

ساخت و تولید

۱ - با انتخاب زاویه هلیکس (Helix) مناسب در فرآیند شکل‌دهی فلزات توسط ماشین ابزار می‌توانیم:

- (1) دقت در شکل‌دهی فلزات را بالا ببریم.
- (2) راندمان سوراخ‌کاری را افزایش، عمر لبه ابزار برشی را افزایش و به دلیل گشتاور مناسب، عمر ماشین را افزایش دهیم.
- (3) تراش و براده برداری سه بعدی را توسط ماشین‌های دستی انجام دهیم.
- (4) انحنای بین $180^\circ - 90^\circ$ را در فلزات ایجاد نماییم.

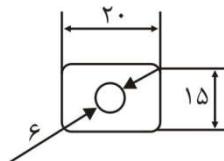
۲ - در یک عملیات فرزکاری، یک فرز کف تراش برای فرزکاری سطح قطعه فولادی به‌کار می‌رود. چنانچه قطر فلز ۵۰mm، نرخ پیشروی تیغه ۰/۲۵mm، سرعت دوران ابزار ۱۰rpm عمق برش در امتداد محور ابزار ۳mm و انرژی مخصوص برش ماده 3 w.s/mm^2 باشد و ابزار دارای 20 تیغه مستقیم باشد توان لازم برای انجام این فرآیند چند کیلو وات است؟ (عرض قطعه بزرگتر از قطر ابزار می‌باشد.)
 $1/5 \quad (2) \quad 7/5 \quad (3) \quad 3/75 \quad (4) \quad 2/25$

۳ - در ساختمان ماشین‌های ابزار از قطعه‌ای به‌نام Rib استفاده می‌شود. علت استفاده چیست؟ و چند دسته کلی برای Rib ها وجود دارند؟

- (1) علت استفاده از Rib تقویت مدول الاستیسیته و دو نوع کلی افقی و عمودی دارد.
- (2) علت استفاده از Rib بالا بردن مقاومت سازه ماشین ابزار نسبت به بارهای خمشی و پیچشی است و دو نوع کلی طولی و عرضی وجود دارند.
- (3) علت استفاده از Rib سبک‌سازی سازه ماشین ابزار است و دو نوع کلی افقی و عمودی دارد.
- (4) علت استفاده از Rib کاهش حجم سازه ماشین ابزار است و دو نوع کلی فلزی و غیر فلزی دارد.

۴ - یک ورق فولادی به ضخامت 3 میلی‌متر در یک قالب V شکل به عرض دهانه $w = 30 \text{ mm}$ تحت عملیات خمکاری به طول 1200 میلی‌متر قرار می‌گیرد. نیروی لازم برای این خمکاری چند مگانیوتن است؟ (مقدار σ_{uts} را برابر یک گیگاپاسکال در نظر بگیرید.)
 $0/12 \quad (2) \quad 0/48 \quad (3) \quad 0/36 \quad (4) \quad 0/24$

۵ - اگر ضخامت ورقی 1 میلی‌متر باشد قطر سمبه سوراخ‌زنی میلی‌متر و ابعاد حفره ماتریس دوربری میلی‌متر است.



- (1) 20 ، 15 ، 6
- (2) 20/06 ، 15/06 ، 6/06
- (3) 20 ، 15 ، 6/06
- (4) 20/06 ، 15/06 ، 6

۶ - در قالب‌های برش، جهت کاهش نیروی لازم برش، به سمبه زاویه داده می‌شود. کدامیک از عبارات ذیل در این رابطه «نادرست» می‌باشد؟

- (1) زاویه دادن به سمبه باعث دفرمه شدن قطعه بریده می‌شود.
- (2) مقدار کاهش نیرو، به مقدار زاویه سمبه و عمق نفوذ ورق (Penetration) بستگی دارد.
- (3) زاویه دادن به سمبه فقط برای عملیات Blanking (برش قطعه‌کار) توصیه می‌شود.
- (4) زاویه دادن به سمبه باعث افزایش نیروهای جانبی وارد بر سمبه می‌شود.

۷ - با استفاده از داده‌های زیر، چگالی مس چند گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟

ساختار fcc، طول قطر وجه $L = \sqrt{2}a$ و $a = \frac{4}{\sqrt{2}}r$ ، $r = 0/128 \text{ nm}$ ، $\rho = 63/55 \text{ gr}$ جرم اتمی،

$$\text{atoms} = 6/023 \times 10^{23}$$

- (1) 2/72
- (2) 7081
- (3) 127/10
- (4) 8/89

۸ - در آلیاژی با ترکیب 0/4 درصد کربن در دمای 400 درجه، چند درصد فاز آلفا (فریت) در فاز پرلایت وجود دارد؟

- (1) 40
- (2) 100
- (3) 94
- (4) 45

۹ - یک قطعه سازه‌ای در هواپیما را از لحاظ شکست می‌خواهیم مورد بررسی قرار دهیم. ماده این قطعه دارای چقرمگی شکست $40 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ است. در صورتی که ترکی به طول 4 میلی‌متر را درون این قطعه در نظر بگیریم و

سطح تنش را به 300 MPa برسانیم شکست رخ خواهد داد. اگر اندازه ترک برابر با 6 mm باشد و سطح تنش به 260 MPa برسد چقرمگی شکست (K) چند $\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$ خواهد بود و آیا شکست رخ خواهد داد؟
 $(K_{Ic} = U\sigma\sqrt{\pi a})$

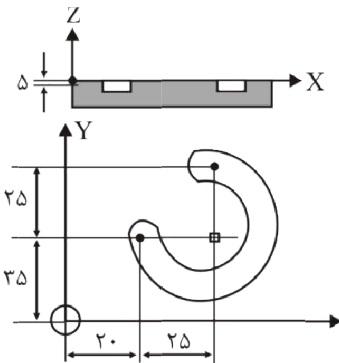
- (1) $25/64$ ، شکست رخ نمی‌دهد. (2) $53/16$ ، شکست رخ می‌دهد.
 (3) $42/4$ ، شکست رخ می‌دهد. (4) $38/25$ ، شکست رخ نمی‌دهد.

۱۰- یک قطعه آلومینیوم ریخته شده، به وزن $5/40$ کیلوگرم دارای حجم ظاهری 2100 سانتی‌متر مکعب است. در صورتی‌که وزن مخصوص حقیقی آلومینیوم $2/7$ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، حجم حفره‌های قطعه تولید شده چند سانتی‌متر مکعب است؟
 (1) 50 (2) 150 (3) 125 (4) 100

۱۱- در ماشین‌های کنترل عددی و در خصوص اندازه‌گیری:

- (1) استفاده از روش اندازه‌گیری مستقیم ارجح است؛ زیرا مستقیماً از اینکه درهای زاویه‌ای (چرخشی) استفاده می‌شود.
 (2) روش اندازه‌گیری مستقیم دقت بیشتری دارد؛ زیرا لقی محورها و نامیزانی موتورها و یاتاقان‌ها در اندازه‌گیری اثری ندارد.
 (3) روش اندازه‌گیری غیر مستقیم ارجحیت دارد؛ زیرا با استفاده از این که درهای زاویه‌ای لقی محورها و نامیزانی موتورها و یاتاقان‌ها در اندازه‌گیری تأثیری ندارد.
 (4) دو روش هر کدام مزایا و معایب خود را دارند و نمی‌توان آن‌ها را از نظر دقت مقایسه نمود.

۱۲- در مورد ماشین‌کاری مسیرهای (a) و (b) شکل‌های زیر کدام گزینه صحیح است؟



- (1) (a) و (b) هر دو درست هستند.
 (2) (a) و (b) هر دو غلط هستند.
 (3) (b) درست و (a) غلط است.
 (4) (a) درست و (b) غلط است.

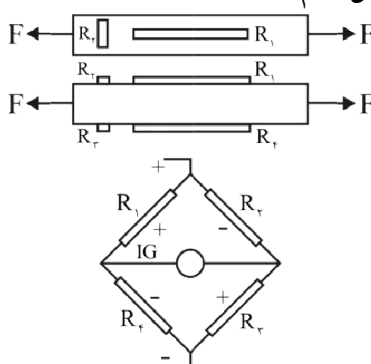
۱۳- در اندازه‌گیری قطر داخلی یک چرخ دنده فولادی، مقادیر میانگین و انحراف معیار حاصل از تعداد زیادی از نمونه‌های مشابه عبارتند از: $\mu = 40/5 \text{ mm}$ و $\sigma = 0/10 \text{ mm}$. در صورتی که بخواهیم با استفاده از جداول استاندارد احتمال تولید چرخ دنده‌هایی با قطر کمتر از 40 mm را به دست آوریم. مقدار z مورد استفاده در جدول چقدر است؟

- (1) -5 (2) 5 (3) 0/5 (4) -0/5

۱۴- هنگام اندازه‌گیری زاویه رأس مخروط با استفاده از دو وسیله اندازه‌گیری مختلف میله سینوسی و مرغک سینوسی، کدام گزینه صحیح است؟

- (1) زاویه رأس مخروط در هر دو روش با میله سینوسی و مرغک سینوسی اندازه‌گیری می‌شود.
 (2) زاویه رأس مخروط توسط مرغک سینوسی و نصف زاویه رأس مخروط توسط میله سینوسی اندازه‌گیری می‌شود.
 (3) زاویه رأس مخروط توسط میله سینوسی و نصف زاویه رأس مخروط توسط مرغک سینوسی اندازه‌گیری می‌شود.
 (4) نصف زاویه رأس مخروط توسط هر دو روش با مرغک سینوسی و میله سینوسی اندازه‌گیری می‌شود.

۱۵- در آرایش کرنش‌ها برای اندازه‌گیری نیروی F مطابق شکل زیر، ضریب بهبود سیگنال کدام است؟



- (1) 1
 (2) $2(1 + \nu)$
 (3) $(1 + \nu)$

۱۶- اگر نیاز به نسبت‌های بالای استحکام به وزن همانند در پیچ‌ها، اجزا مونتاژی موتوری و فنر تخت اتومبیل باشد، از پروسه استفاده می‌شود.
 (1) آهنگری (2) آسفورمینگ (3) سردایزینگ (4) اگستروژن

۱۷- در خصوص مقایسه ماشینکاری توسط روش‌های سنتی و غیر سنتی، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
 (1) از نظر سختی قطعه کار وابستگی دو روش یکسان است.
 (2) سرعت ماشینکاری و هزینه آن به سختی ماده بستگی داشته و ارجحیت هر یک از دو روش ماشینکاری بر حسب مورد متفاوت است.
 (3) در ماشینکاری مواد سخت، استفاده از روش‌های تولید مخصوص (غیر سنتی) از نظر هزینه و سرعت براده برداری ارجحیت دارند.
 (4) از نظر هزینه روش‌های غیر سنتی مقرون به صرفه هستند.

۱۸- دبی متوسط در طول L یک خط توزیع سیال به صورت یکنواخت و به میزان q به فرض اینکه دبی خروجی انتهای آن Q باشد، کدام گزینه زیر صحیح است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad Q_M &= Q + 0.25q \\ (2) \quad Q_M &= Q + 0.55q \\ (3) \quad Q_M &= Q + 0.45q \\ (4) \quad Q_M &= Q + 0.35q \end{aligned}$$

۱۹- زنجیره عملیات چهار جک نیوماتیک A ، B ، C و D در یک مدار تمام نیوماتیک به صورت زیر طرح‌ریزی شده است:



حداقل تعداد گروه‌بندی جهت عدم وجود تداخل در مدار فرمان و ترتیب آن‌ها چیست؟

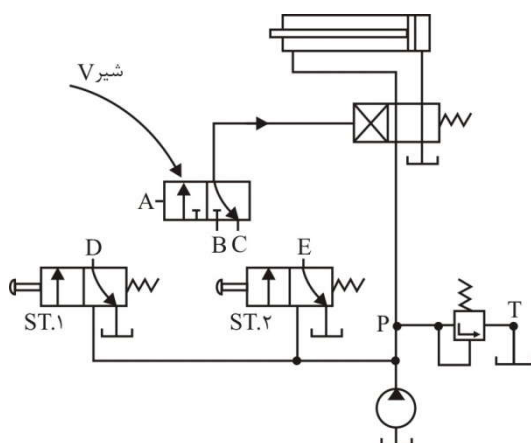
$$(1) \quad \begin{matrix} A^+B^+C^-D^- & / & A^-B^-C^+D^+ \\ I & & II \end{matrix} \quad \text{گروه به شکل}$$

$$(2) \quad \begin{matrix} A^+B^+ & / & C^-D^- & A^-B^- & / & C^+D^+ \\ I & & II & & III \end{matrix} \quad \text{گروه به شکل}$$

$$(3) \quad \begin{matrix} A^+B^+ & / & C^-D^- & / & A^-B^- & / & C^+D^+ \\ I & & II & & III & & IV \end{matrix} \quad \text{گروه به شکل}$$

(4) این زنجیره عملیات تداخل ندارد.

۲۰- در مدار زیر نحوه اتصال دهانه‌ها باید چگونه باشد تا شیر V عملکرد OR داشته باشد؟



- (1) $A-D$ و $B-E$ و $C-T$
- (2) $A-E$ و $C-E$ و $B-D$
- (3) $A-D$ و $B-E$ و $C-P$
- (4) $A-D$ و $B-P$ و $C-E$

پاسخ نامه

۱- گزینه ۲

این زاویه از 18° درجه برای مواد سخت تا 30° درجه برای مواد نرم تغییر می‌کند.

۲- گزینه ۴

$$D = 50 \text{ mm}$$

$$a_t = 0.25$$

$$n = 100 \frac{1}{\text{vev}}$$

$$u_p = 3 \text{ mm}$$

$$P_s = 3 \frac{\text{m.s}}{\text{mm}^2}$$

$$z = 20$$

$$F_s = P_s \times A_c = 3 \times 0.25 \times 3 = 2.25 \frac{\text{W.s}}{\text{mm}}$$

$$A_c = a_p \cdot a_f$$

$$V_c = \pi D_n \Rightarrow \frac{3 \times 50 \times 100}{60} = \frac{1500 \text{ mm}}{60 \text{ min}} = 25 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

تعداد دندانه درگیر $P = F_s - V_c \cdot m$ توان مصرفی

$$m = \frac{\partial \times z}{360}$$

$$\delta = \cos^{-1} \left(\frac{\frac{D}{2} - a_p}{\frac{D}{2}} \right)$$

$$\delta = 28^\circ \quad m = 2 \text{ دندانه}$$

$$p = 2.25 \times 25 \times 2 = 112.5 \text{ W}$$

۳- گزینه ۲

۴- گزینه ۴

$$F_v = \frac{\sigma_{ubs} \times w \times t^2}{L} \Rightarrow \frac{1000 \times 30 \times (3)^2}{1200} =$$

$$\sigma_{ubs} = 1 \text{ GPa} = 1000 \text{ MPa} \Rightarrow 0.225 \text{ mm}$$

۵- گزینه ۴

همواره محل سوراخ هم سایز سنبه و قطعه افتاده هم سایز ماتریس است.

$$\text{ابعاد ماتریس} \rightarrow 20 + 2(3\% \times t) = 20.6$$

۶- گزینه ۳

این عملیات بیشتر برای قرابنه سوراخکاری (piercing) توصیه می‌شود.

۷- گزینه ۴

تعداد اتم‌ها در سلول $n = \text{Fcc}$

M_A = عدد آووگادور

M = وزن اتمی

$v = (a)^3$ = حجم سلول

$$P = \frac{nM}{VN_A}$$

۸- گزینه ۳

$$\Rightarrow \alpha \text{ درصد} = \frac{6/67 - 0/4}{6/67 - 0/2} \times 100 = 94 \text{ درصد}$$

0/4 مقدار درصد کربن
0/2 درصد فاز آلفا

۹- گزینه 2)

۱۰- گزینه 2)

۱۱- گزینه 2)

۱۲-

نامشخص. مسیرهای b, a مشخص نیستند.

۱۳-

۱۴- گزینه 4)

۱۵- گزینه 4)

۱۶- گزینه 1)

۱۷- گزینه 3)

مزیت روش غیر سنتی، ماشینکاری مواد سخت است.

۱۸- گزینه 4)

۱۹- گزینه 4)

تداخل زمانی صورت می‌گیرد که یک حرکت رفت و برگشتی از یک سیلندر پشت سر هم اتفاق افتد.

۲۰- گزینه 3)