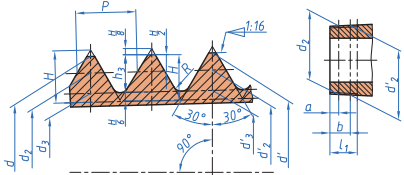


جدول ۴-۴۹

رزوه های معمولی و دندانه ریز متریک										
رزوه ISO متریک برای کاربرد عمومی، پروفیل نامی										
طبق (۱۹۹۹-۱) DIN ۱۳-۱۹										
<p> $d = D$ قطر نامی رزوه P گام $H_e = 0.6134 \cdot P$ عمق رزوه خارجی $H_f = 0.5413 \cdot P$ عمق رزوه داخلی $R = 0.1443 \cdot P$ شعاع پای رزوه بیخ $d_1 = D_1 - d = 0.6495 \cdot P$ قطر جناح $d_2 = D_2 - d = 0.6495 \cdot P$ قطر داخلی بیخ $D_1 = d_1 - 1/2269 \cdot P$ قطر داخلی مهره $d = d - P$ قطر منته زاویه جناح رزوه $S = \frac{\pi}{8} \left(\frac{d^2 - d_1^2}{4} \right)$ سطح مقطع تنش </p>										
اندازه نامی رزوه معمولی سری ۱ (اندازهها به mm)										
مشخصه رزوه d-D	گام P	قطر جناح d ₂ -D ₂	قطر داخلی		عمق رزوه		شعاع پای دندانه بیخ R	سطح مقطع تنش mm ²	قطر منته داخل مهره	اندازه آچار خور
			رزوه خارجی d ₁	رزوه داخلی D ₁	رزوه خارجی h ₂	رزوه داخلی H ₁				
M ۱	۰/۲۵	۰/۸۴	۰/۶۹	۰/۷۳	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۰۴	۰/۴۹	۰/۷۵	-
M ۱/۲	۰/۲۵	۱/۰۴	۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۰۴	۰/۷۳	۰/۹۵	-
M ۱/۶	۰/۳۵	۱/۳۸	۱/۱۷	۱/۲۲	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۰۵	۱/۲۷	۱/۲۵	۳/۲
M ۲	۰/۴	۱/۷۴	۱/۵۱	۱/۵۷	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۰۶	۲/۰۷	۱/۶	۴
M ۲/۵	۰/۴۵	۲/۲۱	۱/۹۵	۲/۰۱	۰/۲۴	۰/۲۰	۰/۰۷	۲/۳۹	۲/۰۵	۵
M ۳	۰/۵	۲/۳۸	۲/۳۹	۲/۴۶	۰/۳۱	۰/۲۷	۰/۰۷	۵/۰۲	۲/۵	۵/۵
M ۴	۰/۷	۳/۵۵	۳/۱۴	۳/۲۴	۰/۳۳	۰/۲۸	۰/۱۰	۸/۱۷	۳/۳	۷
M ۵	۰/۸	۴/۱۸	۴/۰۲	۴/۱۳	۰/۴۲	۰/۳۴	۰/۱۲	۱۳/۲	۴/۲	۸
M ۶	۱	۵/۴۵	۴/۷۷	۴/۹۲	۰/۵۱	۰/۴۳	۰/۱۴	۲۰/۱	۵/۰	۱۰
M ۸	۱/۳۵	۷/۱۹	۶/۴۷	۶/۶۵	۰/۷۷	۰/۶۸	۰/۱۸	۳۶/۶	۶/۸	۱۳
M ۱۰	۱/۵	۹/۰۳	۸/۱۶	۸/۳۸	۰/۹۲	۰/۸۱	۰/۲۲	۵۸/۰	۸/۵	۱۶
M ۱۲	۱/۷۵	۱۰/۸۶	۹/۸۵	۱۰/۱۱	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۲۵	۸۴/۳	۱۰/۲	۱۸
M ۱۶	۲	۱۴/۰۷	۱۳/۵۵	۱۳/۸۴	۱/۲۳	۱/۰۸	۰/۲۹	۱۵۷	۱۴	۲۴
M ۲۰	۲/۵	۱۸/۳۸	۱۶/۹۳	۱۷/۲۹	۱/۵۳	۱/۳۵	۰/۳۶	۲۴۵	۱۷/۵	۳۰
M ۲۴	۳	۲۲/۰۵	۲۰/۳۲	۲۰/۷۵	۱/۸۴	۱/۶۲	۰/۴۳	۳۵۳	۲۱	۳۶
M ۳۰	۳/۵	۲۷/۷۳	۲۵/۷۱	۲۶/۲۱	۲/۱۵	۱/۸۹	۰/۵۱	۵۶۱	۲۶/۵	۴۶
M ۳۶	۴	۳۳/۴۰	۳۱/۰۹	۳۱/۶۷	۲/۴۵	۲/۱۷	۰/۵۸	۸۱۷	۳۲	۵۵
M ۴۲	۴/۵	۳۹/۰۸	۳۶/۴۸	۳۷/۱۲	۲/۷۶	۲/۴۴	۰/۶۵	۱۱۲۱	۳۷/۵	۶۵
M ۴۸	۵	۴۴/۷۵	۴۱/۸۷	۴۲/۵۹	۳/۰۷	۲/۷۱	۰/۷۲	۱۴۷۳	۴۳	۷۵
M ۵۶	۵/۵	۵۲/۲۳	۴۹/۲۵	۵۰/۰۵	۳/۲۷	۲/۹۸	۰/۷۹	۲۰۰۳	۵۰/۵	۸۵
M ۶۴	۶	۶۰/۱۰	۵۶/۶۴	۵۷/۵۱	۳/۵۸	۳/۲۵	۰/۸۷	۲۶۷۶	۵۸	۹۵
نامی رزوه معمولی سری ۱ (اندازهها به mm)										
مشخصه رزوه P x d	قطر جناح d ₂ -D ₂	بیخ d ₃	قطر داخلی		قطر داخلی		مشخصه رزوه P x d	قطر جناح d ₂ -D ₂	بیخ d ₃	قطر داخلی D ₁
			مهره D ₁	مهره D ₁	مهره D ₁	مهره D ₁				
M 1x x ۰/۲۵	۱/۸۴	۱/۶۹	۱/۷۳	M ۱۰ x ۰/۲۵	۹/۸۴	۹/۶۹	M 12x x ۲	۲۲/۰۷	۲۱/۵۵	۲۱/۸۴
M 1x x ۰/۲۵	۲/۸۴	۲/۶۹	۲/۷۳	M ۱۰ x ۰/۵	۹/۶۸	۹/۵۳	M 13 x ۰/۵	۲۹/۰۳	۲۸/۱۶	۲۸/۳۸
M 1x x ۰/۲	۳/۸۷	۳/۶۶	۳/۷۸	M ۱۰ x ۱	۹/۲۵	۸/۷۷	M 13 x ۰/۲	۲۸/۰۷	۲۷/۵۵	۲۷/۸۴
M 1x x ۰/۳۵	۳/۷۷	۳/۵۷	۳/۶۲	M 11x x ۰/۳۵	۱۱/۷۷	۱۱/۵۲	M 14x ۱/۵	۳۵/۰۳	۳۴/۱۶	۳۴/۳۸
M 15x x ۰/۲۵	۴/۸۴	۴/۶۹	۴/۷۳	M 11x x ۰/۵	۱۱/۶۸	۱۱/۳۹	M 14x ۲	۳۳/۰/۷	۳۲/۵۵	۳۲/۸۴
M 15x x ۰/۲	۴/۸	۴/۶۹	۴/۶۶	M 11x ۱	۱۱/۳۵	۱۰/۷۷	M 14x ۱/۵	۴۱/۰۳	۴۰/۱۶	۴۰/۳۸
M 16x x ۰/۲۵	۵/۸۴	۵/۶۹	۵/۷۳	M 16x x ۰/۵	۱۵/۶۸	۱۵/۳۹	M 16x ۲	۴۰/۰/۷	۳۹/۵۵	۳۹/۸۴
M 16x x ۰/۵	۴/۶۸	۵/۲۹	۵/۴۶	M 16x ۱	۱۵/۳۵	۱۴/۷۷	M 16x ۱/۵	۴۶/۰۳	۴۶/۱۶	۴۶/۳۸
M 16x x ۱/۵	۵/۵۱	۵/۰۸	۵/۱۹	M 16x ۱/۵	۱۵/۰۳	۱۴/۱۶	M 16x ۲	۴۶/۰/۷	۴۵/۵۵	۴۵/۸۴
M 18x x ۰/۲۵	۷/۸۴	۷/۶۹	۷/۷۳	M 20 x ۱	۱۹/۳۵	۱۸/۷۷	M 20 x ۱/۵	۵۵/۰۳	۵۴/۱۶	۵۴/۳۸
M 18x x ۰/۵	۷/۶۸	۷/۲۹	۷/۴۶	M 20 x ۱/۵	۱۹/۰۳	۱۸/۱۶	M 20 x ۲	۵۴/۰/۷	۵۳/۵۵	۵۳/۸۴
M 18x ۱	۷/۳۵	۶/۷۷	۶/۹۲	M 20 x ۱/۵	۲۳/۰۳	۲۲/۶۶	M 20 x ۲	۶۲/۰/۷	۶۱/۵۵	۶۱/۸۴
(۱) سری ۲ و سری ۳ شامل اندازههای میانی هم هستند (مثلا M۹ - M۱۴ - M۱۴)										
طبق (۱۹۹۹-۱) DIN ISO ۲۳۲					طبق (۰۳-۰۷) DIN ۲۳۶					

جدول ۴-۵

طبق 2) DIN 336 (2003-07)		طبق 3) DIN ISO 272 (1979-10)												
رزوه های مخروطی متریک														
رزوه های مخروطی متریک با رزوه های داخلی (میله) مخروطه (طرح معمولی) (1)														
اندازه های رزوه خارجی														
														
$d_1 = d - 0.65 \cdot P$ قطر جناح $d_2 = d - 1.133 \cdot P$ قطر داخلی $H_1 = 0.866 \cdot P$ عمق (ارتفاع) $H_2 = 0.613 \cdot P$ عمق رزوه (ارتفاع) $R = 0.144 \cdot P$ شعاع پای رزوه بیچ														
مشخصه رزوه $d \times P$	طول رزوه L_1	عمق رزوه $h_3 \text{ max.}$	قطر داخلی		عمق رزوه		فاصله b	d'	d_2	d_3				
			فاصله a	$d = D$	$d_2 = D_2$	d_3								
M 5 keg	5	0.52	2	5	4.48	4.02	2.8	5.05	4.5	4.07				
M 6 keg	5.5	0.66	2.5	6	5.35	4.77	3.5	6.06	5.4	4.84				
M 8 x1 keg				8	7.35	6.77			8.06	7.4	6.84			
M 10 x1 keg				10	9.35	8.77			10.06	9.4	8.84			
M 12 x1 keg				12	11.35	10.77			12.06	11.4	10.84			
M 10 x1 keg	7	0.82	3	10	9.19	8.27	5	10.13	9.3	8.59				
M 12 x1 keg				12	11.19	10.27		12.13	11.3	10.59				
M 12 x1 keg	8.5	0.98	3.5	12	11.02	10.16	6.5	12.19	11.3	10.325				
M 14 x1 keg				14	13.02	12.16		14.19	13.3	12.35				
M 16 x1 keg				16	15.02	14.16		16.19	15.3	14.35				
M 18 x1 keg				18	17.02	16.16		18.19	17.3	16.35				
M 20 x1 keg				20	19.02	18.16		20.19	19.3	18.35				
M 22 x1 keg				22	21.02	20.16		22.19	21.3	20.35				
M 24 x1 keg				24	23.02	22.16		24.19	23.3	22.35				
M 26 x1 keg				26	25.02	24.16		26.19	25.3	24.35				
M 20 x1 keg	10.5	1.01	4.5	20	29.02	28.16	8	30.19	29.3	28.35				
M 26 x1 keg				26	35.02	34.16		36.22	35.3	34.35				
M 30 x1 keg				30	37.02	36.16		38.22	37.3	36.38				
M 42 x1 keg				42	41.02	40.16		42.22	41.3	40.38				
M 45 x1 keg	12	1.132	5	45	44.02	43.16	9	45.22	44.3	43.38				
M 48 x1 keg				48	47.02	46.16		48.22	47.3	46.38				
M 52 x1 keg				52	51.02	50.16		52.22	51.3	50.38				
M 27 x1 keg				27	25.5	24.5		27.25	25.9	24.8				
M 30 x1 keg				30	28.5	27.55		30.25	28.9	27.8				
M 33 x1 keg				33	31.5	30.55		33.25	31.9	30.8				
M 36 x1 keg				13	1.134	6		36	34.5	33.55	10	36.25	34.9	33.8
M 39 x1 keg								39	37.5	36.55		39.25	37.9	36.8
M 42 x1 keg	42	40.5	39.55				42.25	40.9	39.8					
M 45 x1 keg	45	43.5	42.55				45.25	43.9	42.8					
M 48 x1 keg	13	1.134	6	48	46.5	45.55	10	48.25	46.9	45.8				
M 52 x1 keg				52	50.5	49.55		52.25	50.9	49.8				
M 56 x1 keg				56	54.5	53.55		56.25	54.9	53.8				
M 60 x1 keg				60	58.5	57.55		60.25	58.9	57.8				

رزوه خارجی مخروطی متریک، $P=2\text{mm}/d=1\text{mm}$: (مخروطی) DIN 158-M 30x2 keg رزوه طرح معمولی

(1) برای اتصالات خود آهنگند (مثلا بیچ های درپوش، روغن خور، گریس خور) برای قطرهای نامی بزرگ استفاده از مواد آهنگند رزوه توصیه می شود.





(2) D قطر خارجی رزوه داخلی (میله) d_3 قطر جناح رزوه داخلی

جدول ۵۱-۴


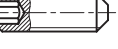
رزوه‌های ویتورت (WhitWorth)													
رزوه‌های ویتورت													
(غیراستاندارد)													
					<p>قطر خارجی $d=D$</p> <p>قطر داخلی $d_1=D_1=d-1/28 \cdot P$</p> <p>$=d-2 \cdot t_1$</p> <p>قطر جناح $d_2=D_2=d-0/64 \cdot P$</p> <p>تعداد دندانه در اینچ Z</p> <p>گام $P = \frac{25.4}{Z}$</p> <p>عمق رزوه $R_1=H_1=0/64 \cdot P$</p> <p>شعاع پای رزوه $R = 0/137 \cdot P$</p> <p>زاویه جناح دندانه 55°</p>								
مشخصه رزوه	قطر خارجی $d=D$	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر جناح $d_2=D_2$	تعداد دندانه در اینچ Z	عمق رزوه $h_1=H_1$	سطح مقطع داخلی mm^2	مشخصه رزوه	قطر خارجی $d=D$	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر جناح $d_2=D_2$	تعداد دندانه در اینچ Z	عمق رزوه $h_1=H_1$	سطح مقطع داخلی mm^2
$\frac{1}{4}$	6/35	4/72	5/54	20	17/5	17/5	$\frac{1}{4}$	21/75	21/10	29/42	7	2/22	577
$\frac{3}{8}$	7/94	6/13	7/02	18	29/5	29/5	$\frac{1}{2}$	38/10	32/68	35/39	6	2/71	829
$\frac{1}{2}$	9/52	7/99	8/51	16	44/1	44/1	$\frac{3}{4}$	44/45	37/85	41/32	5	2/35	1121
$\frac{3}{4}$	12/70	9/99	11/25	12	78/4	78/4	$1 \frac{1}{4}$	50/80	42/57	47/19	4/5	2/361	1491
$\frac{1}{2}$	15/88	12/92	14/40	11	1/48	121	$1 \frac{1}{2}$	57/15	49/02	52/09	4	4/07	1886
$\frac{3}{4}$	19/05	15/80	17/42	10	1/32	196	$2 \frac{1}{4}$	63/50	55/37	59/49	4	4/07	2208
$1 \frac{1}{4}$	22/32	18/61	20/42	9	1/81	272	$3 \frac{1}{4}$	76/20	66/91	72/56	3/5	4/65	3516
$2 \frac{1}{4}$	25/40	21/34	23/27	8	2/32	358	$4 \frac{1}{4}$	88/90	78/89	82/89	2/25	5/00	4888
رزوه‌های لوله													
طبق DIN EN 10226-1(2004-10)/ DIN ISO 228-1(2003-05)					رزوه‌های لوله ویتورت								
برای اتصالات بدون آب‌بند ، رزوه‌های داخلی و خارجی مخروطی‌استاندارد رزوه داخلی					برای اتصالات بدون آب‌بند ، رزوه‌های داخلی و خارجی مخروطی‌استاندارد رزوه خارجی								
مشخصات رزوه	DIN ISO 10226-1		قطر خارجی	قطر جناح	قطر داخلی	گام P	تعداد دندانه در اینچ Z	عمق رزوه $h=H_1$	طول مفید رزوه خارجی				
DIN ISO 228-1 رزوه داخلی و خارجی	DIN ISO 10226-1 رزوه خارجی	رزوه داخلی	$d=D$	$d_2=D_2$	$d_1=D_1$								
$G \frac{1}{4}$	$R \frac{1}{4}$	$RP \frac{1}{4}$	7/72	7/14	6/56	0/91	28	0/58	6/5				
$G \frac{3}{8}$	$R \frac{3}{8}$	$RP \frac{3}{8}$	9/72	9/15	8/57	0/91	28	0/58	6/5				
$G \frac{1}{2}$	$R \frac{1}{2}$	$RP \frac{1}{2}$	12/16	12/30	11/45	1/34	19	0/86	9/7				
$G \frac{5}{8}$	$R \frac{5}{8}$	$RP \frac{5}{8}$	16/66	15/81	14/95	1/34	19	0/86	10/11				
$G \frac{3}{4}$	$R \frac{3}{4}$	$RP \frac{3}{4}$	20/96	19/79	18/62	1/81	14	1/16	12/22				
$G \frac{7}{8}$	$R \frac{7}{8}$	$RP \frac{7}{8}$	26/44	25/28	24/12	1/81	14	1/16	14/5				
$G 1$	$R 1$	$RP 1$	32/32	31/77	30/29	2/31	11	1/28	16/8				
$G 1 \frac{1}{8}$	$R 1 \frac{1}{8}$	$RP 1 \frac{1}{8}$	41/91	40/42	38/95	2/31	11	1/28	19/11				
$G 1 \frac{1}{4}$	$R 1 \frac{1}{4}$	$RP 1 \frac{1}{4}$	47/80	46/32	44/85	2/31	11	1/28	19/11				
$G 2$	$R 2$	$RP 2$	59/61	58/14	56/66	2/31	11	1/28	22/4				
$G 2 \frac{1}{2}$	$R 2 \frac{1}{2}$	$RP 2 \frac{1}{2}$	75/81	73/71	72/22	2/31	11	1/28	26/7				
$G 3$	$R 3$	$RP 3$	87/88	86/41	84/92	2/31	11	1/28	29/8				
$G 4$	$R 4$	$RP 4$	112/02	111/55	110/07	2/31	11	1/28	35/8				
$G 5$	$R 5$	$RP 5$	138/42	136/95	135/27	2/31	11	1/28	40/11				
$G 6$	$R 6$	$RP 6$	162/82	162/25	160/87	2/31	11	1/28	40/11				


جدول ۵۲-۴- انواع پیچ‌ها

پیچ‌ها - نگاه کلی				
شکل	اجزاء	محدوده استاندارد تا.....از	استاندارد	کاربرد، خواص
پیچ‌های سرشش گوش				
	با تنه و رزوه معمولی	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۰۱۴	بیشترین نوع پیچ به کار رفته در ماشین‌سازی، دستگاه‌ها و خودروسازی در پیچ بارزوه تا سر: استحکام خستگی بالا
	با رزوه معمولی تا سر پیچ	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۰۱۷	
	با تنه و رزوه دندانه‌ریز	M۸×۱...M۶۴×۴	DIN EN ISO ۸۷۶۵	در مقایسه با رزوه معمولی: عمق کم رزوه، گام کوچک، قابلیت بارگذاری بالا، حداقل طول بست Le بیشتری لازم است.
	با رزوه دندانه‌ریز تا سر پیچ	M۸×۱...M ۶۴×۴	DIN EN ISO ۸۶۷۶	
	با تنه باریک	M۳...M۲۰	DIN EN ISO ۲۴۰۱۵	پیچ‌های انبساطی (کششی)، برای بارگذاری دینامیکی، در مونتاژ فنی درست و اصولی هیچ‌گونه ضامنی (واشر) لازم نیست.
	پیچ‌های انطباقی	M۸...M۴۸	DIN ۶۰۹	
پیچ‌های سر شش گوش برای سازه‌های فولادی				
	با اندازه آچارگیر بزرگ	M۱۲...M۳۶	DIN ۶۹۱۴	سازه‌های فولادی؛ اتصالات مقاوم به جابه‌جایی (GVP)، اتصالات تحت نیروهای برشی
	پیچ‌های انطباقی با اندازه آچارگیر بزرگ	M۱۲...M۳۰	DIN ۷۹۹۹	سازه‌های فولادی، اتصالات مقاوم به جابه‌جایی (GVP)، اتصالات تحت نیروهای برشی
پیچ‌های سر استوانه‌ای				

	پیچ آلنی، رزوه معمولی	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۷۶۲	ماشین‌سازی، تجهیزات و دستگاه‌ها و خودروسازی، جاگیری کم، با کلگی قابل خزینه در سر کوتاه: ارتفاع کم، بارگذاری پایین پیچ‌های با فشار تخت: پیچ‌های کوچک، بارگذاری پایین رزوه دندانه ریز: عمق کوچک رزوه، قابلیت بارگذاری بالا، حداقل عمق بست L بزرگ
	پیچ آلنی، رزوه دندانه ریز	M۸×۱...M۶۴×۴	DIN EN ISO ۲۱۲۶۹	
	پیچ آلنی با سر کوتاه	M۳...M۲۴	DIN ۷۹۸۴	
	با شیار تخت	M۱.۶...M۱۰	DIN EN ISO ۱۲۰۷	
پیچ‌های سر خزینه				
 	با شیار تخت	M۱.۶...M۱۰	DIN EN ISO ۲۰۰۹	کاربردهای متنوع در ماشین‌سازی، تجهیزات و خودروسازی؛ در پیچ‌های آلنی: قابلیت بارگذاری بالا در پیچ‌های با شیار چهارسو: بستن مطمئن و لق نشدن نسبت به پیچ‌های شیار تخت
	آلنی	M۳...M۲	DIN EN ISO ۱۰۶۴۲	
	کلگی عدسی با شیار تخت	M ۱/۶...M۱۰	DIN EN ISO ۲۰۱۰	
	کلگی عدسی با شیار چهارسو	M۱/۶...M ۱۰	DIN EN ISO ۷۰۴۷	
پیچ‌های ورق با رزوه ورق				

جدول ۵۳-۴

پیچ‌ها - نگاه کلی - مشخصه پیچ‌ها				
شکل	اجزا	محدوده استاندارد تا...از	استاندارد	کاربرد خواص
پیچ ورق سوراخ کن				
	سرتخت با شیار چهارسو	ST ۲/۲...ST ۶/۳	DIN EN ISO ۱۵۴۸۱	بدنه خودرو ورق کاری، ورق کاری، این پیچ‌ها هنگام بستن ورق را سوراخ و قلاویز می‌کنند.
	سرعدسی با شیار چهارسو	ST ۲/۲...ST ۶/۳	DIN EN ISO ۱۵۴۸۳	
پیچ‌های دوسر رزوه انطباقی				
	$L_e \sim 2.d$ $L_e \sim 1.5.d$ $L_e \sim 1.d$	M ۴...M ۲۴ M ۴...M ۴۸ M ۳...M ۴۸	DIN ۸۳۵ DIN ۹۳۹ DIN ۹۳۸	برای آلیاژ آلومینیومی برای چدن‌ها برای فولاد
پیچ‌های مغزی				
	با دنباله پینی و سر پیچ گوشتی خور	M ۱/۶...M ۱۲	DIN EN ۲۷۴۳۵	پیچ تحت تنش فشاری جهت نگهداری مطمئن موقعیت قطعات نسبت به هم، مثلاً اهرم‌ها، بوش‌های یاتاقان، توبی‌ها؛ پیچ‌های مغزی جهت انتقال توان گشتاور پیچشی، مثلاً به عنوان اتصال محور و توبی مناسب نیست.
	با دنباله پینی سرآلنی	M ۱/۶...M ۲۴	DIN EN SIO ۴۰۲۸	
	با دنباله مخروطی و سر پیچ گوشتی خور	M ۱/۶...M ۱۲	DIN EN ۲۷۴۳۴	
	با دنباله مخروطی و سرآلنی	M ۱/۶...M ۲۴	DIN EN ISO ۴۰۲۷	
	با دنباله یخ خورده و سر پیچ گوشتی خور	M ۱/۶...M ۱۲	DIN EN ۲۴۷۶۶	
	با دنباله یخ خورده و سرآلنی	M ۱/۶...M ۲۴	DIN EN ISO ۴۰۲۶	
پیچ‌های درپوش				
	یقه‌دار، سرشش گوش یا آلنی	M ۱۰×۱... M ۵۲×۱/۵	DIN ۹۰۸ DIN ۹۱۰	گیربکس‌ها، پیچ‌های تخلیه، سرریز و پر کردن روغن، ماشین کاری سطح نشین فلانچ روی بدنه لازم است، کاربرد با آب بندهای DIN ۷۶۰۳

پیچ‌های رزوه کردن (بدون براده برداری)				
	فرم‌های مختلف کلگی، مثلاً سرشش گوش، آلنی	M ۱۰.....M ۲۰	DIN ۷۵۰۰-۱	پیچ‌های تحت بار کم در مواد با شکل دهی بدون برداری، مثلاً DC ۰۴.....DC 01..... S۲۳۵ فلزات غیر آهنی، کاربرد بدون واشر قفل
پیچ‌های گوشواره‌ای، پیچ‌های قلاب				
	یا رزوه معمولی	M۸....M۱۰۰×۶	DIN ۵۸۰	گوشواره‌های حمل روی ماشین‌ها، تجهیزات، مقدار بارگذاری بستگی به زاویه بار دارد، ماشین کاری سطح نشیمن فلانج لازم است.
مشخصه پیچ‌ها				
<p>مثال: ISO ۴۰۱۷ - M۱۲×۸۰ - A۲-۷۰ پیچ سرشش گوش DIN ۹۱۰ - M۲۴×۱/۵ - St پیچ درپوش ISO ۴۷۶۲ - M۱۰×۵۵ - A/۸ پیچ استوانه‌ای</p> <p>کلاس استحکام مثلاً ۸/۸، ۱۰/۹، A۲-۷۰، A۴-۷۰، جنس فولاد مثلاً St (فولاد)، CuZn (آلیاژ مس - روی) اطلاعات نامی، مثلاً M ← رزوه متریک ۲۱ ← قطر نامی d ۰۸ ← طول l استاندارد مربوطه، مثلاً ISO، DIN، EN، شماره برگه استاندارد^۱ نام</p>				
<p>(۱) پیچ‌های طبق استانداردهای ISO، DIN EN یا ISO، DIN EN دارای علامت ISO در نام گذاری هستند. پیچ‌های طبق استاندارد DIN، دارای علامت DIN در نام گذاری هستند.</p>				

جدول ۵۴- ۴ کنترل هوا و سوخت در یک کوره دوار با سوخت نفتی

کنترل هوا و سوخت هنگامی که حداقل اکسیداسیون مذاب مورد نظر است. (c)	کنترل هوای با فشار مثبت و سوخت (b)	کنترل هوا و سوخت به طریق مشاهده ای (a)	
۴۴	۴۰	۴۲	دبی سوخت گالن/ساعت
۱۳۰	۱۵۰	معلوم نیست	فوت مکعب هوا/ پوند سوخت
۱۳۰	۱۳۹	۱۴۰	طول مدت اولین ذوب
۱۰۳	۱۰۳	۱۰۰	طول مدت چهارمین ذوب
			تفاوت ترکیب شیمیایی با ترکیب تئوریک
+۰/۰۵	-۰/۱۵	-۰/۴۵	درصد کربن
-۰/۱۲	-۰/۱۲	-۰/۳۶	درصد سیلیسیم
-۰/۱۲	-۰/۱۲	-۰/۳۶	درصد منگنز
			حداکثر درجه حرارت رکوپراتور (درجه سانتی‌گراد)
۹۰۰	۷۰۰	حدود ۹۵۰	حداکثر درجه حرارت هوا
۵۵۰	۴۲۵	۲۵۰	درصد آهن موجود در سر باره
۳/۴	۵/۴	۱۸	مصرف سوخت، گالن/تن
۳۹/۵	۳۱	معلوم نیست	درجه حرارت مذاب، سانتی‌گراد
۱۴۸۰	۱۴۹۰	معلوم نیست	

مصرف دیرگداز کوره : ۶۰ lb / Ton

مصرف لبه دود کش : ۲۷lb / Ton

قدرت : ۲۱۵Kwh

جدول ۵۵- ۴ انواع کوره‌های ذوب

نام سوخت	شکل سوخت	فلزی که ذوب می گردد	نوع کوره
زغال	پودر زغال نوع بی‌تومینی یا انتراسیت به صورت بریکت و تکه	چدن	شعله ای (رودباد ده)
کک	به صورت تکه	چدن	کوپل
مواد نفتی (گازوئیل یا مازوت)	مایع	فلزات غیر آهنی	کوره بوته‌ای
		فلزات غیر آهنی	بوته‌ای
		چدن، فولاد	زیمنس - مارتین
گاز		فلزات غیر آهنی	بوته‌ای
		چدن، فولاد	زیمنس - مارتین
		چدن	کوپل
	قوس مستقیم	فولاد، چدن	کوره قوس الکتریکی
			یک، دو و سه فازی
الکتریسیته	قوس غیر مستقیم	فلزات غیر آهنی	کوره قوس تشعشی
		چدن	
	مقاومتی	فلزات غیر آهنی	کوره قوس مقاومتی
	القائی	تمام فلزات	بوته‌ای و نوع گردان

جدول ۵۶- ۴ تأثیر گرم کردن مواد شارژ در شرایط ذوب

شرایط ذوب	شارژ در درجه حرارت محیط	شارژ گرم شده تا درجه حرارت ۴۰۰ °C
سرعت ذوب (کیلوگرم بر ساعت)	۹۰	۱۴۵
درصد افزایش سرعت ذوب	...	۶۰
افت درجه حرارت با شارژ ۱۰٪ ظرفیت بوته	۳۵	۵
مصرف سوخت برای ۱۰۰ کیلو مذاب	۶/۷	۴/۵
برحسب کیلوگرم	...	۳۲/۸
درصد تقلیل مصرف سوخت	۱۰۵۵	۵۵۵
درجه حرارت سوخت		

جدول ۵۷-۴ درصد اتلافات عناصر مختلف در تحت شرایط نوع شارژ و کوره

عنصر	شمش های اولیه			برگشتی ها و قراضه ها		
	کوره الکتریکی	کوره شعله ای	کوره بوتنه ای	کوره الکتریکی	کوره شعله ای	کوره بوتنه ای
آلومینیوم	۱-۱/۲	۱-۲	۱-۱/۵	۱-۲	۲/۵-۳	۱/۵-۲
منیزیم	۲-۳	۳-۵	۲/۵-۳/۵	۳-۵	۳-۱۰	۳-۶
برلیوم	۲-۳	۳-۵	۲/۵-۳/۵	۳-۵	۵-۱۰	۳-۶
سدیم	۲-۳	۳-۵	۲/۵-۳/۵	۳-۵	۵-۱۰	۴-۷
روی	۱-۳	۲-۴	۱-۳	۲-۳	۳-۵	۲-۴
منگنز	۰/۵	۱-۲	۰/۵-۱	۱-۲	۲-۳	۱-۲
قلع	۰/۵	۱-۱/۵	۰/۵-۱	۱-۱/۵	۱/۵-۲	۱/۵-۲
آهن	۰/۵	۰/۵-۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵-۱	۰/۵
نیکل	۰/۵	۰/۵-۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵-۱	۰/۵
سیلیسیم	۰/۵	۱-۱/۵	۰/۵-۱	۱-۱/۵	۱/۵-۲	۱-۲
مس	۰/۵	۱-۲	۰/۵-۱	۱-۲	۲-۳	۱-۲
سرب	۰/۵-۲	۱-۲	۱-۲	۱-۲	۱/۵-۲/۵	۱-۲

جدول ۵۸-۴ قابلیت انحلال هیدروژن در آلومینیوم و چند آلیاژ آن

قابلیت انحلال PPM	آلیاژ
۱/۲	آلومینیوم خالص
۰/۸۱	آلیاژ آلومینیوم با ۷ درصد سیلیسیم و ۳ درصد منیزیم
۰/۸۸	آلیاژ آلومینیوم با ۴/۵ درصد مس
۰/۶۷	آلیاژ آلومینیوم با ۱۶ درصد سیلیسیم و ۳/۵ درصد مس
۱/۱۵	آلیاژ آلومینیوم با ۴ درصد منیزیم و ۲ درصد سیلیسیم

جدول ۵۹-۴ مقایسه خواص مواد گاز زدا

	کلر Cl _۲	هگزا کلرو اتان C _۲ Cl _۶	کلرور آلومینیوم AlCl _۳	ازت، N _۲
حذف هیدروژن	خیلی خوب	خوب	خوب	تقریباً خوب
حذف اکسید آلومینیوم	خیلی خوب	خوب	خوب	کم
القاء گاز پوششی در سطح مذاب	خوب	خوب	خوب	کم
نوع سرباره	خشک	خشک	خشک	تر
مقدار فلز در سرباره	خیلی کم	کم	کم	زیاد
استفاده برای				
گاز زدایی تکباری (پاتیل)	بله	بله	بله	بله
گاز زدایی مداوم	بله	نه	نه	بله
کنترل مقدار گاز	خیلی خوب	خیلی خوب	خوب	خیلی خوب
قیمت نسبی	پائین	نسبتاً پائین	نسبتاً پائین	پائین
عیوب عمده	سمی و خورنده	نسبتاً خورنده	رطوبت گیر	تعداد زیاد فلز در سرباره

جدول ۶۰-۴ چگونگی گاززدایی و تصفیه مذاب از گازها و آخال‌ها

نوع فلز اصلی	گاز	نوع واکنش	نام عملیات	مواد موثر بر عملیات کیفی
آلومینیوم	H _۲	انحلالی (Al) _[H]	گاززدایی	ازت، کلر، مخلوط ۳۰-۷۰ و یا ۱۰-۹۰ ازت و کلر مواد قابل تبخیر نظیر، انواع کلرورها و فلوئورهای چندگانه
	O _۲	ترکیبی <Al _۲ O _۳ >	آخال زدایی	کلرورها و فلوئورهای سدیم، پتاسیم و گاه کلسیم
فولاد	H _۱	انحلالی (Fe) _[O]	گاززدایی	گاز CO در ضمن تصفیه مقدار هیدروژن را کاهش می‌دهد.
	O _۲	انحلالی (Fe) _[O] ترکیبی انواع اکسیدها	اکسیژن زدایی فلاکس زنی	منیزیم، آلومینیوم، تیتانیم، سیلیسیم و آلیاژهای آنها استفاده از فلاکس های حاوی کلسیم و سدیم عموماً براساس ترکیبات کربناتی و کاربیدی
	S	انحلالی (Fe) _[S]	گوگرد زدایی	مواد حاوی منیزیم، منگنز، کلسیم، کاربید کلسیم
	N _۲	انحلالی (Fe) _[N] ترکیبی نیتروها	گاززدایی	نظیر هیدروژن در آهن Al، Ti نیز می‌توانند نیتروها را خارج سازند، فلاکس های کلسیم و منیزیم
	H _۱	انحلالی (Cu) _[H]	گاززدایی	ازت، گاز کربنیک و مواد قابل تبخیر، و در بسیاری موارد اکسیژن زدایی کافی است.
مس	O _۲	انحلالی (Cu) _[O] ترکیبی Cu _۲ O	اکسیژن زدایی فلاکس زنی	فسفر، کربن، لیتیم، کلسیم فلاکس های حاوی سیلیس، براکس و ...
	S	انحلالی (Cu) _[S] ترکیبی Cu _۲ S	فلاکس زنی فلاکس زنی	کنترل در مواد شارژ فلاکس های حاوی سیلیسیم، براکس و بر
منیزیم	H _۱	انحلالی (Mg) _[H]	گاززدایی	مانند آلومینیوم از ازت بیشتر و کلر کمتر استفاده می‌شود.
	O _۲	ترکیبی <MgO> ترکیبی (Mg _۳ N)	آخال زدایی آخال زدایی	مواد کلروره، کلرور منیزیم، اسیدبوریک فلوربات آمونوم، ترکیبات حاوی گوگرد نظیر فوق

جدول ۴-۶۱ وزن مخصوص چند ترکیب در مقایسه با فلز مذاب

فلزات	وزن مخصوص در حالت مایع g/cm^3	ترکیبات	وزن مخصوص ترکیبات g/cm^3
Cu	۸/۲۲	CuCl _۲ CuO	۳/۰۵ ۵/۶
Al	۲/۳	Al _۲ O _۳ AlCl _۳ سرباره‌های اکسیدی	۴ ۱/۵۲ ۱/۸
Fe	۶/۹	FeO Fe _۳ O _۴ Fe _۲ O _۳ FeCl _۲ FeCl _۳ سرباره آهنی	۵/۱ ۲/۵۲ ۲/۸۰ ۳-۴/۲
Mg	۱/۵	MgO MgCl _۲	۳/۶ ۲/۳
Zn	۶/۵	ZnS ZnCl _۲ ZnO	۳/۹ ۲/۷۵ ۵/۶
		خاک نسوز و SiO _۲	۲

جدول ۶۲-۴ اندازه استاندارد بوته‌های گرافیتی

شماره	ارتفاع بیرونی میلی‌متر	قطر بالای بوته میلی‌متر	قطر شکم میلی‌متر	قطر ته بوته میلی‌متر	ظرفیت بوته براساس گنجایش آب کیلوگرم	ظرفیت برای برنج قرمز بر حسب کیلوگرم
۰۰۰	۷۴	۶۰	۶۰	۴۴	۰/۱۱	۰/۵۴
۱	۹۲	۸۳	۸۰	۵۷	۰/۲۳	۱/۳۵
۲	۱۱۴	۹۵	۹۴	۷۳	۰/۳۴	۲/۱۵
۳	۱۳۶	۱۰۸	۱۰۵	۷۶	۰/۴۵	۳/۸۵
۴	۱۴۶	۱۱۷	۱۱۶	۷۹	۰/۶۸	۴/۶۰
۶	۱۶۵	۱۳۳	۱۳۳	۹۸	۱/ -	۷/۰۰
۸	۱۸۱	۱۵۰	۱۵۰	۱۰۸	۱/۳۶	۹/۴۰
۱۰	۲۰۵	۱۵۴	۱۶۸	۱۲۵	۲/۱۸	۱۶/۳۵
۱۲	۲۱۶	۱۶۲	۱۷۴	۱۲۸	۲/۲۷	۱۹/۰۰
۱۴	۲۲۵	۱۶۷	۱۸۲	۱۳۳	۲/۶۰	۲۱/۷۵
۱۶	۲۳۵	۱۷۶	۱۹۰	۱۴۰	۳/۲۵	۲۴/۰۰
۱۸	۲۴۹	۱۸۵	۲۰۱	۱۴۸	۳/۹۰	۲۹/۰۰
۲۰	۲۶۲	۱۹۳	۲۱۳	۱۵۵	۴/۵۰	۳۳/۵۰
۲۵	۲۷۸	۲۰۸	۲۲۶	۱۶۵	۵/۴۰	۴۰/۴۰
۳۰	۲۹۲	۲۱۹	۳۳۷	۱۷۳	۶/۳۵	۴۷/۲۰
۳۵	۳۰۵	۲۲۸	۲۴۸	۱۸۱	۷/۲۵	۵۴/۰۰
۴۰	۳۱۷	۲۳۸	۲۵۷	۱۸۹	۸/۱۶	۶۰/۸۰
۴۵	۳۳۵	۲۵۰	۲۷۲	۱۹۸	۹/۵۲	۷۱/۲۰
۵۰	۳۵۰	۲۶۰	۲۸۲	۲۰۶	۱۰/۹۰	۸۱/۲۰
۶۰	۳۶۷	۲۷۵	۲۹۷	۲۱۷	۱۲/۷۰	۹۴/۸۰
۷۰	۳۸۳	۲۸۵	۳۱۰	۲۲۷	۱۴/۵۰	۱۰۸/۵۰
۸۰	۳۹۷	۲۹۷	۳۲۲	۲۳۵	۱۶/۳۰	۱۲۲/ -
۹۰	۴۱۱	۳۰۸	۳۳۳	۲۴۳	۱۸/۲۰	۱۳۵/۰۰
۱۰۰	۴۲۴	۳۱۸	۳۴۳	۲۵۱	۲۰/۰۰	۱۴۹/۰۰
۱۲۵	۴۴۱	۳۳۰	۳۵۷	۲۶۲	۲۲/۷۰	۱۷۰/۰۰
۱۵۰	۴۶۷	۳۵۰	۳۷۸	۲۷۶	۲۷/۷۰	۲۱۲/۰۰
۱۷۵	۴۸۹	۳۶۵	۳۹۵	۲۹۰	۳۱/۷۵	۲۳۷/۰۰
۲۰۰	۵۰۸	۳۸۱	۴۱۳	۳۰۱	۳۶/۳۰	۲۷۰/۰۰
۲۲۵	۵۲۷	۳۹۴	۴۲۷	۳۱۳	۴۰/۸۵	۲۸۵/۰۰
۲۵۰	۵۴۳	۴۰۶	۴۴۰	۳۲۲	۴۵/۴۰	۳۳۹/۰۰
۲۷۵	۵۵۹	۴۱۷	۴۵۲	۳۳۰	۴۹/۹۰	۳۷۳/۰۰
۳۰۰	۵۷۱	۴۲۹	۴۶۳	۳۴۰	۵۴/۴۰	۴۰۶/۰۰
۴۰۰	۶۱۷	۴۶۲	۵۰۰	۳۶۷	۷۲/۶۰	۵۴۲/۰۰

در جدول فوق شماره بوته‌ها براساس مقدار مذاب چدن بر حسب کیلوگرم مشخص شده است. به این معنی که بوته شماره ۶۰، ۶۰ کیلوگرم مذاب چدن را در خود جای می‌دهد و برای تبدیل آن به فلزات دیگر از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$\frac{\text{فلز چدن } m}{\text{فلز چدن } p} = \frac{\text{فلز } m}{\text{فلز } p}$$

جدول ۴-۶۳ پاتیل‌های مصرفی برای ذوب انواع فلزات

نام فلز	Bulladle با مخروطی جرتقیل	کمچه دو نفره	کمچه دستی	پاتیل لبه‌دار	پاتیل قوری شکل	پاتیل کفریز	پاتیل جدنی و فولادی	پاتیل با جداره دیرگداز
منیزیم	*	*	*	*			*	
آلومینیوم	*	*	*	*			*	*
چدن خاکستری	*	*	*	*	*			*
چدن مالی بل	*	*	*	*				*
چدن با گرافیت کروی	*	*	*	*	*			*
برنج ها و برنرها	*	*	*	*				*
فولاد بازی	*	*	*	*	*	*		*
فولاد اسیدی	*	*	*	*	*	*		*

جدول ۴-۶۴ ضخامت آستر نسوز پاتیل‌ها

میانگین ضخامت آستر نسوز				ظرفیت اسمی		
کف		سطوح جانبی		cwt	تن	تن (در واحد متری)
اینچ	میلی‌متر	اینچ	میلی‌متر			
۳	۷۶	۲	۵۱	۱۰	-	۰/۵۱
۳	۷۶	۲	۵۱	۱۵	-	۰/۷۶
۳	۷۶	۲	۵۱	۰	۱	۱/۰۲
۳	۷۶	۲	۵۱	۵	۱	۱/۲۷
۳	۷۶	۲	۵۱	۱۰	۱	۱/۵۴
۳	۷۶	۲	۵۱	۰	۲	۲/۰۳
۴/۵	۱۱۴	۳	۷۶	۱۰	۲	۲/۵۴
۴/۵	۱۱۴	۳	۷۶	۰	۳	۳/۰۵
۴/۵	۱۱۴	۳	۷۶	۱۰	۳	۳/۵۶
۴/۵	۱۱۴	۳	۷۶	۰	۴	۴/۰۶
۷	۱۷۸	۴/۵	۱۱۴	۰	۵	۵/۰۸
۷	۱۷۸	۴/۵	۱۱۴	۰	۶	۶/۱۰
۷	۱۷۸	۴/۵	۱۱۴	۰	۷	۷/۱۱
۷	۱۷۸	۴/۵	۱۱۴	۰	۸	۸/۱۳
۷	۱۷۸	۴/۵	۱۱۴	۰	۱۰	۱۰/۱۶

جدول ۴-۶۵ استاندارد شیب مدل بر اساس دین ۱۵۱۱

شیب بر حسب میلی‌متر	ارتفاع بر حسب میلی‌متر	شیب بر حسب درجه	ارتفاع بر حسب میلی‌متر
۱/۵	تا ۲۵۰	۳	تا ۱۰
۲	۲۵۰-۳۲۰	۲	۱۰-۱۸
۳	۳۲۰-۵۰۰	۱ و ۳۰'	۱۸-۳۰
۴/۵	۵۰۰-۸۰۰	۱	۳۰-۵۰
۷	۸۰۰-۱۲۰۰	۴۵'	۵۰-۸۰
۱۱	۱۲۰۰-۲۰۰۰	۳۰'	۸۰-۱۸۰
۲۱	۲۰۰۰-۴۰۰۰	—	—

جدول ۴-۶۶ شیب مدل بر اساس روش‌های قالب‌گیری دین ۱۵۱۱ آلمان

نسبت شیب به ارتفاع	ارتفاع بر حسب میلی‌متر	شرح
$\frac{1}{20}$	تا ۱۰	حالت اول: مدل از قالب جدا می‌شود.
$\frac{1}{200}$	تا ۱۰۰۰	
$\frac{1}{15}$	تا ۱۰	حالت دوم: قالب از مدل جدا می‌شود و مدل در قالب زیری باقی می‌ماند و یا قالب رویی همراه با مدل از قالب زیری جدا می‌شود.
$\frac{1}{100}$	تا ۱۰۰۰	
$\frac{1}{5}$	تا ۱۰	حالت سوم: ماسه از ماسه و یا قالب از قالب جدا می‌شود و مدلی در قالب وجود ندارد (مانند قالب‌گیری شابلونی).
$\frac{1}{15}$	تا ۱۰۰۰	

جدول ۴-۶۷ درصد انقباض تئوری و عملی فلزات در قالب‌های موقت

درصد انقباض عملی	درصد انقباض تئوری	جنس فلز
۱/۳ - ۰/۵	۱	چدن خاکستری
۲ - ۰/۸	۱/۲	چدن با گرافیت کروی بدون عملیات حرارتی
۰/۸ - ۰	۰/۵	چدن گرافیت کروی با عملیات حرارتی
۲ - ۱	۱/۶	چدن تمپر سفید (GTW)
۱/۵ - ۰	۰/۵	چدن تمپر سیاه (GTS)
۲/۵ - ۱/۵	۲	فولاد ریختگی
۲/۸ - ۲/۳	۲/۳	فولاد منگنز
۱/۵ - ۰/۸	۱/۲	آلیاژهای آلومینیم
۱/۵ - ۱	۱/۲	آلیاژهای منیزیم
۲/۱ - ۱/۵	۱/۹	مس الکترولیت
۲ - ۰/۸	۱/۵	آلیاژ مس و قلع (برنز)
۱/۶ - ۰/۸	۱/۳	آلیاژ مس و قلع و روی (برنج قرمز)
۱/۸ - ۰/۸	۱/۲	آلیاژ مس و روی (برنج)
۲/۳ - ۱/۸	۲	آلیاژهای مس مخصوص [Cu-Zn-Mn(Fe-Al)]
۲/۳ - ۱/۹	۲/۱	آلیاژهای آلومینیم برنز
۱/۵ - ۱/۱	۱/۳	آلیاژ روی
۰/۶ - ۰/۴	۰/۵	فلزات سفید (آلیاژهای سرب و قلع)

جدول ۴-۶۸ شیب بر حسب درصد

ارتفاع قالب‌گیری غیر معمولی	ارتفاع قالب‌گیری معمولی	شرح
۳ درصد	۲ درصد	شیب خارجی
۵ درصد	۳ درصد	شیب داخلی

جدول ۴-۶۹ تعیین ارتفاع تکیه‌گاه زیری در ماهیچه‌های عمودی

ارتفاع تکیه‌گاه زیری بر حسب میلی‌متر = h_1										قطر ماهیچه = D ارتفاع ماهیچه = h
بیش از	۱۶۰۱	۱۰۰۱	۶۵۱	۴۰۱	۲۵۱	۱۶۱	۱۰۱	۵۱	تا	
۲۵۰۰	۲۵۰۰	۱۶۰۰	۱۰۰۰	۶۵۰	۴۰۰	۲۵۰	۱۶۰	۱۰۰	۵۰	تا ۵۰
—	—	—	—	—	—	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۵۰ - ۱۰۰
—	—	—	—	—	۵۰	۵۰	۴۰	۴۰	۳۰	۱۰۰ - ۲۰۰
—	—	—	—	۸۰	۶۰	۶۰	۵۰	۵۰	۴۰	۲۰۰ - ۳۰۰
—	—	۲۰۰	۱۰۰	۸۰	۷۰	۷۰	۶۰	۶۰	۵۰	۳۰۰ - ۴۰۰
۱۴۰	۱۲۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۰۰	۸۰	۸۰	۷۰	۷۰	۶۰	۴۰۰ - ۵۰۰
۱۷۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	—	۵۰۰ - ۶۰۰
۱۹۰	۱۷۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۳۰	—	—	۶۰۰ - ۷۰۰
۲۲۰	۲۰۰	۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۷۰	—	—	—	۷۰۰ - ۸۰۰
۲۵۰	۲۳۰	۲۳۰	۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	۲۰۰	—	—	—	۸۰۰ - ۹۰۰

جدول ۴-۷۰ تعیین طول تکیه‌گاه‌های افقی بر حسب میلی‌متر

طول تکیه‌گاه = $I_1 = I_2$										طول ماهیچه = L $D = \frac{D=d}{\gamma}$	
بیش از	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	۷۵۰	۵۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۵۰		تا
۳۰۰۰	۳۰۰۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	۷۵۰	۵۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۵۰	تا ۵۰
—	—	—	—	—	—	—	۴۰	۳۰	۲۰	۱۵	۵۰ - ۱۰۰
—	—	—	—	—	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰۰ - ۲۰۰
—	—	—	۱۱۰	۱۰۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	—	۲۰۰ - ۳۰۰
۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۶۰	۵۰	—	۳۰۰ - ۴۰۰
۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۲۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	—	—	۴۰۰ - ۵۰۰
۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	—	—	۵۰۰ - ۶۰۰
۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	—	—	—	۶۰۰ - ۷۰۰
۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۲۰	—	—	—	—	۷۰۰ - ۸۰۰
۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	—	—	—	—	—	۸۰۰ - ۹۰۰
۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	—	—	—	—	—	—	۹۰۰ - ۱۰۰۰
۲۴۰	۲۳۰	۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	—	—	—	—	—	—	۱۰۰۰ - ۱۱۰۰
۲۶۰	۲۵۰	۲۴۰	۲۳۰	۲۲۰	—	—	—	—	—	—	۱۱۰۰ - ۱۲۰۰
۲۸۰	۲۷۰	۲۶۰	۲۵۰	—	—	—	—	—	—	—	۱۲۰۰ - ۱۳۰۰
۳۰۰	۲۹۰	۲۸۰	—	—	—	—	—	—	—	—	بیش از ۱۳۰۰

جدول ۴-۷۱ استاندارد تراش مجاز در آلیاژهای مختلف بر حسب میلی‌متر

جنس قطعه	اندازه قطعه	سطوح زبری	سطوح داخلی و جانبی	سطوح رویی
چدن	تا ۱۵۰	۲/۵	۳	۵
	تا ۳۰۰	۳	۳/۵	۵/۵
	۳۰۰ - ۵۰۰	۴	۵	۶
	۵۰۰ - ۹۰۰	۴/۵	۵/۵	۶/۵
	۹۰۰ - ۱۵۰۰	۵	۶	۸
فولاد	تا ۱۵۰	۳	۳	۶
	۱۵۰ - ۳۰۰	۵	۶	۶
	۳۰۰ - ۵۰۰	۶	۶	۸
	۵۰۰ - ۹۰۰	۶	۷	۹/۵
	۹۰۰ - ۱۵۰۰	۶	۸	۱۲
فلزات غیر آهنی	۱۰ - ۷۵	۱/۵	۱/۵	۲
	۷۵ - ۲۰۰	۱/۵	۲	۲/۵
	۲۰۰ - ۳۰۰	۲	۲/۵	۳
	۳۰۰ - ۵۰۰	۲/۵	۳	۳/۵
	۵۰۰ - ۹۰۰	۳	۳/۵	۴/۵
	۹۰۰ - ۱۵۰۰	۳	۴	۵

جدول ۴-۷۲ استاندارد تراش مجاز در سوراخ‌ها بر حسب میلی‌متر در شعاع

طول سوراخ بر حسب میلی‌متر									قطر سوراخ بر حسب میلی‌متر	
۱۰۰۰	۷۷۵	۵۴۵	۳۸۵	۲۲۵	۱۶۵	۸۵	۲۰	تا	از	
به بالا	۱۰۰۰	۷۷۰	۵۴۰	۳۸۰	۲۲۰	۱۶۰	۸۰			
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۵۰	۲۰	
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۳	۱۰۰	۵۵	
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۴	۴	۱۸۰	۱۰۵	
۹	۸	۷	۶	۵	۵	۵	۵	۲۲۰	۱۸۵	
۹	۸	۷	۶	۶	۶	۶	۶	۵۶۰	۲۲۵	
۹	۸	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۹۶۰	۵۶۵	
۹	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۱۰۰۰	۹۶۵	
۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	به بالا	۱۰۰۰	

جدول ۴-۷۳ میانگین دمای پیشگرم قالب با توجه به نوع مذاب

جنس مذاب ریختگی	دمای قالب (°C)
آلیاژهای قلع	۷۰-۱۲۰
آلیاژهای سرب	۸۰-۱۶۰
آلیاژهای روی	۱۸۰-۲۲۰
آلیاژهای منیزیم	۲۶۰-۲۹۰
آلیاژهای آلومینیوم	۲۵۰-۳۱۰
آلیاژهای مس	۲۸۰-۳۵۰

جدول ۴-۷۴ ترکیب مواد پوششی مورد استفاده در قالب‌های فلزی

درصد ترکیب وزنی در آب						شماره پوشش
روان کارها		عایق‌ها				
گرافیت	پودر تالک	پودر سیلیس	اکسید فلزی	گل آتش خوار	سیلیکات سدیم	
۱				۴	۲	۱
				۴	۸	۲
			۱۷		۱۱	۳
	۲۰				۲۳	۴
	۱۰	۵			۳۰	۵
		۴۱			۱۸	۶
			۶۰		۸	۷
	۶۲				۷	۸

جدول ۴-۷۵ اثر درجه حرارت بر روی میزان گاز حل شده (هیدروژن) در مذاب آلومینیوم

حالت	درجه حرارت بر حسب	مقدار هیدروژن حل شده $CC/100\text{ gr}$
حالت جامد	۰	1×10^{-7}
حالت جامد	۳۰۰	1×10^{-2}
حالت جامد	۴۰۰	5×10^{-2}
حالت جامد	۵۰۰	12×10^{-2}
حالت جامد	۶۰۰	26×10^{-2}
حالت جامد	۶۶۰	36×10^{-2}
حالت مذاب	۶۶۰	69×10^{-2}
حالت مذاب	۷۰۰	92×10^{-2}
حالت مذاب	۷۲۵	۱/۰۷
حالت مذاب	۷۵۰	۱/۲۳
حالت مذاب	۸۰۰	۱/۶۷
حالت مذاب	۸۵۰	۲/۱۵

جدول ۴-۷۶ مشخصات سه نوع خاک نسوز سیلیسی، آلومینایی و منیزی

منیزی	آلومینا (کوراندوم)	سیلیسی (کوارتز)	مشخصات فیزیکی
۲۸۰۰	۲۳۰۰	۱۷۰۰	نقطه ذوب (درجه سانتی گراد)
۲/۹۵ - ۲/۹۷	۳/۰۵ - ۳/۱	۲ - ۲/۲	دانسیته (g/cm^3)
۴	۲/۶	۱/۷	هدایت حرارتی صفر تا ۱۲۰۰ درجه سانتی گراد بر حسب (W/m.C)
۱۳/۸	۸/۲	۱۲/۲	ضریب انبساط صفر تا ۱۲۰۰ درجه سانتی گراد ($10^6 \times$)
۳۶۵	۴۸۰	۷۱۵	مقاومت به شوک حرارتی

جدول ۴-۷۷ انتخاب دیرگداز مناسب کوره القایی با توجه نوع مذاب

منیزی	آلومینایی	سیلیسی	نوع دیرگداز	نوع مذاب
نامناسب	مناسب/ ولی گران بوده و مقرون به صرفه نیست	مناسب	آلیاژهای آلومینیوم/چدن ها / فولادهای ساده کربنی/ آلیاژهای مس/ فلزات رنگین	
مناسب	مناسب/ ولی گران بوده و مقرون به صرفه نیست	نامناسب	فولادهای آلیاژی/ فولادهای نسوز/ فولادهای منگنزدار	

مقدار خاک مورد نیاز کوره القایی با توجه به نوع خاک نسوز مصرفی از روابط زیر محاسبه می‌گردد.

$$M \times 0.25 = \text{وزن خاک نسوز سیلیسی (تن): رابطه (۱)}$$

$$M \times 0.38 = \text{وزن خاک نسوز آلومینا (تن): رابطه (۲)}$$

$$M \times 0.3 = \text{وزن خاک نسوز منیزیتی (تن): رابطه (۳)}$$

M = ظرفیت کوره برحسب تن

مثال: برای کوره القایی به ظرفیت ۱۵۰ کیلوگرم مذاب مقدار خاک نسوز سیلیسی مصرفی را محاسبه کنید؟

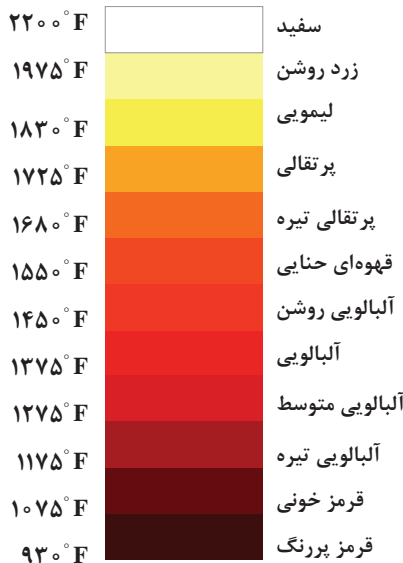
$$W = 0.25 \times M = 0.25 \times 150 = 37.5 \text{ Kg}$$

خاک سیلیسی

جدول ۴-۷۸ زمان و بیره قسمت‌های مختلف کوره القایی

ظرفیت کوره	کف کوره	منطقه کونیک شابلون	دیواره برای هر گام ۱۰ سانتی متری
۲ تا ۵ تن	۶-۸ دقیقه	۳-۸ دقیقه	۲-۴ دقیقه
۵ تا ۱۰ تن	۸-۱۵ دقیقه	۸-۱۵ دقیقه	۴-۸ دقیقه
۱۰ تا ۲۰ تن	۱۵-۳۰ دقیقه	۱۵-۳۰ دقیقه	۸-۱۵ دقیقه
۲۰ تا ۳۰ تن	۳۰-۴۰ دقیقه	۳۰-۴۰ دقیقه	۱۵-۲۰ دقیقه
۳۰ تا ۴۰ تن	۴۰-۵۰ دقیقه	۴۰-۵۰ دقیقه	۲۰-۲۵ دقیقه

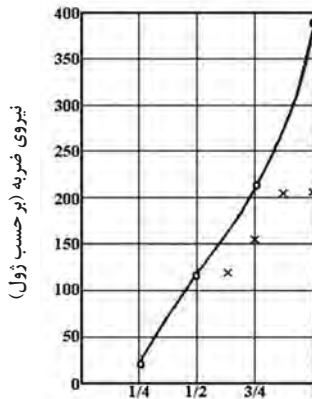
در این تصویر که شاخصه رنگ دمایی در فولاد را نشان می‌دهد به وضوح مشخص است که در دماهای بالای ۱۸۳۰ درجه فارنهایت (حدوداً ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد) رنگ فلز به زرد روشن تبدیل می‌گردد که در ادامه با بالا رفتن دمای فلز، به رنگ سفید متمایل می‌شود.



جدول ۴-۷۹ نوع انجماد

پوسته‌ای	میانی	خمیری
فلزات خالص آلیاژ آلومینیوم برنز آلیاژ آلومینیوم-سیلیسیم (حدود ۱۲٪) آلیاژ برنج سیلیسیم‌دار فولادهای کم کربن	آلیاژهای آلومینیوم بابت بیش از ۱٪ عنصر آلیاژی برنج زرد فولادهای کم آلیاژی و کم کربن	آلیاژ آلومینیوم - مس آلیاژ آلومینیوم - منیزیم آلیاژ فسفر برنز آلیاژ برنز قلع آلیاژ برنج سرخ فولادهای پر کربن آلیاژهای فسفر نیکل

نمودار نیروی ضربه‌ای لازم برای شکستن تغذیه‌های فولاد ساده کربنی بر حسب سطح مقطع اتصال



سطح مقطع اتصال سیستم راهگاهی و یا تغذیه (بر حسب اینچ مربع)

جدول ۴-۸۰ شرایط مناسب جهت برش کاری آلیاژهای مختلف در هنگام کار با یک ماشین اره نواری، برای بریدن راهگاه‌ها و تغذیه

اطلاعات کلی	ماده خنک کننده	فشار برش	سرعت متر بر دقیقه		نام آلیاژ
			دور کم	دور زیاد	
بافزایش سختی قطعه سرعت براده‌برداری کاهش می‌یابد.	در صورت چسبیدن براده به ابزار برش باید استفاده شود.	۱۲/۵ کیلوگرم برای ۲۵ میلی‌متر ضخامت	≥ 600	≥ 120	آلیاژهای مس
۱۲/۵ ضخامت بیش از ۱ میلی‌متر سرعت برش را کاهش می‌دهد.	در صورت چسبیدن براده به ابزار برش باید استفاده شود.	کم	۱۰۶۰	۱۵۰	آلیاژهای آلومینیوم و منیزیم
—	در صورت چسبیدن براده به ابزار برش باید استفاده شود.	متوسط	۴۵۰	۱۵۰	آلیاژهای آهنی (برش نواری)

جدول ۴-۸۱ مشخصات نازل و فشار اکسیژن مناسب برای مشعل با توجه به ضخامت اتصال راهگاه و یا تغذیه در قطعه ریختگی

مقدار اکسی استیلین m ^۲ /h	مقدار اکسیژن m ^۲ /h	سرعت برش mm/Min	فشار اکسیژن ۱۰°N/mm ^۲	قطر نازل مشعل cm	ضخامت قطعه ریخته‌گری cm
۰/۳۶-۰/۴۵	۳/۶۰-۴/۵۰	۲۲۸/۶-۴۵۷/۲	۱۹۳۰۶۰-۲۷۵۸۰۰	۰/۱۱-۰/۱۵	۲/۵۴
۰/۴۵-۰/۵۶	۵/۲۳-۶/۵۴	۱۵۲/۴-۲۲۰/۲	۱۵۱۶۹۰-۲۴۴۷۵۰	۰/۱۷-۰/۲۰	۵/۰۸
۰/۴۵-۰/۶۵	۵/۸۶-۸/۲۱	۱۰۱/۶-۲۵۴	۲۲۷۵۳۵-۳۷۹۲۲۵	۰/۱۷-۰/۲۰	۱۹/۳۵
۰/۵۶-۰/۷۳	۶/۶۵-۱۰/۹۸	۱۰۱/۶-۲۰۳/۲	۲۸۹۵۹۰-۴۱۳۷۰۰	۰/۲۰-۰/۲۱	۱۰/۱۶
۰/۷۰-۰/۹۰	۱۱/۳۲-۱۶/۰۵	۷۶/۲-۱۳۷/۱۶	۲۴۸۲۲۰-۵۵۱۶۰۰	۰/۲۴-۰/۲۵	۱۵/۲۴
۱-۱/۳۰	۱۷/۲۷-۲۱/۲۴	۴۸/۲۶-۸۱/۲۸	۴۵۵۰۷۰-۶۶۱۹۲۰	۰/۲۵-۰/۲۷	۲۵/۴
۱/۱۸-۱/۵۵	۲۰/۳۹-۲۵/۶۲	۳۵/۵۶-۶۶/۰۴	۲۹۹۹۱۰-۵۹۲۹۷۰	۰/۲۷-۰/۳۰	۳۰/۴۸
	۴۵/۳۱-۸۴/۹۶		۱۵۱۶۹۰-۳۳۰۹۶۰	۰/۵۶-۰/۸۴	۶۰/۹۶
	۸۴/۹۶-۱۳۰/۲۷		۸۲۷۴۰-۲۶۲۰۱۰	۰/۷۳-۱/۲۷	۹۱/۴۴

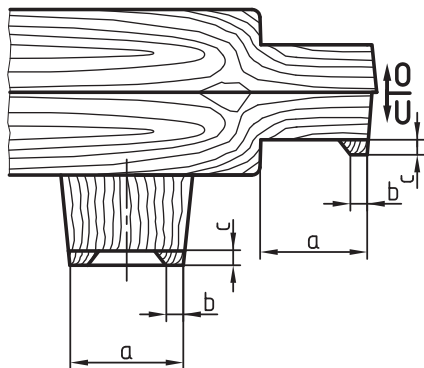
جدول ۴-۸۲ رنگ فلزات مختلف

فلزات	رنگ	قرمز Red	سبز Green	آبی Blue
آهن		۱۹۶	۱۹۷	۱۹۹
نقره		۲۵۱	۲۵۰	۲۴۵
آلومینیوم		۲۴۶	۲۴۶	۲۴۶
طلا		۲۵۵	۲۲۵	۱۵۳
مس		۲۵۵	۲۱۲	۱۹۳
کرم		۱۹۷	۱۹۷	۱۹۷
نیکل		۲۱۳	۲۰۵	۱۹۲
تیتانیوم		۱۹۶	۱۸۷	۱۷۸
پلاتین		۲۱۶	۲۰۹	۲۰۱

جدول ۴-۸۳ استاندارد چوب‌ها

گونه و جنس چوب	علائم اختصاری
چوب فشرده و سخت	H۱a
افرا، گلابی، گردو، گیلان و ...	H۱
توسکا، نمدر، کاج، سرو و ...	H۲
کاج سفید، کاج مخملی و ...	H۳

جدول ۴-۸۴ جدول ابعاد زه ریزش ماسه در ساختمان مدل



دو طرفه		یک طرفه		جدول زه ریزش ماسه
b	c	b	c	پهنای تکیه‌گاه = a
۶	۳	۸	۴	تا ۵۰ میلی‌متر
۱۱	۵	۱۴	۷	تا ۱۰۰ میلی‌متر
۱۸	۷	۲۲	۱۰	تا ۲۰۰ میلی‌متر

جدول ۴-۸۵ کاستن برخی از چوب‌ها در جهات مختلف

S%	R%	L%	نوع چوب	S%	R%	L%	نوع چوب
۷/۱۷	۵/۳۷	۰/۱۰	داغداغان	۴/۱۳	۲/۰۶	۰/۱۱	افرا
۱۰/۳۰	۵/۴۰	۰/۴۴	گردو	۴/۱۳	۲/۶۵	۰/۰۳	بلوط
۷/۰۳	۵/۲۵	۰/۲۰	جنگلی قرمز	۴/۱۵	۳/۱۶	۰/۳۰	توسکا
۶/۱۱	۳/۲۵	۰/۱۰	سرو	۶/۹۰	۵/۳۵	۰/۲۶	زبان گنجشک
۴/۱۰	۳/۸۵	۰/۰۵	نارون	۲/۶۲	۲/۰۸	۰/۰۹	نوعی کاج
۸	۶/۸۲	۰/۲۱	جنگلی سفید	۲/۸۷	۲/۴۹	۰/۰۱	نوعی کاج

جدول ۴-۸۶ تعداد قطعات‌های چوب بر حسب قطر اسمی

حداقل تعداد قطعات	قطر اسمی مدل بر حسب میلی‌متر
۳	تا ۲۰۰
۵	۲۰۰ تا ۶۰۰
۷	۶۰۰ تا ۱۰۰۰
۹	۱۰۰۰ تا ۱۶۰۰
۱۱	۱۶۰۰ تا ۲۰۰۰
۱۳	بالاتر از ۲۰۰۰

جدول ۸۷-۴ رنگ مدل طبق استاندارد دین ۱۵۱۱

جنس قطعه	زمینه مدل و قالب ماهیچه	سطح تراشکاری	محل مبرد
چدن خاکستری	قرمز	زرد	آبی
چدن با گرافیت کروی	آلبالویی	زرد	قرمز
فولاد ریخته‌گری	آبی	زرد	قرمز
چدن چکش‌خوار	خاکستری	زرد	قرمز
فلزات سنگین	زرد	قرمز	آبی
فلزات سبک	سبز	زرد	آبی

شناخت سایر قسمت‌های عمومی به وسیله رنگ

محل تکیه‌گاه‌ها و قرارگاه‌های ماهیچه	سیاه رنگ
قطعات آزاد مدل و بخش‌هایی که بعد از قالب‌گیری باز می‌شوند.	دور تا دور به رنگ سیاه
قسمت‌هایی از قالب که نیاز به قوس دارد.	محلی را که باید در قالب قوس بزنند روی مدل به رنگ سیاه مشخص کرده و اندازه شعاع قوس را روی آن می‌نویسند
زهوارها و زائده‌ها	زمینه مدل هاشور سیاه با زاویه
سطوحی که نیاز به تراشکاری دارد.	در سطوحی با اندازه کوچک و بزرگ سیاه، اما در سطوح بسیار بزرگ هاشور سیاه مایل
مدل‌های شابلونی و شابلون‌ها	سطح شابلون لاک الکل یا کیلر، پنخ‌خوردگی شابلون به رنگ زمینه قطعه ریختگی

جدول ۸۸-۴ انواع سوهان

اندازه اسمی سوهان بر حسب میلی‌متر									شماره	ظریف/خشن
۴۵۰	۳۷۵	۳۱۵	۲۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۵	۱۰۰	۸۰		
تعداد آج در یک سانتی‌متر از طول سوهان										
۵	۵/۶	۶/۳	۷/۱	۸	۹		۱۰	-	۰	۴۵ خیلی خشن
		۸	۹	۱۰	۱۱/۲	۱۲/۵	۱۴	۱۶	۱	خشن
		۱۲/۵	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲/۴	۲۵	۲	متوسط
		۱۸	۲۰	۲۲/۴	۲۵	۲۸	۳۱/۵	۳۵/۵	۳	ظریف
۱۴	۱۶	۲۵	۲۸	۳۱/۵	۳۵/۵	۴۰	۵۰	۵۰	۴	خیلی ظریف

جدول ۴-۸۹ استاندارد و درجه بندی سوهان

جدول گروه بندی درجه های سنباده							
درجه	فوق العاده نرم	خیلی نرم	نرم	متوسط	زبر	خیلی زبر	فوق العاده زبر
شماره در سیستم اروپائی	۴۰۰ تا ۶۰۰	۲۲۰ تا ۳۸۰	۱۶۰ تا ۲۰۰	۱۲۰ تا ۱۵۰	۸۰ تا ۱۲۰	۴۰ تا ۸۰	۱۲ تا ۳۰

خطرات ۴-۹۰ ناشی از عملیات ماسه زنی فلزات مختلف

جنس	خطرات بهداشتی احتمالی	حد مجاز mg/m^3
آلومینیوم	سبب تحریک سیستم تنفسی می شود	۱۵
مس	سبب تحریک سیستم تنفسی می شود	۱
آهن	سبب سیدروزین می شود	۱۰
روی و مس	سبب تب دود فلزی می شود	۱۵
سرب	سبب نوربانی محیطی بالینی و تحت بالینی، شکست سلول های خونی و کم خونی، نقص عملکرد کلیه افزایش فشار خون، کاهش تعداد اسپرم و افزایش احتمال سرطان می شود.	۰/۰۵

جدول ۴-۹۱ انواع کابل مورد استفاده در جوشکاری قوس الکتریک

نمره کابل	طول ۸۰-۳۰متر	طول ۸۰-۳۰متر	طول ۱۵-۰متر	قطر کابل
	آمپر	آمپر	آمپر	میلی متر
۴	۴۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۲۴/۴
۳	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۲۱
۲	۳۰۰	۳۵۰	۴۰۰	۱۹/۲
۱	۲۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۱۸/۳
۱	۱۷۵	۲۰۰	۲۵۰	۱۶/۴
۲	۱۵۰	۱۹۵	۲۰۰	۱۵/۳
۳	۱۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۴/۴
۴	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	۱۳/۵

برای معرفی الکترودها در استاندارد (American Welding Society) AWS الکترودها را با یک حرف و یک عدد چهار یا پنج رقمی معرفی می‌کنند. XXXX - E حرف E به این معنی است که الکتروده در روش قوسی الکتریکی روکش دار به کار می‌رود. دو عدد بعد از حرف بیانگر میزان استحکام کششی مفتول الکتروده برحسب واحد psi است. سومین حرف بیانگر روش جوشکاری است. حرف چهارم نیز نوع پوشش را نشان می‌دهد. جدول زیر اطلاعات مورد نیاز برای انواع الکترودهای رایج در روش قوسی با الکتروده روکش دار را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۹۲

ردیف	عدد سوم	عدد چهارم
۱	در تمام حالت‌ها سطحی، افقی، قائم، بالا سر	سلولزی با جریان مستقیم و متناوب
۲	عمودی سر بالا	رتیلی با جریان مستقیم
۳	افقی روی سطح عمودی	رتیلی با جریان مستقیم و متناوب
۴	افقی، از بالای سر، از بالا به پایین	رتیلی
۵		قلیایی با جریان مستقیم
۶		قلیایی با جریان مستقیم و متناوب
۷		اسیدی
۸		قلیایی محتوی پودر آهن و در بعضی موارد پوشش‌های مرکب

جدول ۴-۹۳

اختلاف پتانسیل	شدت جریان قائم و بالای سر	شدت جریان تخت	قطر الکتروده
۲۲-۲۶	۱۲۰-۱۴۰	۱۴۰-۱۵۰	۱/۸ اینچ
۲۲-۲۶	۱۶۰-۱۸۰	۱۷۰-۱۹۰	۵/۳۲ اینچ
۲۲-۲۶	۲۰۰-۲۲۰	۱۹۰-۲۵۰	۳/۱۶ اینچ
۲۲-۲۷	-	۲۶۰-۳۲۰	۷/۳۲ اینچ
۲۲-۲۷	-	۲۸۰-۳۵۰	۱/۴ اینچ
۲۶-۲۹	-	۳۶۰-۴۵۰	۵/۱۶ اینچ

جدول ۴-۹۴ ترکیب عمومی سنگ‌های بوکسیت

Al_2O_3	۴۰ تا ۶۰ درصد
Fe_2O_3	۵ تا ۳۰ درصد
SiO_2	۱ تا ۸ درصد
TiO_2	۲ تا ۴ درصد
H_2O	۱۲ تا ۳۰ درصد

جدول ۴-۹۵ حدود تقریبی ضریب ریختگی برای آلیاژهای مختلف

آلیاژ	ضریب ریختگی
چدن‌ها	۰/۰۲۷/۵۵
فولادها	۰/۰۳/۴۵
فلزات و آلیاژهای غیر آهنی	۰/۰۶/۷

جدول ۴-۹۶ قابلیت انحلال هیدروژن در آلومینیوم و چند آلیاژ آن

آلیاژ	قابلیت انحلال PPM ^۱
آلومینیوم خالص	۱/۲
آلیاژ آلومینیوم با ۷٪ سیلیسیم و ۳٪ منیزیم	۰/۸۱
آلیاژ آلومینیوم با ۴/۵٪ مس	۰/۸۸
آلیاژ آلومینیوم با ۱۶٪ سیلیسیم و ۳/۵٪ مس	۰/۶۷
آلیاژ آلومینیوم با ۴٪ منیزیم و ۲٪ سیلیسیم	۱/۱۵

۱- قسمت بر میلیون Part per million

جدول ۹۷-۴ درصد تلفات عناصر مختلف تحت شرایط نوع شارژ و کوره

عنصر	شمش های اولیه			قراضه ها و برگشتی ها		
	کوره الکتریکی	کوره شعله ای	کوره بوته ای	کوره الکتریکی	کوره شعله ای	کوره بوته ای
آلومینیوم	۱-۱/۲	۲-۱	۱-۱/۵	۲-۱	۲/۳-۵	۱/۲-۵
منیزیم	۳-۲	۵-۳	۲/۳-۵/۵	۵-۳	۱۰-۳	۶-۳
مس	۰/۵	۲-۱	۰/۱-۵	۲-۱	۳-۲	۲-۱
سیلیسیم	۵	۱-۱/۵	۰/۱-۵	۱-۱/۵	۱/۲-۵	۲-۱
آهن	۰/۵	۰/۱-۵	۰/۵	۰/۵	۰/۱-۵	۰/۵

جدول ۹۸-۴ شمش های اولیه مورد استفاده در آلیاژهای مس

نام عنصر	نقطه ذوب C°	چگال gr / cm ^۳	درصد خلوص	نحوه عرضه در بازار
مس	۱۰۸۵	۸/۹	۹۹/۵-۹۹/۹	ورق ها و مفتول ها
قلع	۲۳۲	۷/۳	۹۹/۵-۹۹/۹	شمش و مفتول
سیلیسیم	۱۴۰۰	۲/۴	۹۹/۵-۹۹/۸	شمش و سیلیسیم کریستالیزه
روی	۴۱۹	۷/۱	۹۹/۵-۹۹/۹	شمش با جرم های مختلف
سرب	۳۲۷	۱۱/۳	۹۹/۵-۹۹/۸	شمش های قابل برش
نیکل	۱۴۵۳	۸/۹	۹۹/۵-۹۹/۹	انواع شمش های کاتدی و ساچمه

جدول ۹۹-۴ مشخصات برنج ها نسبت به رنگ

رنگ	درصد مس
مسی	بیش از ۹۸
زرد تیره	۹۰
قرمز	۸۰-۸۵
زرد روشن	۶۵-۷۰
زرد متمایل به سفید	۶۰

جدول ۱۰۰-۴ فشار بخار روی در برنج مذاب (میلی متر جیوه)

درجه حرارت °C	% ۴۰	% ۳۵	% ۳۰	% ۲۰
۹۰۰	۱۶۰	۱۲۵	۹۰	۳۰
۱۰۰۰	۴۲۰	۳۳۰	۲۳۰	۸۰
۱۱۰۰	۹۸۰	۷۶۰	۵۴۰	۱۸۰
۱۲۰۰	۲۰۰۰	۱۵۵۰	۱۱۰۰	۳۷۰

جدول ۱۰۱-۴ ترتیب افزودن عناصر در آلیاژسازی مس

نام آلیاژ	مس	قلع	روی	سرب	نیکل	فسفر	مشخصات
برنج	۱	-	۲	-	-	-	بعد از افزایش روی به هم زده شود
برنج قلع	۱	۲	۳	-	-	-	بعد از افزایش روی به هم زده شود
آلیاژ توپ ۱۰-۲-۸۸	۱	۲	۳	-	-	-	قبل از ریختن خوب مخلوط شود
آلیاژ توپ ۵-۵-۵-۸۸	۱	۲	۴	۳	-	-	قبل از ریختن خوب مخلوط شود
فسفر برنز	۱	-	۳	-	-	۲ و ۴	قبل از ریختن خوب مخلوط شود
ورشو	۲ و ۱	۳	۵	۴	۲ و ۱	-	قبل از ریختن خوب مخلوط شود
نیکل و برنز	۲ و ۱	-	-	-	۲ و ۱	-	قبل از ریختن خوب مخلوط شود

نحوه استفاده از جدول:

مثال آلیاژ ورشو ابتدا مس و نیکل را با هم اضافه می کنیم سپس قلع را اضافه می کنیم بعد از آن سرب اضافه می شود و آخرین مرحله روی اضافه می گردد.

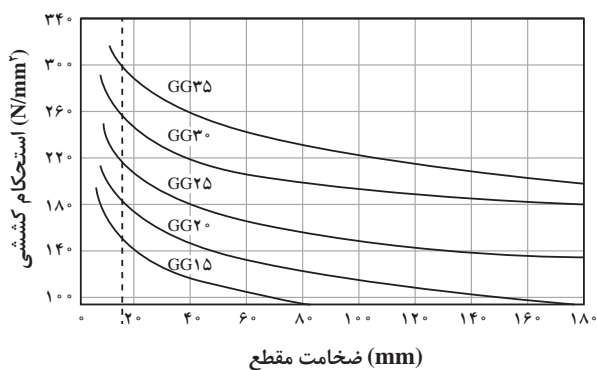
جدول ۱۰۲-۴ گرافیت های ورقه ای از نظر شکل

کیفیت سطح براده برداری شده	سرعت انجماد	کربن معادل	جوانه زایی	خواص مکانیکی	نوع گرافیک
مناسب	مناسب	در حد یوتکتیک	به خوبی انجام شده	خوب	A
نامناسب	مناسب	نزدیک به یوتکتیک	نامناسب	ضعیف	B
کاملاً مناسب	آهسته	بالای یوتکتیک	انجام شده	بسیار ضعیف	C
عالی	بالا (قالب فلزی)	در حد یوتکتیک	انجام شده	بهتر از نوع A	D
مناسب	نسبتاً بالا	پایین نقطه یوتکتیک	انجام شده	بهتر از نوع A	E

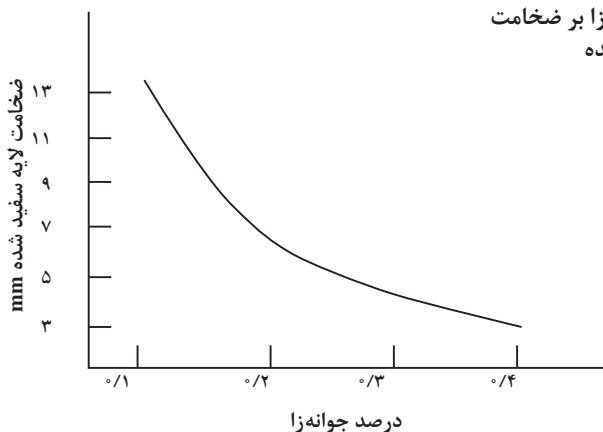
جدول ۴-۱۰۳ تقسیم‌بندی گرافیت‌ها از نظر اندازه

شماره اندازه	طول گرافیت (mm)
I	بزرگ‌تر از ۱
II	۰/۵-۱
III	۰/۲۵-۰/۵
IV	۰/۱۲-۰/۲۵
V	۰/۰۶-۰/۱۲
VI	۰/۰۳-۰/۰۶
VII	۰/۰۱۵-۰/۰۳
VIII	کمتر از ۰/۰۱۵

جدول ۴-۱۰۴ تغییرات مقاومت کششی بر حسب ضخامت مقطع برای چدن خاکستری



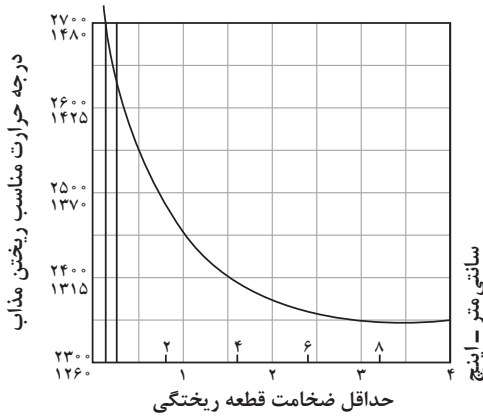
تأثیر مواد جوانه‌زا بر ضخامت قسمت سفید شده



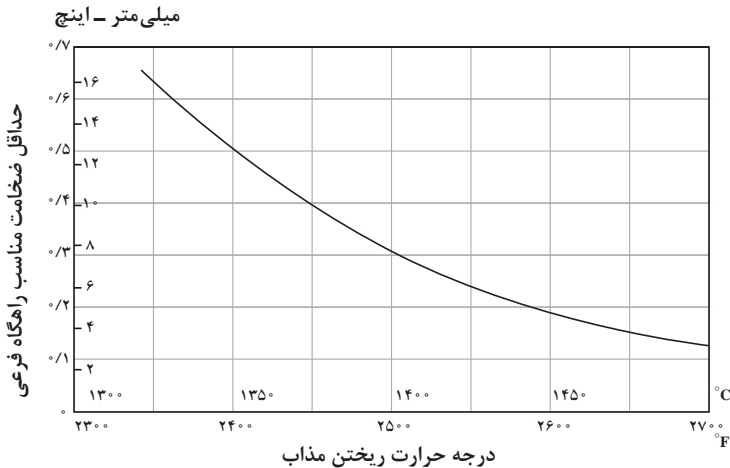
جدول ۴-۱۰۵

مجموع سطوح مقاطع فرعی (سانتی متر مربع)		وزن قطعه ریختگی (کیلوگرم)
راه گاه بارریز کوتاه	راه گاه بارریز بلند	
۳/۲	۲/۵	۱۰
۳/۸	۳	۳۰
۴/۵	۳/۵	۵۰
۶	۴	۱۰۰
۱۰	۶	۵۰۰
۱۵	۹	۱۰۰۰

نمودار دمای مذاب رییزی بر حسب حداقل ضخامت قطعه

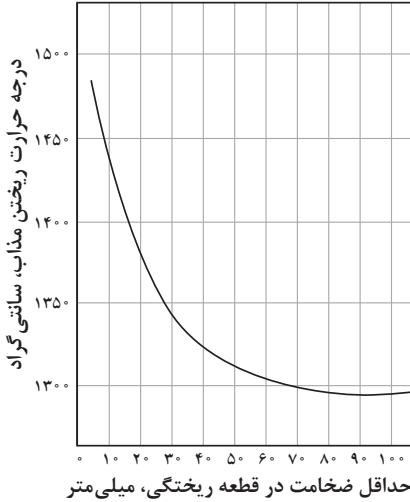


نمودار حداقل ضخامت نسبت راهگاهی بر اساس دمای مذاب رییزی



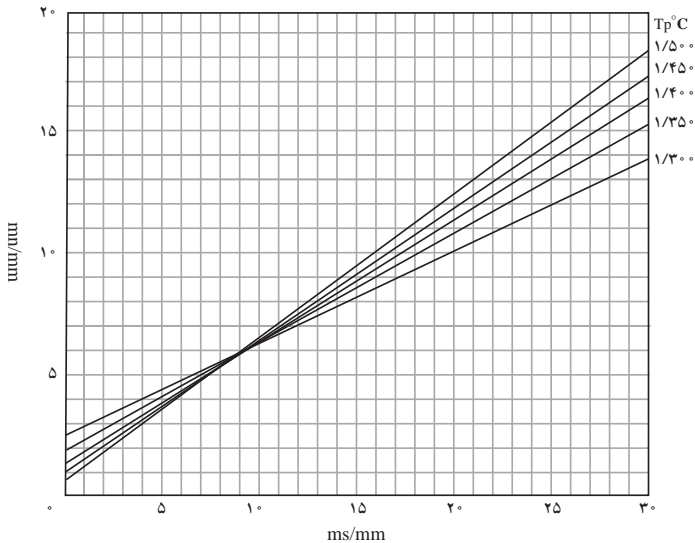
جدول ۴-۱۰۶

جرم قطعه ریختگی کیلوگرم	حداکثر عرض راه گاه فرعی متر	حداقل فاصله بین دو راه گاه فرعی مجاور متر
۵	۰/۰۱۹	۰/۰۳۷
۵۰	۰/۰۳۲	۰/۰۶۲
۵۰۰	۰/۰۵	۰/۰۷۵
۵۰۰۰	۰/۰۷۵	۰/۱۲۵
۵۰۰۰۰	۰/۱۲۵	۰/۲۰



تغذیه گذاری چدن های خاکستری
نمودار دمای مذاب ریزی براساس حداقل
ضخامت قطعه

تعیین مدول گلوبی براساس دمای مذاب ریزی و حداقل مدول قطعه



جدول ۱۰۷-۴ مشخصات و ضریب الک‌های استاندارد انجمن ریخته‌گران آمریکا (AFS)

شماره الک استاندارد (AFS)	قطر سیم	تولرانس مجاز +/-	اندازه طول دهانه (میلی‌متر)	ضریب الک a _i
۴	۱/۶۵۱	۳	۴/۶۹۹	۴
۶	۰/۹۱۴	۳	۳/۳۲۷	۶
۸	۰/۸۸۹	۳	۳/۳۶۲	۸
۱۰	۰/۸۱۳	۳	۱/۶۵۱	۱۰
۱۴	۰/۶۳۵	۳	۱/۱۶۷	۱۲
۲۰	۰/۴۳۷	۵	۰/۸۳۳	۱۶
۲۸	۰/۳۲۸	۵	۰/۵۸۹	۲۰
۳۵	۰/۳۰۹	۵	۰/۴۱۴	۳۰
۴۸	۰/۲۳۳	۵	۰/۲۹۵	۴۰
۶۵	۰/۱۸۳	۵	۰/۲۰۸	۵۰
۱۰۰	۰/۱۰۶	۶	۰/۱۴۷	۷۰
۱۵۰	۰/۰۷۶	۶	۰/۱۰۴	۱۰۰
۲۰۰	۰/۰۷۴	۷	۰/۰۷۴	۱۴۰
۲۷۰	۰/۰۴۰	۷	۰/۰۵۳	۲۰۰

جدول ۱۰۸-۴ درصد باقی‌مانده بر روی هر الک برای دو ماسه با عدد ریزی یکسان و توزیع اندازه متفاوت

شماره الک استاندارد آمریکا	درصد باقی‌مانده (ماسه الف)	درصد باقی‌مانده (ماسه ب)
۶	۰/۰	۰/۰
۱۲	۰/۰	۰/۰
۲۰	۰/۰	۰/۰
۳۰	۱	۰/۰
۴۰	۲۴	۱
۵۰	۲۲	۲۴
۷۰	۱۶	۴۱
۱۰۰	۱۷	۲۴
۱۴۰	۱۴	۷
۲۰۰	۴	۲
۲۷۰	۱/۷	۰/۰
کفه	۰/۳	۱
مجموع	۱۰۰	۱۰۰
عدد ریزی (AFS)	۶۰	۶۰