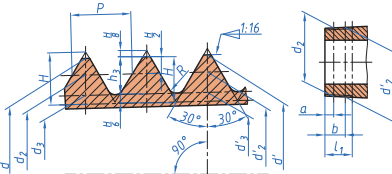









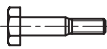
## جدول ۴-۵





طبق 2 (DIN 336 (2003-07) طبق 3 (DIN ISO 272 (1979-10										
رزوه های مخروطی متریک										
رزوه های خارجی ( پیچ ) مخروطی متریک با رزوه های داخلی ( میله ) مربوطه ( طرح معمولی ) <sup>(۱)</sup>										
اندازه های رزوه خارجی										
				$d_1 = d - 0.65 \cdot P$ قطر جناح $d_2 = d - 1.22 \cdot P$ 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 پیچ						
مشخصه رزوه d x P	طول رزوه L <sub>1</sub>	عمق رزوه h <sub>3</sub> max.	قطر داخلی فاصله a	عمق رزوه <sup>(2)</sup> d=D <sup>(3)</sup> d2=D2 d3			فاصله b	d'	d' <sub>2</sub>	d' <sub>3</sub>
M ۵ keg	۵	۰/۵۲	۲	۵	۴/۴۸	۴/۰۲	۲/۸	۵/۰۵	۴/۰۵	۴/۰۷
M ۶ keg	۵/۵	۰/۶۶	۲/۵	۶	۵/۳۵	۴/۷۷	۳/۵	۰/۰۶	۵/۰۴	۴/۸۴
M ۸ x1 keg				۸	۷/۳۵	۶/۷۷		۸/۰۶	۷/۰۴	۶/۸۴
M ۱۰ x1 keg				۱۰	۹/۳۵	۸/۷۷		۱۰/۰۶	۹/۰۴	۸/۸۴
M ۱۲ x1 keg				۱۲	۱۱/۳۵	۱۰/۷۷		۱۲/۰۶	۱۱/۰۴	۱۰/۸۴
M ۱۰ x1 keg	۷	۰/۸۲	۳	۱۰	۹/۱۹	۸/۴۷	۵	۱۰/۱۳	۹/۰۳	۸/۵۹
M ۱۲ x1 keg				۱۲	۱۱/۱۹	۱۰/۴۷		۱۲/۱۳	۱۱/۰۳	۱۰/۵۹
M ۱۲ x1 keg	۸/۵	۰/۹۸	۳/۵	۱۲	۱۱/۰۳	۱۰/۱۶	۶/۵	۱۲/۱۹	۱۱/۰۳	۱۰/۳۵
M ۱۴ x1 keg				۱۴	۱۳/۰۳	۱۲/۱۶		۱۴/۱۹	۱۳/۰۳	۱۲/۳۵
M ۱۶ x1 keg				۱۶	۱۵/۰۳	۱۴/۱۶		۱۶/۱۹	۱۵/۰۳	۱۴/۳۵
M ۱۸ x1 keg				۱۸	۱۷/۰۳	۱۶/۱۶		۱۸/۱۹	۱۷/۰۳	۱۶/۳۵
M ۲۰ x1 keg				۲۰	۱۹/۰۳	۱۸/۱۶		۲۰/۱۹	۱۹/۰۳	۱۸/۳۵
M ۲۲ x1 keg				۲۲	۲۱/۰۳	۲۰/۱۶		۲۲/۱۹	۲۱/۰۳	۲۰/۳۵
M ۲۴ x1 keg				۲۴	۲۳/۰۳	۲۲/۱۶		۲۴/۱۹	۲۳/۰۳	۲۲/۳۵
M ۲۶ x1 keg				۲۶	۲۵/۰۳	۲۴/۱۶		۲۶/۱۹	۲۵/۰۳	۲۴/۳۵
M ۲۰ x1 keg	۱۰/۵	۱/۰۱	۴/۵	۳۰	۲۹/۰۳	۲۸/۱۶	۸	۳۰/۱۹	۲۹/۰۳	۲۸/۳۵
M ۲۲ x1 keg				۲۲	۳۱/۰۳	۳۰/۱۶		۳۲/۱۹	۳۱/۰۳	۳۰/۳۵
M ۲۴ x1 keg				۲۴	۳۳/۰۳	۳۲/۱۶		۳۴/۱۹	۳۳/۰۳	۳۲/۳۵
M ۲۶ x1 keg				۲۶	۳۵/۰۳	۳۴/۱۶		۳۶/۱۹	۳۵/۰۳	۳۴/۳۵
M ۲۸ x1 keg				۲۸	۳۷/۰۳	۳۶/۱۶		۳۸/۱۹	۳۷/۰۳	۳۶/۳۵
M ۳۰ x1 keg				۳۰	۳۹/۰۳	۳۸/۱۶		۴۰/۱۹	۳۹/۰۳	۳۸/۳۵
M ۳۲ x1 keg				۳۲	۴۱/۰۳	۴۰/۱۶		۴۲/۱۹	۴۱/۰۳	۴۰/۳۵
M ۳۴ x1 keg				۳۴	۴۳/۰۳	۴۲/۱۶		۴۴/۱۹	۴۳/۰۳	۴۲/۳۵
M ۲۸ x1 keg	۱۲	۱/۳۲	۵	۲۸	۴۷/۰۳	۴۶/۱۶	۹	۴۸/۱۹	۴۷/۰۳	۴۶/۳۵
M ۳۰ x1 keg				۳۰	۴۹/۰۳	۴۸/۱۶		۵۰/۱۹	۴۹/۰۳	۴۸/۳۵
M ۳۲ x1 keg				۳۲	۵۱/۰۳	۵۰/۱۶		۵۲/۱۹	۵۱/۰۳	۵۰/۳۵
M ۳۴ x1 keg				۳۴	۵۳/۰۳	۵۲/۱۶		۵۴/۱۹	۵۳/۰۳	۵۲/۳۵
M ۳۶ x1 keg				۳۶	۵۵/۰۳	۵۴/۱۶		۵۶/۱۹	۵۵/۰۳	۵۴/۳۵
M ۳۸ x1 keg				۳۸	۵۷/۰۳	۵۶/۱۶		۵۸/۱۹	۵۷/۰۳	۵۶/۳۵
M ۴۰ x1 keg				۴۰	۵۹/۰۳	۵۸/۱۶		۶۰/۱۹	۵۹/۰۳	۵۸/۳۵
M ۴۲ x1 keg				۴۲	۶۱/۰۳	۶۰/۱۶		۶۲/۱۹	۶۱/۰۳	۶۰/۳۵
M ۴۴ x1 keg	۱۳	۱/۳۴	۶	۴۴	۶۳/۰۳	۶۲/۱۶	۱۰	۶۴/۱۹	۶۳/۰۳	۶۲/۳۵
M ۴۶ x1 keg				۴۶	۶۵/۰۳	۶۴/۱۶		۶۶/۱۹	۶۵/۰۳	۶۴/۳۵
M ۴۸ x1 keg				۴۸	۶۷/۰۳	۶۶/۱۶		۶۸/۱۹	۶۷/۰۳	۶۶/۳۵
M ۵۰ x1 keg				۵۰	۶۹/۰۳	۶۸/۱۶		۷۰/۱۹	۶۹/۰۳	۶۸/۳۵
M ۵۲ x1 keg				۵۲	۷۱/۰۳	۷۰/۱۶		۷۲/۱۹	۷۱/۰۳	۷۰/۳۵
M ۵۴ x1 keg				۵۴	۷۳/۰۳	۷۲/۱۶		۷۴/۱۹	۷۳/۰۳	۷۲/۳۵
M ۵۶ x1 keg				۵۶	۷۵/۰۳	۷۴/۱۶		۵۶/۱۹	۵۵/۰۳	۵۴/۳۵
M ۶۰ x1 keg				۶۰	۷۸/۰۳	۷۷/۱۶		۷۸/۱۹	۵۷/۰۳	۵۶/۳۵
رزوه خارجی مخروطی متریک، P=۲mm/ d=۳mm ( مخروطی ) DIN 158-M 30x2 رزوه طرح معمولی										
<sup>(۱)</sup> برای اتصالات خود آببند ( مثلا پیچ های درپوش، روغن خور، گریس خور ) برای قطرهای نامی بزرگ استفاده از مواد آببند رزوه توصیه می شود.										
<sup>(۲)</sup> قطر خارج رزوه داخلی ( میله ) D <sub>3</sub> قطر جناح رزوه داخلی										

## جدول ۵۱-۴


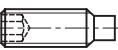
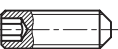


رزوه‌های ویتورت (WhitWorth)													
رزوه‌های ویتورت													
						$d=D$ قطر خارجی $d_1=D_1=d-1/28 \cdot P$ قطر داخلی $=d-2 \cdot t_1$ $d_2=D_2=d-0/64 \cdot P$ قطر جناح $Z$ تعداد دندان در اینچ $P=\frac{25.4}{Z}$ گام $h_1=H_1=0/64 \cdot P$ عمق رزوه $R=0/137 \cdot P$ شعاع پای رزوه $55^\circ$ زاویه جناح دندان							
مشخصه رزوه	قطر خارجی $d=D$	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر جناح $d_2=D_2$	تعداد دندان در اینچ $Z$	عمق رزوه $h_1=H_1$	مساحت مقطع داخلی $mm^2$	مشخصه رزوه	قطر خارجی $d=D$	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر جناح $d_2=D_2$	تعداد دندان در اینچ $Z$	عمق رزوه $h_1=H_1$	مساحت مقطع داخلی $mm^2$
$\frac{1}{8}$	6/35	4/72	5/54	20	17/5	17/5	$\frac{1}{8}$	31/75	27/10	29/42	7	2/32	577
$\frac{1}{4}$	12/70	9/99	11/35	12	7/8	7/8	$\frac{1}{4}$	63/10	57/68	60/39	6	2/71	1839
$\frac{3}{8}$	19/53	17/99	18/51	16	44/1	44/1	$\frac{3}{8}$	94/25	87/35	91/20	5	3/25	1131
$\frac{1}{2}$	25/40	21/34	23/27	12	27/3	27/3	$\frac{1}{2}$	127/0	119/57	124/19	4	4/5	1491
$\frac{5}{8}$	31/75	27/92	29/44	11	14/8	14/8	$\frac{5}{8}$	157/15	149/2	153/9	4	4/7	1886
$\frac{3}{4}$	39/64	35/10	37/40	10	16/3	16/3	$\frac{3}{4}$	191/5	183/37	189/44	4	4/7	2340
$\frac{7}{8}$	47/53	43/61	45/42	9	18/1	18/1	$\frac{7}{8}$	237/0	229/91	235/6	3/5	4/65	3516
$1$	59/64	55/69	57/57	8	22/3	22/3	$1$	291/5	283/89	289/9	3/5	5/0	4488
طبق DIN EN 10226-1 (2004-10) / DIN ISO 228-1 (2003-05)										رزوه‌های لوله			
برای اتصالات بدون آب‌بند ، رزوه‌های داخلی و خارجی مخروطی‌استوانه‌ای رزوه داخلی										رزوه لوله ویتورت DIN EN 10226-1			
مشخصات رزوه	DIN ISO 10226-1 رزوه خارجی	DIN ISO 10226-1 رزوه داخلی	قطر خارجی $d=D$	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی $d_1=D_1$	گام $P$	تعداد دندان در اینچ $Z$	عمق رزوه $h=h_1=H_1$	طول مفید رزوه خارجی				
$G \frac{1}{8}$	$R \frac{1}{8}$	$RP \frac{1}{8}$	7/12	7/14	6/56	0/91	28	0/58	6/5				
$G \frac{1}{4}$	$R \frac{1}{4}$	$RP \frac{1}{4}$	9/13	9/15	8/57	0/91	28	0/58	6/5				
$G \frac{3}{8}$	$R \frac{3}{8}$	$RP \frac{3}{8}$	13/16	13/18	11/45	1/34	19	0/86	9/7				
$G \frac{1}{2}$	$R \frac{1}{2}$	$RP \frac{1}{2}$	15/11	14/95	14/95	1/34	19	0/86	10/11				
$G \frac{5}{8}$	$R \frac{5}{8}$	$RP \frac{5}{8}$	20/96	19/79	18/63	1/81	14	1/16	12/12				
$G \frac{3}{4}$	$R \frac{3}{4}$	$RP \frac{3}{4}$	26/44	25/28	24/12	1/81	14	1/16	14/5				
$G 1$	$R 1$	$RP 1$	33/25	31/77	30/29	1/31	11	1/48	16/8				
$G 1 \frac{1}{8}$	$R 1 \frac{1}{8}$	$RP 1 \frac{1}{8}$	41/91	40/43	38/95	1/31	11	1/48	19/11				
$G 1 \frac{1}{4}$	$R 1 \frac{1}{4}$	$RP 1 \frac{1}{4}$	47/80	46/32	44/85	1/31	11	1/48	19/11				
$G 2$	$R 2$	$RP 2$	59/61	58/14	56/66	1/31	11	1/48	23/4				
$G 2 \frac{1}{2}$	$R 2 \frac{1}{2}$	$RP 2 \frac{1}{2}$	75/18	73/71	72/73	1/31	11	1/48	26/7				
$G 3$	$R 3$	$RP 3$	87/98	86/41	84/93	1/31	11	1/48	29/8				
$G 4$	$R 4$	$RP 4$	112/03	111/55	110/07	1/31	11	1/48	35/8				
$G 5$	$R 5$	$RP 5$	138/42	136/95	135/17	1/31	11	1/48	40/11				
$G 6$	$R 6$	$RP 6$	162/82	162/35	160/87	1/31	11	1/48	40/11				


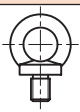
جدول ۵۲-۴- انواع پیچ‌ها

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 ماشین سازی، دستگاه‌ها و خودروسازی
	با رزوه معمولی تا سر پیچ	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۰۱۷	در پیچ بارزوه تا سر: استحکام خستگی بالا
	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 بیشتر
	با رزوه دندانه‌ریز تا سر پیچ	M۸×۱...M ۶۴×۴	DIN EN ISO ۸۶۷۶	لازم است.
 	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	تعیین دقیق موقعیت اجزاء در مقابل جابه‌جایی، تنه انطباقی نیروهای عرضی را منتقل می‌کند.
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	ماشین سازی، تجهیزات و دستگاه ها و
	پیچ آلنی، رزوه دندانه ریز	M۸×۱...M۶۴×۴	DIN EN ISO ۲۱۲۶۹	خودروسازی، جاگیری کم، با کلگی قابل خزینه در سر کوتاه: ارتفاع کم، بارگذاری پایین پیچ های با فشار تخت: پیچ های کوچک، بارگذاری پایین
	پیچ آلنی با سر کوتاه	M۳...M۲۴	DIN ۷۹۸۴	رزوه دندانه ریز: عمق کوچک رزوه، قابلیت بارگذاری بالا، حداقل عمق بست L <sub>e</sub> بزرگ
	با شیار تخت	M۱.۶...M۱۰	DIN EN ISO ۱۲۰۷	
پیچ های سر خزینه				
 	با شیار تخت	M۱.۶...M۱۰	DIN EN ISO ۲۰۰۹	کاربردهای متنوع در ماشین سازی، تجهیزات و خودروسازی؛ در پیچ های آلنی:
	آلنی	M۳...M۲	DIN EN ISO ۱۰۶۴۲	قابلیت بارگذاری بالا در پیچ های با شیار چهارسو: بستن مطمئن و لق نشدن نسبت به پیچ های شیار تخت
	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	
پیچ های ورق با رزوه ورق				

جدول ۵۳-۴

پیچ ها - نگاه کلی - مشخصه پیچ ها				
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 پیچ ها هنگام بستن ورق را سوراخ و قلاویز می کنند.
	سرعدسی با شیار چهارسو	ST ۲/۲.....ST ۶/۳	DIN EN ISO ۱۵۴۸۳	
پیچ های دوسر رزوه انطباقی				
	$L_e \approx 2.d$ $L_e \approx 1/5.d$ $L_e \approx 1.d$	M ۴....M ۲۴ M ۴....M ۴۸ M ۳....M ۴۸	DIN ۸۳۵ DIN ۹۳۹ DIN ۹۳۸	برای آلیاژ آلومینیومی برای چدن ها برای فولاد
پیچ های 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 اهرم ها، بوش های یاتاقان، توبی ها؛ پیچ های 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 پخ خورده و سر پیچ گوشتی خور	M ۱/۶....M ۱۲	DIN EN ۲۴۷۶۶	
	با دنباله پخ خورده و سرآلنی	M ۱/۶....M ۲۴	DIN EN ISO ۴۰۲۶	
پیچ های درپوش				
	یقه دار، سرشش گوش یا آلنی	M ۱۰×۱... M ۵۲×۱/۵	DIN ۹۰۸ DIN ۹۱۰	گیربکس ها، پیچ های تخلیه، سرریز و پر کردن روغن، ماشین کاری سطح نشین فلانچ روی بدنه لازم است، کاربرد با آب بندهای DIN ۷۶۰۳

پیچ های رزوه کردن (بدون براده برداری)				
	فرم های مختلف کلگی، مثلاً سرشش گوش، النی	M ۲.....M ۱۰	DIN ۷۵۰۰-۱	پیچ های تحت بار کم در مواد با شکل دهی بدون برداری، مثلاً DC ۰۴.....DC 01..... S۲۳۵ فلزات غیر آهنی، کاربرد بدون واشر قفل
پیچ های گوشواره ای، پیچ های قلاب				
	یا رزوه معمولی	M۸....M۱۰۰×۶	DIN ۵۸۰	گوشواره های حمل روی ماشین ها، تجهیزات، مقدار بارگذاری بستگی به زاویه بار دارد، ماشین کاری سطح نشیمن فلانچ لازم است.
مشخصه پیچ ها				
<p>مثال: ISO ۴۰۱۷ - M۱۲×۸۰ - A۲-۷۰ پیچ سرشش گوش  DIN ۹۱۰ - M۲۴×۱/۵ - St پیچ درپوش  ISO ۴۷۶۲ - M۱۰×۵۵ - A۸/۸ پیچ استوانه ای</p> <p>کلاس استحکام مثلاً A۸/۸، 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<sup>۱)</sup>  نام</p>				
<p>۱) پیچ های طبق استانداردهای ISO، DIN EN یا ISO، DIN EN دارای علامت ISO در نام گذاری هستند.  پیچ های 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 سانتی گراد)
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، سانتی گراد
۱۴۸۰	۱۴۹۰	معلوم نیست	

مصرف دیرگداز کوره : ۶۰ lb / Ton

مصرف لبه دود کش: ۲۷lb / Ton

قدرت : ۲۱۵ Kwh



### جدول ۵۵- ۴ انواع کوره های ذوب

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

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

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

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

جدول ۵۹-۴ مقایسه خواص مواد گاز زدا

ازت، N <sub>۲</sub>	کلرور آلومینیوم AlCl <sub>۳</sub>	هگزا کلرو اتان C <sub>۲</sub> Cl <sub>۶</sub>	کلر Cl <sub>۲</sub>	
تقریباً خوب	خوب	خوب	خیلی خوب	حذف هیدروژن
کم	خوب	خوب	خیلی خوب	حذف اکسید آلومینیوم
کم	خوب	خوب	خوب	القاء گاز پوششی در سطح مذاب
تر	خشک	خشک	خشک	نوع سرباره
زیاد	کم	کم	خیلی کم	مقدار فلز در سرباره
بله	بله	بله	بله	استفاده برای
بله	نه	نه	بله	گاز زدایی تکباری (پاتیل)
خیلی خوب	خوب	خیلی خوب	خیلی خوب	گاز زدایی مداوم
پائین	نسبتاً پائین	نسبتاً پائین	پائین	کنترل مقدار گاز
تعداد زیاد فلز در سرباره	رطوبت گیر	نسبتاً خورنده	سمی و خورنده	قیمت نسبی عیوب عمده

جدول ۶-۴ چگونگی گاززدایی و تصفیه مذاب از گازها و آخال‌ها

نوع فلز اصلی	گاز	نوع واکنش	نام عملیات	مواد موثر بر عملیات کیفی
آلومینیوم	H <sub>۲</sub>	انحلالی (Al) [H]	گاززدایی	ازت، کالر، مخلوط ۳۰-۷۰ و یا ۱۰-۹۰ ازت و کالر مواد قابل تبخیر نظیر، انواع کلرورها و فلوئورهای چندگانه
	O <sub>۲</sub>	ترکیبی <Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> >	آخال زدایی	کلرورها و فلوئورهای سدیم، پتاسیم و گاه کلسیم
فولاد	H <sub>۲</sub>	انحلالی (Fe) [O]	گاززدایی	گاز CO در ضمن تصفیه مقدار هیدروژن را کاهش می‌دهد.
	O <sub>۲</sub>	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 <sub>۲</sub>	انحلالی (Fe) [N] ترکیبی نیتروها	گاززدایی	نظیر هیدروژن در آهن Al, Ti نیز می‌توانند نیتروها را خارج سازند، فلاکس های کلسیم و منیزیم
	H <sub>۲</sub>	انحلالی (Cu) [H]	گاززدایی	ازت، گاز کربنیک و مواد قابل تبخیر، و در بسیاری موارد اکسیژن زدایی کافی است.
مس	O <sub>۲</sub>	انحلالی (Cu) [O] ترکیبی Cu <sub>۲</sub> O	اکسیژن زدایی فلاکس زنی	فسفر، کربن، لیتیم، کلسیم فلاکس های حاوی سیلیس، براکس و ...
	S	انحلالی (Cu) [S] ترکیبی Cu <sub>۲</sub> S	فلاکس زنی فلاکس زنی	کنترل در مواد شارژ فلاکس های حاوی سیلیسیم، براکس و بر
	H <sub>۲</sub>	انحلالی (Mg) [H]	گاززدایی	مانند آلومینیوم از ازت بیشتر و کالر کمتر استفاده می‌شود.
منیزیم	O <sub>۲</sub>	ترکیبی <MgO> ترکیبی (Mg <sub>۳</sub> N)	آخال زدایی آخال زدایی	مواد کلروره، کلرور منیزیم، اسیدبوریک فلوبرات آمونیم، 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	$CuCl_2$ $CuO$	۳/۰۵ ۵/۶
Al	۲/۳	$Al_2O_3$ $AlCl_3$ سرباره‌های اکسیدی	۴ ۱/۵۲ ۱/۸
Fe	۶/۹	$FeO$ $Fe_2O_3$ $Fe_3O_4$ $FeCl_2$ $FeCl_3$ سرباره آهنی	۵/۱ ۲/۵۲ ۲/۸۰ ۳-۴/۲
Mg	۱/۵	$MgO$ $MgCl_2$	۳/۶ ۲/۳
Zn	۶/۵	$ZnS$ $ZnCl_2$ $ZnO$	۳/۹ ۲/۷۵ ۵/۶
		خاک نسوز $SiO_2$	۲

جدول ۴-۶۲ 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	۲۳۷	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 برحسب 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.

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

جدول ۴-۶۳ پاتیل‌های مصرفی برای ذوب انواع فلزات

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

جدول ۴-۶۴ ضخامت آستر نسوز پاتیل‌ها

میانگین ضخامت آستر نسوز				ظرفیت اسمی		
کف		سطوح جانبی				
اینچ	میلی‌متر	اینچ	میلی‌متر	cwt	تن	تن (در واحد متری)
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

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

جدول ۴-۶۸ شیب بر حسب درصد

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



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	
—	—	—	—	—	—	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	تا ۵۰
—	—	—	—	—	۵۰	۵۰	۴۰	۴۰	۳۰	۵۱-۱۰۰
—	—	—	—	۸۰	۶۰	۶۰	۵۰	۵۰	۴۰	۱۰۱-۲۰۰
—	—	۲۰۰	۱۰۰	۸۰	۷۰	۷۰	۶۰	۶۰	۵۰	۲۰۱-۴۰۰
۱۴۰	۱۲۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۰۰	۸۰	۸۰	۷۰	۷۰	۶۰	۴۰۱-۷۰۰
۱۷۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	—	۷۰۱-۱۲۰۰
۱۹۰	۱۷۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۳۰	—	—	۱۲۰۱-۲۰۰۰
۲۲۰	۲۰۰	۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۷۰	—	—	—	۲۰۰۱-۳۰۰۰
۲۵۰	۲۳۰	۲۳۰	۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	۲۰۰	—	—	—	۳۰۰۱-۵۰۰۰

جدول ۴-۷۰ تعیین طول تکیه‌گاه‌های افقی بر حسب میلی‌متر

طول تکیه‌گاه $I_1 = I_2$										طول ماهیچه = L $D = \frac{D=d}{2}$
بیش از	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	۷۵۰	۵۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۵۰	تا
۳۰۰۰	۳۰۰۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	۷۵۰	۵۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۵۰
—	—	—	—	—	—	—	۴۰	۳۰	۲۰	۱۵
—	—	—	—	—	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰
—	—	—	۱۱۰	۱۰۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	—
۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۶۰	۵۰	—
۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۲۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	—	—
۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	—	—
۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	—	—	—
۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۲۰	—	—	—	—
۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	—	—	—	—	—
۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	—	—	—	—	—	—
۲۴۰	۲۳۰	۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	—	—	—	—	—	—
۲۶۰	۲۵۰	۲۴۰	۲۳۰	۲۲۰	—	—	—	—	—	—
۲۸۰	۲۷۰	۲۶۰	۲۵۰	—	—	—	—	—	—	—
۳۰۰	۲۹۰	۲۸۰	—	—	—	—	—	—	—	—

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

جنس قطعه	اندازه قطعه	سطوح زبری	سطوح داخلی و جانبی	سطوح روبی
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 ۷۲-۴ استاندارد تراش مجاز در سوراخ‌ها بر حسب میلی‌متر در شعاع

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

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 $\text{CC/ } 100 \text{ gr}$
حالت جامد	۰	$1 \times 10^{-7}$
حالت جامد	۳۰۰	$1 \times 10^{-2}$
حالت جامد	۴۰۰	$5 \times 10^{-3}$
حالت جامد	۵۰۰	$12 \times 10^{-3}$
حالت جامد	۶۰۰	$26 \times 10^{-3}$
حالت جامد	۶۶۰	$36 \times 10^{-3}$
حالت مذاب	۶۶۰	$69 \times 10^{-3}$
حالت مذاب	۷۰۰	$92 \times 10^{-3}$
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 (کوردوم)	سیلیسی (کوارتز)	مشخصات فیزیکی
۲۸۰۰	۲۳۰۰	۱۷۰۰	نقطه ذوب (درجه سانتی گراد)
۲/۹۵ - ۲/۹۷	۳/۰۵ - ۳/۱	۲ - ۲/۲	دانسیته ( $\text{g/cm}^3$ )
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

نوع مذاب	نوع دیرگداز	سیلیسی	آلومینایی	منیزی
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	نامناسب	مناسب/ ولی گران بوده و مقرون به صرفه نیست	مناسب	

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

$$M \times 25^\circ = \text{وزن خاک نسوز سیلیسی (تن): رابطه (۱)}$$

$$M \times 38^\circ = \text{وزن خاک نسوز آلومینا (تن): رابطه (۲)}$$

$$M \times 3^\circ = \text{وزن خاک نسوز منیزیتی (تن): رابطه (۳)}$$

$M$  = ظرفیت کوره برحسب تن

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

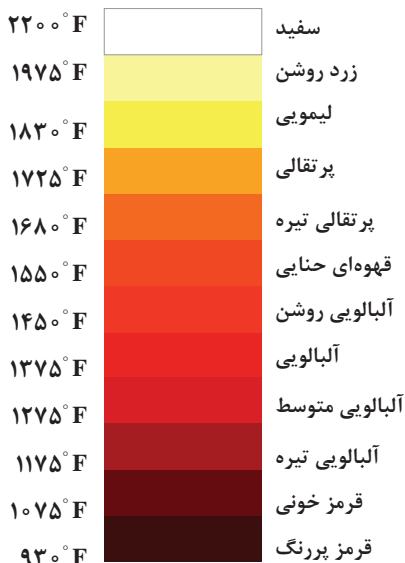
$$W = 25^\circ \times M = 25^\circ \times 150 = 3750 \text{ Kg}$$

خاک سیلیسی

جدول ۷۸-۴ زمان و بهره قسمت‌های مختلف کوره القایی

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

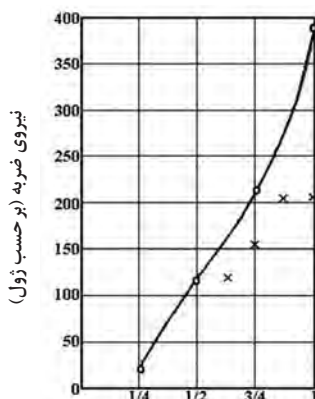
در این تصویر که شاخصه رنگ دمایی در فولاد را نشان می‌دهد به وضوح مشخص است که در دماهای بالای ۱۸۳۰ درجه فارنهایت (حدوداً ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد) رنگ فلز به زرد روشن تبدیل می‌گردد که در ادامه با بالا رفتن دمای فلز، به رنگ سفید متمایل می‌شود.



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 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 برحسب سطح مقطع اتصال



سطح مقطع اتصال سیستم راهگاهی و یا تغذیه (برحسب 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

نام آلیاژ	سرعت متر بر دقیقه		فشار برش	ماده خنک کننده	اطلاعات کلی
	دور کم	دور زیاد			
آلیاژهای مس	≥ ۱۲۰	≥ ۶۰۰	۱۲/۵ کیلوگرم برای ۲۵ میلی‌متر ضخامت	در صورت چسبیدن براده به ابزار برش باید استفاده شود.	بافزایش سختی قطعه سرعت براده‌برداری کاهش می‌یابد.
آلیاژهای آلومینیوم و منیزیم	۱۵۰	۱۰۶۰	کم	در صورت چسبیدن براده به ابزار برش باید استفاده شود.	ضخامت بیش از ۱۲/۵ میلی‌متر سرعت برش را کاهش می‌دهد.
آلیاژهای آهنی (برش نواری)	۱۵۰	۴۵۰	متوسط	در صورت چسبیدن براده به ابزار برش باید استفاده شود.	—————

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

ضخامت قطعه ریخته‌گری cm	قطر نازل مشعل cm	فشار اکسیژن $10^6 \text{ N/mm}^2$	سرعت برش mm/Min	مقدار اکسیژن $\text{m}^3/\text{h}$	مقدار اکسی استیلن $\text{m}^3/\text{h}$
۲/۵۴	۰/۱۱-۰/۱۵	۱۹۳۰۶۰-۲۷۵۸۰۰	۲۲۸/۴۵۷/۲	۳/۶۰-۴/۵۰	۰/۳۶-۰/۴۵
۵/۰۸	۰/۱۷-۰/۲۰	۱۵۱۶۹۰-۲۴۴۷۵۰	۱۵۲/۴-۲۲۰/۲	۵/۲۳-۶/۵۴	۰/۴۵-۰/۵۶
۱۹/۳۵	۰/۱۷-۰/۲۰	۲۲۷۵۳۵-۳۷۹۲۳۵	۱۰۱/۶-۲۵۴	۵/۸۶-۸/۲۱	۰/۴۵-۰/۶۵
۱۰/۱۶	۰/۲۰-۰/۲۱	۲۸۹۵۹۰-۴۱۳۷۰۰	۱۰۱/۶-۲۰۳/۲	۶/۶۵-۱۰/۹۸	۰/۵۶-۰/۷۳
۱۵/۲۴	۰/۲۴-۰/۲۵	۲۴۸۲۲۰-۵۵۱۶۰۰	۷۶/۲-۱۳۷/۱۶	۱۱/۳۲-۱۶/۰۵	۰/۷۰-۰/۹۰
۲۵/۴	۰/۲۵-۰/۲۷	۴۵۵۰۷۰-۶۶۱۹۲۰	۴۸/۲۶-۸۱/۲۸	۱۷/۲۷-۲۱/۲۴	۱-۱/۳۰
۳۰/۴۸	۰/۲۷-۰/۳۰	۲۹۹۹۱۰-۵۹۲۹۷۰	۳۵/۵۶-۶۶/۰۴	۲۰/۳۹-۲۵/۶۲	۱/۱۸-۱/۵۵
۶۰/۹۶	۰/۵۶-۰/۸۴	۱۵۱۶۹۰-۳۳۰۹۶۰		۴۵/۳۱-۸۴/۹۶	
۹۱/۴۴	۰/۷۳-۱/۲۷	۸۲۷۴۰-۲۶۲۰۱۰		۸۴/۹۶-۱۳۰/۲۷	

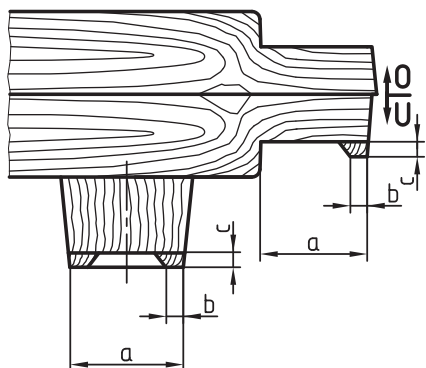
جدول ۴-۸۲ رنگ فلزات مختلف

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

جدول ۴-۸۳ استاندارد چوب‌ها

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

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



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

جدول ۴-۸۵ کاستن برخی از چوب ها در جهات مختلف

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

جدول ۴-۸۶ تعداد قطعات های چوب بر حسب قطر اسمی

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



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 ریخته گری	آبی	زرد	قرمز
چدن چکش خوار	خاکستری	زرد	قرمز
فلزات سنگین	زرد	قرمز	آبی
فلزات سبک	سبز	زرد	آبی

## شناخت سایر قسمت های عمومی به وسیله رنگ

محل تکیه گاه ها و قرارگاه های ماهیچه	سیاه رنگ
قطعات آزاد مدل و بخش هایی که بعد از قالب گیری باز می شوند.	دور تا دور به رنگ سیاه
قسمت هایی از قالب که نیاز به قوس دارد.	محل را که باید در قالب قوس بزنند روی مدل به رنگ سیاه مشخص کرده و اندازه شعاع قوس را روی آن می نویسند
زهوارها و زائده ها	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
مدل های شابلونی و شابلون ها	سطح شابلون لاک الکل یا کیلر، پخ خوردگی شابلون به رنگ زمینه قطعه ریختگی

جدول ۸۸-۴ انواع سوهان

اندازه اسمی سوهان بر حسب میلی متر									شماره	ظریف/خشن
۴۵۰	۳۷۵	۳۱۵	۲۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۵	۱۰۰	۸۰		
تعداد آج در یک سانتی متر از طول سوهان									۰	۴۵ خیلی خشن
۵	۵/۶	۶/۳	۷/۱	۸	۹		۱۰	-		
		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 ۸۹-۴ 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 ۹۰-۴ ناشی از عملیات ماسه زنی فلزات مختلف

جنس	خطرات بهداشتی احتمالی	حد مجاز $\text{mg/m}^3$
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 ۹۱-۴ انواع کابل مورد استفاده در جوشکاری قوس الکتریک

نمره کابل	طول ۸۰-۳۰ متر	طول ۸۰-۳۰ متر	طول ۱۵-۰ متر	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 AWS (American Welding Society) الکترودها را با یک حرف و یک عدد چهار یا پنج رقمی معرفی می کنند.

XXXX - E حرف E به این معنی است که الکتروده در روش قوسی الکتریکی روکش دار به کار می رود. 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 می دهد. جدول زیر اطلاعات مورد نیاز برای انواع الکترودهای رایج در روش قوسی با الکتروده روکش دار را نشان می دهد.

جدول ۴-۹۲

ردیف	عدد سوم	عدد چهارم
۱	در تمام حالت ها 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 پوشش های 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	۵۵/۲۷-۰/۵
فولادها	۴۵/۳-۰/۵
فلزات و آلیاژهای غیر آهنی	۷/۶-۰/۵

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

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

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

عناصر	شمش‌های اولیه			قراضه‌ها و برگشتی‌ها		
	کوره الکتریکی	کوره شعله‌ای	کوره بوته‌ای	کوره الکتریکی	کوره شعله‌ای	کوره بوته‌ای
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 شمش‌های اولیه مورد استفاده در آلیاژهای مس

نام عنصر	نقطه ذوب C°	چگال gr / cm <sup>۳</sup>	درصد خلوص	نحوه عرضه در بازار
مس	۱۰۸۵	۸/۹	۹۹/۵-۹۹/۹	ورق‌ها و مفتول‌ها
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 جرم‌های مختلف
سرب	۳۲۷	۱۱/۳	۹۹/۵-۹۹/۸	شمش‌های قابل برش
نیکل	۱۴۵۳	۸/۹	۹۹/۵-۹۹/۹	انواع شمش‌های کاتدی و ساچمه

جدول ۹۹-۴ مشخصات برنج‌ها 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	۴۳۰	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.

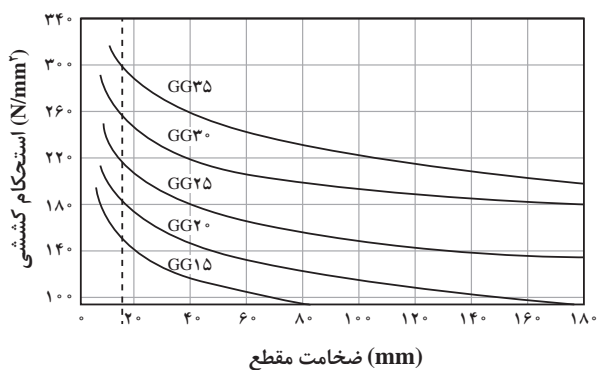
جدول ۱۰۲-۴ گرافیت های ورقه ای از نظر شکل

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

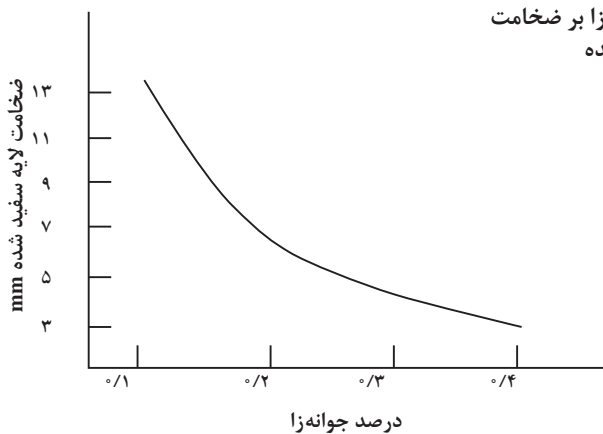
جدول ۴-۱۰۳ تقسیم‌بندی گرافیت‌ها از نظر اندازه

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



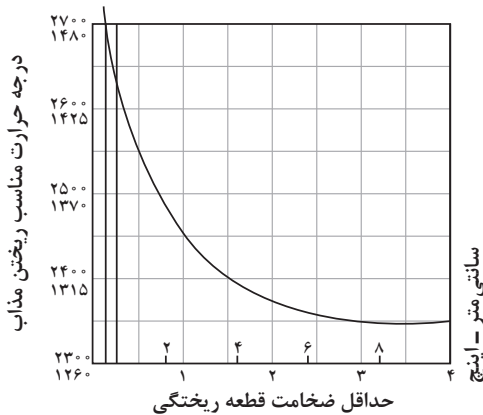
تأثیر مواد جوانه‌زا بر ضخامت قسمت سفید شده



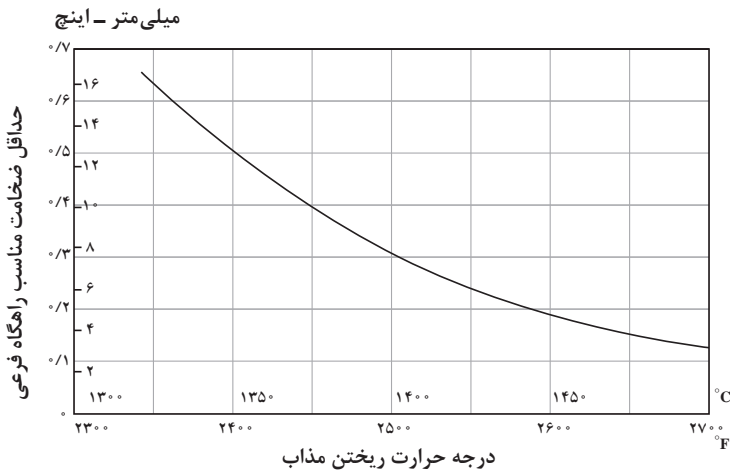
جدول ۱۰۵-۴

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 ریزی بر حسب حداقل ضخامت قطعه



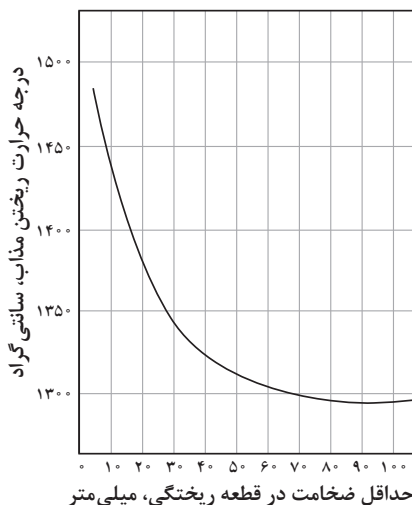
نمودار حداقل ضخامت نسبت راهگاهی براساس دمای مذاب ریزی





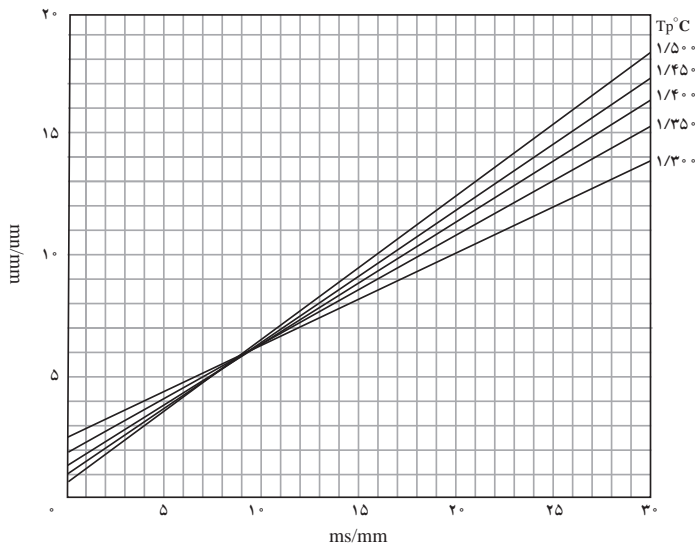
جدول ۴-۱۰۶

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 ها خاکستری  
نمودار دمای مذاب ریزی براساس حداقل  
ضخامت قطعه

تعیین مدول گلوبی براساس دمای مذاب ریزی و حداقل مدول قطعه



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

شماره الک استاندارد (AFS)	قطر سیم	تولرانس مجاز: %	اندازه طول دهانه (میلی‌متر)	ضریب الک: a <sub>i</sub>
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 ۴-۱۰۸ 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