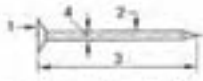













وسایل اتصال دادن

میخ و پیست (انتخاب شده) 3.8 100 میخ پیچ مخروطی پیچ مخروطی مقتول نرم برقی نوک الماسی
 DIN EN 10230-1

DIN EN 10230-1	نوع	اندازه نامی بر حسب میلی‌متر	طول بر حسب میلی‌متر	نوع مقابله	فرم مقبول	نوع و فرم انزوی	سلاح متعلق
توضیح / انواع / توضیح							
فرم (انتخاب شده)				نوک			
فرم (انتخاب شده)		نوک		نمایم میخها			
پیست تخت گرد		الماسی نرم گردی		 <p>1. سر 2. مقبول یا شفت 3. طول 4. قطر 5. اشاره نامی (میخ موجود)</p>			
پیست مخروطی		الماسی نرم گردی					
پیست تخت مخروطی		گرد یا مقول					
پیست گرد		نوک فلزی					
پیست گردی با روغنه		تخت					
انواع		شکل		طول		شکل	
20/25/30/40/50 60/70/80/90/100 8/120/130/140 150/160/170 180/200/220 250/280/300		میخ شماره سویچ تخت گرد 32 DIN EN 10230-1	10/15/20/25 30/40/45/50 60/70/80/90 100/110/120 140/150/160 180/200/230	میخ شماره سویچ تخت گرد 32 DIN EN 10230-1	میخ شماره سویچ تخت گرد 32 DIN EN 10230-1	میخ شماره سویچ تخت گرد 32 DIN EN 10230-1	DIN EN 10230-1
10/15/20/25 30/40/45/50 60/70/80/90 100/110/120 140		میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	15/20/25/30/35 40/45/50/55/60 65/75/80/90/95 100/125/130/150	میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	DIN EN 10230-1
15/20/25/30/35 40/45/50/55/60 65/75/80/90 95/100/125		میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	15/20/25/30/35/40 50/60/70/80/90 100/110/120 130/140/150	میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	DIN EN 10230-1
15/20/25 30/40		میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	20/25/30/35/40 50/60/70/80/90 100/110/120 130/140/150	میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ مقتول نرم سویچ گردی DIN EN 10230-1	DIN EN 10230-1
20/25/30/40 45/50/60/65 75/90/100 125/150	 	میخ شفت نرم مخصوص سویچ گردی DIN EN 10230-1	20/25/30 35/40/50 60	میخ شفت نرم مخصوص سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ شفت نرم مخصوص سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ شفت نرم مخصوص سویچ گردی DIN EN 10230-1	DIN EN 10230-1
40/50/60 70/80 90/100		میخ سویچ گردی DIN EN 10230-1	50/60/70 75/80/90 100	میخ سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ سویچ گردی DIN EN 10230-1	میخ سویچ گردی DIN EN 10230-1	DIN EN 10230-1
28/70		میخ DIN 18182	20/25/30/35 40/45/50/65 75/100	میخ DIN 18182	میخ DIN 18182	میخ DIN 18182	DIN EN 10230-1
10/13/16 20/25		میخ سویچ DIN 1157	37/70	میخ سویچ DIN 1157	میخ سویچ DIN 1157	میخ سویچ DIN 1157	DIN EN 10230-1
38/70 90		میخ سویچ DIN 61643	35/40/45/50 55/60/65/70 80/90	میخ سویچ DIN 61643	میخ سویچ DIN 61643	میخ سویچ DIN 61643	DIN 18182
30/35/50 65/80		میخ سویچ DIN 1158	38/70 90	میخ سویچ DIN 1158	میخ سویچ DIN 1158	میخ سویچ DIN 1158	DIN 1143 82
$h = 1.8 \cdot 25$ $f = 3 \cdot 100$		میخ سویچ DIN 1143	16/20/25 31/34/38 42/46	میخ سویچ DIN 1143	میخ سویچ DIN 1143	میخ سویچ DIN 1143	DIN 1159
				میخها بر اساس DIN EN 10230-1 در انواع مختلف و با قطرهای مختلف و از طریق استانداردهای تولید می‌تواند.			

فلزات

بیج های زودبیج (DIN 18182 انتخاب شده)				
فرم سر	علامت اختصاری	شکل با فرم	ماریج	اندازه ها بر حسب میلی متر
سر مخروطی	TN		دوگانه زیوسته	\varnothing 3.5, 4.0, 4.5
			دوگانه یا یک گانه	5, 5.5
سر تخت و اشردار	FN		دوگانه یا یک گانه	3.5, 4.3, 5, 5.5
سر مخروطی	TB		بیج ST 3.5 (DIN EN/SO1478)	3.5, 4.5, 5.5
سر تخت خرینه	SN		بیج ST 3.5 (DIN EN/SO1478)	3.5, 4.5, 5.5
سر گرد با فرم طبق (DIN ISO 7049)	LB		بیج ST 3.5 (DIN EN/SO1478)	9.5

یک مارپیچی
 $\frac{P}{2}$
 $\frac{P}{2}$

 تو مارپیچی
 $\frac{P}{2}$
 $\frac{P}{2}$

 که قطر خارجی
 اندازه اسمی
 $\frac{P}{2}$

بیج فلاپ (DIN 81 400)				
فرم فلاپ	علامت اختصاری	شکل	اندازه بر حسب میلی متر	توضیح
فلاپ مائین	A		\varnothing 25, 35	سر پوشیده شده لب نیکل - لب گرم حیثی با - مات
فلاپ بدون لب یا لب	B, C		\varnothing 24	آلومینومی پرداخت شده اندوز شده
بیج سرکج مایه دار	D		$l = 22$	فقط مس
بیج فلاپ دار	فرم نشده		$l = 15, 140$	اندوز شده فولاد یا پوشش روی [فولاد روی اندوز]
بیج سرکج	فرم نشده		$l = 15, 150$	اندوز شده فولاد یا پوشش روی [فولاد روی اندوز]

بیج گوشواره ای				
گوشواره	شکل	اندازه بر حسب میلی متر	توضیح	
فلاپ گوشواره ای با مائینی		6.3, 160, 30	فولاد روی اندوز موزا مخصوص پوشش دار	

بیج پایه یا طبقه				
بیج	شکل	اندازه بر حسب میلی متر	توضیح	
بیج طبقه یا پایه		$d = M4, M12$ $l = 40, 120$	فولاد روی اندوز	

انواع و اندازه اتصال‌ها (منتخب)

دوبل یا میخ چوبی			
قطر × طول بر حسب mm			
۵ × ۲۵	۸ × ۲۵	۱۲ × ۳۵	۱۶ × ۶۰
۵ × ۳۰	۸ × ۳۰	۱۲ × ۴۰	۱۶ × ۸۰
۵ × ۳۵	۸ × ۲۵	۱۲ × ۵۰	۱۶ × ۱۲۰
	۸ × ۴۰	۱۲ × ۶۰	۱۶ × ۱۴۰
	۸ × ۵۰	۱۲ × ۸۰	۱۶ × ۱۶۰
۶ × ۲۵	۱۰ × ۳۰	۱۴ × ۵۰	۱۸ × ۸۰
۶ × ۳۰	۱۰ × ۳۵	۱۴ × ۶۰	۱۸ × ۱۲۰
۶ × ۳۵	۱۰ × ۴۰	۱۴ × ۸۰	۱۸ × ۱۴۰
۶ × ۴۰	۱۰ × ۵۰	۱۴ × ۱۲۰	۱۸ × ۱۶۰
	۱۰ × ۶۰	۱۴ × ۱۴۰	

شماره	l × b × d	
۰	۴۵ × ۱۵ × ۴	۸
۱۰	۵۵ × ۱۹ × ۴	۱۰
۲۰	۶۰ × ۲۳ × ۴	۱۲

زبانه گونیایی - سه لایه	
ضخامت × پهنا	برای ضخامت
۱۰ × ۳	۸ + ۱۰
۱۲ × ۴	۱۳
۱۴ × ۵	۱۶
۱۶ × ۶	۱۹
۲۲ × ۸	۲۲

زبانه گونیایی - مواد مصنوعی	
ضخامت × پهنا	
۱۵ × ۲	

دوبل از مواد مصنوعی		
قطر × طول بر حسب mm		
۶ × ۲۵	۸ × ۳۰	۸ × ۴۰

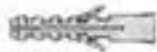
زبانه دوبل گونیایی - مواد مصنوعی	
قطر × طول بر حسب mm	
۶ × ۲۵	۸ × ۳۰

میخ

DIN ۱۱۵۱			DIN ۱۱۵۱	
سر تخت: A	سر خزینه: B		بی سر	
۱۰ d × ۱	۱۰ d × ۱		۱۰ d × ۱	
۹ × ۱۳	۱۸ × ۳۵	۳۱ × ۷۰	۱۰ × ۱۵	۲۲ × ۵۰
۱۰ × ۱۵	۲۰ × ۴۰	۳۱ × ۸۰	۱۲ × ۲۰	۲۲ × ۵۵
۱۲ × ۲۰	۲۲ × ۴۵	۳۴ × ۸۰	۱۴ × ۲۵	۲۵ × ۵۵
۱۴ × ۲۵	۲۲ × ۵۰	۳۴ × ۹۰	۱۶ × ۳۰	۲۵ × ۶۰
۱۶ × ۳۰	۲۵ × ۵۵	۳۸ × ۱۰۰	۱۸ × ۳۵	۲۸ × ۶۵
	۲۵ × ۶۰	۴۲ × ۱۰۰	۲۰ × ۴۰	۳۱ × ۸۰
	۲۸ × ۶۵	۴۲ × ۱۱۰	۲۲ × ۴۵	۳۴ × ۹۰
	۳۱ × ۶۵	۴۲ × ۱۲۰		۳۸ × ۱۰۰

پیچ

	قطر × طول بر حسب mm					
	۳/۰ × ۱۲	۳/۵ × ۱۶	۴/۰ × ۱۶	۴/۵ × ۲۰	۵/۰ × ۲۰	۶/۰ × ۴۰
۳/۰ × ۱۶	۳/۵ × ۲۰	۴/۰ × ۲۰	۴/۵ × ۲۵	۵/۰ × ۲۵	۶/۰ × ۵۰	
۳/۰ × ۲۰	۳/۵ × ۲۵	۴/۰ × ۲۵	۴/۵ × ۳۰	۵/۰ × ۳۰	۶/۰ × ۶۰	
۳/۰ × ۲۵	۳/۵ × ۳۰	۴/۰ × ۳۰	۴/۵ × ۳۵	۵/۰ × ۳۵	۶/۰ × ۷۰	
۳/۰ × ۳۰	۳/۵ × ۳۵	۴/۰ × ۳۵	۴/۵ × ۴۰	۵/۰ × ۴۰	۶/۰ × ۸۰	
۳/۰ × ۳۵	۳/۵ × ۴۰	۴/۰ × ۴۰	۴/۵ × ۴۵	۵/۰ × ۴۵	۶/۰ × ۹۰	
		۴/۰ × ۴۵	۴/۵ × ۵۰	۵/۰ × ۵۰	۶/۰ × ۱۰۰	
		۴/۰ × ۵۰	۴/۵ × ۶۰	۵/۰ × ۶۰	۶/۰ × ۱۲۰	
		۴/۰ × ۶۰		۵/۰ × ۷۰	۶/۰ × ۱۳۰	
				۵/۰ × ۸۰	۶/۰ × ۱۴۰	
				۵/۰ × ۹۰	۶/۰ × ۱۵۰	
				۵/۰ × ۱۰۰	۶/۰ × ۱۶۰	



رول پلاگ معمولی



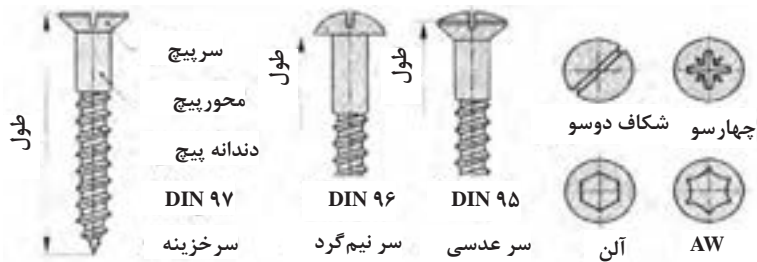
رول پلاگ قاب



رول پلاگ نصب روشویی

دوبل معمولی		دوبل قاب		مخصوص مونتاژ
∅ mm		∅ mm		طول mm
۴	۲/۰ - ۳/۰	۶	۴/۵	۱۰۰ ∅ ۶
۵	۲/۵ - ۴/۰	۸	۶/۰	۱۲۰ ∅ ۶
۶	۳/۵ - ۵/۰	۱۰	۷/۰	۱۴۰ ∅ ۶
۸	۴/۵ - ۶/۰			۱۶۰ ∅ ۶
۱۰	۶/۰ - ۸/۰			۱۷۰ ∅ ۶
۱۲	۸/۰ - ۱۰/۰			۱۸۰ ∅ ۶

پیچ چوب (استاندارد ۷۹۹۷ - ۹۹۵ DIN)



پیچ چوب (DIN ۹۵ - ۹۷) قطر × طول بر حسب mm

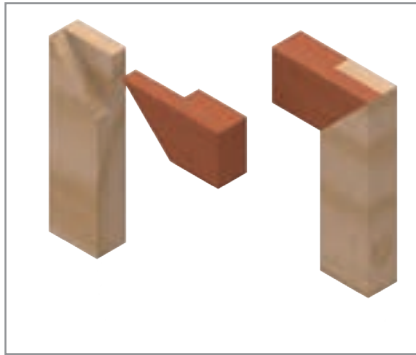
۲/۵ × ۱۰	۳/۰ × ۱۲	۳/۵ × ۱۶	۴/۰ × ۱۶	۴/۵ × ۲۵	۵/۰ × ۲۰	۶/۰ × ۶۰
۲/۵ × ۱۲	۳/۰ × ۱۶	۳/۵ × ۲۰	۴/۰ × ۲۰	۴/۵ × ۳۰	۵/۰ × ۲۵	۶/۰ × ۷۰
۲/۵ × ۱۶	۳/۰ × ۲۰	۳/۵ × ۲۵	۴/۰ × ۲۵	۴/۵ × ۳۵	۵/۰ × ۳۰	۶/۰ × ۸۰
۲/۵ × ۲۰	۳/۰ × ۲۵	۳/۵ × ۳۰	۴/۰ × ۳۰	۴/۵ × ۴۰	۵/۰ × ۳۵	
	۳/۰ × ۳۰	۳/۵ × ۳۵	۴/۰ × ۳۵	۴/۵ × ۴۵	۵/۰ × ۴۰	
	۳/۰ × ۳۵	۳/۵ × ۴۰	۴/۰ × ۴۰	۴/۵ × ۵۰	۵/۰ × ۴۵	
			۴/۰ × ۴۵	۴/۵ × ۶۰	۵/۰ × ۵۰	
			۴/۰ × ۵۰		۵/۰ × ۶۰	

آشنایی با اتصالات چوبی و نحوه ترسیم آنها

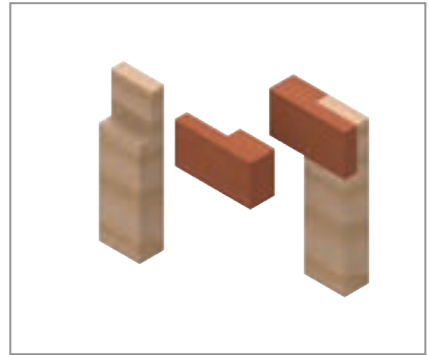
یکی از کاربردهای نقشه جزئیات، نمایش نحوه اتصالات است که اهمیت زیادی در ساخت و مونتاژ مصنوعات چوبی دارد؛ بنابراین در این قسمت، سعی شده که در حد نیاز، انواع اتصالات چوبی و نحوه ترسیم آنها نشان داده شود.

اتصالات گوشه‌ای

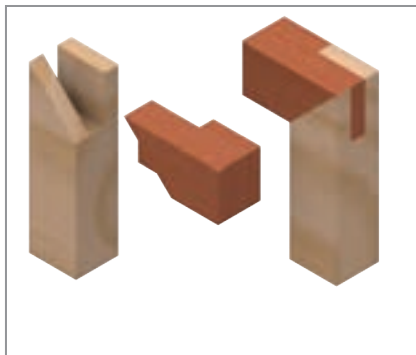
از این اتصالات، برای ساخت اجزایی مانند قاب، کشو (جعبه)، کلاف صندلی و... که قطعات تشکیل‌دهنده آن بایستی در گوشه کار به یکدیگر متصل شوند، استفاده می‌شود. همان‌طور که در شکل‌های زیر ملاحظه می‌کنید، اتصالات گوشه‌ای، ممکن است به صورت متعامد یعنی زاویه ۹۰ درجه و یا غیرمتعامد یعنی زوایایی کمتر یا بیشتر از ۹۰ درجه به یکدیگر متصل شوند.



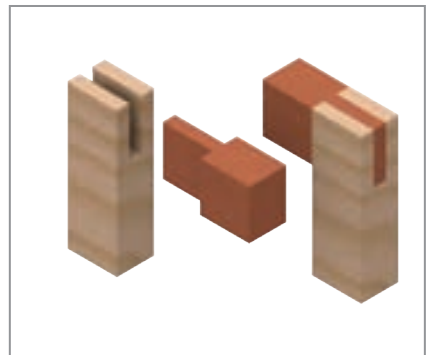
شکل ۲- اتصال گوشه‌ای نیم و نیم یک رو فارسی.



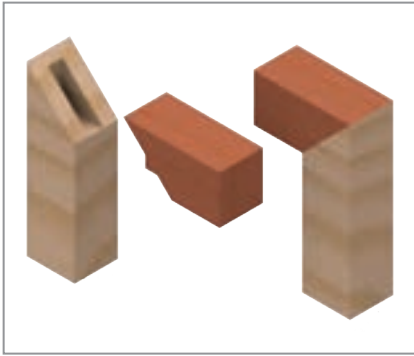
شکل ۱- اتصال گوشه‌ای نیم و نیم ساده.



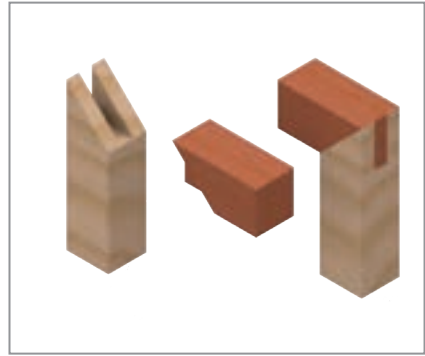
شکل ۴- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه یک رو فارسی.



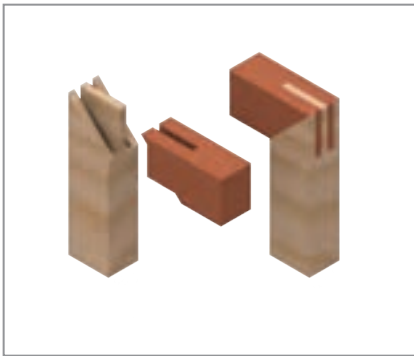
شکل ۳- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده.



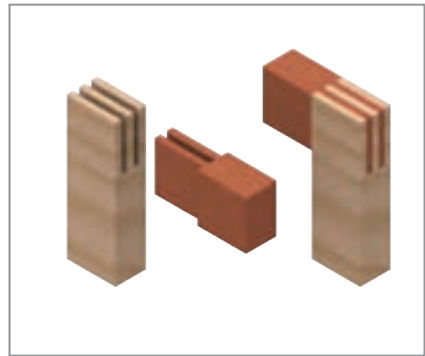
شکل ۶- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو رو فارسی مخفی



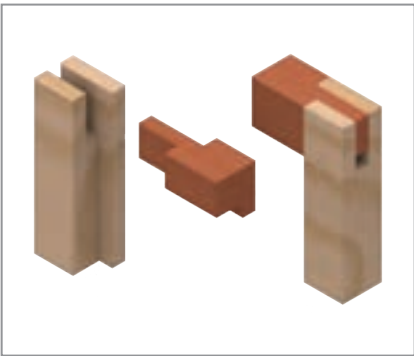
شکل ۵- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو رو فارسی.



شکل ۸- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو تایی دو رو فارسی.



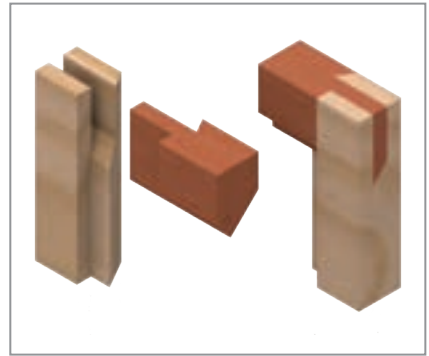
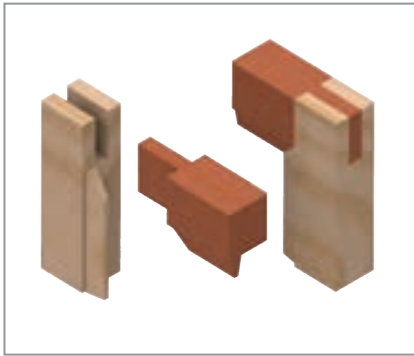
شکل ۷- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو تایی فارسی.



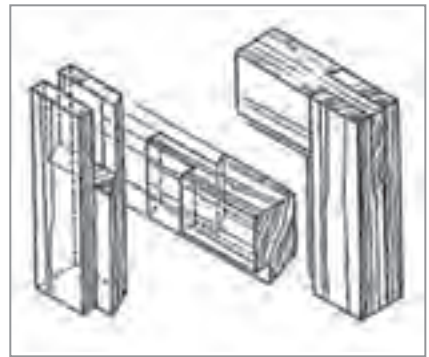
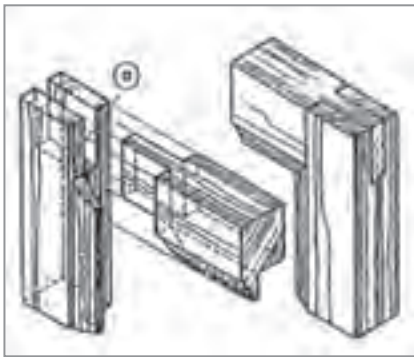
شکل ۱۰- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با دوراهه داخلی بزرگ.



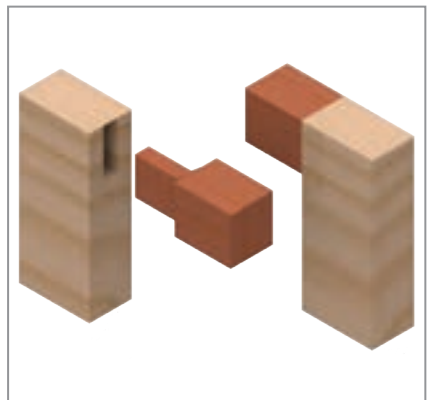
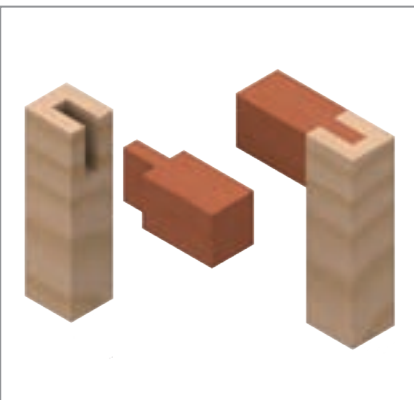
شکل ۹- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با دوراهه داخلی کوچک.



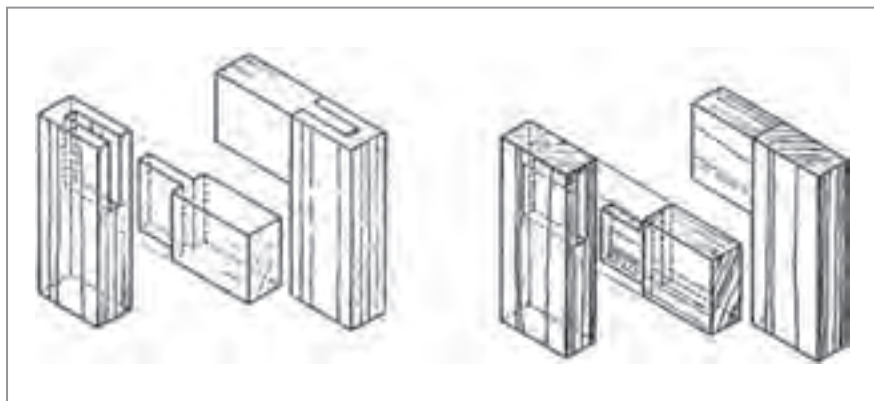
شکل ۱۱- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با دوراهه و پنخ فارسی.



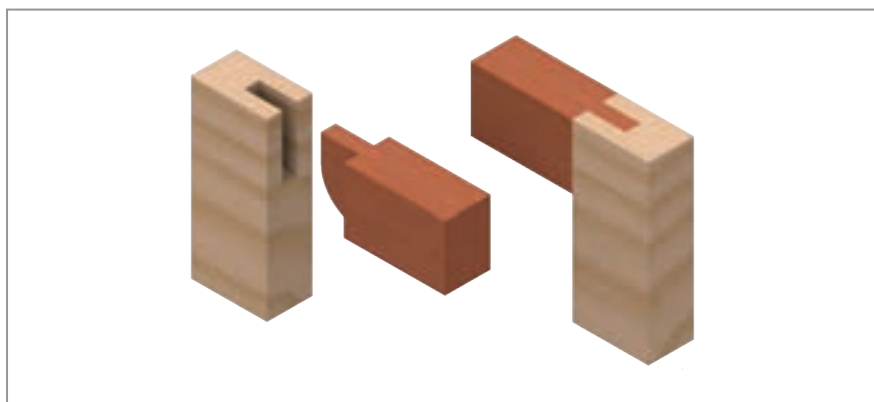
شکل ۱۲- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با ابزار (پروفیل) داخلی. پروفیل باید به صورت فارسی بریده و در قطعه فاق درآورده شود.



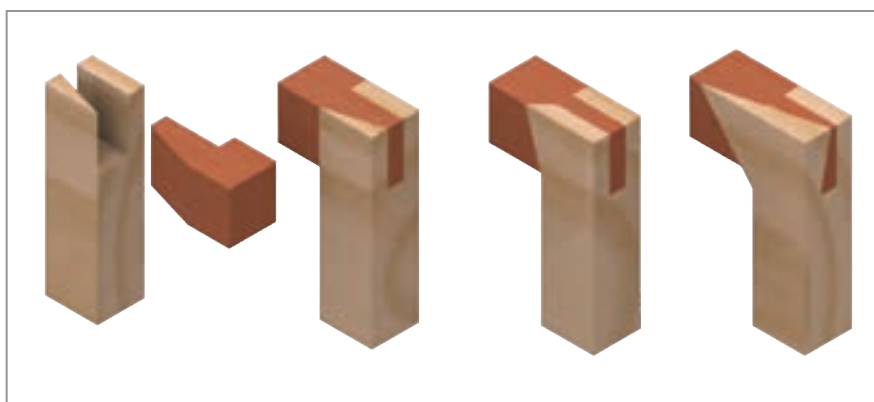
شکل ۱۳- اتصال گوشه‌ای کام و زبانه با کوله مایل و مخفی



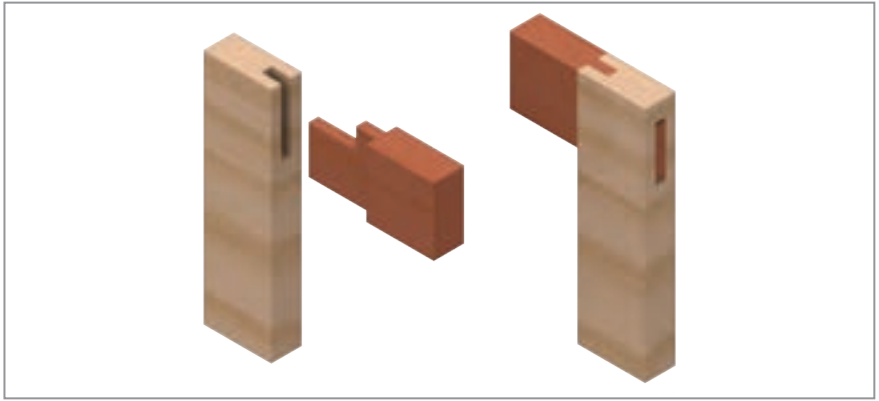
شکل ۱۴- اتصال گوشه‌ای کام و زبانه یک طرف مخفی بدون کوله.



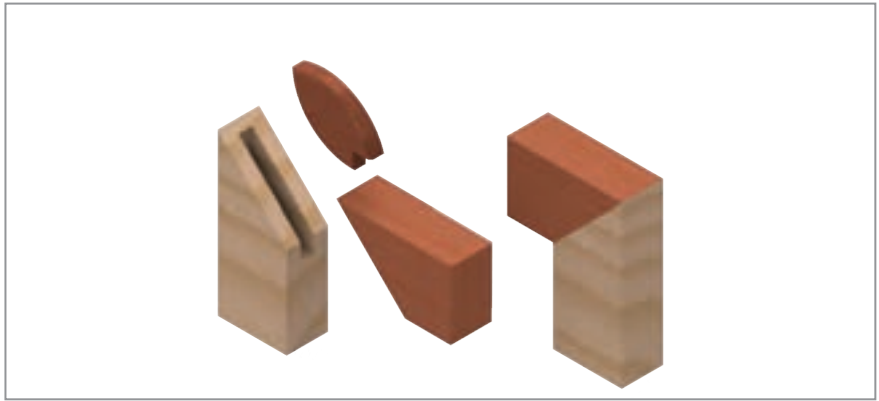
شکل ۱۵- اتصال گوشه‌ای سهم و زبانه یک رو مخفی با زبانه وسهم فرز شده



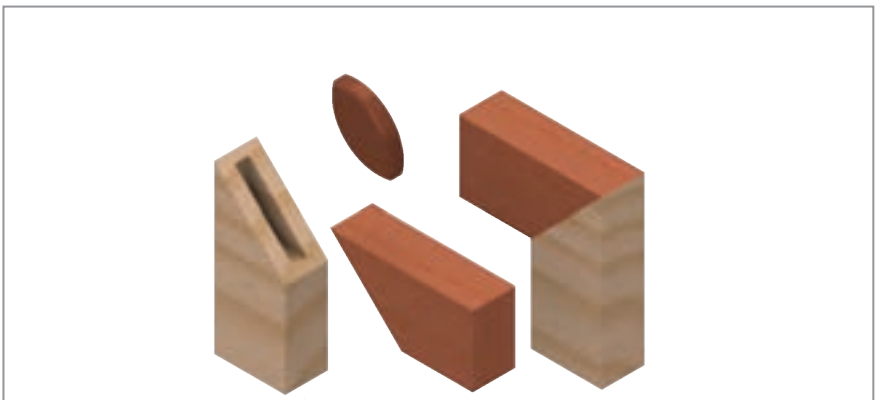
شکل ۱۶- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه (زاویه‌دار)



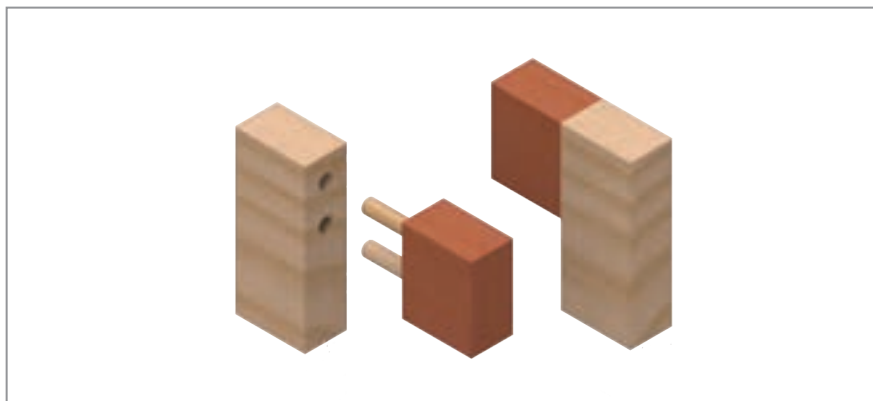
شکل ۱۷- اتصال گوشه‌ای کام و زبانه با کوله دله



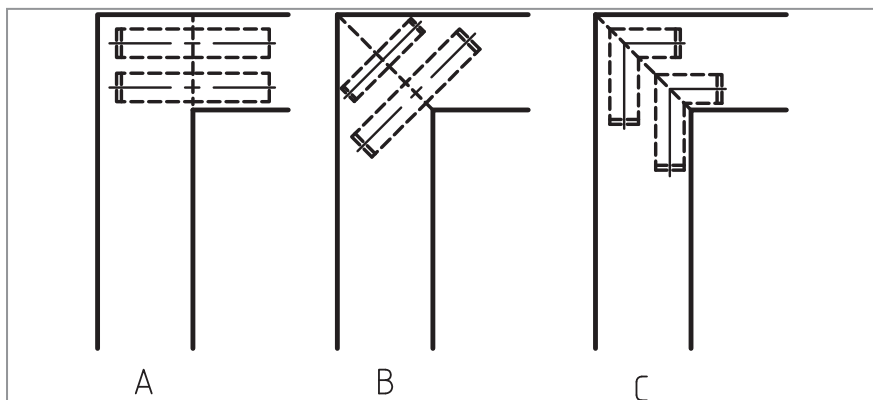
شکل ۱۸- اتصال گوشه‌ای دو رو فارسی مخفی، با زبانه جداگانه بیسکویتی.



شکل ۱۹- اتصال گوشه‌ای دو رو فارسی مخفی با زبانه کوتاه بیضی شکل (اتصال بیسکویتی).



شکل ۲۰- الف) اتصال گوشه‌ای دوبل با درز ساده.

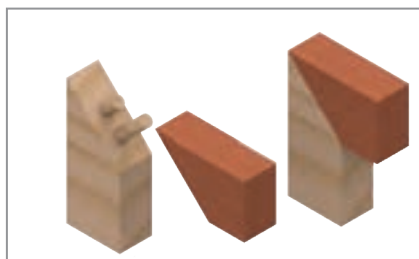
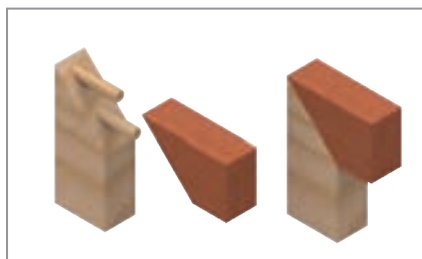


شکل ۲۱- طریقه ترسیم اتصال دوبل.

A- قرارگیری دوبل‌ها در اتصالات با درز ساده.

B- قرارگیری دوبل در اتصالات با درز فارسی.

C- قرارگیری دوبل گونبایی در اتصالات با درز فارسی.

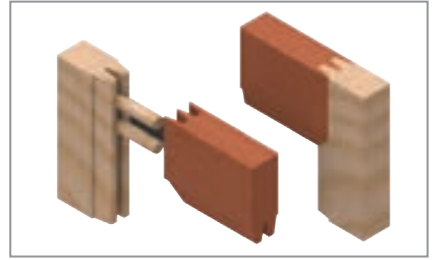


شکل ۲۳- اتصال گوشه‌ای دوبل با درز فارسی و دوبل گونبایی.

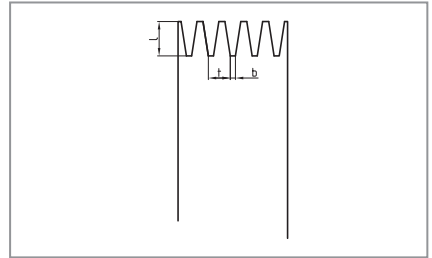
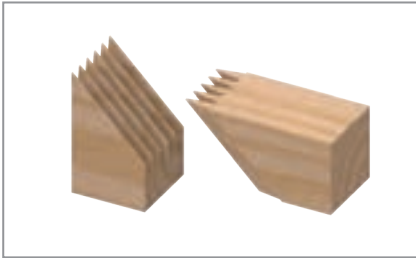
شکل ۲۲- اتصال گوشه‌ای دوبل با درز فارسی و دوبل مستقیم



شکل ۲۵- ب) طریقه ترسیم نمای اتصال گوشه‌ای
دوبل با پروفیل به صورت فارسی نشده (a) و فارسی
شده (b).



شکل ۲۴- الف) اتصال گوشه‌ای دوبل با پروفیل
دو طرفه



شکل ۲۶- اتصال گوشه‌ای شانه‌ای، در سه اندازه مختلف

$$۱-L = ۴ \text{ mm}$$

$$t = ۱/۶ \text{ mm}$$

$$b = ۰/۳ \text{ mm}$$

$$۲-L = ۱۰ \text{ mm}$$

$$t = ۳ \text{ mm}$$

$$b = ۴ \text{ mm}$$

$$۳-L = ۱۵ \text{ mm}$$

$$t = ۶/۲ \text{ mm}$$

$$b = ۱/۲ \text{ mm}$$

L = طول زبانه

t = گام زبانه

b = انتهای زبانه

رطوبت چوب

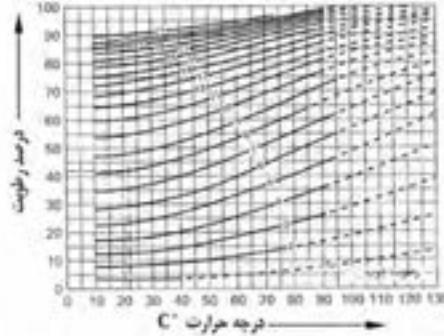
رطوبت اشباع الیاف

رطوبت در الیاف با سلول‌های چوب با علامت U_{sp} نشان داده مقدار رطوبت موجود یا جاسفته توسط غشای سلول‌های چوب است (بخش رطوبت موجود در سلول‌های چوب) و این بهمنش جانبی آب می‌باشد. در هنگام قطع کردن و برش چوب، میزان رطوبت چوب مورد توجه است.

رطوبت اشباع الیاف			
رطوبت اشباع چوب	$U_{sp} \%$	رطوبت اشباع چوب	$U_{sp} \%$
ترا	32.35	رانش فرمز	32.35
بد	32.35	چوب فرمز ¹	22.24
کلاری ¹	32.35	شون فرمز	22.24
دکلاسی ²	26.28	چوب بلغون	32.35
چوب ³	22.24	چوب آفریقای (Gipi)	32.35
نوسکا	32.35	سرو	30.34
رین گنشتک	22.24	نک	22.24
نوشی کاج (Fichte)	30.34	رانش سفید	32.35
کاج نورگرن (Kiefer)	30.34	چوب کاج	22.24
1) : U_{sp} بین 32 - 35		2) : U_{sp} بین 30 - 34	

در هنگام برش چوب، 33 تا 36 درصد رطوبت آن از بین می‌رود و برای استفاده از آن، باید به خشک کردن بیشتر توجه داشت. مقدار رطوبت جاسفته در چوب (U) خود را بر اساس هوای اطراف وقتی می‌دهد. مابین رطوبت هوای اطراف چوب در دمای و رطوبت موجود در چوب (U) یک تعادل وجود دارد که رطوبت تعادل چوب نامیده شده و با علامت U_{eq} نشان داده می‌شود.

جدول تعیین مقدار رطوبت چوب بر اساس درجه حرارت محیط و رطوبت ایبار



مثال: در یک ایبار چوب درجه حرارت 22 درجه سانتی‌گراد و رطوبت محلی 42 درصد اندازه‌گیری شده است. مقدار رطوبت تعادل چوب (U) چقدر است؟
با استفاده از نمودار، مقدار U 9 درصد به دست می‌آید.

آب و هوای معمولی (ترمال) با درجه بندی شده در این گونه موارد چوب خشک شدن آزمایش خود را انجام می‌دهد و در پایان زمان تعیین شده درصد رطوبت آن U_{eq} تعیین می‌شود. در هنگام آزمایش، رطوبت آب و هوا باید ثابت باشد.

آب و هوای نرمال (DIN 50014)			
درصد رطوبت تعادل چوب (U)	رطوبت موجود محیط	دمای هوا	غلظت گازها
9	50 %	23° C	23/50
12	65 %	20° C	20/65
11.6	65 %	27° C	27/65

میانگین رطوبت در موارد مختلف (DIN 68800)			
میانگین درصد رطوبت	محیط	میانگین درصد رطوبت	محیط
75	فضای باز سرپوشیده	40	با حرارت مرکزی
			با بخاری
30	فضای کاملاً باز	50	با هوای داغ
			میانگین هوای خشک در آزمایش مرکزی

رطوبت چوب

رطوبت تعادل

هر چوبی، نسبت به آب و هوا و مکانی که قرار دارد دارای تبادل رطوبتی است و مقدار آن، به جذب یا پس دادن مقدار رطوبت و میانگین رطوبت کنونی آن (برای استثنای درخت مقدار رطوبت اغلب در جهت طویل چوب جذب یا دفع می‌شود)

میانگین رطوبت چوب (DIN 6852)				
کلاس بندی رطوبت مخالف چوب (برای)	۱ 5%، 12%، 15%	۲ 10%، 20%	۳ 12%، 24%	الطب سوزنی برکن، رطوبت بیشتری جذب کرده و از حد کلاسی بندی شده عبور می‌کند
کلاس بندی شماره ۱: چوبی هسته که از طرف آن‌ها کلا و پلاشه ندهد و در محیط گرم با 20 درجه سانتی گراد و رطوبت 65% رطوبت نگه‌داری می‌شود.				
کلاس بندی شماره ۲: چوب‌هایی هستند که در برابر سروشیده دورتر با درجه حرارت 20 درجه سانتی گراد و رطوبت 85% نگه‌داری می‌شوند.				
کلاس بندی شماره ۳: چوب‌هایی هستند که در فضای کلا از درخت				

میانگین رطوبت چوب (DIN 6855 V60 / ATV)	
مخالف مصرف	رطوبت چوب (برای)
مشارکتی داخلی ^۱ یا چوب‌هایی که در معرض هوای خارجی قرار نمی‌گیرند	۱۰٪ ≤ ^۲
مشارکتی خارجی ^۱ یا ساختن کارهایی که در هوای آزاد قرار می‌گیرند	۱۵٪ ≤ ^۲

میانگین رطوبت چوب (DIN EN 642)	
مخالف مصرف	رطوبت چوب (برای)
داخل ساختمان‌هایی که گرم می‌شوند ^۱	9% - 13%
درجه حرارت بین 21°C تا 27°C درجه سلسیوس	داخل ساختمان‌هایی که گرم می‌شوند ^۲
داخل ساختمان‌هایی که گرم می‌شوند ^۱	6% - 10%
با درجه حرارت 21°C >	فضای آزاد ^۲
رطوبت چوب (برای)	12% - 16%
مخالف مصرف	12% - 19%

توضیح درباره کلاس بندی محل نگه‌داری چوب‌ها و درصد رطوبت آن‌ها به عنوان مثال فضای داخلی^۱ و خارجی^۲

- ۱) معماری داخلی: در اتاق‌ها، قفسه‌های، دیوار و سقف چوبی، محل ۱-.
- ۲) هم داخلی و هم خارجی: مانند پانچرهای درب ورودی
- ۳) بدون محافظه: با پوشش کاشی
- ۴) چوب‌هایی مرطوب: که پس از نصب شدن به کار ساختن معمول شده می‌شوند و (زیر بارهای بلی می‌ماند (مصرف نمی‌شوند)

تیروات چوبی چوب در اثر همکنندگی و واکنش‌دهی
 در اثر جذب رطوبت و دفع آن، اندازه چوب تغییر می‌کند که اصطلاحاً از کرون چوب نامیده می‌شود. کرون چوب (همکنندگی و واکنش‌دهی) در سه جهت مختلف صورت می‌گیرد که اندازه آن‌ها با یکدیگر تفاوت زیادی دارد است آن‌ها



محاسبه درصد رطوبت
 تیروات کجاست شده برای مقطع سه عرض است که در اثر همکنندگی چوب به وجود آمده است (روی سه عرض تیروات که در سال ۱۷۷۲ آزمایش شده است)

$$w = 100 \times \frac{m_2 - m_1}{m_1} \quad \text{در } E \text{ رطوبت چوب}$$

مثال: در سوزنی که جرم آن چوب 230 گرم و جرم خشک آن 200 گرم باشد، درصد رطوبت کنونی آن چقدر است؟
 $w = \frac{230 - 200}{200} \times 100$
 $w = 15\%$ درصد رطوبت = 150 بر 100

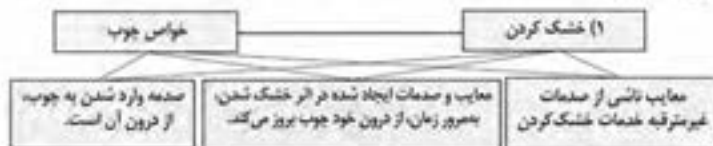
m_1 = جرم تر
 m_2 = جرم خشک

رطوبت چوب

رطوبت چوب در حالت‌های مختلف و استانداردهای آن		
رطوبت چوب (%)	DIN	توضیحات
0	-	مطابق با 14 صفر شدن چوب، صبررسی ناشی از خشکی
< 10	V08/10355	خشک کردن در کوره خشک کردن در فضای صاف
7 - 11	13990 EN	سختی خاص
8 - 14	14519 EN	کمیسیون چوبی فضای تاج داخلی
10 - 14	14519 EN	چوب‌های درون‌خانه (تاج دریاچه) با رطوبت % 11 ≤ W
10 - 14	60360	چوب‌های درون‌خانه (سوپر پرگ) با رطوبت % 12 ≤ W
12 - 16	68128	چوب زیر پرگ مخصوص پاساژ
< 15	V08/10355	اجتماعی درون‌خانه چهار نش خشک‌کننده
16 - 18	4071 - 68122	استحالی از کار که با هوای خارج از اتاق تماس دارد
15 - 19	14519 EN	بخش‌ها در هوا که زمین گرازا، چوب‌های آزمایش و وسایل نسوزی
18	TG	چوب درون‌خانه (سوپر پرگ) با رطوبت % 17 ≤ W
< 20	844 - 4 EN	چوب‌های سوپر پرگ که چوب‌های آزمایش ضمن فرسود رطوبت
20	1315 EN	چوب‌های که در هوای آزاد خشک می‌شوند
20	60360	چوب‌های پل و سوپر پرگ که آزمایش
20	40704 68365 TG	چوب‌های که در معرض فلز چدن، فلز آلومینیوم یا در معرض فلز دیگری قرار دارند
< 25	844 - 4 EN	در صورت رعایت استانداردهای قطر بر طرف می‌شود
25 - 32	-	میز خشک شدن در زمانی که رطوبت در حد متوسط باشد (TG)
30	4074 TG 68365	چوب‌هایی با رطوبت بالا و نامرئی
≈ 30	844 - 4 EN	چوب‌هایی که لایه پکن‌ت و رطوبت پکن‌ت دارند
35	4074 TG 68365	ضمن عرض تعادل رطوبت چوب‌های نیمه خشک که در ساختمان‌سازی و چوب‌های برده شده باشد
		مانند رطوبت‌ها که زیاده از حد استند به مساحت $> 200 \text{ cm}^2$
		چوب‌هایی که برده شده در حد اشباع لایه
		ضمن عرض تعادل رطوبت چوب‌های نیمه خشک که در ساختمان‌سازی چوب‌های توداگویی و رطوبت‌ها که مساحت آن‌ها بیشتر از 200 cm^2 مساحت متر مربع باشد

رابطه بین ساختمان چوب و خشک کردن آن

زمانی که چوب نام و دارای شوره بوده است و با این گونه‌های برای خشک کردن آن صورت گرفته باشد، مجاز به اقدام برای خشک کردن آن به روش‌های مختلف می‌باشد.



اشاره‌های درباره خواص چوب و خواص خشک کردن چوب‌های بریده شده

خواص چوب	اثرات خشک کردن
خواص مکانیکی	رطوبت می‌کند
خواص نام	کم کردن رطوبت چوب
خشک‌کنندگی	• ناهمگونی خشکی
برس لایه	• ناهمگونی طولی
رشد پخشانی	• ناهمگونی ساختاری
رشد دو مغزه	ترک منطقی
چوب مرکبی	ترک‌های ناشی
چوب جوان	ترک‌های کنه‌های
گره	بسطاری
تنش و با رشد ظفا	چوب‌های زیاد، غراب شدن قسمت از چوب
پوست	تغییر شکل در اثر دستکاری نامرست چوب
حفره	تغییرات نور رنگ چوب
ترک	• رنگی شدن سطح و داخل چوب
	• مشاهده لکه‌های رنگی در سطح چوب
	• رنگ جان زووسری‌های کناری در محل‌های قرارگیری چوب‌ها

1) خشک کردن چوب‌ها بصورت زایل برداشی استانداردهای داده شده انجام می‌گردد.

رطوبت چوب

خشک کردن چوب

چوبهایی که حدود ۲۰ درصد رطوبت دارند ($U \leq 30\%$) پس از خشک شدن، درجه رطوبت آنها به ۸ درصد کاهش می‌یابد ($U = 8\%$) خشک کردن چوب به دو روش طبیعی و مصنوعی انجام می‌شود.

خشک کردن در هوای آزاد (طبیعی)

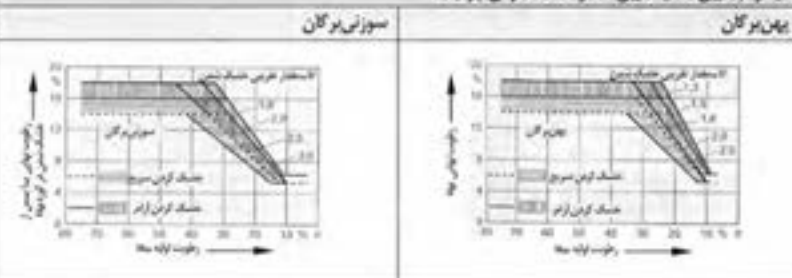
<p>خشک کردن در هوای طبیعی (آزاد)</p> <p>چوب روی چوبسنگ چیده و سقف شش‌پایه مانند روی آن قرار داده می‌شود (محافظة در برابر برف و باران). با عبور هوا و باد در اطراف آن، در تشریف 60 تا 300 روز، رطوبت آن به 20% - 3% براف کاهش می‌یابد.</p>	<p>خشک کردن در خشک‌گر با هوای طبیعی</p> <p>چوبها روی چوبسنگ در داخل یک سالن (هالنگار) چیده و سپس با وسیله باد دهنده‌های قوی خشک می‌شوند. بدون صورت زمان خشک شدن آن نسبت به زمان خشک شدن در هوای آزاد سه پنجو چوبه از $\frac{1}{2}$ تا $\frac{1}{3}$ کاهش می‌یابد. این کار، به‌طور مداوم (بدون قطع هوای صورت می‌گیرد تا به چوب صنعتی وارد نشود.</p>
---	--

خشک کردن به روش مصنوعی

کاهش کامل رطوبت چوب با اصلاح کردن هوای داغ روی آن زمان خشک شدن، با نوع چوب و درصد رطوبت آن و همچنین ضخامت تخته بستگی دارد خشک کردن سریع با ناگهانی، مناسب همچون، ترک سطحی، تغییر رنگ دادن، ترک کنه‌های و غیره همراه باران بسیار این برای گلست معایب آن، روش خشک کردن آرام مورد توجه بوده و نباید از قانون شماره ۲ سرپیچی کرد.

<p>رطوبت اولیه یا موجود = 30% رطوبت نهایی یا پس از خشک شدن = 8%</p>	<p>$U_{\text{جدد}} = \frac{W_{\text{جدد}}}{W_{\text{یافت}}}$ مد یا مقدار تقریبی خشک شدن</p>
---	--

دیاگرام تعیین حد یا تعیین مقدار خشک کردن چوبها



حالت‌های خشک کردن

	> 50	$30 < 50$	< 30	
نوع چوب				ضخامت چوب بر حسب میلی‌متر
طول	2	2.5	3	خشک کردن مربع
رأسی	2.5	3	3.5	خشک کردن نیم‌مربع
کنج	3	3.5	4	خشک کردن لوزی

جهت حرکت اعمال هوا روی چوب

عبر دانه هوا در جهت عرضی چوب



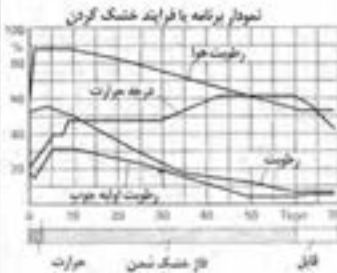
رطوبت چوب

خشک کردن با هوای تازه

در این روش به نسبت زیاد برای خشک کردن چوب استفاده می‌شود. ابتدا هوای مرطوب به‌دلیل چوب‌ها هدایت می‌شود و سپس با اعمال هوای داغ رطوبت چوب تبخیر شده و میزان آن به حد مورد نیاز می‌رسد.

مطرح کار:

چوب با رطوبت بین ۳۰٪ تا ۱۰۰٪ درجه سالی گزاف (بسته به محل آن بین ۶۰٪ تا ۸۰٪ درجه سالی گزاف است) گرم می‌شود. در اثر این کار، حدوداً ۹ درصد به رطوبت چوب افزوده می‌گردد. سپس در هنگام خشک کردن چوب، میزان رطوبت اولیه (۱۰۰٪) را به‌تر از زمانی است که هوای تازه به‌دلیل اشباع نشده می‌شود.



در پایان کار خشک کردن رطوبت چوب به‌سرور و به‌ارزی تبخیر شده و به‌ترمد رطوبت هوای تازه با فرجه خشک چوب می‌رسد.

محاسن: مقرون به‌صرفه بودن و امکان خشک کردن انواع چوب با ضخامت‌های مختلف.

معایب: تغییر رنگ در سطوح چوب‌های زنده روشن و زایل زیاد برای خشک کردن چوب‌هایی که اثر خشک می‌شود.

خشک کردن با هوای بالا

فلوت آن با روش فوق است که در این‌جا به‌جای هوای تازه در ابتدا بخار آب داغ از میان چوب‌ها عبور داده می‌شود و سپس به‌دماهای بین ۱۰۰ تا ۱۴۰ درجه سالی گزاف می‌شود.

محاسن: خشک شدن سریع چوب‌های سوزن‌برگ با زمان از محاسن آن است.

معایب: تغییر رنگ در سطح چوب‌های سوزن‌برگ از معایب آن محسوب می‌شود.

خشک کردن در کوره

واکنش هوای سرد و گرم در کوره باعث گزاف هوا شده و با افزودن چوب رطوبت آن جدا می‌شود. رطوبت مابقی شده با هوای گرم مخلوط می‌گردد و پس از داغ شدن مجدد آن، حرکت مسکن به‌گرایش خود ادامه داده و چوب در ۵۰ درجه سالی گزاف خشک می‌شود.

محاسن: مصرف کم انرژی و آسان شدن برای استفاده.

معایب: امکان خشک کردن تا ۶۲ درصد رطوبت و با صرف زمان زیاد برای کم کردن رطوبت چوب.

خشک کردن به‌روش خلا

به‌طور روش صفحه‌ای و غیر صفحه‌ای انجام می‌گردد. در روش صفحه‌ای، چوب‌ها روی صفحه داغ چیده می‌شوند و پس از داغ شدن کپوره کار و کوره به شکل موضعی انجام می‌گردد. بخار آب همراه با ۳۰٪ تا ۷۰٪ درجه سالی گزاف حرارت باعث خشک شدن چوب می‌شود.

در روش غیر صفحه‌ای، چوب‌ها در واکنش با فلک چیده شده و سپس با سوزن‌برگ کردن هوای گرم و ایجاد خلا به‌بخار داغ با دماهای بین ۳۵ تا ۷۵ درجه سالی گزاف به‌دلیل چوب خود کرده و آن را خشک می‌کند.

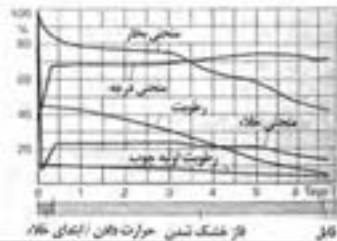
محاسن: صرف زمان کم برای خشک کردن رنگ چوب تغییر نمی‌کند. دمای چوب‌ها با این روش قابل خشک کردن هستند.

معایب: برای آن معایب آن، گرایی قیمت کار است.

خشک کردن به روش خلا با بخار خیلی داغ

چوب‌های چیده شده در کوره با فشار هوا گرم می‌شوند. هوا با سرعت زیاد بین ۱۰۰٪ تا ۱۵۰٪ حرارت به‌تایه عبور داده شده و بخار در دماهای بین ۵۰٪ تا ۹۰٪ درجه سالی گزاف (۱۰۰٪ تا ۴۰٪ درجه سالی گزاف) در چوب خود کرده و آن را خشک می‌کند. فشار فوین کوره بین ۸۰٪ تا ۱۸۰٪ میلی بار است.

محاسن: خشک کردن سریع و استفاده از چوب تغییر رنگ نمی‌دهد. دمای چوب‌ها قابل خشک کردن هستند. **معایب:** گرایی انجام کار، خشک کردن در ابعاد کم.



استاندارد چوب‌ها

چوب‌ها به شکل نه در اندازه و کیفیت‌های متفاوت ابتدا در جنگل دسته‌بندی و نگهداری می‌شوند و سپس بر اساس نوع تولید و فروش به کلاس‌های چوبی مستقل و در آنجا به بسته و تراز تبدیل می‌شوند.

چوب‌های گرد (گردینه‌ها)

- چوب‌های مثل لوله شده نور ماند تمبا و شامه‌ها، برای پرین و درجه بندی کردن در استاندارد‌های زیر مناسب می‌باشند:
 - دانش 66-69 (معا لیمانما - EWC) تصویب شده در 1-3-1968 میلادی
 - قانون دسته‌بندی چوب‌های خام (HKG) در 2-25-1969 میلادی
 - چوب خام انتخاب شده شطرنجی شده و بدون شامه بدون پوست یا پوست
 - نوع‌هاند بر اساس کیفیت هدف از مصرف یا نوع مصرفه سالم پوش، بزرگی نه و طول آن
 - مرتب کردن بر اساس قانون کلاس بندی با نسبت برای چوب‌های خام (HKGVD) در تاریخ 31-7-1969 میلادی
 - کلاس بندی فروش بر اساس نوع چوبه کیفیت ضخامت نه سالم پوش و نوع مصرف
 - علائم کلاس بندی چوب‌های بند با حروف C, B, A و D
 - مرتب کردن بر اساس قانون کلاس بندی با نسبت برای چوب‌های خام (چین) - HKCS در تاریخ 31-7-1969 میلادی
 - دسته بندی نه‌ها برای (معا لیمانما) - HKCS

(چین - HKCS)			
موازی مصرف		کیفیت	ابعاد
چوب‌های	چوب‌های متورم	انواع	چوب‌های کوتاه چوب‌های بلند
<ul style="list-style-type: none"> چوب صنعتی یعنی چوب خام که به صورت مکانیکی یا شیمیایی آماده مصرف شده است • 8N چوب سالم غیر ضامن بدون شک • 8F شکسته شدن شیده • 8K شکستگی یا شکست 1/4 • 8GN/8GF/8GK وزن شده • 8LN/8LF/8LK طول بند • 8SN/8SF/8SK طول کوتاه • 8LX, 8SX به طول چوب‌های بند یا چوب حلقه گنده می‌شوند 		<ul style="list-style-type: none"> • "A" نه‌های خام • "F" (نه‌های زودکن) • "TF" (نه‌های زودکن پوست) • "SS" نه پوست گنده خوب • "TS" نه پیرانه و نیمه پوست گنده شده 	<ul style="list-style-type: none"> • چوب‌های صنعتی • چوب‌های صنعتی (مدرسی) • (شطرنجی) آری • چوب‌های بند • نه‌ها
		<ul style="list-style-type: none"> • "B" نه‌های خام • "M" آمیزه • "R" (معا لیمانما) 	<ul style="list-style-type: none"> • اندازه‌های نسبتاً • با طول • (P1, ..., Pn) • (L1, ..., Ln) • کلاس بندی • (P1, ..., Pn) • اندازه‌های طول • از چوب‌های گرد • با پوست خرد
		<ul style="list-style-type: none"> • C • D 	

1) چوب خام مانند نه‌ها با طبقه بندی C/EWG B/EWG A/EWG که معیار هستند یا عنوان (EW6) نامیده شوند.
 2) چوب‌های برده شده نه با تراز خوب با کیفیت A

کیفیت (HKCS)	
کیفیت	علائم
چوب سالم و بدون عیب (معا لیمانما چوب سالم)	A
چوب با کیفیت معمولی و عیب‌های کوچک	B
چوب‌های عیب‌دار بر اساس کلاس بندی B	C
مخالف 40 درصد چوب قابل استفاده است	D

ابعاد متوسط			
میانگین قطر بدون پوست	میانگین قطر بدون پوست	کلاس بندی	کلاس بندی
30-34	< 10	L3a	L1a
35-39	10-14	L3b	L1b
40-49	15-19	L4	L1c
50-59	20-24	L5	L2a
≥ 60	25-29	L6	L2b

علائم و اندازه گذاری چوب‌های طولی (بلند)	
 <p>1- طول نه با قطر یکسان 2- طول نه با قطر متوسط 3- قطر متوسط نه</p>	 <p>معا لیمانما برای ششامی بیشتر نه درخت</p> <ol style="list-style-type: none"> کیفیت نوع چوب (رشد) شماره نه طول نه بر حسب متر میانگین قطر نه بر حسب سانتی‌متر

محافظت چوب

جدول آبار و خشک کردن چوبها، محافظت از آنها و دستبندی نقاط خطرناک (استاندارد ۳۳۵ اروپا)

شماره	ملاحظات عمومی	استوراسل موجود در هنگام مصرف چوب	درصد رطوبت چوب	مشکلات		حشرات	
				شوکهای شوکده چوب شکل شکل	چوب غیر رنگ یاغنه (آب و هوا)	بیماری بیماری	تکثیر
۱	مروارید بدون تماس با زمین، خشک شود.	نیارد	حاکمیت 20%	-	-	-	U
۲	مروارید بدون تماس با زمین آبار شود.	هر چند گاهی	هر چند گاهی > 20%	-	U	U	U
۳	روان: بدون تماس با زمین	الغاب	الغاب > 20%	-	U	U	U
۴	تماس با زمین و آب شیرین	نام	نام > 20%	U	U	U	U
۵	در آب دریاچه	نام	نام > 20%	U	U	U	U

متداول در تمام اروپا U
متداول به شکل محلی: L

(A) دادهها ممکن است در بعضی نقاط درست نباشد.



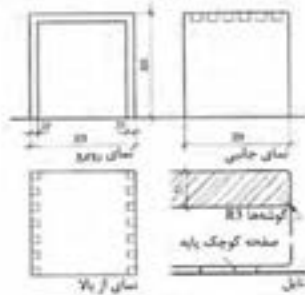
وسایل مورد نیاز با ساختمان تختهای

پایه میز ساخته شده از چوب سوزنی برگان



ساختمان:
گوشه‌ها اتصال دم چلونه و
ریمها B3

نقشه
فرمت A4 DIN

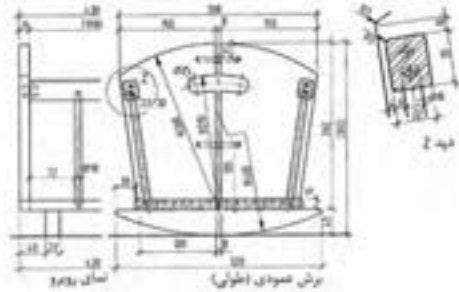


گهواره نوزاد



ساختمان:
کف و بدنه‌ها از چوب گاج پایه
و دسته‌ها راش

نقشه
فرمت DIN A3

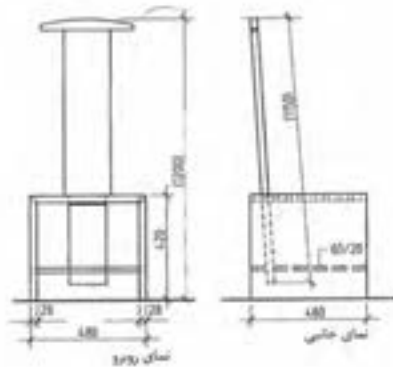


صندلی از افرا



ساختمان:
سقف و بدنه‌ها با اتصال
دم چلونه، چوب‌های کف
با گنوم، زینه پایه ایستاده
روی سقف متحرک پیوند
و از داخل قابل تنظیم
است.

وسعه
فرمت DIN A3



واحد اندازه گیری فیزیکی

واحد اندازه گیری فیزیکی در سیستم SI (سیستم بین المللی SI)

واحد فیزیکی	طول	وزن	زمان	شدت جریان برق	حرارت	اندازه کمیت ماده	شدت روشنایی (ولتاژ)
نام اختصاری	متر	کیلوگرم	ثانیه	آمپر	کلوین	مولکول	شمع
علائم اختصاری	m	Kg	s	A	K	مول	cd
علائم فرمول	$l.s$	m	t	I	T	n	lv

واحد کار و توان فیزیکی در سیستم SI با نام و علائم اختصاری

واحد فیزیکی	نیرو	انرژی کار	تنش مکانیکی	توان الکتریکی	تنش الکتریکی	مقاومت الکتریکی
تعریف	وزن × شتاب	مسافت × نیرو	نیرو / سطح	کار / زمان	توان / قدرت برق	تنش / قدرت برق
نام اختصاری	نیوتن	ژول	پاسکال	وات	ولت	اهم
علائم اختصاری	N	J	Pa	W	V	Ω
تبدیل واحدها	$1N = 1 \frac{kgm}{s^2}$	$1J = 1Nm$	$1Pa = 1 \frac{N}{m^2}$	$1W = 1 \frac{J}{S}$	$1V = 1 \frac{W}{A}$	$1\Omega = 1 \frac{V}{A}$
علائم فرمول	F	W, E	σ, p	P	U	R

واحد کار و توان فیزیکی

واحد فیزیکی	سرعت	شتاب	جرم مخصوص	شتاب گریز از مرکز	عده دوران یا فرکانس
تعریف	زمان / مسافت	زمان / سرعت	جرم / حجم	مسافت × نیرو	$1 / \text{زمان}$
واحد	m/s	m/s^2	kg/dm^3	Nm	$1/s$
اندازه مقیاس	$1Km/h = \frac{1}{3.6} m/s$		$1000 kg/m^3$		$1Hz = 1/s$
علائم فرمول	V	a	p	M	f, n

نام و علائم اختصاری اجزا SI در سیستم SI


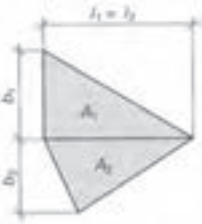

نام	دکا	هکتا	کیلو	مگا	گیگا	ترا	پتا	اکسا	زتا	یوتا
علامت اختصاری	da	h	k	M	G	T	P	E	Z	Y
فکتور (عدد)	10^1	10^2	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}	10^{21}	10^{24}

نام و علائم اختصاری اضعاف متر در سیستم SI

نام	دسی	سانتی	میلی	میکرو	نانو	پیکو	فتو	آتو	زپتو	یوکتو
علامت اختصاری	d	c	m	μ	n	p	f	a	z	y
فکتور (عدد)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}	10^{-18}	10^{-21}	10^{-24}

نام و علائم اختصاری حروف

$A a$	$B \beta$	$\Gamma \gamma$	$\Delta \delta$	$E \varepsilon$	$Z \zeta$	$H \eta$	$\Theta \theta$	$I \iota$	$K \kappa$	$\Lambda \lambda$	$M \mu$
آلفا	بتا	گاما	دلتا	اپسیلون	زتا	اتا	تتا	لوتا	کاپا	لامبا	می
$N \nu$ <td>$\Xi \xi$ <td>$O o$ <td>$\Pi \pi$ <td>$P e$ <td>$\Sigma \sigma$ <td>$T \tau$ <td>$Y u$ <td>$\Phi \phi$ <td>$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	$\Xi \xi$ <td>$O o$ <td>$\Pi \pi$ <td>$P e$ <td>$\Sigma \sigma$ <td>$T \tau$ <td>$Y u$ <td>$\Phi \phi$ <td>$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	$O o$ <td>$\Pi \pi$ <td>$P e$ <td>$\Sigma \sigma$ <td>$T \tau$ <td>$Y u$ <td>$\Phi \phi$ <td>$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td></td></td></td></td></td></td></td>	$\Pi \pi$ <td>$P e$ <td>$\Sigma \sigma$ <td>$T \tau$ <td>$Y u$ <td>$\Phi \phi$ <td>$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td></td></td></td></td></td></td>	$P e$ <td>$\Sigma \sigma$ <td>$T \tau$ <td>$Y u$ <td>$\Phi \phi$ <td>$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td></td></td></td></td></td>	$\Sigma \sigma$ <td>$T \tau$ <td>$Y u$ <td>$\Phi \phi$ <td>$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td></td></td></td></td>	$T \tau$ <td>$Y u$ <td>$\Phi \phi$ <td>$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td></td></td></td>	$Y u$ <td>$\Phi \phi$ <td>$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td></td></td>	$\Phi \phi$ <td>$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td></td>	$X \chi$ <td>$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td></td>	$\Psi \psi$ <td>$\Omega \omega$ </td>	$\Omega \omega$
نی	ایکسی	امیکرون	پی	رُه	زیگما	تاو	یوپیسیلون	فی	خی	سای	امگا

<p>مساحت</p> <p>مساحت کل یا مجموع مساحت‌ها</p> <p>نصف محیط</p> <p>طول اضلاع</p> <p>A</p> <p>S</p> <p>l_1, l_2, l_3</p>	<p>محاسبه مساحت مثلث با استفاده از</p> $\frac{1}{2} \text{ محیط آن } = \frac{1}{2}(l_1 + l_2 + l_3)$ $= \sqrt{S \times (S - l_1) \times (S - l_2) \times (S - l_3)}$	<p>مثلث</p> 
<p>مساحت کل یا مجموع مساحت‌ها</p> <p>سطوح</p> <p>طول اضلاع</p> <p>پهنا یا عرض</p> <p>مثال:</p> <p>A_1, A_2, \dots, A_n</p> <p>l_1, l_2</p> <p>b_1, b_2, \dots</p> <p>A</p> <p>$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$</p> <p>$l_1 = l_2 = 110 \text{ cm}$</p> <p>$b_1 = 50 \text{ cm} \quad b_2 = 45 \text{ cm}$</p> <p>$A_1 = \frac{l_1 \times b_1}{2} = 2750 \text{ cm}^2$</p> <p>$A_2 = \frac{l_2 \times b_2}{2} = 2475 \text{ cm}^2$</p> <p>$A = A_1 + A_2 = 5225 \text{ cm}^2$</p>	<p>مجموع تمامی سطوح</p> <p>$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$</p>	<p>چندضلعی نامنظم</p> 
<p>مساحت</p> <p>طول ضلع</p> <p>قطر دایره داخلی</p> <p>قطر دایره خارجی</p> <p>تعداد اضلاع</p> <p>مثال: ۸ ضلعی به قطر خارجی $D = 60 \text{ cm}$</p> <p>$l = 60 \times \sin\left(\frac{180^\circ}{8}\right) = 22.96 \text{ cm}$</p> <p>$d = \sqrt{(60)^2 - (22.96)^2} = 55.43 \text{ cm}$</p> <p>$A = 8 \times \frac{22.96 \times 55.43}{4} = 2545.3 \text{ cm}^2$</p>	<p>$A = n \times \frac{l \cdot d}{4}$</p> <p>$l = D \times \sin\left(\frac{180^\circ}{n}\right)$</p> <p>$d = \sqrt{D^2 - l^2}$</p>	<p>چندضلعی منظم</p> 

جدول محاسبه اندازه‌ها در چندضلعی‌های مختلف منظم



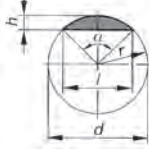
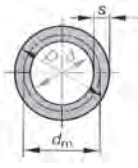


قطر خارجی D		قطر داخلی d		طول اضلاع l		مساحت A			تعداد اضلاع
مقدار d	مقدار l	مقدار D	مقدار l	مقدار D	مقدار d	مقدار D	مقدار d	مقدار l	
اندازه d	اندازه l	اندازه D	اندازه l	اندازه D	اندازه d	اندازه D^2	اندازه d^2	اندازه l_2	
2	1.154	0.5	0.578	0.867	1.732	0.325	1.299	0.433	3
1.414	1.414	0.707	1	0.707	1	0.5	1	1	4
1.236	1.702	0.809	1.376	0.588	0.727	0.595	0.908	1.721	5
1.155	2	0.866	1.732	0.5	0.577	0.649	0.866	2.598	6
1.082	2.614	0.927	2.414	0.383	0.414	0.707	0.829	4.828	8
1.052	3.236	0.951	3.078	0.309	0.325	0.735	0.812	7.694	10
1.035	3.864	0.966	3.732	0.259	0.268	0.75	0.804	11.196	12


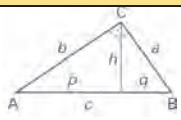
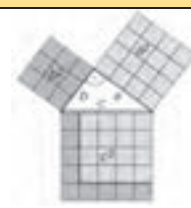


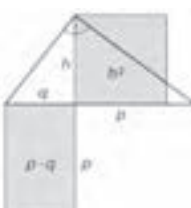
مثال: برای ۸ ضلعی به قطر خارجی $D = 60 \text{ cm}$






$A = D^2 \times 0.707 = (60)^2 \times 0.707 = 2545.2 \text{ cm}^2$

$l = D \times 0.383 = 60 \times 0.383 = 22.98 \text{ cm}$

$d = D \times 0.924 = 60 \times 0.924 = 55.44 \text{ cm}$

<p>مساحت محیط قطر شعاع مثال:</p> <p>$d = 80 \text{ mm}$</p> <p>$A = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{\pi \times (80)^2}{4} = 5026.5 \text{ mm}^2$</p> <p>$U = \pi \times d = \pi \times 80 = 251.3 \text{ mm}$</p>	<p>A U d r مثال:</p> <p>$= \frac{\pi \times d^2}{4} = \pi \cdot r^2$</p> <p>$= \pi \cdot d = \pi \cdot 2 \cdot r$</p> <p>$= \frac{\pi}{4} = 0.785$</p>	<p>دايره</p> 
<p>مساحت قطر زاويه شعاع طول کمان مثال:</p> <p>$d = 52 \text{ mm} \quad \alpha = 80^\circ$</p> <p>$\hat{l} = \frac{\pi \times d \times \alpha}{360} = \frac{\pi \times 52 \times 80}{360} = 36.3 \text{ mm}$</p> <p>$A = \frac{l \times r}{2} = \frac{36.3 \times 26}{2} = 471.9 \text{ mm}^2$</p>	<p>A d α r \hat{l} مثال:</p> <p>$= \frac{\pi \times d^2}{4} \times \frac{\alpha}{360^\circ}$</p> <p>$= \frac{\hat{l} \times r}{2}$</p> <p>$\hat{l} = \frac{\pi \times d \times \alpha}{360^\circ}$</p>	<p>قطاع</p> 
<p>مساحت قطر زاويه مثال:</p> <p>$l = 52 \text{ mm}, h = 15.1 \text{ mm}$</p> <p>$A \approx \frac{2}{3} \times l \times h = \frac{2}{3} \times 52 \times 15.1 = 523.5 \text{ mm}^2$</p> <p>مساحت تقريبي</p>	<p>r l h مثال:</p> <p>$= \frac{\pi \times d^2}{4} \times \frac{\alpha}{360^\circ} - \frac{l \times (r-h)}{2}$</p> <p>فرمول تقريبي</p> <p>$A \approx \frac{2}{3} \times l \times h$</p> <p>$l = 2 \times r \times \sin \frac{\alpha}{2}$</p> <p>$= 2 \times \sqrt{h(2(r-h))}$</p>	<p>قطعه</p> 
<p>مساحت قطر بزرگ قطر کوچک قطر متوسط پهنای حلقه مثال:</p> <p>$D = 75 \text{ cm} \quad d = 20 \text{ cm}$</p> <p>$A = \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2)$</p> <p>$= \frac{\pi}{4} \times ((75)^2 - (20)^2) = 4103.7 \text{ cm}^2$</p>	<p>A D d d_m S مثال:</p> <p>$= \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2)$</p> <p>$= \pi \times d_m \times S$</p>	<p>سطح مقطع لوله</p> 
<p>مساحت قطر بزرگ قطر کوچک زاويه مرکزی مثال:</p> <p>$D = 65 \text{ cm} \quad d = 40 \text{ cm}$</p> <p>$A = \frac{\pi \times D \times d}{4} = \frac{\pi \times 65 \times 40}{4} = 2042 \text{ cm}^2$</p>	<p>A D d α مثال:</p> <p>$= \frac{\pi \times \alpha}{4 \times 360^\circ} \times (D^2 - d^2)$</p>	<p>برش در حلقه (لوله)</p> 
<p>مساحت قطر بزرگ قطر کوچک محیط مثال:</p> <p>$D = 65 \text{ cm} \quad d = 40 \text{ cm}$</p> <p>$A = \frac{\pi \times D \times d}{4} = \frac{\pi \times 65 \times 40}{4} = 2042 \text{ cm}^2$</p>	<p>A D d U مثال:</p> <p>$= \frac{\pi \cdot D \cdot d}{4}$</p> <p>$= \frac{\pi}{2} \cdot (D + d)$</p>	<p>بيضي</p> 

مثلث قائم الزاویه																	
	<p>قضیه تالس اتصال دادن هر نقطه مماس بر نیم دایره، به دو سر قطر دایره، یک مثلث قائم الزاویه می‌سازد.</p>	<p>علائم اختصاری ارتفاع h تقسیمات وتر p, q رأس‌های مثلث A, B, C وتر یا ضلع بزرگ c اضلاع مجاور وتر a, b</p> 															
1	2	قضیه فیثاغورث در مثلث قائم الزاویه															
<p>جدول نسبت a, b و c در قضیه فیثاغورث (در مثلث قائم الزاویه)</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>۴</td> <td>۵</td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td>۱۲</td> <td>۱۳</td> </tr> <tr> <td>۷</td> <td>۲۴</td> <td>۲۵</td> </tr> <tr> <td>۸</td> <td>۱۵</td> <td>۱۷</td> </tr> </table>	a	b	c	۳	۴	۵	۵	۱۲	۱۳	۷	۲۴	۲۵	۸	۱۵	۱۷	<p>مربع وتر، برابر است با مجموع مربع‌های اضلاع مجاور</p> $c^2 = a^2 + b^2$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $a = \sqrt{c^2 - b^2}$ $b = \sqrt{c^2 - a^2}$	
a	b	c															
۳	۴	۵															
۵	۱۲	۱۳															
۷	۲۴	۲۵															
۸	۱۵	۱۷															
<p>مثال: چنانچه اندازه یکی از اضلاع $l = 35\text{cm}$ باشد</p> $h = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times l = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 35$ $= 30.3\text{cm}$ $A = \frac{1}{4} \times \sqrt{3} \times l^2 = \frac{1}{4} \times \sqrt{3} \times (35)^2$ $= 530.4\text{cm}^2$	<p>در مثلث متساوی‌الاضلاع، ارتفاع، قاعده را به دو ضلع برابر یا نیم‌ساز تقسیم می‌کند.</p> $h = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times l$ $A = \frac{1}{4} \times \sqrt{3} \times l^2$																
قضیه اوکلید (اقلیدوس)																	
<p>مثال: مربعی که طول ضلع آن $a = 5\text{cm}$ است، باید به مستطیلی تبدیل شود که طول آن $l = 7\text{cm}$ است. عرض مستطیل چقدر است؟</p> $b \triangleq P = \frac{a^2}{c} = \frac{(5)^2}{7}$ $= 3.57\text{cm}$	<p>در مثلث قائم الزاویه، عمود کردن ارتفاع از رأس قائم به وتر مثلث، آن را به دو قسمت p, q تقسیم می‌کند، که مربع اضلاع مجاور وتر، برابر حاصل ضرب طول وتر در طول‌های p و q می‌شود.</p> $a^2 = c \times p$ $b^2 = c \times q$																
تعیین مقدار ارتفاع با استفاده از قضیه اوکلید (اقلیدوس)																	
<p>مثال: چنانچه در یک مثلث قائم الزاویه، مقدار $p = 80\text{mm}$ و مقدار $q = 30\text{mm}$ باشد، مقدار ارتفاع را به دست آورید.</p> $h = \sqrt{p \times q} = \sqrt{80 \times 30}$ $h = 49\text{mm}$	<p>مساحت مربع ارتفاع (h^2)، با مساحت مربع مستطیل $p \cdot q$ برابر است.</p> $h^2 = p \times q$ $h = \sqrt{p \times q}$																

<p>حجم مساحت قاعده مساحت بالا یا سقف ارتفاع ارتفاع مولد طول پهلوها</p>	<p>V A_1 A_2 h h_s l_1, l_2</p>	$V = \frac{h}{3} \times (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \times A_2})$ $V \approx \frac{h}{2} (A_1 + A_2)$ $h_s = \sqrt{h^2 + \left(\frac{l_1 - l_2}{2}\right)^2}$	<p>هرم ناقص</p> 
<p>حجم طول و عرض قاعده طول و عرض سقف ارتفاع</p>	<p>V l_1, b_1 l_2, b_2 h</p>	$V = \frac{h}{6} [l_1 b_1 + l_2 b_1 + (l_1 + l_2) \times (b_1 + b_2)]$ <p>برای گوه:</p> $V = \frac{h \times b_1}{6} (2 \times l_1 + l_2)$	<p>منشور ناقص (گوه)</p> 
<p>حجم مساحت جانبی قطر ارتفاع ارتفاع مولد</p>	<p>V A_m D, d h h_s</p>	$V = \frac{\pi \times h}{12} \times (D^2 + d^2 + D.d)$ $A_m = \frac{\pi \times h_s}{2} \times (D + d)$ $h_s = \sqrt{h^2 + \left(\frac{D-d}{2}\right)^2}$	<p>مخروط ناقص</p> 
<p>حجم مساحت جانبی قطر</p>	<p>V A_0 d</p>	$V = \frac{\pi \times d^3}{6}$ $A_0 = \pi \times d^2$	<p>کره</p> 
<p>حجم مساحت قاعده مساحت جانبی قطر قطر کوچک ارتفاع</p>	<p>V A_0 A_M d d_1 h</p>	$V = \pi \times h^2 \times \left(\frac{d}{2} - \frac{h}{3}\right)$ $A_0 = \pi \times h \times (2 \times d - h)$ $A_M = \pi \times d \times h$	<p>عرق چین</p> 

جرم، جرم مخصوص، نیرو

در استانداردها، تعریف جرم، نیرو و غیره تثبیت شده است. تعریفی که در اینجا آمده، براساس نمونه استاندارد دین (فشرده) برای وزن، نیرو و نیروی ثقل زمین می‌باشد.

جرم، نیرو، نیروی ثقل، بار	DIN 1305
<p>۵ نیرو نیروی F، کمیته است چنانچه به جسمی به جرم (m) وارد شود شتابی به اندازه (a) به خود می‌گیرد.</p> <p>۶ نیروی وزن نیروی ثقل (F_G) نیرویی است که در اثر جاذبه زمین (g) جرم (m) یا جسم را در امتداد قائم، به طرف خود می‌کشاند.</p>	<p>۱ موارد مصرف کاربرد استاندارد دین در اینجا برای درس فیزیک و مکانیک چوب، در کلاس درس می‌باشد.</p> <p>۲ جرم جرم (m) نشان دهنده خواص یک جسم است همچنین این جسم در مقابل عوامل بیرونی جاذبه و کشش تأثیر پذیرفته و موقعیت آن تغییر می‌کند.</p>

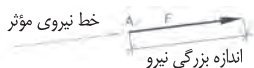
جرم مخصوص	
جرم مخصوص جسم، با استفاده از جرم و حجم آن محاسبه می‌شود. واحدهای آن: $1000 \text{ kg} / \text{m}^3 = 1 \text{ kg} / \text{dm}^3 = 1 \text{ g} / \text{cm}^3$	$\ell = \frac{m}{V}$
برای اجسام سخت و بدون خلل و فرج، مواد اولیه، مایعات، گازها؛ مثلاً: فلزات، آب	ℓ
برای مواد سخت خلل و فرج دار، مثلاً: چوب، مواد چوبی، بتن	ℓ_R
برای مواد شوینده یا دانه‌ای (مواد دانه‌بندی شده از جنس سخت): مثلاً: ماسه، دانه‌های سنباده	ℓ_s

جرم	
جرم جسم (m) با استفاده از رابطه حجم (V) و جرم مخصوص (ℓ) به دست می‌آید. واحدها: تن (t)، کیلوگرم (kg)، گرم (g) و میلی‌گرم (mg) می‌باشد.	$m = V \cdot \ell$
<p>مثال: الوار از جنس چوب بلوط</p> <p>$m = V \times \ell_R = 0.12 \text{ m}^3 \times 800 \text{ kg} / \text{m}^3 = 96 \text{ kg}$</p> <p>$V = 0.12 \text{ m}^3$ $m = V \times \ell_R = 0.12 \text{ m}^3 \times 800 \text{ kg} / \text{m}^3 = 96 \text{ kg}$</p> <p>$\ell_R = 800 \text{ kg} / \text{m}^3$</p>	

نیرو	
برای حرکت دادن وزن (m) به نیروی F نیاز می‌باشد. چنانچه جسمی به وزن 1 kg در یک ثانیه (1 s) جابه‌جا شود یا $1 \text{ m} / \text{s}$ ، نیروی $1 \text{ kg} / \text{s}^2$ لازم دارد. نیروی ثقل (a) در متر بر مجذور ثانیه (m / s^2) . واحدها: نیوتن) $1 \text{ kgm} / \text{s}^2 = 1 \text{ N}$	$F = m \times a$
<p>مثال: جابه‌جایی یک الوار چوبی</p> <p>$m = 96 \text{ kg}$ $F = m \cdot a = 96 \text{ kg} \times 2 \text{ m} / \text{s}^2 = 192 \text{ kgm} / \text{s}^2 = 192 \text{ N}$</p> <p>$a = 2 \text{ m} / \text{s}^2$</p>	

نیروی ثقل (وزن)	
نیروی F_G از نیروی ثقل زمین (g) که مقدار آن در هر نقطه از کره زمین متفاوت است و در اینجا $9.81 \text{ m} / \text{s}^2$ داده شده، و جرم جسم (m) به دست می‌آید.	$F_G = m \times g$
<p>مثال: یک الوار چوبی به جرم $m = 96 \text{ kg}$ جابه‌جا می‌شود.</p> <p>(شتاب ثقل زمین به صورت تقریبی $g \approx 10 \text{ m} / \text{s}^2$ محاسبه می‌شود)</p> <p>$F_G = m \cdot g = 96 \cdot 9.81 = 941.8 \text{ N}$</p>	

نیروها



نیروها - نمایش رسم نیرو
مقدار نیرو، روی خط مؤلفه و فلش (بزرگی نیرو) نشان داده می‌شود و می‌توان با خط کش نیروسنج، آن را اندازه گرفت؛ به عنوان مثال: $M_k = 10N/mm$ ، $1mm \cong 10N$. نیروها روی خط مؤثر خود، قابلیت سر خوردن دارند.

مجموع نیروها

- مجموع نیروها
- مجموع نیروهای برابر

$$F_R = F_1 + F_2$$



مثال:
 $F_1 = 200N$ ، $F_2 = 120N$
 $F_R = F_1 + F_2 = 200 + 120 = 320N$

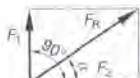
- تفاضل نیروهای برابر

$$F_R = F_1 - F_2$$



مثال:
 $F_1 = 320N$ ، $F_2 = 120N$
 $F_R = F_1 - F_2 = 320 - 120 = 200N$

- برآیند نیروها در زاویه 90°



$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$F_1 = F_R \sin \alpha$$

$$F_2 = F_R \cos \alpha$$

مثال:
 $F_2 = 150N$ ، $F_1 = 250N$

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{(250)^2 + (150)^2}$$

$$F_R = 291.5N$$

مثال:
 $F_1 = 90N$ ، $F_2 = 200N$ ، $\alpha = 60^\circ$

- برآیند نیروها در زاویه دلخواه



$$M_k = 5 N/mm$$

$$F_R = \ell_R \cdot M_k = 52 mm \times 5 N/mm = 260 N$$

تعیین نیرو با استفاده از نیروی برآیند



مثال: تعیین نیرو با استفاده از نیروی برآیند
 $\beta = 90^\circ$ و $\alpha = 150^\circ$ ، $F_R = 250N$

$$M_k = 5N/mm$$

$$L_1 = 13mm, L_2 = 52mm$$

اندازه نیرو در هر میلی‌متر

$$F_1 = L_1 \times M_k = 13 \times 5 = 65N$$

$$F_2 = L_2 \times M_k = 52 \times 5 = 260N$$

اصطکاک

مقدار اصطکاک، به سطح مقطع جسم بستگی دارد به شرط آنکه جابه‌جایی جسم در حالت کاملاً افقی و عمودی انجام گیرد. مقدار اصطکاک، به بزرگی سطح زیر جسم بستگی ندارد.



نیروی اصطکاک با سطح صاف و برآق
 $F_R = \mu \times F_N$





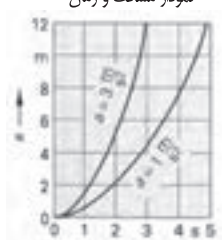
نیروی اصطکاک در سطح استوانه یا کره یا پلبرینگ
ضریب اصطکاک غلتک


$$F_R = \frac{f \times F_N}{r}$$

(محاسبه اصطکاک اغلب با رابطه سطح صاف انجام می‌شود)

ضریب اصطکاک پلبرینگ	ضریب اصطکاک غلتک ساده	ضریب اصطکاک روان	ضریب اصطکاک خشن	مواد مختلف
0.001...0.05 cm	0.001	0.1...0.2	0.2...0.3	فولاد روی فولاد
-	-	0.3	0.15...0.3	فولاد روی پلی آمید
-	0.002	0.25...0.5	0.5	فولاد روی چوب
-	0.005	0.3...0.4	0.5...0.6	چوب روی چوب
-	-	0.003...0.001	-	پاتاقان، غلتک

حرکت یکنواخت و غیر یکنواخت

حرکت یکنواخت		
<p style="text-align: right;">مثال:</p> $V = 80 \text{ Km} / h$ $t = 20 \text{ min}$ $S = V \times t$ $S = 80 \times 20 \times \frac{1h}{60}$ $S = 26.67 \text{ Km}$	<p style="text-align: right;">سرعت V مسافت S زمان t</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $V = \frac{S}{t}$ </div>	<p style="text-align: center;">حرکت یکنواخت</p> <p style="text-align: center;">شاخص یا نمودار مسافت و زمان</p> 
<p style="text-align: right;">مثال:</p> $V = 100 \text{ Km} / h$ $t = 11s$ $V = \frac{100000m \times 1h}{1h \times 3600s} = 27.78 \frac{m}{s}$ $S = \frac{V}{2} \times t = \frac{27.78m/s}{2} \times 11$ $S = 305.6 \text{ m}$ $a = \frac{V}{t} = \frac{27.78m/s}{11s} = 2.5 \frac{m}{s}$	<p style="text-align: right;">شتاب، به سرعتی گفته می شود که در یک ثانیه طی شده باشد.</p> <p style="text-align: right;">برای سرعت غیریکنواخت</p> <p style="text-align: right;">آخرین لحظه سرعت V</p> <p style="text-align: right;">شتاب نقل a</p> <p style="text-align: right;">مسافت طی شده S</p> <p style="text-align: right;">زمان t</p> <p style="text-align: right;">شرط: سرعت در ابتدا صفر است.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $V = a \times t$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $V = \sqrt{2 \times a \times S}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $s = \frac{v}{2} \times t$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $s = \frac{a}{2} \times t^2$ </div>	<p style="text-align: center;">حرکت غیریکنواخت</p> <p style="text-align: center;">نمودار سرعت و زمان</p>  <p style="text-align: center;">نمودار مسافت و زمان</p> 
<p style="text-align: right;">مثال: برای سرعت غیریکنواخت</p> $V = 100 \text{ Km} / h$ $a = 7 \text{ m} / s^2$ $V = 27.78 \text{ m} / s$ $S = \frac{v^2}{2 \times a} = \frac{(27.78)^2}{2 \times 7}$ $S = 55.1 \text{ m}$	<p style="text-align: right;">در مواردی که سرعت در ابتدا و انتها صفر است، فرمول به شکل زیر می باشد:</p> <p style="text-align: center;">سقوط آزاد</p> <p style="text-align: right;">سرعت شتاب $g = 9.81 \text{ m} / s^2$</p> <p style="text-align: right;">ارتفاع سقوط h</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $h = \frac{g}{2} \times t^2$ </div>	<p style="text-align: right;">مثال: برای سقوط آزاد</p> $g = 9.81 \text{ m} / s^2$ $t = 6s$ $h = \frac{g}{2} \times t^2 = \frac{9.81 \text{ m} / s^2}{2} \times (6s)^2$ $h = 176.6 \text{ m}$

حرکت دورانی		
<p style="text-align: right;">مثال:</p> $V = 8000 \text{ 1} / \text{min}$ $d = 210 \text{ mm}$ $n = \frac{8000 \text{ min}^{-1}}{60s} = 133.3 \text{ s}^{-1}$ $V = \pi \times d \times n$ $V = \pi \times 0.12 \text{ m} \times 133.3 \text{ s}^{-1}$ $V = 50.2 \text{ m} / s$ $\omega = 2 \times \pi \times n = 2 \times \pi \times 133.3 \text{ s}^{-1}$ $\omega = 837 \text{ s}^{-1}$	<p style="text-align: right;">سرعت محیطی V سرعت زاویه ای ω عده دوران n قطر d</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $v = \pi \times d \times n$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $v = \omega \times \frac{d}{2}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\omega = 2 \times \pi \times n$ </div>	

مقاومت قطعات در بارگذاری های مختلف

نوع بارگذاری	شکل بارگذاری	تنش در قطعه	حداکثر جابجایی در قطعه
کششی		تنش کششی در بارگذاری کششی $= \frac{\text{نیروی کششی}}{\text{سطح مقطع}}$	حداکثر جابجایی در بارگذاری کششی $= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سفتی جنس} \times \text{سطح مقطع}}$
فشاری		تنش فشاری در بارگذاری فشاری $= \frac{\text{نیروی فشاری}}{\text{سطح مقطع}}$	حداکثر جابجایی در بارگذاری فشاری $= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سفتی جنس} \times \text{سطح مقطع}}$
برشی		تنش برشی در بارگذاری برشی $= \frac{\text{نیروی برشی}}{\text{سطح مقطع}}$	---
خمشی		= حداکثر تنش قطعه بارگذاری خمشی $\frac{\text{طول} \times \text{نیروی}}{\text{ممان اینرسی}} \times \text{ضریب}$	= حداکثر جابجایی در خمش $\frac{\text{نیروی} \times \text{طول}^3}{\text{سفتی جنس} \times \text{ممان اینرسی}} \times \text{ضریب}$
پیچشی		= حداکثر تنش قطعه هنگام پیچش $\frac{\text{گشتاور پیچشی}}{\text{ممان اینرسی قطبی}} \times \text{ضریب}$	= حداکثر جابجایی زوایه در پیچش $\frac{\text{طول} \times \text{گشتاور پیچشی}}{\text{سفتی برشی جنس} \times \text{ممان اینرسی قطبی}} \times \text{ضریب}$
مقایسه استحکام و سفتی مواد مختلف معمولی		استحکام فولاد < استحکام مس < استحکام آلومینیوم	
به چه شرطی مقاومت قطعه بالا می رود:		استحکام قطعه زمانی بالا می رود که: ۱- استحکام جنس قطعه بیشتر باشد. ۲- در برابر نیروی یکسان تنش در قطعه کمتر باشد.	
ممان اینرسی سطح مقطع حول محور افقی به ترتیب، شکل الف از همه بیشتر است.			

در تیغ اره نواری، ارتفاع دندانها به نسبت های زیر تعیین گردیده است:

در دندانهای مثبت، ارتفاع دندان $\frac{1}{3}$ گام دندانها.

در دندانهای قائم ارتفاع دندان $\frac{1}{3}$ تا $\frac{2}{3}$ گام دندانها.



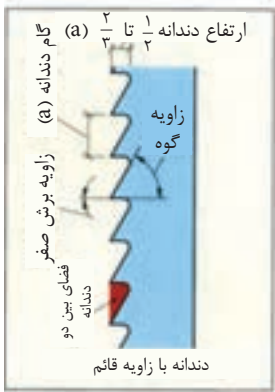
شکل ۱- تیغ اره نواری مناسب برش های طولی

چپ و راست کردن: برای آنکه دندانهای اره به طور آزاد و بدون ایجاد اصطکاک چوب را ببرد و یا قطع کنند، آنها را چپ و راست می کنند. چپ و راست کردن یکنواخت، به خصوص خم کردن دندانها به طور یکنواخت و در یک ردیف باعث ایجاد برش خوب در چوب می شود.

درجه چپ و راست دندانها براساس جنس چوب تعیین می شود، برای چوب های سخت و خشک، تعداد آن کم و برای چوب های نرم و تازه تعداد آن زیادتر است. برای جلوگیری از

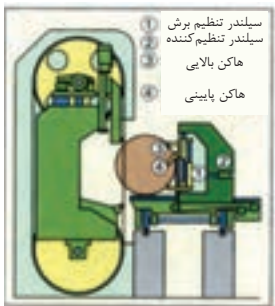
ترک خوردن دندانها، حداکثر $\frac{1}{4}$ ارتفاع آنها را چپ و راست

می کنند. تعداد چپ و راست دندانها به نسبت $\frac{1}{2}$ ضخامت دندان تعیین شده است.



شکل ۲- تیغ اره نواری مناسب برش های عرضی

تیز کردن: تیز کردن پس از چپ و راست کردن با ماشین اره تیز کنی انجام می شود. تیز کردن دندانها به وسیله سوهان بشقابی یا سوهان سه گوش از محل جوش اره شروع می شود. هنگام تیز کردن، بشقابک یا سوهان نسبت به دندانهای اره به طور افقی و عمودی به حرکت درمی آیند. موقع تیز کردن، توجه به گرد ساییده شدن ته دندانها بسیار مهم است زیرا که گرد ساییده شدن ته دندانها باعث جلوگیری از ترک خوردن دندانها در هنگام بریدن کارهای سنگین می شود.



شکل ۳- شماتیک ماشین بلوک بری

جلوگیری از بروز حوادث در ماشین‌های اَره‌نواری

قبل از شروع بریدن، ارتفاع‌های فوقانی باید نسبت به ارتفاع قطعه کار تنظیم شود. هنگام طول‌بری و قوس‌بری قطعه کار با سرعت یکنواخت در مسیر خط‌کشی هدایت شود. موقع هدایت کردن و بریدن، دست‌ها در طرفین نوار اَره روی قطعه کار قرار گیرند (شکل ۱).



شکل ۱- طرز قرار دادن دست‌ها روی قطعه کار هنگام بریدن



شکل ۲- بریدن تخته‌های پهن

هنگام بریدن قطعات مدور یا گرده بینه‌ها، خطر لغزش دورانی آنها وجود دارد. بنابراین برای جلوگیری از هرگونه حادثه‌ای، از منشور چوبی برای هدایت کردن و بریدن آنها استفاده می‌شود.

ماشین‌ها

ماشین‌های مخصوص کار کردن روی چوب، ماشین‌هایی هستند که با نیروی محرکه قوی کار می‌کنند و در اکثر این نیرو و حرکت ابزار، چوب تغییر شکل پیدا می‌کند این ماشین‌ها به سه گروه زیر تقسیم می‌شوند:

- استفاده از ابزار چکش: ماشین اژه چکشی، ماشین اژه شگفتی
- با ابزار نواری: ماشین سنباده نواری، ماشین اژه نواری
- استفاده از ابزارهای موتور: ماشین اژه گرد (اژه مجموعه‌های)، ماشین فرز، ماشین مته

این ماشین باید دارای یک سیستم گرمکنس و سایر وسایلی تطبیق‌گرفته باشد.

ماشین‌های ثابت

انواع ماشین‌ها بر اساس کاری که انجام می‌دهند به دسته‌های تک‌کاره و چندکاره (مولتی) دسته‌بندی شده‌اند.

ماشین ستونی (نظری)					
علامه اختصاری ماشین	شکل	اندازه ماشین بر حسب عرض / طول cm	فضای لازم بر حسب m^2	توان اسمی بر حسب kW	توضیح
اژه گرد مزی SK DIN EN 1870-1 BGR 500 K.2.23		190/180	13 - 25	2 - 7	استاندارد مخصوص چوب‌های سبب، صفحات چوبی در جهت‌های طولی و عرضی
اژه گرد با میز ثابت و متحرک (تورکن) SKF DIN EN 1870-1 BGR 500 K.2.23		320/150	24 - 30	4 - 11	قطع کردن و اندازه کردن چوب و صفحات
اژه قطع کن عمودی (پاندولی) SPLv DIN EN 1870-2 BGR 500 K.2.23		530/250	3.5 - 12	2 - 7	عمق برش تا 80mm برش دکان عمودی
اژه گرد رادبال SPLh DIN EN 1870-2 BGR 500 K. 2.23		1000/800	30 - 80	10 - 20	عمق برش تا 180 mm با نصب اژه در زیر میز یا روی میز به روش ساده یا درجه‌بندی
ماشین اژه نواری DIN EN 1807		100/150	5 - 15	2 - 4	سری‌ای جدا کردن و بریدن ته و لوار اندازه قطر فلکه کوچک و بزرگ ماشین را تعیین می‌کند
ماشین گدکس BL DIN EN 940		100/100	7 - 16	1.5 - 5	ماشین گدکس سوراخ آوالتزی و گدیزی
ماشین سوراخ‌زنی چندمنه BD DIN EN 848-3		150/200	9 - 20	1 - 4	ماشین مته سوراخ‌زنی تا مرکز زنی سوراخ (مولتی) به روش راه بسته و راه بدر

BGR تنظیم شده بر اساس مقررات وزارت کار

ماشین‌ها

ماشین‌های ثابت (ادامه)					
نوع	توان اسم بر حسب kW	فضای مورد نیاز بر حسب m ²	حداکثر اندازه بر حسب mm طول / عرض	شکل	علامه اختصاری ماشین
با توپ ۲ تا ۲ نیمه تنظیم یا رنده یا میز کار	2 - 4	12.5 - 20	300/100		ماشین کف رند HA DIN EN 859 BGR 500 K. 2.23
با توپ ۲ نیمه سازه یا استیلبرگ و فلنگ‌های چوب‌رنده افشه کار	5 - 10	12.5 - 25	100/120		ماشین گندگی HD DIN EN 860 BGR 500 K.2.23
۲ تا ۱۰ محصور گردش نیمه به چپ یا راست	14 - 35	12.5 - 30	550/100		ماشین رنده گندگی (بوتکاره) HV HV/F DIN EN 12750
ماشین استاندارد یا نور نوسانی و ایرونیسی فرز قابل تنظیم درون ماشین یا ابزار ماشین قابل تنظیم است	15 - 30	3 - 7	120/120		ماشین فرز عمودی FT DIN EN 848-1 BGR 500 K. 2.23
ماشین استاندارد یا تنظیم دور و فرکانس	8 - 15	2 - 4	120/120		ماشین نور فرز عمودی FO DIN EN 848-2
ماشین استاندارد میز قابل تنظیم است	8 - 25	3 - 5	360/200		ماشین سازه نواری SchB BGR 500 K.2.23
ماشین سازه فلنگی چند لختگی تنظیم خودکار برای ساختمان‌های مختلف	18 - 30	10 - 30	220/205		ماشین سازه فلنگی SchBB DIN EN 848 BGR 500 K.2.23
برس یک لای یا چند لایه یا گرم‌کن برقی، آبی، بخاری، و غیره	15 - 30	6 - 10	410/160		برس روکن PF
ماشین CNC چند محصوره یا سیستم یونانیکه هیدرولیک یا کوم با ۵ تا ۳ NC	15 - 25	4 - 20	500/200		ماشین CNC مرکزی CNC-SH DIN EN 848-3 BGR 500 K.2.23

برای ماشین‌هایی که تا سال ۱۹۹۴ ساخته شده‌اند قانون استاندارد بین UVV VBG و BGV A1 معتبر است.

ماشین‌ها

ماشین‌های محوری CNC

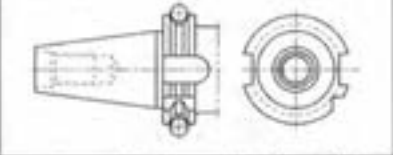
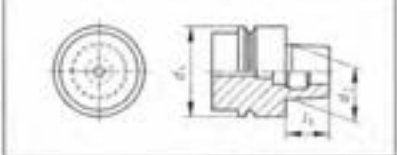
برای به تمام رسانیدن کامل قطعه کار، از ماشین CNC استفاده می‌شود. به همین دلیل در صنایع چوبه از این ماشین‌ها بسیار زیاد استفاده می‌شود.

انتخاب شده و سایر وسایل:

- انواع فرز به ویژه با سرعت مرکزی ($12000 \text{ min}^{-1} \dots 24000 \text{ min}^{-1}$... 12 kW ... 4kW)
- ماشین منه افقی و عمودی گیربکس‌دار
- ماشین (به گرد قابل تنظیم)

ازبه و کلنگی ازبه گرد متغیر	کلنگی عمودی منه چندتایی	کلنگی چهار محوره فرز افقی
		

شماتیک ابزار (برش خورده)

کلنگی مخروطی (DIN 69 891: Nr. 30 bzw. 40)	کلنگی توخالی (DIN 69 893) فرم F
	


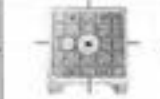
نویس گندها (با امکان نویس انودات)

نویس گنده زنجیری (برای 70 مکان کاری) همچنین با امکانات نمودی	نویس گندهای بشقاب (12 چتری با 12 اثراری)
	

سیستم بستن قطعه کار

اطلاعات نور چوبه با امکانات و کوم یا هیدرولیک به دستگاهها بسته می‌شوند. مهم‌ترین سیستم آن عبارت‌اند از:

- میز خودکار قفل‌دار
- میز کنسول‌دار یا سیستم و کوم
- میز شفاف‌دار
- فیکسچرهای قطعه‌گیر

	میز کنسول‌دار قفل‌کن یا سیستم و کوم		محکم کننده و کوم برای روش‌های کاری با کمک اشعه آلتر
---	-------------------------------------	---	---

ابزارهای ماشین

ماشین های دستی

ماشین های دستی که با برق یا هوای فشرده (پنوماتیک) به حرکت درمی آید، برای فرم دادن چوب در حالت های بوده و جزو ماشین های کاری دائمی محسوب نمی شوند.

ماشین های دستی (نمونه های از آن)

مشین	شکل	توان اسمی (P _{av}) بر حسب W	توضیحات
ماشین مته دستی (دریل) (DIN EN 60745-2)		230 - 1150	تعداد دور 4000 min ⁻¹ ... 1 و قطر مته گستر 13mm ... 0.5mm بطور مثال، T، یا تنظیم الکترونیکی یا نظام آچارگز با خودگرد، وزن 0.9 kg ... 2.5 kg
ماشین بیج گوشه (دریل) (DIN EN 60745-2)		230 - 540	تعداد دور 4000 min ⁻¹ ... 1، قطر آچارگز تا 8 mm یا نظام سگ یا پلهای دکن یا بیج تنظیم چپ و راست، وزن 2.7 kg ... 1.2 kg
ماشین ازه گرد دستی (DIN EN 60745-2)		800 - 2300	عمق برش 85 mm ... 0.8mm قابل تنظیم تا 45°، T.T.، تنظیم برقی، وزن 11.5 kg ... 2.5
ماشین ازه چکشی (عمودبر) (DIN EN 60745-2)		240 - 700	عمق برش چوب تا 100 mm، در نظر 26 6mm بطور مثال وزن 2.7 kg ... 2.5 kg
ماشین فرز دستی (DIN EN 60745-2)		900 - 1800	شده دوران 8000 ... 24000 min ⁻¹ ، فرز گستر تا 75mm، یا تنظیم مستقیم یا پلهای، وزن 2.7 ... 5.1 kg
رنده برقی دستی (DIN EN 60745-2)		800 - 1200	عرضی تیغ رنده 80/82 mm ... 102mm 110mm ... 170mm عمق براده 4.0 mm ... 0.2mm، عمق درازمه 25mm ... 0.9mm، وزن 8.8 kg ... 2.9
ماشین سنباده فلکی (DIN EN 60745-2)		600 - 1400	پهنای سنباده 65mm ... 75mm، 100mm 105mm سرعت شوار بدون سار 200m/min، V، - 440 m/min، وزن 8.0 kg ... 2.2
ماشین سنباده لوزی (DIN EN 60745-2)		150 - 300	تعداد لوزی بدون بار 27000 ... 8000 منحنه سنباده 115 ... 280mm، 80 ... 130mm پهنای سنباده 2.6mm ... 2.4mm، وزن 1.3 ... 3.1 kg
AKKU- ماشین بیج گوشه شارژی (DIN EN 60745-2)		گیرگستر در 7.2/9.6/ 12/14.4 V 18 V	شده دوران 2500 min ⁻¹ ... 0، آچارگز برای 13 mm ... 1mm، توان در چوب در 38mm خبر دور 21 ... 5 مرحله، وزن با 2.45 kg ... 1.1
ماشین منگه کوب تیغ کوب پنوماتیک (DIN EN 793-13)		کمپرس هوا 3 bar 8 bar	بیج یا منگه، ضربه چکشی 60 ... 1 ضربه بر دقیقه، هوای مورد نیاز برای هر ضربه 6 bar 0.23L ... 1.6 L ... 0.62 L، وزن 3.4 kg ... 1.6

ابزارهای ماشین

الکتروموتورها				
فولت از 220 V ... 380 V				
موتورهای AC (بررسی اجمالی)				
نوع موتور	طرح کار	مشخصات	سازنده دوران مفید	موارد مصرف
موتور آیزوسال	موتورهای سری وکسال مستقیم و متناوب	دور قابل تنظیم	50% 7000 min^{-1} 28000 min^{-1}	ماشین ابزارهای کوچک
موتور سه فاز	موتورهای که استاتور ثابت و جریان آرمیچر متغییر دارند.	سه به نوع اتصال و دور قابل تنظیم	50% ... 80% $\dots 2800 \text{ min}^{-1}$	ماشین‌های صنایع چوب و موتورهای گسسه در کمپرسورها استفاده می‌شود.
موتور خطی	مثل موتورهای القایی	توسط درایور خطی حرکت می‌کند.	60% $p = 2 \cdot p_{\text{ex}} \cdot f^{1.1}$	موتور به صورت پایه‌جایی
موتور پله‌ای (تراپورهای AC-servo دارند)	فانسل کنترل سه صورت درجه‌بندی از 18 تا 25000 پله	ثقت موتور به صورت پله‌ای در هر دو جهت	50%	موتور به صورت پایه‌جایی

$1) V = \text{m/min}$ سرعت بر حسب p قطرها f فرکانس (50 Hz) $(2,4,6)$

مشخصات موتورهای الکتریکی (DIN 42961)

Ifd. Nr.	توضیح	
8	شدت جریان نامی	
9	توان نامی	
10	واحد توان z.R. kW	
11	کارایی بر حسب استاندارد VDE 0530	
12	سریه توان	
13	جهت گردش بر حسب استاندارد VDE 0530	
14	دور نامی بر حسب min^{-1}	
15	فرکانس نامی	
16	موتور سنکرون و آسنکرون f/f_1	
17	اتصال دوروار	
18	ولتاژ نامی میدان سنکرون	
19	شدت جریان نامی میدان سنکرون	
20	نوع آیزولاسیون	
21	حفاظت بر حسب DIN 40050	
22	جرم بر حسب کیلوگرم و تن	
23	علامه مشخصه اسمی	
Ifd. Nr.	توضیح	
1	سازنده موتور	
2	شماره سفارش علامت مشخصه موتور (نوع)	
3	نوع جریان	
4	نوع موتور (آیزوسال - تراپور)	
5	شماره سریال	
6	شماره سریال	
7	ولتاژ نامی	

ابزارهای ماشین

ابزارهای ماشین نیز مانند ابزارهای دستی، برای کار کردن روی مواد اولیه (قطعه کار) مناسب بوده و از جنسی ساخته می شوند که توانایی کارهای رنده کاری، برش کاری، سوراخ کاری و غیره را داشته باشند. همچنین ابزارهایی ساخته شده اند که برای براده برداری، ساینده کاری و غیره مناسب هستند. کاربرد ابزارها بر اساس جنس مواد اولیه (قطعه کار) و براده برداری متفاوت است. به همین دلیل انتخاب جنس آن‌ها بر اساس نوع کار و مواد اولیه، متفاوت است.

جنس ابزار

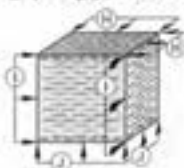
ابزارهایی هستند که توانایی برش دادن و براده برداری قطعه کار را دارند. میزان براده برداری، بسته به جنس آن‌ها متفاوت است.

جنس ابزار		مشخصات	جنس	ابزار مصرف	خواص
	WS	ابزار غیر الیازی ابزار سازی	پایون محدودیت		
	SP	ابزار الیازی ابزار سازی با 5% آلیاژ	سنگهای چوب و فلز		
	HL SS	ابزار بتنی با 12% آلیاژ فولاد	سنگ سازی، تیغه رنده سازی، تیغه اره نواری		
	HS HSS	ابزار بتنی عالی با $12\%>$ آلیاژ فولاد	سنگهای چوب و فلز		
	ST	ابزارهای حرارتی غیر فولادی			
	HW	فلزات مسخت، فلزات مستقیم غیر فولادی، با گروه ترکیبات K05 تا K20	تیغه اره چوبه های با تیغه فرز، تیغه اره نواری		
DP	آلیاژ پسی گر استیل داشته متوسطا $25 \mu m$ تا $2 \mu m$	تیغه اره چوبه های، تیغه فرز، سنگها			

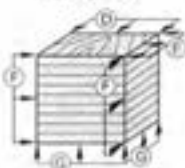
جهت های برش

به جهت حرکت برش گفته می شود برش های متحرک در جهت های موازی با الیاف، عمود بر الیاف و مورب انجام می گیرد.

صفحات چوبی مصنوعی



تخته چند لایه



چوب توپز (در جهت های مختلف)



- | | | |
|-----------|---|----------------------------------|
| جهت برش A | ↓ | بر الیاف سطح برش |
| جهت برش B | ← | با الیاف سطح برش |
| جهت برش C | ↑ | بر الیاف سطح برش |
| جهت برش D | → | با الیاف صفحه |
| جهت برش E | ↓ | بر الیاف سطح برش |
| جهت برش F | ↖ | با لبه صفحه، سطح برش مانند A و H |
| جهت برش G | ↑ | بر لبه های صفحه |
| جهت برش H | ← | با سطح صفحه |
| جهت برش I | → | با لبه های صفحه |
| جهت برش J | ↓ | بر لبه های صفحه |
| ↓ | ↖ | عمود بر الیاف |
| ↓ | ↗ | با الیاف |



رنگین در جهت الیاف، چوب

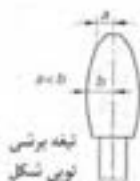
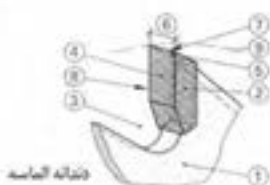


رنگین در جهت عمود بر الیاف چوب

ابزارهای ماشین

مشخصات تیغه (نوک برنده) و ابعاد ابزار

نوع ابزار

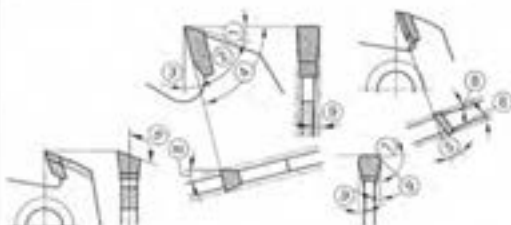


تیغه برشی
نویس شکل

- ① صفحه اصلی تیغه
- ② دندان برش
- ③ افتادگی بین دندان
- ④ سینه دندان
- ⑤ زاویه آزاد پشت دندان-پخ
- ⑥ پهنای برش (خوراک نرم)
- ⑦ نوک یا لبه برنده
- ⑧ نوک لبه برنده جاسی
- ⑨ انحنا زاویه برش یا قطر پخ دندان

دندانه نامیده

زاویه برش دندان



- ① زاویه آزاد
- ② زاویه کوه
- ③ زاویه براد
- ④ زاویه برش
- ⑤ زاویه قرارگیری دندان
- ⑥ زاویه پخ دندان
- ⑦ زاویه پخ طرفین دندان
- ⑧ زاویه آزاد پشت تیغه یا دندان
- ⑨ زاویه آزاد طولی دندان یا تیغه

مشخصات کلی



- ① V_f سرعت برش، m/s
- ② V_f سرعت پیشروی، m/min
- ③ f_d پیشروی دندان، mm
- ④ a_p پار دندان، عمق فرز، mm
- ⑤ z تعداد دندان
- ⑥ n تعداد دوران، mm^{-1}
- ⑦ h_{cut} براده برداری متوسط، mm
- ⑧ f_d طول ضربه گیر دندان، mm
- ⑨ t عمق ضربه گیر
- ⑩ D قطر برش، قطر لوز، زاویه برش
- ⑪ d سوراخ مرکز لوز (محال عبور شفت)
- ⑫ z کمان برش

محاسبه (بابتها در بالا دیده می شود)

سرعت پیشروی	سرعت برشی
$V_f = \frac{z \times n \times f_d}{1000}$ m/min	$V_s = \frac{D \times z \times n}{1000 \times 60}$ m/s
میانگین براده برداری (ساده شده) $D a_p \leq 10$	طول پیشروی دندان
$h_{cut} = f_d \times \sqrt{\frac{a_p}{D}}$ mm	$f_d = \frac{V_f \times 1000}{z \times n}$ mm
	نسبت قس دلتا ها $D^2 a_p = D^2 h_{cut}^2$ قطر برش - قطر لوز
	برابری $D^2 a_p = D^2 h_{cut}^2$ قطر برش - قطر لوز

ابزارهای ماشین

محاسبات (مثالی)	
مثال	فرمول
$d = 120 \text{ mm}$ $n = 9000 \text{ min}^{-1}$	سرعت برشی $V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$ $V_c = \frac{\pi \cdot 120 \times 9000}{1000} = 339.3 \text{ m/min}$ (ماده شده)
$d = 120 \text{ mm}$ $f = 0.8 \text{ mm}$ $z = 2$ $n = 9000 \text{ min}^{-1}$ $f_s = 0.8 \text{ mm}$ $n = 1600 \text{ min}^{-1}$ $f = 0.08 \text{ mm}$	سرعت پیشروی $V_f = \frac{f}{z} \text{ (mm/min)}$ $V_f = \frac{0.8}{2} = 0.4 \text{ mm/min}$ معمول برش پدیده لرز کاری سه کاری سرعت پیشروی در هر دور
$V_f = 14.4 \text{ m/min}$ $z = 2$	پیشروی دلخواه $f_s = \frac{V_f \times 1000}{z \cdot n} \text{ (mm)}$ $f_s = \frac{14.4 \times 1000}{2 \times 9000} = 0.8 \text{ mm}$
$f_s = 0.8 \text{ mm}$ $a_r = 10 \text{ mm}$ $d = 120 \text{ mm}$	میانگین براده برداری $h_m = f_s \times \sqrt{\frac{a_r}{d}} \text{ (mm)}$ $h_m = 0.8 \times \sqrt{\frac{10}{120}} = 0.23 \text{ mm}$ $h_m = f_s \times \sqrt{\frac{a_r}{d}} \text{ (mm)}$ ($d \cdot a_r < 10 \text{ l}$)
$h_m = \left[\frac{1}{\phi_{max}} \right] f_s \times \sin \phi (1 - \cos \phi_{max})$ $h_m = 0.04 \text{ mm} \dots 0.04 \text{ mm}$ $h_m = 0.16 \text{ mm} \dots 0.4 \text{ mm}$	$\sin \phi = 90^\circ = 1$ $\phi_{max} = \text{max}$ - حداکثر زاویه به سمت آمده حد براده برداری مناسب براده خشن
$f_s = 0.8 \text{ mm}$ $d = 120 \text{ mm}$	عمق براده برداری $t = \frac{f_s^2}{4d} \text{ (mm)}$ $t = \frac{0.64}{480} = 0.001 \text{ mm}$ (ماده شده)
$t = \frac{f_s}{2} \times \tan \frac{\phi}{4} \text{ (mm)}$ $f_s = 0.8 \text{ mm}$ $d = 120 \text{ mm}$	$t = \frac{f_s}{4d} \text{ (mm)}$ $T = \frac{0.8}{480} = 0.0017 \text{ mm}$ زاویه برکزی α
	تقسیم بندی سخت عمیق ضربه گیر (f) و پیشروی دنباله (f_s) سپرویی برشی مخصوص $k_c = 138 \times \frac{1.45}{0.23} = 8700 \text{ N/mm}^2$ $h_m = 0.23 \text{ mm}$ $k_c = 138 \times \frac{1.45}{0.23} = 8700 \text{ N/mm}^2$ مقدار k_c فقط در ابزارهای نیز معتبر است دمای ابزارهای نیز تا مقدار آن با 50 درصد افزایش می‌دهد

ابزارهای ماشین

جدول مشخصات (انر برشی) HW در اثر مجموعه‌ای

گروه برش												سرعت برشی (V_c m/s)	جنس	
گروه برش				گروه برش				گروه برش						
طرف		مستقیم		مستقیم		مستقیم		مستقیم		مستقیم		سرعت برشی (V_c m/s)	جنس	
SP	ST	SP	ST	SP	ST	SP	ST	SP	ST	SP	ST			
زاویه	زاویه	زاویه	زاویه	زاویه	زاویه	زاویه	زاویه	زاویه	زاویه	زاویه	زاویه			
20	1/2	G/M	0.20	20	3	G/M	0.50	20	1	G	0.80	30	60 - 100	لوب نرم - چوب تانگ مخاخ چوب تانگ
15/10	2/3/7	K	0.05	20	2	M	0.10	15	1	G	0.20	30	60 - 100	چوب تانگ
20/15	1/2	G/M	0.15	20	1	G/M	0.25	20	1	G	0.60	10	60 - 90	لوب سبک مخاخ چوب تانگ
12/8	2/3	K	0.02	20/15	1/2	M	0.10	20	1/2	GM	0.20	15	70 - 100	روکش
12/8	2/3	K	0.03	15	2/3	M	0.06	10	2	G	0.00	05	90 - 65	چوب‌های پرورده
15/10	2/3/4	M/K	0.03	15	2/3/4	M	0.06	15	2/3	G	0.00	05	50 - 90	مخفات منطقی
12/8	2/3	K	0.05	15/10	2/3	M	0.30	15	2	M	0.60	05	55 - 05	مخفات روکش
12/8	2/3	K	0.05	15/10	2/3	M/K	0.07	15	2	M	0.10	05	50 - 80	مخفات تخت
15/10	2/3	M/K	0.05	15	2/3	M	0.15	15	2	M	0.25	01	60 - 90	مخفات جام
10/8	2/3	K	0.10	15	2/3	M	0.15	15	2	M	0.20	05	60 - 80	مخفات ملایمه
12/8	1/5/8	M/K	0.03	15/10	3/4/5	M/K	0.05	20/15	2	GM	0.06	05	60 - 80	مخفات ملایمه
12/8	2/3	M/K	0.04	15/10	2/3	M/K	0.07	20/15	1/2	M	0.10	05	50 - 80	زیمه سخت
15/10	2/3	M/K	0.05	15	2	M/K	0.10	20	1/2	M	0.15	05	60 - 100	مخفات ششگ
12/8	1/8	M/K	0.08	15	1/5	M	0.20	20/15	2	M	0.40	05	30 - 70	مخفات ابرویلاست
15/10	1/7	M/K	0.04	15	1/5	M	0.10	20/15	2	GM	0.20	05	15 - 50	مخفات ابرویلاست
15/10	1	K	0.10	15	5	M	0.12	20/15	2	GM	0.15	05	40 - 60	فیر سخت
5/10	1/6	K	0.05	8	5	M	0.10	10/8	4	GM	0.15	05	30 - 70	بروفیل مسطح
15	2	M	0.10	15	2	M	0.10	20	1/2	M	0.10	05 - 2	30 - 60	مخفات گسی
15	2	M	0.10	15	2	M	0.10	20	1/2	M	0.10	05 - 2	30 - 60	کارپوش
15/10	2	K	0.10	15/10	2	M/K	0.13	20	1/2	M	0.15	05	20 - 40	مخفات لایف سنگ
15/10	2	K	0.10	15/10	2	M/K	0.15	20/15	2	G	0.20	05	40 - 70	چوب سیمان

تاکنون اندازه فاصله بین دندانها کلاس بندی شده است -
 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 12 - 15 - 20 - 25 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 100 - 150 - 200 - 300 - 400 - 500 - 600 - 700 - 800 - 1000 - 1500 - 2000 - 3000 - 4000 - 5000 - 6000 - 8000 - 10000 - 15000 - 20000 - 30000 - 40000 - 50000 - 60000 - 80000 - 100000 - 150000 - 200000 - 300000 - 400000 - 500000 - 600000 - 800000 - 1000000 - 1500000 - 2000000 - 3000000 - 4000000 - 5000000 - 6000000 - 8000000 - 10000000 - 15000000 - 20000000 - 30000000 - 40000000 - 50000000 - 60000000 - 80000000 - 100000000 - 150000000 - 200000000 - 300000000 - 400000000 - 500000000 - 600000000 - 800000000 - 1000000000 - 1500000000 - 2000000000 - 3000000000 - 4000000000 - 5000000000 - 6000000000 - 8000000000 - 10000000000 - 15000000000 - 20000000000 - 30000000000 - 40000000000 - 50000000000 - 60000000000 - 80000000000 - 100000000000 - 150000000000 - 200000000000 - 300000000000 - 400000000000 - 500000000000 - 600000000000 - 800000000000 - 1000000000000 - 1500000000000 - 2000000000000 - 3000000000000 - 4000000000000 - 5000000000000 - 6000000000000 - 8000000000000 - 10000000000000 - 15000000000000 - 20000000000000 - 30000000000000 - 40000000000000 - 50000000000000 - 60000000000000 - 80000000000000 - 100000000000000 - 150000000000000 - 200000000000000 - 300000000000000 - 400000000000000 - 500000000000000 - 600000000000000 - 800000000000000 - 1000000000000000 - 1500000000000000 - 2000000000000000 - 3000000000000000 - 4000000000000000 - 5000000000000000 - 6000000000000000 - 8000000000000000 - 10000000000000000 - 15000000000000000 - 20000000000000000 - 30000000000000000 - 40000000000000000 - 50000000000000000 - 60000000000000000 - 80000000000000000 - 100000000000000000 - 150000000000000000 - 200000000000000000 - 300000000000000000 - 400000000000000000 - 500000000000000000 - 600000000000000000 - 800000000000000000 - 1000000000000000000 - 1500000000000000000 - 2000000000000000000 - 3000000000000000000 - 4000000000000000000 - 5000000000000000000 - 6000000000000000000 - 8000000000000000000 - 10000000000000000000 - 15000000000000000000 - 20000000000000000000 - 30000000000000000000 - 40000000000000000000 - 50000000000000000000 - 60000000000000000000 - 80000000000000000000 - 100000000000000000000 - 150000000000000000000 - 200000000000000000000 - 300000000000000000000 - 400000000000000000000 - 500000000000000000000 - 600000000000000000000 - 800000000000000000000 - 1000000000000000000000 - 1500000000000000000000 - 2000000000000000000000 - 3000000000000000000000 - 4000000000000000000000 - 5000000000000000000000 - 6000000000000000000000 - 8000000000000000000000 - 10000000000000000000000 - 15000000000000000000000 - 20000000000000000000000 - 30000000000000000000000 - 40000000000000000000000 - 50000000000000000000000 - 60000000000000000000000 - 80000000000000000000000 - 100000000000000000000000 - 150000000000000000000000 - 200000000000000000000000 - 300000000000000000000000 - 400000000000000000000000 - 500000000000000000000000 - 600000000000000000000000 - 800000000000000000000000 - 1000000000000000000000000 - 1500000000000000000000000 - 2000000000000000000000000 - 3000000000000000000000000 - 4000000000000000000000000 - 5000000000000000000000000 - 6000000000000000000000000 - 8000000000000000000000000 - 10000000000000000000000000 - 15000000000000000000000000 - 20000000000000000000000000 - 30000000000000000000000000 - 40000000000000000000000000 - 50000000000000000000000000 - 60000000000000000000000000 - 80000000000000000000000000 - 100000000000000000000000000 - 150000000000000000000000000 - 200000000000000000000000000 - 300000000000000000000000000 - 400000000000000000000000000 - 500000000000000000000000000 - 600000000000000000000000000 - 800000000000000000000000000 - 1000000000000000000000000000 - 1500000000000000000000000000 - 2000000000000000000000000000 - 3000000000000000000000000000 - 4000000000000000000000000000 - 5000000000000000000000000000 - 6000000000000000000000000000 - 8000000000000000000000000000 - 10000000000000000000000000000 - 15000000000000000000000000000 - 20000000000000000000000000000 - 30000000000000000000000000000 - 40000000000000000000000000000 - 50000000000000000000000000000 - 60000000000000000000000000000 - 80000000000000000000000000000 - 100000000000000000000000000000 - 150000000000000000000000000000 - 200000000000000000000000000000 - 300000000000000000000000000000 - 400000000000000000000000000000 - 500000000000000000000000000000 - 600000000000000000000000000000 - 800000000000000000000000000000 - 1000000000000000000000000000000 - 1500000000000000000000000000000 - 2000000000000000000000000000000 - 3000000000000000000000000000000 - 4000000000000000000000000000000 - 5000000000000000000000000000000 - 6000000000000000000000000000000 - 8000000000000000000000000000000 - 10000000000000000000000000000000 - 15000000000000000000000000000000 - 20000000000000000000000000000000 - 30000000000000000000000000000000 - 40000000000000000000000000000000 - 50000000000000000000000000000000 - 60000000000000000000000000000000 - 80000000000000000000000000000000 - 100000000000000000000000000000000 - 150000000000000000000000000000000 - 200000000000000000000000000000000 - 300000000000000000000000000000000 - 400000000000000000000000000000000 - 500000000000000000000000000000000 - 600000000000000000000000000000000 - 800000000000000000000000000000000 - 1000000000000000000000000000000000 - 1500000000000000000000000000000000 - 2000000000000000000000000000000000 - 3000000000000000000000000000000000 - 4000000000000000000000000000000000 - 5000000000000000000000000000000000 - 6000000000000000000000000000000000 - 8000000000000000000000000000000000 - 10000000000000000000000000000000000 - 15000000000000000000000000000000000 - 20000000000000000000000000000000000 - 30000000000000000000000000000000000 - 40000000000000000000000000000000000 - 50000000000000000000000000000000000 - 60000000000000000000000000000000000 - 80000000000000000000000000000000000 - 100000000000000000000000000000000000 - 150000000000000000000000000000000000 - 200000000000000000000000000000000000 - 300000000000000000000000000000000000 - 400000000000000000000000000000000000 - 500000000000000000000000000000000000 - 600000000000000000000000000000000000 - 800000000000000000000000000000000000 - 1000000000000000000000000000000000000 - 1500000000000000000000000000000000000 - 2000000000000000000000000000000000000 - 3000000000000000000000000000000000000 - 4000000000000000000000000000000000000 - 5000000000000000000000000000000000000 - 6000000000000000000000000000000000000 - 8000000000000000000000000000000000000 - 10000000000000000000000000000000000000 - 15000000000000000000000000000000000000 - 20000000000000000000000000000000000000 - 30000000000000000000000000000000000000 - 40000000000000000000000000000000000000 - 50000000000000000000000000000000000000 - 60000000000000000000000000000000000000 - 80000000000000000000000000000000000000 - 100000000000000000000000000000000000000 - 150000000000000000000000000000000000000 - 200000000000000000000000000000000000000 - 300000000000000000000000000000000000000 - 400000000000000000000000000000000000000 - 500000000000000000000000000000000000000 - 600000000000000000000000000000000000000 - 800000000000000000000000000000000000000 - 1000000000000000000000000000000000000000 - 1500000000000000000000000000000000000000 - 2000000000000000000000000000000000000000 - 3000000000000000000000000000000000000000 - 4000000000000000000000000000000000000000 - 5000000000000000000000000000000000000000 - 6000000000000000000000000000000000000000 - 8000000000000000000000000000000000000000 - 100 - 15000000000000000000000000000000000000000 - 200 - 300 - 400 - 500 - 600 - 800 - 1000 - 1500 - 2000 - 3000 - 4000 - 5000 - 6000 - 8000 - 100 - 15000 - 200 - 300 - 400 - 500 - 600 - 800 - 1000 - 1500 - 2000 - 3000 - 4000 - 5000 - 6000 - 8000 - 1000000000

محاسبات هزینه‌ها

محاسبات هزینه با هزینه گردش کار و تولید، با محاسبه قیمت نسبی کارهای مستقیم و غیرمستقیم در ارتباط است. که در بنگ سیستم تولیدی وجود دارد. در اینجا کلیه هزینه‌ها و قیمت نهایی موردنظر است. اصول محاسبه آن، معمولاً به سه روش زیر است:

- محاسبات اولیه (هزینه اعتبارات)
- محاسبات ثانویه (مشخص کردن هزینه‌های ثانویه)
- محاسبات نهایی یا پایانی (پایان محاسبات، موفقیت در سوددهی)

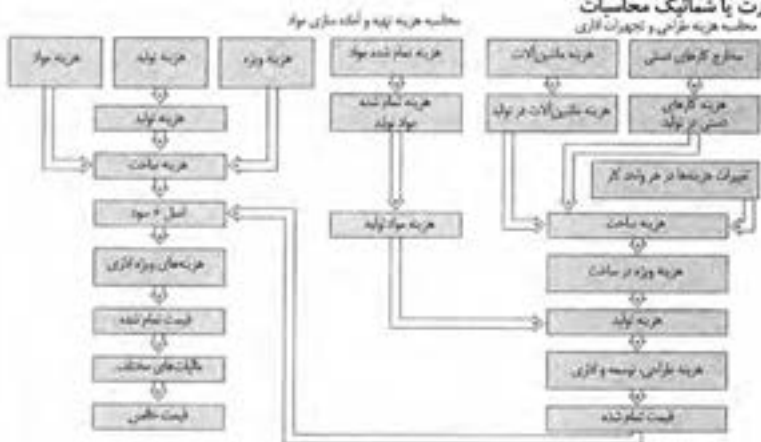
روش‌های محاسبه

محاسبه هزینه‌ها براساس نوع کار و تولید، به روش‌های مختلفی انجام می‌شود.

محاسبه کنسری (کلی)	محاسبه هزینه سری‌سازی و جعبه‌سازی (سری‌سازی یکواخت یا متغی)
محاسبه سیمیه (فرضی)	محاسبه هزینه تک‌سازی یا سری‌سازی کم و کوتاه مدت. محاسبه قیمت تک‌ی پس از محاسبه قیمت تمام شده با بازدهی تصحیح پیشنهادی.

جارت یا شامتیک محاسبات

محاسبه هزینه طراحی و تجهیزات کاری



توضیحات درباره برگه محاسباتی نمودار بالا

شماره	توضیح	شماره	توضیح
1	ساخته با برگه بالا را کاملاً پر کنید.	11	محاسبه هزینه سنگ برش، شیشه، لایم، اجزاء ساخت و سایر مخارج در ارتباط با طراحی و میخان
2	زمان مصرف شده در هر مرحله از کار را ثبت کنید.	12	محاسبه هزینه ماشین‌آلات مصرف شده و درصد قیمت تمام شده آن.
3	مجموع یا کل ساعات را به روی برگه منتقل کنید.	13	محاسبه قیمت تمام شده و هزینه ساخت.
4	هزینه‌های ویژه مانند الکتریسیته، گاز، ساعات استفاده کاری و مراحل ساخت	14	محاسبه درآمد و سود.
5	مقدار هزینه ساخت، درصد هزینه تولید، تغییرات در هزینه‌ها در مقاطع مختلف واحد تولیدی.	15	محاسبه هزینه‌های ساخت و ساز، جایگزینی ابزارهای فرسوده و غیره.
6	تعیین قیمت تمام شده.	16	محاسبه هزینه‌های بسته‌بندی و حمل و نقل.
7	مقدار یا مجموع هزینه، لیست کردن چوب‌ها.	17	محاسبه هزینه‌های نهایی، از سایر هزینه‌های مزایات و پرداخت و سود اصلی.
8	لیست کردن برقی‌های موردنیاز یا قیمت واحد، و یا قیمت کل همراه با لیست ماشین‌آلات (مواد اولیه).	18	محاسبه مالیات‌ها.
9	تعیین هزینه مقدار مواد اولیه براساس اعتبارات و ساختار بر حسب مترمربع.	19	تاریخ انجام محاسبه هزینه‌ها، اشخاص.
10	هزینه تعیین مقدار حسب سربسته بر حسب ۳۵۰، یا مصرف هر بار بر حسب کیلوگرم و سایر مواد مصرفی در هر واحد (تولید، زمانه کاری، سطح، بیخ، بست و غیره) سایر مواد مصرفی مانند سیمان‌ها، مواد پلاستیک، گران، مواد آبرو و غیره و سایر موارد.		

محاسبات هزینه‌ها

شماره اداره یا واحد شماره گزارش		شماره پست شماره برگه و نقشه		[] محاسبه ثانویه ①		[] محاسبه اولیه گزارش موضوع	
قیمت کل (متری ساری)	قیمت تکی (تکمیلی)	واحد مونتاژ	مواد اولیه	ساعات مونتاژ	ساعات کار کردن روی نقشه	ساعات کار دستی	ساعات کار با ماشین
②		⑧		⑨ ⑩ ⑪		②	آماده‌سازی مواد قطع کردن اهرست بریدن چهار تراش کردن دو رانگ زدن کشش زدن بردهیل زدن جانی و زبانه آستنه کاری آب چسبانها لوله‌ها سوراخ کاری دور کردن و درز کردن روکشها پرس کردن روکشها چسب زدن سرهم کردن پرداخت کاری تمام کار لوله‌ها کندها، ریلها سندها کاری رنگ زدن پوشش کردن نخیه سونتاژ کل با مجموع ساعات
قیمت حاصل با کل E		عبربات در هزینه‌ها E	در هزینه مواد اولیه E	کل حقوق E	حقوق اصلی با پایه E	اندر ساعات E	③
⑬	%	⑥	⑤	④	بسته‌بندی	خروج	④
⑭	100%						⑤
⑮	%						⑥
⑯							⑦
						⑰	⑧
						⑱	⑲
قیمت تمام شده هزینه ساخت هزینه اصل + سود هزینه‌های ویژه ساخت هزینه‌های نخیه، بسته‌بندی، ترانسپورت مانده قیمت تمام شده انواع مالیات تولید، به‌خصوص در هنگام محاسبه هزینه‌ها نباید فراموش شود							

محاسبات هزینه‌ها

انواع هزینه دستمزد	
<p>ساعات هماهنگ شده ساعات هماهنگ شده = (E)</p> <p>حجم تولید (بند فقهه من مزبور) = فاکتور وجه (بند فقهه) = دستمزد مابقی تکمیلی (بند فقهه)</p>	<p>دستمزد ساعتی دستمزد (E) = (E/h) مقدار دستمزد در یک ساعت = (h) تعداد ساعات</p>
<p>فاکتور وجه (ct/min) = بهره = (E/h) + 15% تصرف گمرکی 100 ct = $\frac{100 \text{ ct} \cdot E}{60 \text{ min} \cdot h}$</p>	<p>بهره سرمایه بهره سرمایه = (E/h) نرخ بهره % = (E/h) دستمزد یکساعت 100%</p>
<p>بهره پول بهره پول = (E) (بند فقهه) (E / واحد) = حجم کار (در واحد) حلاسه وجه (بند فقهه) = (E / واحد) بهره = (E/h) + 15% تصرف گمرکی (بند فقهه)</p>	<p>زمان کار زمان کار [%] = زمان مصرف شده هر واحد (بند فقهه) = 100% زمان مورد نیاز هر واحد (بند فقهه)</p>
<p>دستمزد اضافه کاری دستمزد اضافه کاری = (E/h) ساعات یا دستمزد هماهنگ شده (E/h) = اضافه کاری (E/h)</p>	
هزینه‌های مشترک	
<h3>هزینه‌های عمومی یا متفرقه</h3>	
<p>هزینه سالیانه (E) = 100% درصد نرخ مشترک = دستمزد تمام شده سالیانه (E)</p>	
<h3>دستمزد تمام شده - دستمزدهای مشترک</h3>	
<p>درصد نرخ مشترک = قیمت تمام شده (تکمیلی) (E/h) 100% دستمزد مشترک (E/h) دستمزد تمام شده (E/h) = قیمت تمام شده تکمیلی (E/h) = نرخ مشترک (E/h)</p>	
<h3>نرخ دستمزدهای مشترک بر گرفته از نرخ قیمت‌ها</h3>	
<p>دستمزد سالیانه کارهای انجمن مشترک (E) = 100% درصد نرخ قیمت کارهای انجمن (%) = دستمزد تمام شده سالیانه کارهای انجمن (E) دستمزد سالیانه کارهای مالیاتی مشترک (E) = 100% درصد نرخ قیمت کارهای مالیاتی (%) = دستمزد تمام شده سالیانه کارهای مالیاتی (E) دستمزد سالیانه کارهای مهندسی مشترک (E) = 100% درصد نرخ قیمت کارهای مهندسی و مونتاز (%) = دستمزد تمام شده سالیانه کارهای مونتاز (E)</p>	
<h3>نرخ دستمزد ساعتی بر اساس کل قیمت</h3>	
<p>قیمت سالیانه (E) نرخ محاسبه شده (E) = ساعات کار در یکسال (h)</p>	
<p>بر کارفرمایان، ساعات کار سالیانه بر اساس امکانات کاری / در یکسال تنظیم و محاسبه می‌شود. درصد نوع دستمزد = امکانات کاری در سال</p>	
<p>ساعات مصرف شده در یکسال = 100%</p>	

محاسبات هزینه‌ها

نرخ‌های مختلف (بهره بر حسب درصد)					
انواع چوب	چوب توپیر	روکش	انواع چوب	چوب توپیر	روکش
Abachi Wawa	35	-	Limba	25	40
Afrika	30	-	Makore	35	30
Ahorn	50	50	Meranti (Dark Red)	35	-
Azobe	-	40	Nansbaum	55	80
Birka	55	60	Pappel	35	45
Birnbäum	50	55	Paliscander, ostendisch	-	80
Buche	35 ... 50	30 ... 40	Paliscander, Rio	-	100
Carolina - Pine	35	40	Pockholz	40	-
Douglasie (Oregon Pine)	35	40	Ramin	30	-
Eiche	45	60	Robine	40	-
Koltsche	40	50	Hüster	40	80
Erlc	35	45	Speck	30	40
Eiche	45	60	Spez - White	30	40
Fichte	30	40	Tanne	30	40
Gabun	30	25	Teak	40	55
Hainbuche	45	50	Red Cedar, Western	35	-
Khaya	40	-	Wenge	40	55
Hennlock	30	-	Whitewood	40	50
Hüster	30 ... 40	40 ... 50	Zelkener	75	80
Kirschbaum	50	70	Absperlanter	-	25 ... 20
Koto	50	40	Blind - Gegenfarnier	-	20
Lärche	35 ... 50	50	Insenfurnier	-	35

نرخ یونهای برشر عرضه شده با صورت عمومی و مشترک اعتبار دارد.

نرخ فرآوردهای چوبی بر حسب درصد (در اندازه‌های کلی)					
صفحات چندلای روکش‌دار	30	30	صفحات یکدست نیمه سخت	15	HB
صفحات چندلای منطبق	15	15	صفحات یکدست نیمه فشرده	15	MDF
صفحات چندلای منطبق کوچک	15	15	صفحات یکدست منقار	10	SB
صفحات تخت	10 ... 15	10 ... 15	صفحات OSB	10 ... 15	

نرخ صفحات پوشش‌دار بر حسب درصد (در اندازه‌های مختلف)					
صفحات دکوری فشرده	20	20	صفحات دکوری با فشرده‌ریز بالا، دکوراسیون	20	
صفحات پوشش‌دار	30	30	صفحات پوشش‌دار دکوری	30	

نرخ زهوارهای ماسیو، لب چسبان‌ها بر حسب درصد					
بها < 5mm	175	125	بها < 5mm	175	
بها < 5mm	150	90	بها < 20mm	150	

محاسبات بر حسب m^2 ، در چوب‌ها و صفحات	
$\frac{\text{محاسبه بر حسب } m^2 \text{ در } m^3}{\text{تعداد (بر حسب } m^3 \text{)}} = \text{تعداد (بر حسب } m^2 \text{)}$	$\frac{\text{تعداد (بر حسب } m^2 \text{)}}{\text{تعداد (بر حسب } m^3 \text{)}} = \text{تعداد (بر حسب } m^3 \text{)}$
$\frac{\text{محاسبه تعداد نخاله‌ها}}{\text{تعداد نخاله‌ها}} = \frac{\text{تعداد (بر حسب } m^2 \text{)}}{\text{تعداد (بر حسب } m^3 \text{)}} = \text{تعداد (بر حسب } m^3 \text{)}$	$\frac{\text{تعداد (بر حسب } m^2 \text{)}}{\text{تعداد (بر حسب } m^3 \text{)}} = \text{تعداد (بر حسب } m^3 \text{)}$

اصل + سود بر حسب درصد	
$\frac{\text{نرخ نه‌تنه تعداد مشتری از مواد اولیه}}{\text{اصل بهره + سود}}$	$\frac{\text{اصل بهره + سود}}{\text{نرخ نه‌تنه تعداد مشتری از مواد اولیه}}$
20%	≤ 10%
16%	10% ... 30%
12%	30% ... 50%
10%	≥ 51%

محاسبات هزینه‌ها

ساعات مورد نیاز برای محاسبه مقدماتی (انتخابی)	
کار ماشین	کار دستی
آماده سازی کار	آماده سازی کار
برش دادن چوب‌های مناسب	روکش کاری سطح و لبه چسبانی
بریدن صفحات	تراز کردن، روکش
گذراندن کوبن	روکش کاری
گذراندن کوبن	انتقال روی نما
بریدن فرضی شکلی	قالب و بند چسبانی
تسبیح چسبانی، قرار گیری	مونتاز کردن
تراز کردن و برش کردن روکش	نصب برقی
قاپی و زایل کردن	نصب لوله‌ها
انکسار بویل، سینگ	اکتوها و نصب ریل‌ها
اجزای پروفل، دوره، دستکاف	ساخت داخلی
آب و فون	پرداخت، ستاده
زین فوس و فون	نصب زه‌رها
چسباندن ماشین	سطوح داخلی و خارجی
ستاده زین	ساخت پایانی

فهرست مواد چوب مناسب

کمزاش دهنده		شرح		نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.				
نوع	مقدار	POS.Nr	شماره نقشه							
نوع	مقدار	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.			
								نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.
نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.		
نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.		
نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.		

فهرست مواد صفحات

No.	Mat.-Art. wo	ساخت (mm)	اندازه برش		اندازه	اندازه تمام شده (mm)			نوع چوب یا مواد مصرفی	مورد مصرف	Lfd. Nr.	
			پهنا (mm)	طول (mm)		ساخت (mm)	پهنا (mm)	طول (mm)				
E11 ± L						20	500	1980	2	E1/71 ^{9a} /E1	Seite	1
E11 ± L		19	510	970	2	20	500	960	2	71 ^{9a}	Biden a	2
			540	1000	2					E1/ABA	Boden u	

فهرست برقی آلات

کمزاش دهنده		شرح		نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	
نوع	مقدار	POS.Nr.	شماره - شماره				
نوع	مقدار	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.
نوع	مقدار	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.
نوع	مقدار	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.	نوع چوب	مشخصات	Lfd. Nr.