**LỜI NÓI ĐẦU**

Cùng với sự phát triển của khoa học nói chung và ngành cơ khí nói riêng, đòi hỏi người cán bộ kỹ thuật phải nắm vững kiến thức cơ bản tương đối rộng. Đồng thời phải biết vận dụng kiến thức đó để giải quyết những vấn đề cụ thể thường gặp trong thực tế sản xuất, trong kĩ thuật cũng như trong đời sống hằng ngày.

Đồ án tốt nghiệp với mục đích giúp sinh viên hệ thống lại những kiến thức cơ bản đã học trước lúc ra trường, đồng thời phát huy khả năng tư duy, sáng tạo của mỗi sinh viên khi đứng trước một vấn đề thực tế trong kĩ thuật. Cùng với sự phát triển của thời đại công nghiệp hóa, hiện đại hóa của ngành cơ khí, thì nhu cầu sử dụng máy móc trong nông nghiệp để tăng năng suất lao động là thiết yếu. Nhằm đáp ứng nhu cầu đó, nhóm em đã thực hiện đề tài tốt nghiệp: "THIẾT KẾ MÁY NẮN THẲNG THÉP φ6 - φ10" với các nội dung sau:

Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI.

Chương 2: THIẾT KẾ NẮN THẲNG THÉP φ6 - φ10

Chương 3: THIẾT KẾ BỘ TRUYỀN ĐAI .

Chương 4: THIẾT KẾ HỘP GIẢM TỐC BÁNH RĂNG NGHIÊNG.

Chương 5: TÝnh thiÕt kÕ trôc ,chän æ , nghiÖm then.

Chương 6 . TÝnh khíp nèi.

Chương 7: THIẾT KẾ CÁC BỘ TRUYỀN NGOÀI HỘP GIẢM TỐC.

Chương 8: THIẾT KẾ KHUNG, LẮP CÁC CƠ CẤU MÁY.

Chương 9: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU MỞ RỘNG.

Đề tài được hoàn thành với sự hướng dẫn của thầy giáo hướng dẫn Đinh Văn Hiển. Trong thời gian ngắn, đồng thời kiến thức thực tế không nhiều nên không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong sự góp ý chỉ bảo của thầy cô.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo hướng dẫn và các thầy cô trong khoa.

Hải Phòng, ngày.… tháng…..năm 2016

*Nhóm sinh viên thiết kế*

***Phạm Đình Quý***

***Hoàng Mạnh Thắng***

# MỤC LỤC

[**LỜI NÓI ĐẦU** 1](#_Toc451717895)

[**Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI.** 2](#_Toc451717896)

[1.1. Lý do chọn đề tài và tính cấp thiết của đề tài](#_Toc451717897) 2

[1.2. Tổng quan về các loại thép trong ngành xây dựng sau khi sử dụng](#_Toc451717898) 2

[1.2.1. Thép không hợp kim 4](#_Toc451717899)

[1.2.2. Thép hợp kim](#_Toc451717900) 7

[1.2.3. Thép không gỉ 8](#_Toc451717901)

[**Chương 2: THIẾT KẾ NẮN THẲNG THÉP φ6 - φ10** 9](#_Toc451717902)

[2.1. Những yêu cầu đối với máy nắn thẳng thép φ6 - φ10.](#_Toc451717903) 9

[2.2 Đặc điểm của quá trình nắn thép, phương pháp nắn thép và các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình làm việc của cơ cấu nắn thép.](#_Toc451717904) 9

[2.3. Thiết kế nguyên lý động học cho máy nắn thẳng thép. 10](#_Toc451717905)

[2.3.1. Đặc tính kĩ thuật của máy.](#_Toc451717906) 10

[2.3.2. Thiết kế động học cho máy.](#_Toc451717907) 10

[2.4.Biến dạng dẻo kim loại trong quá trình kéo thép 13](#_Toc451717908)

[2.4.1. Cơ sở kim loại học.](#_Toc451717909) 13

[2.4.2. Phân loại các phương pháp biến dạng. 1](#_Toc451717910)4

[2.4.3. Những vấn đề chung cần xem xét khi nghiên cứu quá trình biến dạng. 1](#_Toc451717911)7

[2.4.4. Biến dạng kéo. 1](#_Toc451717912)8

[2.4.5. Lực khi kéo.](#_Toc451717913) 18

[**Chương 3: THIẾT KẾ BỘ TRUYỀN ĐAI** 20](#_Toc451717914)

[**Chương 4: THIẾT KẾ HỘP GIẢM TỐC BÁNH RĂNG NGHIÊNG** 22](#_Toc451717915)

[4.1. Chọn động cơ và công suất động cơ**.**](#_Toc451717916) 22

[4.1.1. Chän lo¹i ®éng c¬](#_Toc451717917) 22

[4.1.2. Chän c«ng suÊt ®éng c¬ ®iÖn](#_Toc451717918) 23

[4.2. Phân phối tỉ số truyền 2](#_Toc451717919)3

[4.2.1. Tỉ số truyền động chung i0.](#_Toc451717920) 23

[4.2.2 LËp b¶ng sè liÖu.](#_Toc451717921) 23

[4.3.Thiết kế bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng cấp nhanh**.** 2](#_Toc451717922)5

[4.3.1. Chọn vật liệu chế tạo b¸nh r¨ng vµ c¸ch nhiÖt luyÖn .](#_Toc451717923) 25

[4.3.2 X¸c định c¸c ứng suất cho phÐp. 27](#_Toc451717924)

[4.3.3 Chọn sơ bộ hệ số tải trọng Ksb.](#_Toc451717925) 27

[4.1.4 Chọn hệ số chiều rộng b¸nh răng  *.*](#_Toc451717926) 27

[4.3.5 X¸c định Asb.](#_Toc451717927) 27

[4.3.6 TÝnh vËn tèc vßng v cña b¸nh r¨ng vµ chän cÊp chÝnh x¸c chÕ t¹o b¸nh r¨ng. 28](#_Toc451717928)

[4.3.7 §Þnh chÝnh x¸c hÖ sè t¶i träng hệ số tải trọng K.](#_Toc451717929) 28

[4.3.8 X¸c ®Þnh m«®un, số răng, chiều rộng b¸nh răng vµ gãc nghiªng cña r¨ng.](#_Toc451717930) 28

[4.3.9 Kiểm nghiệm sức bền uốn của răng. 29](#_Toc451717931)

[4.3.10 Kiểm nghiệm qu¸ tải. 3](#_Toc451717932)0

[4.3.11 C¸c th«ng sè h×nh häc chñ yÕu cña bé truyÒn](#_Toc451717933) 31

[4.3.12 TÝnh lùc t¸c dông lªn trôc.](#_Toc451717934) 31

[4.4. Thiết kế bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng cấp chậm.](#_Toc451717935) 31

[4.4.1 Chọn vật liệu chế tạo b¸nh r¨ng vµ c¸ch nhiÖt luyÖn .](#_Toc451717936) 31

[4.4.2 X¸c định c¸c ứng suất cho phÐp.](#_Toc451717937) 31

[4.4.3 Chọn sơ bộ hệ số tải trọng Ksb.](#_Toc451717938) 31

[4.4.4 Chọn hệ số chiều rộng b¸nh răng . 35](#_Toc451717939)

[4.4.5 X¸c định Asb*.*](#_Toc451717940) 35

[4.4.6 TÝnh vËn tèc vßng v cña b¸nh r¨ng vµ chän cÊp chÝnh x¸c chÕ t¹o b¸nh r¨ng .](#_Toc451717941) 35

[4.4.7 §Þnh chÝnh x¸c hÖ sè t¶i träng hệ số tải trọng K.](#_Toc451717942) 35

[4.4.8 X¸c ®Þnh m«®un, số răng, chiều rộng b¸nh răng vµ gãc nghiªng cña r¨ng. 36](#_Toc451717943)

[4.4.9 Kiểm nghiệm sức bền uốn của răng. 3](#_Toc451717944)7

[4.4.10 KiÓm nghiÖm qu¸ t¶i. 3](#_Toc451717945)8

[4.4.11 C¸c th«ng sè h×nh häc chñ yÕu cña bé truyÒn. 39](#_Toc451717946)

[4.4.12 TÝnh lùc t¸c dông lªn trôc. 4](#_Toc451717947)0

[**Chương 5: TÝnh thiÕt kÕ trôc ,chän æ , nghiÖm then**. 4](#_Toc451717948)1

[5.1.Thiết kế trục.](#_Toc451717949) 41

[5.1.1. Chän vËt liÖu .](#_Toc451717950) 41

[5.1.2. TÝnh søc bÒn trôc.](#_Toc451717951) 41

[5.2. Nghiệm then. 58](#_Toc451717952)

[5.3. Chọn ổ. 59](#_Toc451717953)

[5.4. Kết cấu vỏ hộp giảm tốc. 63](#_Toc451717954)

[5.5. Các chi tiết phụ 64](#_Toc451717955)

[**Chương 6: TÍNH KHỚP NỐI**. 65](#_Toc451717948)

[6.1. Chän khíp nèi cho trôc ®éng c¬ nèi víi trôc 1.](#_Toc451717956) 65

[6.2. TÝnh khíp nèi .](#_Toc451717957) 65

[6.2.1. M«men xo¾n truyÒn qua nèi trôc.](#_Toc451717958) 65

[6.2.2. M«men tÝnh.](#_Toc451717959) 65

[6.2.3. Chän kÝch th­íc khíp nèi.](#_Toc451717960) 65

[6.2.4. Chän vËt liÖu.](#_Toc451717961) 65

[6.2.5. KiÓm nghiÖm søc bÒn. 66](#_Toc451717962)

[**Chương 7: THIẾT KẾ CÁC BỘ TRUYÊN NGOÀI HỘP GIẢM TỐC**. 67](#_Toc451717948)

[7.1. Xác định bộ truyền cặp bánh răng ăn khớp ngoài hộp giảm tốc.](#_Toc451717963) 67

[7.2. Thiết kế bộ truyền xích.](#_Toc451717964) 67

[7.2.1. Chọn loại xÝch.](#_Toc451717965) 67

[7.2.2. X¸c ®ịnh số răng đĩa xÝch.](#_Toc451717966) 67

[7.2.3. Định bước xÝch t . 69](#_Toc451717967)

[7.2.4. X¸c ®ịnh khoảng c¸ch trục và số mắt xÝch. 70](#_Toc451717968)

[7.2.5. §­êng kÝnh vßng chia ®Üa xÝch. 71](#_Toc451717969)

[7.2.6. TÝnh lùc t¸c dông lªn trôc. 72](#_Toc451717970)

[**Chương 8:THIẾT KẾ KHUNG LẮP CÁC CƠ CẤU MÁY**. 73](#_Toc451717948)

[8.1. Thiết kế khung máy. 74](#_Toc451717971)

[8.2. Thiết kế cơ cấu chuyển động.](#_Toc451717972) 74

[8.3. Cụm chi tiết máy.](#_Toc451717973) 74

[8.3.1.Cụm chi tiết dẫn hướng ở giữa: 75](#_Toc451717974)

[8.3.2.Cụm đỡ ổ lăn, trục làm việc của cơ cấu nắn thép.](#_Toc451717975) 75

[**Chương 9: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU MỞ RỘNG**. 76](#_Toc451717948)

[9.1. Kết luận.](#_Toc451717976) 76

[9.2. Hướng nghiên cứu mở rộng.](#_Toc451717977) 76

[**LỜI KẾT** 77](#_Toc451717948)

# Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

**1.1. Lý do chọn đề tài và tính cấp thiết của đề tài.**

Nhiều loại thép nhất là trong lĩnh vực xây dựng bao gồm các cột bê tông, mi nhà, mái bằng, xà ngang hay những công trình mới làm chưa đảm bảo kĩ thuật đã bị phá bỏ với rất nhiều thép được lấy ra, nếu chất lượng kém thường mang đi bán sắt vụn để nung nấu tái chế lại, nhưng bên cạnh đó thép …Mặt khác thép được sử dụng chưa lâu vẫn còn có thể sử dụng lại được vì cơ tính vẫn tốt, chưa bị han rỉ, nếu bỏ qua những loại thép này sẽ rất lãng phí, và cần phải được tái sử dụng lại.

Thường thì những loại thép này đường kính dao động từ φ4 - φ12, trong đó phần lớn thép được sử dụng nhiều nhất dao động trong khoảng từ φ6 - φ10, và nếu sử được sử dụng lại sẽ tiết kiệm rất nhiều kinh phí cho người lao động, ví dụ như làm cổng sắt, làm kiềng đun bếp, làm nắp hố ga, làm cửa chuồng vật nuôi… Nhưng điều ngược lại là khi ta muốn sử dụng lại những loại thép ấy thì phải mất rất nhiều thời gian, sức lao động của người công nhân để nắn thẳng chúng, mà năng suất thì rất thấp khi dùng những phương pháp thủ công…

Hướng tới mục tiêu đó – chúng em những sinh viên trường Đại học Hải Phòng được giao đề tài tốt nghiệp: Thiết kế máy nắn thẳng thép φ6 - φ10 để phục vụ cho việc nắn thẳng, tái sử dụng các loại thép thông dụng từ φ6 - φ10 để giảm sức lao động của người công nhân, giảm thời gian lao động, tăng năng suất,an toàn khi sử dụng…

**1.2. Tổng quan về các loại thép trong ngành xây dựng sau khi sử dụng.**

Thép là loại vật liệu rất phổ biến. Nó được sử dụng ở hầu hết các ngành cơ khí, xây dựng…

Thép có rất nhiều loại, kích thước đường kính là khác nhau.

Tuy nhiên những loại thép có hình dạng tam giác, tứ giác, …thì sẽ được nắn hay uốn bằng các loại máy lực lớn và không nắn được nhiều thép cùng một lúc

Ở đây chúng ta nghiên cứu, thiết kế máy nắn các loại thép có đường kính tròn và số lượng thép được nắn cũng tương đối lớn, góp phần chắc lọc được các loại thép vẫn còn cơ tính tốt, tiết kiệm chi phí trong sản xuất…



*Hình 1.a: Thép từ cột bê tông*

Thép là tên một loại ( vật liệu ) có thành phần chính là nguyên tố sắt ( Fe ) được tạo ra trong quá trình nung chảy với một hàm lượng cacbon ( C ) không chiếm quá 2,5%.

Hàm lượng cacbon của thép không hợp kim không vượt quá 1,8%. Điều này có nghĩa là thép bao gồm tất cả các hợp kim dùng trong thực tế mà trong đó sắt là thành phần chủ yếu. Nhiều loại thép mềm được gọi là sắt trong cách gọi phổ biến hang ngày như: bê tong cốt sắt, sắt xây dựng… Do thép chứa sắt và cacbon nên một số tính chất của thép có thể thay đổi bằng cách thay đổi hàm lượng cacbon trong thép.

****

*Hình 1b. thép được lấy ra từ khối bê tông*

**1.2.1. Thép không hợp kim**

Loại thép này thường được gọi là thép cacbon vì cacbon là một thành phần ảnh hưởng đến tính chất của thép tùy thuộc và hàm lượng của nó. Thép cacbon có chứa một khối lượng nhỏ Silic, Mangan. Phốt pho và lưu huỳnh.

Khi được dùng làm thép công cụ, hàm lượng cacbon trong thép thường từ 0,6 – 1,5% và khi dùng làm thép xây dựng, hàm lượng cacbon chủ yếu từ 0,1 – 0,6%.

****

*Hình 1.b: Thép không hợp kim được lấy ra khi dỡ nhà.*

**1.2.2. Thép hợp kim.**

Nếu các nguyên tố hợp kim được pha trộn thêm vào trong thép trong quá trình sản xuất từ lúc thép còn ở trạng thái nóng chảy, chúng ta sẽ có thép hợp kim. Những nguyên tố hợp kim này làm tăng nhiều tính chất của thép như độ bền, khả năng dễ gia công, khả năng chống mòm…. Các nguyên tố thường sử dụng trong thép hợp kim gồm : Crom ( Cr ) Niken ( Ni ) Tungsten ( W ) Vanadi ( V ) Mô lip đen ( Mo ) Cô ban ( Co ) và chì (Pb).



*Hình 2.: Thép hợp kim*

**1.2.3. Thép không gỉ**

Thép không gỉ là thuật ngữ chung dùng để chỉ tất cả những loại thép không bị gỉ có khả năng chống ăn mòn và chứa ít nhất 10,5% crôm. Thép không gỉ được tìm ra vào năm 1903 khi những người luyện kim phát hiện ra rằng thép carbon chống gỉ sét tốt hơn khi bổ sung crôm vào thành phần hoá học của chúng, chính vì vậy người ta mới đặt cho nó cái tên là "thép không gỉ" hay còn gọi là "Inox".

Hầu như tất cả mọi kim loại đều tạo ra phản ứng với oxy trong không khí và tạo nên một lớp màng mỏng oxy trên bề mặt. Quá trình oxy hoá diễn ra trên bề mặt các loại thép thông thường sẽ làm chúng bị han gỉ. Tuy nhiên, do thép không gỉ chứa ít nhất 10,5% crôm nên có sự khác biệt trong đặc tính của loại oxít này. Với thép không gỉ, lớp màng mỏng và vô hình chứa crôm (hay còn gọi là "lớp màng bị động") có vai trò như một lớp bảo vệ có tác dụng chống lại sự ăn mòn, nó có khả năng tự phục hồi trong trường hợp bề mặt kim loại bị tác

**Chương 2: THIẾT KẾ NẮN THẲNG THÉP φ6 - φ10**

**2.1. Những yêu cầu đối với máy nắn thẳng thép φ6 - φ10.**

**-** Đảm bảo kết cấu nhỏ gọn, vững chắc, chống rung động trong qua trình làm việc.

- Dễ sử dụng, thao tác điều chỉnh khi thép được đưa vào cặp lô quay.

- Sản phẩm của máy phải dồi dào, được nhiều ưa chuộng để thay thế sức lao động của con người.

- Sản phẩm đưa ra của máy phải có độ tin cậy về hình dáng, kích thước theo yêu cầu.

- Dễ cơ khí hóa, tự động hóa trong quá trình sản xuất.

- Có khả năng mở rộng phương án công nghệ cao trước những yêu cầu mới trong công việc sản xuất.

- Giá thành hợp lý với thị trường Việt Nam.

**2.2. Đặc điểm của quá trình nắn thép, phương pháp nắn thép và các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình làm việc của cơ cấu nắn thép.**

* *Đặc điểm của quá trình nắn thép.*

- Nắn thép là quá trình làm biến dạng dẻo thép xây dựng dựa trên cơ tính của nó. Vì thế, ta có thể nắn các loại thép khác nhau nhờ các quả lu với các rãnh khác nhau.

- Quá trình nắn thép trên máy nắn thẳng thép được tiến hành : chỉ cần đưa 1 đầu thép vào rãnh quả lu và quả lu sẽ quay kéo cho thanh cây thép thẳng 1 cách tương đối. thực hiện quá trình nắn thép nhờ chuyển động quay của các cặp quả lu với nhau, sau khi qua 2 cặp quả lô của máy sẽ được sản phẩm như yêu cầu đặt ra.

* *Các phương pháp nắn thép.*

- Phương pháp nắn thép thường được sử dụng trong nhiều máy có mặt trên thị trường là: cây thép sẽ được giữ chặt bằng cơ cấu kẹp, phần còn lại được nắn thẳng nhờ sự phối hợp, chuyển động tịnh tiến của 2 quả lu bắt đầu từ phần kẹp của cơ cấu kẹp, ngoài ra có có sự phối hợp giữa hai chuyển động tịnh tiến theo hướng ngược nhau khi kết thúc sản phẩm.

- Với máy nắn thép dựa trên nguyên lý kết hợp giữa hai chuyển động chính là tịnh tiến và quay tròn đều.

* *Các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình làm việc của cơ cấu nắn thép.*

- Độ cứng vững của máy trong quá trình làm việc.

- Cách bố trí vị trí giữa các con lăn, con lăn khi thay đổi phạm vi công nghệ của máy.

- Lực nắn thép phải đủ lớn mới, rãnh các quả lô phải đảm bảo đủ kích thước thì quá trình nắn thép mới diễn ra nhanh và dễ dàng.

**2.3. Thiết kế nguyên lý động học cho máy nắn thẳng thép.**

**2.3.1. Đặc tính kĩ thuật của máy.**

Kích thước máy: 745x533x1000mm.

Động cơ: xoay chiều 3 pha, công suất 4kw, tốc độ quay n = 1460v/ph.

Hộp giảm tốc 2 cấp: tốc độ đầu vào nv = 1460v/ph, tốc độ đầu ra: nr = 152v/ph.

Phạm vi công nghệ của máy: tạo được các cặp quả lu có kích thươc: 150x150, 100x100mm.

**2.3.2. Thiết kế động học cho máy.**

*a. Khảo sát máy mẫu.*

Trong sản xuất thực tiễn, máy nắn thép được sử dụng phục vụ trong các lĩnh vực như: nắn thẳng thép khi đập cột bê tông hay xà ngang… trong các lĩnh vực có kết cấu cốt thép trong nghành xây dựng….

Tổng thể kết cấu của máy bao gồm 2 bộ phận chính, đó là: cơ cấu uốn thép từ nhưng đoạn thép cong queo thành những đoạn thép lượn sóng nhẹ, và rồi nắn thẳng thép Ø6 - Ø10 mm, được dẫn động bởi một động cơ 3 pha xoay chiều, công suất 4kw, số vòng quay củađộng cơ là 1460v/ph.

Ngoài ra, máy bao gồm các bộ phận khác như: 1 hộp giảm tốc khai triển 2 cấp, tốc độ đầu ra là 20v/ph, một bộ truyền đai, một phễu dẫn hướng, một hệ thống quả lô rãnh trụ. Đường kính các quả lô lớn:150x150, đường kính quả lô nhỏ 100x100, chiều dài quả lô lớn và quả lô nhỏ là 220x220 và các chi tiết phụ trợ khác.

Chuyển động cơ bản của máy là chuyển động quay tròn của các quả lô để tạo ra lực kéo thẳng được thép, chuyển động này được truyền dẫn từ động cơ qua bộ truyền đai tới hộp giảm tốc, quả lô nhận chuyển động qua khớp nối với trục giảm tốc.

*b. Sơ đồ động của máy.*

Qua quá trình tìm hiểu, ta có 2 phương án sơ đồ động như sau:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Tên chi tiết | SL |
| 1 | Động cơ | 2 |
| 2 | Bộ truyền đai | 2 |
| 3 | Hộp giảm tốc | 2 |
| 4 | Bộ truyền B.răng | 1 |
| 5 | Cặp lô nắn thẳng | 1 |
| 6 | Bộ truyền xích | 1 |
| 7 | Cơ cấu nắn cuối | 1 |
| 8 | Cặp lô kéo | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Tên chi tiết | SL |
| 1 | Động cơ | 1 |
| 2 | Bộ truyền đai | 1 |
| 3 | Hộp giảm tốc | 1 |
| 4 | Bộ truyền bảnh răng | 1 |
| 5 | Cặp lô nắn thẳng | 1 |
| 6 | Cặp lô kéo | 1 |
| 7 | Bộ truyền bánh răng | 1 |

*Sơ đồ động đã chọn để thiết kế máy nắn thẳng thép φ6 - φ10:*

|  |  |
| --- | --- |
| *PHƯƠNG ÁN 1* | *PHƯƠNG ÁN 2* |
| *Ưu điểm: Thép được nắn thẳng 1 cách nhanh chóng, lực nắn thép tốt.* | *Nắn được nhiều loại thép với kích thước khác nhau, kết cấu không quá phức tạp* |
| *Nhược điểm: Kết cấu phức tạp, phải dùng tới 2 động cơ và hộp giảm tốc, giá thành cao khi chế tạo.* | *Khả năng nắn thép chưa được thẳng hết, phải dùng nhiều bộ truyền.* |
| *Ta chọn phương án 2 làm sơ đồ động cho máy nắn thép vì kết cấu đơn giản hơn và năng suất cao hơn.* | |



*Hình 2.1. Sơ đồ động của máy nắn thẳng thép φ6 - φ10*

*c. Nguyên lý hoạt động của máy.*  
Dưới tác dụng của lực kéo của động cơ, đoạn thép cong được đưa vào máy nắn qua cơ cấu dẫn hướng dạng phễu và đi vào các cặp quả lô, các cặp quả lô sẽ quay kéo thép thẳng dần, tiếp đến đoạn thép sẽ được qua 1 phễu dẫn hướng rồi tới cặp quả lô nhỏ hơn và được kéo thẳng tương đối.

Đoạn thép được ghè thằng sẵn ở đầu và được kéo luôn khi ta đưa vào máy nắn thép nhờ cơ cấu định hướng tới hệ thống con lăn .  
**2.4. Biến dạng dẻo kim loại trong quá trình kéo thép**Biến dạng dẻo là quá trình dịch chuyển tương đối giữa các chất điểm, các phần  
tử của vật thể rắn dưới tác dụng của ngoại lực, nhiệt độ hoặc của một nguyên nhân  
nào đó dẫn đến sự thay đổi về hình dạng, kích thước của nó gọi là biến dạng .  
Tất cả các phương pháp gia công áp lực đều dựa trên một nguyên tắc chung đó là  
thực hiện quá trình biến dạng dẻo. Vật liệu dưới tác dụng của ngoại lực sẽ thay đổi  
hình dạng, kích thước mà không mất đi sự liên kết bền chặt của nó. Khả năng cho  
phép thực hiện một quá trình biến dạng dẻo được coi là một đặc tính quan trọng của  
kim loại.  
Công thức xác định ứng xuất biến dạng:

  
Trong đó: δ - là ứng suất biến dạng  
 F - là lực kéo  
 Ao - là tiết diện ban đầu  
 L1- là chiều dài sau khi kéo của vật liệu  
 Lo- là chiều dài ban đầu của vật liệu   
Ứng xuất ứng với lực kéo lớn nhất trong cán kéo là giới hạn bền kéo



Là giới hạn bền kéo

Kể từ khi đặt tải cho đến khi lực kéo đạt giá trị lớn nhất, mẫu bị kéo dài ra  
nhưng tiết diện của mẫu hầu như giảm đồng đều trên suốt chiều dài của mẫu giai  
đoạn này gọi là giai đoạn dãn đồng đều. Qua giai đoạn dãn đồng đều mẫu bị co thắt  
cục bộ và do lực vậy lực kéo giảm do đó ứng suất:



Trong đó: *A0*  -Tiết diện ban đầu  
 Fmax- Lực kéo lớn nhất



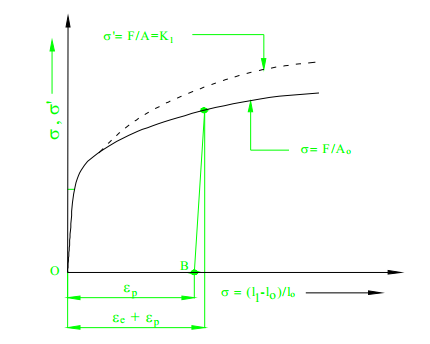
Khả năng này phụ thuộc rất nhiều vào vật liệu và những điều kiện biến dạng.  
Để xác định khả năng biến dạng của vật liệu ta cần xác định những đại lượng sau:



Trong đó: Z% - độ dãn dài tương đối  
 Ag - Tiết diện mặt đứt gãy

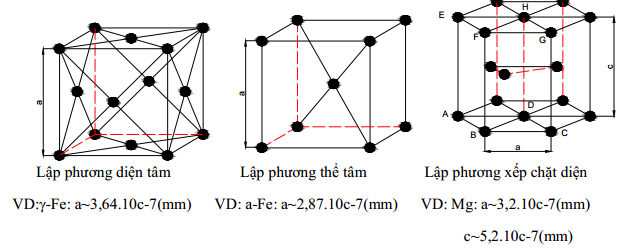


A% - Độ dãn tương đối  
Lg - Chiều dài làm việc của mẫu khi đứt gãy .  
Sau đây là sơ đồ biểu diễn sự phụ thuộc của ứng suất chảy vào mức độ biến dạng



*Hình 2.2. Phần đầu của đường cong ứng suất, biến dạng với ứng suất danh nghĩa δ và ứng suất thực δ’*

**2.4.1. Cơ sở kim loại học:**  
*a.Cấu trúc tinh thể và tổ chức của kim loại.*

Kim loại nguyên chất là những nguyên tố hoá học, trong kỹ thuật chúng chỉ  
được sử dụng vào một số trường hợp đặc biệt ( ví dụ, trong kỹ thuật điện, điện tử:  
đồng, bạc nguyên chất được dùng làm nguyên liệu dẫn điện). Đại bộ phận các vật liệu  
kim loại đều là hợp kim của hai hay nhiều kim loại khác nhau. Nhờ việc hợp kim hoá  
mà ta có thể thay đổi cơ tính của vật liệu trong một phạm vi rộng.

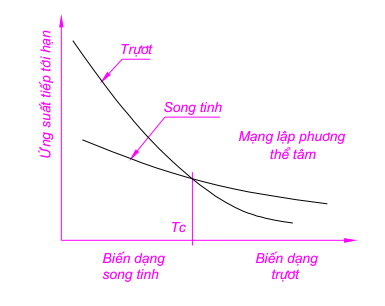
*Hình 2.3. Các dạng ô cơ bản của những kim loại thường dùng trong kỹ thuật.*

*b. Biến dạng dẻo.*

* *Trượt*

Trong trường hợp chung, hệ trượt hoạt động khi ứng suất tiếp tác động lớn hơn  
giá trị ứng suất tiếp tới hạn phụ thuộc cấu trúc tinh, nhiệt độ và độ sạch của vật liệu.

* Đặc điểm của trượt :  
  - Trượt chỉ xảy ra dưới tác dụng của ứng suất tiếp  
  - Phương mạng không thay đổi trước và sau khi trượt  
  - Mức độ trượt bằng một số nguyên lần khoảng cách giữa các nguyên tử trên phương trượt  
  - Ứng suất tiếp cần thiết để gây ra trượt không lớn lắm  
  *Tính chất biến dạng*  
  Biến dạng dẻo xảy ra khi sự dịch chuyển không thuận nghịch của các khuyết  
  tật mạng: đó là chuyển dịch của các lệch mạng.
* *Sự hình thành lệch*  
  Trong đơn tinh thể, lệch hình thành trong quá kết tinh và trong quá trình biến  
  dạng dẻo. Trong quá trình kết tinh, có thể hình thành các phần tinh thể có định hướngkhác nhau, giưa chúng hình thành các lệch. Sự hình thành lệch có thể xảy ra trong quá trình chuyển động lớn và hình thành các vòng lệch.

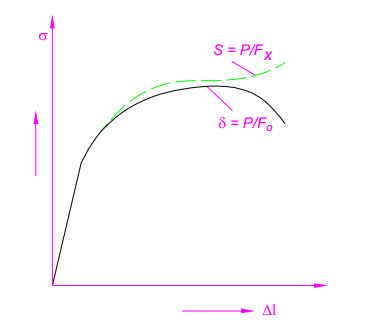


*Hình 2.4. Quan hệ τc song tinh và nhiệt độ*

* Các vật liệu dẻo có biểu đồ kéo đặc trưng như sau:  
  Giới hạn tỷ lệ δti là giới hạn quan hệ ứng suất, biến dạng hoàn toàn tỷ lệ thuận  
  Giới hạn đàn hồi δdh là giới hạn đảm bảo phục hồi hoàn toàn kích thứơc mẫu ban đầu sau khi thôi tác dụng lực.  
  Giới hạn chảy là giới hạn vật liệu bắt đầu biến dạng dẻo  
  Giới hạn bền là giới hạn vật liệu bắt đầu biến dạng không đều, trên mẫu xuất  
  hiện cổ thắt, đó là giá trị được coi là giới hạn vật liệu bắt đầu phá huỷ.  
  Biến dạng của mẫu kéo là không đều. Cho chiều dài quy ước là lo, diện tích tiết  
  diện ngang là Ao, chiều dài mẫu thử tại thời điểm bất kỳ là l, diện tích mặt cắt ngang  
  là A, δ là hệ số dãn dài tương đối, ψ là hệ số co thắt  
  Vậy ứng suất và biến dạng quy ước tại thời điểm bất kỳ xác định là:

Từ đó có thể xây dựng đường cong quan hệ : σ= f(δ) và σ= f(ψ). Do đó lo và  
Ao là giá trị chiều dài và diện tích tiết diện mẫu ban đầu, là hằng số, nên đường cong  
giống đường P = f(Δl).



*Hình 2.5. Biểu đồ kéo nén thực*

*Biểu đồ kéo nén thực*  
Thông thường để xác định thuộc tính cơ học của vật liệu người ta dung thí  
nghiệm kéo đơn hoặc nén đơn. Kết quả có thể thiết lập quan hệ giữa lực tác dụng P  
và độ dãn dài Δl = ln – lo; đồng thời xác định được hệ số co thắt

  
**2.4.2. Phân loại các phương pháp biến dạng.**  
Căn cứ vào những tác dụng chủ yếu của ứng suất đối với quá trình biền dạng  
để phân ra thành 5 phưong pháp biến dạng sau.

+ Biến dạng nén: Trạng thái dẻo trong vật thể biến dạng chủ yếu được gây nên bởi  
ứng suất nén một hoặc nhiều chiều. Thuộc nhóm này có các phương pháp cán, rèn tự  
do, rèn khuôn, ép chảy….  
+ Biến dạng kéo- nén: Trạng thái dẻo trong vật thể biến dạng chủ yếu được gây nên  
bởi ứng suất kéo và nén. Thuộc nhóm này có các phương pháp kéo, dập vuốt, uốn  
vành, miết…..

+ Biến dạng kéo: Trạng thái dẻo trong vật thể biến dạng chủ yếu được gây nên bởi  
ứng suất kéo một hoặc nhiều chiều. Thuộc nhóm này có các phương pháp kéo dãn,  
dập phình, dập định hình…..  
+ Biến dạng uốn: Trạng thái dẻo trong vật thể biến dạng chủ yếu được gây nên bởi tải  
trọng uốn. Thuộc nhóm này có các phương pháp uốn với dụng cụ chuyển động thẳng  
hoặc chuyển động quay.  
+ Biến dạng cắt: Trạng thái dẻo trong vật thể biến dạng chủ yếu được gây nên bởi tải  
trọng cắt. Thuộc nhóm này có các phương pháp trượt, xoắn ….

Ngoài ra còn phân chia các phương pháp biến dạng thành:  
- Biến dạng nóng.  
- Biến dạng nguội.  
- Biến dạng nửa nóng (nhiệt độ nung dưới nhiệt độ kết tinh lại).

**2.4.3 Những vấn đề chung cần xem xét khi nghiên cứu quá trình biến dạng**  
Tuy có rất nhiều phương pháp biến dạng khác nhau nhưng bất cứ một quá trình  
biến dạng nào cũng hàm chứa 6 khu vực sau đây:



*Hình 2.6. Hệ thống những vấn đề cần xem xét với quá trình biến dạng*

- Khu vực 1: là vùng biến dạng. Ở đây cần nghiên cứu ứng sử của vật liệu  
trong trạng thái dẻo, xác định ứng suất, biến dạng, tốc độ biến dạng, dòng chảy kim  
loại, sự phân bố nhiệt độ, các quá trình tế vi xảy ra trong vật liệu biến dạng ( chuyển  
động của lệch, hồi phục, kết tinh lại, chuyển biến pha, khuyếch tán.... ).  
- Khu vực 2: Bao gồm những vấn đề thuộc về vật liệu phôi trước khi biến dạng,  
ví dụ thành phần hoá học, cấu trúc tinh thể, tổ chức, các tính chất hoá học, chất lượng  
bề mặt của phôi ....Những vấn đề này có ảnh hưởng rất lớn đến đến vật liệu trong  
vùng biến dạng và tính chất của vật liệu.

- Khu vực 3: Bao gồm những vấn đề về tính chất của sản phẩm sau khi biến  
dạng. Ví dụ tổ chức và các tính chất cơ học, chất lượng bề mặt và độ chính xác của  
sản phẩm khi sử dụng.  
- Khu vực 4: Là vùng ranh giới giữa vật thể biến dạng và dụng cụ biến dạng  
bởi vậy những vấn đề giải quyết là ma sát bôi trơn, mài mòn trong đó cặp vật liệu  
phôi và dụng cụ cũng đóng vai trò nhất định.

- Khu vực 5: Để thực hiện quá trình biến dạng không thể không có dụng cụ  
biến dạng, vậy những vấn đề về kết cấu, vật liệu, chất lượng gia công và độ chính xác  
của dụng cụ là những vấn đề đựơc đặt ra bởi chúng ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng  
làm việc, tuổi thọ của dụng cụ, chất lượng bề mặt và độ chính xác của sản phẩm..

- Khu vực 6: Ở khu vực này có thể xảy ra những phản ứng giữa vật thể biến  
dạng và môi trưòng xung quanh. Ví dụ oxy hoá tạo thành vẩy oxit trong biến dạng  
nóng, xâm nhập của chất khí khi biến dạng những kim loại đặc biệt. Những phản ứng  
đó gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng bề mặt cũng như tính chất ở khu vực 3.

**2.4.4. Biến dạng kéo**  
*- Khái niệm kéo*: Ðó là một phương pháp gia công kim loại bằng áp lực làm  
biến dạng kim loại bằng cách giảm đường kính tăng chiều dài của phôi (dạng dây,  
ống hoặc thanh). Khuôn kéo là thiết bị chính để kéo kim loại. Hình dáng, tiết diện  
khuôn kéo quyết đinh hình dáng tiết diện sản phẩm. Máy kéo có dạng tang trống (để  
cuộn dây sản phẩm) và dạng xích (để kéo ra thanh, ống thẳng). Có thể kéo nguội và  
kéo nóng.

Công nghệ kéo thép nói chung gần giống phương pháp cán nguội đối với  
những kim loại có độ dẻo cao như đồng, vàng, thép có thể kéo được các sợi rất nhỏ  
tới vài micrômét hoặc kéo ra các ống có đường kính ngoài đến vài chục milimét, có  
thành mỏng. Khi kéo nguội cần có chất bôi trơn. Chất bôi trơn chọn phụ thuộc vào  
vật liệu phôi, tốc độ kéo, lực kéo.

**2.4.5. Lực khi kéo.**

Tính lực kéo thép từ Ø10 => Ø9  
P = (1,05 ÷ 1,2).σT.k.Fk.δ (kG) (B XIII\_64 Trang 819 Sổ tay CNCTM). (2.3)  
Trong đó: σT – là giới hạn chảy của vật liệu làm phôi kG/mm2.  
σT = 280 N/mm2.  
k- là hệ số; khi kéo không sửa đúng k = 1+1/  
với β là góc nghiêng=100  
Trong quá trình biến dạng, sợi sẽ trượt theo góc nghiêng của khuôn, như vậy góc nghiêng của sợi bằng với góc nghiêng của khuôn: β = α = 100  
Fk - diện tích tiết diện của dây thép sau khuôn kéo.  
δ - độ vuốt ép tương đối của phôi. Trị số vuốt ép theo % được tính  
theo công thức:  
δ = (F0 –Fk)/Fk \*100% =(10\*10\*3.14/4-9\*9\*3.14/4)/9\*9\*3.14/4\*100%=23

k = 1 +1/10=1.1

σT=280N/mm2

P= 1.1\*280\*1.1\*23 =7792N

**Chương III:THIẾT KẾ BỘ TRUYỀN ĐAI.**

* 1. **Thiết kế bộ truyền đai thang:**
     1. ***Các thông số hình học của bộ truyền đai thang:***

D1, D2 – Đường kính bánh dẫn và bánh bị dẫn

A – Khoảng cách trục

α1, α2 – Góc ôm của bánh đai trên bánh nhỏ và bánh lớn

L – Chiều dài đai

δ và b – Chiều dài và chiều rộng của tiết diện đai dẹt

B – Chiều rộng bánh đai, theo bảng 4-14, 4-15 (TKCTM) ta tìm được các giá trị:

Khoảng cách trục A = 330mm

I =1/2 ta chọn đường kính bánh đai tiêu chuẩn:

Đường kính bánh bị dẫn D1 = 140mm

Đường kính bánh dẫn D2 = 70mm

* + 1. ***Kích thước bánh đai***

Khi đã biết khoảng cách trục A và đường kính 2 bánh D1, D2 ta tính được chiều dài đai:



Góc ôm:





Xác định số đai:

Chọn σ0 = 1,2N/mm2

Tra bảng 5.17, 5.6, 5.18, 5.19 ta được: [σp]0 = 1,84 N/mm2; Ca = 0,92; Cv = 0,74; Ct= 0,9



Lấy số đai là: Z = 2

Chiều rộng bánh đai: 40mm

Tính lực: S0 = σ0.F = 1,4.230 = 322 N/mm

Lực tác dụng lên trục:





* 1. **Bảng giá trị**

Kích thước đai thang như trong bảng sau:

|  |  |
| --- | --- |
| Kí hiệu | O |
| a0 | 8,5 |
| h | 6 |
| a | 10 |
| h0 | 2,1 |
| F(mm2) diện tích | 111 |

**Chương IV: THIẾT KẾ HỘP GIẢM TỐC BÁNH RĂNG NGHIÊNG**

***4.1. Chọn động cơ và công suất động cơ.***

***4.1.1. Chän lo¹i ®éng c¬***

Chän lo¹i ®éng c¬ kh«ng ®ång bé kiÓu lång sãc do rÎ, cÊu t¹o vËn hµnh ®¬n gi¶n nh©t , m¾c trùc tiÕp víi m¹ng xoay chiÒu kh«ng cÇn biÕn ®æi dßng ®iÖn . Lo¹i nµy ®­îc ding réng r·i nhÊt trong c¸c ngµnh c¬ khÝ , thÝ dô nh­ trong c¸c m¸y c«ng cô .

***4.1.2. Chän c«ng suÊt ®éng c¬ ®iÖn***

Theo yªu cÇu cña viÖc thiÕt kÕ lµ ®éng c¬ lµm viÖc ë chÕ ®é dµi h¹n víi phô t¶i thay ®æi nªn ta chän ®éng c¬ sao cho : Trong thêi gian lµm viÖc , ®éng c¬ lóc ch¹y qu¸ t¶i , lóc ch¹y non t¶i mét c¸ch thÝch hîp ®Ó nhiÖt ®é ®éng c¬ ®¹t tíi trÞ sè æn ®Þnh.

có:

P=7792N

V=18m/ph=0,3m/s

Công suất trên trục cuối: Ntruccuoi = V\*P=7792\*0,3= 2338 W

C«ng suÊt ®Þnh møc chung cña ®éng c¬:



- hiÖu suÊt cña truyÒn ®éng :



- hiệu suất tõ ®éng c¬ ra khíp nèi, = 0.99.

- hiệu suất của bộ truyền b¸nh răng trô, = 0,97.

- hiệu suất của một cặp ổ lăn,  = 0,99.

- hiệu suất của bộ truyền xÝch, = 0,97

- hiệu suất của động cơ = 0.97.

 = ηxich. ηbanhrang5. ηolan14. ηdongco . ηkhớpnoi = 0,628

Công suất động cơ:

N= Ntruccuoi **/**ηo. =2338/0.628=3714 W

* *Xác định thông số động cơ.*

Chọn động cơ điện.  
Ta chọn thông số kĩ thuật của động cơ điện như sau:

Như vậy ta sẽ phải chọn động cơ cã c«ng suất định mức ≤ 4(Kw).

Tra b¶ng 2P\_TKCTM\_322 : chän s¬ bé ®éng c¬ ®iÖn che kÝn cã qu¹t giã, kiÓu **A02-41-4** víi mét sè th«ng sè c¬ b¶n :N®c=4 (kW) , n®c=1460 (vg/ph)

Tra b¶ng 8P\_TKCTM\_331: suy ra ®­êng kÝnh trôc ®éng c¬ :d®c=30 mm .

**4.2. Phân phối tỉ số truyền**

***4.2.1. Tỉ số truyền động chung i0.***

TÝnh theo c«ng thức:

.

MÆt kh¸c : i0 = inh . ih

inh - tỷ số truyền của c¸c bộ truyền ngoµi hộp,

inh =ix.ikh  (ix- tỷ số truyền của bộ truyền xÝch,ikh- tỷ số truyền của khíp nèi =1 ).

ih - tỷ số truyền của c¸c bộ truyền trong hộp;

ih = in . ic , Víi in: Tỷ số truyền của bộ truyền cấp nhanh ,chän in=2.

ic: Tỷ số truyền của bộ truyền cấp chậm,chän ic=2.

Ix = 2,4

***4.2.2 LËp b¶ng sè liÖu.***

Trục I:

N1 = Ndm.=4.0,99.0,99 = 3,925 (kW).

n1 = n®c =1460 (v/ph).

M1 = 

Trục II:

N2 = N1.= 3,925.0,97.0,99 = 3,768 (kW).

n2 = 

M2 = 

Trục III:

N3 = N2.  =3,768.0,97.0,99 = 3,618 (kW).

n3 = 

M3 = 

Trục IV:

N4 = N3.=3,618.0,97.0,97 = 3,404 (Kw)

n4 = .

M4 = 

Ta lËp ®­îc b¶ng sè liÖu sau :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Trôc  Th«ng  số | I | | II | | III | | IV |
| n (vg/ph) | N1 = 1460 | | n2 = 730 | | n3 = 365 | | n4 = 152 |
| I | in = 1/2 | | | ic = 1/2 | | ix = 5/12 | |
| N(kW) | N1=3,925 | N2 = 3,768 | | | N3 = 3,618 | | N4 = 3,404 |
| M(Nmm) | M1=2,567.10 | M2=4,928.10 | | | M3=9,466.10 | | M4=21,387.10 |

**4.3. ThiÕt kÕ bé truyÒn b¸nh r¨ng trô r¨ng nghiªng cÊp nhanh**

C¸c sè liÖu:

n1=n®c=1460 vg/ph ; i= 2 ; n2=730 vg/ph ; N2=3,768 kW ;

thêi gian phôc vô T=4 n¨m x 250 ngµy x 2 ca x 7giê =14000 giê .

***4.3.1. Chọn vật liệu chế tạo b¸nh r¨ng vµ c¸ch nhiÖt luyÖn .***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | M¸c thÐp | NhiÖt luyÖn | HB |  |  |
| B¸nh nhá | T45 | Th­êng ho¸ | 180 | 300 | 600 |
| B¸nh lín | T35 | Th­êng ho¸ | 160 | 260 | 500 |

(B¶ng 3-6,3-7,3-8\_TKCTM\_39,40,41).

***4.3.2 X¸c định c¸c ứng suất cho phÐp.***

*øng suÊt tiÕp xóc cho phÐp.*

Do b¸nh r¨ng chÞu t¶I träng thay ®æi nªn sè chu kỳ ứng suất tương đương:

 (CT 3-4\_TKCTM\_42)

Trong ®ã :

c -sè lÇn ¨n khíp cña mét r¨ng khi b¸nh quay 1 vßng, c=1.

Mi,ni,Ti- m«men xo¾n , sè vßng quay trong mét phót vµ tæng sè giê b¸nh r¨ng lµm viÖc ë chÕ ®é I .

Mmax- m«men xo¾n lín nhÊt t¸c dông lªn b¸nh r¨ng .





Do Nt®1>N0=107 ,Nt®2>N0=107 (N0- Sè chu k× c¬ së cña ®­êng cong mái tiÕp xóc)

nªn hÖ sè chu k× øng suÊt tiÕp xóc  .

øng suÊt tiÕp xóc cho phÐp :





(Theo b¶ng 3-9\_TKCTM\_43)

*øng suÊt uèn cho phÐp.*

Răng làm việc một mặt (răng chịu ứng suất thay đổi mạch động).

 (CT 3-5\_TKCTM\_38).

Trong ®ã :

: hệ số tập trung ứng suất ở ch©n răng,;

n -hệ số an toàn,b¸nh r¨ng b»ng thÐp th­êng ho¸ n = 1,5;

-giíi h¹n mái uèn trong chu k× m¹ch ®éng 

- hệ số chu kỳ ứng suất uốn

®­îc tÝnh bëi c«ng thøc :

 ;

N0 : Số chu kỳ cơ sở của đường cong mỏi uốn, cã thể lấy N0 = 5.106.

Ntd : Số chu kỳ ứng suất tương đương.

V× tải trọng thay đổi nªn:

;

m: bậc đường cong mỏi uốn, đối với thÐp th­êng ho¸ hoÆc t«i cải thiện lấy m = 6.



.





Chọn ;

øng suÊt tiÕp xóc cho phÐp :

;



***4.3.3 Chọn sơ bộ hệ số tải trọng Ksb.***

Chọn Ksb = 1,3.

***4.3.4 Chọn hệ số chiều rộng b¸nh răng  .***

Chọn .

***4.3.5 X¸c định Asb.***

 (CT 3-10\_TKCTM\_45)

Trong ®ã : K- hÖ sè t¶i träng .

-HÖ sè ph¶n ¸nh sù t¨ng kh¶ n¨ng t¶I tÝnh theo søc bÒn tiÕp xóc cña b¸nh r¨ng nghiªng so víi b¸nh r¨ng th¼ng , chän =1,2





Chọn Asb = 110 (mm).

***4.3.6 TÝnh vËn tèc vßng v cña b¸nh r¨ng vµ chän cÊp chÝnh x¸c chÕ t¹o b¸nh r¨ng.***

* Vận tốc vßng v:



(CT 3-17\_TKCTM\_46)

* Cấp chÝnh x¸c chÕ t¹o b¸nh r¨ng lµ cấp 8 ; (Bảng 3-11\_TKCTM\_46)

***4.3.7 §Þnh chÝnh x¸c hÖ sè t¶i träng hệ số tải trọng K.***

Hệ số tải trọng K được tÝnh :

K = Ktt.K®

Trong ®ã :

* Ktt- hệ số tập trung tải trọng , do t¶I träng thay ®æi Ktt=

Do  (Bảng 3-12\_TKCTM\_47)

.

* K®- hÖ sè t¶i träng ®éng , K®=1,3 (theo kinh nghiÖm).

Vậy K = 1,04.1,3 = 1,352.

***4.3.8 X¸c ®Þnh m«®un, số răng, chiều rộng b¸nh răng vµ gãc nghiªng cña r¨ng.***

* Chän m«®un :

mn = (0,01  0,02)A = 1,1  2,2 mm . (CT 3-22\_TKCTM\_49).

Lấy mn = 2(mm) theo tiªu chuÈn b¶ng 3-1\_TKCTM\_34

* Sè r¨ng b¸nh dÉn :

 (CT 3-26\_TKCTM\_49).

S¬ bé chän gãc nghiªng 

 lÊy Z1 =36.

* Sè r¨ng b¸nh lín :  .
* TÝnh chÝnh x¸c gãc nghiªng  :

cos (CT 3-28\_TKCTM\_50).



* TÝnh chiÒu réng b¸nh r¨ng :

b = .A= 0,3.110 = 33mm

***4.3.9 Kiểm nghiệm sức bền uốn của răng.***

 (CT 3-34\_TKCTM\_51).

Trong ®ã :

* y - hÖ sè d¹ng r¨ng cña b¸nh ®ang tÝnh , tÝnh y:

Sè r¨ng t­¬ng ®­¬ng cña b¸nh nhá vµ b¸nh lín lµ Z1td vµ Z2td:

 lÊy Z1td=38.

 lÊy Z2td=85.

Theo b¶ng 3-18\_TKCTM\_52 víi hÖ sè dÞch dao 

Ta tra ®­îc : y1­=0,451 ; y2=0,511.

* -HÖ sè ph¶n ¸nh sù t¨ng kh¶ n¨ng t¶I khi tÝnh theo søc bÒn uèn cña b¸nh r¨ng nghiªng so víi b¸nh r¨ng th¼ng , =1,5 .

Kiểm nghiệm sức bền uốn :

Ứng suất uốn tại ch©n răng b¸nh nhỏ:

.

Ứng suất uốn tại ch©n răng b¸nh lớn:



Ta nhận thấy  do ®ã tho¶ m·n sức bền uốn.4.3

***4.3.10 Kiểm nghiệm qu¸ tải.***

KiÓm nghiÖm øng suÊt tiÕp xóc khi qu¸ t¶i

øng suÊt tiÕp xóc cho phÐp khi qu¸ t¶i :

Theo (CT 3-43\_TKCTM\_53)

B¸nh nhá :

B¸nh lín :

KiÓm nghiÖm øng suÊt tiÕp xóc lín nhÊt sinh ra khi qu¸ t¶i :

Ứng suất uốn cho phÐp khi qu¸ tải:

 (CT 3-41\_TKCTM\_53) .

Trong ®ã :

Kqt - Hệ số qu¸ tải

.

M -M«men xoắn danh nghĩa.

Mqt-M«men xoắn qu¸ tải

§èi với b¸nh nhá:

;



Do vậy ta cã:

.

VËy tho¶ m·n ®iÒu kiÖn øng suÊt tiÕp xócqu¸ t¶i ®­îc tho¶ m·n

KiÓm nghiÖm øng suÊt uèn khi qu¸ t¶i

øng suÊt uèn cho phÐp khi qu¸ t¶I

 (CT 3-46\_TKCTM\_52)

B¸nh nhá : 

B¸nh lín : 

KiÓm nghiÖm øng suÊt uèn lín nhÊt sinh ra khi qu¸ t¶i

 ; (CT 3-42\_TKCTM\_52)

Mµ theo trªn ta cã : ; 

Suy ra : 



Ta nhận thấy  do vậy điều kiện ứng suất uèn qu¸ t¶i ®­îc tho¶ m·n.

***4.3.11 C¸c th«ng sè h×nh häc chñ yÕu cña bé truyÒn***

|  |  |
| --- | --- |
| Tªn th«ng số | C«ng thức |
| M« ®un ph¸p | m |
| Sè r¨ng | Z1=36; Z2=72 |
| Gãc ¨n khíp |  |
| Gãc nghiªng |  |
| §­êng kÝnh vßng chia | d1 = 73 mm  d2 = 146mm |
| Kho¶ng c¸ch trôc | A = 110 mm |
| Đường kÝnh vßng đỉnh r¨ng | De1 = d+ 2.mn = 77mm  De2 = d2+ 2.mn = 150 mm |
| Đường kÝnh vßng ch©n r¨ng | Di1 = d- 2,5.m = 67 mm  Di2 = d2- 2,5.m = 139mm |
| ChiÒu réng b¸nh r¨ng | b2 = 38 mm , b1=42 mm . |

***4.3.12 TÝnh lùc t¸c dông lªn trôc.***

Lực vßng : 

Lực hướng t©m : 

(B¸nh răng tiªu chuẩn =200).

Lực dọc trục : 

**4.4. ThiÕt kÕ bé truyÒn b¸nh r¨ng trô r¨ng nghiªng cÊp chËm**

C¸c sè liÖu:

N3=365 vg/ph ; i=12/5 ; n4=152 vg/ph ; N2=3,618 kW ;

thêi gian phôc vô T=4 n¨m x 250 ngµy x 2 ca x 7giê

***4.4.1 Chọn vật liệu chế tạo b¸nh r¨ng vµ c¸ch nhiÖt luyÖn .***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | M¸c thÐp | NhiÖt luyÖn | HB |  |  |
| B¸nh nhá | T45 | Th­êng ho¸ | 180 | 300 | 600 |
| B¸nh lín | T35 | Th­êng ho¸ | 160 | 260 | 500 |

(B¶ng 3-6,3-7,3-8\_TKCTM\_39,40,41).

***4.4.2 X¸c định c¸c ứng suất cho phÐp.***

*øng suÊt tiÕp xóc cho phÐp.*

Do b¸nh r¨ng chÞu t¶I träng thay ®æi nªn sè chu kỳ ứng suất tương đương:

 (CT 3-4\_TKCTM\_42)

Trong ®ã :

c -sè lÇn ¨n khíp cña mét r¨ng khi b¸nh quay 1 vßng, c=1.

Mi,ni,Ti- m«men xo¾n , sè vßng quay trong mét phót vµ tæng sè giê b¸nh r¨ng lµm viÖc ë chÕ ®é I .

Mmax- m«men xo¾n lín nhÊt t¸c dông lªn b¸nh r¨ng .





Do Nt®1>N0=107 ,Nt®2>N0=107 (N0- Sè chu k× c¬ së cña ®­êng cong mái tiÕp xóc)

nªn hÖ sè chu k× øng suÊt tiÕp xóc  .

øng suÊt tiÕp xóc cho phÐp :





(Theo b¶ng 3-9\_TKCTM\_43)

*øng suÊt uèn cho phÐp.*

Răng làm việc một mặt (răng chịu ứng suất thay đổi mạch động).

 (CT 3-5\_TKCTM\_38).

Trong ®ã :

: hệ số tập trung ứng suất ở ch©n răng,;

n -hệ số an toàn,b¸nh r¨ng b»ng thÐp th­êng ho¸ n = 1,5;

-giíi h¹n mái uèn trong chu k× m¹ch ®éng 

- hệ số chu kỳ ứng suất uốn

®­îc tÝnh bëi c«ng thøc :

 ;

N0 : Số chu kỳ cơ sở của đường cong mỏi uốn, cã thể lấy N0 = 5.106.

Ntd : Số chu kỳ ứng suất tương đương.

V× tải trọng thay đổi nªn:

;

m: bậc đường cong mỏi uốn, đối với thÐp th­êng ho¸ hoÆc t«I cải thiện lấy m = 6.



.





Chọn ;

øng suÊt tiÕp xóc cho phÐp :

;



B¸nh nhá : 

B¸nh lín : 

Theo b¶ng 3-9\_TKCTM\_43

øng suÊt uèn cho phÐp :

 (CT 3-5\_TKCTM\_42).

: hệ số tập trung ứng suất ở ch©n răng, ;

n : hệ số an toàn,b¸nh r¨ng b»ng thÐp th­êng ho¸ ,n = 1,5 ;

-giíi h¹n mái uèn trong chu k× m¹ch ®éng 

VËy ;



***4.4.3 Chọn sơ bộ hệ số tải trọng Ksb.***

Ksb = 1,3.

***4.4.4 Chọn hệ số chiều rộng b¸nh răng :*** .

***4.4.5 X¸c định Asb.***

 (CT 3-10\_TKCTM\_45)

chän =1,2





Chọn Asb = 170 mm.

***4.4.6 TÝnh vËn tèc vßng v cña b¸nh r¨ng vµ chän cÊp chÝnh x¸c chÕ t¹o b¸nh r¨ng .***

* Vận tốc vßng v:



(CT 3-17\_TKCTM\_46).

* Cấp chÝnh x¸c chÕ t¹o b¸nh r¨ng lµ cấp 9 ; (Bảng 3-11\_TKCTM\_46).

***4.4.7 §Þnh chÝnh x¸c hÖ sè t¶I träng hệ số tải trọng K.***

Hệ số tải trọng K được tÝnh :

K = Ktt.K® ; (CT 3-19\_TKCTM\_47).

Trong ®ã :

* Ktt- hệ số tập trung tải trọng , do t¶I träng thay ®æi ,Ktt=

Do  ; (Bảng 3-12\_TKCTM\_47).



* K®: HÖ sè t¶i träng ®éng , K®=1,3 (theo kinh nghiÖm).

Vậy K = 1,065.1,3 = 1,385.

***4.4.8 X¸c ®Þnh m«®un, số răng, chiều rộng b¸nh răng vµ gãc nghiªng cña r¨ng.***

* Chän m«®un :

mn = (0,01  0,02)A = 1,7  3,4 mm ; (CT 3-22\_TKCTM\_49).

Lấy mn = 4(mm) theo tiªu chuÈn (B¶ng 3-1\_TKCTM\_34).

* Sè r¨ng b¸nh dÉn :

 (CT 3-26\_TKCTM\_49).

S¬ bé chän gãc nghiªng 

 lÊy Z1 =25.

* Sè r¨ng b¸nh lín :

 lÊy Z2 =60.

* TÝnh chÝnh x¸c gãc nghiªng  :

cos (CT 3-28\_TKCTM\_50).



* TÝnh chiÒu réng b¸nh r¨ng :

b = .A= 0,3.170 = 51 mm.

LÊy b1=76 mm ; b2=72 mm

***4.4.9 Kiểm nghiệm sức bền uốn của răng.***

 (CT 3-34\_TKCTM\_51).

Trong ®ã :

* y - hÖ sè d¹ng r¨ng cña b¸nh ®ang tÝnh , tÝnh y:

Sè r¨ng t­¬ng ®­¬ng cña b¸nh nhá vµ b¸nh lín lµ Z1td và Z2td:





Theo b¶ng 3-18\_TKCTM\_52 víi hÖ sè dÞch dao  tra ®­îc :

y1­=0,451 ; y2=0,499.

* -HÖ sè ph¶n ¸nh sù t¨ng kh¶ n¨ng t¶I khi tÝnh theo søc bÒn uèn cña b¸nh r¨ng nghiªng so víi b¸nh r¨ng th¼ng , =1,5 .

Kiểm nghiệm sức bÒn uèn :

* øng suÊt uèn t¹i ch©n r¨ng b¸nh nhá :

.

* øng suÊt uèn t¹i ch©n r¨ng b¸nh lín :



Ta nhËn thÊy  do ®ã tho¶ m·n søc bÒn uèn

***4.4.10 KiÓm nghiÖm qu¸ t¶i.***

KiÓm nghiÖm øng suÊt tiÕp xóc khi qu¸ t¶i :

* øng suÊt tiÕp xóc cho phÐp khi qu¸ t¶i :

Theo (CT 3-43\_TKCTM\_53)

B¸nh nhá : 

B¸nh lín : 

* KiÓm nghiÖm øng suÊt tiÕp xóc lín nhÊt sinh ra khi qu¸ t¶i :

øng suÊt tiÕp xóc khi qu¸ t¶i

 (CT 3-41\_TKCTM\_53)

Trong ®ã :

Kqt – hÖ sè qu¸ t¶i , .

M – M«men xo¾n

Mqt – M«men xo¾n qu¸ t¶ii

Víi b¸nh nhá

;



Do vËy ta cã:

.

VËy tho¶ m·n ®iÒu kiÖn øng suÊt tiÕp xócqu¸ t¶I ®­îc tho¶ m·n .

KiÓm nghiÖm øng suÊt uèn khi qu¸ t¶i :

* øng suÊt uèn cho phÐp khi qu¸ t¶i

 (CT 3-46\_TKCTM\_52)

B¸nh nhá : 

B¸nh lín : 

* KiÓm nghiÖm øng suÊt uèn lín nhÊt sinh ra khi qu¸ t¶i

 ; (CT 3-42\_TKCTM\_52).

Mµ theo trªn ta cã : ; 

Suy ra 



Ta nhËn thÊy  do vËy ®iÒu kiÖn øng suÊt uèn qu¸ t¶i ®­îc tho¶ m·n.

***4.4.11 C¸c th«ng sè h×nh häc chñ yÕu cña bé truyÒn:***

|  |  |
| --- | --- |
| Tªn th«ng sè | C«ng thøc |
| M« ®un ph¸p | m |
| Sè r¨ng | Z1=25; Z2=60 |
| Gãc ¨n khíp |  |
| Gãc nghiªng |  |
| §­êng kÝnh vßng chia | d1 = 100 mm  d2 = 240 mm |
| Kho¶ng c¸ch trôc | A = 170 mm |
| §­êng kÝnh vßng ®Ønh r¨ng | De1 = d+ 2.mn = 108mm  De2 = d2+ 2.mn = 248mm |
| §­êng kÝnh vßng ch©n r¨ng | Di1 = d- 2,5.m = 90 mm  Di2 = d2- 2,5.m = 230mm |
| ChiÒu réng b¸nh r¨ng | b 2=72 ; b1 = 76 mm |

***4.4.12 TÝnh lùc t¸c dông lªn trôc.***

Lùc vßng : 

Lùc h­íng t©m : 

(B¸nh r¨ng tiªu chuÈn =200)

Lùc däc trôc: 

**Ch­¬ng V: TÝnh thiÕt kÕ trôc ,chän æ , nghiÖm then**

## 5.1. ThiÕt kÕ trôc .

***5.1.1. Chän vËt liÖu .***

Trôc lµm viÖc trong hép gi¶m tèc , chÞu t¶I träng trung b×nh nªn chän vËt liÖu lµ thÐp 45- Th­êng ho¸ .

***5.1.2. TÝnh søc bÒn trôc.***

*a. TÝnh s¬ bé trôc.*

§­êng kÝnh s¬ bé cña trôc

 ; (CT 7 – 2\_TKCTM \_114).

Trong ®ã :

d- ®­êng kÝnh trôc, mm.

N- c«ng suÊt truyÒn, kW.

n-sè vßng quay trong 1 phót cña trôc, v/ph.

C- hÖ sè tÝnh to¸n , phô thuéc vµo, C = 120.

Víi trôc I : Ta cã N = 3,768(kW) ; n = 730 (vg/ph) .

 S¬ bé chän : d1sb =21 mm .

Víi trôc II : Ta cã N = 3,618 (kW) ; n = 365(vg/ph) .

 Sơ bộ chän : d2sb =28 mm .

Víi trôc III : Ta cã N = 3,618 (kW) ; n =365 (vg/ph) .

 S¬ bộ chän : d3sb =36 mm .

Trong ba trÞ sè d1sb , d2sb , d3sb ta lÊy trÞ sè d2sb =28 mm ®Ó chän lo¹i æ bi ®ì cì trung b×nh . tra b¶ng 14P\_tkctm\_339 ta chän ®­îc æ kÝ hiªu 106,chiÒu réng æ B=13mm.

*b. TÝnh gÇn ®óng trôc.*

X¸c ®Þnh s¬ bé kÝch th­íc dµi cña trôc .

a = 10 (mm)-kho¶ng c¸ch tõ mÆt c¹nh cña chi tiÕt quay ®Õn thµnh trong cña hép

c = a=10 (mm) - kho¶ng c¸ch gi÷a c¸c chi tiÕt quay .

B = 13 mm- ChiÒu réng æ l¨n s¬ bé chän cho c¸c lo¹i trôc .

= 15 (mm) – khe hë gi÷a b¸nh r¨ng vµ thµnh trong cña hép.

l= 15 (mm) - kho¶ng c¸ch tõ c¹nh æ ®Õn thµnh trong cña hép .

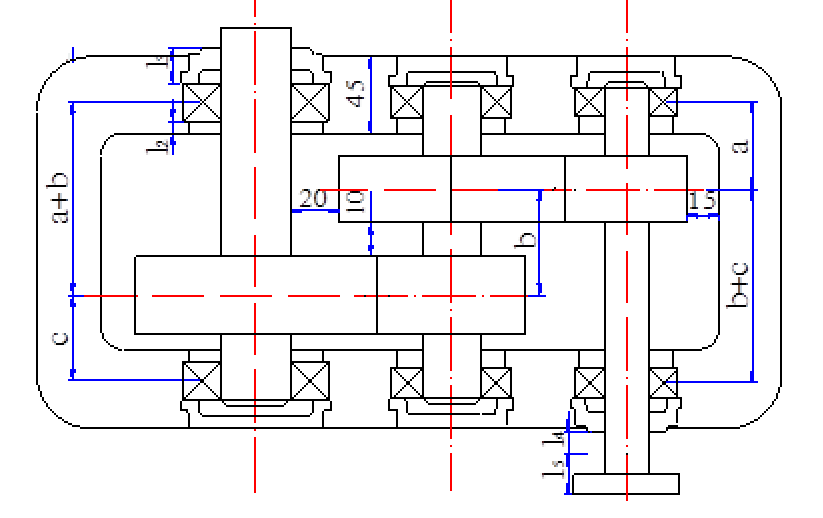
l= 15 (mm) - ChiÒu cao n¾p vµ ®Çu bu l«ng.

l= 10 (mm) - Kho¶ng c¸ch tõ n¾p æ ®Õn mÆt c¹nh cña chi tiÕt quay ngoµi hép .

l=(1,2  1,5)d = 1,5.36 = 54 (mm)- ChiÒu dµi phÇn may¬ l¾p víi trôc

l= 20 (mm) - Khe hë gi÷a trôc vµ b¸nh r¨ng .

ChiÒu dµy n¾p bÝch chç l¾p æ =45 mm.



Tæng hîp c¸c kÝch th­íc ë phÇn trªn ta t×m ®­îc chiÒu dµi c¸c ®o¹n trôc cÇn thiÕt :

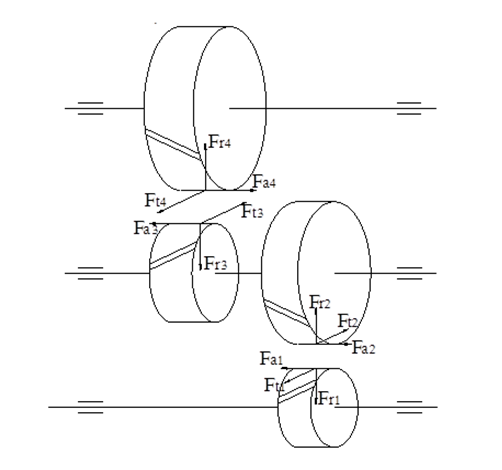
 ;

 ;

;

 ;

TÝnh gÇn ®óng trôc. Ta cã s¬ ®å ph©n tÝch lùc nh­ h×nh vÏ :



***Trôc I :***

****

C¸c lùc t¸c dông :

Ft1 = 585 N ; Fr1 = 223 N ; Fa1 = 183 N ;Mx=12880 Nmm .

§­êng kÝnh b¸nh r¨ng : d = 73 mm ;

+ C¸c kÝch thuíc dµi cña trôc : b+c =105.5 mm ; a= 47.5 mm ;

+ X¸c ®Þnh ®iÓm ®Æt , ph­¬ng , chiÒu cña c¸c lùc t¸c dông lªn trôc , vÞ trÝ c¸c gèi ®ì

nh­ h×nh vÏ trªn.

+ X¸c ®Þnh ph¶n lùc t¹i c¸c gèi tùa :

Trong mÆt ph¼ng yoz, ta cã :









Trong mÆt ph¼ng xoz, ta cã :









+ X¸c ®Þnh m«men uèn vµ tÝnh ®­êng kÝnh trôc t¹i nh÷ng tiÕt diÖn nguy hiÓm :

ë tiÕt diÖn 1-1 :

 ,

trong ®ã 



 §­êng kÝnh truc t¹i tiÕt diÖn 1-1 :

 ; (CT 7-4\_TKCTM\_117).



 ; (CT 7-3\_TKCTM\_117).

(lÊy [] = 50 N/mm- lµ øng suÊt cho phÐp).

chän dI1-1 = 20 mm ;(do trôc cßn lµm r·nh then).

ë tiÕt diÖn 2-2 :

;



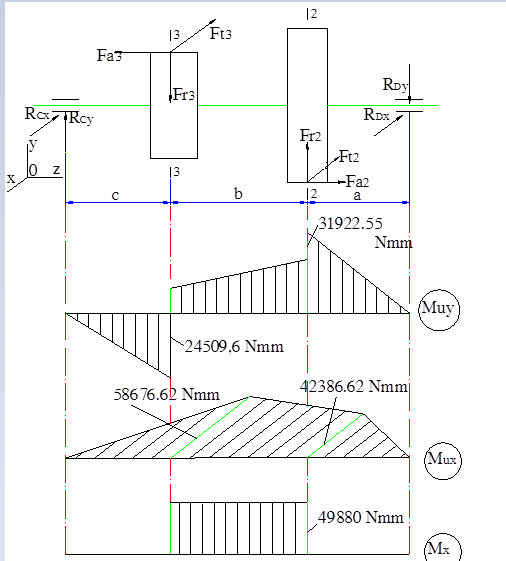
 §­êng kÝnh truc t¹i tiÕt diÖn 2-2:

 ; (CT 7-4\_TKCTM\_117).



 ; (CT 7-3\_TKCTM\_117).

LÊy dI2-2=17 mm , do ®o¹n nµy l¾p víi æ l¨n.



***Trôc II :***

C¸c lùc t¸c dông :

Ft2 = 585 N ; Fr2 = 223 N ; Fa2 = 183 N ;

Ft3 = 1425 N ; Fr3 = 534 N ; Fa3 = 350 ; Mx=49880 Nmm .

§­êng kÝnh b¸nh r¨ng : d2 = 176 mm ; d3=70 mm.

+ C¸c kÝch th­íc dµi cña trôc : b=53mm ;a= 47,5 mm ;c=52,5 mm.

+ X¸c ®Þnh ®iÓm ®Æt , ph­¬ng , chiÒu cña c¸c lùc t¸c dông lªn trôc , vÞ trÝ c¸c gèi ®ì

nh­ h×nh vÏ bªn.

+ X¸c ®Þnh ph¶n lùc t¹i c¸c gèi tùa :

Trong mÆt ph¼ng yoz, ta cã :









Trong mÆt ph¼ng xoz, ta cã :



.

.

+ X¸c ®Þnh m«men uèn t¹i nh÷ng tiÕt diÖn nguy hiÓm :

ë tiÕt diÖn 3-3 :



 §­êng kÝnh truc t¹i tiÕt diÖn 3-3 :

 ; (CT 7-4\_TKCTM\_117).



 ; (CT 7-3\_TKCTM\_117).

(lÊy [] = 50 N/mm- lµ øng suÊt cho phÐp).

chän dII3-3 = 28 mm ;(do trôc cßn lµm r·nh then).

+/ ë tiÕt diÖn 4-4 :



 §­êng kÝnh truc t¹i tiÕt diÖn 4-4 :

 ; (CT 7-4\_TKCTM\_117).

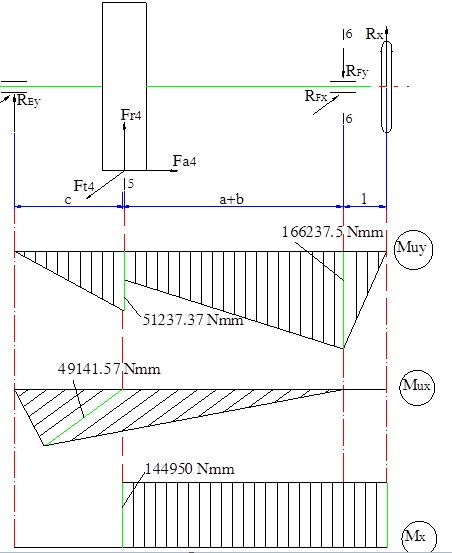


 ; (CT 7-3\_TKCTM\_117).

(lÊy [] = 50 N/mm- lµ øng suÊt cho phÐp).

chän dII4-4 = 25 mm ;(do trôc cßn lµm r·nh then).

***Trôc III :***



C¸c lùc t¸c dông :

Ft4 = 1425 N ; Fr4 = 534 N ; Fa4 = 350 N; Rx=2015 N , Mx=144950 Nmm.

§­êng kÝnh b¸nh r¨ng d4 = 210 mm ;

+ C¸c kÝch th­íc dµi cña trôc : a+b =100,5 mm ;c=52,5 mm ;l=82,5mm.

+ X¸c ®Þnh ®iÓm ®Æt , ph­¬ng , chiÒu cña c¸c lùc t¸c dông lªn trôc , vÞ trÝ c¸c gèi ®ì

nh­ h×nh vÏ bªn.

+ X¸c ®Þnh ph¶n lùc t¹i c¸c gèi tùa :

Trong mÆt ph¼ng yoz, ta cã :









Trong mÆt ph¼ng xoz, ta cã :



.

.

+ X¸c ®Þnh m«men uèn vµ tÝnh ®­êng kÝnh trôc t¹i nh÷ng tiÕt diÖn nguy hiÓm :

ë tiÕt diÖn 5-5 :



 §­êng kÝnh truc t¹i tiÕt diÖn 5-5 :

 ; (CT 7-4\_TKCTM\_117).



 ; (CT 7-3\_TKCTM\_117).

(lÊy [] = 50 N/mm- lµ øng suÊt cho phÐp).

chän dIII5-5 = 38 mm ;(do trôc cßn lµm r·nh then).

ë tiÕt diÖn 6-6 :



 §­êng kÝnh trôc t¹i tiÕt diÖn 6-6 :

 ; (CT 7-4\_TKCTM\_117).



 ; (CT 7-3\_TKCTM\_117).

(lÊy [] = 50 N/mm- lµ øng suÊt cho phÐp).

chän dIII6-6 = 35 mm ;(®­êng kÝnh ngâng trôc l¾p æ).

*c. TÝnh chÝnh x¸c trôc.*

KiÓm nghiÖm l¹i hÖ sè an toµn cña trôc t¹i c¸c tiÕt diÖn nguy hiÓm :

 (\*) (CT 7-5\_TKCTM\_120).

+ n - hÖ sè an toµn .

+ - hÖ sè an toµn chØ xÐt riªng øng suÊt ph¸p ,

 (CT 7-6\_TKCTM\_120).

+ - hÖ sè an toµn chØ xÐt riªng øng suÊt tiÕp ,

 (CT 7-7\_TKCTM\_120).

+ -giíi h¹n mái uèn vµ mái xo¾n øng víi chu k× ®èi xøng:

 lÊy  ;

 lÊy   ;

+ - Biªn ®é øng suÊt ph¸p vµ tiÕp sinh ra t¹i tiÕt diÖn cña trôc .

+ TrÞ sè trung b×nh cña øng suÊt ph¸p vµ tiÕp .

Ta cã trôc quay mét chiÒu nªn øng suÊt ph¸p (uèn) biÕn ®æi theo chu k× ®èi xøng  ; ;

vµ bé truyÒn lµm viÖc mét chiÒu nªn øng suÊt tiÕp (xo¾n) biÕn ®æi theo chu k× m¹nh ®éng :

 ;

ë ®©y W,W0- M«men c¶n uèn vµ m«men c¶n xo¾n cña tiÕt diÖn trôc ,tra b¶ng 7-3b\_TKCTM\_122.

+ HÖ sè xÐt ®Õn ¶nh h­ëng cña trÞ sè øng xuÊt trung b×nh ®Õn søc bÒn mái , ®èi víi thÐp cacbon trung b×nh  vµ .

+ HÖ sè t¨ng bÒn ;

+ - hÖ sè tËp trung øng suÊt thùc tÕ khi uèn vµ khi xo¾n , ; .

(B¶ng 7-8\_TKCTM\_126).

***TÝnh chÝnh x¸c trôc I :***

+ KiÓm nghiÖm t¹i tiÕt diÖn 1-1 :





;

Do víi d=20 tra b¶ng 7-3 kh«ng x¸c ®Þnh ®­îc Wx,W0 nªn:

 ;





 ; ;

 ; (B¶ng 7- 4\_TKCTM\_123).

 ;

Tû sè : ; ;

Do trôc ®­îc l¾p c¨ng víi chi tiÕt th«ng qua then. Do ®ã sinh ra ¸p suÊt trªn bÒ mÆt l¾p ghÐp .Theo b¶ng 7-11\_TKCTM\_128chän kiÓu l¾p trung gian cÊp 3 : T3 cã  . Tra b¶ng 7-10\_TKCTM\_128 cã:

 ;



Thay c¸c gi¸ trÞ vµo (\*), ta cã :

  ; [n] th­êng lÊy tõ 1,5 2,5.

VËy trôc I ®ñ bÒn.

***TÝnh chÝnh x¸c trôc II:***

KiÓm nghiÖm t¹i tiÕt diÖn 3-3 :





;

Do víi d=28 mm tra b¶ng 7-3 x¸c ®Þnh ®­îc );

 ;

;



 ; ;

 ; (B¶ng 7- 4\_TKCTM\_123).

 ;

Tû sè : ; ;

Do trôc ®­îc l¾p c¨ng víi chi tiÕt th«ng qua then. Do ®ã sinh ra ¸p suÊt trªn bÒ mÆt l¾p ghÐp theo b¶ng 7-11\_TKCTM\_128chän kiÓu l¾p trung gian cÊp 3 : T3 cã  . Tra b¶ng 7-10\_TKCTM\_128 cã :

 ;



Thay c¸c gi¸ trÞ vµo (\*), ta cã :

  ; [n] th­êng lÊy tõ 1,5 2,5.

VËy t¹i tiÕt diÖn 3-3 trôc II ®ñ bÒn.

KiÓm nghiÖm t¹i tiÕt diÖn 4-4 :





;

Do víi d=25 tra b¶ng 7-3 kh«ng x¸c ®Þnh ®­îc Wx,W0 nªn :

 ;





 ; ;

 ; (B¶ng 7- 4\_TKCTM\_123).

 ;

Tû sè : ; ;

Do trôc ®­îc l¾p c¨ng víi chi tiÕt th«ng qua then. Do ®ã sinh ra ¸p suÊt trªn bÒ mÆt l¾p ghÐp theo b¶ng 7-11\_TKCTM\_128chän kiÓu l¾p trung gian cÊp 3 : T3 cã  . Tra b¶ng 7-10\_TKCTM\_128 cã :

 ;



Thay c¸c gi¸ trÞ vµo (\*), ta cã :

  ; [n] th­êng lÊy tõ 1,5 2,5.

VËy t¹i tiÕt diÖn 3-3 trôc II ®ñ bÒn.

Nh­ vËy trôc II ®ñ bÒn

***TÝnh chÝnh x¸c trôc III:***

KiÓm nghiÖm t¹i tiÕt diÖn 5-5 :





;

Do víi d=38 mm tra b¶ng 7-3 x¸c ®Þnh ®­îc );

 ;

;



 ; ;

 ; (B¶ng 7- 4\_TKCTM\_123).

 ;

Tû sè : ; ;

Do trôc ®­îc l¾p c¨ng víi chi tiÕt th«ng qua then. Do ®ã sinh ra ¸p suÊt trªn bÒ mÆt l¾p ghÐp theo b¶ng 7-11\_TKCTM\_128chän kiÓu l¾p trung gian cÊp 3 : T3 cã  . Tra b¶ng 7-10\_TKCTM\_128 cã :

 ;



Thay c¸c gi¸ trÞ vµo (\*), ta cã :

  ; [n] th­êng lÊy tõ 1,5 2,5.

VËy t¹i tiÕt diÖn 5-5 trôc III ®ñ bÒn .

KiÓm nghiÖm t¹i tiÕt diÖn 6-6 :





;

Do víi d=35 mm tra b¶ng 7-3 x¸c ®Þnh ®­îc );

 ;

;



 ; ;

 ; (B¶ng 7- 4\_TKCTM\_123).

 ;

Tû sè : ; ;

Do trôc ®­îc l¾p c¨ng víi chi tiÕt th«ng qua then. Do ®ã sinh ra ¸p suÊt trªn bÒ mÆt l¾p ghÐp theo b¶ng 7-11\_TKCTM\_128chän kiÓu l¾p trung gian cÊp 3 : T3 cã  . Tra b¶ng 7-10\_TKCTM\_128 cã

 ;



Thay c¸c gi¸ trÞ vµo (\*), ta cã :

  ; [n] th­êng lÊy tõ 1,5 2,5.

VËy t¹i tiÕt diÖn 6-6 trôc III ®ñ bÒn .

Trôc III ®ñ bÒn

## 5.2. NghiÖm then.

***Trôc I***

***Trôc II.***

§­êng kÝnh trôc l¾p then .Theo b¶ng 7-23\_TKCTM\_143 , ta chän then b»ng cã kÝch th­íc : b=8 ; h=7 ; t=4 ; t1=3,1 ; k3,5 .

LÊy chiÒu dµi lµm viÖc cña then lµ l=30 mm (do chiÒu réng b¸nh r¨ng lµ b = 33).

KiÓm nghiÖm søc bÒn dËp :

 ; (B¶ng 7- 20\_TKCTM\_142).



tho¶ m·n søc bÒn dËp .

KiÓm nghiÖm søc bÒn c¾t :

 ; (B¶ng 7- 21\_TKCTM\_142).

 .

tho¶ m·n søc bÒn c¾t .

§­êng kÝnh trôc l¾p then ****.Theo b¶ng 7-23\_TKCTM\_143 , ta chän then b»ng cã kÝch th­íc : b=8 ; h=7 ; t=4 ; t1=3,1 ; k3,5 .

LÊy chiÒu dµi lµm viÖc cña then lµ l=44mm(do chiÒu réng b¸nh r¨ng lµ b = 33).

KiÓm nghiÖm søc bÒn dËp :

 ; (B¶ng 7- 20\_TKCTM\_142).



tho¶ m·n søc bÒn dËp .

KiÓm nghiÖm søc bÒn c¾t :

 ; (B¶ng 7- 21\_TKCTM\_142).

 .

tho¶ m·n søc bÒn c¾t .

***Trôc III***

§­êng kÝnh trôc l¾p then .Theo b¶ng 7-23\_TKCTM\_143 , ta chän then b»ng cã kÝch th­íc : b=12 ; h=8 ; t=4,5 ; t1=3,6 ; k4,4 .LÊy chiÒu dµi lµm viÖc cña then lµ l=32 mm.

KiÓm nghiÖm søc bÒn dËp :

 ; (B¶ng 7- 20\_TKCTM\_142).



tho¶ m·n søc bÒn dËp .

KiÓm nghiÖm søc bÒn c¾t :

 ; (B¶ng 7- 21\_TKCTM\_142).

 .

tho¶ m·n søc bÒn c¾t .

## 5.3. Chän æ .

C¸c trôc I, II, III cã lùc däc trôc t¸c dông nªn ta chän æ bi ®ì chÆn .

***Trôc I.***

S¬ ®å chän æ :



Dù kiÕn chän tr­íc gãc (KiÓu36000).

C¸c th«ng sè liªn quan trªn ®o¹n trôc l¾p æ :

n =1460 vg/ph ; d=17mm ; h= 14000 giê ;

Fa1=183 N ; RAx=181,62 N ; RAy=95,55N ;RBx=403,38 N ;RBy=127,45 N.





HÖ sè kh¶ n¨ng lµm viÖc :

C = Q.(n.h) C ; (CT8-1\_TKCTM\_158).

víi n = 1460 (vßng/phót) ;h = 14000giê ;

Q- t¶i träng t­¬ng ®­¬ng ; Q = ( , trong ®ã:

m = 1,5 –hÖ sè chuyÓn tõ t¶I träng däc trôc vÒ t¶I träng h­íng t©m..

k = 1,1 – hÖ sè t¶i träng ; (B¶ng 8-3\_TKCTM\_162).

k = 1 – hÖ sè nhiÖt ®é( lµm viÖc d­íi 100)(B¶ng 8-4\_TKCTM\_162).

k = 1 - vßng trong cña æ quay , (B¶ng 8-5\_TKCTM\_162).

At- tæng lùc däc trôc :



Víi s¬ ®å nh­ h×nh vÏ At>0 nªn chØ cã æ t¹i B chÞu lùc däc trôc .

QA = (1.20,522+ 1,5.0).1.1,1 =22,5742(daN) .

QB = (1.42,3 + 1,5.10,182).1.1,1 =63,33(daN) .

V× QB>QA chän æ cho gèi ®ì B, cßn gèi ®ì ë A lÊy cïng kÝch th­íc víi æ cña gèi ®ì B ®Ó tiÖn cho viÖc chÕ t¹o vµ l¾p ghÐp.

Suy ra : C = Q.(n.h) = 63,33.(1450.14000) = 9859,58.

Tra b¶ng 17P\_TKCTM\_347 :

Chän ®­îc æ kÝ hiÖu **36203** cã ®­êng kÝnh trong d = 17 mm

.HÖ sè kh¶ n¨ng lµm viÖc Cb¶ng=14000 >C .

***Trôc II***

S¬ ®å chän æ :



Dù kiÕn chän tr­íc gãc (KiÓu36000).

C¸c th«ng sè liªn quan trªn ®o¹n trôc l¾p æ :

n =362,5vg/ph ; d=20 mm ; h= 9200 giê;

RCx=1117,65 N ; RCy=466,85 N ;RDx=892,35N ;RDy=155,85 N.





HÖ sè kh¶ n¨ng lµm viÖc :

C = Q.(n.h) Cb¶ng  (CT8 –1\_TKCTM\_158).

Q- t¶i träng t­¬ng ®­¬ng :

Q = ( ;trong ®ã:

m = 1,5-hÖ sè chuyÓn tõ t¶i träng däc trôc vÒ t¶i träng h­íng t©m..

k = 1,1- hÖ sè t¶i träng ; (B¶ng 8-3\_TKCTM\_162).

k = 1- hÖ sè nhiÖt ®é( lµm viÖc d­íi 100) (B¶ng 8-4\_TKCTM\_162).

k = 1- vßng trong cña æ quay , (B¶ng 8-5\_TKCTM\_162).

At- tæng lùc däc trôc :



Víi s¬ ®å nh­ h×nh vÏ At<0 nªn chØ cã æ t¹i C chÞu lùc däc trôc .

QC = (1.121,124+ 1,5.5,316).1.1,1 =129,098 (daN) .

QD = (1.90,586 + 1,5.0).1.1,1 = 99,6446 (daN) .

V× QC>QD chän æ cho gèi ®ì C, cßn gèi ®ì ë D lÊy cïng kÝch th­íc víi æ cña gèi ®ì C ®Ó tiÖn cho viÖc chÕ t¹o vµ l¾p ghÐp.

Suy ra : C = Q.(n.h) = 129,098.(362,5.14000) = 13260,2

Tra b¶ng 17P\_TKCTM\_347 , Chän ®­îc æ kÝ hiÖu **36304** cã ®­êng kÝnh trong d = 20 mm .HÖ sè kh¶ n¨ng lµm viÖc Cb¶ng=18000 >C .

***Trôc III***

S¬ ®å chän æ :



Dù kiÕn chän tr­íc gãc (KiÓu36000).

C¸c th«ng sè liªn quan trªn ®o¹n trôc l¾p æ :

n =120,82 vg/ph ; d=35 mm ; h= 14000 giê;

REx= 936,03 N ; REy= 9785,95 N ;RFx= 488,97 N ;RFy= 3524,95 N.





HÖ sè kh¶ n¨ng lµm viÖc :

C = Q.(n.h) Cb¶ng (CT8 –1\_TKCTM\_158)

Q- t¶i träng t­¬ng ®­¬ng ;

Q = ( , trong ®ã:

m = 1,5-hÖ sè chuyÓn tõ t¶i träng däc trôc vÒ t¶i träng h­íng t©m..

k = 1,1- hÖ sè t¶i träng ; (B¶ng 8-3\_TKCTM\_162).

k = 1-hÖ sè nhiÖt ®é( lµm viÖc d­íi 100); (B¶ng 8-4\_TKCTM\_162).

k = 1- vßng trong cña æ quay , (B¶ng 8-5\_TKCTM\_162).

At- tæng lùc däc trôc :



Víi s¬ ®å nh­ h×nh vÏ At<0 nªn chØ cã æ t¹i E chÞu lùc däc trôc .

QE = (1.135,227 + 1,5.47,24).1.1,1 =226,69 (daN) .

QF = (1.355,870 + 1,5.0).1.1,1 = 391,457 (daN) .

V× QF>QE chän æ cho gèi ®ì F, cßn gèi ®ì ë E lÊy cïng kÝch th­íc víi æ cña gèi ®ì F ®Ó tiÖn cho viÖc chÕ t¹o vµ l¾p ghÐp.

Suy ra : C = Q.(n.h) = 391,457.(120,83.14000) = 28918,496 .

Tra b¶ng 17P\_TKCTM\_347 , Chän ®­îc æ kÝ hiÖu **36207** cã ®­êng kÝnh trong d = 35 mm. HÖ sè kh¶ n¨ng lµm viÖc Cb¶ng=35000 >C.

## 5.4. Kết cấu vỏ hộp giảm tốc.

Chỉ tiêu của vỏ hộp giảm tốc là độ cứng cao và khối lượng nhỏ.

Chọn vật liệu để đúc hộp giảm tốc là gang xám có kí hiệu GX 15-32. Chọn bề mặt ghép nắp và thân đi qua tâm trục để việc lắp ghép được dễ dàng

Các kích thước cơ bản được trình bày ở trang sau.

|  |  |
| --- | --- |
| Tên gọi | Biểu thức tính toán |
| Chiều dày: Thân hộp, δ  Nắp hộp, δ1 | δ = 0,03.a + 3 = 0,03.235 + 3 = 10 mm > 6mm  δ1 = 0,9. δ = 0,9. 10 = 9 mm |
| Gân tăng cứng: Chiều dày, e  Chiều cao, h  Độ dốc | e =(0,8 ÷ 1)δ = 8 ÷ 10, chọn e = 8 mm  h < 5.δ = 50 mm  Khoảng 2o |
| Đường kính:  Bulông nền, d1  Bulông cạnh ổ, d2  Bulông ghép bích nắp và thân, d3  Vít ghép lắp ổ, d4  Vít ghép lắp cửa thăm dầu, d5 | d1 = 0,04.a+10 = 0,04.235 + 10 =19,4  ⇒ d1 =M20  d2 = 0,7.d1 = 0,7. 20 = M14  d3 = (0,8÷ 0,9).d2 ⇒ d3 = M12  d4 = (0,6 ÷ 0,7).d2 ⇒ d4 = M10  d5 =( 0,5 ÷ 0,6).d2 ⇒ d5 = M8 |
| Mặt bích ghép nắp và thân:  Chiều dày bích thân hộp, S3  Chiều dày bích náp hộp, S4  Bề rộng bích nắp hộp, K3 | S3 =(1,4 ÷ 1,5) d3 , chọn S3 =17 mm  S4 = ( 0,9 ÷ 1) S3 = 15 mm  K3 = K2 – ( 3÷5 ) mm = K2 = 45 mm |
| Kích thước gối trục:  Đường kính ngoài và tâm lỗ vít, D3, D2  Bề rộng mặt ghép bulông cạnh ổ: K2  Tâm lỗ bulông cạnh ổ: E2  k là khoảng cách từ tâm bulông đến mép lỗ  Chiều cao h | Định theo kích thước nắp ổ  K2 =E2 + R2 + (3÷5) mm = 23 + 18 + 3 = 45mm  E2= 1,6.d2 = 1,6 . 14 = 23 mm.  R2 = 1,3 . d2 = 1,3. 14 = 18 mm  k ≥ 1,2.d2­­ =19,2  ⇒ k = 26 mm  h: phụ thuộc tâm lỗ bulông và kích thước mặt tựa |
| Mặt đế hộp:  Chiều dày: Khi không có phần lồi S1  Bề rộng mặt đế hộp, K1 và q | S1 = (1,3 ÷ 1,5) d1 ⇒ S1 = 26 mm  K1 ≈ 3.d1 ≈ 3.20 = 54 mm  q = K1 + 2δ = 44 + 2.10 = 74 mm; |
| Khe hở giữa các chi tiết:  Giữa bánh răng với thành trong hộp  Giữa đỉnh bánh răng lớn với đáy hộp  Giữa mặt bên các bánh răng với nhau. | Δ ≥ (1 ÷ 1,2) δ ⇒ Δ = 10 mm  Δ1 ≥ (3 ÷ 5) δ ⇒ Δ1 = 50 mm  Δ2 ≥ δ = 10 mm |
| Số lượng bulông nền Z | Z = ( L + B ) / ( 200 ÷ 300) ≈ 1008/ 200 = 5,04 chọn Z = 6  Lvà B : Chiều dài và rộng của hộp |

## 5.5. Các chi tiết phụ

a.Chốt định vị

dựa vào bảng 18-4b[II]/91 ta chọn đường kính chốt định vị là d = 7 mm

chiều dài chốt định vị là l = 36 (mm)

b. Chọn cửa thăm đầu

Theo bảng 18.5[II]/92 ta chọn cửa thăm dầu có A = 100 mm , vít M 8 ,

số lượng vít là 4 ,

B = 75 mm , K = 87 mm, A1  = 150 mm , B1  = 100 mm , R = 12 mm ,C= 125 mm

c. Nút tháo dầu

Hình dạng và kích thước nút tháo dầu trụ tra theo bảng 18.7 [II]/93 ta chọn M 16 ×1,5

với b = 12 , m = 8 , f = 3 , L = 23 , c = 2 , q = 13,8 , D = 26 , S = 17 , D0  = 19,6

d.Nút thông hơi

theo bảng 18.6 [II]/93 ta chọn nút M27×2 với thông số

B = 15 , C = 30 , D = 15 , E = 45, G = 36 , H = 32, I = 6 , K = 4 , L = 10, M = 8,

N = 22 , O = 6 , P = 32, Q = 18 , R = 36 ,S = 32.

**Ch­¬ng VI . TÝnh khíp nèi**

**6.1. Chän khíp nèi cho trôc ®éng c¬ nèi víi trôc 1.**

* Do ®éng c¬ vµ vµ hép gi¶m tèc ®Òu ®­îc l¾p trªn bÖ m¸y nªn viÖc l¾p ghÐp sao cho trôc ®éng c¬ vµ trôc1 trong hép gi¶m tèc ®ång t©m ngau lµ kh¸ phøc t¹p .

§Ó ®¶m b¶o truyÒn m«men xo¾n tõ trôc ®éng c¬ sang trôc 1 cña hép gi¶m tèc ®­îc æ ®Þnh ta chän khíp nèi gi÷a hai trôc lµ nèi trôc vßng ®µn håi .



* Khíp nèi trôc ®µn håi cã ­u ®iÓm :
* Cã bé phËn ®µn håi (dïng chèt cã bäc vßng ®µn håi b»ng cao su) nªn lµm gi¶m va ®Ëp , chÊn ®éng ,®Ò phßng céng h­ëng do dao ®éng xo¾n g©y ra vµ bï l¹i ®é lÖch trôc.
* CÊu t¹o ®¬n gi¶n ,dÔ chÕ t¹o vµ gi¸ rÎ
* Dïng ®Ó truyÒn m«men xo¾n nhá vµ trung b×nh .

**6.2. TÝnh khíp nèi .**

***6.2.1. M«men xo¾n truyÒn qua nèi trôc:***

Mx=25670 Nmm.(b¶ng ph©n phèi tØ sè truyÒn)

***6.2.2. M«men tÝnh:***

Mt=K.Mx=1,25.25670=32088 Nmm.

víi K= 1,25 lµ hÖ sè t¶i träng ®éng (B¶ng 9-1\_TKCTM\_222).

***6.2.3. Chän kÝch th­íc khíp nèi:***

Theo trÞ sè m«men tÝnh vµ ®­êng kinh trôc (d=36 mm) ta chän kÝch th­íc nèi trôc

Theo b¶ng 9-11\_TKCTM\_234 :d=36mm, D=140,d0=28mm ,l82mm ,c=2mm ,

D0=D- d0-14 = 140-28-14=98 mm .

KÝch th­íc cña chèt dc=14 mm, lc=33 mm, ren M10 , sè chèt Z=6.

KÝch th­íc vßng ®µn håi :®­êng kÝnh ngoµi=27 mm, chiÒu dµi llv=28 mm .

***6.2.4. Chän vËt liÖu.***

Nèi trôc lµm b»ng gang Cч21-40 ;

Chèt b»ng ThÐp 45- th­êng ho¸ , vßng ®µn håi b»ng cao su .

* øng suÊt dËp cho phÐp cña vßng cao su  ;
* øng suÊt uèn cho phÐp cña vßng cao su  ;

***6.2.5. KiÓm nghiÖm søc bÒn***

* KiÓm nghiÖm søc bÒn dËp cña vßng cao su

 ; (CT 9-22\_TKCTM\_234);

VËy tho¶ m·n ®iÒu kiÖn søc bÒn dËp cña vßng cao su .

* KiÓm nghiÖm søc bÒn uèn cña chèt :

 (CT 9-23\_TKCTM\_234);

 .

VËy tho¶ m·n ®iÒu kiÖn søc bÒn uèn

**Chương VII: THIẾT KẾ CÁC BỘ TRUYỀN NGOÀI HỘP GIẢM TỐC.**

**7.1. Xác định cặp bánh răng ăn khớp bộ truyền ngoài hộp giảm tốc.**

TÝnh theo c«ng thức:

Công suất trên trục quả lô thứ nhất I:

Quả lô chủ động: Nlcđ = NII. η2ổ lăn = 2929.0,99 =2870

Quả lu to di động: Nlkdđ = Nlcđ.ηBr.η2ô lăn = 2870.0,97.0,992 = 2728

Quả lô con di động: Nl = Nldđ.ηxích.ηổ lăn = 2728.0,97.0,992 = 2594

Quả lô con cố định: Nlc = Nl.ηBr.ηổ lăn = 2594.0,97.0,99 = 2,466

Ncuối = 2466 W > 2338 Wtính (T/M).

***Thiết Kế Bộ Truyền Bánh Răng Trụ***

* Cặp bánh răng ăn khớp thứ 1 có tỉ số truyền i1 = Z1/Z2 = 1

+ Mô đun m = 5

+ Số răng Z1 = Z2 = 30 răng

+ Đường kính vòng chia: Dc = m.Z1 = 5.30 = 150mm

+ Đường kính vòng đỉnh răng: De = m.Z1 + 2.m = 5.30 + 2.5 = 160mm

+ Đường kính vòng chân răng: Di = m.Z1 – 2.5.m = 5.30 -2,5.5 = 137,5mm

+ Khoảng cánh trục: A = 150mm

+ Góc ăn khớp α = 200

+ Chiều rộng bánh răng: ψ = 0,3.150 =45mm

* Cặp bánh răng ăn khớp thứ 2 có tỉ số truyền i2 = Z1/Z2 = 1

+ Mô đun m = 10

+ Số răng Z1 = Z2 = 12 răng

+ Đường kính vòng chia: Dc = m.Z1 = 9.12 = 108mm

+ Đường kính vòng đỉnh răng: De = m.Z1 + 2.m = 9.12 + 2.9 = 126mm

+ Đường kính vòng chân răng: Di = m.Z1 – 2.5.m = 9.12 -2,5.10 = 75mm

+ Khoảng cánh trục: A = 108mm

+ Góc ăn khớp α = 200

+ Chiều rộng bánh răng: ψ = 0,3.108 =33mm

Thiết kế bộ truyền bánh răng trụ răng thẳng với các thông số sau: N=3,404(Kw) , n1=152 (v/p), i=3,5. Thời gian tổng T∑ =15000(h)

### *A, Chọn vật liệu làm bánh răng*

Bánh nhỏ : Thép 45 thường hóa có:

σb = 600 MPa ;σch  = 300 Mpa; HB = 200 (HB); σ-1 = 258

Bánh lớn : Thép 35, thường hóa có:

σb = 480 Mpa ;σch  = 240 Mpa; HB = 2180(HB); σ-1 = 206,4

### *B,Xác định ứng suất tiếp xúc và ứng suất uốn cho phép.*

1. Ứng suất tiếp xúc cho phép

* Số chu kỳ tương đương của bánh lớn

Ntđ2 60.u.n3.T = 60.1.41,152.15000 = 19,2.107 > 107

u=1: số lần ăn khớp của 1 răng khi bánh răng quay 1 vòng

* Số chu kỳ tương đương của bánh nhỏ

Ntđ1 = i.Ntđ2 = 1.1,92.107 = 1,92.107 > 107

Do vậy hệ số chu kỳ ứng suất K’N của cả 2 bánh răng đều bằng 1

Theo bảng 3-9 TKCTM : [σ]N0tx = 2,6.HB

* Ứng suất tiếp xúc cho phép của bánh lớn

[σ]tx2 = [σ]N0tx . K’N = 2,6.180.1=468 (N/mm)

* Ứng suất tiếp xúc cho phép của bánh nhỏ

[σ]tx1 = [σ]N0tx . K’N = 2,6.200.1 = 520 (N/mm)

Để tính sức bền ta dùng trị số nhỏ [σ]tx2 =468(N/mm)

Lấy hệ số an toàn n = 1,5; hệ số tập trung ứng suất ở chân răng Kσ = 1,8

1. Ứng suất uốn cho phép

* Ứng suất uốn cho phép của bánh nhỏ

[σ]u1 = 

* Ứng suất uốn cho phép của bánh lớn

[σ]u2 = 

Sơ bộ lấy hệ số tải trọng K

K= Ktt.Kđ = 1,3

Chọn hệ số tải trọng bánh răng



### *C, Tính vận tốc vòng bánh răng và chọn cấp chính xác chế tạo bánh răng*

* Vận tốc vòng



Theo bảng 3-11 TKCTM chọn cấp chính xác là cấp chính xác 9

### *D, Xác định chính xác hệ sô tải trọng K*

Đối với các bộ truyền có khả năng chạy mòn( HB ≤ 350; v<15m/s) tải trọng không thay dổi Ktt = 1; theo bảng 3-13 TKCTM ta có Kđ = 1,1

Vậy hệ số tải trọng

K = Ktt..Kđ = 1.1,1=1,1

### *E, Tính lực tác dụng lên bộ truyền*

* Lực vòng



* Lực hướng tâm

Pr = P.tgα =213780.tg20˚ = 77809 (N)

**7.2. Thiết kế bộ truyền xích.**

***7.2.1. Chọn loại xÝch.***

Vận tốc lµm việc của xÝch nhỏ hơn 10 m/s do đã ta dïng xÝch ống con lăn.

***7.2.2. X¸c ®ịnh số răng đĩa xÝch.***

Tra b¶ng 6-3\_TKCTM\_105 víi ix=2,25 ta chọn số răng đĩa xÝch nhỏ Z1 = 14.

Suy ra số răng đĩa xÝch lớn Z2 = ix.Z1 = 2,4.14 = 33,6 (CT 6-5\_TKCTM\_106), chän Z2=34.

***7.2.3. Định bước xÝch t .***

X¸c định hệ số điều kiện sử dụng k :

k = k®.kA.k0.k®c.kb.kc.

Trong đã:

K®- hệ số xÐt đến tÝnh chất của tải trọng ngoµi. Tải trọng ªm nªn k® = 1.

kA- hệ số xÐt đến chiều dµi xÝch. Chọn A = 40.t nªn kA = 1.

k0 - hệ số xÐt đến c¸ch bố trÝ bộ truyền, đường nối hai t©m đĩa xÝch lµm với đường nằm ngang một gãc nhỏ hơn 600 nªn k0 = 1;

k®c- hệ sè xÐt đến khả năng điều chỉnh lực căng xÝch, trục cã thể điều chỉnh được k®c = 1;

kb- hệ số cột đến điều kiện bôi trơn, bôi trơn gián đoạn kb = 1.

kc- hệ số cột đến chế độ làm việc của bộ truyền, làm việc 2 ca kc = 1,25

Vậy k = 1.1.1.1.1.1.1,25 = 1,25.

X¸c định c«ng suất tÝnh to¸n của bộ truyền xÝch Nt:

Nt = k.kz.kn.N

Trong đã:

N : C«ng suất danh nghĩa .

kz: hệ số răng đĩa xÝch, .

kn: hệ số vßng quay đĩa dẫn, 

Vậy Nt = 1,25.1,786.0,548.3,618 =4,426 (kW).

Theo bảng 6-4\_TKCTM\_106 :

Chän [N] = 5 (kW) để tho¶ m·n Nt [N],bước xÝch t = 19,05 (mm), diÖn tÝch b¶n lÒ xÝch F =51,3 ­­­

KiÓm nghiÖm sè vßng quay cña ®Üa xÝch dÉn theo ®iÒu kiÖn : ,

Trong ®ã ngh- sè vßng quay giíi h¹n phô thuéc vµo b­íc xÝch vµ sè r¨ng ®Üa xÝch , theo bảng 6-5\_TKCTM\_107 chän ngh=1350 (vg/ph) .

Ta thấy ngh >n3.

Tra b¶ng 6-1\_TKCTM\_103 ,x¸c ®Þnh c¸c kÝch th­íc chñ yÕu cña xÝch èng con l¨n mét d·y lµ :

C=12,70 mm, D=11,91 mm, l1=30.6m, d=5,96 mm, b=18,08 mm, l=17,75 mm.

***7.2.4. X¸c ®ịnh khoảng c¸ch trục và số mắt xÝch.***

Chọn A = 40t (CT 6-13\_TKCTM\_108).

Số mắt xÝch X:

 (CT 6-4\_TKCTM\_102).



Chọn X = 105mm.

Kiểm nghiệm số lần va đập u cña b¶n lÒ xÝch trong 1 gi©y:



Thay sè ®­îc :



Theo bảng 6-7 \_TKCTM\_109 ta cã [u] =45.

Tho¶ m·n ®iÒu kiÖn u[u].

TÝnh chÝnh x¸c khoảng c¸ch trục A theo CT 6-3\_TKCTM\_102:





Để xÝch khỏi chịu lực căng qu¸ lớn, phải rót bớt khoảng c¸ch trục A ®· tÝnh được 1 khoảng .

Chọn .

Vậy A = 236,26 – 0,7= 235 mm.

LÊy A = 235mm.

***7.2.5. §­êng kÝnh vßng chia ®Üa xÝch.***

§­êng kÝnh vßng chia đĩa dẫn:



§­êng kÝnh vßng chia ®Üa bị dẫn:



***7.2.6. TÝnh lùc t¸c dông lªn trôc.***

;

Trong ®ã : kt-hÖ sè xÐt ®Õn t¸c dông cña träng l­îng xÝch lªn trôc, bé truyÒn n»m ngang nªn kt = 1,15 .



**Chương VIII: THIẾT KẾ KHUNG, LẮP CÁC CƠ CẤU MÁY.**

**8.1. Thiết kế khung máy.**

Vật liệu chế tạo khung máy: Thép phôi V100x100x7mm  
*Yêu cầu chung về khung máy:*  
Khung máy phải đảm bảo về:  
+ Đảm bảo về sức chịu tải trọng: trọng lượng các chi tiết, lực tác dụng lên  
khung...  
+ Đảm bảo chịu lực tác dụng giữa các cơ cấu : chịu các lực kéo, nén, uốn khi  
máy hoạt động  
+ Đảm bảo về mặt mỹ thuật.  
*Yêu cầu kỹ thuật:*  
Khung máy là khung hàn:  
+ Mối hàn phải đảm bảo: không có hiện tượng nứt, rỗ, ngậm xỉ, cháy bề mặt...  
+Khung máy được làm bằng thép định hình  
+Đảm bảo kích thước yêu cầu của khung máy  
+Làm sạch gỉ hàn và vệ sinh sạch sẽ trước khi phun sơn chống rỉ cho khung  
máy.

+Tấm thép được bắt vào khung máy bằng bu lông để đặt động cơ, hộp giảm tốc lên.

*Cấu tạo khung máy:*

****

**8.2. Thiết kế cơ cấu chuyển động.**  
*Nguyên tắc chuyển động:*  
Sử dụng giữa chuyển động quay của các cặp quả lô để tạo ra chuyển động kéo và nắn thép tang.  
Dây thép được luồn qua lỗ dẫn 1hướng sau đó luồn qua các rãnh của các cặp quả lô rồi đi qua 1 lỗ dẫn hướng tiếp theo, cuối cùng tới cặp quả lô nhỏ φ100 thép được nắn thẳng tương đối  
*Yêu cầu kĩ thuật.*  
*-* Đối với các khớp nối, ổ bi, phải đảm bảo độ không đảo khi lắp trục của máy là 0.05mm.  
*-* Đối với các cặp lô, phải đảm bảo độ đồng tâm nhất định khi lắp vào trục có ổ bi đỡ

**8.3. Cụm chi tiết máy:**

***8.3.1. Cụm chi tiết dẫn hướng*:**



*Cụm chi tiết dẫn hướng phía trước*

Đây là giai đoạn đầu của quá trình nắn thép, cụm dẫn này khi đưa thép vào sẽ dẫn hướng cho đầu đoạn thép đi tới rãnh cặp lô.

**

*Cụm chi tiết dẫn hướng ở giữa*

Đây là giai đoạn mà thép đã được nắn thẳng trước đó và được đưa qua cụm dẫn hướng này tới cặp lô cuối.

***8.3.2. Cụm đỡ ổ lăn, trục làm việc của cơ cấu nắn thép:***

**

Cụm này được lắp với với khung máy, giữ ổ lăn, điều chỉnh, tự lựa ổ lăn tịnh tiến hoặc giữ nguyên vị trí .

**Chương IX: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU MỞ RỘNG**  
**9.1. Kết luận.**  
Sau một thời gian nghiên cứu đề tài, với sự giúp đỡ tận tình của thầy Đinh Văn  
Hiển, đề tài đã đạt được kết quả sau:  
Đề tài đã tính toán thiết kế hệ thống nắn thẳng thép hoàn chỉnh từ φ6 đến φ10  
Tính toán thiết kế thành công cơ cấu dẫn hướng cho đoạn thép cong.

**9.2. Hướng nghiên cứu mở rộng.**  
Do thời gian có hạn, cùng với kiến thức chuyên môn còn hạn chế chúng em chưa thực hiện được hết các ý tưởng của mình để làm được mô hình máy.  
Chúng em mong muốn các bạn khóa sau sẽ tiếp tục triển khai đề tài này để hoàn thiện một số khả năng của máy như sau:  
*-* Khả năng công nghệ của máy không chỉ nắn thẳng được các loại thép kích thước nhỏ từ φ6 - φ10 mà còn có thể nắn thẳng được các loại thép kích thước lớn hơn…   
*-* Cơ cấu đưa thép vào được tự động hóa mà không cần dùng tay đưa thép vào cơ cấu dẫn hướng .  
*-* Tích hợp thêm hệ thống uốn thẳng đầu đoạn thép đưa vào để không phải nắn bằng tay để tăng hiệu quả sản xuất và giảm sức lao động cho người công nhân.  
*-* Bổ sung các cơ cấu phanh ( có thể là phanh cơ hoặc phanh điện ), để chủ  
động giám sát và có các hành động can thiệp tức thời khi máy làm việc.  
*-* Tích hợp hệ thống tự động xác định đường kính thép cần nắn…

**LỜI KẾT**Sau khi nhận đề tài chúng em xác định rõ nhiệm vụ và trách nhiệm của mình  
với đề tài được giao. Qua việc nghiên cứu đề tài tham khảo, tài liệu cộng với kiến  
thức đã học, cùng với sự giúp đỡ, hướng dẫn tận tình của thầy giáo hướng dẫn Đinh  
Văn Hiển, cùng với sự giúp đỡ của bạn bè và sự nỗ lực của cả nhóm đến nay đề tài của chúng em đã hoàn thành. Trong quá trình hoàn thành đề tài chúng em còn nhiều sai sót và nhiều trường hợp trong thực tế không giải quyết được. Chúng em mong các thầy cô giáo và bạn bè trong nghành đóng góp ý kiến cho chúng em để những đề tài về sau được tốt hơn. Với thời gian có hạn nên một số phần chúng em chưa được hoàn chỉnh, chúng em mong các bạn khóa sau sẽ phát huy khả năng và vốn kiến thức của mình để làm tốt hơn.  
Trong quá trình hoàn thành đề tài, chúng em trình bày một cách ngắn gọn, dễ hiểu và có hệ thống giúp cho bạn đọc được thuận lợi cho quá trình nghiên cứu và ứng dụng đề tài. Chúng em rất mong thầy cô giáo và các bạn trong khoa đóng góp ý kiến để chúng em hoàn thành tốt hơn những phần được giao sau.  
Chúng em xin chân thành cảm ơn thầy giáo hướng dẫn Đinh Văn Hiển, giảng viên khoa Điện Cơ – Trường đại học Hải Phòng đã giúp đỡ chúng em hoàn thành đề tài này!  
 *Hải phòng, ngày 12 tháng 6 năm 2013.*  
 *Nhóm sinh viên thực hiện:*  
 *Phạm Đình Quý*  
 *Hoàng Mạnh Thắng*