0595	20-31	12-22	66-125	10-13
5/8	0.0465-0.0595	24-35	12-20	117-143	12-15
1	0.0465-0.0595	28-40	9-18	130-160	13-16
1 1/8	0.0595-0.0810	30-45	6-12	190-225	15-20
2	0.0670-0.0810	22-50	6-13	185-231	16-20
3	0.0670-0.0810	33-55	4-10	207-290	16-22
4	0.0810-0.0860	42-40	4-6	275-388	20-26
5	0.0810-0.0860	49-20	3.5-6.4	281-437	20-28
6	0.0980-0.0995	36-80	3.0-5.4	400-567	25-32
8	0.0995-0.1100	57-77	2.6-4.2	505-625	30-39
10	0.0995-0.1100	66-56	1.9-3.2	610-750	36-46
12	0.1100-0.1200	58-86	1.4-2.6	720-905	42-55

اندازه نازل برش، سرعت فشار و نرخ جریان گاز برای فولادهایی با سختی مختلف

Thickness of Steel (in.)	Diameter of Cutting Orifice (in.)	Cutting Speed (in./min)	Gas Flow (Ft ³ /Hr)				
			Cutting Oxygen Pressure, p.s.i.g.	Fuel Gases			
				Acetylene Approx. Pressure, p.s.i.g.	MPS	Natural Gas	Propane
1/8	0.020-0.040	16-32	15-45 (10)	3-9 (4)	2-10	9-25	3-10
1/4	0.030-0.060	16-36	30-55 (15)	3-9 (4)	4-10	9-25	5-12
3/8	0.030-0.060	15-24	40-70 (20)	6-12 (4)	40-10	10-25	5-15
1/2	0.040-0.060	12-23	55-85 (25)	6-12 (4)	6-10	15-30	3-13
5/8	0.045-0.060	12-21	100-150 (30)	7-14 (5)	8-15	15-30	6-18
1	0.045-0.060	9-18	110-160 (40)	7-14 (5)	8-15	18-35	6-18
1 1/8	0.060-0.080	6-14	110-175 (30)	8-16 (5)	8-15	18-35	8-20
2	0.060-0.080	6-13	130-190 (60)	8-16 (5)	8-20	20-40	8-20
3	0.065-0.085	4-11	190-300 (70)	9-20 (6)	8-20	20-40	9-22
4	0.080-0.090	4-10	240-360 (80)	9-20 (6)	10-20	20-40	9-24
5	0.080-0.095	4-8	270-360 (90)	10-25 (6)	10-20	25-30	10-25
6	0.095-0.105	3-7	260-300 (100)	10-25 (7)	20-40	25-30	10-30
8	0.095-0.110	3-5	460-620 (130)	15-30 (7)	20-40	30-55	15-32
10	0.095-0.110	2-4	580-700 (150)	15-35 (8)	30-60	35-70	15-35
12	0.110-0.130	2-4	720-850 (170)	20-40 (9)	30-60	45-95	20-40

ترکیب شیمیایی فلزات پرکننده مورد استفاده در فرایند لحیم کاری

AWS Classification	Nominal Composition (%)					Brazing Range (F)	Uses
	Ag	Cu	Al	Ni	Other		
BAIS-2	—	—	92.5	—	Si, 7.5	1,110-1,150	سختساز برای اتصال آلومینات آلومینیوم و پهن فلز استاندارد
BAIS-3	—	4	86	—	Si, 10	1,060-1,120	برای لحیم کاری سخت در کوره و هوا
BAIS-5	—	—	90	—	Si, 10	1,080-1,120	BAIS-1 و BAIS-4 برای لحیم کاری سخت با انواع فولادها استاندارد
BAIS-6	—	—	90	—	Si, 7.5; Mg, 2.5	1,125-1,150	فلزات پر کننده مورد استفاده در لحیم کاری سخت در هوا
BAIS-8	—	—	84.5	—	Si, 12; Mg, 1.5	1,050-1,120	سختساز برای اتصال فولاد و فولاد ضد زنگ
BAIS-10	—	—	85.5	—	Si, 11; Mg, 2.5	1,080-1,120	
BAIS-11	—	—	88.4	—	Si, 10; Mg, 1.5; B, 0.3	1,090-1,120	
BCuP-1	—	95	—	—	P, 5	1,450-1,700	برای اتصال مس و آلومین آن و استفاده محدود بر روی فولاد
BCuP-3	5	89	—	—	P, 6	1,300-1,500	نشانگان و موادی
BCuP-5	15	80	—	—	P, 5	1,300-1,500	برای فلز استاندارد در اتصالات فولاد و فولاد آهن
BCuP-7	5	88	—	—	P, 6.8	1,300-1,500	سختساز برای اتصال فولادهای غیر کربنی

AWS Classification	Nominal Composition (%)					Brazing Range (F)	Uses	
	Ag	Cu	Zn	Al	Mn			
BAg-1	45	15	16	—	—	Cd, 24	1,345-1,600	برای اتصال پستلر فولاد آهنی و غیر آهنی به پهن آلومینیوم و سرب فلز
BAg-2	35	26	21	—	—	Cd, 18	1,295-1,550	استفاده محدود
BAg-4	40	30	28	—	2	—	1,435-1,650	این فلزات پر کننده فولاد کربنی
BAg-6	50	34	16	—	—	—	1,425-1,600	سختساز فولاد و برای اتصال آلومینیوم با فولاد
BAg-8	72	26	—	—	—	—	1,435-1,650	کوبه روی فلزات غیر کربنی
BAg-13	54	40	5	—	1	—	1,575-1,775	کوبه روی فلزات غیر کربنی
BAg-18	60	30	—	—	—	Si, 10	1,325-1,550	استفاده محدود
BAg-20	30	38	32	—	—	—	1,410-1,600	
BAg-22	49	16	23	—	4.5	Mn, 7.5	1,290-1,525	
BAg-24	50	20	28	—	2	—	1,300-1,550	
BAg-26	25	38	33	—	2	Mn, 2	1,475-1,600	
BAg-28	40	30	28	—	—	Sn, 2	1,350-1,580	

AWS Classification	Nominal Composition (%)						Welding Range (°F)	Uses
	Fe	Cu	Cr	Ni	Si	Other		
BCu1	—	100	—	—	—	—	2,000-2,300	فقط استفاده برای بسیاری از فرآیندها
BCu-1	—	90-9	—	—	—	Al, 1.5-2	2,000-2,300	کمی و غیر آهنی با پایه آلومینیم
BCuZn4	—	57	—	—	—	Zn, 41	1,600-1,750	فرآیندهای گسترده آلومینیم
BCuZn-1	—	56	—	—	0.1	Zn, 40 Fe, 0.4 Mn, 0.3 Si, 0.1	1,600-1,750	
BCuZn-7	—	48	—	—	0.1	Zn, 52	1,700-1,800	
BCuZn-E	—	50	—	—	—	Zn, 50	1,600-1,720	
BCuZn-F	—	50	—	—	—	Zn, 48.5 Fe, 0.5	1,600-1,700	
BCuZn-C	—	50	—	—	—	Zn, 50	1,700-1,800	
BCuZn-8	—	80	—	—	—	Zn, 20	1,600-1,650	
AWS Classification	Nominal Composition (%)						Welding Range (°F)	Uses
	Fe	Cu	Cr	Ni	Si	Other		
BAu-1	—	63	—	—	—	Ag, 37	1,900-2,000	برای اتصال آلومینیم به آهن
BAu-2	—	50.5	—	—	—	Ag, 49.5	1,800-1,900	برای اتصال پایه آلومینیم تا آلومینیم
BAu-4	—	18.2	—	—	—	Ag, 81.8	1,700-1,800	مقاومت به خوردگی بسیار بالا
BAu-5	—	27	—	—	—	Ag, 73 Ni, 8	1,700-2,000	مقاومت بسیار بالا
								مقاومت استفاده در فرآیندهای آلومینیم
								فقط استفاده برای فرآیندهای آلومینیم
								با مقاومتی نزدیک به آهن
								تا از لحاظ پایداری در برابر خوردگی
								آلومینیم به آهن
								بسیار مقاوم در برابر خوردگی
BCu-1	—	100	—	—	0	Al, 0.1 Ni, 0.5 Fe, 0.4 Si, 0.05	2,100-2,200	مقاومت برای اتصال آلومینیم و آهن
								مقاومت در برابر خوردگی بسیار بالا

جدول انواع فلاکس در لحیم کاری سخت

اطلاعات استفاده از فلاکس در لحیم کاری سخت						
نحوه اعمال	شکل فیزیکی	ترکیبات عمده فلاکس	محدوده دمایی مؤثر °F	ترکیبات فلزی مناسب با فلاکس		فلاکس لحیم کاری سخت براساس استاندارد AWS
				فلز پرکننده	فلز پایه	
۱،۲،۳،۴	پودر	فلوراید؛ کلرید	۷۰۰ - ۱۱۹۰	آلومینیوم - سیلیکون (BAlSi)	آلومینیوم و آلیاژهای آن	۱
۳،۴	پودر	فلوراید؛ کلرید	۹۰۰ - ۱۲۰۰	منیزیم (BMg)	آلیاژهای منیزیم	۲
۱،۲،۳	پودر خمیر مایع	اسید بوریک، بورات فلوراید فلوبورید ترکننده	۱۰۵۰ - ۱۶۰۰	مس - فسفر (BCuP) نقره (BAg)	مس و آلیاژهای پایه مس (به جز با آلومینیوم) آلیاژهای پایه آهن؛ چدن؛ فولاد کربنی و آلیاژی؛ نیکل و آلیاژهای پایه نیکل؛ فولاد زنگ نزن؛ فلزات گرانبها (طلا، نقره، پالادیوم و غیره)	۳A
۱،۲،۳	پودر خمیر مایع	اسید بوریک، بورات فلوراید فلوبورید ترکننده	۱۳۵۰ - ۲۱۰۰	مس (BCu) مس - فسفر (BCuP) نقره (BAg) طلا (BAu) مس روی (RBCuZn) نیکل (BNi)	مس و آلیاژهای پایه مس (به جز با آلومینیوم) آلیاژهای پایه آهن؛ چدن؛ فولاد کربنی و آلیاژی؛ نیکل و آلیاژهای پایه نیکل؛ فولاد زنگ نزن؛ فلزات گرانبها (طلا، نقره، پالادیوم و غیره)	۳B
۱،۲،۳	پودر خمیر	بورات فلوراید کلرید	۱۰۵۰ - ۱۶۰۰	نقره (BAg)؛ مس - روی (RBCuZn)؛ مس - فسفر (BCuP)	آلومینیوم برنز و آلومینیوم برنج	۴

۱،۲،۳	پودر خمیر مایع	بوراکس اسید بوریک بورات	۱۴۰۰-۲۲۰۰	مس (BCu)؛ مس - فسفر (BCuP) نقره (BAg ۸-۱۹) طلا (BAu)؛ مس - روی (RBCuZn) نیکل (BNi)	مس و آلیاژهای پایه مس (به جز با آلومینیوم) آلیاژهای پایه آهن؛ چدن؛ فولاد کربنی و آلیاژی؛ نیکل و آلیاژهای پایه نیکل؛ فولاد زنگ زن؛ فلزات گرانبها (جز طلا و نقره)	۵
-------	----------------------	-------------------------------	-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

۱- پودر خشک در مفصل؛ ۲- میله فلزی پرکننده در پودر یا خمیر؛ ۳- مخلوط کردن به منظور تطابق با آب، الکل، مونوکلروبنزن و غیره؛ ۴- حمام فلاکس

جدول استاندارد شناسایی الکترودهای تنگستن

شناسایی الکترودهای تنگستن		
رنگ	دسته بندی استاندارد AWS	نام الکتروود
	EWP	خالص
	EWCe-۲	۲٪ سربیم
	EWLa-۱	۱٪ لانتانیم
	EWLa-۱/۵	۱/۵٪ لانتانیم
	EWLa-۲	۲٪ لانتانیم
	EWTh-۱	۱٪ توریم
	EWTh-۲	۲٪ توریم
	EWZr-۱	زیر کونیوم

محدوده جریان الکترودهای تنگستن							
Electrode Diameter (in.)	ACSW Current ¹ (A)		DCEN Current ² (A)				Either Gas, Either Electrode
	Pulse Tungsten		Pulse Tungsten		Throated		
	Argon	Thoriated Argon	Argon	Helium	Argon	Helium	
0.110	≤15	≤70	≤75	≤70	≤25	≤30	—
0.030	10-20	10-25	3-20	15-30	15-25	15-45	—
0.040	20-30	20-60	20-70	25-60	15-60	30-90	—
5/16	30-80	60-120	70-125	80-140	50-150	80-160	10-20
3/8	60-150	100-180	150-225	160-225	125-250	140-260	15-30
1/2	100-180	160-250	220-360	230-390	250-400	240-420	25-40
5/8	160-240	200-320	340-450	380-500	400-500	410-525	40-55
3/4	190-300	290-390	440-740	480-690	500-750	510-800	55-80
1	250-400	340-525	740-950	750-1,200	750-1,000	880-1,100	80-125

¹Recommended for cutting electrode preparation, and for all gas. With square wave current the range values are based on 25 percent.
²Recommended for cutting results on carbon steels and other metals.
 Recommended only after suitable preparation and inspection before using on steels. For cutting of steel.

جدول استاندارد انتخاب گاز محافظ برای فولادهای کربنی و آلیاژی

انتخاب گاز در فرایند GMAW برای فولادهای کربنی و آلیاژی					
نوع فلز	ضخامت	مد انتقال فلز	گاز محافظ	مزایا / توضیحات	
فولاد کربنی	Up to ۱۴ gauge	اتصال کوتاه	Argon + CO _۲ Argon + CO _۲ + O _۲	نفوذ خوب و کنترل اعوجاج کاهش پدیده Burn Through	
	۱۴ gauge – ۱/۸ in.	اتصال کوتاه	Argon + ۸ to ۲۵% CO _۲ Argon + He + CO _۲	نرخ رسوب بالاتر بدون سوزش. حداقل اعوجاج و پراکندگی. استخر خوب کنترل جوشکاری خارج از موقعیت	
	Over ۱/۸ in.		اتصال کوتاه قطره‌ای	Carbon dioxide Argon + ۱۵-۲۵% CO _۲	سرعت جوش بالا نفوذ خوب و کنترل استخر. قابل اجرا برای خارج از موقعیت جوش
			اتصال کوتاه	Argon + ۲۵% CO _۲	مناسب برای جریان بالا و سرعت بالا جوشکاری
			اتصال کوتاه	Argon + ۵% CO _۲	نفوذ عمیق؛ پاشش کم سرعت جوشکاری بالا، مناسب برای جوشکاری خارج از موقعیت
			اتصال کوتاه قطره‌ای	Carbon dioxide	نفوذ عمیق و سرعت جوشکاری بالا، افزایش Melt Through جوشکاری مکانیکی جریان بالا
	Over ۱۴ gauge		اسپری	Argon + ۱-۸% O _۲	ثبات قوس، تولید حوضچه مذاب سیال‌تر با افزایش O _۲ ، مهره و کانتور ظریف جوش و کنترل خوب حوضچه
			اسپری	Argon + ۵-۲۰% CO _۲	افزایش مقدار اکسید و پوسته با افزایش CO _۲ ، جوش تمیز افزایش عرض همجوشی
			اتصال کوتاه اسپری	Argon + CO _۲ + O _۲	محدوده جریان گسترده و عملکرد خوب قوس. کنترل خوب حوضچه جوش که باعث مهره و کانتور ظریف جوش می‌شود.
				Argon + He + CO _۲ Helium + Ar + CO _۲	
		جریان چرخشی چگالی بالا	Argon + He + CO _۲ + O _۲ Argon + CO _۲ + O _۲	برای جوشکاری با نرخ رسوب بالا استفاده می‌شود. (۷ تا ۱۴ کیلوگرم در ساعت)	
		اسپری پالسی	Argon + ۲-۸% O _۲ Argon + ۵-۲۰% CO _۲ Argon + CO _۲ + O _۲ Argon + He + CO _۲	پایداری اسپری پالس در طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های قوس و محدوده‌های نرخ رسوب	

<p>ظاهر و شکل مهره خوب خواص مکانیکی خوب</p>	<p>Argon + ۸-۲۰% CO_۲ Helium + Ar + CO_۲ Argon + CO_۲ + O_۲</p>	<p>اتصال کوتاه</p>	<p>Up to ۳/۳۲ in.</p>	<p>فولاد آلیاژی</p>
<p>سرعت جوشکاری بالا نفوذ خوب و کنترل مناسب حوضچه. قابل اجرا برای جوشکاری خارج از موقعیت مناسب برای جوشکاری جریان بالا</p>	<p>Argon + ۲۰-۵۰% CO_۲</p>	<p>اتصال کوتاه قطره‌ای</p>		
<p>کاهش Under Cut نرخ رسوب بالاتر نفوذ عمیق و خواص مکانیکی خوب</p>	<p>Argon + ۲% O_۲ Argon + ۵-۱۰% CO_۲ Argon + CO_۲ + O_۲ Argon + He + CO_۲ + O_۲</p>	<p>جریان چرخشی چگالی بالا</p>	<p>Over ۳/۳۲ in.</p>	
<p>پایداری اسپری پالس در طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های قوس و محدوده‌های نرخ رسوب</p>	<p>Argon + ۲% O_۲ Argon + ۵% CO_۲ Argon + CO_۲ + O_۲ Argon + He + CO_۲</p>	<p>اسپری پالسی</p>		<p>فولاد آلیاژی</p>

جدول انتخاب گاز محافظ برای فرایندهای GTAW و GMAW در موارد مختلف

انتخاب گاز برای فرایند GTAW و GMAW									
METALS	ARGON	HELIUM	CO ₂	O ₂	H ₂	N ₂	METHOD		Polarity
							(GTAW)	(GMAW)	
Aluminum Alloys	100						*	*	DCRP
	100						*	*	DCRP
	25	75					*	*	DCSP
Aluminum Bronze	100						*	*	DCSP
Copper	25	75					*	*	
	100						*	*	DCSP
		100					*	*	
Magnesium	100					5		*	DCRP
	100						*	*	ACHF
	100						*	*	ACHF
Nickel	20	80							
		100					*A	*	DCSP
	100						*	*	ACHF
Silicon Bronze	100						*	*	ACHF
	100						*	*	
	100						*	*	DCSP
Steel mild	75		25					*	
		100					*A	*	DCRP
			100					*	
	98			2				*	
Low alloy	97			3				*	DCRP
	95			5				*	
	80				20			*	
	80		20					*	
Stainless	99			1				*	DCRP
	95			3				*	
	80				20			*	DCSP
	100						*	*	
Titanium		100					*A	*	
	100						*	*	DCSP
	100						*	*	
Dissimilar Metals Backup Gas	100						*	*	DCSP
					5	80		*	

Copyright WcWelding.com

جدول نرخ رسوب انواع مدهای جوشکاری GMAW

نرخ رسوب در جوشکاری GMAW در حالت نوع انتقال قطره به صورت اتصال کوتاه

(ERV₀S-X ۷۵٪Ar/۲۵٪ CO_۲) Deposition Rates - Short Arc

Wire Dia/	Amps (WFS IPM)	Voltage	Deposition Rate (lbs/hr)
/۰۳۰	۷۵-۱۴۰ (۱۹۰-۳۵۰)	۱۴-۱۶	۱/۸-۴/۰
/۰۳۵	۹۰-۱۶۰ (۱۸۰-۳۰۰)	۱۵-۱۹	۲/۱-۴/۱
/۰۴۵	۱۳۰-۲۵۰ (۱۲۵-۲۰۰)	۱۷-۱۹	۲/۸-۵/۵
/۰۵۲	۱۵۰-۲۵۰ (۱۳۵-۲۴۰)	۱۷-۲۰	۳/۷-۶/۲۵

Dep. Efficiency ۹۰-۹۷٪

نرخ رسوب در جوشکاری FCAW

Flux Cored Arc Welding Process - ERV₀T-X ۱۰۰٪ CO_۲

Wire dia	Amps(WFS IPM)	Voltage	Deposition Rate (lbs/hr)
/۰۴۵	۱۴۵-۲۶۵ (۲۰۰-۵۰۰)	۲۴-۲۹	۳/۶-۹/۳
/۰۵۲	۲۱۵-۳۷۰ (۲۸۰-۶۰۰)	۲۵-۳۱	۴/۵-۱۴/۷
۱/۱۶"	۱۹۵-۴۴۵ (۱۵۰-۵۰۰)	۲۴-۳۲	۴/۵-۱۶/۷
۵/۶۴"	۱۷۰-۳۲۰ (۱۲۵-۳۰۰)	۲۷-۳۰	۶/۵-۱۶/۲
۳/۳۲"	۲۲۰-۴۷۵ (۱۰۰-۳۰۰)	۲۷-۳۲	۸/۴-۲۵

Dep. Efficiency ۸۰-۹۰٪

نرخ رسوب فرایند SAW

SAW Process Carbon Steel ۱/۵-۲lbs of Flux per lb. of Electrode

WireDia	Amps (WFS IPM)	Voltage	Deposition Rate (lbs/hr)
۳/۳۲"	۲۵۰-۷۰۰ (۵۵-۱۸۰)	۲۶-۳۴	۶/۹-۲۰
۱/۸"	۳۰۰-۹۰۰ (۳۰-۱۲۵)	۲۸-۳۶	۸-۲۸
۵/۳۲"	۴۰۰-۱۰۰۰ (۳۰-۱۵۰)	۲۸-۳۸	۹-۴۸
۳/۱۶"	۵۰۰-۱۳۰۰ (۲۰-۸۵)	۳۲-۴۰	۱۰-۴۲
۱/۴"	۶۰۰-۱۶۰۰ (۱۸-۶۰)	۳۴-۴۲	۱۵-۵۵

Dep. Efficiency ۹۷-۹۹٪

جدول استاندارد انتخاب سیم جوش های کربنی فرایند FCAW

جدول مشخصات سیم جوش های کربنی فرایند FCAW

AWS Classification	Welding Position ^a	Shielding ^b	Current ^c	Application ^d
E70T-1	Hand F	CO ₂	DCEP	M
E70T-1M	H and F	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP	M
E71T-1	H, F, VU, OH	CO ₂	DCEP	M
E71T-1M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP	M
E70T-2	Hand F	CO ₂	DCEP	S
E70T-2M	Hand F	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP	S
E71T-2	H, F, VU, OH	CO ₂	DCEP	S
E71T-2M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP	S
E70T-3	Hand F	None	DCEP	S
E70T-4	Hand F	None	DCEP	M
E70T-5	Hand F	CO ₂	DCEP	M
E70T-5M	Hand F	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP	M
E71T-5	H, F, VU, OH	CO ₂	DCEP or DCEN ^e	M
E71T-5M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP or DCEN ^e	M
E70T-6	Hand F	None	DCEP	M
E70T-7	Hand F	None	DCEN	M
E71T-7	H, F, VU, OH	None	DCEN	M
E70T-8	Hand F	None	DCEN	M
E71T-8	H, F, VU, OH	None	DCEN	M

جدول مشخصات سیم جوش های کربنی در فرایند جوشکاری FCAW

AWS Classification	Welding Position ^a	Shielding ^b	Current ^c	Application ^d
E70T-9	H and F	CO ₂	DCEP	M
E70T-9M	H and F	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP	M
E71T-9	H, F, VU, OH	CO ₂	DCEP	M
E71T-9M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP	M
E70T-10	H and F	None	DCEN	S
E70T-11	H and F	None	DCEN	M
E71T-11	H, F, VD, OH	None	DCEN	M
E70T-12	H and F	CO ₂	DCEP	M
E70T-12M	H and F	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP	M
E71T-12	H, F, VU, OH	CO ₂	DCEP	M
E71T-12M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/bal CO ₂	DCEP	M
E61T-13	H, F, VD, OH	None	DCEN	S
E71T-13	H, F, VD, OH	None	DCEN	S
E71T-14	H, F, VD, OH	None	DCEN	S
EX0T-G	H and F	Not Specified	Not Specified	M
EX1T-G	H, F, VD or VU, OH	Not Specified	Not Specified	M
EX0T-GS	H and F	Not Specified	Not Specified	S
EX1T-GS	H, F, VD or VU, OH	Not Specified	Not Specified	S

H = horizontal position; F = flat position; OH = overhead position; VD = vertical position with downward progression; VU = vertical position with upward progression

M = single- or multiple-pass; S = single-pass only

جدول استاندارد متغیرهای جوش گل میخ

متغیرهای جوشکاری در موقعیت های مختلف برای گل میخ های مختلف														
Stud Base Diameter			Welding Downhand				Welding Overhead				Welding to a Vertical Surface			
			Welding Current, A	Weld Time, Seconds	Lift, in.	Plunge, in.	Welding Current, A	Weld Time, Seconds	Lift, in.	Plunge, in.	Welding Current, A	Weld Time, Seconds	Lift, in.	Plunge, in.
1/8	6.4	0.0491	400	17	0.062	0.125	400	17	0.062	0.125	400	17	0.062	0.125
5/16	7.9	0.0767	500	25	0.062	0.125	500	25	0.062	0.125	500	25	0.062	0.125
3/8	9.5	0.1102	550	33	0.062	0.125	550	33	0.062	0.125	600	33	0.062	0.125
7/16	11.1	0.1585	675	43	0.062	0.125	675	43	0.062	0.125	750	33	0.062	0.125
1/2	12.7	0.1944	800	55	0.062	0.125	800	35	0.062	0.125	875	46	0.062	0.125
3/4	15.9	0.3068	1200	67	0.097	0.187	1200	67	0.062	0.187	1275	66	0.062	0.187
3/4	19.1	0.4618	1500	84	0.097	0.187	1500	84	0.062	0.187				
1	25.4	0.8011	1700	100	0.125	0.250	1700	100	0.062	0.250				
1	25.4	0.7954	1900	140	0.125	0.250	2050	135	0.062	0.250				


Standard Arc Welding Studs - Tensile / Torque Strengths

Stainless Steel - 70,000 PSI Min. Tensile, 35,000 PSI Min. Yield

Thread Size	Thread Diameter (in)	META (0.2")	Yield Load (Lbs)***	Ultimate Tensile Load (Lbs)	Yield Torque (ft lbs)****	Ultimate Torque (ft lbs)****	Shear Strength (100% of Tensile Load)
10-24	0.1875	0.007	889	1,218	1.9	3.8	751
10-32	0.1875	0.009	457	1,391	2.3	4.4	836
1/4-20	0.2500	0.011	1,119	2,219	4.8	9.2	1,331
1/4-28	0.2500	0.016	1,367	2,534	5.3	10.6	1,538
5/16-18	0.3125	0.012	1,827	3,034	9.3	19.0	2,192
5/16-24	0.3125	0.016	2,027	4,093	10.6	21.1	2,432
3/8-16	0.3750	0.017	2,756	5,411	14.9	31.8	3,247
3/8-24	0.3750	0.020	3,066	6,132	19.2	38.3	3,679
7/16-14	0.4375	0.018	3,718	7,439	27.1	54.1	4,452
7/16-20	0.4375	0.019	4,148	8,295	30.2	60.5	4,977
1/2-13	0.5000	0.020	4,956	9,912	41.3	82.6	5,947
1/2-20	0.5000	0.020	5,390	11,179	46.6	91.2	6,707
5/8-11	0.6250	0.026	7,896	15,792	82.3	164.5	9,475
5/8-18	0.6250	0.026	8,943	17,885	93.2	186.3	10,731
3/4-10	0.7500	0.034	11,090	23,380	146.7	292.3	14,028
3/4-16	0.7500	0.032	13,014	26,068	162.9	325.9	15,641
7/8-9	0.8750	0.041	16,141	33,284	215.4	430.8	19,370
7/8-14	0.8750	0.039	17,806	35,616	239.7	479.4	21,170
1-8	1.0000	0.045	21,179	43,357	293.0	586.0	25,414
1-14	1.0000	0.049	23,769	47,537	396.1	792.3	28,522
9/16-18	0.5625	0.022	759	1,518	2.5	5.0	911
7/8-10	0.8750	0.031	1,876	3,752	4.3	8.5	1,299
9/8-1.25	0.5150	0.056	1,960	3,920	10.3	20.6	2,352
9/10-1.50	0.7937	0.089	3,136	6,272	20.4	40.8	3,737
9/12-1.75	0.8724	0.129	4,516	9,031	35.6	71.1	5,419
9/16-2.00	0.8789	0.240	8,473	16,945	88.3	176.6	10,095
9/20-2.50	0.9074	0.376	13,145	26,289	172.5	345.0	15,774
9/22-3.50	0.8661	0.466	16,209	32,417	215.4	430.9	19,570
9/24-3.0	0.9449	0.541	18,925	37,849	298.0	596.0	22,909

جدول خواص مکانیکی انواع پیچ و مهره کل میخ

Mechanical Properties of Bolts, Screws, Studs

Specs. & Products	Grade Designation	Nominal Size Dia. or Length	Mechanical Requirements				Grade Marking	
			Tensile Strength Min.	Hardness		Grade Marking		
				Surface Max	Core Min			Core Max
SAE J429 Bolt, Screws, Studs	2	1/4 thru 3/4	74 ksi	---	HRC 30	HRC 100	None	
		Over 3/4 thru 1-1/2	80 ksi	---	HRC 30	HRC 100		
	5	1/4 thru 1	120 ksi	HRC 34	HRC 25	HRC 34		
Over 1 thru 1-1/2		105 ksi	HRC 34	HRC 19	HRC 30			
8	5/8 thru 1-1/2	150 ksi	HRC 34	HRC 30	HRC 30			
ASTM A193 Studs	B7	Up to 2-1/2	120 ksi	---	---	B7		
		Over 2-1/2 to 4	115 ksi	---	---			
		Over 4 to 7	100 ksi	---	---			
ASTM A317 Bolt, Screws, Studs	A	Less than 2" Dia. 2x Dia. and longer	95 ksi	---	HRC 43	HRC 100	307A	
		B	Less than 2" 2x Dia.	60-100 ksi	---	HRC 38		HRC 95
	2x Dia. and longer		---		---	---	---	
ASTM A325 Bolt, Screws	A325	1/2 to 1	Less than 20	130 ksi	---	HRC 25	HRC 34	A325
			20 and over		---	---		
		1-1/8 to 1-1/2	Less than 30	105 ksi	---	HRC 19	HRC 30	
30 and over	---		---		---			
ASTM A449 Bolt, Screws	A449	1/4 to 1	Less than 20	120 ksi	---	HRC 26	HRC 34	A449 (TYPE 1)
			20 and over		---	---		
		1-1/8 to 1-1/2	Less than 30	105 ksi	---	HRC 19	HRC 30	
30 and over	---		---		---			
ASTM A490 Bolt	A490	1/2 to 1	Less than 20	150-173 ksi	---	HRC 33	HRC 38	A490M (TYPE 1)
			20 and over		---	---		
		1-1/8 to 1-1/2	Less than 30	105-113 ksi	---	HRC 21	HRC 34	
30 and over	---		---		---			
ASTM A574 Bracket Cap Screws	A574	Up to 1-1/2	160 ksi	---	HRC 38	HRC 45	None	
		Over 1-1/2	170 ksi	---	HRC 37			
ASTM F435 Button & Flat Head	A574	Up to 1-1/2	145 ksi	---	HRC 38	HRC 44	None	
		Over 1-1/2	130 ksi	---	HRC 37			
ASTM F1912 Set Screws	A574	0.090 thru 2.000	---	---	HRC 45	HRC 53	None	
ISO 898-1	4.8	---	475 Mpa	---	HRC 71	HRC 85	4.8	
	5.8	---	575 Mpa	---	HRC 80	HRC 95	5.8	
	6.8	---	680 Mpa	---	HRC 88	HRC 99.5	6.8	
	8.8	8 to 10	800 Mpa	---	HRC 22	HRC 32	8.8	
		> 10	830 Mpa	---	HRC 23	HRC 34		
	10.9	---	1040 Mpa	300HV	HRC 30	HRC 38	10.9	
12.9	---	1220 Mpa	330HV	HRC 38	HRC 44	12.9		

جدول استاندارد ابعاد و مشخصات کل میخ

ابعاد و مشخصات کل میخها											
Dimensions & Specifications											
Thread Size	Part Number		D		A + .003 in. (.08mm) - .000 (.00)	E	B ± .015 in.		C		
	Carbon Steel	Stainless Steel	Max.	Min.			Max.	Min.	Max.	Min.	
BMC (in.)	#4-40	OFS440-1	OFC440-1	.038	.040	.290	.289	.290	.30	.19	.30
		OFS440-2	OFC440-2	.054	.056						
	#6-32	OFS632-1	OFC632-1	.038	.040	.328	.327	.325	.39	.29	.32
		OFS632-2	OFC632-2	.054	.056						
	#8-32	OFS832-1	OFC832-1	.038	.040	.368	.367	.365	.44	.21	.34
		OFS832-2	OFC832-2	.054	.056						
#10-24	OFS1024-1	OFC1024-1	.038	.040	.406	.405	.405	.47	.27	.36	
	OFS1024-2	OFC1024-2	.054	.056							
	#10-32	OFS1032-1	OFC1032-1	.038							.040
		OFS1032-2	OFC1032-2	.054							.056
METRIC (mm)	M4 x 0.5	OFSM3-1	OFCM3-1	.97	1.0	7.37	7.35	7.37	9.1	4.8	7.6
		OFSM3-2	OFCM3-2	1.37	1.4						
	M4 x 0.7	OFSM4-1	OFCM4-1	.97	1.0	9.35	9.33	9.28	11.2	5.3	8.8
OFSM4-2		OFCM4-2	1.37	1.4							
M5 x 0.8	OFSM5-1	OFCM5-1	.97	1.0	10.31	10.29	10.29	11.9	6.8	9.8	
		OFSM5-2	OFCM5-2	1.37							1.4
	OFSM6-2	OFCM6-2	1.37	1.4							

جدول هزینه کل تمام شده به ازای هر پوند جوش با در نظر گرفتن ۵۰ دلار هزینه کارگر و بالای سر

Total Cost in \$ Per Lb. of Deposited With \$50.00 Labor and Overhead Rate

Size	Current / Polarity	Operating Factor				
		60%	50%	40%	30%	20%
Excalibur 7618 MR						
1/8"	160 Amps DC+	\$29.91	\$34.97	\$42.57	\$55.24	\$80.57
5/32"	210 Amps DC+	\$24.03	\$27.92	\$33.77	\$43.52	\$62.73
3/16"	300 Amps DC+	\$18.63	\$21.43	\$25.63	\$32.63	\$46.35
7/32"	330 Amps DC+	\$17.05	\$19.54	\$23.26	\$29.47	\$41.61
1/4"	400 Amps DC+	\$14.80	\$16.83	\$19.87	\$24.94	\$34.80
Innershield NR-233						
1/16"	315 Amps DC-	\$14.92	\$16.75	\$19.50	\$24.09	\$33.26
072"	355 Amps DC-	\$13.02	\$14.60	\$16.97	\$20.91	\$28.79
5/64"	380 Amps DC-	\$12.79	\$14.32	\$16.62	\$20.46	\$28.13
UltraCore 70C						
1/16"	330 Amps DC+	\$8.73	\$9.91	\$11.68	\$14.63	\$20.52
5/64"	450 Amps DC+	\$7.14	\$8.03	\$9.36	\$11.58	\$16.01
3/32"	450 Amps DC+	\$8.67	\$9.86	\$11.65	\$14.63	\$20.58
Metalshield MC-706 with 90% Argon / 10% CO2 shielding gas						
0.045"	360 Amps DC+	\$8.09	\$9.08	\$10.55	\$13.01	\$17.92
0.052"	420 Amps DC+	\$7.43	\$8.31	\$9.63	\$11.82	\$16.22
1/16"	450 Amps DC+	\$7.60	\$8.51	\$9.88	\$12.16	\$16.71
CV MIG with SuperArc L-59 and 90% Argon / 10% CO2 shielding gas						
0.035"	285 Amps DC+	\$11.17	\$12.70	\$15.00	\$18.82	\$26.46
0.045"	350 Amps DC+	\$10.45	\$11.85	\$13.95	\$17.46	\$24.48
0.052"	400 Amps DC+	\$8.54	\$9.61	\$11.21	\$13.88	\$19.23
1/16"	450 Amps DC+	\$8.53	\$9.57	\$11.12	\$13.71	\$18.90
Lincolnweld L-61 (with WTX Flux)						
5/32"	1000 Amps AC	\$6.61	\$7.03	\$7.66	\$8.72	\$10.83

جدول زمان لازم برای رسوب یک پوند فلز جوش بر حسب دقیقه

Size	Operating Factor				
	60%	50%	40%	30%	20%
Excalibur 7018 MR					
1/8"	30.4	36.5	45.6	60.8	91.2
5/32"	23.4	28.1	35.1	46.8	70.2
3/16"	16.8	20.2	25.2	33.6	50.4
7/32"	14.9	17.9	22.4	29.8	44.7
1/4"	12.2	14.6	18.2	24.3	36.5
Innershield NR-233					
1/16"	11.0	13.2	16.5	22.0	33.0
072"	9.5	11.4	14.2	18.9	28.4
5/64"	9.2	11.0	13.8	18.4	27.6
UltraCore 70C					
1/16"	7.1	8.5	10.6	14.1	21.2
5/64"	5.3	6.4	8.0	10.6	16.0
3/32"	7.1	8.6	10.7	14.3	21.4
Metalshield MC-706 with 90% Argon / 10% CO2 shielding gas					
0.045"	5.9	7.1	8.8	11.8	17.7
0.052"	5.3	6.3	7.9	10.5	15.8
1/16"	5.5	6.6	8.2	10.9	16.4
CV MIG with SuperArc L-59 and 90% Argon / 10% CO2 shielding gas					
0.035"	9.2	11.0	13.8	18.3	27.5
0.045"	8.4	10.1	12.6	16.8	25.3
0.052"	6.4	7.7	9.6	12.8	19.3
1/16"	6.2	7.5	9.3	12.4	18.7
Lincolnweld L-61 (with WTX Flux)					
5/32"	2.5	3.0	3.8	5.1	7.6

وزن فلز جوش بر حسب lb/Ft³

The table contains a grid of data with various symbols and diagrams in the top row, likely representing different welding configurations or materials. The numerical data is organized in columns, with some cells highlighted in yellow. The table is very dense and difficult to read in detail due to its size and complexity.

جدول قالب و مواد جوشکاری احتراقی براساس قطر سیمها

CABLE SIZE (sq mm) run		MOULD PART NO. tap	WELDING MATERIAL'
16*	16*	TACV3W3	32
25	25	TACY1Y1	32
25	16*	TACY1W3	45
35	35	TACY2Y2	45
35	25	TACY2Y1	45
35	16*	TACY2W3	45
50	50	TACY3Y3	90
50	35	TACY3Y2	45
50	25	TACY3Y1	45
50	16*	TACY3W3	45
70	70	TACY4Y4	90
70	50	TACY4Y3	90
70	35	TACY4Y2	45
70	25	TACY4Y1	45
70	16*	TACY4W3	45
95	95	TACY5Y5	115
95	70	TACY5Y4	90
95	50	TACY5Y3	90
95	35	TACY5Y2	90
95	25	TACY5Y1	90
95	16*	TACY5W3	90

CABLE SIZE (sq mm) run		MOULD PART NO. tap	WELDING MATERIAL'
120	120	TACY6Y6	150
120	95	TACY6Y5	150
120	70	TACY6Y4	90
120	50	TACY6Y3	90
120	35	TACY6Y2	90
150	150	TACY7Y7	200
150	120	TACY7Y6	150
150	95	TACY7Y5	150
150	70	TACY7Y4	90
185	185	TACY8Y8	200
185	150	TACY8Y7	200
185	120	TACY8Y6	200
240	240	TACY9Y9	2 x 150**
240	185	TACY9Y8	200
240	150	TACY9Y7	200
240	120	TACY9Y6	200
8 mm Ø	8 mm Ø	TACW6W6	90
10 mm Ø	8 mm Ø	TACW6W6	90
10 mm Ø	10 mm Ø	TACW6W6	90

جدول استاندارد انتخاب سیم جوش بر اساس نوع مواد فرایند GMAW

Base Metal Type	Recommended Electrode		AWS Filler Metal Specification (Use Latest Edition)	Current Range	
	Material Type	Electrode Classification		Electrode Diameter (in.)	Amperes
Aluminum and aluminum alloys	1100	ER1100 or ER4043	A5.10	0.030	50-175
	3003, 3004	ER1100 or ER5356		1/16	90-250
	5052, 5454	ER5354, ER5356, or ER5183		1/8	140-350
	5083, 5086, 5456	ER5556 or ER5356		3/16	225-400
	6061, 6063	ER4043 or ER5356		1/2	350-475
Magnesium alloy	AZ10A	ERAZ6TA, ERAZ90A	A5.19	0.040	150-300*
	AZ31B, AZ61A, AZ60A	ERAZ6TA, ERAZ90A		1/16	160-520*
	ZE10A	ERAZ6TA, ERAZ90A		1/8	210-400*
	ZK21A	ERAZ61A, ERAZ90A		1/16	320-510*
	AZ63A, AZ61A, AZ91C	ERAZ90A		1/2	400-600*
	AZ90A, AM100A	ERAZ90A			
	HM35A, HM21A, HM35A	ERE233A			
	LA141A	ERE233A			
Copper and copper alloys	Desoxidized copper	ECu	A5.6	0.025	150-300
	Co-Ni alloys	ECuNi		0.045	200-400
	Manganese bronze	ECuMn		1/16	250-450
	Aluminum bronze	TCuAl		1/8	350-550
	FW bronze	ECuSn			

Base Metal Type	Recommended Electrode		AWS Filler Metal Specification (Use Latest Edition)	Current Range	
	Material Type	Electrode Classification		Electrode Diameter (in.)	Amperes
Nickel and nickel alloys	Monel [®] Alloy 400	ERNiCu-7	A5.14	0.020	
	Inconel [®] Alloy 600	ERNiCrFe-5		0.020	
				0.025	100-140
Titanium and titanium alloys	Commercially pure	Use a filler metal used on base grades (insert)	A5.16	0.020	
	Ti-6.5Al-4V	ERTi-6.5V		0.025	150-240
	Ti-5Al-2.5Sn	ERTi-5Al-2.5Sn or comm. pure		0.045	100-400
Austenitic stainless steels	Type 201	ER308	A5.9	0.020	
	Types 301, 302, 304, & 308	ER308		0.025	
	Type 304L	ER308L		0.030	75-150
	Type 310	ER310		0.025	100-140
	Type 316	ER316		0.045	140-310
	Type 321	ER321		1/16	280-450
	Type 347	ER347		1/8	
				1/2	
Carbon steels	Hot rolled or cold drawn plain carbon steels	ER70S-3, or ER70S-1	A5.18	0.020	
		ER70S-2, ER70S-4		0.025	
		ER70S-5, ER70S-6		0.030	
				0.035	40-220
				0.045	40-280
				0.052	125-280
				1/16	140-450
		1/8	275-475		
		1/2			

حد پذیرش عیوب

جدول زیر معیارهای حد پذیرش جوش را بر اساس استاندارد AWS و ASME نشان می دهد.

مقایسه حد پذیرش عیوب بر اساس استانداردها

DEFECT	ASME			AWS D1.1	معیار پذیرش عیوب	معیار پذیرش عیوب	معیار پذیرش عیوب
	Level I	Level II	Level III				
Crack	none	none	none	Cracks are not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Crack in throat	---	---	---	Cracks are not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Crack, surface	none	Maximum Length 3mm	Maximum Length 3mm	Cracks are not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Cratering	none	Maximum dimension of cratering 1.5mm	Maximum dimension of cratering 1.5mm	Cratering is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Surface porosity	none	Maximum of 20 pits in gross area of one foot by level II	Maximum of 20 pits in gross area of one foot by level III	Surface porosity is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Low profile	none	Maximum diameter 1.5mm	Maximum diameter 1.5mm	Low profile is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Weld ripples	none	Maximum diameter 1.5mm	Maximum diameter 1.5mm	Weld ripples are not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Phosphor	none	Maximum diameter 1.5mm, depth less than 1 percent of wall thickness	Maximum diameter 1.5mm, depth less than 1 percent of wall thickness	Phosphor is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
End crater pipe	---	---	---	End crater pipe is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Lack of fusion (lack lack of fusion)	---	---	---	Lack of fusion is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Incomplete root penetration	---	---	---	Incomplete root penetration is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Lack of 100% root penetration	none	Maximum diameter 1.5mm	Maximum diameter 1.5mm	Lack of 100% root penetration is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Exaggerated unbalanced unbalanced welds	---	---	---	Exaggerated unbalanced unbalanced welds are not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Misalignment	---	---	---	Misalignment is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Weld metal trapped in weld	---	---	---	Weld metal trapped in weld is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Excessive intermetallic matter	---	---	---	Excessive intermetallic matter is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Excess penetration	---	---	---	Excess penetration is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Incomplete weld	---	---	---	Incomplete weld is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Overlap	---	---	---	Overlap is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Unacceptable weld ripples	---	---	---	Unacceptable weld ripples are not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Weld through	none	none	none	Weld through is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Distortion (excessive of like weld)	---	---	---	Distortion (excessive of like weld) is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Weld consistency	---	---	---	Weld consistency is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Weld geometry	---	---	---	Weld geometry is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-
Weld contour	---	---	---	Weld contour is not acceptable in any part of the joint.	-	-	-

Inspection Item/Checklist	Yes	No	Remarks	No. of Defects		No. of Defects	No. of Defects
				1	2		
Foundation	---	---	---	---	---	---	---
Columns	---	---	---	---	---	---	---
Beams	---	---	---	---	---	---	---
Slabs	---	---	---	---	---	---	---
Doors	---	---	---	---	---	---	---
Windows	---	---	---	---	---	---	---
Roofs	---	---	---	---	---	---	---
Staircases	---	---	---	---	---	---	---
Plumbing	---	---	---	---	---	---	---
Electrical	---	---	---	---	---	---	---
Paint	---	---	---	---	---	---	---
Finishes	---	---	---	---	---	---	---
Sanitary	---	---	---	---	---	---	---
Structural	---	---	---	---	---	---	---
Architectural	---	---	---	---	---	---	---
Services	---	---	---	---	---	---	---
General	---	---	---	---	---	---	---
Site	---	---	---	---	---	---	---
Documents	---	---	---	---	---	---	---
Handover	---	---	---	---	---	---	---

1- معاینه کلیه اجزای ساختمانی - 2- معاینه کلیه تجهیزات الکتریکی - 3- معاینه کلیه تجهیزات مکانیکی - 4- معاینه کلیه تجهیزات بهداشتی - 5- معاینه کلیه تجهیزات ایمنی - 6- معاینه کلیه تجهیزات حفاظتی - 7- معاینه کلیه تجهیزات حفاظتی

ناپیوستگی‌های رایج در جوشکاری

جدول زیر انواع ناپیوستگی‌های جوش در فرایندهای مختلف جوشکاری را نشان می‌دهد.

ناپیوستگی‌های رایج در جوشکاری							
Welding Process	Cracks	Incomplete Fusion	Incomplete Joint Penetration	Overlap	Porosity	Slag	Undercut
Arc							
EGW—Electrode gas welding	●	●	●	●	●		●
GTAW—Gas tungsten arc welding	●	●	●				●
PAW—Plasma arc welding	●	●	●				●
SAW—Submerged arc welding	●	●	●	●	●	●	●
SW—Stut welding	●	●			●		●
CAW—Carbon arc welding	●	●	●	●	●	●	●
FCAW—Flux cored arc welding	●	●	●	●	●	●	●
GMAW—Gas metal arc welding	●	●	●	●	●		●
SMAW—Shielded metal arc welding	●	●	●	●	●	●	●
Dryfuel Gas							
OAW—Oxyacetylene welding	●	●	●	●	●		●
O ₂ H—Oxyhydrogen welding	●	●	●		●		
PGW—Pressure gas welding	●	●			●		

عیوب جوش	
 <p>A. توری Delamination A Seam and Lap B ۱۲A ترک طولی ۱۲B ترک عرضی ۱۲C ترک تراز ۱۲D ترک گلو ۱۲E ترک ریشه ای ۱۲F ترک ناحیه متأثر از حرارت (HAZ)</p>	 <p>۱A و ۱B نخل پستیخت و توده ای ۱b نخل خوندای ۱d نخل هم راستا ۲a ناپیوستگی سر به سر (آغل) ۳ ذوب ناقص ۴ نفوذ ناقص ۵ بریدگی کنار دی جوش ۶ نفوذ بیش از حد جوش ۷ سر رفتگی</p>

جدول نمادهای رایج در جوشکاری

Symbols for joint types

- B — butt joint
- C — corner joint
- T — T-joint
- BC — butt or corner joint
- TC — T or corner joint
- BTC — butt, T, or corner joint

Symbols for base metal thickness and penetration

- P — PJP
- L — limited thickness-CJP
- U — unlimited thickness-CJP

Symbol for weld types

- 1 — square-groove
- 2 — single-V-groove
- 3 — double-V-groove
- 4 — single-bevel-groove
- 5 — double-bevel-groove
- 6 — single-U-groove
- 7 — double-U-groove
- 8 — single-J-groove
- 9 — double-J-groove
- 10 — flare-bevel-groove
- H — flare-V-groove

Symbols for welding processes if not SMAW

- S — SAW
- G — GMAW
- F — FCAW

Welding processes

- SMAW — shielded metal arc welding
- GMAW — gas metal arc welding
- FCAW — flux cored metal arc welding
- SAW — submerged arc welding

Welding positions

- F — flat
- H — horizontal
- V — vertical
- OH — overhead

Dimensions

- R — Root Opening
- α, β — Groove Angles
- F — Root Face
- r — J or U-groove Radius
- S, S₁, S₂ — PJP Groove Weld Depth of Groove
- E, E₁, E₂ — PJP Groove Weld Sizes corresponding to S, S₁, S₂, respectively

Joint Designation

The lower case letters, e.g., a, b, c, etc., are used to differentiate between joints that would otherwise have the same joint designation.

ضرایب تبدیل واحدهای اندازه گیری

Quantity	To Convert From	To	Multiply By
area dimensions	in ²	cm ²	6.451 600 × 10 ²
current density	A/in ²	A/cm ²	1.550 003 × 10 ⁻²
deposition rate	lb/h	kg/h	4.535 924 × 10 ⁻¹
electrical resistivity	Ω·cm	Ω·m	1.000 000 × 10 ⁻²
flow rate	ft ³ /h	L/min	4.719 474 × 10 ⁻⁴
	gallon per hour	L/min	6.309 029 × 10 ⁻²
	gallon per minute	L/min	3.785 412
fracture toughness	ksi·in ^{1/2}	MN·m ^{-3/2}	1.098 843
	ksi·in ^{3/2}	MPa·m ^{3/2}	1.098 843
heat input	Btu	J	3.937 008 × 10
impact energy absorption	foot pound-force	J	1.355 818
linear measurements	in	mm	2.540 000 × 10
	ft	mm	3.048 000 × 10 ³
power density	W/in ²	W/cm ²	1.550 003 × 10 ³
pressure (gas and liquid)	psi	kPa	6.894 757
	lb/ft ²	kPa	4.788 026 × 10 ⁻²
	N/mm ²	kPa	1.000 000 × 10 ³
pressure (vacuum)	torr (mm Hg at 0°C)	Pa	1.333 224 10 ²
	micron (mm Hg at 0°C)	Pa	1.333 224 × 10 ⁻¹
tensile strength	psi	MPa	6.894 757 × 10 ⁻¹
	lb/ft ²	MPa	4.788 026 × 10 ⁻⁵
	N/mm ²	MPa	1.000 000
thermal conductivity	cal/(cm·s·°C)	W/(m·K)	4.184 000 × 10 ²
travel speed, wire feed speed	in/min	mm/s	4.233 333 × 10 ⁻¹

 Power source switch-off	 Mig process in spot welding	 Connector for IC and PC
 Power source switch-on	 TIG torch	 Manual MIG process
 Power source power supply	 TIG process	 Program MIG process
 General alarm	 2-Stage TIG process	 TIG procedure in direct current
 Operation with internal components (from front panel)	 Overtemperature alarm	 TIG process in alternating current
 Electrode holder torch	 LIFT start TIG process	 Voltage adjustment minimum
 MMA process	 Burn-Back minimum	 Voltage adjustment maximum
 Plasma torch	 Gas outflow	 F1 Function button
 Plasma cutting process	 A Current measurement	 Parameter selection button
 4-Stage TIG process	 P Program selection	 Measurement button
 MIG torch	 Set Parameter setting	 Memory button
 2-Stage MIG process	 MIG process Crater-Filter mode	 Escape button
 4-Stage MIG process	 Software update connector	 Pulse thickness setting
 MIG process in pause point	 Remote control	 MIG process

 Start HF TIG process	 Inductance	 Negative polarity
 Cellulose electrode	 Welding	 Cooling liquid inlet
 Burn-Back maximum	 TIG Bi-level	 Cooling liquid outlet
 MIG process in parent point	 Remote control	 Post-gas
 HF start TIG process	 Voltage measurement	 AC frequency
 Torch cap protection	 I _{SA} I _{SA} current setting	 Electrode diameter in TIG AC
 Constant current process	 I _{SD} I _{SD} current setting	 Voltage measurement
 Pulsed current process	 I _{SD} Standard electrode	 Current measurement
 Medium frequency process	 Burn-Back time	 Wire speed
 Wire speed	 Bi-level TIG process	 AC balance
 Soft-Start	 Post-Gas time	 Welding in alternating current
 Arc-Force	 Ground socket	 DC Welding in positive continuous current

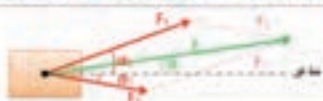
انواع نیروها

نیروهای هم راستا

محاسبات	پارامترها	مقدار نیرو: F_1, F_2	مقدار نیروی برآیند:
برآیند نیروهای هم جهت $F = F_1 + F_2$	مثال: اگر نیروهای 12N و 8N در جهت راست بر جسم زودر وارد شوند، برآیند نیروهای وارد بر جسم چند نیوتن و در کدام جهت است؟ [در جهت راست]	$F = F_1 + F_2 = 12 + 8 = 20 \text{ N}$	مقدار نیروی برآیند:
برآیند نیروهای مخالف جهت $F = F_1 - F_2$	مثال: اگر نیروی 12N در جهت راست و 8N در جهت چپ بر جسم زودر وارد شوند، برآیند نیروهای وارد بر جسم چند نیوتن و در کدام جهت است؟ [در جهت راست]	$F = F_1 - F_2 = 12 - 8 = 4 \text{ N}$	مقدار نیروی برآیند:

نیروهای غیر هم راستا


محاسبات	پارامترها	مقدار نیرو: F_1, F_2	مقدار نیروی برآیند: زاویه نیرو با سطح افقی: α
تبدیل محاسبات قطبی به محاسبات دکارتی $F_x = F \cdot \cos(\alpha)$ $F_y = F \cdot \sin(\alpha)$	مثال: اگر نیروی 200N با زاویه 60° درجه و نیروی 120N با زاویه 45° درجه بر جسمی وارد شوند، برآیند نیروهای وارد شده بر جسم چند نیوتن و با چه زاویه‌ای خواهد بود؟	$F_{x1} = F_1 \cdot \cos(\alpha) = 200 \cdot \cos(60^\circ) = 200 \cdot 0.5 = 100$ $F_{y1} = F_1 \cdot \sin(\alpha) = 200 \cdot \sin(60^\circ) = 200 \cdot 0.8660 = 173.21$ $F_{x2} = F_2 \cdot \cos(\alpha) = 120 \cdot \cos(45^\circ) = 120 \cdot 0.7071 = 84.85$ $F_{y2} = F_2 \cdot \sin(\alpha) = 120 \cdot \sin(45^\circ) = 120 \cdot 0.7071 = 84.85$	مقدار نیروی برآیند:
تبدیل محاسبات دکارتی به محاسبات قطبی $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ $\alpha = \tan^{-1}(F_y / F_x)$		$F_{xT} = F_{x1} + F_{x2} = 100 + 84.85 = 184.85$ $F_{yT} = F_{y1} + F_{y2} = 173.21 + 84.85 = 258.06$ $F = \sqrt{F_{xT}^2 + F_{yT}^2} = \sqrt{184.85^2 + 258.06^2} = 314.08$ $\alpha = \tan^{-1}(F_{yT} / F_{xT}) = \tan^{-1}(258.06 / 184.85) = 54.46^\circ$ [زاویه نیرو برآیند با محور x برابر 54.46° خواهد بود]	زاویه نیروی برآیند:



نیروی فنر (قانون هوک)

محاسبات	پارامترها	مقدار نیروی وارد شده بر فنر: F	ضریب ثابت فنر: k	جابجایی فنر: x
قانون حرکت در محدوده الاستیک فنر $F = k \cdot x$	مثال: اگر نیروی 150 نیوتن بر یک فنر با ضریب ثابت 10N/mm وارد شود طول این فنر چقدر افزایش خواهد یافت؟	$F = k \cdot x \Rightarrow 150 = 10 \cdot x \Rightarrow x = 15 \text{ mm}$	ضریب ثابت فنر:	جابجایی فنر:



DIN 1414-1 (1998-06) طبق		مته‌های از جنس فولادهای تندبر (HSS)		
نوع سوراخ	نوع سوراخ	گروه	زاویه سوراخ	زاویه تپش
 <p>نمای سه‌بعدی نمای جانبی</p>	N	کاربرد عمومی برای مواد تا $R_m = 1000 \text{ N/mm}^2$ مثلا فولادهای - سازه‌ای - کروم‌دار و - بیست‌زری	$30^\circ \dots 40^\circ$	118°
	H	سوراخکاری فلزات غیر آهنی نرم و براده کوتاه و مواد مصنوعی، مثلا آلزهای PMMA, CuZn (پلیکسی کلاس)	$13^\circ \dots 19^\circ$	118°
	W	سوراخکاری فلزات غیر آهنی نرم و براده بلند و مواد مصنوعی، مثلا آلزهای PA, Cu, Mg (پای امید) PVC و	$40^\circ \dots 47^\circ$	130°

مقادیر مرجع برای سوراخکاری با مته‌های از جنس HSS

جنس ماده کار	سختی R_m N/mm ²	سرعت برش V_c m/min	سرعت برش V_c در rpm				
			20	30	40	50	60
			سختی R_m در N/mm ²				
فولادهای استحکام پایین	$R_m < 800$	40	0.05	0.10	0.15	0.25	0.35
فولادهای استحکام بالا	$R_m > 800$	20	0.04	0.08	0.10	0.15	0.20
فولادهای رنگ نزن	$R_m > 800$	12	0.03	0.06	0.08	0.12	0.18
چدن خاکستری - چکش خوار	$\leq 250 \text{ HB}$	20	0.10	0.20	0.30	0.40	0.60
آل‌های Al	$R_m < 350$	45	0.10	0.20	0.30	0.40	0.60
آل‌های Cu	$R_m < 500$	60	0.10	0.15	0.30	0.40	0.60
ترموپلاستها	-	50	0.10	0.15	0.30	0.40	0.60
فوروپلاستها	-	25	0.05	0.10	0.18	0.27	0.35

مقادیر مرجع برای سوراخکاری با مته‌های الماسه

جنس ماده کار	سختی R_m N/mm ²	سرعت برش V_c m/min	سرعت برش V_c در rpm				
			20	30	40	50	60
			سختی R_m در N/mm ²				
فولادهای استحکام پایین	$R_m < 800$	90	0.05	0.10	0.15	0.25	0.40
فولادهای استحکام بالا	$R_m > 800$	80	0.08	0.13	0.20	0.30	0.40
فولادهای رنگ نزن	$R_m > 800$	40	0.08	0.13	0.20	0.30	0.40
چدن خاکستری - چکش خوار	$\leq 250 \text{ HB}$	100	0.10	0.15	0.30	0.45	0.70
آل‌های Al	$R_m < 350$	180	0.15	0.25	0.40	0.60	0.80
آل‌های Cu	$R_m < 500$	200	0.12	0.16	0.30	0.45	0.60
ترموپلاستها	-	80	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40

مورولوستانها	-	80	0,05	0,10	0,20	0,30	0,40
مقادیر مرجع در شرایط مختلف							
مقادیر مرجع برای سرعت برانده برداری و پیشروی برای شرایط میانگین صاف است:							
• مته	5	• عمق سوراخکاری > d	• متوسط	• استحکام قطعه کار، متوسط	• 30min	• عمر حدود	1
کوتاه							
2 • مقادیر مرجع فرا							
3 • شرایط مناسب افزایش می‌یابد.							
• شرایط نامناسب کاهش می‌یابد.							





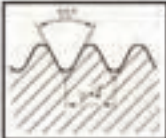

مشکلات و روش‌های رفع آنها در سوراخکاری

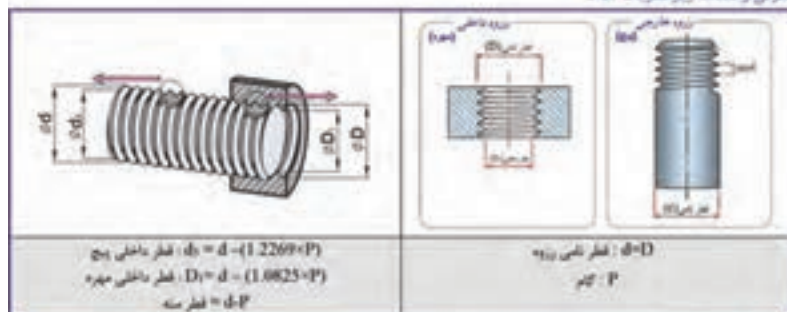
دوگ مته خراب شده است	سایش روی قطر خارجی	گشاد شدن سوراخ	تجمع براده در شیار برانده	خرد شدن و پاره شدن لبه‌های برش	سوراخ گرد نیست	عمر کوتاه	آرایش	
•	•	•	•	•				کنترل هندسه لبه‌های برش
			•			•		افزایش هدایت مواد روغنکاری و خنک‌کاری
		↓	↓		↓		↓	پیشروی را کاهش دهید.
			↑	↑				سرعت پیشروی را بیشتر کنید.
•	•		•			•	•	طول آزاد (بیرون مته گیر) را کاهش دهید.
•	•	•	•			•	•	مقادیر برانده برداری را کنترل کنید.
•	•			•		•		نوع و دما را کنترل کنید.

جدول پیچ‌ها

انواع رزوه‌ها

جدول علائم اختصاری کاربرد و نام‌نماده ها

DEN 202 (1999-11)		رزوه‌های راست‌گرد یک راهه (A/N)		سر و پاژ مشخصه و علامت آن
انواع رزوه‌ها	اندازه و گام (میلیمتر)		کاربرد	
	1	2		
	0.3	0.9	ساخت پیچ و مهره از مسابح ظرفیت و دقیق مانند ساخت سایر	M انواع متریک بر اساس استاندارد ISO
	1 (انته خشن)	68 (انته خشن)	برای مصارف عمومی	
	1 (انته ظریف)	1000 (انته ظریف)		
	12	180	پیچ یا بنده کششی	
	6	60	پیچ‌های تریوش و روغن خور	
	8	300	پیچ‌های حرکتی برای انتقال حرکت و قدرت	Tr رزوه انتقالی (ISO متریک)
	10	640	مصارف عمومی و انتقال حرکت	S انواع آریامی
	8	200	برای مصارف عمومی	Rd انواع گرد
	10	300	انتقال و جابجایی نسبتاً زیاد	
	$\frac{1}{8}$ in	6in	برای مصارف غیر آمریکایی	G انواع لوله استاندارد
	$\frac{1}{4}$ in	$\frac{3}{2}$ in	اتصالات پیچ و مهره	W انواع واشر



طبق DIN 13-1 (1999-11)		اندازه نامی رزوه معمولی (اندازهها به mm)		
سلسله‌بندی رزوه	P	قطر داخلی پیچ ($d_2 = d - 1.2269 \times P$)	قطر داخلی مهره ($D_1 = d - 1.0825 \times P$)	قطر سره ($d = D - P$)
M1	0.25	0.69	0.73	0.75
M1.2	0.25	0.89	0.93	0.95
M1.6	0.35	1.17	1.22	1.25
M2	0.4	1.51	1.57	1.6
M2.5	0.45	1.95	2.01	2.05
M3	0.5	2.39	2.46	2.5
M4	0.7	3.14	3.24	3.3
M5	0.8	4.02	4.13	4.2
M6	1	4.77	4.92	5.0
M8	1.25	6.47	6.65	6.8
M10	1.5	8.16	8.38	8.5
M12	1.75	9.85	10.11	10.2
M16	2	13.55	13.84	14
M20	2.5	16.93	17.29	17.5
M24	3	20.32	20.75	21
M30	3.5	25.71	26.21	26.5
M36	4	31.09	31.67	32
M42	4.5	36.48	37.13	37.5
M48	5	41.87	42.59	43
M56	5.5	49.25	50.05	50.5
M64	6	56.64	57.51	58

طبق DIN 13-2...10 (1999-11)				اندازه‌های نامی رزوه ریز (اندازهها به mm)			
سلسله‌بندی رزوه	قطر داخلی پیچ	قطر داخلی مهره	سلسله‌بندی رزوه	قطر داخلی پیچ	قطر داخلی مهره	سلسله‌بندی رزوه	قطر داخلی پیچ
M2×0.25	1.69	1.73	M10×0.25	9.69	9.73	M24×2	21.55
M3×0.25	2.69	2.73	M10×0.5	9.39	9.46	M30×1.5	28.16
M4×0.2	3.76	3.78	M10×1	8.77	8.92	M30×2	27.55
M4×0.35	3.57	3.62	M12×0.35	11.57	11.62	M36×1.5	34.16
M5×0.25	4.69	4.73	M12×0.5	11.39	11.46	M36×2	33.55
M5×0.5	4.39	4.46	M12×1	10.77	10.92	M42×1.5	40.16
M6×0.25	5.69	5.73	M16×0.5	15.39	15.46	M42×2	39.55
M6×0.5	5.39	5.46	M16×1	14.77	14.92	M48×1.5	46.16
M6×0.75	5.08	5.19	M16×1.5	14.16	14.38	M48×2	45.55
M8×0.25	7.69	7.73	M20×1	18.77	18.92	M56×1.5	54.16
M8×0.5	7.39	7.46	M20×1.5	18.16	18.38	M56×2	53.55
M8×1	6.77	8.92	M24×1.5	22.16	22.38	M64×2	61.55

رژه‌های نوزادان (T2)

رژه‌های استاندارد نوزادان ISO متریک				رژه‌های استاندارد نوزادان ISO متریک			
D=2.0 (P=2.0) (قطر داخلی روزه خارجی)				D=2.0 (P=2.0) (قطر داخلی روزه خارجی)			
D=2.0 (P=2.0) (قطر داخلی روزه داخلی)				D=2.0 (P=2.0) (قطر داخلی روزه داخلی)			
قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)
T10=2	7.5	8	0.25	T10=2	32	33	0.5
T12=3	8.5	9		T12=3	36	37	
T16=4	11.5	12		T16=4	39	40	
T20=4	15.5	16		T20=4	43	44	
T24=5	18.5	19		T24=5	50	51	
T28=5	22.5	23	T28=5	59	60		
T32=6	25	26	T32=6	69	70	1	
T36=6	32.5	33	T36=6	77	78		
T36=6	29	30	T36=6	87	88		
T36=10	25	26	T36=10	124	126		

رژه‌های ارزان متریک (S)

DUN 512 (1985-04)			رژه‌های ارزان متریک		
D=1.756.P (قطر داخلی روزه خارجی)			D=1.756.P (قطر داخلی روزه خارجی)		
D=1.5.P (قطر داخلی روزه داخلی)			D=1.5.P (قطر داخلی روزه داخلی)		
A=0.1 (الفی معیاری)			A=0.1 (الفی معیاری)		
قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)	قطر داخلی روزه (mm)
S12=3	6.79	7.5	S12=3	31.85	33.5
S16=4	9.06	10.0	S16=4	34.12	36
S20=4	13.06	14.0	S20=4	38.11	40
S24=5	15.32	16.5	S24=5	44.38	46.5
S25=5	19.32	20.5	S25=5	52.64	55
S32=6	21.58	23.0	S32=6	62.64	65
S36=8	25.59	27.0	S36=8	69.17	72
S40=7	27.85	29.5	S40=7	79.17	82

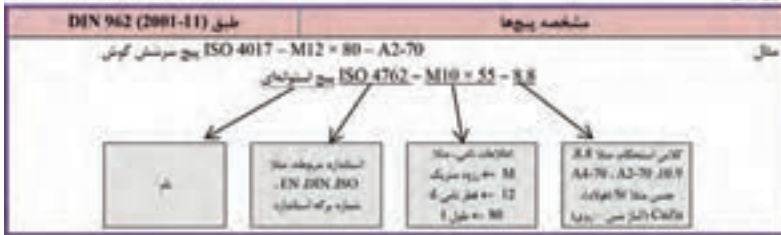
رزوه های لوله استوانه ای (G)

طبق DIN ISO 228-1		رزوه های لوله			
مشخصه رزوه	قطر خارجی (D)	قطر داخلی (d)	ضخامت (P)	مکان استاندارد بر اساس (D)	قطر معادل رزوه استاندارد (D)
G $\frac{1}{8}$	7.72	6.56	0.91	28	6.5
G $\frac{1}{4}$	9.73	8.57	0.91	28	6.5
G $\frac{3}{8}$	13.16	11.45	1.34	19	9.7
G $\frac{1}{2}$	16.66	14.95	1.34	19	16.1
G $\frac{3}{4}$	20.96	18.36	1.81	14	13.2
G 1	26.44	24.12	1.81	14	14.5
G1.1/4	33.25	30.29	2.31	11	16.8
G1.1/2	41.91	38.95	2.31	11	19.1
G1.3/4	47.80	44.85	2.31	11	19.1
G2	59.61	56.66	2.31	11	23.4
G2.1/2	75.18	72.23	2.31	11	26.7
G3	87.88	84.93	2.31	11	29.8
G4	113.03	110.07	2.31	11	35.8
G5	138.43	135.37	2.31	11	40.1
G6	163.83	160.87	2.31	11	40.1

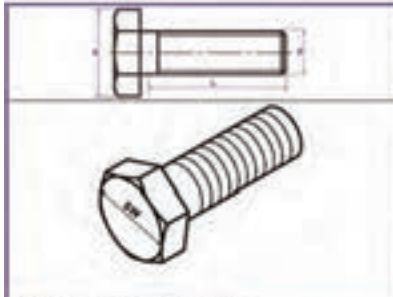
رزوه های ویت ورت (N)

رزوه های ویت ورت			(قطر استاندارد)		
D-d قطر خارجی Z (مکان استاندارد بر اساس D)			D ₁ -D ₂ -d-1.25P قطر داخلی P = 25.4mm Z (مکان استاندارد بر اساس P)		
مشخصه رزوه	قطر خارجی (D)	قطر داخلی (d)	مشخصه رزوه	قطر خارجی (D)	قطر داخلی (d)
1"	31.25	27.10	1 1/2"	41.27	37.15
1 1/8"	38.10	32.68	1 3/4"	44.45	37.95
1 1/4"	44.45	37.95	2"	50.80	43.57
1 1/2"	50.80	43.57	2 1/2"	57.15	49.02
2"	57.15	49.02	3"	63.50	55.37
2 1/2"	63.50	55.37	3 1/2"	76.20	66.91
3"	76.20	66.91	4"	88.90	78.89
3 1/2"	82.55	73.66			
4"	88.90	78.89			

بررسی نامگذاری پیچ‌ها



پیچ‌های سرشش‌گوش





- ننده معمولی (دنده خشان) این نوع پیچ با قطر ۱.۳ تا ۶۶ میلی‌متر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 4017)
- ننده ریز (دنده ظریف) این نوع پیچ با قطر ۱.۳ تا ۶۶ میلی‌متر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 8676)
- این نوع پیچ بهترین پیچی است که در صنایع ماشین سازی، خودروسازی و تولید دیگر دستگاه‌های صنعتی به کار می‌رود.
- این نوع پیچ دارای استحکام خمشی بالا می‌باشد.
- نوع ننده ریز (دنده ظریف) آن به دلیل صق کم رزوه و گام کوچک قابلیت بارگذاری بالاتری دارد.
- حداقل استحکام کششی 560 N/mm^2
- حداقل استحکام کششی 1090 N/mm^2

طبق DIN EN ISO 4017 (2001-03)		پیچ سر شش گوش با رزوه معمولی تا سرپیچ														
قطر نامی پیچ	d	3.5	4.4	5.5	6.6	8.0	9.5	11.0	13.0	16.0	19.0	22.0	27.0	33.0	40.0	48.0
اندازه آچارهوش	SW	5.5	7	8	10	13	16	18	24	30	36	46	55	65		
اندازه راس نا راس	e	6	7.7	8.8	11.1	14.4	17.8	20	26.2	33	39.6	50.9	60.8	71.3		
حداقل مقدار L	L	6	9	10	12	16	20	25	30	40	50	60	70	80		
حداکثر مقدار L	L	30	40	50	60	80	100	120	200	200	200	200	200	200		

طبق DIN EN ISO 8676 (2001-03)		پیچ‌های سر شش گوش با رزوه ظریف تا سرپیچ														
قطر نامی پیچ	d	3.5	4.4	5.5	6.6	8.0	9.5	11.0	13.0	16.0	19.0	22.0	27.0	33.0	40.0	48.0
اندازه آچارهوش	SW	13	16	18	24	30	36	46	55	65	75	85				
اندازه راس نا راس	e	14.4	17.8	20	26.2	33	39.6	50.9	60.8	71.3	82.6	93.6				
حداقل مقدار L	L	16	20	23	33	40	40	40	40	90	100	120				
حداکثر مقدار L	L	80	100	120	160	200	200	200	200	420	480	500				


پیچ‌های سر استوانه‌ای آکسی با ریزه معمولی

- این نوع پیچ با قطر ۱.۶ تا ۴۴ میلیمتر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 4762)
- این نوع پیچ در صنایع ماشین سازی و خودرو سازی استفاده بیشتری دارد.
- جالگری کم با قابلیت هزینه شدن گنگی پیچ مزیت این نوع پیچ است.
- حداقل استحکام کششی ۸۸۰ N/mm²
- حداکثر استحکام کششی ۱۲۹۰ N/mm²

شرح		پیچ‌های سر استوانه‌ای آکسی با ریزه معمولی												
قطر نامی پیچ	d	۳.۵	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۷	۱۹	۲۲	۲۷	۳۲
اندازه آچار پیچ	SW	2.5	3	4	5	6	8	10	14	17	19	22	27	32
اندازه فلزشی پیچ	d ₂	3	4	5	6	8	10	18	24	30	36	45	54	63
حداقل مقدار L	L	5	6	8	10	12	16	20	25	30	40	45	45	60
حداکثر مقدار L	L	30	40	50	60	80	100	120	160	200	200	200	200	300

پیچ‌های سر استوانه‌ای با شیار تخت

- این نوع پیچ با قطر ۱.۶ تا ۱۰ میلیمتر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 1207)
- این نوع پیچ در صنایع ماشین سازی و خودرو سازی استفاده بیشتری دارد.
- جالگری کم با قابلیت هزینه شدن گنگی پیچ مزیت این نوع پیچ است.
- حداقل استحکام کششی ۴۸۰ N/mm²
- حداکثر استحکام کششی ۵۸۰ N/mm²

شرح		پیچ‌های سر استوانه‌ای با شیار تخت									
قطر نامی پیچ	d	۱.۶	۲	۲.۵	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	
معماری شیار	n	0.4	0.5	0.6	0.8	1.2	1.2	1.6	2	2.5	
اندازه فلزشی پیچ	d ₂	3	3.8	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16	
حداقل مقدار L	L	2	3	3	4	5	6	8	10	12	
حداکثر مقدار L	L	16	20	25	30	40	50	60	80	80	

پیچ‌های سر مخروطی با شیار تخت



- این نوع پیچ با قطر ۱.۶ تا ۱۰ میلیمتر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 2009)