

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI  
CỤC ĐĂNG KÝ KIỂM VIỆT NAM



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số(N<sup>o</sup>): 1194/VAQ09 - 04/19 - 00

## GIẤY CHỨNG NHẬN THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ

Căn cứ vào hồ sơ thiết kế số: 1072/19/XH Ngày: 23.08.2019  
Căn cứ vào kết quả thẩm định tại biên bản thẩm định số: 1072/19/XB Ngày: 12.09.2019

### CỤC ĐĂNG KÝ KIỂM VIỆT NAM

**Chứng nhận :** Thiết kế kỹ thuật Ô tô xi téc (phun nước)  
MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN

**Ký hiệu thiết kế :** 41-19/CTC

**Cơ sở thiết kế :** Công ty TNHH ô tô và thiết bị chuyên dùng Toàn Cầu

**Địa chỉ :** Số 19, hẻm 559/109/2, đường Kim Ngưu, phường Vĩnh Tuy, quận Hai Bà Trưng, Tp Hà Nội

**Cơ sở SXLR :** Công ty TNHH Phát triển Công nghiệp Minh Khuê

**Địa chỉ :** Số nhà 16, ngõ 159, ngõ 192 Lê Trọng Tấn, P. Định Công, Q. Hoàng Mai, Hà Nội

#### ĐÃ ĐƯỢC CỤC ĐĂNG KÝ KIỂM VIỆT NAM THẨM ĐỊNH

**Nội dung chính của bản thiết kế:** Thiết kế kỹ thuật Ô tô xi téc (phun nước) trên cơ sở Ô tô sát xi có buồng lái MAZ 6312B5-8475-740P1 do Belarus sản xuất

Thông số kỹ thuật cơ bản :	Đơn vị	
Kích thước bao (D x R x C)	mm	9.530 x 2.500 x 3.200
Kích thước bao xi téc (D x R x C)	mm	6.280/5.980 x 2.200 x 1.190
Khoảng cách trục	mm	4.400 + 1.400
Công thức bánh xe		6 x 4
Vết bánh xe trước/sau	mm	2.035/1.800
Khối lượng bản thân	kg	11.370
Khối lượng toàn bộ thiết kế lớn nhất	kg	24.000
Khối lượng toàn bộ cho phép lớn nhất	kg	24.000
Số người cho phép chở (kể cả người lái)	Người	02
Động cơ		YAMZ 53601, Diesel, 4 kỳ, 6 xi lanh thẳng hàng, tăng áp, dung tích xi lanh 6.650 cc
Lốp trước/sau		12.00R20 / 12.00R20

Quy chuẩn áp dụng: QCVN 09:2015/BGTVT.

**Ghi chú:** Xi téc chứa nước (12500 lít) và cơ cấu bơm, phun nước.

Ngày 12 tháng 09 năm 2019 ✓

CỤC TRƯỞNG CỤC ĐĂNG KÝ KIỂM VIỆT NAM


 TL. CỤC TRƯỞNG  
 PHÒNG CHẤT LƯỢNG XE CƠ GIỚI  
  
 Nguyễn Tô An



**CÔNG TY TNHH Ô TÔ VÀ THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG TOÀN CẦU**

19 Hẻm 559/109/2 Kim Ngưu-Vĩnh Tuy-Hai Bà Trưng-Hà Nội

**THUYẾT MINH**

**THIẾT KẾ KỸ THUẬT Ô TÔ XI TẾC (PHUN NƯỚC) TRÊN  
CƠ SỞ Ô TÔ SÁT XI CÓ BUỒNG LÁI**

**MAZ 6312B5-8475-740P1**

Ký hiệu thiết kế : 41-19/CTC

Loại phương tiện : Ô TÔ XI TẾC (PHUN NƯỚC)

Nhãn hiệu, số loại : MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN

Cơ sở SXLR : Công ty TNHH phát triển công nghiệp Minh Khuê

Địa chỉ : Số nhà 16, Ngách 159, Ngõ 192, Lê Trọng Tấn, P. Định Công, Q. Hoàng  
Mai, TP. Hà Nội

Nhóm thiết kế : KS. Đỗ Xuân Vụ  
KS. Nguyễn Công Tùng  
KS. Lê Tiến Đạt

  
Số: 1072/19/XH  
Ngày: 12.09.2019  
Người thẩm định: NGUYEN QUANG HUY



TL. CỤC TRƯỞNG  
TRUNG TÂM PHÒNG CHẤT LƯỢNG XE CỬ GIỚI  
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG

Đào Xuân Hải



CƠ SỞ THIẾT KẾ

PHÓ GIÁM ĐỐC

Đỗ Xuân Vụ

HÀ NỘI-2019

PHỤ LỤC



PHỤ LỤC ..... 1

I. MỞ ĐẦU ..... 2

II. BỐ TRÍ CHUNG Ô TÔ MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN ..... 3

    II.1. GIỚI THIỆU Ô TÔ MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN ..... 3

        1.1. Tuyến hình..... 3

        1.2. Giới thiệu ô tô sát xi có buồng lái MAZ 6312B5-8475-740P1..... 4

        1.3. Cụm xi téc chứa nước..... 4

        1.4. Hệ thống hút và xả nước..... 5

        1.5. Sơ đồ và nguyên lý hoạt động của hệ thống dẫn nước..... 5

    II.2. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ PHÂN BỐ KHỐI LƯỢNG..... 7

        2.1. Xác định các thành phần khối lượng..... 7

        2.2. Xác định khối lượng phân bố lên các trục..... 7

    II.3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CƠ BẢN CỦA Ô TÔ..... 9

III. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ..... 12

    III.1. XÁC ĐỊNH TOẠ ĐỘ TRỌNG TÂM Ô TÔ..... 12

        1.1. Khoảng cách từ trọng tâm ô tô đến tâm các cầu..... 12

        1.2. Chiều cao trọng tâm ô tô..... 12

    III.2. KIỂM TRA TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA Ô TÔ..... 12

    III.3. TÍNH TOÁN ĐỘNG LỰC HỌC KÉO CỦA Ô TÔ..... 14

        3.1. Đường đặc tính ngoài của động cơ..... 14

        3.2. Đặc tính nhân tố động lực học ô tô..... 15

        3.3. Kiểm tra khả năng vượt dốc theo điều kiện bám..... 17

        3.4. Tính toán kiểm tra khả năng tăng tốc của ô tô thiết kế..... 17

    III.4. TÍNH TOÁN KIỂM TRA..... 19

        4.1. Tính toán chiều dày vỏ xi téc chứa nước..... 19

        4.2. Kiểm tra liên kết xi téc..... 19

        4.3. Kiểm tra bền mối hàn giữa chân và xitéc..... 22

        4.4. Tính bền mối ghép bu lông giữa cụm xi téc với khung ô tô..... 23

        4.5. Tính chọn bơm..... 24

        4.6. Tính bền mối ghép liên kết giữa giá bơm với khung ô tô..... 25

        4.7. Tính kiểm tra khả năng đáp ứng của bơm nước với yêu cầu chất lượng phun..... 26

    III.5. ĐÁNH GIÁ CÁC TÍNH NĂNG KHÁC CỦA Ô TÔ..... 28

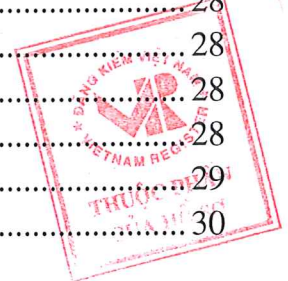
IV. CÁC CHI TIẾT CHẾ TẠO TRONG NƯỚC VÀ NHẬP KHẨU..... 28

    IV.1. CÁC TỔNG THÀNH CHI TIẾT CHẾ TẠO TRONG NƯỚC..... 28

    IV.2. CÁC TỔNG THÀNH CHI NHẬP KHẨU (01 Ô TÔ)..... 28

V. KẾT LUẬN..... 29

TÀI LIỆU THAM KHẢO ..... 30





## I. MỞ ĐẦU.

Cùng với tốc độ đô thị hoá tăng nhanh là sự phát triển ngày càng phát triển mạnh mẽ của cơ sở hạ tầng, những yêu cầu về các hệ thống thiết bị vệ sinh môi trường ngày càng cao hơn để đảm bảo môi trường xanh, sạch đẹp và trong lành.

Công ty TNHH Ô tô và thiết bị chuyên dùng Toàn Cầu tiến hành việc:

### THIẾT KẾ KỸ THUẬT Ô TÔ XI TẾC (PHUN NƯỚC) TRÊN CƠ SỞ Ô TÔ SÁT XI CÓ BUỒNG LÁI MAZ 6312B5-8475-740P1

**Ký hiệu thiết kế :** 41-19/CTC

**Nhãn hiệu, số loại:** MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN

Thiết kế được thực hiện trên cơ sở đảm bảo các nguyên tắc sau:

1. Thiết kế để sản xuất lắp ráp mang nhãn hiệu trong nước theo Quy định của Thông tư số: 30/2011/TT- BGTVT, ngày 15/4/2011; 54/2014/TT-BGTVT, ngày 20/10/2014, QCVN09:2015/BGTVT ngày 31/12/2015; ĐLVN 05:2017; TCVN 8366:2010.
2. Sử dụng ô tô sát xi có buồng lái MAZ 6312B5-8475-740P1 do Belarus sản xuất mới chưa sử dụng.
3. Thiết kế thực hiện trên cơ sở giữ nguyên toàn bộ các hệ thống tổng thành của ô tô sát xi có buồng lái MAZ 6312B5-8475-740P1.
4. Chế tạo cụm xi tếc chở nước và các thiết bị kèm theo;
5. Bảo đảm các yêu cầu về kỹ thuật và mỹ thuật của ô tô;
6. Kết cấu phù hợp với khả năng cung cấp phụ tùng vật tư và khả năng công nghệ của các doanh nghiệp có đủ tư cách pháp nhân sản xuất lắp ráp ô tô ở trong nước;
7. Ô tô thiết kế đảm bảo chuyển động ổn định và an toàn trên các loại đường giao thông công cộng;
8. Màu sơn ô tô do cơ sở sản xuất đăng ký theo loại sản phẩm.







## II. BỐ TRÍ CHUNG Ô TÔ MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN

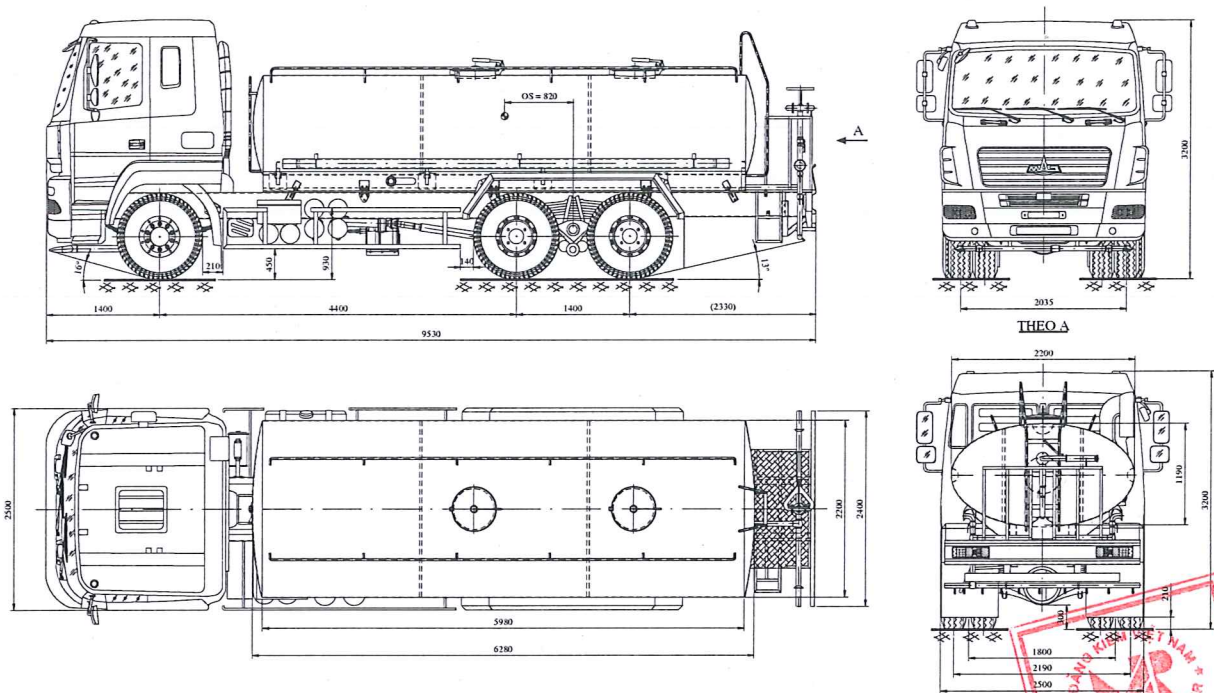
### II.1. GIỚI THIỆU Ô TÔ MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN

#### 1.1. Tuyến hình.

Ô tô MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN là loại ô tô xi téc (phun nước), công thức bánh xe 6x4. Ô tô có các thông số cơ bản sau:

Kích thước bao ngoài (Dài x Rộng x Cao)	: 9530 x 2500 x 3200 (mm)
Chiều dài cơ sở	: 4400+1400 (mm)
Vết bánh trước sau	: 2035/1800 (mm)
Góc thoát trước	: 16°
Góc thoát sau	: 13°
Khoảng sáng gầm xe	: 300 (mm)

Thể tích chứa hàng của xi téc được xác định theo các kích thước hình học bên trong của xi téc là 12500 (lít) và không lớn hơn thể tích được xác định bằng khối lượng hàng chuyên chở chia cho khối lượng riêng của loại hàng đó là  $12500 \text{ (kg)} / 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)} = 12,5 \text{ (m}^3\text{)}$  nên thỏa mãn thông tư 42/2014/TT-BGTVT.



Hình 1: Tuyến hình ô tô MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN

Ô tô MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN được thiết kế trên cơ sở ô tô sát xi có buồng lái MAZ 6312B5-8475-740P1 chế tạo và lắp đặt đồng bộ cụm xi téc cùng các thiết bị đi kèm lên ô tô theo thiết kế.





### 1.2. Giới thiệu ô tô sát xi có buồng lái MAZ 6312B5-8475-740P1.

Ô tô sát xi có buồng lái MAZ 6312B5-8475-740P1 do Belarus sản xuất công thức bánh xe 6x4, tay lái thuận. Có các thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

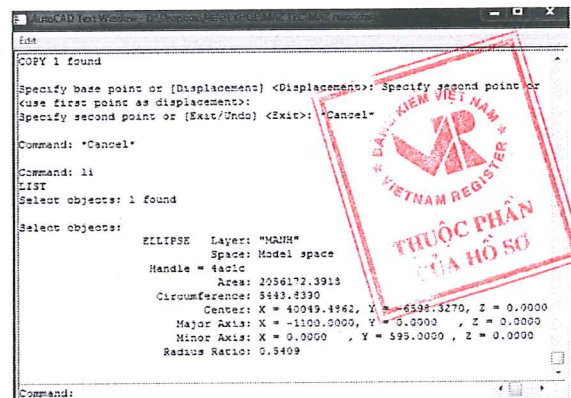
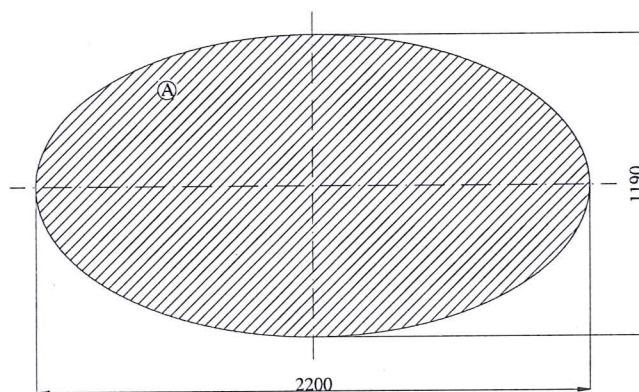
- Động cơ Diesel 4 kỳ, 6 xi lanh thẳng hàng, tăng áp, làm mát bằng nước. Kiểu động cơ : YAMZ 53601;
  - Công suất lớn nhất: 228kW ở tốc độ quay 2300 v/ph
  - Mô men xoắn lớn nhất: 1221 N.m ở tốc độ quay 1300÷1600 v/ph
  - Ly hợp 1 đĩa ma sát khô, dẫn động thuỷ lực, trợ lực khí nén.
  - Hộp số cơ khí 9 số tiến và một số lùi.
  - Cầu trước dẫn hướng, hai cầu sau chủ động. Tỷ số truyền truyền lực chính  $i_0 = 4,20$ .
  - Hệ thống treo trước phụ thuộc với phần tử đàn hồi kiểu nhíp lá bán elip, giảm chấn thuỷ lực, thanh cân bằng. Hệ thống treo sau kiểu phụ thuộc với phần tử đàn hồi kiểu nhíp lá bán elip.
  - Hệ thống phanh chính: Cơ cấu phanh bánh xe kiểu má phanh tang trống dẫn động khí nén hai dòng.
  - Phanh đỗ xe: Kiểu má phanh tang trống, dẫn động khí nén + lò xo tích năng tại bầu phanh trục 2 + 3.
  - Phanh dự phòng: Có trang bị phanh khí xả
  - Cầu trước lắp lốp đơn cỡ lốp 12.00R20; cầu sau lắp lốp kép cỡ lốp 12.00R20.
- Các thông số kỹ thuật khác của ô tô cho trong bảng thông số kỹ thuật.

### 1.3. Cụm xi téc chứa nước.

Cụm xi téc chứa nước được chế tạo trong nước theo kết cấu và kích thước thể hiện trong các bản vẽ.

Xi téc có mặt cắt dạng hình elíp với các thông số kích thước cơ bản như sau:

- Kích thước bao ngoài xi téc :  $L_b \times \Phi_b = 6280/5980 \times 2200 \times 1190$  (mm);
  - Thân xi téc : Tôn dày 4 mm.
  - Đầu xi téc : Tôn dày 4 mm.
  - Thể tích xi téc : Thể tích xi téc được xác định theo kích thước hình học của xi téc.
- Bằng phần mềm Autocad ta tính toán được:



+ Diện tích đáy của xi téc:  $S_d = 2056172 \text{ mm}^2 \approx 2,056 \text{ m}^2$ .



=> Thể tích bao ngoài của xi téc:  $V_{\text{xitéc}} = \frac{6,28+5,98}{2} \cdot 2,056 \approx 12,5 \text{ m}^3$ .

Vậy thể tích chứa nước của xi téc là:  $V_{\text{nước}} = 12,5 \text{ m}^3$ .

Trong xi téc có bố trí 02 vách chắn sóng chế tạo từ tôn phẳng dày 2 mm được cố định bởi các thanh thép V30x30x3. Trên nóc xi téc có 02 cửa  $\Phi 500$ . Thang lên xuống sàn thao tác được bố trí hàn vào thân xi téc ở phía đuôi của xi téc, chế tạo từ thép ống  $\Phi 27$ . Xi téc có chân đế chế tạo từ hai dầm dọc làm thép tấm SS400, dày 6 mm liên kết với máng đỡ theo biên dạng của thân téc, xi téc được hàn chắc chắn với chân xi téc kết cấu cụ thể.

Toàn bộ cụm xi téc được lắp đặt chắc chắn trên khung ô tô bằng 04 tai chống xô chéo (mỗi tai 01 bu lông M18x1,5) và 06 tai chống xô kép (mỗi tai có 02 bu lông M18x1,5)

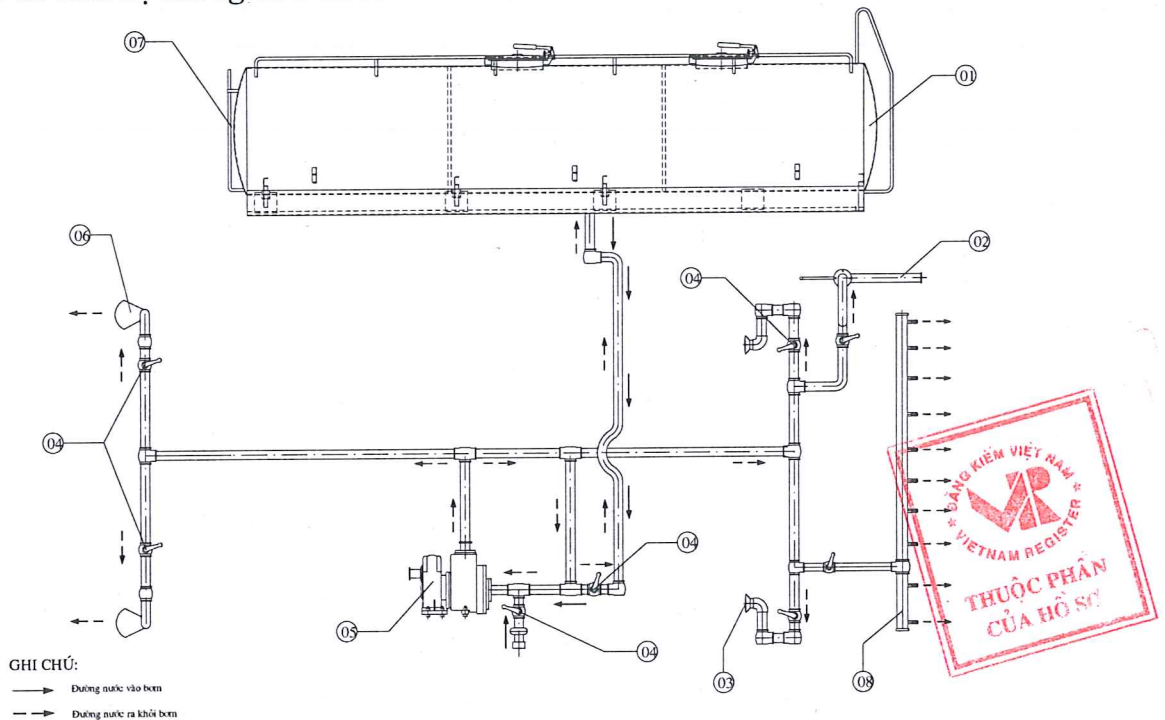
#### 1.4. Hệ thống hút và xả nước.

Hệ thống hút và xả nước bao gồm:

- Bộ trích công suất (gắn với hộp số).
- Bộ phận dẫn động các đăng từ bộ trích công suất tới bơm nước.
- Bơm nước
- Đường ống dẫn.
- Các van đóng mở đường ống.

#### 1.5. Sơ đồ và nguyên lý hoạt động của hệ thống dẫn nước.

##### 1. Sơ đồ của hệ thống dẫn nước.



1- Xi téc chứa nước; 2 – Súng phun nước; 3 – Pép phun phía sau; 4 – Van tay; 5 – Bơm nước;  
 6 – pép phun phía trước; 7 – ống báo mực nước; 8 - ống tưới phía sau.





## 2. Nguyên lý làm việc của hệ thống chuyên dùng.

### \* Trường hợp hút nước vào xi téc:

Bơm nước được dẫn động bởi bộ truyền động các đăng qua bộ trích công suất nối với hộp số, hút nước vào xi téc thông qua việc đóng mở hệ thống van tay: để hút nước từ ngoài vào bơm, mở van 4.2 và 4.3, các van còn lại ở trạng thái đóng (đường nước vào bơm là đường mũi tên liền). Khi xi téc đã đầy nước tiến hành đóng van 4.2

### \* Trường hợp xả nước:

Bơm nước hút nước từ téc thông qua việc đóng mở hệ thống van tay: Van 4.2 ở trạng thái đóng, van 4.3 ở trạng thái mở chiều từ téc vào bơm nước. Tùy vào mục đích sử dụng, có thể mở cùng lúc hoặc chỉ mở một trong các van 4.1 còn lại.







**II.2. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ PHÂN BỐ KHỐI LƯỢNG.**

**2.1. Xác định các thành phần khối lượng.**

- \* Khối lượng bản thân của ô tô cơ sở:  $G_{sx} = 9650$  (kg);
- \* Khối lượng cụm xi téc:  $G_{xt} = 1290$  (kg)
- \* Khối lượng cụm chấn bảo hiểm hông và chấn bùn:  $G_{cb} = 80$  (kg)
- \* Khối lượng bơm nước và các thiết bị kèm theo:  $G_b = 100$  (kg);
- \* Khối lượng sàn công tác phía sau và cụm giá phun:  $G_s = 250$  (kg);
- \* Khối lượng bản thân ô tô MAZ 6312B5-8475-740P1 /MK-PN:

$$G = G_{cs} + G_{xt} + G_{cb} + G_b + G_s = 11370 \text{ (kg);}$$

- \* Khối lượng hàng (nước) cho phép chở:

$$Q = V_{nước} \cdot \gamma_n = 12,5 \text{ (m}^3\text{)} \cdot 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)} = 12500 \text{ (kg);}$$

Trong đó:  $V_{xt}$  - Dung tích cho phép chở của xi téc,  $V_{xt} = 12,5 \text{ m}^3$ ;

$\gamma_n$  - Khối lượng riêng của nước  $\gamma_n = 1000 \text{ kg/m}^3$ ;

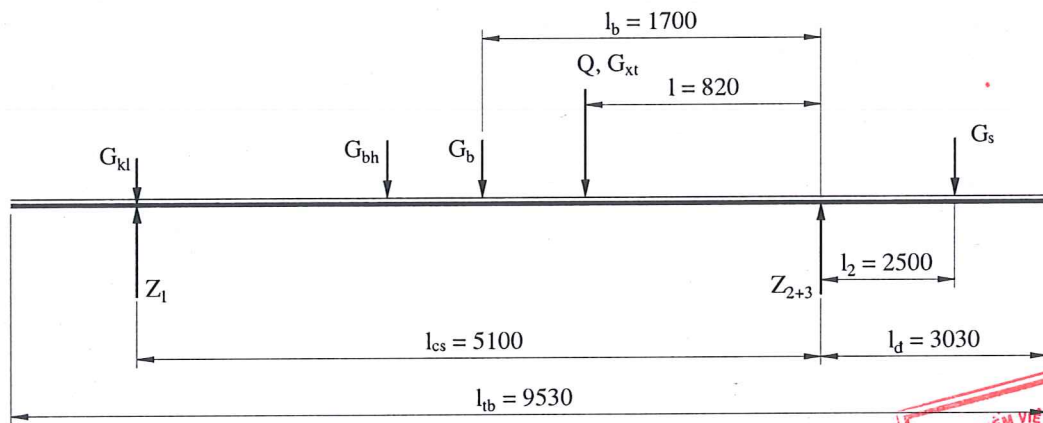
- \* Khối lượng kíp lái (02 người):  $G_{lx} = 65 \times 2 = 130$  (kg);
- \* Khối lượng toàn bộ cho phép tham gia giao thông:

$$G_o = G + G_{lx} + Q = 11370 + 12500 + 130 = 24000 \text{ (kg)}$$

**2.2. Xác định khối lượng phân bố lên các trục.**

Trên cơ sở giá trị các thành phần khối lượng và tọa độ tác dụng của chúng có thể xác định được sự phân bố khối lượng của ô tô lên các trục khi không tải và đầy tải.

Kết quả tính toán được trình bày trong bảng:



TT	Các thành phần khối lượng	Toàn bộ (kg)	Trục trước $Z_1$ (kg)	Trục sau $Z_{23}$ (kg)
1	Khối lượng bản thân ô tô cơ sở: $G_{cs}$	9650	4900	4750
2	Khối lượng cụm xi téc: $G_{xt}$	1290	210	1080
3	Khối lượng chấn bảo hiểm hông và chấn bùn: $G_{cb}$	80	35	45
4	Khối lượng bơm nước và các thiết bị kèm theo: $G_b$	100	35	65
5	Khối lượng sàn công tác phía sau và cụm giá phun	250	-120	370





6	Khối lượng bản thân ô tô MAZ 6312B5-8475-740P1 /MK- PN: G	11370	5060	6310
7	Khối lượng hàng chuyên chở cho phép tham gia giao thông: Q	12500	2010	10490
8	Khối lượng kíp lái: $G_{kl}$	130	130	0
9	Khối lượng toàn bộ cho phép tham gia giao thông: $G_0$	24000	7200	16800
10	Khả năng chịu tải trên trục của ô tô cơ sở	-	7500	19000



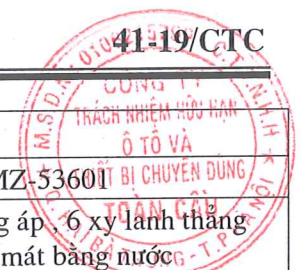


II.3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CƠ BẢN CỦA Ô TÔ.

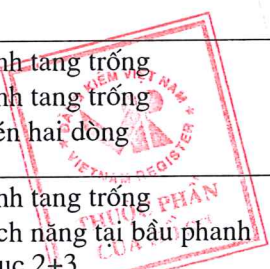


TT	Thông số	Đơn Vị	Giá trị	
<b>1. Thông số chung</b>				
1.1	Loại phương tiện		Ô tô sát xi có buồng lái	Ô tô xi téc (Phun nước)
1.2	Nhãn hiệu , số loại		MAZ 6312B5-8475-740P1	MAZ 6312B5-8475-740P1 /MK-PN
1.3	Công thức bánh xe		6x4R	6x4R
<b>2. Thông số về kích thước</b>				
2.1	Kích thước chung ( Dài x Rộng x Cao)	mm	9500x2500x3200	9530x2500x3200
2.2	Chiều dài cơ sở	mm	4400+1400	
2.3	Vệt bánh xe ( Trước/ Sau)	mm	2035/1800	
2.4	Vệt bánh xe sau phía ngoài	mm	2190	
2.5	Chiều dài đầu xe	mm	1400	1400
2.6	Chiều dài đuôi xe	mm	2300	2330
2.7	Chiều dài đuôi xe tính toán	mm	3000	3030
2.8	Chiều rộng cabin	mm	2500	
2.9	Chiều rộng thùng hàng	mm	-	2200
2.10	Khoảng sáng gầm xe	mm	300	
2.11	Góc thoát trước/ sau	độ	22/11	16/13
<b>3. Thông số về khối lượng</b>				
3.1	Khối lượng bản thân	kg	9650	11370
	- Phân bố lên trục 1	kg	4900	5060
	- Phân bố lên trục 2 + 3	kg	4750	6310
3.2	Khối lượng hàng hóa chuyên chở CPTGGT	kg	-	12500
3.3	Khối lượng hàng hóa chuyên chở theo thiết kế	kg	-	12500
3.4	Số người cho phép chở kể cả người lái	Người	02 (130 kg)	02 (130 kg)
3.5	Khối lượng toàn bộ cho phép tham gia giao thông	kg	-	24000
	- Phân bố lên trục 1	kg	-	7200
	- Phân bố lên trục 2 + 3	kg	-	16800
3.6	Khối lượng toàn bộ theo thiết kế	kg	26500	24000
3.7	Khả năng chịu tải lớn nhất trên từng trục của xe cơ sở	kg		
	- Trục 1	kg	7500	
	- Trục 2 + 3	kg	19000	
<b>4. Thông số về tính năng chuyển động</b>				
4.1	Tốc độ cực đại của xe	km/h	-	93,15
4.2	Độ dốc lớn nhất xe vượt được	%	-	38,8
4.3	Góc ổn định tĩnh ngang của xe	Độ	-	46
4.4	Thời gian tăng tốc từ lúc khởi hành - 200m	s	-	21,32
4.5	Bán kính quay vòng Min bánh xe trước phía ngoài	m	10,4	





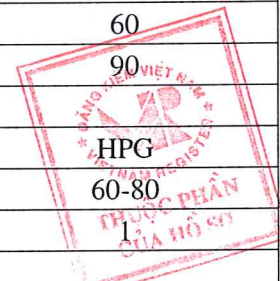
5. Động cơ			
5.1	Kiểu loại		YAMZ-5360I
5.2	Loại nhiên liệu, số kỳ, số xy lanh, cách bố trí, kiểu làm mát		Diezel, 4 kỳ, tăng áp, 6 xy lanh thẳng hàng, làm mát bằng nước
5.3	Dung tích xilanh	cm <sup>3</sup>	6650
5.4	Tỷ số nén		17,5:1
5.5	Đường kính xy lanh x hành trình piston	mm x mm	105x128
5.6	Công suất lớn nhất	kW/v/ph	228/2300
5.7	Mô men xoắn lớn nhất	Nm/v/ph	1221/1300÷1600
5.7	Phương thức cung cấp nhiên liệu		Phun trực tiếp
6. Li hợp			
6.1	Nhãn hiệu		Theo động cơ
6.2	Kiểu loại		01 Đĩa ma sát khô
6.3	Kiểu dẫn động		Dẫn động thuỷ lực, trợ lực khí nén
7. Hộp số			
7.1	Nhãn hiệu hộp số chính		9JS135TA
7.2	Kiểu loại		Cơ khí
7.3	Kiểu dẫn động		Cơ khí
7.4	Số cấp số		09 số tiến 01 số lùi
7.5	Tỉ số truyền các số		$i_{h1} = 11,02$ $i_{h2} = 6,55$ $i_{h3} = 4,64$ $i_{h4} = 3,36$ $i_{h5} = 2,46$ $i_{h6} = 1,95$ $i_{h7} = 1,38$ $i_{h8} = 1,00$ $i_{h9} = 0,73$ $i_L = 11,52$
8. Cầu xe			
8.1	Cầu dẫn hướng		Cầu trước
8.2	Cầu chủ động		Cầu 2 và 3
8.3	Tỷ số truyền của truyền lực chính		$i_o = 4,20$
9. Hệ thống lái			
9.1	Nhãn hiệu cơ cấu lái		-
9.2	Kiểu loại cơ cấu lái		Trục vít - êcu bi tuần hoàn
9.3	Dẫn động lái		Cơ khí có trợ lực thuỷ lực
9.4	Tỷ số truyền cơ cấu lái		-
10. Hệ thống phanh			
10.1	Phanh công tác - Kiểu loại: Bánh trước Bánh sau - Dẫn động		Má phanh tang trống Má phanh tang trống Khí nén hai dòng
10.2	Phanh dừng - Kiểu loại - Dẫn động		Má phanh tang trống Khí nén, lò xo tích năng tại bầu phanh trực 2+3
10.3	Phanh dự phòng		Phanh khí xả
11. Hệ thống treo			
11.1	Hệ thống treo trực l		Phụ thuộc, nhíp lá bán elíp, Giảm chấn thuỷ lực







11.2	Hệ thống treo 2 và 3		Phụ thuộc, nhíp lá bán elíp	
<b>12. Vành bánh xe, lốp</b>				
12.1	Số lượng		10 + 1	
12.2	Lốp trước		Đơn 12.00R20	
12.3	Lốp sau		Kép 12.00R20	
12.4	áp suất không khí trong lốp trước/tải trọng	PSI/kg	123/3750 (8265 LBS)	
12.5	áp suất không khí trong lốp sau/tải trọng	PSI/kg	123/3250 (7165 LBS)	
<b>13. Hệ thống điện</b>				
13.1	Điện áp hệ thống	V	24	
13.2	ắc quy ( số lượng, điện áp ,dung lượng )		02 x 12V - 220Ah	
13.3	Máy phát ( điện áp , công suất )		-	
13.4	Động cơ khởi động ( điện áp , công suất )		-	
13.5	Hệ thống chiếu sáng, tín hiệu	Số lượng (chiếc)	Màu sắc	
13.5.1	Đèn chiếu xa/ chiếu gần	02/02	Màu trắng/ màu trắng	
13.5.2	Đèn sương mù	02	Màu vàng	
13.5.3	Đèn kích thước trước/ sau	02/04	Màu trắng/ màu đỏ	
13.5.4	Đèn xi nhan trước/ sau	02/02	Màu vàng/ màu vàng	
13.5.5	Đèn phanh	02	Màu đỏ	
13.5.6	Tấm phản quang	02	Màu đỏ	
13.5.7	Đèn lùi	02	Màu trắng	
13.5.8	Đèn soi biển số	01	Màu trắng	
<b>14. Ca bin</b>				
14.1	Kiểu ca bin		Kiểu lật	
<b>15. Thùng xe</b>				
15.1	Mô tả kiểu loại xi téc chứa nước	-	Không thùng	Xi téc chứa nước
15.2	Kích thước bao xi téc nước (DxRxH)	mm		6280/5980x2200x1190
15.3	Thể tích chuyên chở	m <sup>3</sup>	-	12,5
15.4	Chiều dày thân téc / chỏm téc	mm	-	4/4
15.5	Vật liệu	-	-	SS400
<b>16. Bơm nước</b>				
16.1	Nhãn hiệu bơm nước	-	-	80QZF-60/90N
16.2	Công suất bơm/số vòng quay	kW/v/ph	-	22,5/1180
16.3	Lưu lượng bơm	m <sup>3</sup> /h	-	60
16.4	Cột áp	m	-	90
<b>17. Sung phun</b>				
17.1	Kiểu loại sung phun	-	-	HPG
17.2	Lưu lượng súng phun	m <sup>3</sup> /h	-	60-80
17.3	áp suất súng phun	Mpa	-	1
<b>18. Pép phun</b>				
18.1	Kiểu loại	-	-	US-80
18.2	Lưu lượng pép phun	m <sup>3</sup> /h	-	45-60
18.3	áp suất pép phun	Mpa	-	0,9





### III. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

#### III.1. XÁC ĐỊNH TỌA ĐỘ TRỌNG TÂM Ô TÔ.

TT	Thành phần khối lượng	Kí hiệu	Giá trị (kg)	$h_{gi}$ (m)
1	Khối lượng bản thân ô tô cơ sở	$G_{cs}$	9650	0,95
2	Khối lượng cụm xi téc	$G_{xt}$	1290	1,9
3	Khối lượng chấn bảo hiểm hông và chấn bunn	$G_c$	80	0,75
4	Khối lượng bơm nước và các thiết bị kèm theo	$G_b$	100	0,82
5	Khối lượng sàn công tác phía sau và cụm giá phun	$G_s$	250	1,05
6	Khối lượng kíp lái	$G_{kl}$	130	1,75
7	Khối lượng nước chuyên chở cho phép	$Q$	12500	2,0

##### 1.1. Khoảng cách từ trọng tâm ô tô đến tâm các cầu.

- Khoảng cách từ trọng tâm ô tô đến tâm cầu trước:  $a = (Z_{23} \cdot L) / G$

- Khoảng cách từ trọng tâm ô tô đến tâm cầu cân bằng:  $b = L - a$

##### 1.2. Chiều cao trọng tâm ô tô.

Căn cứ vào giá trị các thành phần khối lượng và tọa độ trọng tâm của chúng, ta xác định chiều cao trọng tâm của ô tô theo công thức:  $h_g = (\sum G_i \cdot h_{gi}) / G$

Trong đó:  $h_g$ ,  $G$  - Chiều cao trọng tâm và khối lượng của ô tô;

TT	MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN	Thông số		
		a (m)	b (m)	$h_g$ (m)
1	Khi không tải	2,830	2,270	1,057
2	Khi đầy tải	3,570	1,530	1,552

#### III.2. KIỂM TRA TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA Ô TÔ.

Trên cơ sở bố trí chung và tọa độ của trọng tâm của ô tô, có thể xác định được các giới hạn ổn định của ô tô như sau:

- Góc giới hạn lật khi lên dốc:

$$\alpha_L = \arctg (b / h_g) \quad (\text{Độ});$$

- Góc giới hạn lật khi xuống dốc:

$$\alpha_X = \arctg (a / h_g) \quad (\text{Độ});$$

- Góc giới hạn lật trên đường nghiêng ngang:

$$\beta = \arctg (W_T / 2h_g) \quad (\text{Độ});$$

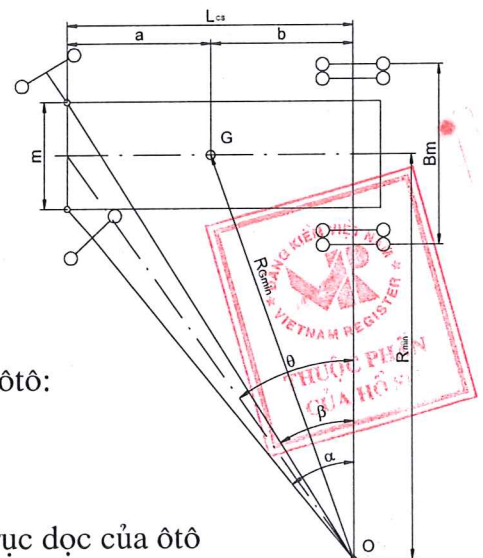
- Xác định bán kính quay vòng nhỏ nhất theo trọng tâm ô tô:

$$R_{Gmin} = \sqrt{R_{min}^2 + b^2} \quad (m)$$

Trong đó:

$R_{min}$  : là bán kính quay vòng nhỏ nhất tính đến tâm trục dọc của ô tô

$$R_{min} = L_{cs} \cdot \cotg\theta = 5,1 \cdot \cotg39^\circ = 6,3 \quad (m),$$







b: là khoảng cách từ trọng tâm ô tô đến tâm cầu sau.

- Vận tốc chuyển động giới hạn của ô tô khi quay vòng với bán kính  $R_{Gmin}$ :

$$V_{gh} = \sqrt{W_T \cdot g \cdot R_{Gmin} / (2 \cdot h_g)} \quad (\text{m/s});$$

Kết quả tính toán:

TT	MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN	Thông số					
		$W_T$ (m)	$R_{Gmin}$ (m)	$\alpha_L$	$\alpha_x$	$\beta$	$V_{gh}$ (Km/h)
1	Khi không tải	2,19	6,70	65,02°	69,52°	46,0°	29,22
2	Khi đầy tải	2,19	6,48	44,58°	66,50°	35,2°	24,12

**Nhận xét:** Các giá trị giới hạn về ổn định của ô tô phù hợp với điều kiện đường xá thực tế, bảo đảm ô tô hoạt động ổn định trong các điều kiện chuyển động.





### III.3. TÍNH TOÁN ĐỘNG LỰC HỌC KÉO CỦA Ô TÔ.

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN ĐỘNG LỰC HỌC KÉO Ô TÔ				
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	K.lượng toàn bộ theo thiết kế	$G_{tb}$	kg	24000
2	K.lượng phân bố lên cầu chủ động (KL bám )	$Z_{\varphi}$	kg	16800
3	Khối lượng bản thân	$G_o$	kg	11370
4	Bán kính bánh xe	$R_{bx}$	m	0,499
5	Hệ số biến dạng lốp	$\lambda$		0,935
6	Chiều rộng xe	$B_t$	m	2,5
7	Chiều cao xe	$H$	m	3,2
8	Hệ số cản không khí	$K$	( $kGs^2/m^4$ )	0,7
9	Hiệu suất truyền lực	$\eta$		0,89
10	Hệ số cản lăn	$f$		0,02
11	Hệ số sử dụng khối lượng bám khi kéo	$m_{\varphi}$		1,2
12	Hệ số bám	$\varphi$		0,7
Động cơ				
1	Công suất lớn nhất	$N_{emax}$	HP	306
	Số vòng quay	$n_{Ne}$	v/phút	2300
2	Mô men xoắn cực đại	$M_{emax}$	kG.m	123,45
	Số vòng quay	$n_{Me}$	v/phút	1350
3	Tỷ số truyền hộp số	$i_{h1}$		11,02
		$i_{h2}$		6,55
		$i_{h3}$		4,64
		$i_{h4}$		3,36
		$i_{h5}$		2,46
		$i_{h6}$		1,95
		$i_{h7}$		1,38
		$i_{h8}$		1,00
		$i_{h9}$		0,73
5	Tỷ số truyền truyền lực chính	$i_o$		4,20
6	Thời gian trễ khi chuyển số	$t$	s	1

#### 3.1. Đường đặc tính ngoài của động cơ.

Đường đặc tính ngoài của động cơ được xây dựng gần đúng theo phương pháp của Lây-dec-man:

$$N_e = N_{e,max} \left[ a \cdot \left( \frac{n_e}{n_N} \right) + b \cdot \left( \frac{n_e}{n_N} \right)^2 - c \cdot \left( \frac{n_e}{n_N} \right)^3 \right] : (ml)$$

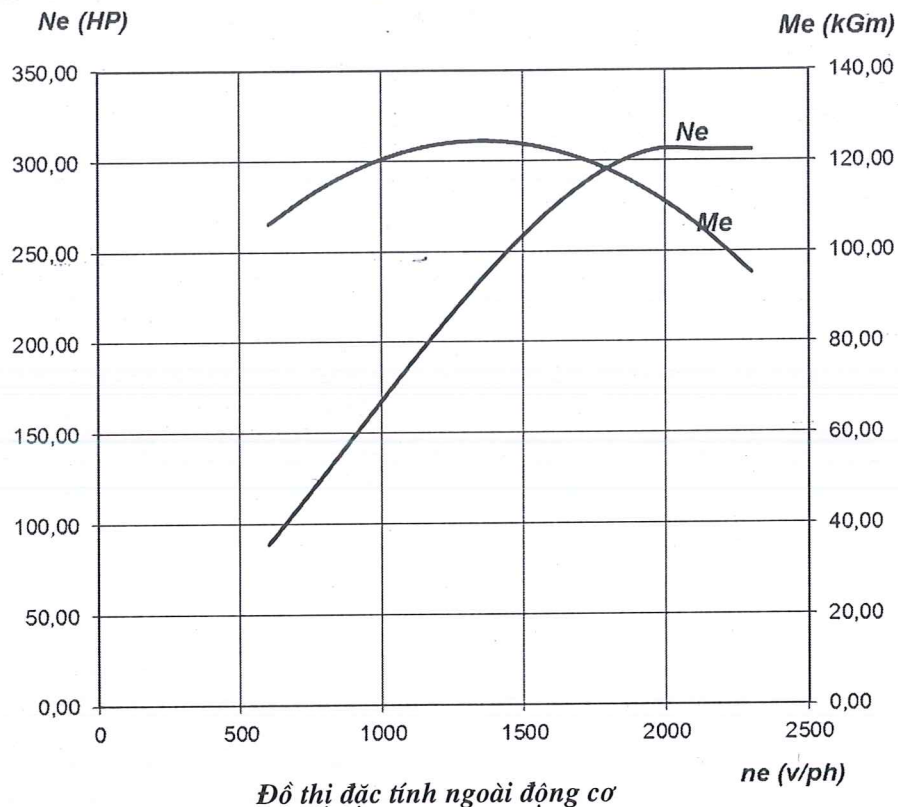
Quan hệ giữa công suất và mômen xoắn:  $M_e = \frac{10^4 \cdot N_e}{1,047 \cdot n_e} : (kg.m)$

Trong đó: a, b, c là các hệ số thực nghiệm lấy theo loại động cơ: a = 0,71; b = 0,95; c = 0,656.





ĐẶC TÍNH NGOÀI ĐỘNG CƠ											
n (v/ph)	600	770	940	1110	1280	1450	1620	1790	1960	2130	2300
Ne (HP)	89,03	122,12	156,22	190,01	222,15	251,32	276,19	295,42	306,00	306,00	306,00
Me (kGm)	106,28	113,59	119,03	122,60	124,30	124,14	122,10	118,20	112,43	104,79	95,29



### 3.2. Đặc tính nhân tố động lực học ô tô.

Nhân tố động lực học của ô tô được xác định theo công thức:

$$D_i = (P_{Ki} - P_{Wi}) / G_{tb}$$

Trong đó :  $P_{Ki}$  lực kéo ở tay số thứ i của ô tô:

$$P_{Ki} = (M_e \cdot i_{hi} \cdot i_o \cdot \eta) / R_{bx} \quad (\text{kg})$$

$M_e$  - Mô men xoắn của động cơ : lấy theo đường đặc tính tốc độ ngoài.

$i_{hi}$  - Tỷ số truyền tay số thứ i trong hộp số.

$i_o$  - Tỷ số truyền của truyền lực chính.

- Lực cản không khí ở tay số thứ i:  $P_{Wi} = (K \cdot F \cdot V_i^2) / 13 \quad (\text{kg})$

- Diện tích cản chính diện của ô tô .  $F = H \cdot B_t$

- Tốc độ tay số thứ i của ô tô:  $V_i = 0,377 \cdot (R_{bx} \cdot n_e) / (i_{hi} \cdot i_p \cdot i_o) \quad (\text{km/h})$

Kết quả tính toán như sau:



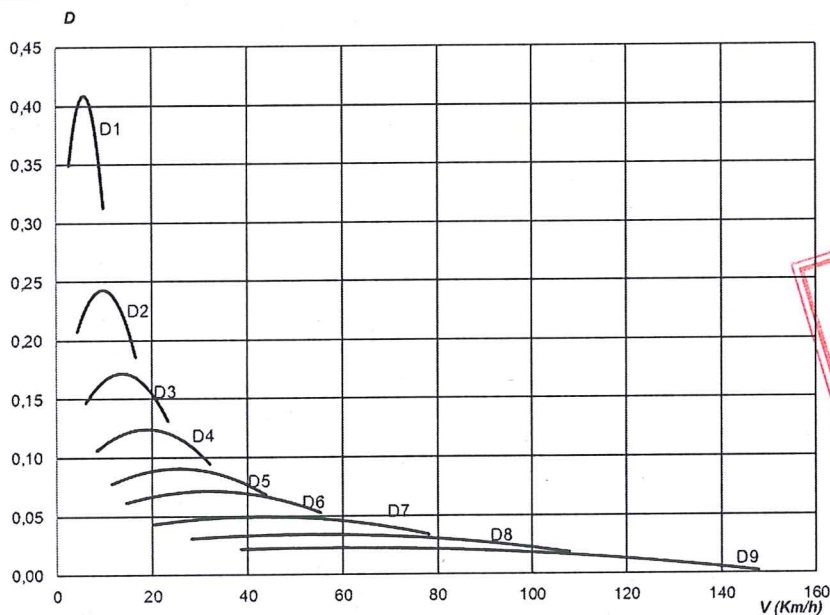


**Bảng giá trị vận tốc ở các tay số**

V1	2,55	3,28	4,00	4,72	5,45	6,17	6,89	7,62	8,34	9,06	9,79
V2	4,30	5,51	6,73	7,95	9,16	10,38	11,60	12,82	14,03	15,25	16,47
V3	6,06	7,78	9,50	11,22	12,94	14,66	16,37	18,09	19,81	21,53	23,25
V4	8,37	10,75	13,12	15,49	17,87	20,24	22,61	24,98	27,36	29,73	32,10
V5	11,44	14,68	17,92	21,16	24,40	27,64	30,88	34,12	37,37	40,61	43,85
V6	14,43	18,52	22,61	26,70	30,78	34,87	38,96	43,05	47,14	51,23	55,32
V7	20,39	26,17	31,94	37,72	43,50	49,28	55,05	60,83	66,61	72,39	78,16
V8	28,14	36,11	44,08	52,06	60,03	68,00	75,97	83,95	91,92	99,89	107,86
V9	38,55	49,47	60,39	71,31	82,23	93,15	104,07	115,00	125,92	136,84	147,76

**Giá trị nhân tố động lực học**

D1	0,349	0,373	0,391	0,403	0,408	0,408	0,401	0,388	0,369	0,344	0,313
D2	0,207	0,222	0,232	0,239	0,243	0,242	0,238	0,231	0,219	0,204	0,186
D3	0,147	0,157	0,165	0,169	0,172	0,172	0,169	0,163	0,155	0,145	0,131
D4	0,106	0,114	0,119	0,123	0,124	0,124	0,122	0,118	0,112	0,104	0,095
D5	0,078	0,083	0,087	0,090	0,091	0,090	0,089	0,086	0,081	0,075	0,068
D6	0,062	0,066	0,069	0,071	0,071	0,071	0,070	0,067	0,063	0,059	0,053
D7	0,043	0,046	0,048	0,049	0,050	0,049	0,048	0,045	0,042	0,039	0,034
D8	0,031	0,033	0,034	0,034	0,034	0,033	0,031	0,029	0,026	0,023	0,019
D9	0,022	0,023	0,023	0,022	0,021	0,020	0,017	0,014	0,011	0,007	0,002



**Đồ thị nhân tố động lực học của ô tô**





**3.3. Kiểm tra khả năng vượt dốc theo điều kiện bám.**

Theo điều kiện bám khi ô tô lên dốc có phương trình cân bằng lực như sau:

$$m_{\varphi} \cdot Z_{\varphi} \cdot \varphi \geq P_{kmax} \geq G_{tb} \cdot \Psi$$

$\Psi = f + i$  : Hệ số cản tổng cộng của đường

Từ phương trình ta có:  $i_{max} \leq (m_{\varphi} \cdot Z_{\varphi} \cdot \varphi) / G_{tb} - f$

**3.4. Tính toán kiểm tra khả năng tăng tốc của ô tô thiết kế.**

Thời gian tăng tốc của ô tô được xác định theo công thức:  $t = t_j + \Delta t_{ss}$

Trong đó :  $t_j$  - thời gian tăng tốc của ô tô ở từng tay số

$\Delta t_{ss}$  - Thời gian sang số  $\Delta t_{ss} = 1$  (s)

$$t = \int_{v_1}^{v_2} \frac{1}{j} \cdot dV \approx \sum \Delta t_j \approx \frac{1}{3,6} \cdot \frac{\Delta V}{j_{tb}} (s)$$

Quãng đường tăng tốc của ô tô xác định bằng công thức:

$$S = \int_{v_1}^{v_2} v \cdot dt \approx \sum \Delta S \approx \frac{1}{3,6} \cdot V_{tb} \cdot (\Delta t_j + \Delta t_{ss}) (s)$$

Các kết quả tính toán cho trong bảng sau:

V1	3,5	4,1	4,7	5,4	6,0	6,6	7,2	7,9	8,5	9,1	9,8
T1	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
S1	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7
V2	9,5	10,2	10,9	11,6	12,3	13,0	13,7	14,4	15,1	15,8	16,5
T2	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3
S2	5,4	5,7	6,0	6,3	6,7	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,2
V3	16,1	16,8	17,6	18,3	19,0	19,7	20,4	21,1	21,8	22,5	23,2
T3	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,3	6,4
S3	13,7	14,2	14,7	15,2	15,8	16,4	16,9	17,5	18,2	18,8	19,4
V4	22,9	23,8	24,8	25,7	26,6	27,5	28,4	29,3	30,3	31,2	32,1
T4	7,4	7,5	7,7	7,8	8,0	8,1	8,3	8,4	8,6	8,7	8,9
S4	25,8	26,8	27,9	28,9	30,0	31,2	32,3	33,5	34,7	36,0	37,3
V5	31,8	33,0	34,2	35,4	36,6	37,8	39,0	40,2	41,4	42,6	43,8
T5	9,9	10,1	10,4	10,6	10,8	11,1	11,3	11,6	11,8	12,0	12,3
S5	46,1	48,3	50,6	53,0	55,4	57,9	60,5	63,1	65,7	68,5	71,2
V6	43,52	44,70	45,88	47,06	48,24	49,42	50,60	51,78	52,96	54,14	55,32
T6	13,26	13,55	13,84	14,13	14,41	14,70	14,98	15,26	15,54	15,82	16,10
S6	83,33	86,91	90,55	94,27	98,05	101,91	105,83	109,83	113,90	118,03	122,24
V7	54,99	57,30	59,62	61,94	64,26	<b>66,57</b>	68,89	71,21	73,53	75,84	78,16
T7	17,10	17,96	18,81	19,65	20,49	<b>21,32</b>	22,15	22,97	23,78	24,60	25,41
S7	137,51	150,93	164,77	179,03	193,71	<b>208,81</b>	224,35	240,32	256,72	273,58	290,89

V8	77,81	80,81	83,82	86,82	89,83	92,83	95,84	98,85	101,85	104,86	107,86
T8	26,41	28,21	30,00	31,79	33,58	35,37	37,17	38,97	40,78	42,59	44,42
S8	312,50	352,13	393,15	435,62	479,56	525,02	572,06	620,73	671,09	723,22	777,18
V9	107,49	110,80	114,11	117,42	120,73	124,04	127,36	130,67	133,98	137,29	140,60
T9	45,42	49,99	54,68	59,50	64,48	69,63	74,99	80,57	86,43	92,60	99,13
S9	807,04	945,61	1.092,0	1.247,2	1.411,8	1.587,1	1.774,1	1.974,3	2.189,5	2.421,9	2.674,0

**Bảng kết quả tính toán**

Thông số	Đơn vị	Giá trị	Quy định
Nhân tố động lực học lớn nhất $D_{max}$		0,408	
Vận tốc $V_{max}$ tính toán	km/h	147,76	≥ 60
Vận tốc $V_{max}$ thực tế theo hệ số cản mặt đường	km/h	93,15	
Khả năng vượt dốc lớn nhất $i_{max}$ (đầy tải)	%	38,80	≥ 20
Khả năng vượt dốc lớn nhất theo điều kiện bám	%	56,80	
Thời gian tăng tốc (Đầy tải) hết quãng đường 200m	s	21,32	29,6

Kết luận: Các kết quả tính toán cho thấy ô tô thỏa mãn các quy định hiện hành.







### III.4. TÍNH TOÁN KIỂM TRA.

#### 4.1. Tính toán chiều dày vỏ xi téc chứa nước.

##### a. Tính toán chiều dày thân xi téc.

Chiều dày tính toán nhỏ nhất của thân xi téc được xác định bởi công thức (theo TCVN 8366:2010):

$$t = \frac{PDK}{2f\eta - 0,2P}$$

Trong đó:

- P là áp suất tính toán (MPa). Lấy  $P = P_0 + \gamma \cdot h$  (MPa).

Trong đó: +  $P_0 = 1 \text{ atm} = 10332 \text{ kg/m}^2$ : áp suất khí quyển.

+  $\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$ : Khối lượng riêng chất lỏng.

+  $h = 1,19 \text{ m}$ : Chiều cao mực chất lỏng.

$\Rightarrow P = 10332 + 1000 \cdot 1,19 = 11522 \text{ kg/m}^2 = 0,113 \text{ (MPa)}$ .

- D là đường kính trong của xi téc.

- K là hệ số phụ thuộc vào tỉ số  $D/2h$ .  $K = 2,2/(2 \cdot 1,19) = 0,924$

-  $\eta$  là hệ số bền của mối hàn. Lấy  $\eta = 1$ .

- f là độ bền thiết kế.  $f = 122,5 \text{ (MPa)}$  [Vật liệu SS400].

$\Rightarrow t = 0,94 \text{ (mm)}$ .

Theo kinh nghiệm chọn  $t = 4 \text{ mm}$ .

##### b. Tính toán chiều dày mặt đầu xi téc.

Chiều dày tính toán nhỏ nhất của mặt đầu xi téc được xác định bởi công thức:

$$t_d = \frac{P \cdot R \cdot M}{2f\eta - 0,2P}$$

Trong đó:

- P là áp suất tính toán (MPa). Lấy  $P = 0,113 \text{ (MPa)}$ .

- R là bán kính trong của xi téc.

- M là hệ số tra bảng Mục 3.12 TCVN 8366:2010, chọn  $M = 1,77$

-  $\eta$  là hệ số bền của mối hàn. Lấy  $\eta = 1$ .

- f là độ bền thiết kế.  $f = 122,5 \text{ (MPa)}$  [Vật liệu SS400].

$\Rightarrow t = 0,898 \text{ (mm)}$ .

Theo kinh nghiệm chọn  $t = 4 \text{ mm}$ .

#### 4.2. Kiểm tra liên kết xi téc.

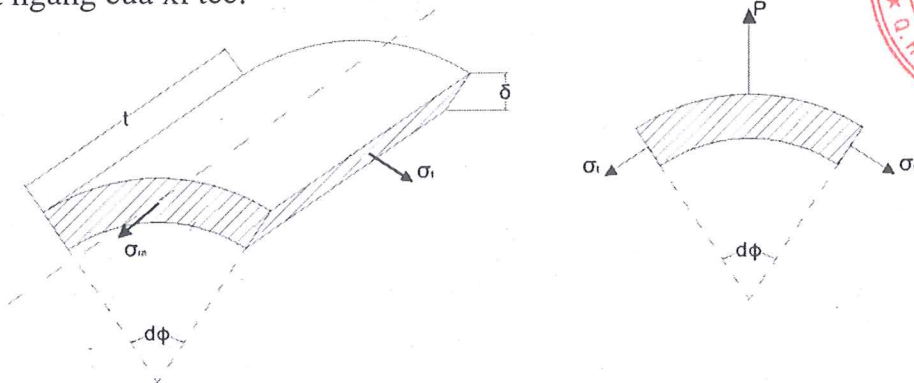
##### a. Kiểm tra bền chiều dày vỏ xi téc.

- ứng suất bền cho phép của vật liệu  $[\sigma_b] = 1225 \text{ (kg/cm}^2) = 122,5 \text{ (kg/mm}^2)$ .

- áp suất tính toán:  $P = 0,113 \text{ MPa} = 0,012 \text{ (kg/mm}^2)$ .



Xét mặt cắt ngang của xi téc:



Mặt cắt ngang xi téc

ứng suất theo phương trục của xi téc được tính theo công thức:

$$\sigma_m = \frac{P.D}{4.\delta}$$

ứng suất theo phương vuông góc với trục của xi téc:

$$\sigma_t = \frac{P.D}{2.\delta}$$

ứng suất theo phương hướng tâm của xi téc bằng không vì  $D \gg \delta$

$$\sigma_1 = \sigma_m; \quad \sigma_2 = \sigma_t; \quad \sigma_3 = 0$$

Theo thuyết bền 3 ta có:

$$\sigma = \sigma_1 - \sigma_3 = \frac{P.D}{2.\delta} \leq [\sigma] \quad (*)$$

Theo thuyết bền 4 ta có:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1.\sigma_2 - \sigma_1.\sigma_3 - \sigma_2.\sigma_3} \leq [\sigma]$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} \leq [\sigma]$$

$$\Leftrightarrow \frac{P.D.\sqrt{3}}{4.\delta} \leq [\sigma] \quad (**)$$

Từ (\*) và (\*\*) ta có:

$$\sigma = \frac{P.D}{2.\delta} \leq [\sigma]$$

D: Đường kính xi téc  $D = 2200$  mm

$\delta$ : Chiều dày xi téc;  $\delta = 4$  mm

$$\rightarrow \sigma = \frac{0,012.2200}{2.4} = 3,3 \text{ (kg/mm}^2\text{)} \leq [\sigma] = 12 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

Kết luận: Xi téc đảm bảo đủ bền trong quá trình làm việc

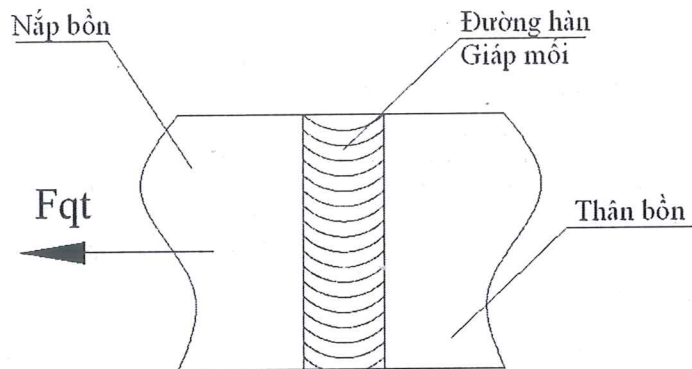
### b. Kiểm tra bền mối hàn đầu xi téc.

- Ta tính trong trường hợp xe phanh gấp, khi đó lực quán tính sinh ra trong quá trình phanh do trọng lượng toàn bộ bên trong xi téc sẽ dồn về phía trước theo chiều chuyển động của xe và tác dụng lên phần đầu xi téc phía trước. Do đó mối hàn ghép phần nắp và phần thân có xu hướng bị kéo và bị pha vỡ.





- Ta chọn kiểu mối hàn giữa phần nắp và phần thân xi téc theo mối ghép hàn giáp mối.



- Lực quán tính sinh ra khi phanh gấp;

$$P_j = \delta_i \cdot m \cdot j_{pmax} / g.$$

Trong đó:  $\delta_i = 2$ : hệ số tính đến ảnh hưởng các trọng khối quay của ô tô.

$j_{pmax} = 6,5 (m/s^2)$ : gia tốc chậm dần cực đại khi phanh.

$g$ : gia tốc trọng trường:  $g = 9,81 (m/s^2)$ :

$m$ : khối lượng hàng trong xi téc.

$$m = V_{xt} \cdot \rho = 12,5 \cdot 1000 = 12500 (kg).$$

$V_{xt}$  - Thể tích nước trong xi téc.  $V_{xt} = 12,5 m^3$

$\rho$  - Khối lượng riêng của nước.  $\rho = 1000 kg/m^3$

$$\Rightarrow F_1 = P_j = 16564,7 (kg).$$

- Lực do áp suất trong xi téc gây ra:

$$F_2 = p \cdot A$$

Trong đó:  $p$ : áp suất trong xi téc,  $p = 0,113 (MPa) = 1,152 (kg/cm^2)$ .

$A$ : diện tích bề mặt chịu áp suất của đầu xi téc

$$A = 20561,72 (cm^2)$$

$$\Rightarrow F_2 = 23687 (kg)$$

- Tổng lực tác dụng lên mối hàn khi phanh gấp:

$$F = F_1 + F_2 = 40251,7 (kg)$$

- ứng suất kéo tác dụng lên mối hàn

$$\sigma_k = \frac{F}{\delta \cdot l} = 113,25 (kg/cm^2)$$

Trong đó:  $F$ : Tải trọng tác dụng lên mối hàn (kg)





$\delta$ : Chiều dày nhỏ nhất của đường hàn:  $\delta = 0,32$  (cm)

$l$ : chiều dài mối hàn (cũng chính bằng chu vi elíp)

$$l = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{220^2 + 119^2}{2}} = 1110,7 \text{ (cm)}$$

ứng suất kéo cho phép chi tiết ghép

$$[\sigma_k] = \frac{\sigma_{ch} \cdot \varepsilon}{[s]} = \frac{2400 \cdot 1/2}{2} = 1200 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Trong đó:  $\varepsilon = 1$ : hệ số xét đến ảnh hưởng kết cấu hàn

$[s] = 2$ : hệ số an toàn cho phép

$\sigma_{ch}$ : ứng suất chảy của vật liệu hàn (kg/cm<sup>2</sup>)

Vật liệu làm que hàn từ thép SS400 có ứng suất chảy:  $[\sigma_{ch}] = 1200$  (kg/cm<sup>2</sup>)

Theo phương pháp hàn bằng tay với que hàn chất lượng bình thường ta có ứng suất kéo cho phép của mối hàn:

$$[\sigma_k] = 0,8 \cdot [\sigma_{ch}] = 0,8 \cdot 1200 = 960 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_k = 114,6 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\sigma_k] = 960 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy mối hàn ghép nắp và thân xi téc đủ bền trong điều kiện xe phanh gấp.

### 4.3. Kiểm tra bền mối hàn giữa chân và xitéc.

Thông số tính toán				
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng xitéc	$G_{xt}$	kg	1290
2	Khối lượng nước cho phép chở	$Q$	kg	12500
3	Gia tốc phanh lớn nhất	$j_{pmax}$	m/s <sup>2</sup>	6,5
4	Bán kính quay vòng nhỏ nhất	$R_{min}$	m	6,48
5	Vận tốc khi quay vòng	$V$	m/s	6,7
6	Chiều dài mối hàn	$l$	cm	2392
7	Chiều rộng chân mối hàn	$k$	cm	0,6

$P_j$  - Lực quán tính do khối lượng cụm xitéc và khối lượng nước sinh ra khi phanh với gia tốc phanh lớn nhất:  $P_j = (G_{xt} + Q) \cdot j_p / g$

$P_{lt}$  - Lực quán tính li tâm do khối lượng cụm xitéc và khối lượng nước sinh ra khi quay vòng với bán kính quay vòng nhỏ nhất:  $P_{lt} = (G_{xt} + Q) \cdot V^2 / (g \cdot R_{min})$

Khi đó ta có ứng suất cắt của mối hàn:

$$\tau = \frac{P}{k \cdot l} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Trong đó:  $P$  là lực quán tính khi phanh và khi quay vòng





- + k - chiều rộng chân mối hàn, k = 0,6 (cm)
- + l - chiều dài mối hàn, l = 2392(cm).
- +  $[\tau]$  - ứng suất cắt cho phép,  $[\tau] = 0,6 \cdot [\sigma_b]$  (theo chi tiết máy)
- $[\tau] = 0,6 \cdot 1200 = 720$  ( kg/cm<sup>2</sup>).

Bảng kết quả tính toán					
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị	
				Phanh	Li tâm
1	Lực quán tính	P	kg	9137	9738
2	ứng suất cắt	$\tau$	kg/cm <sup>2</sup>	6,37	6,78
3	ứng suất cắt cho phép	$[\tau]$	kg/cm <sup>2</sup>	720	

**Kết luận :**  $\tau < [\tau]$  - Vậy các mối hàn chân téc đủ bền.

**4.4. Tính bền mối ghép bu lông giữa cụm xi téc với khung ô tô.**

Mối ghép chịu lực lớn nhất trong trường hợp ô tô xi téc chở đầy tải và phanh với gia tốc phanh lớn nhất. Lực phá hỏng mối ghép là lực quán tính do khối lượng xi téc và khối lượng nước trong xi téc sinh ra khi phanh hoặc khi quay vòng với bán kính quay vòng nhỏ nhất. Điều kiện đảm bảo không có sự xô dịch là:  $P_{ms} > P_j$ ;  $P_{ms} > P_{lt}$

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN					
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị	
1	Khối lượng xi téc	$G_{xt}$	kg	1290	
2	Khối lượng nước cho phép chở	Q	kg	12500	
3	Gia tốc phanh lớn nhất	$j_{pmax}$	m/s <sup>2</sup>	6,5	
4	Bán kính quay vòng nhỏ nhất	$R_{min}$	m	6,48	
5	Vận tốc khi quay vòng	V	m/s	6,7	
6	Số lượng bu lông chống xô	$n_{cx}$	cái	12	
7	Số lượng bu lông chống xô chéo	$n_{cxc}$	cái	04	
7	Hệ số ma sát	$f_{ms}$		0,3	
TT	Thông số bu lông	Loại	Vật liệu	$M_x$ (kgcm)	$p_e$ (kg)
1	Bu lông chống xô	M18x1,5	Thép 45	1000	1600

$P_j$  - Lực quán tính do khối lượng cụm xi téc và khối lượng nước chuyên chở sinh ra khi phanh với gia tốc phanh lớn nhất:  $P_j = (G_{xt} + Q) \cdot j_p/g$ .

$P_{lt}$  - Lực quán tính li tâm do khối lượng cụm xi téc và khối lượng nước chuyên chở sinh ra khi quay vòng với bán kính quay vòng nhỏ nhất:

$$P_{lt} = (G_{xt} + Q) \cdot V^2 / (9,81 \cdot R_{min})$$

$P_{ms1}$  - Lực ma sát giữa khung, đệm cao su và dầm dọc téc sinh ra do lực ép của các bulông chống xô :  $P_{ms1} = [p_e (n_{cx} + n_{cxc})] \cdot f_{ms}$

$P_{ms2}$  - Lực ma sát giữa dầm dọc sát xi và dầm dọc chân téc sinh ra do khối lượng cụm xi



téc và khối lượng nước chuyên chở.

$$P_{ms2} = (G_{xt} + Q) \cdot f_{ms}$$

$$P_{ms} = P_{ms1} + P_{ms2}$$

Bảng kết quả tính toán				
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Lực quán tính khi phanh với gia tốc max	$P_i$	kg	9137
2	Lực quán tính li tâm	$P_{lt}$	kg	9729
3	Lực ma sát do bu lông chống xô	$P_{ms1}$	kg	7680
4	Lực ma sát do tự trọng xi téc và nước	$P_{ms2}$	kg	4137
5	Lực ma sát tổng cộng	$P_{ms}$	kg	11817

Như vậy: Mối ghép giữa dầm dọc khung ô tô và dầm dọc chân xi téc đủ bền;

#### 4.5. Tính chọn bơm.

Giả thiết quãng đường làm việc của xe là 5 km, xe chạy với vận tốc 10 km/h thì:

- Lưu lượng thực tế bơm cần cung cấp cho pép phun và dàn ống tưới là:

$$Q_{tt} = \frac{12500 \cdot 10}{5 \cdot 60} = 416,67 \text{ (l/ph)}.$$

Qua tham khảo lựa chọn bơm 80QZF-60/90N có các thông số kỹ thuật:

- Lưu lượng của bơm:  $Q = 60 \text{ (m}^3/\text{h)} = 1000 \text{ (l/ph)} > 416,67 \text{ (l/ph)}$
- Công suất của bơm:  $N_{max} = 22,5 \text{ (kW)}$  tại số vòng quay  $n_{bmax} = 1180 \text{ v/ph}$ .
- Chiều cao cột nước:  $H = 90 \text{ m}$ .

#### Tính toán kiểm tra sự phù hợp của hộp trích công suất và bơm

##### a. Tính toán kiểm tra sự phù hợp của hộp trích công suất theo số vòng quay.

Xe MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN sử dụng bộ trích công suất theo xe cơ sở. Tỷ số truyền của hộp số và PTO được xác định bằng phương pháp đếm số bánh răng.

Tỷ số truyền từ hộp số đến PTO bằng:

$$i = \frac{Z_5}{Z_4} \cdot \frac{Z_4}{Z_3} \cdot \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{18}{31} \cdot \frac{31}{28} \cdot \frac{42}{21} = 1,286.$$

Trong đó:

$Z_1$ : Số răng của bánh răng chủ động của cặp bánh răng

luôn ăn khớp của hộp số,  $Z_1=21$

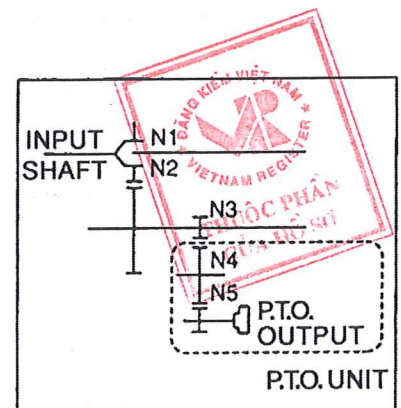
$Z_2$ : Số răng của bánh răng bị động của cặp bánh răng

luôn ăn khớp nằm trên trục trung gian của hộp số,  $Z_2=42$

$Z_3$ : Số răng của bánh răng nằm trên trục trung gian

(ăn khớp với bánh răng chủ động của PTO),  $Z_3=28$

$Z_4$ : Số răng của bánh răng chủ động của PTO,  $Z_4=31$







$Z_5$ : Số răng của bánh răng bị động của PTO,  $Z_5=18$

Số vòng quay đầu ra của PTO:

$$n_{PTO} = \frac{n_e}{i} \text{ (vòng)}.$$

\* Xét trường hợp động cơ chạy với tốc độ nhỏ nhất:  $n_{emin} = 600$  (vòng).

$$\Rightarrow n_{PTO \min} = \frac{600}{1,286} = 467 \text{ (vòng)}.$$

\* Xét trường hợp động cơ chạy với tốc độ lớn nhất:  $n_{emin} = 2300$  (vòng).

$$\Rightarrow n_{PTO \max} = \frac{2300}{1,286} = 1788 \text{ (vòng)}.$$

Theo tài liệu của nhà sản xuất bơm thủy lực, ta thấy bơm thủy lực có công suất tối đa tại số vòng quay làm việc  $n_{bom} = 1180$  vòng. Ta thấy số vòng quay của bơm nằm trong khoảng số vòng quay đầu ra của PTO. Như vậy, PTO sử dụng đáp ứng được yêu cầu về số vòng quay.

**b. Tính toán kiểm tra sự phù hợp của hộp trích công suất và bơm theo công suất.**

- Công suất của động cơ cần thiết cung cấp cho bơm  $N_{ct}$  (kW):

$$N_{ct} = N_{\max} / \eta$$

Trong đó:  $N_{\max}$  - Là công suất lớn nhất của bơm ( kW).  $N_{\max} = 22,5$  kW.

$\eta$  - Hiệu suất truyền lực,  $\eta = 0,83$

$$\rightarrow N_{ct} = 22,5 / 0,83 = 27,11 \text{ (kW)} < N_{emax} = 228 \text{ (kW)}$$

- Số vòng quay làm việc cần thiết của động cơ để vận hành bơm  $n_{ct}$  (vòng/ phút):

$$n_{ct} = n_{bmax} / i_{pto}$$

$$\rightarrow n_{ct} = 1180 \cdot 1,286 = 1518 \text{ (vòng/phút)} < n_{Ne} = 2300 \text{ (vòng/ phút)}$$

**Kết luận:** *Vây bộ trích công suất PTO phù hợp với bơm.*

**4.6. Tính bền mỗi ghép liên kết giữa giá bơm với khung ô tô.**

Mỗi ghép chịu lực lớn nhất là khối lượng bản thân của bơm và giá treo

thông số tính toán				
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng bơm và giá treo	$G_b$	kg	80
2	Chiều dày tai bắt giá	S	mm	6
3	Số tai bắt giá	n	cái	1
4	Số bu lông liên kết	i	cái	6
5	Đường kính bu lông	d	mm	10
6	Khoảng cách giữa tâm hai lỗ bắt bu lông	t	mm	180

- Tính toán đối với bu lông:

Theo chi tiết máy ta có:

- ứng suất cắt của bu lông:  

$$\tau_c = 4.P / (n . i . \pi . d^2) = 4 . G_b / (n . i . \pi . d^2)$$

$$\rightarrow \tau_c = 4.80 / (1.6.3,14.10^2) = 0,17 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$
- ứng suất dập của bu lông:  

$$\sigma_d = P / (d.S) = G_b / (n.d.S)$$

$$\rightarrow \sigma_d = 80 / (1.10.6) = 1,33 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

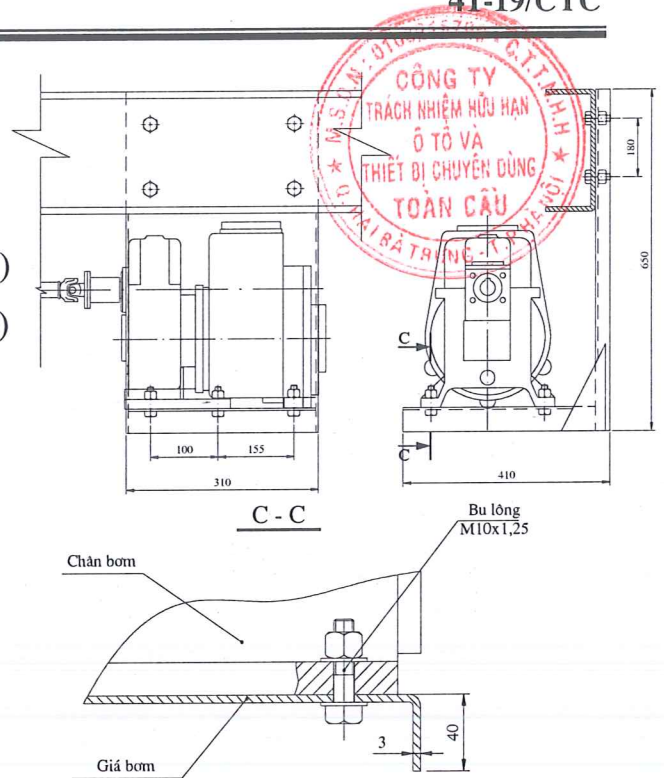
- Tính toán đối với tai liên kết:

Theo chi tiết máy ta có:

- ứng suất cắt của tai liên kết:  

$$\sigma_k = P / n.S (t - d) = G_b / n.S.(t-d)$$

$$\rightarrow \sigma_k = 80 / 1.6.(180-10) = 0,078 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$



Bảng kết quả tính toán				
TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị tính toán	Giá trị cho phép
1	$\tau_c$	N/mm <sup>2</sup>	0,17	75
2	$\sigma_{cd}$	N/mm <sup>2</sup>	1,33	200
3	$\sigma_k$	N/mm <sup>2</sup>	0,078	120

Kết luận: Vây liên kết giá treo bơm và sát xi đủ bền.

#### 4.7. Tính kiểm tra khả năng đáp ứng của bơm nước với yêu cầu chất lượng phun.

Ta tính toán cho 2 trường hợp: Bơm đặt tại vị trí cách mặt thoáng của nguồn hút nước một khoảng 1m và 2m. Ống sử dụng để hút chất thải là ống cao su mềm có cốt thép, tiết diện tròn  $\Phi$  100 mm.

Vận tốc dòng chảy qua ống khi đó:

$$v = Q/F = 4.0,0167 / (3,14.0,1^2) = 2,13 \text{ (m/s)}$$

Với: + Q là lưu lượng của bơm nước.  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0167 \text{ m}^3/\text{s}$ .

+ F là tiết diện của đường ống.

Chất lỏng hút tương đương nước, có các chỉ số động học: độ nhớt động học  $\rho = 0,0101 \text{ cm}^2/\text{s}$  tại nhiệt độ 20°C. Chỉ số Reynold của dòng chảy qua ống khi đó:

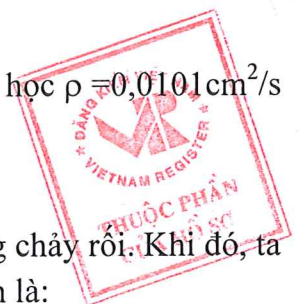
$$Re = vD / \rho = 2,13.10 / 0,0101 = 2109 < [Re] = 2300$$

Dòng chảy qua tiết diện ống là dòng chảy chuyển tiếp từ chảy tầng sang chảy rối. Khi đó, ta có tổn thất dọc đường ống dài L vận chuyển chất lỏng từ nguồn tới bơm là:

$$H_L = \lambda . L . v^2 / (2 . g . D) = 1,21 \text{ (m)}$$

Trong đó:

$\lambda$ : Hệ số tổn thất dọc đường,  $\lambda = 0,037$





L: Chiều dài ống dẫn  $L = L_H + L_P = 10,9 + 3,3 = 14,2$  (m)

$L_H$  là chiều dài đường ống hút mềm được trang bị theo xe  $L_H = 5,45.2 \approx 10,9$  (m)

$L_P$  là chiều dài đường ống cứng từ bơm tới vòi phun  $L_P = 3,3$  (m)

D : Đường kính ống dẫn,  $D = 0,1$  (m)

V: Vận tốc dòng chảy trong ống (m/s)  $V = 2,13$  (m/s)

g: Gia tốc trọng trường tại vị trí đặt bơm;  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>

Cột áp hút lớn nhất của bơm sẽ cân bằng với các cột áp địa hình, cột áp tổn thất, cột áp để phun nước tại đầu vòi ra :

$$H = H_D + H_L + H_P \rightarrow H_P = H - H_D - H_L$$

Trong đó:

H : Cột áp hút lớn nhất của bơm  $H = 90$ m

$H_D$  : Cột áp địa hình từ vị trí mặt thoáng tới vị trí vòi phun của súng phun nước .

$$H_D = Z + H_C = 4$$
 (m)

Z là chiều cao từ vị trí đặt bơm tới mặt thoáng chất lỏng  $Z = 2,5$  (m),

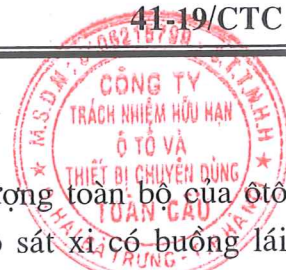
$H_C$  là chiều cao từ vị trí đặt bơm tới vòi phun của súng phun nước  $H_C = 1,5$  (m),

$H_L$  : Cột áp tổn thất  $H_L = 1,21$  (m)

Vậy cột áp để phun tại đầu vòi ra  $H_P = 84,79$ (m)

*Vậy bơm nước 80QZF-60/90N lựa chọn đáp ứng được yêu cầu chất lượng phun tưới.*





**III.5. ĐÁNH GIÁ CÁC TÍNH NĂNG KHÁC CỦA Ô TÔ.**

- Do giữ nguyên động cơ, hệ thống truyền lực trong khi khối lượng toàn bộ của ô tô MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN không lớn hơn so với ô tô sắt xi có buồng lái MAZ 6312B5-8475-740P1 nên không cần tính toán kiểm tra bên các chi tiết trong hệ thống truyền lực của ô tô.
- Do sự phân bố khối lượng lên các trục của ô tô MAZ 6312B5-8475-740P1 không thay đổi so với ô tô cơ sở nên không cần tính toán kiểm tra chất lượng hệ thống phanh, hệ thống treo và kiểm tra bên các trục của ô tô.
- Do không thay đổi chiều dài cơ sở và sự phân bố khối lượng lên trục dẫn hướng của ô tô MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN không thay đổi so với ô tô MAZ 6312B5-8475-740P1 nên không cần tính toán kiểm tra động học quay vòng cũng như không cần kiểm tra bên các chi tiết trong hệ thống lái của ô tô.

**IV. CÁC CHI TIẾT CHẾ TẠO TRONG NƯỚC VÀ NHẬP KHẨU.**

**IV.1. CÁC TỔNG THÀNH CHI TIẾT CHẾ TẠO TRONG NƯỚC.**

TT	Tên tổng thành, hệ thống	Nhãn hiệu, kiểu loại	S.lg (tính cho 1 xe)	Nơi sản xuất
1	Cụm xi téc (Bao gồm xi téc chở nước, đường ống, pép phun, ống tưới ...)	-	01	Công ty TNHH phát triển công nghiệp Minh Khuê
2	Chấn bùn, chấn bảo hiểm hông	-	02	
3	Các chi tiết nối ghép	-	-	
4	Van nước	-	-	
5	ống dẫn nước mềm	φ100	02	

**IV.2. CÁC TỔNG THÀNH CHI NHẬP KHẨU (01 Ô TÔ).**

TT	Tên tổng thành, hệ thống	Nhãn hiệu, kiểu loại	S.lg (tính cho 1 xe)	Xuất xứ
1	Ô tô sắt xi có buồng lái	MAZ 6312B5-8475-740P1	01	
2	Bơm nước	80QZF-60/90N	01	
3	Các đăng dẫn động bơm	CQ40	01	
4	Súng phun nước	-	01	



**V. KẾT LUẬN.**

Từ nội dung tính toán kiểm tra và các kết quả nhận được có thể khẳng định Ô tô xi-téc (phun nước) MAZ 6312B5-8475-740P1/MK-PN đã thoả mãn các quy định trong Quy chuẩn QCVN 09: 2015/BGTVT. Đảm bảo đủ bền và có đủ các tính năng động lực học cần thiết để chuyển động ổn định và an toàn trên đường giao thông công cộng.

Kính trình Cục Đăng kiểm Việt Nam thẩm định thiết kế và cho phép Công ty TNHH phát triển công nghiệp Minh Khuê là doanh nghiệp có đăng ký kinh doanh hành nghề đóng mới và sản xuất lắp ráp các loại ô tô theo quy định được phép thi công theo thiết kế.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. LÝ THUYẾT Ô TÔ MÁY KÉO – Nguyễn Hữu Cẩn, Phan Đình Kiên - NXB Khoa học kỹ thuật – 1996.
2. THIẾT KẾ TÍNH TOÁN Ô TÔ MÁY KÉO – Nguyễn Hữu Cẩn, Phan Đình Kiên - NXB Khoa học kỹ thuật – 1996.
3. SỨC BỀN VẬT LIỆU ( Tập 1, 2) – Lê Hoàng Tuấn, Bùi Công Thành – NXB Khoa học kỹ thuật – 1998.
4. CƠ SỞ THIẾT KẾ MÁY – Nguyễn Hữu Lộc – NXB Đại học Quốc gia Tp. HCM 2014.
5. BÁO CÁO THỬ NGHIỆM SỐ 0003/NK/KQKT-TO/18
6. SỔ TAY THÉP THẾ GIỚI – Trần Văn Địch, Ngô Trí Phúc – NXB Khoa học kỹ thuật.
7. SỔ TAY THỦY KHÍ ĐỘNG LỰC HỌC ỨNG DỤNG – Hoàng Bá Chư, Trương Ngọc Tuấn – NXB Khoa học kỹ thuật.
8. Quy chuẩn Việt Nam QCVN 09:2015/BGTVT; ĐLVN 05:2017; Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8366:2010.
9. Thông tư 30/2011/TT-BGTVT.
10. Thông tư 54/2014/TT-BGTVT.
11. Thông tư 42/2014/TT-BGTVT.
12. Thông tư 46/2015/TT-BGTVT.
13. Phần mềm Autocad.
14. Tài liệu bơm 80QZF-60/90N.

