

### تلرانسهای ابعادی:

تلرانس ها در ریخته گری دقیق می توانند تحت تاثیر عواملی از قبیل دمای موم و قالب ، فشار تزریق ، ترکیب پوسته سرامیکی ، نوع آلیاژ ، ابعاد محصول و شرایط عملیات حرارتی قرار بگیرند . میزان تلرانس مورد نیاز در هر مرحله از فرایند ، اساسا وابسته به اندازه و شکل قطعه می باشد و در هر شرکتی ممکن است نتیجه متفاوتی حاصل شود.

### ۱. تلرانسهای خطی:

این تلرانسهای در ریخته گری دقیق با توجه به آلیاژ و شکل قطعه قابل دستیابی می باشد .

۱-۱) در حین تولید گستره تلرانس ها تحت تاثیر ویژگی های متنوع آلیاژ ها قرار می گیرد ، به همین جهت در جداول زیر سری های مختلف تلرانس برای چندین گروه متفاوت از مواد آورده شده است .

مواد گروه D: سطح دقت

آلیاژ های پایه آهن ، نیکل ، کبالت و مس  $D_1$  تا  $D_3$

مواد گروه A:

آلیاژ های پایه آلومینیوم و منیزیم  $A_1$  تا  $A_3$

دقت سطح ۱ برای تمامی ابعاد بدون تلرانس کاربرد دارد و سطح ۲ برای تمامی ابعادی که تلرانس گذاری شده اند به کار می رود ولی سطح ۳ فقط برای ابعاد خاص مورد استفاده قرار می گیرد و باید بین تولید کننده و مشتری مورد توافق قرار بگیرد زیرا ممکن است که به فرآیند ها و هزینه های اضافی نیاز داشته باشد .

Nominal dimension range	$D_1$	$D_2$	$D_3$
Up to 6	0.3	0.24	0.2
Over 6 up to 10	0.36	0.28	0.22
Over 10 up to 8	0.44	0.34	0.28
Over 18 up to 30	0.52	0.4	0.34
Over 30 up to 50	0.8	0.62	0.5
Over 50 up to 80	0.9	0.74	0.6
Over 80 up to 120	1.1	0.88	0.7
Over 120 up to 180	1.6	1.3	1.0
Over 180 up to 250	2.4	1.9	1.5
Over 250 up to 315	2.6	2.2	1.6
Over 315 up to 400	3.6	2.8	
Over 400 up to 500	4	3.2	
Over 500 up to 630	5.4	4.4	
Over 630 up to 800	6.2	5	
Over 800 up to 1000	7.2		
Over 1000 up to 1250			

جدول ۱- آلیاژهای پایه آهن ، نیکل ، کبالت و مس

<i>Nominal dimension range</i>	<i>A<sub>1</sub></i>	<i>A<sub>2</sub></i>	<i>A<sub>3</sub></i>
<i>Up to 6</i>	0.3	0.24	0.2
<i>Over 6 up to 10</i>	0.36	0.28	0.22
<i>Over 10 up to 8</i>	0.44	0.34	0.28
<i>Over 18 up to 30</i>	0.52	0.4	0.34
<i>Over 30 up to 50</i>	0.8	0.62	0.5
<i>Over 50 up to 80</i>	0.9	0.74	0.6
<i>Over 80 up to 120</i>	1.1	0.88	0.7
<i>Over 120 up to 180</i>	1.6	1.3	1.0
<i>Over 180 up to 250</i>	1.9	1.5	1.2
<i>Over 250 up to 315</i>	2.6	2.2	1.6
<i>Over 315 up to 400</i>	2.8	2.4	1.7
<i>Over 400 up to 500</i>	3.2	2.6	1.9
<i>Over 500 up to 630</i>	4.4	3.4	
<i>Over 630 up to 800</i>	5	4	
<i>Over 800 up to 1000</i>	5.6	4.6	
<i>Over 1000 up to 1250</i>	6.6		

جدول ۲- آلیاژهای پایه آلومینیوم و منیزیم

## ۲. تolerances زاویه ای برای مواد گروه D و A:

<i>Nominal dimension range<sup>1)</sup></i>	<i>Accuracy</i>					
	<i>1</i>		<i>2</i>		<i>3</i>	
	<i>Allowed deviation of direction</i>					
	<i>Angular minute</i>	<i>Mm per 100 mm</i>	<i>Angular minute</i>	<i>Mm per 100 mm</i>	<i>Angular minute</i>	<i>Mm per 100 mm</i>
<i>Up to 30 mm</i>	30 <sup>2)</sup>	0.87	30 <sup>2)</sup>	0.87	20 <sup>2)</sup>	0.58
<i>Over 30 up to 100mm</i>	30 <sup>2)</sup>	0.87	20 <sup>2)</sup>	0.58	15 <sup>2)</sup>	0.44
<i>Over 100 up to 200mm</i>	30 <sup>2)</sup>	0.87	15 <sup>2)</sup>	0.44	10 <sup>2)</sup>	0.29
<i>Over 200 mm</i>	30 <sup>2)</sup>	0.58	15 <sup>2)</sup>	0.44	10 <sup>2)</sup>	0.29

جدول ۳- تolerances زاویه ای برای تمامی آلیاژها

- ۱) در استفاده از جدول طول کوچکتر زاویه مد نظر قرار میگیرد.
- ۲) میزان انحراف زاویه ای می تواند به سمت بالا یا پایین باشد .
- ۳) برای ریخته گری آلیاژهای تیتانیوم باید از سطح دقت ۱ استفاده کرد.

## ۳. شعاع خطوط منحنی n برای مواد گروه D و A

<i>Nominal dimension range</i>	<i>Accuracy</i>		
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
	<i>Radius of curvature(mm)</i>		
<i>Up to 5 mm</i>	±0.30	±0.20	±0.15
<i>Over 5 up to 10 mm</i>	±0.45	±0.35	±0.25
<i>Over 10 up to 120 mm</i>	±0.70	±0.50	±0.40
<i>Over 120 mm</i>	Linear		

جدول ۴: تolerances های شعاع خطوط منحنی برای تمامی آلیاژها

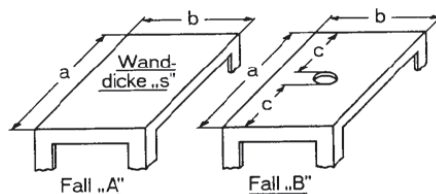
#### ۴. تolerانس های ابعادی برای ضخامت دیواره ها:

تولرانس های ابعادی ضخامت دیواره به عوامل زیر وابسته می باشند:

- اندازه پیوسته سرامیکی
- اندازه سطح پیوسته (غیر منقطع) دیواره
- تغییر شکل حرارتی ممکنه دیواره

در واقع تولرانس های ضخامت دیواره به سطح کیفیت وابسته نیستند بلکه توسط عواملی از قبیل لبه های ضخیم تر، حفره ها و ... که باعث ایجاد تنش بر روی دیواره می شوند، محدود شده اند.

برای تولرانس های کاربردی به جدول ۵ مراجعه کنید. این جدول شامل سمت کوچکتر سطح که تولرانس ها به آن وابسته هستند می باشد. این تولرانس ها برای سطوح ماشین کاری شده به کار نمی روند.



شکل ۱ - مثال جهت تولرانس ضخامت دیواره

A: سطح تشکیل شده توسط اضلاع a و b پیوسته می باشد. از آنجاییکه ضلع b کوچکتر است تولرانس در جدول بر اساس همین ضلع تعیین می شود.  
 B: سطح تشکیل شده توسط اضلاع a و b توسط یک حفره قطع شده است، بنابراین سطح پیوسته توسط اندازه های b و c تشکیل می شود و چون ضلع c کوچکتر است تولرانس در جدول بر اساس همین ضلع تعیین می شود.

Smallest lateral Length	Material group D(mm)	Material group A(mm)
Up to 50mm	±0.25	±0.25
Over 50 up to 100mm	±0.30	±0.30
Over 100 up to 180mm	±0.40	±0.40
Over 180 up to 315mm	±0.50	±0.50
up to 315mm	±0.60	±0.60

جدول ۵- تولرانس های ابعادی برای ضخامت دیواره

#### ۵. صافی سطح

برای صافی سطوح ریخته گری دقیق باید از جدول زیر استفاده نمود.

Surface standards	Material group D		Material group A	
	CLA (μinch)	R <sub>a</sub> (μm)	CLA (μinch)	R <sub>a</sub> (μm)
N <sub>7</sub>	63	1.6	-	-
N <sub>8</sub>	125	3.2	125	3.2
N <sub>9</sub>	250	6.3	250	6.3

جدول ۶- صافی سطح برای تمامی آلیاژها

ردیف های N7 و N8 و عملیات های خاصی که بر روی سطوح انجام می گیرند باید به صورت جداگانه مورد توافق طرفین قرار بگیرند . ردیف N9 مربوط به قطعاتی می شود که به صورت نرمال شات بلاست شده اند.

### ۶. حفره های باز و بسته و شیارها

در ریخته گری دقیق جهت ایجاد شیارها و شکاف ها بدون استفاده از ماهیچه های سرامیکی باید اعداد ذکر شده در جداول ۶ و ۷ را مد نظر قرار داد:

$\Phi$ or D d(mm)	Max length or depth	
	Through(l)	Blind(t)
2 to 4	$\cong 1 \times d$	$\cong 0.6 \times d$
Over 4 up to 6	$\cong 2 \times d$	$\cong 1.0 \times d$
Over 6 up to 10	$\cong 3 \times d$	$\cong 1.6 \times d$
Over 10	$\cong 4 \times d$	$\cong 2.0 \times d$

جدول ۶ - ابعاد مربوط به سوراخ های باز و بسته

$\Phi$ or D d(mm)	Biggest depth below	
	Open(l)	Closed(t)
2 to 4	$\cong 1 \times b$	$\cong 1.0 \times b$
Over 4 up to 6	$\cong 2 \times b$	$\cong 1.0 \times b$
Over 6 up to 10	$\cong 3 \times b$	$\cong 1.6 \times b$
Over 10	$\cong 4 \times b$	$\cong 2.0 \times b$

جدول ۷ - ابعاد مربوط به شیارها و شکاف ها