# CHƯƠNG 2: TÍNH TOÁN ĐẶC TÍNH TẢI CỦA ROBOT

## Tính toán hệ thống dẫn động cơ khí

### Tính toán tải chính động cơ

Tổng khối lượng của đai và tải

Ngoại lực

Hệ số ma sát của bề mặt trượt

Đường kính bánh xe

Hiệu suất vành đai và con lăn

Tốc độ

Tốc độ tại trục đầu ra N

Hệ số ma sát của mặt trượt F

Tải mô-men xoắn

Cho phép hệ số an toàn là 2 lần.

Dựa trên tải mômen xoắn ta tìm được động cơ phù hợp

**Động cơ GR-08SGN Hộp số M9GA18B**

|  |  |
| --- | --- |
| STT | Thông số kỹ thuật |
| 1 | Điện áp sử dụng 12V |
| 2 | Kích thước |
| 3 | Tỉ số truyền 25:1 (động cơ quay 250 vòng trục chính hộp giảm tốc quay 1 vòng). |
| 4 | Dòng không tải: 60mA |
| 5 | Dòng chịu đựng tối đa khi có tải: 5.5A |
| 6 | Tốc độ không tải: 100 RPM (100 vòng 1 phút) |
| 8 | Lực kéo Moment định mức: 5.6KG.CM |
| 9 | Lực léo Moment tối đa: 24KG.CM |

Vận tốc thực tế khi chọn động cơ GR-08SGN Hộp số M9GA18B

|  |
| --- |
| Hình 2.1 Động cơ GR-08SGN |
|  |
| C:\Users\Nguyen Phuc Tho\Desktop\120424166_343286770209348_2840176401806211672_n.jpg  Hình 2.2 Hộp số M9GA18B |
|  |

### Tính tải động cơ trục Z

Tổng khối lượng của bảng và tải

Tốc độ bảng

Ngoại lực

Góc nghiêng vít bóng

Đường kính trục vít

Bước vít A

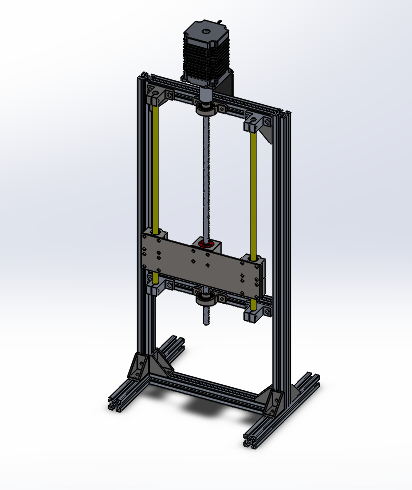
Hiệu quả vít bóng

Vit dẫn

Hệ số ma sát của bề mặt trượt

Hệ số ma sát bên trong của hạt tải trước

Tổng chiều dài của vít bi



Hình 2.3 Động cơ trục Z



Hình 2.4 động cơ NEMA23

Tốc độ tại trục đầu

Tính toán mô-men xoắn cần thiết

Tải khởi động

Tải mô-men xoắn

Cho phép hệ số an toàn là 2 lần.

Dựa trên tải mômen xoắn ta tìm được động cơ phù hợp

# **Động cơ bước NEMA 23**

|  |  |
| --- | --- |
| **Stt** | **Thông số kỹ thuật** |
| 1 | Điện áp: 5 VDC |
| 2 | Số dây: 4 dây |
| 3 | Dòng điện: 3.0A |
| 4 | Moment xoắn: 15kgf.cm |
| 5 | Góc bước: 1.8 độ/ bước |
| 6 | Bước góc độ chính xác: ± 5% (bước đầy đủ, không tải) |

Thông số động cơ bước NEMA 23

### Tính tải đọng cơ cơ cấu bẻ lái

Tổng khối lượng của đai và tải

Gia tốc

Hệ số ma sát của bề mặt trượt

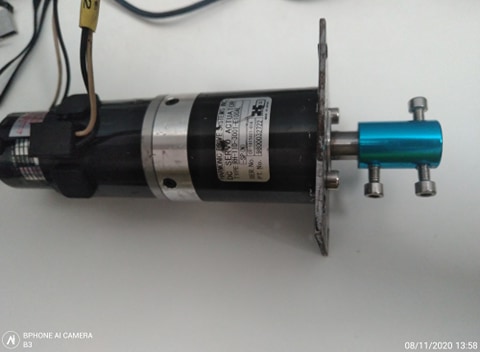
Gia tốc trọng trường

Hiệu suất vành đai và con lăn

|  |
| --- |
| Hình 2.5 Cơ cấu bánh lái |
|  |
| Hình 2.6 Hệ toạ độ |
|  |

Từ đó ta chọn **Động Cơ DC Servo RH-11D**

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **Thông số kỹ thuật** |
| 1 | Điện áp định mức 24V |
| 2 | Dòng: 2.1A |
| 3 | Dòng chịu đựng tối đa khi có tải: 5A |
| 4 | Tốc độ không tải: 50RPM (50 vòng 1 phút) |
| 5 | Tốc độ chịu đựng tối đa khi có tải: 30RPM (30 vòng 1 phút) |
| 6 | Lực kéo Moment định mức: 4.0N.m |
| 7 | Lực léo Moment tối đa: 4.4N.m |



Hình 2.7 Hình ảnh thực tế động cơ DC servo RH-11D

### Sơ dồ phân bố momen ở trục chính

|  |
| --- |
| Hình 2.8 Biểu đồ momen trục chính |
|  |

### Sơ đồ phân bố momen trục bị động

|  |
| --- |
| Hình 2.9 Biểu đồ momen trục bị động sau |
|  |

### Sơ đồ phân bố momen cơ cấu lái trục phải

|  |
| --- |
| Hình 2.10 Biểu đồ momen bánh lái phải |
|  |

### Sơ đồ phân bố momen cơ cấu lái trục trái

|  |
| --- |
| Hình 2.11 Biểu đồ momen bánh lái trái |
|  |

### **Thời gian sử dụng của robot**

- Động cơ chính 60w

- Động cơ bơm phun sương 60w

- Động cơ bước Nema 23 10w

- Động cơ servo RH-11D 13w

- Hiệu suất của ắc quy

- Điện áp ắc quy 24v-3Ah

Thời gian sử dụng ắc quy

Thời gian sạc đây ắc quy

## Tính bán kính quay đầu xe

**Công thức tính bán kính quay đầu xe ô tô**

1. Bán kính quay đầu xe theo vệt bánh xe ngoài của xe được tính theo công thức:

Rqmin = L/sinq + B/(2cosq)

1. Bán kính quay xe tối thiểu tính đến tâm đối xứng dọc xe được tính theo công thức:

Rqmin = L.cotgq

Trong đó:

* q là góc quay trung bình của các bánh xe dẫn hướng.
* L là chiều dài cơ sở của xe.
* B là khoảng cách tâm trục của cầu trước.

|  |
| --- |
| Hình 2.12 Sơ đồ động học khi xe quay vòng. |
|  |

Trong đó:

* β là góc của bánh xe dẫn hướng trong.
* α là góc của bánh xe dẫn hướng ngoài.
* B là khoảng cách tâm trục của cầu trước.
* L là chiều dài cơ sở của xe.
* là bán kính quay tức thời

Đối với Robot phun thuốc trừ sâu:

**Ta tính được bán kính quay đầu xe theo vệt bánh xe ngoài của xe là:**

Rqmin = L/sinq + B/(2cosq)

q = (α + β)/2 = (26º + 35º)/2 = 30,5º

L = 0,375 (m)

B = 0,29 (m)

Ta có : Rqmin = 0,375/sin30,5º + 0,29/(2cos30,5º) = 0.91 (m)

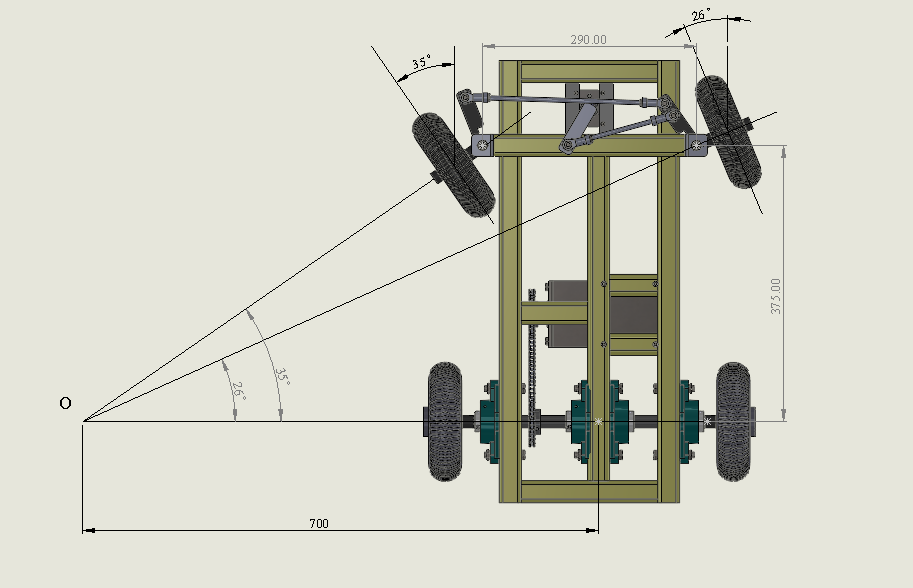
**Bán kính quay xe tối thiểu tính đến tâm đối xứng dọc xe là:**

Rqmin = L.cotgq

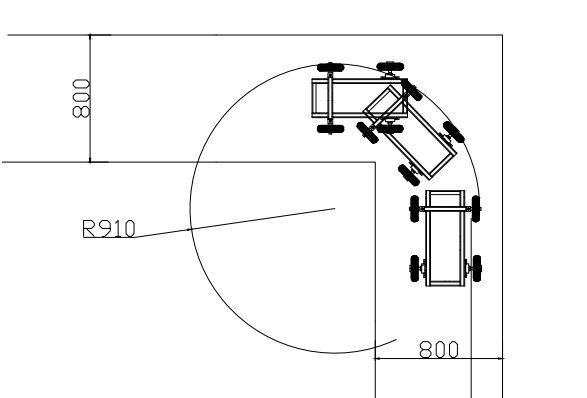
q = (α + β)/2 = (26º + 35º)/2 = 30,5º

L = 0,375 (m)

Ta có : Rqmin = 0,375.cotg30º = 0,65 (m)



Hình 2.13 Sơ đồ động học khi xe quay vòng trên thiết kế Solidworks



Hình 2.14 Bán kính quay xe thực tế