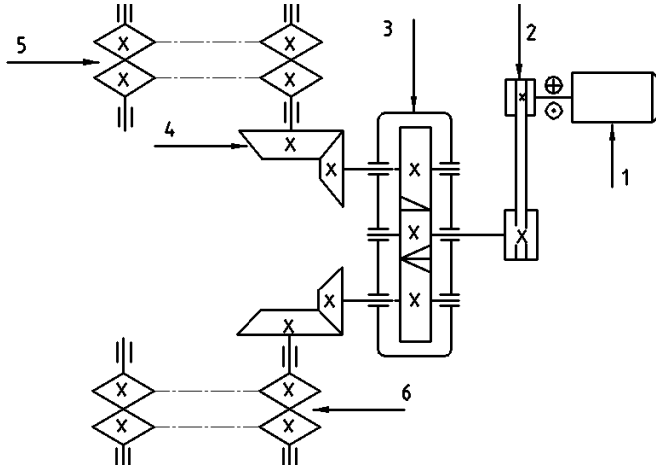


ĐỀ OLYMPIC CƠ HỌC TOÀN QUỐC 2014

Môn thi: ỨNG DỤNG TIN HỌC TRONG CƠ HỌC (CHI TIẾT MÁY)

Hệ thống dẫn động cho hai xích tải (hình 1).



Hình 1

1. Động cơ; 2. Bộ truyền đai thang nằm ngang; 3. Hộp giảm tốc 1 cấp bánh răng trụ răng nghiêng với 2 trục đầu ra giống nhau; 4. Bộ truyền bánh răng côn răng thẳng (2 cặp); 5, 6. Xích tải

Các yêu cầu kỹ thuật cho trước: Lực kéo một xích tải $F = 6000\text{N}$, vận tốc xích tải $v = 0,5\text{ m/s}$, sai số cho phép vận tốc xích tải 5%, bước xích tải $p_c = 100\text{mm}$, số răng đĩa xích tải $z = 8$ răng. Tỷ số truyền cặp bánh răng trụ trong hộp giảm tốc $u_{br1} = 5$, bánh răng côn $u_{br2} = 2,5$, thời gian làm việc $L = 6$ năm, tải trọng tính, 1 năm làm việc 252 ngày, mỗi ngày làm việc 12 giờ. Số vòng quay đồng bộ động cơ 1000v/ph.

Phần 1 Phần tính toán chi tiết máy (21đ)

1.1 Tính công suất cần thiết, chọn tỷ số truyền bộ truyền đai, chọn động cơ (bảng 1) và lập bảng các thông số kỹ thuật.

1.2 Thiết kế các bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng trong hộp giảm tốc

Yêu cầu: Tính trên phần mềm Autodesk Inventor theo tiêu chuẩn ISO 6336:1996, chọn vật liệu (theo tiêu chuẩn ISO: thép A576-1060 nhiệt luyện với giới hạn môi tiếp xúc $S_{Hlim} \approx 590\text{MPa}$, hệ số an toàn $S_H = 1,2$, $S_F = 1,3$), xác định thời gian làm việc L_h , góc nghiêng răng β , khoảng cách trục, môđun răng, số răng, đường kính vòng chia, chiều rộng vành răng, dịch chỉnh răng, vận tốc vòng của bánh răng, lực hướng tâm, lực vòng, lực dọc trục... Mô hình 3D các cặp bánh răng.

Lưu ý: Các hệ số $K_A = 1$; $K_{Hv} = 1$; $K_{H\beta} = 1,2$; $K_{H\alpha} = 1$ khi nhập trong Autodesk Inventor.

Các kết quả đưa vào thuyết minh.

1.3 Thiết kế các bộ truyền bánh răng côn

Tính bằng Autodesk Inventor. Vật liệu theo tiêu chuẩn ISO: thép A576-1060 thường hoá (với giới hạn môi tiếp xúc $S_{Hlim} \approx 520\text{MPa}$, giới hạn môi uốn $S_{Flim} \approx 410\text{MPa}$), hệ số $K_A = 1$. Chọn chỉ tiêu tính và xác định môđun m_e , z_1 , z_2 theo ISO 6336:1996. Xác định các thông số hình học, lực hướng tâm, lực tiếp tuyến, lực dọc trục. Mô hình 3D cặp bánh răng côn.

Lưu ý: Chọn các hệ số phù hợp để tính toán trên phần mềm Autodesk Inventor.

Các kết quả đưa vào thuyết minh.

1.4 Thiết kế bộ truyền đai

Chọn trước: Chọn ký hiệu đai, đường kính các bánh đai (chọn $d_1 = 180\text{mm}$), khoảng cách trục ($a = d_2$), chiều dài đai.

Yêu cầu:

Chọn ký hiệu đai theo tiêu chuẩn DIN 2215, nhập các thông số d_1 , d_2 , L .

Tính bằng Autodesk Inventor: Số dây đai z và các thông số bộ truyền: vận tốc, lực căng đai ban đầu, lực vòng có ích, lực căng trên nhánh đai chủ động và bị động, lực tác dụng lên trục, góc ôm đai, bề rộng bánh đai, khoảng cách trục... bằng Autodesk Inventor. Mô hình 3D bộ truyền đai.

Các kết quả đưa vào thuyết minh

Lưu ý: Chọn các hệ số $P_{RB} = 4,0 \text{ kW}$, hệ số $k_1 = 1,2$.

1.5 Thiết kế các trục hộp giảm tốc và chọn then

+ **Tính bằng tay:** Xác định đường kính sơ bộ, phác thảo sơ bộ kết cấu trục với $[\tau] = 30 \text{ MPa}$.

+ **Tính bằng Autodesk Inventor:** Vẽ sơ đồ phân tích lực tác dụng lên các bánh răng, bánh đai. Định kích thước các đoạn trục, chọn vật liệu thép (Steel) với $S_y = 300 \text{ MPa}$, nhập giá trị các lực tác dụng lên trục, các biểu đồ mômen uốn, ứng suất.... Mô hình 3D các trục.

+ **Chọn then theo phần mềm.**

Đưa các kết quả vào thuyết minh.

1.6 Chọn ổ lăn

+ Chọn ổ lăn cho các trục hộp giảm tốc trong Autodesk Inventor theo tiêu chuẩn.

Đưa các kết quả vào thuyết minh.

Phần 2 Phần mô hình hoá chi tiết máy và cụm chi tiết máy (11đ)

2.1 Hoàn thiện mô hình các chi tiết và lắp cụm chi tiết trên các trục hộp giảm tốc, bao gồm bánh đai, các bánh răng trụ, bánh răng côn, các ổ lăn...

2.2 Thể hiện bản vẽ 2D hình chiếu bằng của hộp giảm tốc với đầy đủ kích thước lắp, dung sai.

Đưa các kết quả vào thuyết minh.

Phần 3 Phần phân tích chi tiết máy và lựa chọn sơ đồ động (8đ)

3.1 Phân tích sự phụ thuộc số dây đai z , đường kính bánh đai nhỏ d_1 của bộ truyền đai vào hệ số P_{RB} (Base power rating).

3.2 Nếu tốc độ đồng bộ động cơ hệ thống truyền động trên hình 1 là 1500 vg/ph và các yêu cầu kỹ thuật cho trước của bộ phận công tác như

Phần 1.

a) Vẽ sơ đồ các phương án dẫn động hệ thống cho xích tải theo các yêu cầu đã nêu (3 phương án).

b) Phân bố tỉ số truyền và chọn động cơ cho 1 sơ đồ câu a).

Lưu ý: Lưu các file theo hướng dẫn trong phòng thi

Bảng 1. Số vòng quay Động cơ điện SGA, Úc

Công suất, kW		2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11,0	15	18,5
n, vg/ph	Với số vòng quay đồng bộ 1500 vg/ph	1430	1420	1440	1450	1450	1460	1460	1470
	Với số vòng quay đồng bộ 1000 vg/ph	945	970	965	960	970	970	970	980