

THIẾT KẾ, MÔ PHỎNG 3D CÁC BỘ TRUYỀN CƠ KHÍ ỨNG DỤNG TRONG GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP CÁC MÔN CƠ SỞ CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT

Vi Thị Nhung^{1,*}¹Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh*Email: vithinhung@qui.edu.vn

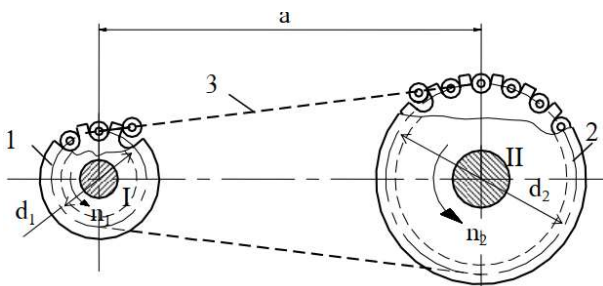
TÓM TẮT

Các môn cơ sở ngành kỹ thuật (vẽ kỹ thuật, cơ học lý thuyết, sức bền vật liệu, chi tiết máy...) được giảng dạy từ kì 3 cho sinh viên khối ngành kỹ thuật. Các môn cơ sở này, sinh viên bắt đầu tiếp cận các hình vẽ vật thể, kết cấu dạng 2D, đa phần người học khó hình dung ra hình dáng và ứng dụng của vật thể trong thực tế. Hiện nay, các phần mềm cơ khí 3D phát triển mạnh, đa dạng về loại, ứng dụng ngày càng phong phú từ việc vẽ hình 3D, lắp ghép các chi tiết thành kết cấu, mô phỏng hoạt động của cụm chi tiết đến hoạt động của máy móc. Việc tính toán kích thước các bộ truyền cơ khí và mô phỏng hình dáng cũng như hoạt động của chúng sẽ giúp việc học tập và giảng dạy các học phần cơ sở chuyên ngành kỹ thuật trở nên sinh động, người học tiếp cận các ví dụ về vật thể trong bài học dễ dàng hơn khi chưa được tiếp xúc thực tế, tăng hiệu quả trong việc học tập và giảng dạy.

Từ khóa: Bộ truyền cơ khí, bánh răng, chi tiết máy, thiết kế 3D, mô phỏng...

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong hệ thống máy móc và thiết bị cơ khí, bộ truyền cơ khí là một trong những thành phần cơ bản và quan trọng nhất, đảm nhiệm chức năng biến đổi chuyển động, truyền chuyển động và công suất từ nguồn động lực đến các cơ cấu chấp hành. Hiệu quả làm việc, độ tin cậy và tuổi thọ của một máy móc phụ thuộc rất lớn vào đặc tính và chất lượng của bộ truyền. Vì vậy, nghiên cứu về các bộ truyền cơ khí không chỉ mang ý nghĩa lý thuyết trong giảng dạy, mà còn có giá trị thực tiễn sâu sắc trong thiết kế, chế tạo và khai thác thiết bị công nghiệp.

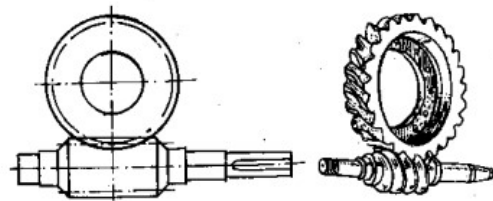


Hình 1. Bộ truyền xích [1]

1,2 - Đĩa xích; 3 - dây xích

Các bộ truyền cơ khí hiện nay tồn tại ở nhiều dạng khác nhau, phổ biến nhất là bộ truyền đai,

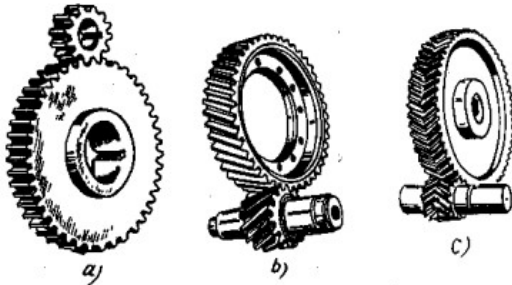
bộ truyền xích (hình 1), bộ truyền trục vít – bánh vít (hình 2), bộ truyền bánh răng (hình 3), và bộ truyền ma sát.



Hình 2. Bộ truyền trục vít – bánh vít [2]

Mỗi loại bộ truyền đều có cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phạm vi ứng dụng riêng biệt. Bộ truyền đai thường được sử dụng trong các trường hợp yêu cầu cấu tạo đơn giản, chi phí thấp, khả năng làm việc êm; bộ truyền xích thích hợp cho khoảng cách trục lớn nhưng gây tiếng ồn và rung động trong quá trình vận hành; bộ truyền bánh răng nổi bật với độ chính xác cao, hiệu suất truyền động lớn nhưng yêu cầu công nghệ chế tạo phức tạp; bộ truyền trục vít – bánh vít có ưu thế về tỷ số truyền lớn và khả năng tự hãm; trong khi bộ truyền ma sát được áp dụng ở những trường hợp cần điều chỉnh vô cấp tốc độ. Sự đa dạng này cho phép người thiết kế lựa chọn giải pháp tối ưu theo yêu cầu công nghệ,

điều kiện làm việc và yếu tố kinh tế. Trong xu thế công nghiệp hiện đại, các bộ truyền cơ khí ngày càng phải đáp ứng những yêu cầu khắt khe hơn: hiệu suất năng lượng cao, giảm thiểu rung động và tiếng ồn, tăng độ bền mỏi, dễ bảo trì và chi phí hợp lý.



Hình 3. Bộ truyền bánh răng [2]

Trong khuôn khổ bài báo này, tác giả áp dụng phương pháp tính, kiểm tra an toàn đối với một bộ truyền cơ khí cơ bản được sử dụng rộng rãi trong hầu hết các máy là bộ truyền bánh răng. Sau khi tính toán để đưa ra các thông số hình học của bộ truyền, tác giả tiến hành vẽ thiết kế 3D và mô phỏng hoạt động của bộ truyền này, các bộ truyền cơ khí khác áp dụng tương tự. Nghiên cứu này không chỉ giúp củng cố nền tảng khoa học cho sinh viên và giảng viên trong lĩnh vực cơ khí, mà còn cung cấp cơ sở tham khảo thực tiễn cho các kỹ sư, nhà thiết kế và doanh nghiệp chế tạo trong việc lựa chọn, tính toán và ứng dụng bộ truyền cơ khí một cách hiệu quả và bền vững.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tính toán các kích thước của bộ truyền bánh răng (các công thức tính toán bộ truyền bánh răng theo tài liệu [3]) Trên cơ sở các dữ liệu đầu vào: bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng, công suất truyền $N = 3,85$ kW, tỉ số truyền $i = 3,96$, số vòng quay trục dẫn $n_1 = 963,33$ vòng/phút (vg/ph), số vòng quay trục bị dẫn $n_2 = 243,26$ (vg/ph), bộ truyền quay 1 chiều, tải trọng không đổi)

Chọn vật liệu và xác định $[\sigma_H]$, $[\sigma_{bH}]$: Chọn vật liệu bánh răng nhỏ: thép 50 thường hoá, bánh răng lớn: thép 40 thường hoá, độ rắn 2 bánh < 350 HB. Theo bảng 3.6, 3.8 và 3.9 tài liệu [3] tra, tính được: $[\sigma]_{u1} = 166 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma]_{u2} = 156 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_{bH}]_2 = 600 \text{ N/mm}^2$.

Chọn sơ bộ hệ số tải trọng: $K = 1,3 \div 1,5$, chọn $K = 1,35$.

Chọn hệ số rộng bánh răng: $\Psi_A = b/A = 0,4$

Xác định khoảng cách trục A : Chọn hệ số tăng khả năng tải theo sức bền tiếp xúc $\theta' = 1,25$ (với $\theta' = 1,15 \div 1,35$)

$$A \geq (i \pm 1) \cdot \sqrt[3]{\left[\frac{1,05 \cdot 10^6}{[\sigma_{tx2}] \cdot i} \right]^2 \cdot \frac{K \cdot N}{\theta' \cdot \Psi_A \cdot n_2}} \quad (2.1)$$

$$A \geq (3,96 + 1) \cdot \sqrt[3]{\left[\frac{1,05 \cdot 10^6}{600 \cdot 3,96} \right]^2 \cdot \frac{1,35 \cdot 3,85}{1,25 \cdot 0,4 \cdot 243,26}} = 100,60 \text{ (mm)}, \text{ chọn } A = 100 \text{ mm.}$$

Tính vận tốc vòng của bánh răng và chọn cấp chính xác chế tạo bánh răng:

$$v = \frac{2\pi \cdot A \cdot n_1}{60 \cdot 1000 \cdot (i + 1)} \quad (2.2)$$

$$= \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 100 \cdot 963,33}{60 \cdot 1000 \cdot (3,96 + 1)} = 2,06 \text{ (m/s)}$$

Theo bảng 3.11 tài liệu [3] chọn cấp chính xác chế tạo bánh răng là cấp 9

Xác định môđun, số răng, chiều rộng bánh răng:

Môđun pháp tuyến:

$m_n = (0,01 \div 0,02)A = (0,01 \div 0,02) \cdot 100 = 1 \div 2$ theo bảng 3.1 tài liệu [3] chọn $m_n = 2$

Số răng trên bánh răng: Chọn sơ bộ góc nghiêng $\beta = 10^\circ$ ($\beta = 8^\circ \div 20^\circ$) $\Rightarrow \cos \beta = 0,985$.

Số răng của bánh răng dẫn:

$$Z_1 = \frac{2A \cdot \cos \beta}{m_n(i + 1)} \quad (2.3)$$

$$Z_1 = \frac{2 \cdot 100 \cdot 0,985}{2 \cdot (3,96 + 1)} = 19,45$$

chọn $Z_1 = 19$ (răng)

Số răng bánh lớn: $Z_2 = i \cdot Z_1 = 3,96 \cdot 19 = 75,24$

chọn $Z_2 = 75$ (răng)

Tính chính xác góc nghiêng:

$$\cos \beta = \frac{(Z_1 + Z_2) \cdot m_n}{2A} \quad (2.4)$$

$$= \frac{(19 + 75) \cdot 2}{2 \cdot 105} = 0,94 \rightarrow \beta = 19,94^\circ$$

Chiều rộng bánh răng:

$$b = \Psi_A \cdot A = 0,4 \times 100 = 40 \text{ (mm)} \quad (2.5)$$

Định chính xác hệ số tải trọng K và khoảng cách trục A :

$$K = K_{tt} \cdot K_d \quad (2.6)$$

+ K_{tt} : hệ số tập trung tải trọng. Với bộ truyền có $HB < 350$, $v < 15 \text{ m/s}$ thì $K_{tt} = 1$

+ K_d : hệ số tải trọng động theo bảng 3.14 tài liệu [3] với $HB < 350$, $v = 1-3 \text{ (m/s)}$ cấp chính xác 9, $K_d = 1,2$. $K = 1,2$

$$K = \frac{1,2 - 1,35}{1,2} \cdot 100 < 5\% \quad (2.7)$$

$K < 5\%$ nên không cần tính lại A

Kiểm nghiệm sức bền của răng (nghiệm an toàn)

Kiểm nghiệm sức bền tiếp xúc:

Chọn hệ số khả năng tải theo sức bền tiếp xúc: $\theta' = 1,25$ ($\theta' = 1,15 \div 1,35$).

$$\sigma_{tx2} = \frac{1,05 \cdot 10^6}{A \cdot i} \sqrt{\frac{(i+1)^3 \cdot K \cdot N}{\theta' \cdot b \cdot n_2}} \leq [\sigma_{tx2}] \quad (2.8)$$

$$\sigma_{tx2} = \frac{1,05 \cdot 10^6}{100 \cdot 3,96} \sqrt{\frac{(3,96+1)^3 \cdot 1,2 \cdot 3,85}{1,25 \cdot 40 \cdot 243,26}}$$

$$= 571,34 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$\sigma_{tx2} < [\sigma_{tx2}] = 600 \text{ N/mm}^2$ bộ truyền an toàn theo khả năng bền tiếp xúc

Kiểm nghiệm sức bền uốn:

Chọn hệ số khả năng tải theo sức bền uốn:

$$\theta'' = 1,5 \text{ với } (\theta'' = 1,4 \div 1,6)$$

$$\sigma_{u1} = \frac{19,1 \cdot 10^6 \cdot N \cdot K}{y_t \cdot m^2 \cdot Z \cdot b \cdot n_1 \cdot \theta''} \leq [\sigma_u] \quad (2.9)$$

$$\sigma_{u1} = \frac{19,1 \cdot 10^6 \cdot 3,85 \cdot 1,2}{0,403 \cdot 2^2 \cdot 19 \cdot 40 \cdot 963,33 \cdot 1,5} = 49,84 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$\sigma_{u1} < [\sigma_{u1}] = 166 \text{ N/mm}^2$ bộ truyền an toàn theo khả năng bền uốn

Thông số hình học chủ yếu của bộ truyền.

Mô đun pháp: $m_n = 2$

Số răng: $Z_1 = 19$; $Z_2 = 75$

Góc ăn khớp $\alpha = 20^\circ$

Góc nghiêng răng: $\beta = 19,85^\circ$

Đường kính vòng chia (vòng lăn):

$$d_1 = \frac{2,19}{0,94} = 40 \text{ mm}$$

$$d_2 = \frac{2,75}{0,94} = 160 \text{ mm}$$

Đường kính vòng đỉnh răng:

$$d_{d1} = 40 + 2 \cdot 2 = 44 \text{ mm};$$

$$d_{d2} = 160 + 2 \cdot 2 = 164 \text{ mm}$$

Đường kính vòng chân răng: $d_i = d - 2,5m$

$$d_{c1} = d_1 - 2,5m_n = 40 - 2,5 \cdot 2 = 35 \text{ mm}$$

$$d_{c2} = d_2 - 2,5m_n = 160 - 2,5 \cdot 2 = 155 \text{ mm}$$

Khoảng cách trục: $A = 100 \text{ mm}$

Chiều rộng bánh răng $b = 40 \text{ mm}$

Tính lực tác dụng

Lực vòng:

$$P = \frac{2M}{d} \quad (2.10)$$

$$= \frac{2 \cdot 9,55 \cdot 10^6 \cdot 3,85}{40 \cdot 963,33} = 1882,60 \text{ N}$$

$$\text{Lực dọc trục } S = P \cdot \tan \beta \quad (2.11)$$

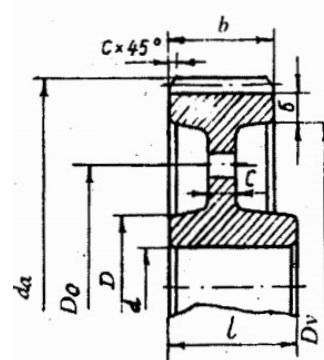
$$= 1882,57 \cdot \tan 19,85^\circ = 286,2 \text{ N}$$

Lực hướng tâm:

$$T = \frac{P \cdot \tan \alpha}{\cos \beta} \quad (2.12)$$

$$= \frac{1882,60 \cdot \tan 20^\circ}{\cos 19,95^\circ} = 702 \text{ N}$$

2.2. Thiết kế, mô phỏng bộ truyền bánh răng



Hình 4. Kết cấu bánh răng [4]

Hiện nay, các phần mềm 3D thiết kế cơ khí rất đa dạng. Trong nghiên cứu này, tác giả lựa chọn phần mềm **SolidWorks** để thiết kế các bộ truyền cơ khí do: giao diện trực quan, dễ làm quen, hệ thống mô phỏng tích hợp đủ dùng cho hầu hết bài toán cơ khí, đồng thời quản lý lắp

ghép hàng nghìn chi tiết với hiệu suất ổn định phù hợp trường đại học.

Từ các thông số hình học đã tính toán, tiến hành thiết kế bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng với kết cấu bánh răng theo [4] (hình 4).

Đối với bánh răng lớn:

d – Đường kính trục: 35mm

D – Đường kính moay ơ: $D=(1,5-1,8)d = 54\text{mm}$

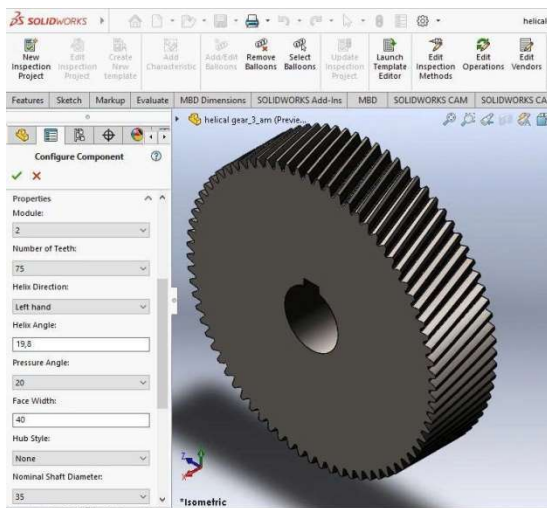
b – Chiều rộng bánh răng: 40mm

δ - Chiều dày vành răng: 10mm

C – Chiều dày đĩa nan hoa. $C=(0,2-0,3)b=12\text{mm}$

d₀ – Đường kính lỗ trên đĩa nan hoa. d₀=20mm

Tiến hành thiết kế bộ truyền với Solidworks (Các lệnh vẽ tạo hình theo [5]).

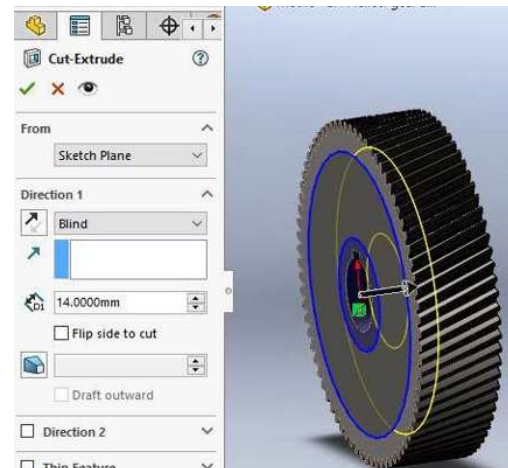


Hình 5. Tạo part bánh răng lớn

Khởi tạo Part cho bánh răng lớn (Z₂ = 75): Sử dụng công cụ: Toolbox > ANSI Metric > Power Transmission > Gears > Helical Gear. Trong hộp thoại hiện ra, nhập các thông số cơ bản theo yêu cầu (hình 5)

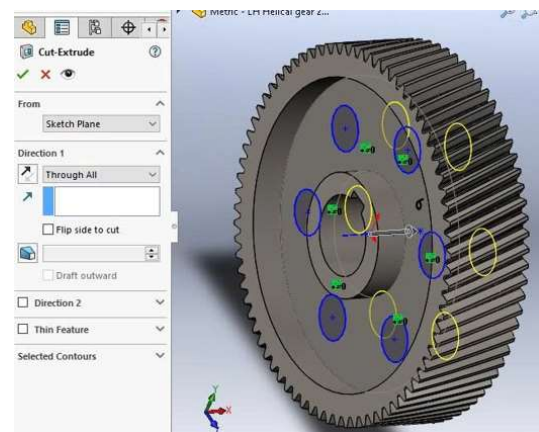
- Module (m) – mô đun pháp của răng (2).
- Number of Teeth (Z) – số răng (75)
- Helix Direction: Left (ngiêng trái)
- Pressure Angle (α) – góc ăn khớp (thường 20°).
- Helix Angle (β) – góc nghiêng răng (19,8°)
- Face Width (b) – chiều rộng bánh răng (40 mm)
- Bore Diameter – đường kính lỗ trục (35mm)
- Các thông số khác theo yêu cầu lắp ghép.

Chỉnh kết cấu bánh răng: Vành răng, moay ơ, đĩa nan hoa: Trên Sketch mặt đầu bánh răng chọn Circle tạo hai đường tròn đồng tâm kích thước tính toán đường kính vành răng $D_v = 135\text{mm}$, đường kính moay ơ $D = 54\text{mm}$. Dùng Cut-extrude chiều sâu 14mm. Lặp lại với mặt đầu đối diện để được tạo hình bánh răng (hình 6).



Hình 6. Vành răng, đĩa nan hoa

Hoàn thiện bánh răng lớn: trên đĩa nan hoa, làm việc với Sketch > Circle > Radium 10mm; tạo mảng tròn 6 lỗ d₀ với lệnh Circular Pattern. Chuyển qua Cut – Extrude > Through all để cắt lỗ hoàn thiện bánh răng lớn (hình 7). Lưu và tắt part bánh răng lớn.



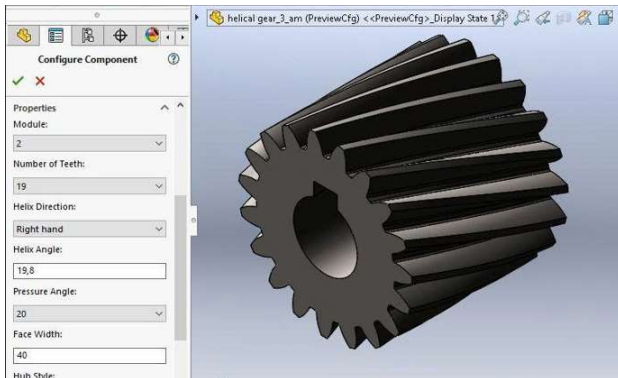
Hình 7. Hoàn thiện bánh răng lớn

Đối với bánh răng nhỏ: Khởi tạo Part cho bánh răng nhỏ (Z₁ = 19): Sử dụng công cụ: Toolbox > ANSI Metric > Power Transmission > Gears > Helical Gear (hình 8).

- Module (m) – mô đun pháp của răng (2).
- Number of Teeth (Z) – số răng (19)
- Helix Direction: Right (ngiêng phải)

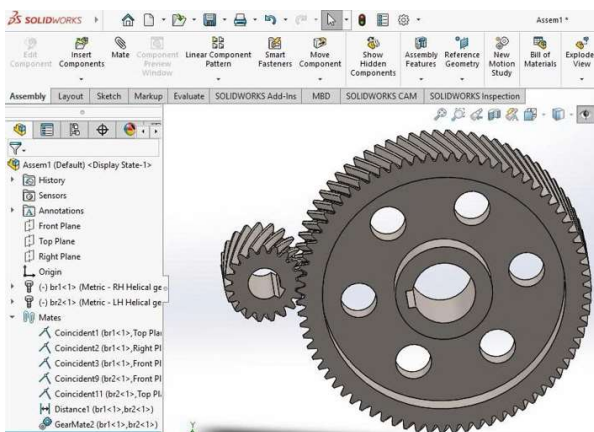
- Pressure Angle (α) – góc ăn khớp (thường 20°).
- Helix Angle (β) – góc nghiêng răng ($19,8^\circ$)
- Face Width (b) – chiều rộng bánh răng (40 mm)
- Bore Diameter – đường kính lỗ trục (20 mm)

Sau tạo hình bánh răng nhỏ lưu và tắt part



Hình 8. Bánh răng nhỏ sau tạo hình

Lắp ráp và mô phỏng (các lệnh lắp ráp, tạo liên kết, mô phỏng theo [6]): File → New → Assembly. Insert 2 chi tiết bánh răng. Mates → Concentric để trục đồng tâm. Mates → Mechanical Mates → Gear: ratio = $75/19 \approx 3.947$. Khoảng cách trục: $a = 100$ mm (hình 9).



Hình 9. Lắp ráp – mô phỏng cặp bánh răng nghiêng ăn khớp

Mô phỏng: Motion Study > Motor

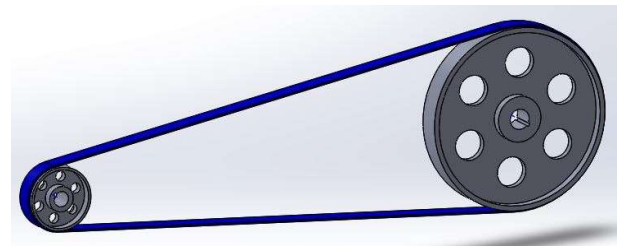
- Gán motor quay vào trục bánh răng chủ động (chọn mặt tròn ở tâm).
- Đặt tốc độ (100 vòng/phút).

Trên đây là quy trình thiết kế và lắp ráp bộ truyền bánh răng nghiêng trong SolidWorks, từ tạo hình đến lắp ráp, mô phỏng. Người thiết kế có thể linh hoạt thay đổi thông số module, số

răng, hoặc khoảng cách trục để phù hợp với yêu cầu thực tế. Ngoài ra, người thiết kế cũng có thể tự vẽ biên dạng bánh răng bằng các lệnh tạo hình mà không cần Toolbox tuy nhiên phương pháp này khá phức tạp, đòi hỏi tính toán tốn nhiều công sức và thời gian.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

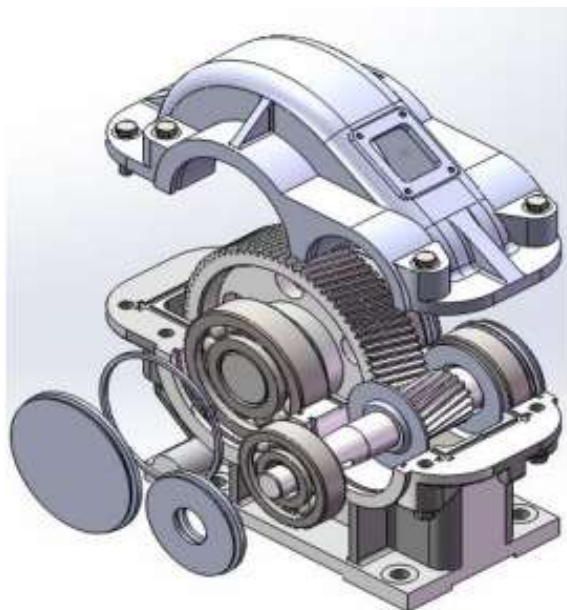
Trong nghiên cứu này, tác giả đã trình bày phương pháp tính toán để đưa ra được các thông số hình học cho 1 bộ truyền bánh răng, từ đó thiết kế và mô phỏng bộ truyền trên phần mềm solidworks với tính trực quan, chính xác. Tất cả các bộ truyền cơ khí khác như: Bánh ma sát, Trục vít – bánh vít, bộ truyền xích, bộ truyền đai (hình 10)...đều có thể tính toán được các thông số hình học sau đó mô phỏng trên solidworks.



Hình 10. Bộ truyền đai – thiết kế trên solidworks

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc tích hợp tính toán lý thuyết với mô phỏng 3D trên nền tảng SolidWorks chắc chắn mang lại hiệu quả trong giảng dạy và học tập các môn cơ sở chuyên ngành kỹ thuật. Các bộ truyền cơ khí được mô hình hóa trực quan, phản ánh đầy đủ thông số hình học và quy luật ăn khớp, qua đó giúp người học dễ dàng tiếp cận, hình dung và phân tích bản chất của cơ cấu truyền động (hình 11).

Việc áp dụng mô phỏng 3D không chỉ hỗ trợ minh họa sinh động mà còn đóng vai trò như một công cụ kiểm chứng và tối ưu hóa thiết kế. Người học có thể trực tiếp quan sát quá trình làm việc, phát hiện sai sót, đồng thời rèn luyện kỹ năng tư duy thiết kế và phân tích kỹ thuật – những năng lực quan trọng đối với sinh viên cơ khí.



Hình 11. Hộp giảm tốc – thiết kế, lắp ghép với solidworks [7]

Ngoài giá trị học thuật, phương pháp tiếp cận này còn góp phần đổi mới hoạt động đào tạo, chuyển từ mô hình giảng dạy truyền thống sang phương pháp học tập tích cực, kết hợp lý thuyết và thực hành trên nền tảng công nghệ số. Đây là hướng đi phù hợp trong bối cảnh giáo dục kỹ thuật đang hướng tới chuẩn đầu ra gắn liền với thực tiễn sản xuất và xu thế công nghiệp 4.0.

Từ kết quả nghiên cứu, có thể khẳng định rằng việc tính toán và mô phỏng 3D các bộ

truyền cơ khí trong SolidWorks là giải pháp khả thi, cần được triển khai rộng rãi trong đào tạo cơ khí, nhằm nâng cao chất lượng giảng dạy, phát huy tính sáng tạo và chuẩn bị nguồn nhân lực kỹ thuật chất lượng cao cho ngành công nghiệp.

4. KẾT LUẬN

Trong đào tạo cơ khí, việc sử dụng mô hình 3D và mô phỏng chuyển động cho các bộ truyền đã mang lại sự đổi mới rõ rệt về phương pháp tiếp cận. Thay vì học thụ động theo sách vở, sinh viên được tương tác với mô hình trực quan, tự khám phá cách thức các chi tiết phối hợp để truyền chuyển động và lực. Cách học này không chỉ củng cố nền tảng kiến thức cơ sở mà còn khơi gợi tư duy nghiên cứu và thiết kế. Đối với giảng viên, các công cụ mô phỏng giúp nội dung bài giảng trở nên dễ hiểu, hấp dẫn và gắn với yêu cầu thực tế sản xuất. Nhờ đó, chất lượng giảng dạy và năng lực tự học của sinh viên đều được nâng cao một cách bền vững.

5. LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin gửi lời cảm ơn đến nhóm tác giả thực hiện đề tài khoa học cấp cơ sở “Nghiên cứu tính toán thiết kế mô phỏng 3D các bộ truyền cơ khí dẫn động băng tải phục vụ giảng dạy và học tập tại trường Đại học Công Nghiệp Quảng Ninh” đã cung cấp thông tin, số liệu để tác giả hoàn thành bài báo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Yén, N.V. (2005). *Giáo trình chi tiết máy*. Nhà xuất bản giao thông vận tải
2. Hiệp, N.T. (2009). *Chi tiết máy* (tái bản lần 10). Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
3. Hiệp, N.T., & Lãm, N.V. (2012). *Thiết kế chi tiết máy*. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
4. Chát, T., & Uyển, L.V. (2015). *Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí* (tái bản lần thứ 13). Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
5. Tuấn, P.Q., & Hoa, P. P. (2022). *Solidworks toàn tập (phần sơ cấp)*. Nhà xuất bản thanh niên.
6. Tuấn, P.Q., & Hoa, P. P. (2022). *Solidworks toàn tập (phần trung cấp)*. Nhà xuất bản thanh niên.
7. Shixin Pei & Fenping Cui & Fuxun Chu. (2014). *Application of Solidworks in Mechanical Design and Drafting Courses*. Proceedings of the 3rd International Conference on Science and Social Research. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icssr-14/11846>

Thông tin của tác giả:

Th.S. Vi Thị Nhung

Khoa Cơ khí – Động lực, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Điện thoại: +(84).966973888 - Email: vithinhung@qui.edu.vn

DESIGN, SIMULATION 3D OF MECHANICAL TRANSMISSIONS APPLIED IN TEACHING AND LEARNING BASIC SUBJECTS OF ENGINEERING

Information about authors:

Vi Thi Nhung, Department of Mechanical engineering - Dynamics, Quang Ninh University of Industry, email: vithinhung@qui.edu.vn

ABSTRACT:

Basic engineering subjects (technical drawing, theoretical mechanics, strength of materials, machine parts...) are taught from semester 3 for engineering students. In these basic subjects, students begin to approach 2D drawings of objects and structures. Most students find it difficult to visualize the shape and application of objects in reality. Currently, 3D mechanical software is developing strongly, diverse in types, and applications are increasingly rich, from drawing 3D shapes, assembling parts into structures, simulating the operation of detail clusters to the operation of machines. Calculating the dimensions of mechanical transmissions and simulating their shape and operation will help learning and teaching basic engineering subjects become more vivid. Students can approach examples of objects in lessons more easily when they have not been exposed to reality, increasing the effectiveness of learning and teaching.

Keywords: *mechanical transmission, gears, machine elements, 3D design, simulation...*

REFERENCES

1. Nguyen, V.Y (2005) *Machine elements textbook*, in Vietnamese. Transport Publishing House
2. Nguyen, T.H. (2009). *Machine elements (10th ed.)*, in Vietnamese. Education Publishing House Viet Nam.
3. Nguyen, T.H.,& Nguyen, V.L. (2012). *Design machine elements*, in Vietnamese. Education Publishing House Viet Nam.
4. Trinh, C., & Le, V.U. (2015). *Mechanical drive system design calculation (13th ed.)*, in Vietnamese. Education Publishing House Viet Nam.
5. Pham, Q.T.,& Pham, P.H. (2022). *Solidworks Full (elementary part)*, in Vietnamese. Youth Publishing House.
6. Pham, Q.T.,& Pham, P.H. (2022). *Solidworks Full (intermediate part)*, in Vietnamese. Youth Publishing House.
7. Shixin Pei & Fenping Cui & Fuxun Chu. (2014). *Application of Solidworks in Mechanical Design and Drafting Courses*. Proceedings of the 3rd International Conference on Science and Social Research. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icssr-14/11846>

Ngày nhận bài: 02/10/2025;

Ngày nhận bài sửa: 10/10/2025;

Ngày chấp nhận đăng: 10/10/2025.