جامعة البعث — الامتحان النظري لمقرر تصميم آلات (2) — الاسم:

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية — لطلاب السنة الرابعة . انتاج — المدة : 2 ساعتان

الفصل الثاني لعام 2024-2023 — الدرجة : 70علامة

سلم تصحيح مقرر تصميم الآلات(2) – لطلاب السنة الرابعة انتاج

حل المسالة:

1 – الطلب الأول : 16 علامة

حساب الاستطاعة الصافي على المحور الثالث P_3 من المحرك:

$$P_3 = P_m \times \eta_b^3 \times \eta_{12} \times \eta_{34} = 4 \times 0.99^3 \times 0.85 \times 0.98 = 3,233 \text{ kw}$$

8

الاستطاعة الصافية الداخلة الى المسننات ٥ و ٦ :

$$P_3' = \frac{P_{out5}}{\eta_b \times \eta_{56}} = \frac{1.5}{0,99 \times 0.98} = 1.546 \text{ kw}$$

الاستطاعة الصافية الداخلة الى المسننات ٥ و 7 :

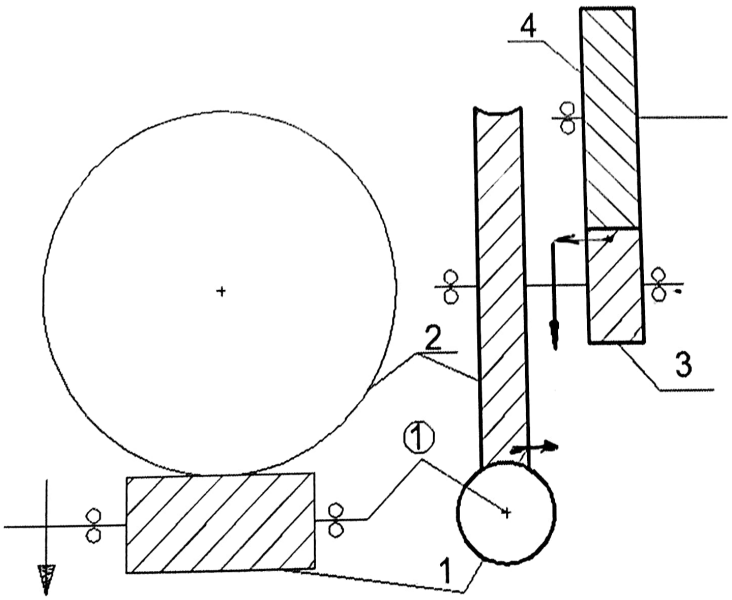
$$P_3'' = P_3 - P_3' = 3.233 - 1.546 = 1.687 \text{ kw}$$

8

استطاعة الخرج P_{out4}:

$$P_{out4} = P_3'' \times \eta_b \times \eta_{57} = 1.687 \times 0,99 \times 0.98 = 1.637 \text{ kw}$$

2 – الطلب الثاني: تحديد ميل أسنان المسننات(٣ و ٤) و(٢ و ١): 15 علامة



١

الاسم:
المدة : 2 ساعتان
الدرجة : 70علامة

الامتحان النظري لمقرر تصميم آلات (2)
لطلاب السنة الرابعة . انتاج ميكاتيكية والكهربائية
الفصل الثاني لعام 2024-2023

3 - الطلب الثالث : 29 علامة

- حساب اجهاد التماس المسموح به :

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{HLimb}}{S_H} \times Z_R \times K_{HL}$$

$$\sigma_{HLimb3} = 17HRC + 200 = 17 \times 50 + 200 = 1050 \ N/mm^2$$
$$\sigma_{HLimb4} = 17 \times HRC + 200 = 17 \times 45 + 200 = 965 \ N/mm^2$$

نختار من المرجع : Z_R=0.95 , S_H=1.2 , , K_{HL}=1

$$[\sigma_{H5}] = \frac{1050}{1.2} \times 0.95 \times 1 = 831.25 \ N/mm^2$$
$$[\sigma_{H7}] = \frac{965}{1.2} \times 0.95 \times 1 = 763.958 \ N/mm^2$$
$$[\sigma_{H57}] = 0{,}45 \times [[\sigma_{H5}] + [\sigma_{H7}]] = 0{,}45 \times [831.25 + 763.958] = 717.844 \ N/mm^2$$

7

حساب اجهاد الانحناء المسموح به :

$$[\sigma_b] = \frac{\sigma^o_{bLimb}}{S_b} \times Y_R \times K_{bL} \times K_{bc}$$

$$\sigma^o_{bLimb} = 770N \ N/mm^2 , \ S_b = 1.95 , \ Y_R = 1.05 , \ K_{bL} = 1 , \ K_{bc} = 1$$
$$[\sigma_b] = \frac{770}{1.95} \times 1.05 \times 1 \times 1 = 414.615 \ N/mm^2$$

5

- حساب اجهاد التماس الفعلي:

$$\sigma_H = Z_H \times Z_m \times Z_\varepsilon \sqrt{\frac{F_{t57}}{d_5 . b_5} \times \frac{u_{57}+1}{u_{57}} \times K_{H\beta} \times K_{Hv}} \leq [\sigma_H]$$

نحسب السرعة لحساب القوة:

$$V_5 = \frac{\pi . d_5 . n_3}{60 \times 10^3} = \frac{\pi \times 100 \times 88.75}{60 \times 10^3} = 0.4647 \ m/sec$$

حيث:

$$d_5 = m_5 Z_5 = 4 \times 25 = 100 \ mm$$
$$n_3 = \frac{n_m}{u_{12} \times u_{34}} = \frac{1420}{8 \times 2} = 88.75 \ mm$$

3

$$F_{t56} = \frac{10^3 \times P_3'}{V_5} = \frac{10^3 \times 1.546}{0.4647} = 3326.878 \text{ N}$$

$$F_{t57} = \frac{10^3 \times P_3''}{V_5} = \frac{10^3 \times 1.688}{0.4647} = 3630.299 \text{ N}$$

(2)

(نختار القوة الأكبر F_{t57} في حساب الاجهادات) لدينا:

$$Z_H = 1.76 \quad , \quad Z_\varepsilon = 1 \quad , \quad Z_m = 268.98 \quad [\sqrt{N/mm^2}]$$

حسب قيم V و ψ_{bd} ودرجة الدقة (٨) ووضعية المسنن(٥) غير المتناظره من الجداول نجد:

$$K_{H\beta} = 1.09 \quad , \quad K_{HV} = 1.03 \quad ,$$

$$\sigma_H = 1.76 \times 268.98 \times 1 \sqrt{\frac{3630.299}{100 \times 30} \times \frac{1.8+1}{1.8} \times 1.09 \times 1.03} = 688.205 \, N/mm^2$$

$$\sigma_H = 688.205 < [\sigma_H] = [717.844] \text{ N/mm}^2$$

(7)

- والشرط محقق على التماس.

- حساب اجهاد الانحناء القطي:

$$\sigma_b = Y_b \times \frac{F_{t57}}{b_5 \times m_5} \times K_{b\beta} \times K_{bv} \leq [\sigma_H]$$

- من الجداول:

$$Y_b = 3.9 \quad , \quad K_{b\beta} = 1.135 \quad , K_{bv} = 1.04$$

$$\sigma_b = 3.9 \times \frac{3630.299}{30 \times 4} \times 1.135 \times 1.04 = 139.269 < [\sigma_H]$$

$$\sigma_b = 139.269 < [\sigma_H] = [414.615] \text{ N/mm}^2$$

(5)

والشرط محقق على الانحناء.

الاسم:

الامتحان النظري لمقرر تصميم آلات (2)

المدة : 2 ساعتان

لطلاب السنة الرابعة . انتاج

الدرجة : 70علامة

الفصل الثاني لعام 2023-2024

4- الطلب الرابع : 10 علامات

لمعرفة صحة فرضية الخطوة نستخدم المتراجحة التالية:

$$t \geq 2.82 \sqrt[3]{\frac{T_5 \times K_s}{Z_5 \times [P]_{pr} \times Z_{st}}}$$

نحسب العزم المطبق على محور البكرة المقودة:

$$T_5 = \frac{P_{out5}}{\omega_5} = \frac{10^3 \times 1.5}{6.196} = 242.092 \text{ N.m}$$ (2)

حيث:

$$n_5 = \frac{1420}{8 \times 21 \times 1.5} = 59.167 \text{ r.p.m}$$

$$\omega_5 = \frac{\pi \times n_5}{30} = \frac{\pi \times 59.167}{30} = 6.196 \text{ rad/sec}$$ (2)

نحسب الضغط المسموح به $[P]_{pr}$:

من الجدول نجد :

$$[P]_{pr} = 37.522 \ N/mm^2$$ (3)

$$t \geq 2.82 \sqrt[3]{\frac{242.092 \times 2.5 \times 10^3}{17 \times 37.522 \times 1}} = 27.71 \ mm$$ (2)

الخطوة المفروضة غير محققه لمتانة السلسلة ويجب اخذ خطوة اكبر من القيمة الناتجة والتي هي من الجدول 31.75 mm (1)

مدرس المقرر

د. هيثم وكاده