با ایران توشه
یک قدم جلوتر
باش!

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت



ایران توشه، مرجع دانلود فایل های کمک آموزشی دانش آموزان و کنکوری ها

همه چیز
برای موفقیت
تو!

- دانلود رایگان آزمون های آزمایشی قلمچی، خیلی سبز، گاج و ...
- دانلود رایگان گام به گام تمامی دروس
- دانلود رایگان نمونه سوالات امتحانی (نوبت اول و دوم) و امتحانات نهایی
- دانلود رایگان جزوه های کمک آموزشی و شب امتحانی

کافیست هر فایلی که نیاز دارید را در گوگل به این صورت جستجو کنید:

فایل مورد نیاز + ایران توشه

مثال:

دانلود گام به گام دوازدهم تجربی ایران توشه



irantooshe.ir

t.me/irantooshe

گام به گام دانش فنی تخصصی ماشین‌ابزار دوازدهم پودمان اول

عنوان فصل: تولرانس‌گذاری و انطباقات

از صفحه‌ی ۱ تا صفحه‌ی ۳۴ کتاب

در این فایل پاسخ فعالیت‌ها، کارهای کلاسی، تمرین‌ها و پرسش‌های فصل تولرانس‌گذاری و انطباقات آمده است.

مباحث فصل: تولرانس اندازه، انتخاب تولرانس، انطباق، تولرانس هندسی

تهیه‌شده در ایران‌توشه، توشه‌ای برای موفقیت

irantooshe.ir

فهرست پرسش‌ها

۱ صفحه ۳ · پرسش — اهمیت خطا در اندازه‌های وابسته ۵

۲ صفحه ۴ · فعالیت ۱ — خطای مجاز در قطرهای واشر ۵

۳ صفحه ۵ · پرسش — مثبت بودن تولرانس ۵

۴ صفحه ۵ · فعالیت ۲ — بیشترین و کمترین قطر و طول ۶

۵ صفحه ۶ · فعالیت ۳ — مفاهیم تولرانس روی میله‌ی ∅30 ..... ۶

۶ صفحه ۷ · فعالیت ۴ — جدول حدود اندازه‌ی لولا ۷

۷ صفحه ۸ · فعالیت ۵ — دقت بیشتر، ساخت دشوارتر ۷

۸ صفحه ۹ · پرسش — حالت یکم و دوم میدان تولرانس ۸

۹ صفحه ۱۰ · پرسش — حالت سوم تا پنجم میدان تولرانس ۸

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۰ صفحه ۱۱ · پرسش — جدول تولرانس‌های آزاد ISO 2768 ..... ۹

۱۱ صفحه ۱۳ · فعالیت ۶ — جدول میله‌ی ∅32 با کیفیت ۷ ..... ۹

۱۲ صفحه ۱۴ · فعالیت عملی ۱ — تولرانس‌گذاری نقشه ۹

۱۳ صفحه ۱۶ · فعالیت ۷ — شناسایی انطباق‌ها در کارگاه ۱۰

۱۴ صفحه ۱۷ · تحقیق کنید — مقایسه‌ی بازی انطباق‌ها ۱۱

۱۵ صفحه ۲۰ · فعالیت ۸ — حدود ∅40 H7/m6 ..... ۱۱

۱۶ صفحه ۲۰ · فعالیت ۹ — حدود و نوع پنج انطباق ۱۱

۱۷ صفحه ۲۴ · فعالیت ۱۰ — بلبرینگ ∅30 روی میله ۱۲

۱۸ صفحه ۲۶ · پرسش — خط‌کش با لبه‌ی کاملاً مستقیم ۱۳

۱۹ صفحه ۳۰ · فعالیت ۱۱ — خطاهای شکلی احتمالی قطعات ۱۳

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱ صفحه ۳ پرسش

به سادگی درک می‌شود که مقدار خطا در حالت ب، بسیار تعیین‌کننده است. چرا؟

حالت «ب» اندازه‌هایی است که باید با اندازه‌ی قطعه‌ی دیگری هماهنگ شوند (مانند قطر سوراخ و قطر میله). در این حالت مقدار خطا مستقیماً میزان لقی یا سفتی اتصال را تعیین می‌کند؛ اگر خطا زیاد باشد، ممکن است میله وارد سوراخ نشود یا بیش از حد لق باشد و قطعه کار خود را درست انجام ندهد. اما خطای یک اندازه‌ی آزاد (مانند قطر بیرونی واشر) با اندازه‌ی دیگری ارتباط ندارد و تأثیری در عملکرد ندارد.

۲ صفحه ۴ فعالیت ۱

با توجه به آشنایی با کار واشر، تعیین کنید چه میزان خطا در ساخت دو قطر درونی و بیرونی منطقی است. آیا می‌توانید روی شکل این خطاها را مشخص کنید؟ نظرات خود را با هنرآموز در میان بگذارید.

- قطر درونی واشر یک اندازه‌ی مؤثر (وابسته) است، زیرا پیچ از آن عبور می‌کند؛ پس خطای مجاز آن باید کم‌تر باشد، مثلاً ۰٫۱ میلی‌متر (به‌صورت 0.1/0+ نسبت به اندازه‌ی نامی).
- قطر بیرونی واشر یک اندازه‌ی غیرمؤثر (آزاد) است و خطای بیشتری را تحمل می‌کند؛ مثلاً همان‌طور که در متن آمده، برای قطر ۳۰ می‌توان 0.2± در نظر گرفت (بزرگ‌ترین اندازه ۳۰٫۲ و کوچک‌ترین ۲۹٫۸).
- ضخامت واشر نیز می‌تواند تولرانس نسبتاً بازی مانند 0.1± داشته باشد.
- روی شکل، این خطاها را به‌صورت 0.2 ± 30 و 0.1/0+ 20 کنار اندازه‌های نامی می‌نویسیم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۳ صفحه ۵ پرسش

یادداشت: تولرانس همیشه عددی است مثبت. چرا؟

چون تولرانس برابر است با اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین اندازه‌ی مجاز (T = max − min) و بزرگ‌ترین اندازه همواره از کوچک‌ترین اندازه بزرگ‌تر است. همچنین تولرانس یک «محدوده‌ی خطای مجاز» است و مقدار منفی برای آن معنایی ندارد.

این فایل توسط سایت ایران‌توشه تهیه شده است.

irantooshe.ir

۴ صفحه ۵ فعالیت ۲

در شکل داده شده، طراح برای قطرها ۰٫۱۵ اضافه و ۰٫۱۵- کاهش و برای طول‌ها ۰٫۲۵ اضافه و ۰٫۲- کاهش را مجاز دانسته است. بیشترین و کمترین قطرها و طول‌ها را مشخص کنید. در هر مورد تولرانس چیست؟ برای طول کلی قطعه، کمینه و بیشینه و تولرانس چیست؟ نتایج به‌دست آمده را به دید هنرآموز برسانید.

با توجه به قاعده‌های کتاب، برای هر اندازه‌ی نامی داریم:

روش محاسبه

اندازه	انحراف بالایی	انحراف پایینی	بیشترین	کمترین	تولرانس
هر قطر D	0.15+	0.15−	D + 0.15	D − 0.15	0.30
هر طول L	0.25+	0.2−	L + 0.25	L − 0.2	0.45
طول کلی L	0.25+	0.2−	L + 0.25	L − 0.2	0.45

مثال: برای قطر ۳۰ بیشترین ۳۰٫۱۵، کمترین ۲۹٫۸۵ و تولرانس ۰٫۳؛ برای طول ۵۰ بیشترین ۵۰٫۲۵، کمترین ۴۹٫۸ و تولرانس ۰٫۴۵. اگر طول کلی از جمع طول‌های جزئی به‌دست آید، باید بیشینه‌ی آن را از جمع بیشینه‌ها و کمینه‌ی آن را از جمع کمینه‌ها محاسبه کرد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۵ صفحه ۶ فعالیت ۳

با فرض‌های فعالیت ۲، خواسته‌ها را برای قطعه‌ی داده شده تعیین کنید.

برای میله به قطر ۳۰ (اندازه‌ی نامی ∅30):

- انحراف بالایی = ۳۰٫۱۵ − ۳۰ = +۰٫۱۵
- انحراف پایینی = ۲۹٫۸۵ − ۳۰ = −۰٫۱۵
- بزرگ‌ترین اندازه = ۳۰٫۱۵ و کوچک‌ترین اندازه = ۲۹٫۸۵
- تولرانس = ۳۰٫۱۵ − ۲۹٫۸۵ = ۰٫۳۰ (یا ۰٫۱۵ − (−۰٫۱۵) = ۰٫۳۰)
- اندازه‌ی کنونی (فعلی) اندازه‌ای است که با ابزار اندازه‌گیری به دست می‌آید؛ اگر بین ۲۹٫۸۵ و ۳۰٫۱۵ باشد پذیرفته می‌شود. مثلاً ۲۹٫۹۸ قابل قبول و ۳۰٫۲۰ مردود است.
- خط صفر خطی است که اندازه‌ی نامی (۳۰) را نشان می‌دهد و انحراف‌ها نسبت به آن سنجیده می‌شوند.

برای طول‌ها نیز: انحراف بالایی +۰٫۲۵، انحراف پایینی −۰٫۲ و تولرانس ۰٫۴۵ است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶ صفحه ۷ فعالیت ۴

قطعات لولا مطابق شکل است که روی آن‌ها اندازه‌های نامی گذاشته شده است. با توجه به خواسته‌های زیر جدول‌های زیر را کامل کنید.

تولرانس سوراخ ۰٫۱ و انحراف بالایی آن ۰٫۱؛ تولرانس میله به قطر ۱۰ برابر ۰٫۱۵ با انحراف پایینی ۰٫۱۵−؛ برای استوانه‌ها به قطر ۲۰ تولرانس ۰٫۲ با انحراف بالایی ۰٫۱؛ برای طول‌ها تولرانس ۰٫۴ با انحراف پایینی ۰٫۲−.

حدود اندازه‌ها (قطرها)

اندازه	انحراف بالایی	انحراف پایینی	بزرگ‌ترین	کوچک‌ترین
سوراخ ∅10 (T = 0.1)	+0.1	0	10.1	10.0
میله ∅10 (T = 0.15)	0	−0.15	10.0	9.85
استوانه ∅20 (T = 0.2)	+0.1	−0.1	20.1	19.9
هر طول L (T = 0.4)	+0.2	−0.2	L + 0.2	L − 0.2

با این مقادیر، خانه‌های جدول‌ها چنین پر می‌شوند: بوش — بزرگ‌ترین قطر سوراخ ۱۰٫۱، کوچک‌ترین قطر سوراخ ۱۰٫۰، بزرگ‌ترین قطر ∅20 برابر ۲۰٫۱، کوچک‌ترین قطر ∅20 برابر ۱۹٫۹؛ میله — بزرگ‌ترین قطر ∅20 برابر ۲۰٫۱، کمترین ۱۹٫۹، بزرگ‌ترین قطر ∅10 برابر ۱۰٫۰ و کمترین ۹٫۸۵. بیشترین و کمترین هر طول (و طول کلی) نیز از رابطه‌ی L + 0.2 و L − 0.2 به دست می‌آید که L اندازه‌ی نامی طول روی شکل است.

پرسش: چرا طراح برای میله به قطر ۱۰، بزرگ‌ترین قطر را ۱۰ و برای سوراخ، کوچک‌ترین قطر را ۱۰ در نظر گرفته است؟

تا میله همیشه بتواند در سوراخ وارد شود و اتصال بازی‌دار (یا حداقل بدون تداخل) باشد: بزرگ‌ترین میله (۱۰) از کوچک‌ترین سوراخ (۱۰) بزرگ‌تر نمی‌شود، پس هیچ‌گاه گیر نمی‌کند و لولا آزادانه می‌چرخد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۷ صفحه ۸ فعالیت ۵

با دوستانتان مشورت کنید و به دو پرسش زیر پاسخ دهید:

چرا می‌گوییم هر چه اندازه‌ای دقیق‌تر شود، ساخت آن مشکل‌تر می‌شود؟

چرا ساخت میله‌ی b نسبت به میله‌ی a گران‌تر تمام می‌شود؟

- هر چه تولرانس کمتر شود، محدوده‌ی اندازه‌ی قابل قبول باریک‌تر می‌شود؛ پس باید ماشین دقیق‌تر، ابزار و ابزار اندازه‌گیری بهتر، اپراتور ماهرتر، سرعت کار کمتر، پرداخت‌های بیشتر (مثل سنگ‌زنی و برقوکاری) و کنترل کیفیت سخت‌گیرانه‌تر به کار رود. همچنین قطعات مردودی بیشتر می‌شود.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

- میله‌ی b نسبت به میله‌ی a تولرانس کمتری دارد (کیفیت بالاتر)؛ به همین دلیل زمان ماشین‌کاری، تعداد مراحل کار، هزینه‌ی ماشین و ابزار، دقت اندازه‌گیری و درصد قطعه‌های دورریز بیشتر است و قیمت تمام‌شده بالاتر می‌رود.
- نتیجه: طراح باید دقت اندازه‌ها را فقط در حدی که قطعه کار خود را درست انجام دهد در نظر بگیرد.

۸ صفحه ۹ پرسش

حالت یکم: به نظر شما کدام قطرهای ساخته‌شده قابل قبول خواهد بود؟ ∅19/8، ∅19/4، ∅20/0، ∅19/9، ∅19/7

حالت دوم: کدام اندازه‌های ساخته‌شده قابل قبول خواهد بود؟ ∅19/8، ∅19/5، ∅20/1، ∅19/7، ∅20/0

حالت یکم: اندازه‌ی کنونی باید همواره زیر اندازه‌ی نامی ۲۰ باشد. با تولرانس ۰٫۴ و انحراف بالایی −۰٫۱ (محدوده‌ی ۱۹٫۵ تا ۱۹٫۹) اندازه‌های ∅19/8، ∅19/9 و ∅19/7 قابل قبول و ∅19/4 و ∅20/0 مردود است.

حالت دوم: بیشترین قطر میله از اندازه‌ی نامی بیشتر نمی‌شود، پس محدوده‌ی ۱۹٫۶ تا ۲۰٫۰ است. اندازه‌های ∅19/8، ∅19/7 و ∅20/0 قابل قبول و ∅19/5 و ∅20/1 مردود هستند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۹ صفحه ۱۰ پرسش

حالت سوم: در این حالت کدام اندازه‌های ساخته‌شده قبول خواهد بود؟ ∅20/1، ∅20/2، ∅20/3، ∅19/9، ∅20/0

حالت چهارم: در این حالت کدام اندازه‌های ساخته‌شده مردود خواهند بود؟ ∅20/1، ∅20/5، ∅20/3، ∅19/9، ∅19/8

حالت پنجم: در این حالت کدام اندازه‌های ساخته‌شده قابل قبول هستند؟ ∅20/0، ∅20/6، ∅20/1، ∅19/8، ∅19/9

حالت سوم: حد بالا و حد پایین نسبت به صفر متقارن است (تقریباً ۱۹٫۸ تا ۲۰٫۲). قابل قبول: ∅20/1، ∅20/2، ∅19/9 و ∅20/0؛ مردود: ∅20/3.

حالت چهارم: کوچک‌ترین اندازه‌ی میله برابر قطر نامی سوراخ (۲۰) است، پس محدوده‌ی ۲۰٫۰ تا ۲۰٫۴ است. مردود: ∅20/5، ∅19/9 و ∅19/8 (∅20/1 و ∅20/3 قبول است).

حالت پنجم: میله باید همواره از سوراخ بزرگ‌تر باشد (محدوده‌ی تقریبی ۲۰٫۲ تا ۲۰٫۶)، بنابراین از این اندازه‌ها فقط ∅20/6 قابل قبول است و بقیه به سوراخ نیرو نمی‌دهند یا کوچک‌تر از آن هستند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۰ صفحه ۱۱ پرسش

تولرانس خشن برای اندازه‌ی ۲۰۰۰، تولرانس ظریف برای ۳ و تولرانس متوسط برای ۶۰۰ چیست؟

- تولرانس خشن (c) برای اندازه‌ی ۲۰۰۰ (ردیف «بزرگ‌تر از ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰»): ±3 میلی‌متر
- تولرانس ظریف (f) برای اندازه‌ی ۳ (ردیف «تا ۳»): ±0.05 میلی‌متر
- تولرانس متوسط (m) برای اندازه‌ی ۶۰۰ (ردیف «بزرگ‌تر از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰»): ±0.8 میلی‌متر

۱۱ صفحه ۱۳ فعالیت ۶

قطر یک میله ۳۲ است. برای آن کیفیت شماره‌ی ۷ را انتخاب می‌کنیم و انحراف بالایی را ۱۸ میکرون در نظر می‌گیریم. جدول را کامل کنید.

قطر ۳۲ در گروه «بزرگ‌تر از ۳۰ تا ۵۰» است و کیفیت ۷ در این گروه تولرانس ۲۵ میکرون دارد.

قطر نامی میله	تولرانس	بیشینه‌ی اندازه‌ی قطر	کمینه‌ی اندازه‌ی قطر
32	25 μm = 0.025 mm	32.018 = 0.018 + 32	31.993 = 0.025 − 32.018

این فایل توسط سایت ایران‌توشه تهیه شده است.
irantooshe.ir

۱۲ صفحه ۱۴ فعالیت عملی ۱

برای نقشه‌ی داده شده پس از ترسیم، آن را مطابق خواسته‌ها تولرانس‌گذاری نمایید: ۱) حد بالا +۰٫۱ و حد پایین −۰٫۱ برای اندازه‌ی ۱۱۰ میلی‌متر ۲) تولرانس برای ارتفاع ۵۰ میلی‌متر ۰٫۲ میلی‌متر متقارن ۳) برای اندازه‌ی ۳۶ میلی‌متر حد بالا +۰٫۰۵ و حد پایین صفر ۴) قطر سوراخ ۷IT با حد پایینی صفر ۵) برای اندازه‌های ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر ۸IT و حد بالای ۰٫۰۴ میلی‌متر ۶) برای زاویه‌ی ۴۵ درجه حد بالا +۵ دقیقه و حد پایین ۳۰− دقیقه ۷) سایر اندازه‌ها طبق جدول تولرانس آزاد ISO 2768-m

پس از ترسیم نقشه، تولرانس‌ها را به‌صورت زیر روی اندازه‌ها می‌نویسیم:

شماره	اندازه	نوشتن روی نقشه	حدود
۱	110	110 +0.1/−0.1	110.1 تا 109.9
۲	50	50 ± 0.1	50.1 تا 49.9 (T = 0.2)
۳	36	36 +0.05/0	36.05 تا 36.00
۴	قطر سوراخ D	D H7 یا D +0.0xx/0	حد پایین صفر؛ تولرانس از جدول کیفیت ۷ (مثلاً برای قطرهای ۶ تا ۱۰: ۱۵ µm و ۱۰ تا ۱۸: ۱۸ µm)
۵	اندازه‌های ۲۰ تا ۳۰	+0.04/+0.007	کیفیت ۸ در گروه ۱۸ تا ۳۰ برابر ۳۳ µm است؛ پس حد پایین = ۰٫۰۴ − ۰٫۰۳۳ = ۰٫۰۰۷
۶	45°	45° +5′/−30′	از ۴۴°۳۰′ تا ۴۵°۰۵′
۷	بقیه‌ی اندازه‌ها	یادداشت ISO 2768 − m	طبق جدول تولرانس آزاد (ستون متوسط)

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۱۳ صفحه ۱۶ **فعالیت ۷**

دست‌کم ۱۰ مورد از انطباق را در کارگاه شناسایی و لیست کنید.

1. پیچ و مهره (میله‌ی رزوه‌دار در سوراخ رزوه‌دار)
2. بلبرینگ روی محور (فشاری/روان)
3. حلقه‌ی بیرونی بلبرینگ در محفظه‌ی بدنه (روان)
4. پین‌های راهنما در قطعات قالب و گیره (فشاری)
5. محور اصلی در یاتاقان‌های لغزشی (بازی‌دار)
6. پیستون در سیلندر (بازی‌دار با لقی کم)
7. خار و شیار خار روی محور و چرخ‌دنده
8. مرغک در سوراخ مخروطی محور دستگاه تراش
9. بوش راهنمای مته در گیره‌ی سوراخ‌کاری (فشاری)
10. چرخ تسمه یا چرخ‌دنده روی محور (روان یا فشاری)
11. پین لولا و بوش لولا (بازی‌دار)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۴ صفحه ۱۷ تحقیق کنید

در انطباق‌های زیر کدام بازی بیشتری دارد و کدام کمتر.

قاعده‌ی مقایسه: در دستگاه سوراخ‌مبنا (H)، هر چه حرف میله به ابتدای الفبا (a، b، c، d، e) نزدیک‌تر باشد، میله کوچک‌تر و بازی بیشتر است؛ حرف‌های f و g بازی کم‌تری دارند و h (بدون بازی) و بعد از آن (j تا z) روان یا فشاری هستند. اگر حرف یکسان باشد، هر چه عدد کیفیت بزرگ‌تر باشد (مثلاً ۸ نسبت به ۶)، تولرانس بیشتر و بازی احتمالی بیشتر است. پس مثلاً H7/d9 بازی بیشتری از H7/f7 دارد و H7/f7 بیشتر از H7/g6 دارد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۱۵ صفحه ۲۰ فعالیت ۸

یک انطباق به‌صورت ∅40 H7/m6 معین شده است. حدود سوراخ و میله را با استفاده از جدول برای ساخت تعیین کنید.

- سوراخ H7: انحراف پایینی صفر و تولرانس (کیفیت ۷) برابر ۰٫۰۲۵؛ پس 40 +0.025/0 یعنی ۴۰٫۰۰۰ تا ۴۰٫۰۲۵.
- میله m6: انحراف پایینی از جدول میله‌ها +۰٫۰۰۹ و تولرانس (کیفیت ۶) برابر ۰٫۰۱۶ است؛ انحراف بالایی = ۰٫۰۰۹ + ۰٫۰۱۶ = +۰٫۰۲۵. پس 40 +0.025/+0.009 یعنی ۴۰٫۰۰۹ تا ۴۰٫۰۲۵.
- بیشترین لقی = ۴۰٫۰۲۵ − ۴۰٫۰۰۹ = ۰٫۰۱۶ و بیشترین تداخل = ۴۰٫۰۲۵ − ۴۰٫۰۰۰ = ۰٫۰۲۵؛ پس انطباق روان (عبوری) است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۶ صفحه ۲۰ فعالیت ۹

حدود سوراخ و میله را به کمک دوستان و مشورت، در انطباق‌های داده‌شده معین کنید و پس از تعیین نوع انطباق (بازی‌دار، روان، فشاری) به دید هنرآموز برسانید.

M8/h7 – ∅12 H7/g6 – ∅60 H7/n6 – ∅42 H7/s6 – ∅24 M7/f6 30∅

با استفاده از جدول‌های تولرانس و انحراف ISO (مقادیر برحسب میلی‌متر):

انطباق	حدود سوراخ	حدود میله	لقی/تداخل	نوع
∅30 M8/h7	29.971 تا 30.004	29.979 تا 30.000	حداکثر لقی 0.025 / حداکثر تداخل 0.029	روان (عبوری)
∅12 H7/g6	12.000 تا 12.018	11.983 تا 11.994	لقی از 0.006 تا 0.035	بازی‌دار
∅60 H7/n6	60.000 تا 60.030	60.020 تا 60.039	حداکثر لقی 0.010 / حداکثر تداخل 0.039	روان (عبوری)
∅42 H7/s6	42.000 تا 42.025	42.043 تا 42.059	تداخل از 0.018 تا 0.059	فشاری
∅24 M7/f6	23.979 تا 24.000	23.967 تا 23.980	حداکثر لقی 0.033 / تداخل ناچیز 0.001	بازی‌دار (لقی بسیار کم)

شیوه‌ی کار: تولرانس از جدول اصلی IT برای قطر داده‌شده و انحراف مبنا از جدول انطباق‌ها برداشته می‌شود؛ سپس حد دیگر با افزودن یا کم کردن تولرانس به دست می‌آید.

۱۷ صفحه ۲۴ فعالیت ۱۰

می‌خواهیم یک بلبرینگ را روی یک میله (روش سوراخ‌مبنا) سوار کنیم. به فرض آنکه سوراخ بلبرینگ به قطر ۳۰ و با کیفیت IT7 باشد، حدود اندازه‌های میله و سوراخ را معین کنید (میله با کیفیت IT6).

- سوراخ 30 H7: انحراف پایینی صفر و تولرانس ۰٫۰۲۱؛ پس از ۳۰٫۰۰۰ تا ۳۰٫۰۲۱.
- میله 30 m6: انحراف پایینی +۰٫۰۰۸ و تولرانس ۰٫۰۱۳؛ پس انحراف بالایی +۰٫۰۲۱ و حدود از ۳۰٫۰۰۸ تا ۳۰٫۰۲۱.
- حداکثر لقی ۰٫۰۱۳ و حداکثر تداخل ۰٫۰۲۱؛ انطباق روان (عبوری) است و بلبرینگ با ضربه‌ی چکش و بدون لقی روی محور می‌نشیند.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۸ صفحه ۲۶ پرسش

آیا می‌توان خط‌کشی ساخت که لبه‌ی آن کاملاً مستقیم باشد؟ آیا می‌توان گونیایی داشت که زاویه‌ی ۹۰ درجه را دقیقاً داشته باشد؟ آیا صفحه‌صافی می‌تواند کاملاً تخت باشد؟

پاسخ هر سه پرسش منفی است. ساخت دقیقاً مطلق یک شکل هندسی ممکن نیست و همیشه مقداری خطای شکلی وجود دارد؛ بنابراین باید برای راستی لبه، قائمه بودن و تخت بودن «تولرانس هندسی» تعیین شود تا خطای قابل قبول مشخص باشد.

۱۹ صفحه ۳۰ فعالیت ۱۱

با مراجعه به شکل ۳۶ مشخص کنید که هر یک از قطعات ممکن است دچار چه مشکلاتی از نظر شکلی، در هنگام تولید بشوند. نتایج را مرتب کنید و به دید هنرآموز برسانید. آیا می‌توانید عیوب احتمالی را با رسم شکل هم نشان دهید؟

عیوب شکلی احتمالی

نوع قطعه	عیب احتمالی	تولرانس هندسی مربوط
محور (استوانه‌ی بلند)	خمیدگی محور، بیضی یا نامدور بودن مقطع، مخروطی شدن	مستقیمی، گردی، استوانه‌ای بودن
محورهای چندپله‌ای (دو یا چند استوانه)	هم‌محور نبودن استوانه‌ها	هم‌محوری، لنگی
صفحه‌ی پایه و سطوح تخت	کج یا مقعر بودن سطح	تختی
دو سطح یا لبه‌ی روبه‌رو	موازی نبودن و عمود نبودن	توازی، تعامد
سوراخ‌ها و شیارها	جابه‌جایی محور سوراخ، کج بودن شیار	موقعیت، تقارن، زاویه

عیوب را می‌توان با رسم شکل بزرگ‌نمایی‌شده نشان داد؛ مثلاً لبه‌ای که به‌جای خط راست به‌صورت منحنی کمی خمیده است یا استوانه‌ای که مقطع آن به‌جای دایره بیضی است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

این فایل توسط سایت ایران‌توشه تهیه شده است.
irantooshe.ir