

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN HỒNG QUY

ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN ĐỘNG MÁY GẠT PHÔI
BẰNG MODULE PID MỀM CỦA PLC S7300

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA

Thái Nguyên – 2015

Lời nói đầu

Ngày nay với sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật, các thiết bị máy móc ngày càng trở lên tiện dụng hơn đối với con người, việc ứng dụng khoa học kỹ thuật vào các ngành công nghiệp đã trở thành xu thế tối ưu và là tất yếu, tự động hóa một hệ thống máy móc tối tân và phức tạp theo ý muốn của con người đã không còn là điều khó khăn đối với chúng ta. Các hệ thống điều khiển máy trong công nghiệp được áp dụng các quy luật điều khiển từ cổ điển cho tới hiện đại. Kết quả thu được là các hệ thống hoạt động với độ chính xác cao, tính ổn định bền vững, thời gian đáp ứng nhanh.

Trong điều khiển công nghiệp, bộ điều khiển PID mềm PLC S7-300 là sự lựa chọn rất tối ưu cho các hệ thống điều khiển có hàm truyền(phương trình trạng thái) như điều khiển vị trí, điều khiển vận tốc, điều khiển mức, điều khiển nhiệt độ... PLC hiện tại được đưa vào ứng dụng rất rộng rãi trong công nghiệp, đặc biệt là trong các dây chuyền sản xuất. Trong hệ thống máy gọt phôi nhà máy Gang thép Lào Cai, PLC được ứng dụng để tự động hóa quá trình chuyển động của xe gọt thông qua chương trình điều khiển bằng module mềm PLC S7-300.

Để giúp cho việc học tập nghiên cứu vận hành sửa chữa hệ thống máy gọt phôi tự động nên em chọn đề tài luận văn là “ *Điều khiển truyền động máy gọt phôi bằng module PID mềm của PLC S7-300*”. Trong thời gian nghiên cứu và làm luận văn về thiết bị máy này em không tránh khỏi những thiếu sót mong các thầy cô và các bạn đóng góp thêm để em hoàn thiện luận văn này tốt hơn.

Em xin chân thành cảm ơn thầy PGS.TS Võ Quang Lạp và các thầy cô đã tận tình hướng dẫn em về đề tài này, cảm ơn các thầy cô đã dành thời gian lắng nghe và chỉ bảo giúp em có thể tìm ra những sai sót và giải đáp các thắc mắc của em trong quá trình hoàn thiện luận văn.

Chương 1

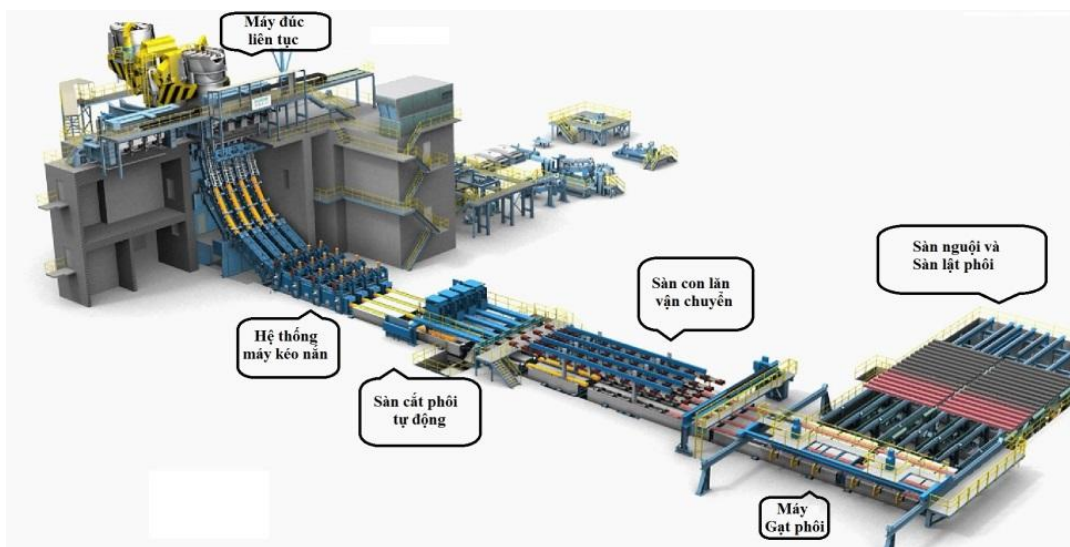
TỔNG QUAN VỀ MÁY GẠT PHÔI.

1.1 TỔNG QUAN VỀ MÁY GẠT PHÔI.

Máy gạt phôi thép là loại máy được sử dụng trong lĩnh vực sản xuất thép, máy gạt phôi được sử dụng trong các nhà máy có quy mô sản xuất lớn vì nó đáp ứng được yêu cầu làm việc liên tục, chịu nhiệt cao, tải lớn và làm việc bền bỉ, giảm thiểu sức lao động của con người trong môi trường làm việc khắc nghiệt về nhiệt độ, độ ẩm... Trong quá trình làm việc phôi thép ra đến sản vận chuyển thì vẫn còn rất nóng khoảng 300-600°C, vì vậy để vận chuyển phôi thép ra sản làm nguội ta cần phải sử dụng máy gạt phôi để làm việc đó.

Để tạo ra phôi thép, ban đầu người ta sẽ nấu luyện nước gang từ quặng sắt và các thành phần khác, nước gang được nấu luyện từ quặng sắt tại Lò cao và chuyển sang hệ thống Lò thổi của xưởng Luyện thép sau đó pha trộn thêm các chất như mangan, silic, huỳnh thạch, vôi, đô lô mít, Quặng sắt, hợp kim... được nấu luyện ở nhiệt độ cao thông qua hệ thống lò thổi đỉnh (hoặc thổi đáy, thổi sườn) bằng oxy cao áp tạo ra nước thép với mức thép tùy theo sự pha trộn chất, nhiệt độ để ra thép là 1600 độ tùy vào mức thép và thành phần thép sau đó nước thép sẽ được chuyển qua hệ thống đúc liên tục, tại đây người vận hành sẽ đo nhiệt thêm một lần nữa nhiệt độ yêu cầu là 1530 độ đến 1600 độ, hệ thống đúc liên tục sẽ tạo ra

các thanh phôi với mác thép theo yêu cầu của sản xuất về tỷ lệ pha trộn chất và tỷ lệ nước cũng như quá trình kéo dòng phôi thép, phôi thép được đúc thành hình thông qua hệ thống khuôn đúc và hệ thống máy kéo nắn thép, tùy từng công suất nhà máy có thể là đúc 2 dòng thép, 3 dòng thép, 4 dòng thép.. Từ máy kéo nắn phôi thép sẽ được đưa ra hệ thống máy cắt phôi tự động, tại gian cắt phôi, phôi thép sẽ được cắt tự động tùy yêu cầu của sản xuất có thể là loại phôi 6m hoặc 12m, sau khi phôi thép được cắt thì phôi sẽ được chuyển ra sàn con lăn vận chuyển nhờ các con lăn dẫn hướng, từ sàn con lăn vận chuyển phôi thép sẽ được đưa tới sàn con lăn của máy gạt phôi, và máy gạt phôi có nhiệm vụ đưa phôi thép tới sàn nguội, để tập kết phôi ra kho chứa phôi.



Hình 1.1: Mô hình hệ thống đúc liên tục 4 dòng phôi thép

1.1 Công dụng của máy gạt phôi.

Máy gạt phôi là một dạng xe di chuyển được đặt trên đường ray thanh răng của sàn làm nguội phôi thép có công dụng vận chuyển phôi từ sàn con lăn vận chuyển để đưa tới sàn lật từ sàn lật phôi thép sẽ được cầu trục đưa tới nơi xếp phôi, máy gạt phôi và sàn lật phôi ngoài việc vận chuyển phôi, làm nguội phôi, giảm thiểu sức lao động của con người còn có tác dụng chống phôi bị cong vênh, giúp sản phẩm đầu ra có chất lượng tốt hơn.



Hình 1.2: Máy gạt phôi thép

1.1.2 Các truyền động trên máy.

Máy gạt phôi có hai truyền động chính là truyền động chạy tiến và lùi (Truyền động về điện), truyền động nâng hạ thanh gạt để gạt phôi (Truyền động về điện khí nén).

*Truyền động tiến và lùi: Xe gạt phôi sẽ chạy tiến lùi theo sự vận hành của người thao tác, chuyển động tiến/lùi có các đoạn biến tốc như sau.

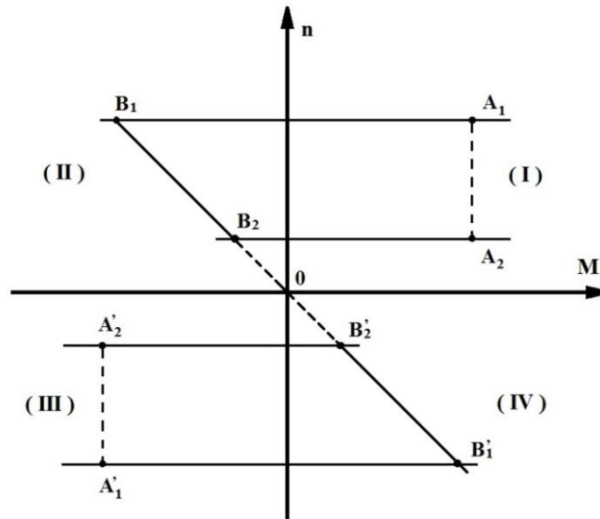
-Quá trình gạt phôi tiến: Dừng - Chậm - Nhanh - Chậm - Dừng.

(0 m/p - 5m/p - 20m/p / 5m/p - 0m/p). Quá trình chạy tiến là khi gạt phôi ra sàn lật để làm nguội và lấy phôi đi.

-Quá trình lùi xe gạt phôi: Dừng - Chậm - Nhanh - Chậm - Dừng.

(0 m/p - 5m/p - 20m/p / 5m/p - 0m/p). Quá trình chạy lùi xe gạt phôi về vị trí ban đầu để chờ phôi ra và gạt đi.

Khi tiến xe gạt phôi và lùi xe gạt phôi thì hệ thống có chút khác, khi gạt phôi đi động cơ làm việc có tải ở chế độ động cơ và hệ thống tăng tốc (Động cơ làm việc ở góc phần tư thứ nhất I), khi động cơ quay ngược về vị trí ban đầu nghĩa là động cơ làm việc không tải, động cơ làm việc ở chế độ động cơ (Góc phần tư thứ III), khi giảm tốc độ từ cao xuống thấp tùy theo chiều quay động cơ sẽ làm việc ở chế độ hãm động năng (ở góc phần tư thứ II và thứ IV). Sơ đồ các chế độ làm việc như sau.



Hình 1.3: Các chế độ làm việc của xe gạt phôi.

A_1 : Xe chạy thuận với tốc độ cao.

A_2 : Xe chạy thuận với tốc độ thấp.

A_1' : Xe chạy ngược với tốc độ cao.

A_2' : Xe chạy ngược với tốc độ thấp.

B_1, B_2 : Chế độ hãm khi xe giảm tốc từ tốc độ cao xuống tốc độ thấp chế độ chạy thuận.

B_1', B_2' : Chế độ hãm khi xe giảm tốc từ tốc độ cao xuống tốc độ thấp chế độ quay ngược.

Tốc độ chậm ban đầu xe chưa chạy tới vị trí gạt thanh phôi xe sẽ chạy với tốc độ chậm khi tới vị trí gạt phôi thì xe sẽ được chạy với tốc độ nhanh hơn và khi gần tới vị trí trung chuyển với sàn lật thì xe lại chạy với tốc độ thấp để phôi được đưa vào ăn khớp với quá trình lật phôi của sàn lật. Các cấp tốc độ này được cài mặc định sẵn trong biến tần M440, việc thay đổi cấp tốc độ sẽ được thực hiện khi xe chạy tới vị trí các sensor cảm biến tiệm cận, vị trí các cảm biến được đặt đúng vị trí các điểm biến tốc.

*Chuyển động nâng hạ thanh gạt để gạt phôi: Chuyển động này sẽ hoạt động theo hai chế độ đó là nâng hạ thanh gạt tự động và nâng hạ thanh gạt bằng tay.

- Ở chế độ tự động thì khi xe gạt bắt đầu chuyển từ tốc độ thấp lên tốc độ cao thanh gạt sẽ tự động hạ xuống để giữ thanh phôi theo chiều tiến của xe gạt, khi hết hành trình gạt, phôi đưa tới vị trí trung chuyển sàn lật thì thanh gạt sẽ tự động được nâng lên.

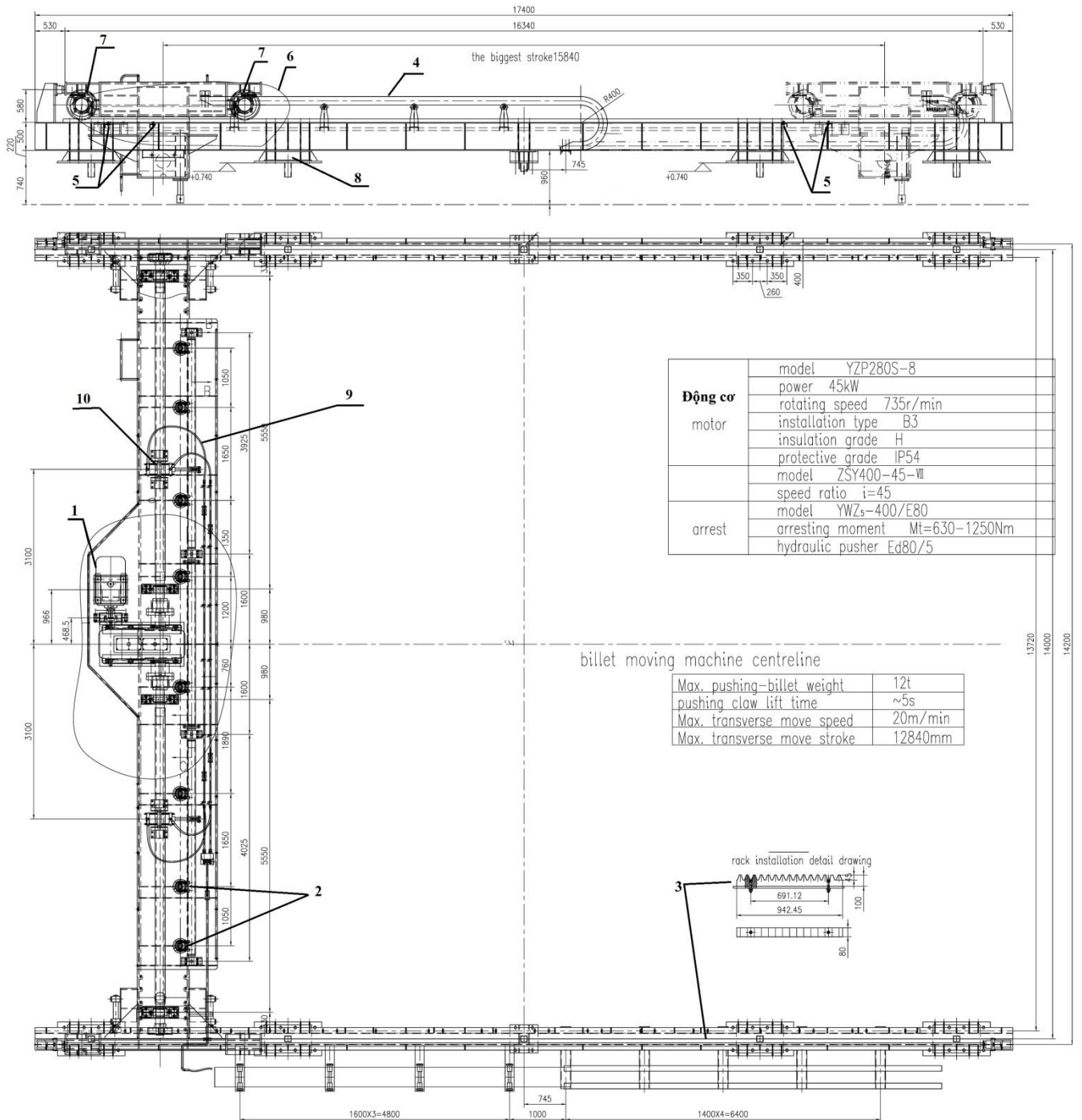
- Ở chế độ bằng tay thì người vận hành sẽ chủ động ấn nút trên bàn điều khiển để điều chỉnh quá trình nâng hạ của thanh gạt sao cho đáp ứng được nhu cầu sản xuất.

Chuyển động nâng hạ thanh gạt không sử dụng động cơ như chuyển động của xe gạt mà thanh gạt nâng hạ được thực hiện thông qua pittong xi lanh khí nén cao áp.

Cả hai chuyển động này đều được điều khiển thông qua PLC S7-300, tuy nhiên chỉ có chuyển động của xe gạt phôi là được điều khiển thông qua PID mềm của PLC S7-300 kết nối với biến tần Siemens M440, chính vì vậy trong đề tài luận văn này em chọn truyền động của xe gạt phôi để nghiên cứu và khảo sát.

1.1.3 Sơ đồ cấu tạo máy gạt phôi như sau:

1.1.3.1 Cấu tạo cơ khí.



Hình 1.4: Sơ đồ cấu tạo

1: Động cơ truyền động chính của máy gạt phôi (380v /45kw).

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – ĐHTN <http://www.ltc.tnu.edu.vn>

2: Thanh gạt phôi sử dụng hệ thống khí nén điều khiển thông qua PLC.

3: Thanh ray để xe gạt phôi di chuyển.

4: Máng cáp để chứa cáp điện và đường khí nén.

5: Vị trí các cảm biến tiệm cận.

6: Xe gạt phôi.

7: Hai bánh tỳ động của xe.

8: Trụ đỡ cả hệ thống xe gạt phôi.

9: Ống mềm dẫn khí nén vào xi lanh.

10: Xi lanh khí nén.

* Xe gạt phôi gồm:

+ Động cơ không đồng bộ ba pha roto lồng sóc (45kw)

+ Cơ cấu phanh hãm xi lanh khí nén

+ Hộp giảm tốc

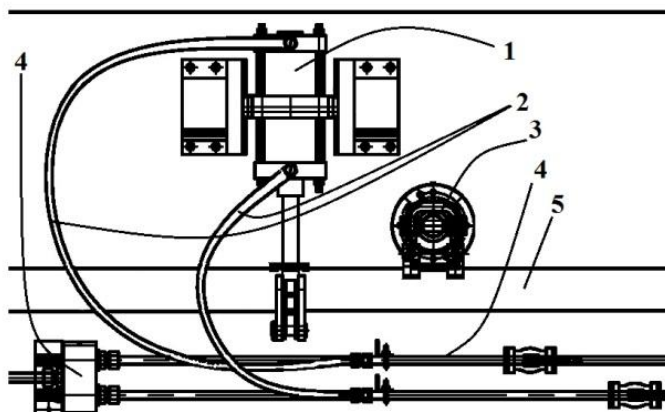
+ Máy phát tốc

+ Cơ cấu thanh gạt khí nén

+ Máng cáp

*Máng cáp là loại máng có thể cuộn tròn lại được khi xe di chuyển các cáp điện cáp tín hiệu, và các đường ống khí nén sẽ được đặt trên máng cáp này.

*Thanh gạt trên xe gạt phôi được bố trí 8 thanh gạt và sử dụng xi lanh khí nén để nâng hạ thanh gạt, khí nén được cấp vào xi lanh với áp lực là 0,5-0,8Mpa.



Hình 1.5: Xi lanh khí nén

+ Xi lanh khí nén(1)

+ Ống kim loại mềm dẫn khí nén(2)

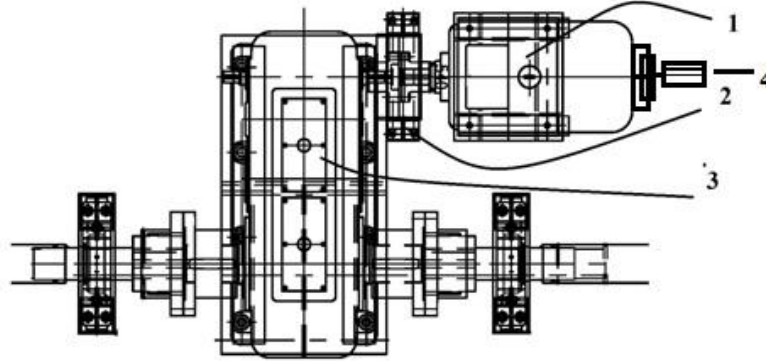
+ Cơ cấu thanh gạt(3)

+ Ống kẽm DN25 dẫn khí nén, bộ chia khí(4)

+ Trục truyền chuyển động giúp nâng hạ thanh gạt(5)

*Các cảm biến tiệm cận được lắp để định vị trí thay đổi tốc độ của xe gạt phôi.

*Động cơ truyền động chính của máy gạt phôi:



Hình 1.6: Động cơ

+ Động cơ roto lồng sóc công suất 45Kw/380v, 735r/min(1)

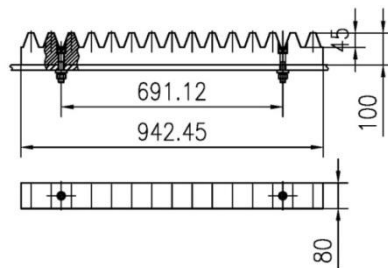
+ Bộ phanh hãm bằng xi lanh khí nén(2)

+ Hộp giảm tốc(3)

+ Máy phát tốc(4)

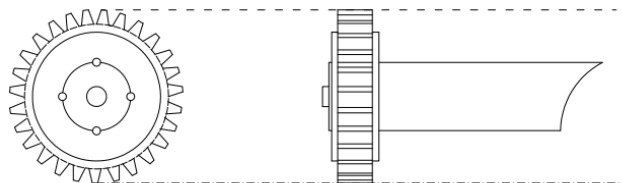
*Thanh ray để xe gạt phôi di chuyển.

Chiều dài của thanh ray là 9,42m, xe gạt phôi có thể di chuyển trên thanh ray là 6,91m trong khoảng như hình vẽ dưới.



Hình 1.7: Thanh ray

Một cơ cấu bánh răng gắn với trục truyền được lắp trên xe để ăn khớp với thanh ray này



Hình 1.8: Bánh răng ăn khớp với thanh ray.

1.1.3.2 Cấu tạo về điện và điện điều khiển.