جامعة البعث
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

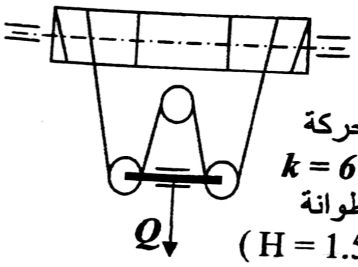
الاسم :
المدة : ساعتين
العلامة : / 80 / درجة

امتحان مقرر آلات الرفع
لطلاب السنة الرابعة – قسم الإنتاج – الفصل الدراسي الثاني للعام 2023 – 2024

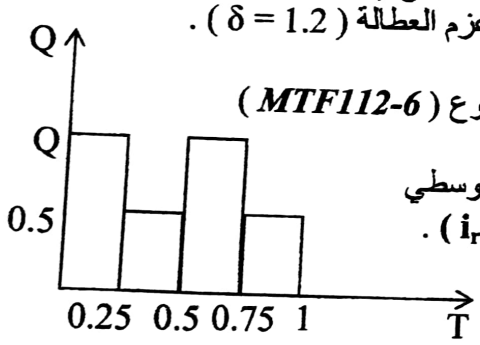
السؤال الأول: (15 درجة)

تكلم عن جهاز الإيقاف ذو الاسطوانات ومبدأ عمله مع الرسم .

السؤال الثاني: (40 درجة)



آلية رفع مبينة بالشكل كتلة الحمولة $Q = 5\ ton$ ، مردود البكرات الثابتة والمتحركة $\eta = 0.97$ ، سرعة رفع الحمولة $V_Q = 0.15\ m/sec$ ، عامل أمان المتانة للحبال $k = 6$ من النوع (LK-3) اجهادات المتانة $\sigma_T = 1764\ Mpa$ ، عامل حساب قطر الاسطوانة $e = 25$ ، المردود الميكانيكي لجهاز نقل الحركة $\eta_m = 0.86$ ،مسافة الرفع ($H = 1.5$ m) عزم عطالة القارنة والكابح ($J_d = 0.125\ kg.m^2$) ، عامل زيادة عزم العطالة ($\delta = 1.2$) .



المطلوب : 1– حساب الاستطاعة الستاتيكية للمحرك .
2– حساب نسبة النقل للمخفض باعتبار ان المحرك المختار من النوع (MTF112-6) استطاعته $N_n = 5.8$ Kw عدد الدورات $n = 915$ r.p.m .
3– حساب زمن الاقلاع عند الرفع والتنزيل باعتبار عزم الإقلاع الوسطي $M_{s\,av} = 102\ N.m$ و ونسبة النقل الحقيقية للمخفض ($i_r = 50.94$) .
– التأكد من صحة اختيار المحرك على الشرط الحراري علما انه يعمل وفق المخطط المبين .

السؤال الثالث : (25 درجة)

آلية انتقال عربة لرافعة جسرية تعمل في مكان مغلق كتلة الحمولة $Q = 5$ ton ، كتلة العربة $Q_t = 2$ ton ، نسبة العجلات القائدة إلى الكلية $m/n = 0.5$، المردود الميكانيكي $\eta_m = 0.85$ ، قطر العجلة $D_k = 25$ cm ، قطر محور العجلة $d = 10$ cm ، عامل الاحتكاك $f = 0.02$ ،عامل مقاومة التدحرج $\mu = 0.04$ cm ،عامل احتكاك الحواف ($K_p = 2.5$)عامل التعشيق $\varphi = 0.2$ ، زاوية ميل السكة $\alpha = 0.002$ rad ، سرعة العربة $V_t = 0.5$ m/sec ، نسبة النقل للمخفض ($i_r = 15.7$)عامل امان التعشيق $[K_\varphi] = 1.2$.

المطلوب :
– الاستطاعة الستاتيكية لمحرك العربة ، ومقاومة الحركة والعزم الستاتيكي والعربة فارغة .
– التأكد من شرط التعشيق للعربة عند الاقلاع وهي فارغة بفرض أن زمن الاقلاع ($t_s = 2$ sec) .

ملاحظة : اعتبر لكافة المسائل $g = 10\ m/sec^2$ – يسمح بالجداول

31/07/2024

مدرس المقرر
د. نعيم بشيش

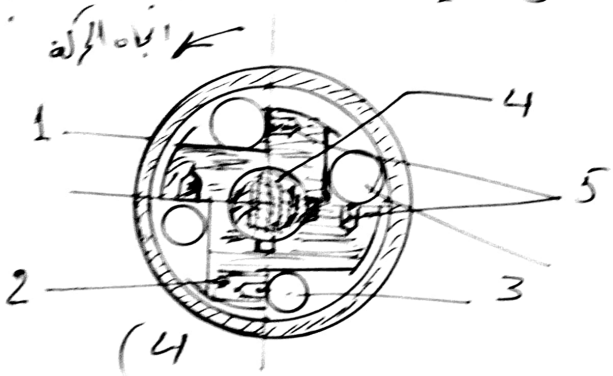
السؤال الأول : /15/ درجة

السؤال الرابع : سنة 1/41 انتاج
فصل ثاني 2023 - 204 .

يتألف جهاز الإبقاء من :

أ. الهيكل المعدني الثابت
ب. القلب الدوار
٣. اسطوانات التجاويف
٤. محور الدوران
٥. مجموعة من النوابض.

(5)



العمل : عند دوران محور الدوران (4) باتجاه عكس عقارب الساعة فإن الاسطوانات تتوضع بحرية النوابض إلى الاتجاه الرديف من التجويف بتأثير قوى الاحتكاك مما يؤدي الى حركة القلب الدوار بحرية وحرية الحركة . (3)

عند الدوران بشكل معاكس تندفع الاسطوانات الى الحرية الخارجية وتصل الاستقصاء في الحرية المضيقة وتتوقف القلب الدوار والتالي محور الدوران . لزيادة سرعة عملية الإبقاء تعمل النوابض على دفع الاسطوانات في الاتجاه الضيق للتجويف . (3)

الثاني: $d_{ac} > 40$

(5 N_{st} : مطلوبة.

$$\begin{cases} \eta_I = \dfrac{1-\eta^q}{q(1-\eta)} = \dfrac{1-0,97^2}{2(1-0,97)} = 0,985 \\ \eta_0 = \eta_I \cdot \eta_m = 0,985 \cdot 0,86 = 0,85 \\ N_{st} = \dfrac{G \cdot V}{\eta_0 \cdot 1000} = \dfrac{5 \cdot 10^4 \cdot 0,15}{0,85 \cdot 1000} = 8,82 \text{ KN} \end{cases}$$

ج- نسبة النقل r_t :

(5
$$\begin{cases} S_{max} = \dfrac{G}{n \cdot \eta_I} = \dfrac{5 \cdot 10^4}{4 \cdot 0,985} = 12690,4 \text{ N} \\ S_b = K \cdot S_{max} = 6 \cdot 12690,4 = 76,14 \text{ KN} \\ d_n = 13 \text{ m.m} \Rightarrow D_c = 25 \cdot 13 = 325 \text{ m.m} \end{cases}$$

(6
$$\begin{cases} n_c = \dfrac{60 \cdot V_a \cdot q}{2 r_c \cdot \pi} = \dfrac{60 \cdot 0,15 \cdot 2}{0,325 \cdot \pi} = 17,64 \text{ r.p.m} \\ i_n = \dfrac{915}{17,64} = 51,8 . \end{cases}$$

t_s . t_s : زمن الارتفاع.

$$t_s = \frac{J_{eq} \cdot \omega_1}{M_{sat} + M_{st}}$$

$$\omega = \frac{2\pi n_1}{60} = \frac{2\pi \cdot 915}{60} = 95,77 \text{ r.p.m.}$$

(2 $$J_{eq} = 1,2 \cdot (0,125 + 0,067) + \frac{5000 \cdot 0,325^2}{4 (101,9)^2 \cdot 0,85} = 0,245 \text{ kgm}^2$$

$$M_{st} = \frac{G \cdot D_c}{2 i_0 \eta_0} = \frac{5 \cdot 10^4 \cdot 0{,}325}{2(101{,}9)\,0{,}85} = 93{,}8 \text{ N.m.}$$

$$M'_{st} = \frac{G \cdot D_c}{2 i_0} \cdot \eta_0 = \frac{5 \cdot 10^4 \cdot 0{,}325}{2(101{,}9)} \cdot 0{,}85 = 67{,}8 \text{ N.m}$$

$$t_{s_1} = \frac{0{,}245 \cdot 95{,}77}{102 - 93{,}8} = 2{,}86 \text{ sec}$$

$$t'_{s_1} = \frac{0{,}245 \cdot 95{,}77}{102 + 67{,}6} = 0{,}138 \text{ sec}$$

مساجل نصف الحولة $\frac{1}{2}Q = 2500$ kg .

$$J_{eq_2} = 0{,}234 + \frac{2500 \cdot 0{,}325^2}{4 \cdot (101{,}9)^2 \cdot 0{,}85} = 0{,}238 \text{ kg.m}^2$$

$$M_{st_2} = \frac{2500 \cdot 10\, 0{,}325}{2 \cdot 101{,}9 \cdot 0{,}85} = 46{,}9 \text{ N.m}$$

$$M'_{st_2} = \frac{2500 \cdot 10 \cdot 0{,}325}{2\ 101{,}9} \cdot 0{,}85 = 33{,}9 \text{ N.m}$$

$$t_{s_2} = \frac{0{,}238 \cdot 95{,}77}{102 + 46{,}9} = 0{,}41 \text{ sec}$$

$$t'_{s_2} = \frac{0{,}238 \cdot 95{,}77}{102 + 33{,}9} = 0{,}17 \text{ sec}.$$

$$t_{st} = \frac{H}{V_Q} = \frac{1{,}5}{0{,}15} = 10 \text{ sec}$$

$$M_{eq} = \sqrt{\frac{M_{sav}^2 \Sigma t_s + \Sigma M_{st}^2 \cdot t_{st}}{\Sigma t}}$$

$$\Sigma t = 8 \cdot t_{st} + 2(t_{s1} + t'_{s1}) + 2(t_{s2} + t'_{s2})$$
$$= 8 \cdot 10 + 2(2,86 + 0,138) + 2(0,41 + 0,17) = 87,16 \text{ sec}$$

$$\Sigma t_s = 2(2,86 + 0,138) + 2(0,41 + 0,17) = 7,160 \text{ sec}$$

$$\Sigma M_{st}^2 = (93,8^2 + 67,8^2)2 + 2(46,9^2 + 33,9^2) = 33488,2 \text{ N.m}^2$$

$$M_{eq} = \sqrt{\frac{(102)^2 \cdot 7,160 + 33488,2 \cdot 10}{87,16}}$$

$$M_{eq} = \sqrt{\frac{744926 + 334882}{87,16}} = \sqrt{4696,8} = 68,5 \text{ N.m}$$

$$N_{eq} = M_{eq} \frac{n_1}{9550} = 68,5 \cdot \frac{915}{9550} = 6,56 \text{ kw}$$

$N_{eq} > N_n$

إذا المحرك مرفوض للاعادة.

(25) : حالة

(8
$$W_{St} = (G + G_t)\left(\frac{2M + fd}{D_K} \cdot K_\beta + \alpha\right)$$
$$= 7 \cdot 10^4 \left(\frac{2 \cdot 0{,}04 + 0{,}02 \cdot 10}{25} \cdot 2{,}5 + 0{,}002\right) = 2100\ N$$
$$N_{St} = \frac{W_{St} \cdot V}{1000 \cdot \eta_m} = \frac{2100 \cdot 0{,}5}{1000 \cdot 0{,}85} = 1{,}235\ kW$$

(8
$$W'_{St} = G_t \left(\frac{2M + fd}{D_K} \cdot K_\beta + \alpha\right)$$
$$= 2 \cdot 10^4 \left(\frac{2 \cdot 0{,}04 + 0{,}02 \cdot 10}{25}\right) \cdot 2{,}5 + 2 \cdot 10^4 (0{,}002)$$
$$= 600\ N$$
$$M_{St} = \frac{W'_{St} \cdot D_K}{2 \cdot \eta_m \cdot i_m} = \frac{600 \cdot 0{,}25}{2 \cdot 0{,}85 \cdot 15{,}7} = 5{,}6\ N \cdot m$$

(9
$$K_\varphi = \frac{\varphi}{\frac{\pi}{m}\left(\frac{V_t}{g \cdot t_s} + \frac{2M + fd}{D_K} \cdot K_\beta + \alpha\right) - \frac{fd}{D_K}} \geq [K_\varphi]$$
$$K_\varphi = \frac{0{,}2}{2\left(\frac{0{,}5}{10 \cdot 2} + \frac{2 \cdot 0{,}04 + 0{,}02 \cdot 10}{25} \cdot 2{,}5 + 0{,}002\right) - \frac{0{,}02 \cdot 10}{25}}$$

$K_\varphi = 1{,}96 > 1{,}2$

والسرعة تختلف.