

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
CỤC ĐĂNG KÝ VIỆT NAM



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

Số(N^o): 1102/VAQ09 - 04/17 - 00

GIẤY CHỨNG NHẬN THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ

Căn cứ vào hồ sơ thiết kế số: 0882/17/XH Ngày: 02.08.2017
Căn cứ vào kết quả thẩm định tại biên bản thẩm định số: 0882/17/XB Ngày: 04.10.2017

CỤC ĐĂNG KÝ VIỆT NAM

Chứng nhận : Thiết kế kỹ thuật Ô tô tải
HYUNDAI HD360/MK-TL17

Ký hiệu thiết kế : MK-HD360-TL

Cơ sở thiết kế : 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, Hà Nội

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, Hà Nội

ĐÃ ĐƯỢC CỤC ĐĂNG KÝ VIỆT NAM THẨM ĐỊNH

Nội dung chính của bản thiết kế : Thiết kế kỹ thuật Ô tô tải trên cơ sở ô tô sát xi có buồng lái HYUNDAI HD360 do Hàn Quốc sản xuất

Thông số kỹ thuật cơ bản :	Đơn vị	
Kích thước bao (D x R x C)	mm	12.200 x 2.500 x 3.140
Kích thước lòng thùng hàng (D x R x C)	mm	9.620 x 2.360 x 430
Khoảng cách trục	mm	1.700 + 3.530 + 1.310 + 1.310
Công thức bánh xe		10 x 4
Vết bánh xe trước/sau	mm	2.040/1.850
Khối lượng bản thân	kg	14.120
Khối lượng toàn bộ theo thiết kế	kg	34.000
Khối lượng toàn bộ cho phép tham gia giao thông	kg	34.000
Số người cho phép chở (kể cả người lái)	Người	02
Động cơ		D6CA, Diesel, 4 kỳ, 6 xi lanh thẳng hàng, tăng áp, dung tích xi lanh 12.920 cc
Lốp trước/sau		12R22.5 / 12R22.5

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

Ngày 04 tháng 10 năm 2017
CỤC TRƯỞNG CỤC ĐĂNG KÝ VIỆT NAM



CỤC TRƯỞNG
Trần Kỳ Hình

Giấy chứng nhận này chỉ có hiệu lực đến hết ngày 31/12/2017.



CÔNG TY TNHH PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP MINH KHUÊ
Số 16, ngách 159, ngõ 192, Lê Trọng Tấn, P.Định Công, Q.Hoàng Mai, TP. Hà Nội

THUYẾT MINH

THIẾT KẾ KỸ THUẬT Ô TÔ TẢI

TRÊN CƠ SỞ Ô TÔ SÁT XI CÓ BUỒNG LÁI HYUNDAI HD360

Ký hiệu thiết kế: MK-HD360-TL

Loại phương tiện: Ô tô tải

Nhãn hiệu, số loại: HYUNDAI, HD360/MK-TL17

Cơ sở sản xuất lắp ráp: Công ty TNHH Phát triển công nghiệp Minh Khuê

Địa chỉ Cơ sở SXLR: Số nhà 16, ngách 159, ngõ 192, Lê Trọng Tấn,
P.Định Công, Q.Hoàng Mai, TP. Hà Nội

Nhóm thiết kế: - KS. Hoàng Vũ Thuật
- KS. Trần Nguyên Phi



CƠ SỞ THIẾT KẾ
Ngày 2 tháng 10 năm 2017



GIÁM ĐỐC ĐIỀU HÀNH
Trần Thành Vinh

HÀ NỘI 2017

PHẦN I. MỞ ĐẦU

Trong giai đoạn phát triển hiện nay của nền kinh tế Việt Nam, nhu cầu giao lưu và hội nhập kinh tế ngày càng cao dẫn đến hoạt động của các phương tiện tham gia giao thông ngày càng tăng cả về chủng loại và số lượng. Đặc biệt là các loại xe tải. Trong khi giá thành nhập khẩu các loại xe này rất cao thì cơ sở hạ tầng và trình độ sản xuất của các cơ sở sản xuất trong nước hoàn toàn có thể sản xuất được các loại xe này. Đáp ứng nhu cầu đó Công ty TNHH Phát triển công nghiệp Minh Khuê tiến hành làm thiết kế mang nhãn hiệu hàng hoá trong nước:

THIẾT KẾ KỸ THUẬT Ô TÔ TẢI

TRÊN CƠ SỞ Ô TÔ SÁT XI CÓ BUỒNG LÁI HYUNDAI HD360

Ký hiệu thiết kế: MK-HD360-TL

Nhãn hiệu, số loại: HYUNDAI, HD360/MK-TL17

Cơ sở sản xuất lắp ráp: Công ty TNHH Phát triển công nghiệp Minh Khuê

Địa chỉ Cơ sở SXLR: Số nhà 16, ngách 159, ngõ 192, Lê Trọng Tấn,

P.Định Công, Q.Hoàng Mai, TP. Hà Nội

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

1. Thiết kế để sản xuất lắp ráp theo Quy chuẩn QCVN 09:2015/BGTVT và thông tư số: 42/2014/TT-BGTVT, thông tư 30/2011/TT-BGTVT, thông tư 54/2014/TT-BGTVT, 46/2015/TT-BGTVT
2. Sử dụng ô tô sát xi có buồng lái Hyundai HD360 do Hàn Quốc sản xuất năm 2015
3. Toàn bộ vật tư, thiết bị để chế tạo và lắp đặt lên ô tô cơ sở được nhập khẩu hoặc sản xuất trong nước. Công nghệ chế tạo đơn giản, dễ chế tạo và giá thành thấp phù hợp với khả năng cung cấp vật tư, phụ tùng và khả năng thi công của các cơ sở sản xuất lắp ráp trong nước
4. Ô tô thiết kế mới phải đảm bảo không ảnh hưởng đến đặc tính động học, động lực học của xe cơ sở. Đồng thời đảm bảo được các chỉ tiêu về an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường theo các quy định hiện hành
5. Màu sơn ô tô do cơ sở sản xuất đăng ký theo loại sản phẩm
6. Ô tô đảm bảo chuyển động an toàn trên các loại đường giao thông công cộng.

PHẦN II. BỐ TRÍ CHUNG Ô TÔ

2.1. Nội dung thiết kế

Trên cơ sở ô tô sát xi có buồng lái Hyundai HD360:

- + Tháo bỏ cản sau của xe cơ sở, chế tạo và lắp đặt cản sau để chiều dài toàn bộ xe là 12080 mm;
- + Gia cường khung sắt xi
- + Chế tạo và lắp đặt thùng hàng lên khung ô tô cơ sở;
- + Sơn chống gỉ và sơn trang trí toàn bộ phần chế tạo;
- + Kiểm tra và điều chỉnh toàn bộ lần cuối và chạy thử.



Yêu cầu kỹ thuật:

- + Các mối hàn phải đủ ngấu, đảm bảo bền trong quá trình sử dụng;
- + Các bu lông phải căng khít xiết đủ mô men đảm bảo không bị tự rơi lỏng trong quá trình xe vận hành;
- + Việc sơn trang trí lần cuối phải đảm bảo tính thẩm mỹ;
- + Đặc tính kỹ thuật của ô tô thỏa mãn tiêu chuẩn an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường của Việt Nam.



2.2. Giới thiệu chung ô tô thiết kế

Ô tô thiết kế là ô tô tải, có công thức bánh xe là 10x4, với một số thông số kích thước cơ bản như sau:

- + Kích thước bao (dài x rộng x cao): 12200x2500x3140 (mm)
- + Khoảng cách trục: 1700x3530x1310x1310 (mm)
- + Chiều dài đầu xe/đuôi xe: 1925/3080 (mm)
- + Vết bánh xe trước/sau: 2040/1850 (mm)
- + Vết bánh xe sau phía ngoài: 2195 (mm)
- + Chiều rộng ca bin: 2495 (mm)
- + Chiều rộng toàn bộ thùng hàng: 2500 (mm)
- + Kích thước lòng thùng hàng (dài x rộng x cao): 9620x2390x430 (mm)

2.3. Kiểm tra sự phù hợp với thông tư 42/2014/TT-BGTVT.

- Chiều dài đuôi xe (ROH) không lớn hơn 60% của chiều dài cơ sở tính toán (WB)
 - + R_{OH} : chiều dài đuôi theo thiết kế là $R_{OH} = 3080$ (mm)
 - + W_B : chiều dài cơ sở tính toán là $W_B = 7195$ (mm).
 - + $R_{OH} \leq 0,6 W_B = 0,6 \cdot 7195 = 4317$ (mm).

Nhận thấy $R_{OH} = 3080$ (mm) < 4317 (mm), nên chiều dài đuôi xe thỏa mãn thông tư 42/2014/TT-BGTVT.

- Chiều cao lòng thùng (Hc): Chiều cao lòng thùng $H_c < 0,3 \times W_t$.
 - + $H_c < 0,3 \times 2195 = 658,5$ (mm).

+ Chiều cao lòng thùng thiết kế là 430 (mm).

Nhận thấy $H_c = 430 \text{ (mm)} < 658,3 \text{ (mm)}$, nên chiều cao lòng thùng thỏa mãn thông tư 42/2014/TT-BGTVT.

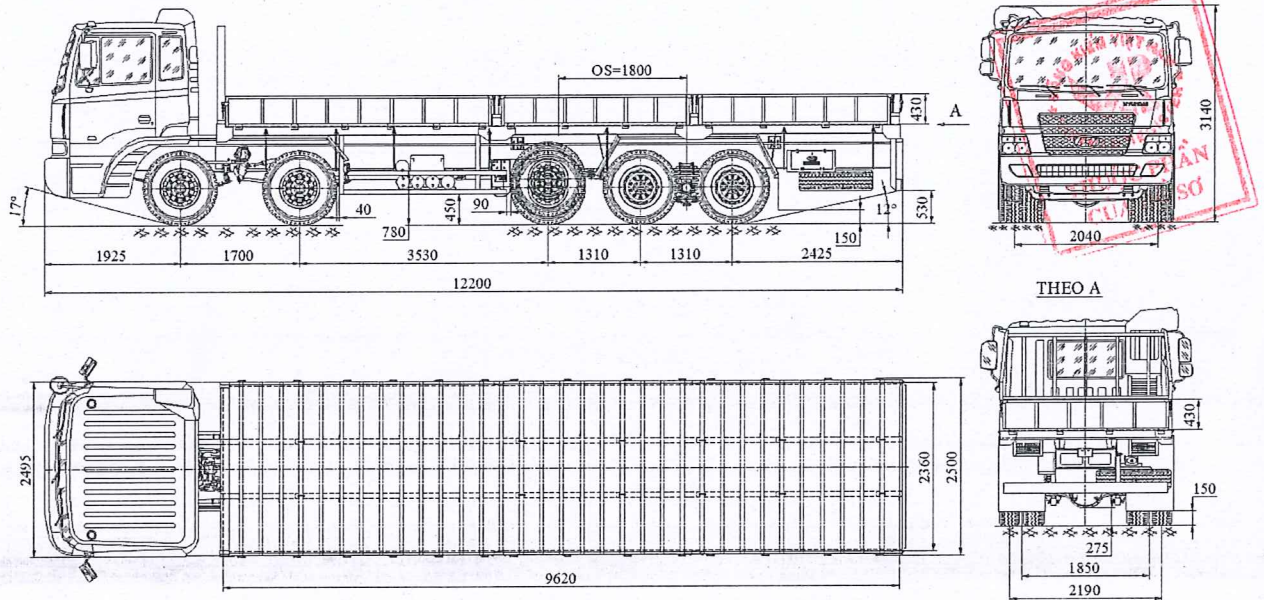
2.4 Kiểm tra sự phù hợp với QCVN09:2015

- Chiều rộng thùng hàng không được rộng quá 10% chiều rộng toàn bộ cabin xe và nhỏ hơn 2500 mm

+ Chiều rộng thùng hàng theo thiết kế: 2500 mm

+ Chiều rộng thùng hàng cho phép: $2495 + 2495 \times 10\% = 2744,5 \text{ mm}$

Nhận thấy chiều rộng thùng hàng thiết kế nhỏ hơn chiều rộng thùng hàng cho phép, nên chiều rộng thùng hàng thỏa mãn QCVN09:2015



Tổng thể ô tô tải HYUNDAI HD360/MK-TL17

2.5. Giới thiệu chung ô tô sát xi có buồng lái HYUNDAI HD360

+ Ô tô sát xi có buồng lái Hyundai HD360 do Hàn Quốc sản xuất năm 2015, có công thức bánh xe 10x4

+ Động cơ Diesel D6CA, 4 kỳ, tăng áp, 6 xi lanh bố trí thẳng hàng, tubin tăng nạp, làm mát bằng nước; dung tích xi lanh 12920 (cm³), công suất lớn nhất 279 (kW) ở tốc độ quay 1900 (v/ph); mô men xoắn cực đại 1450 (Nm) ở tốc độ quay 1500 (v/ph)

+ Ly hợp: 1 đĩa ma sát khô, dẫn động thủy lực trợ lực khí nén

+ Hộp số cơ khí: 10 số tiến và 2 số lùi, dẫn động cơ khí, có bộ phận trích công suất.

Tỷ số truyền ở các tay số: 9,153/7,145; 4,783/3,733; 2,765/2,158;

1,666/1,301; 1,000/0,780; $i_R = 8,105/6,327$

- + Trục 1+2 dẫn hướng, cơ cấu lái kiểu trục vít ê cu bi, dẫn động cơ khí có trợ lực thủy lực, hệ thống treo phụ thuộc với phần tử đàn hồi kiểu nhíp lá nửa êlíp, giảm chấn ống thủy lực ở trục 1+2
- + Trục 3 sử dụng cầu nâng hạ
- + Trục 4+ 5 trục chủ động, hệ thống treo phụ thuộc, nhíp lá
- + Hệ thống phanh chính với sơ đồ mạch kép dẫn động thủy lực điều khiển khí nén, cơ cấu phanh kiểu má phanh tang trống đặt ở tất cả các bánh xe.
- + Hệ thống phanh tay: dẫn động khí nén + lò xo tích năng tại bầu phanh trục 2+4+5.

2.6. Giới thiệu chung thùng hàng

Kết cấu của thùng bao gồm:

Sàn thùng hàng: Bao gồm 35 dầm ngang, trong đó 29 dầm ngang bằng thép CT3 và 06 dầm ngang bằng gỗ nhóm II, liên kết giữa các dầm ngang với dầm dọc bằng phương pháp hàn hồ quang điện và ke liên kết; phía đầu các dầm ngang có hàn các bao sần ngang và bao sần dọc bằng thép CT3 ở bên trong tiết diện U130x50x20x3. Sàn thùng được trải một lớp tôn dày 3 mm, liên kết giữa tôn sàn và khung xương bằng phương pháp hàn hồ quang điện. Bản vẽ sàn được thể hiện ở bản vẽ tờ số 05.

Thành thùng: Sườn bên thùng hàng mỗi bên gồm 03 cánh có thể mở xuống phía dưới bằng bản lề, bên trong các cánh thành thùng hàng được bọc 1 lớp tôn dày 1,5 mm liên kết với khung xương thùng bằng phương pháp hàn. Bản vẽ thành thùng được thể hiện ở bản vẽ tờ số 6.

Thùng hàng được bắt chặt với khung ô tô bằng 07x2 bu lông quang M18x1,5 và 04 bộ bích chống xô M14x1,5 hạn chế dịch chuyển dọc của thùng.

2.7. Tính toán các khối lượng và phân bố khối lượng

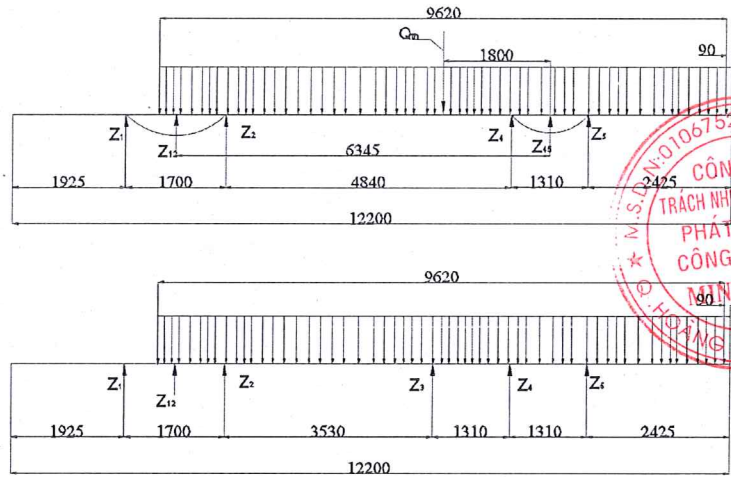
Giả thiết các thành phần khối lượng của ô tô phân bố đối xứng qua trục dọc của ô tô, khối lượng thùng hàng, khung chính phân bố theo chiều dài, khối lượng của các cụm tổng thành khác như: động cơ, hộp số, cầu trước, cầu sau...đặt tập trung tại các trọng tâm.

2.7.1 Trường hợp không tải: Khi xác định phân bố khối lượng bản thân lên các trục thì trục nâng hạ được nâng lên (trục 3):

Quy trục 1 và trục 2 thành một trục đặt tại tâm cụm trục 1 và 2,

Quy trục 4 và trục 5 thành một trục đặt tại tâm cụm trục 4 và 5

Từ những giả thiết trên ta vẽ sơ đồ phân bố tải trọng như sau:

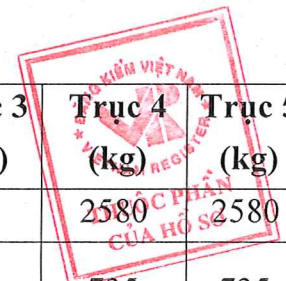


Sơ đồ phân bố khối lượng

Khối lượng ô tô sắt xi có buồng lái: 11330 kg

Khối lượng thùng hàng và gia cường sắt xi: 2790 kg

Khối lượng bản thân ô tô tải: 14120 kg



TT	Các thành phần trọng lượng	Trị số (kg)	Trục 1 (kg)	Trục 2 (kg)	Trục 3 (kg)	Trục 4 (kg)	Trục 5 (kg)
1	Khối lượng bản thân ô tô cơ sở	11330	3085	3085	-	2580	2580
2	Khối lượng thùng hàng và gia cường sắt xi	2790	660	660	-	735	735
3	Khối lượng bản thân ô tô thiết kế	14120	3745	3745	-	3315	3315

2.7.2 Trường hợp có tải:

Khi ô tô đầy tải, trục 3 được hạ xuống và điều chỉnh áp suất hơi tương ứng phù hợp với mức khối lượng trên trên cụm trục.

Theo phụ lục III, Thông tư số 42/2014/TT-BGTVT thì phương pháp tính toán và ghi nhận khối lượng toàn bộ: Được xác định bằng phương pháp chất tải, khối lượng hàng hóa được dàn đều theo quy định. Kết quả cân thực tế như sau:

Khối lượng toàn bộ cho phép tham gia giao thông: $G_{cp} = 34000$ kg

Khối lượng hàng hóa chuyên chở cho phép tham gia giao thông: 19750 kg

Khối lượng toàn bộ phân bố lên trục 1: 5650 (kg)

Khối lượng toàn bộ phân bố lên trục 2: 5650 (kg)

Khối lượng toàn bộ phân bố lên trục 3: 6700 (kg)

Khối lượng toàn bộ phân bố lên trục 4: 8000 (kg)

Khối lượng toàn bộ phân bố lên trục 5: 8000 (kg)

PHẦN III. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT Ô TÔ

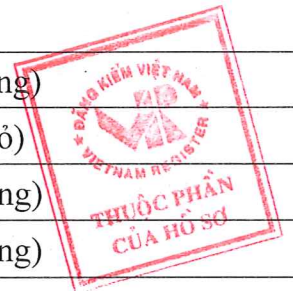
3.1. Bảng thông số kỹ thuật ô tô

1	Thông tin chung		
1.1	Loại phương tiện	Ô tô sát xi có buồng lái	Ô tô tải
1.2	Nhãn hiệu, số loại của phương tiện	HYUNDAI HD360	HYUNDAI HD360/ MK-TL17
1.3	Công thức bánh xe	10x4	10x4
2	Thông số về kích thước		
2.1	Kích thước bao: DxRxC (mm)	12400x2495x3140	12200x2500x3140
2.2	Khoảng cách trục (mm)	1700+3530+1310 +1310	1700+3530+1310+ 1310
2.3	Vết bánh xe trước/sau (mm)	2040/1850	2040/1850
2.4	Chiều dài đầu xe/đuôi xe (mm)	1925/3280	1925/3080
2.5	Vết bánh xe sau phía ngoài	2190	2190
2.6	Khoảng sáng gầm xe (mm)	275	275
2.7	Góc thoát trước/sau (độ)	17/15	17/12
2.8	Chiều rộng cabin	2495	2495
2.9	Chiều rộng thùng hàng	-	2500
3	Thông số về khối lượng		
3.1	Khối lượng bản thân (kg)	11330	14120
	+ Phân bố lên trục 1+2 (kg)	6170 (3085+3085)	7490 (3745+3745)
	+ Phân bố lên trục 3 (kg) (trục 3 được nâng lên)	-	-
	+ Phân bố lên trục 4+5 (kg)	5160 (2580 +2850)	6630 (3315+3315)
3.2	Khối lượng hàng chuyên chở cho phép tham gia giao thông không phải xin phép	-	19750

3.3	Khối lượng hàng chuyên chở theo thiết kế	-	19750
3.4	Số người cho phép chở (người)	02 (130 kg)	02 (130 kg)
3.5	Khối lượng toàn bộ cho phép tham gia giao thông không phải xin phép (kg)	-	34000
	+ Phân bố lên trục 1+2 (kg)	-	11300 (5650+5650)
	+ Phân bố lên trục 3 (kg)	-	6700
	+ Phân bố lên trục 4+5 (kg)	-	16000 (8000+8000)
3.6	Khối lượng toàn bộ theo thiết kế (kg)	44300	34000
3.7	+ Khả năng chịu tải lớn nhất trên trục 1 (kg)		6500
	+ Khả năng chịu tải lớn nhất trên trục 2 (kg)		6500
	+ Khả năng chịu tải lớn nhất trên trục 3 (kg)		6700
	+ Khả năng chịu tải lớn nhất trên trục 4 (kg)		12300
	+ Khả năng chịu tải lớn nhất trên trục 5 (kg)		12300
4	Thông số về tính năng chuyển động		
4.1	Tốc độ cực đại của xe (km/h)		97,5
4.2	Độ dốc lớn nhất xe vượt được (%)	-	24
4.3	Góc ổn định tĩnh ngang của xe không tải	-	41,93
4.4	Thời gian tăng tốc đi hết quãng đường 200 m (s)	-	24
4.5	Bán kính quay vòng theo vết bánh xe trước phía ngoài (m)	12	12
5	Động cơ		
5.1	Tên nhà sản xuất và kiểu loại	HYUNDAI, D6CA	

5.2	Loại nhiên liệu, số kỳ, số xi lanh, cách bố trí xi lanh, phương thức làm mát	Diesel, 4 kỳ, tăng áp, 6 xi lanh thẳng hàng, làm mát bằng nước
5.3	Dung tích xi lanh (cm ³)	12920
5.4	Tỉ số nén	17,1
5.5	Đường kính xylanh x Hành trình piston (mm x mm)	133x155
5.6	Công suất cực đại (kW/v/ph)	279/1900
5.7	Mô men xoắn cực đại (Nm/v/ph)	1450/1500
5.8	Vị trí bố trí động cơ trên khung xe	Phía trước xe
6	Hệ thống truyền lực	
6.1	Li hợp	01 đĩa ma sát khô, dẫn động thủy lực, trợ lực khí nén
6.2	Hộp số chính	Cơ khí (05 số tiến+01 số lùi) x 2 cấp
6.2.1	Tỉ số truyền hộp số (i _{hi})	9,153/7,145; 4,783/3,733; 2,765/2,158; 1,666/1,301; 1,000/0,780; i _R = 8,105/6,327
6.3	Trục truyền động	Trục các đăng
6.4	Cầu xe chủ động	Cầu 4+5 chủ động: i ₀ = 4,333
6.5	Lốp xe	
	- Trục 1	02; 12R22.5; 3350 kg; 830 kPa
	- Trục 2	02; 12R22.5; 3350 kg; 830 kPa
	- Trục 3	02; 12R22.5; 3350 kg; 830 kPa
	- Trục 4	04; 12R22.5; 3075 kg; 830 kPa
7	Hệ thống treo	
	- Trục 1	Phụ thuộc, nhíp lá, giảm chấn thủy lực
	- Trục 2	Phụ thuộc, nhíp lá, giảm chấn thủy lực
	- Trục 3	Phụ thuộc, đệm khí nén, giảm chấn thủy lực
	- Trục 4	Phụ thuộc, nhíp lá
- Trục 5	Phụ thuộc, nhíp lá	
8	Hệ thống phanh	
8.1	Phanh chính	Tang trống/Tang trống Dẫn động khí nén hai dòng

8.2	Phanh dừng	Khí nén + lò xo tích năng tại bầu phanh trực 2+4+5	
9	Hệ thống điện		
9.1	Điện áp định mức	24V	
9.2	Ắc quy	12V/150Ah x02	
9.3	Máy phát	24V	
9.4	Hệ thống chiếu sáng, tín hiệu		
9.4.1	Cụm đèn trước	Được giữ nguyên xe cơ sở	
9.4.2	Cụm đèn sau		
9.4.2.1	Đèn báo rẽ	02 (vàng)	
9.4.2.2	Đèn phanh + đèn kích thước	02 (đỏ)	
9.4.2.3	Đèn lùi	02 (trắng)	
9.4.2.4	Đèn soi biển số	02 (trắng)	
9.4.2.5	Tấm phản quang	02 (đỏ)	
10	Hệ thống lái		
10.1	Kiểu loại cơ cấu lái	Trục vít - ê cu bi	
10.2	Dẫn động cơ cấu lái	Cơ khí, có trợ lực thủy lực	
11	Ca bin: Kết cấu thép hoàn toàn có thể lật về phía trước		
12	Thùng xe		
12.1	Kiểu loại	-	Thùng tải
12.2	Kích thước lòng thùng hàng (mm)	-	9620x2360x430



PHẦN IV. TÍNH TOÁN ĐỘNG HỌC VÀ ĐỘNG LỰC HỌC Ô TÔ

Các thông số tính toán ổn định

BẢNG THÔNG SỐ TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH			
TT	Thông số	Ký hiệu	Số liệu tính toán
Trường hợp không tải			
1	Khối lượng bản thân (kg)	G_{bt}	14120
	- Phân bố lên trục 1+2 (kg)	Z_{12}	7490
	- Phân bố lên trục 4+5 (kg)	Z_{45}	6630
Trường hợp toàn tải			
2	Khối lượng toàn bộ (kg)	G	34000
	- Phân bố lên trục 1+2 (kg)	Z_{12}	11300
	- Phân bố lên trục 3	Z_3	6700
	- Phân bố lên trục 4+5 (kg)	Z_{45}	16000
3	Chiều dài cơ sở tính toán (mm)	L_{csct}	5690
4	Chiều dài cơ sở tính toán khi không tải (mm)	L_{cskt}	6345
5	Gia tốc trọng trường (m/s^2)	g	9,81
6	Bán kính quay vòng nhỏ nhất (m)	R	12

Khoảng cách từ trọng tâm ô tô đến tâm cụm cầu trước: $a = (Z_{45}.L)/G_0$

Trong đó: Z_{45} - Khối lượng phân bố lên trục sau ô tô (kg)

G_0 - Khối lượng toàn bộ xe (kg)

L - Chiều dài cơ sở tính toán (mm)

Khoảng cách từ trọng tâm đến tâm cụm cầu sau: $b = L - a$

TT	HYUNDAI HD360/MK- TL17	Thống số				
		Z_{45} (kg)	G (kg)	L (m)	a (m)	b (m)
1	Khi không tải	6630	14120	6345	2980	3365
2	Khi đầy tải	16000	34000	5690	3800	1890

4.1.2. Xác định tọa độ trọng tâm theo chiều dọc

Căn cứ vào trị số trọng lượng và chiều cao trọng tâm các thành phần khối lượng. Chiều cao trọng tâm xác định như sau:

$$h_g = (\sum G_i . h_{gi}) / G_0$$

Trong đó: h_g – Chiều cao trọng tâm của ô tô (mm)

G_i – Khối lượng các thành phần khối lượng (Xe cơ sở, thùng hàng...) (kg)

Bảng thông số tính toán:

TT	BẢNG THÔNG SỐ TÍNH TOÁN CHIỀU CAO TRỌNG TÂM		
1	Thành phần khối lượng	G_i (kg)	h_i (mm)
2	Khối lượng và chiều cao trọng tâm ô tô sát xi có buồng lái	11330	1150
3	Khối lượng và chiều cao trọng tâm thùng hàng đóng mới	2790	1500
5	Khối lượng bản thân và chiều cao trọng tâm	14120	1210
6	Khối lượng và chiều cao trọng tâm hàng hóa	19750	1620
7	Khối lượng và chiều cao trọng tâm của kíp lái	130	1800
8	Khối lượng toàn bộ và chiều cao	34000	1455

4.2. Kiểm tra ổn định của ô tô

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

- Giới hạn lật khi lên dốc:

$$\alpha_L = \arctg\left(\frac{b}{h_g}\right) \text{ (độ)}$$

- Giới hạn lật khi xuống dốc:

$$\alpha_x = \arctg\left(\frac{a}{h_g}\right) \text{ (độ)}$$

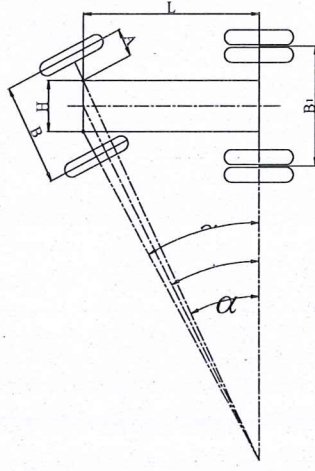
- Giới hạn lật trên đường nghiêng ngang:

$$\beta = \arctg\left(\frac{W_T}{2h_g}\right) \text{ (độ)}$$

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

$$V_{gh} = \sqrt{W_T \cdot g \cdot R_{\text{min}} / 2 \cdot h_g}$$

Xác định bán kính quay vòng của ô tô

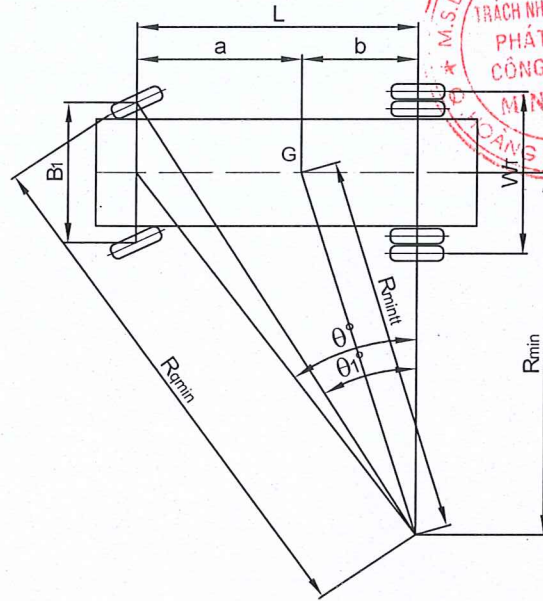


Bán kính quay vòng nhỏ nhất tính đến tâm đối xứng dọc ô tô:

$$R_{\min} = \frac{L}{\cotg \alpha_1} - \frac{H}{2} = 8,89 \text{ (m)}$$

α_1 - Góc quay lớn nhất của bánh xe dẫn hướng phía ngoài, $\alpha_1 = 34^\circ$

H – Khoảng cách hai tâm trụ đứng của bánh trước, $H = 1773\text{mm}$



Trong đó:

R_{\min} là bán kính quay vòng nhỏ nhất tới trục qua tâm của ô tô.

Với L là chiều dài cơ sở tính toán của ô tô; θ là góc quay trung bình.

Kết quả tính toán

TT	Ô tô	Thông số								
		a (mm)	b (mm)	h_g (mm)	W_T (mm)	R_{\min} (mm)	α_L (độ)	α_X (độ)	β (độ)	V_{gh} (m/s)
1	Không tải	2980	3365	1210	2190	8,89	70,09	67,75	41,93	8,85
2	Đầy tải	3800	1890	1455	2190	8,89	52,43	69,05	36,97	8,10

Nhận xét: Các giá trị về giới hạn ổn định của ô tô thiết kế ở chế độ đầy tải thỏa mãn các tiêu chuẩn hiện hành và đảm bảo ô tô chuyển động ổn định trên các loại đường giao thông công cộng

III. TÍNH TOÁN ĐỘNG LỰC HỌC KÉO

Thông số tính toán:

TT	Thông số	Ký	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng toàn bộ	G_0	kg	34000
2	Phân bố lên cầu chủ động	G_{0Z45}	kg	16000
3	Bán kính bánh xe (khi làm việc)	r_{bx}	m	0,59
4	Hệ số biến dạng lốp		-	0,95
5	Bề rộng xe	B	m	2,50
6	Chiều cao xe	H	m	3,14
	Hệ số cản không khí	K		0,06
	Hệ số cản lăn	f		0,02
	Hiệu suất truyền lực	η_{tl}		0,85
7	Công suất lớn nhất	N_e	Kw	279
8	Tốc độ quay cực đại	n_v	v/ph	1900
	Mô men xoắn cực đại	M_e	N.m	1450
	Tốc độ quay	n_v	v/ph	1500
	Hệ số chủng loại động cơ	a ; b ; c		0,561; 1,196; 0,757
9	Tỷ số truyền hộp số			
	Cấp I với tỉ số truyền i_{p1}	i_{p1}		
	số 1	i_{h1}		9,153
	số 2	i_{h2}		4,783
	số 3	i_{h3}		2,765
	số 4	i_{h4}		1,666
	số 5	i_{h5}		1,000
	Cấp II với tỉ số truyền i_{p2}	i_{p2}		
	Số 6	i_{h6}		7,145
	Số 7	i_{h7}		3,733
	Số 8	i_{h8}		2,158
	Số 9	i_{h9}		1,301
	Số 10	i_{h10}		0,78
		Số lùi	i_{R1}	
		i_{R2}		6,327
10	Tỷ số truyền cầu chủ động	i_c		4,333
11	Thời gian trễ khi chuyển số	i		2

a) Đặc tính ngoài động cơ

- Công thức Lâydecman đối với động cơ Diesel để xác định đặc tính ngoài.

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

Trong đó:

N_e - Công suất động cơ ở tốc độ quay n_e

N_{\max} - Công suất lớn nhất của động cơ

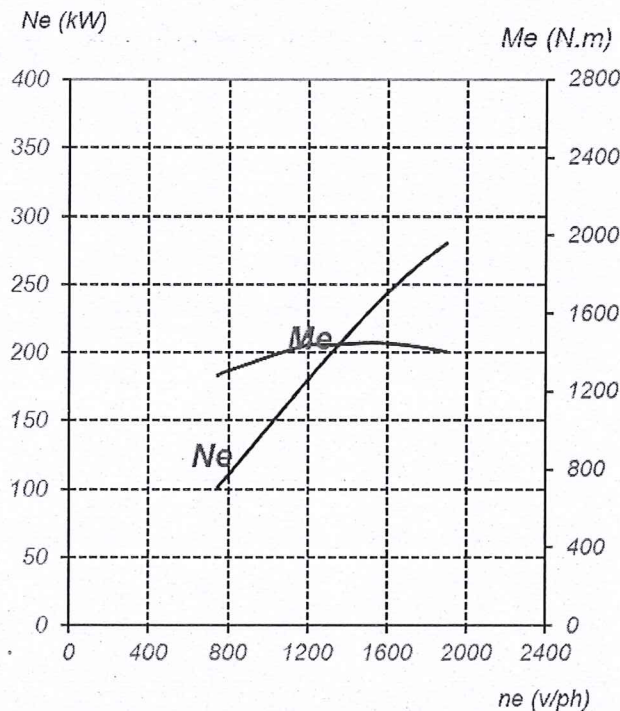
n_N - Tốc độ quay động cơ ở công suất N_{\max}

- Mô men xoắn M_e được xác định : $M_e = \frac{N_e}{n_e} \cdot K$ (kG.m) Với $K=716,2$

Ta lập được bảng sau:

ĐẶC TÍNH NGOÀI ĐỘNG CƠ										
n (v/ph)	750	800	1000	1200	1300	1500	1600	1700	1800	1900
N_e (kw)	101,01	109,53	144,32	179,11	196,05	228,06	242,77	256,37	268,67	279,4
M_e (KGm)	1286,0	1307,4	1378,2	1440,1	1440,1	1451,9	1448,9	1440,1	1425,3	1406,4

Từ các số liệu trên, ta vẽ được đường đặc tính ngoài của động cơ:



Đường đặc tính ngoài của động cơ

Tính toán nhân tố động lực học

*** Dữ liệu tính ban đầu:**

- Khối lượng toàn bộ xe
- Đặc tính động cơ
- Tỷ số truyền hộp số
- Tỷ số truyền của truyền lực chính
- Hiệu suất hệ thống truyền lực
- Diện tích cản chính diện: $F = B \cdot H$
- Hệ số cản không khí
- Hệ số cản lăn (đường tốt)



*** Các thông số tính toán:**

- Vận tốc ô tô: $V_a = 0,377 \cdot \frac{r \cdot n_e}{i_h \cdot i_o}$ (km/h)

- Lực kéo tiếp tuyến của bánh xe chủ động: $P_k = \frac{M_e \cdot i_h \cdot i_o \cdot \eta_{dl}}{r}$ (kG)

- Lực cản gió: $P_w = (k \cdot F \cdot V^2) / 13$ (kG)

- Lực cản lăn: $P_f = f \cdot G$ (kG)

- Nhân tố động lực học: $D = \frac{P_k - P_w}{G}$

- Độ dốc mà xe ô tô khắc phục được là giá trị nhỏ nhất khi xét theo điều kiện bám và khả năng động lực học của xe

- Độ vượt dốc ô tô khắc phục được theo điều kiện bám: $i_{max} \leq (\frac{m_\phi \cdot Z_\phi \cdot \phi}{G_0} - f) \cdot 100\%$

- Độ dốc ô tô khắc phục được theo động lực học: $i_{max} = (D_{max} - f) \cdot 100\%$

*** Ở cấp số cao (H)**

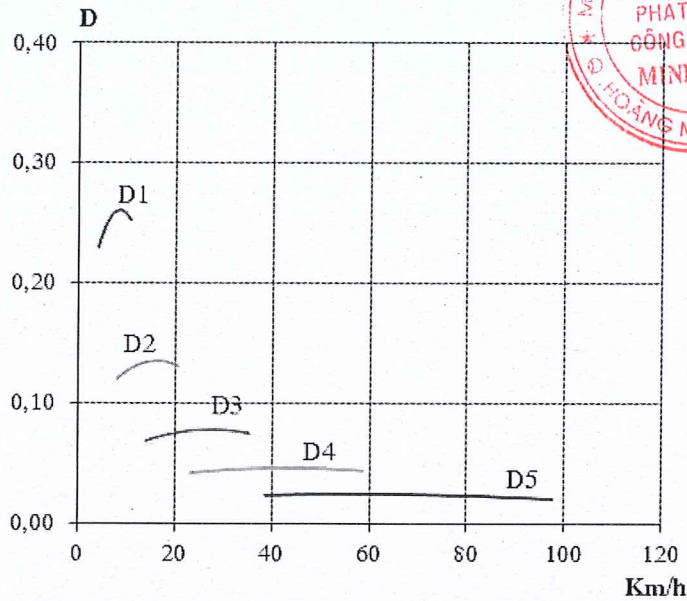
Bảng giá trị vận tốc ở các tay số.

Km	BẢNG GIÁ TRỊ VẬN TỐC Ở CÁC TAY SỐ									
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
V1	4,206	4,487	5,608	6,730	7,291	8,413	8,973	9,534	10,095	10,656
V2	8,05	8,59	10,73	12,88	13,95	16,10	17,17	18,25	19,32	20,39
V3	13,92	14,85	18,57	22,28	24,14	27,85	29,70	31,56	33,42	35,27
V4	23,11	24,65	30,81	36,98	40,06	46,22	49,30	52,38	55,46	58,54
V5	38,50	41,07	51,33	61,60	66,73	77,00	82,13	87,27	92,40	97,53



Bảng giá trị nhân tố động lực học

GIÁ TRỊ NHÂN TỐ ĐỘNG LỰC HỌC										
D1	0,231	0,235	0,247	0,256	0,258	0,260	0,260	0,258	0,256	0,252
D2	0,120	0,122	0,129	0,133	0,135	0,136	0,136	0,135	0,133	0,132
D3	0,070	0,071	0,074	0,077	0,078	0,078	0,078	0,077	0,076	0,075
D4	0,042	0,042	0,044	0,046	0,046	0,046	0,046	0,045	0,044	0,043
D5	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024	0,023	0,022	0,021



Đồ thị nhân tố động lực học ở cấp số thấp

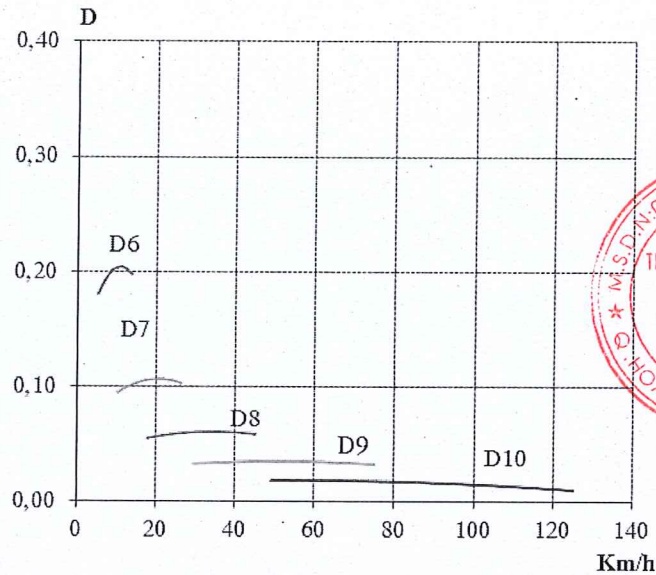
* Ở cấp số thấp (L)

Bảng giá trị vận tốc ở các tay số.

Km	BẢNG GIÁ TRỊ VẬN TỐC Ở CÁC TAY SỐ									
	V6	5,388	5,748	7,185	8,622	9,340	10,777	11,495	12,214	12,932
V7	10,31	11,00	13,75	16,50	17,88	20,63	22,00	23,38	24,75	26,13
V8	17,84	19,03	23,79	28,55	30,92	35,68	38,06	40,44	42,82	45,20
V9	29,59	31,57	39,46	47,35	51,29	59,19	63,13	67,08	71,02	74,97
V10	49,36	52,65	65,81	78,98	85,56	98,72	105,30	111,88	118,46	125,04

Bảng giá trị nhân tố động lực học

GIÁ TRỊ NHÂN TỐ ĐỘNG LỰC HỌC										
D6	0,180	0,183	0,193	0,200	0,202	0,203	0,203	0,202	0,199	0,197
D7	0,094	0,096	0,101	0,104	0,105	0,106	0,106	0,105	0,104	0,102
D8	0,054	0,055	0,058	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,059	0,058
D9	0,032	0,033	0,034	0,035	0,035	0,035	0,034	0,034	0,033	0,032
D10	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017	0,015	0,014	0,013	0,012	0,010



Đồ thị nhân tố động lực học ở cấp số thấp

Nhận xét : Với động cơ D6CA ô tô chạy ở loại đường bằng phẳng có phủ cứng (có hệ số cản lăn $f = 0,02$). Xe có thể chuyển động với vận tốc lớn nhất là 97,5 Km/h. Độ dốc lớn nhất mà xe có thể khắc phục được xác định theo công thức:

$$i_{max} = D_{max} - f = 0,26 - 0,02 = 0,24$$

Vậy độ dốc lớn nhất mà ô tô có thể khắc phục được là 24 %.

- Tính kiểm tra khả năng vượt dốc theo điều kiện bám của bánh xe chủ động với mặt đường

Theo lý thuyết ô tô: $G_o \cdot \Psi \leq (M_{emax} \cdot i_{h1} \cdot i_o \cdot \mu_t) / R_d \leq m_\phi \cdot Z_\phi \cdot \phi$

M_{emax} - Mô men quay cực đại của động cơ; M_{emax} (kGm)

i_{h1} - Tỷ số truyền số 1 của hộp số;

i_o - Tỷ số truyền lực chính;

μ_t - Hiệu suất truyền lực; $\mu_t = 0,85$

R_d - Bán kính động lực học bánh xe; (m)

m_ϕ - Hệ số sử dụng trọng lượng bám khi kéo; $m_\phi = 1,2$

Z_ϕ - Tải trọng tác dụng lên cầu chủ động khi toàn tải.

G_o - Khối lượng toàn bộ của ô tô; (kG)

Ψ - Hệ số cản tổng cộng của đường; $\Psi = f + i$

ϕ - Hệ số bám dọc, chọn $\phi = 0,7$

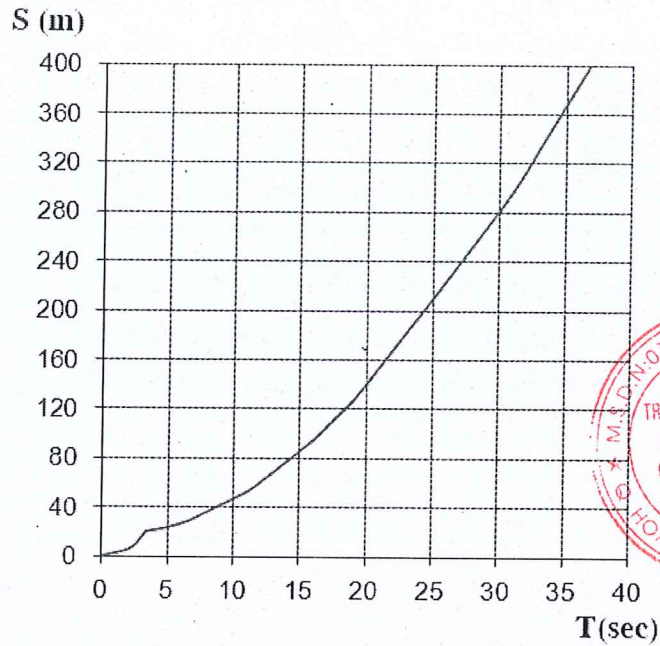
Như vậy khả năng leo dốc cực đại của ô tô trên các loại đường tính theo khả năng bám của bánh xe chủ động được tính toán như sau:

$$i_{max} \leq ((m_\phi \cdot Z_\phi \cdot \phi) / G_o) - f = ((1,2 \cdot 16000 \cdot 0,7) / 34000) - 0,02 = 37,5\%.$$

Căn cứ vào khả năng vượt dốc của xe ô tô theo khả năng động lực học và theo độ bám của bánh xe chủ động, kết luận độ dốc lớn nhất mà xe ô tô có thể vượt được là 24 %

c) Đánh giá khả năng tăng tốc khi ô tô đầy tải:

	Va	J	Jtb	f	Va	delta t	t	delta S	S
1	0	0	0	0,018	0	0,00	0,000	0	0,000
2	5,388	0,681	0,341	0,018	5,388	4,40	2,198	2,694	6,579
3	5,748	0,688	0,685	0,018	0,359	0,15	3,297	11,136	19,738
4	7,185	0,729	0,709	0,018	1,437	0,56	3,443	6,466	20,189
5	8,622	0,740	0,734	0,018	1,437	0,54	4,006	7,903	21,201
6	9,340	0,739	0,739	0,018	0,718	0,27	4,549	8,981	22,394
7	10,777	0,700	0,720	0,018	1,437	0,55	4,819	10,058	23,067
8	11,495	0,673	0,687	0,018	0,718	0,29	5,374	11,136	24,616
9	12,214	0,619	0,646	0,018	0,718	0,31	5,664	11,855	25,515
10	12,932	0,727	0,673	0,018	0,718	0,30	5,973	12,573	26,533
11	13,651	0,715	0,721	0,018	0,718	0,28	6,270	13,292	27,568
12	24,753	0,685	0,700	0,018	11,102	4,40	6,546	19,202	28,590
13	26,128	0,656	0,671	0,018	1,375	0,57	10,950	25,440	52,075
14	35,682	0,600	0,628	0,018	9,554	4,23	11,519	30,905	56,100
15	38,060	0,523	0,561	0,018	2,379	1,18	15,745	36,871	92,379
16	40,439	0,519	0,521	0,018	2,379	1,27	16,922	39,250	104,434
17	42,818	0,456	0,487	0,018	2,379	1,36	18,191	41,629	118,269
18	59,186	0,408	0,432	0,018	16,368	10,53	19,547	51,002	133,948
19	63,132	0,24	0,325	0,018	3,946	3,37	30,073	61,159	283,065
20	67,077	0,242	0,242	0,018	3,946	4,53	33,447	65,105	340,388
21	71,023	0,219	0,231	0,018	3,946	4,75	37,978	69,050	422,333
22	74,969	0,177	0,198	0,018	3,946	5,53	42,732	72,996	513,527
23	105,300	0,114	0,145	0,018	30,332	57,92	48,266	90,135	625,733
24	111,882	0,084	0,099	0,018	6,581	18,51	106,184	108,591	2075,846
25	118,463	0,058	0,071	0,018	6,581	25,81	124,693	115,172	2634,153
26	125,044	0,013	0,035	0,018	6,581	51,72	150,499	121,754	3459,757



Đồ thị tăng tốc của ô tô

Từ bảng trên tính được thời gian tăng tốc của ô tô khi đầy tải từ 0 đến 200m là 24 giây theo QCVN 09 : 2015/BGTVT

$$t \leq 20 + 0,4 \times G = 20 + 0,4 \times 34 = 33,6 \text{ giây.}$$

Vậy thời gian tăng tốc của xe được thỏa mãn.

Kết quả tính toán :

TT	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Trị số	Giới hạn áp dụng
1	Nhân tố động lực học lớn nhất	D_{max}	-	0,260	
2	Độ dốc lớn nhất ô tô có thể vượt	i_{max}	%	24	≥20%
3	Độ dốc lớn nhất theo điều kiện bám	i_{max}	%	37,5	
4	Vận tốc lớn nhất	V_{max}	Km/h	125	≥60
5	Vận tốc tính đến hệ số cản lăn của đường	V	Km/h	97,5	
6	Thời gian tăng tốc hết quãng đường 200m	t	s	24	≤ 33,6

PHẦN V. TÍNH TOÁN KIỂM NGHIỆM BỀN CÁC CHI TIẾT, TỔNG THÀNH HỆ THỐNG.

5.1. Tính toán các mối ghép liên kết bu lông.

Thùng chở hàng được bắt chặt với khung ô tô bằng 14 bulông quang M18x1,5 bằng thép 45. Để hạn chế dịch chuyển dọc tương đối của thùng hàng so với dầm dọc của sát xi ô tô bắt thêm các bích chống xô.

Khi chuyển động các bu lông liên kết chịu tác dụng của hai loại lực là lực quán tính khi phanh và lực ly tâm khi xe quay vòng. Trong quá trình chuyển động, hai loại lực này không đồng thời xuất hiện lên chỉ cần lấy giá trị lớn hơn của một trong hai để tính.

- Khi ô tô quay vòng lực quán tính ly tâm là:

$$P_{lt} = (Q_{hh} + G_{th}) \cdot v_{gh}^2 / (g \cdot R_{qmin})$$

$$= (19750 + 2790) \cdot (8,1)^2 / (9,81 \cdot 12) = 12562 \text{ (kG)}$$

- Lực quán tính khi phanh với gia tốc cực đại ($j_{pmax} = 7,5 \text{ m/s}^2$)

$$P_{pmax} = (Q_{hh} + G_{th}) \cdot j_{pmax} / g$$

$$= (19750 + 2790) \cdot 7,5 / 9,81 = 17232 \text{ (kG)}$$

Vậy $P_{pmax} > P_{lt}$ nên khi tính ta lấy giá trị của P_{pmax} tức là xét trong trường hợp ô tô phanh gấp

Điều kiện để thùng không bị trượt tương đối với khung ô tô khi ô tô phanh gấp như sau: $P_{lt} - f \cdot (G_{th} + Q_{hh}) \leq n \cdot P_e \cdot f (*)$

Trong đó: n - Số êcu khi xiết $n = 28$

$P_e = 1600 \text{ kG}$ là lực ép của 1 êcu khi xiết với mômen $M_x = 1000 \text{ kG.cm}$

f - Lực ma sát giữa thép và cao su: $f = 0,25$

Thay số liệu vào công thức (*) ta được:

$$17232 - 0,25 \cdot (19750 + 2790) \leq 28 \cdot 1600 \cdot 0,25 \text{ hay } 11597 \leq 16800 \text{ (kG)}$$

Kết luận: Như vậy thùng hàng sẽ không bị xô dịch khi ô tô phanh gấp.

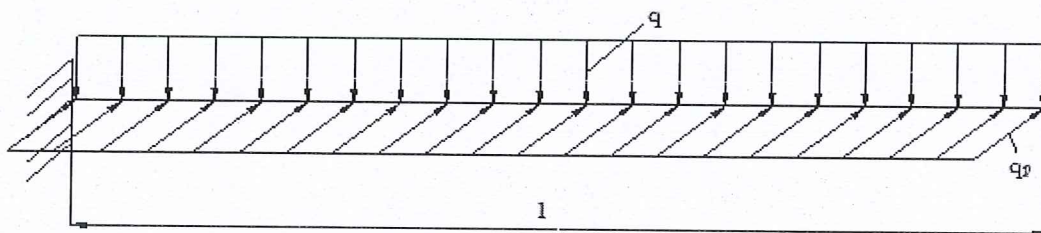


5.2. Tính toán độ bền dầm ngang thùng xe

Bảng thông số tính toán:

	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng thùng hàng	G_{th}	kg	2790
2	Tải trọng	G_{hh}	kg	19750
3	Số dầm ngang	i	-	35
4	Chiều dài công xon	l	cm	79,5
5	Bề rộng sàn thùng hàng	B	cm	242
6	Khối lượng sàn thùng hàng	G_s	kg	2050
7	Khối lượng thành bên thùng hàng	G_{tb}	kg	600

Giả thiết khi tính coi các thanh dầm sàn ngang được ngâm chặt với sắt xi bằng các bu lông quang, chỉ xét đoạn dầm công sơn.



q - Tải trọng hàng hoá và sàn xe lên một dầm

$$q = (G_{hh} + G_s) / (i.B) = 2,51 \text{ kg/cm}$$

i - Số thanh dầm ngang

B - Chiều rộng sàn thùng

Q - Tải trọng do thành bên tác dụng lên mỗi đầu dầm ngang

$$Q = \frac{G_{tb}}{i.2} = 8,6 \text{ kg}$$

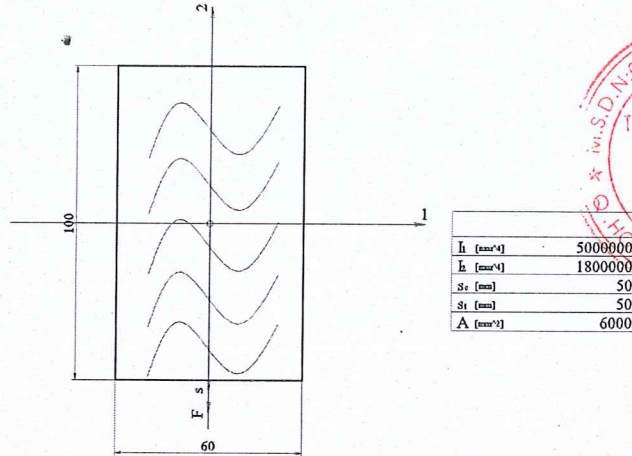
Mô men do q và Q tại điểm hàn dầm ngang lên dầm dọc thùng:

$$M = q \cdot \frac{l^2}{2} + Q.l = 8805 \text{ kg.cm}$$

Xác định mô men kháng uốn của dầm ngang :

Sử dụng phần mềm Mechanical Desktop 6 Power Pack để xác định mô men kháng uốn của dầm ngang:

- Tính bền với dầm ngang sàn thùng loại 2



Mặt cắt tiết diện dầm ngang sàn thùng loại 2

Mô men chống uốn theo trục 2:

$$W_1 = \frac{I_1}{S_x} = 100000 \text{ mm}^3 = 100 \text{ cm}^3$$

ứng suất uốn cực đại của dầm ngang:

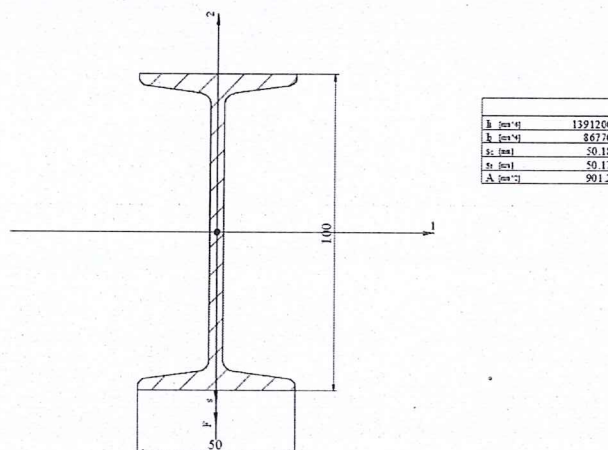
$$\sigma_{\max} = \frac{M}{W_1} = 88,05 \text{ kg/cm}^2$$

Dầm ngang làm bằng gỗ nhóm II có ứng suất uốn cho phép:

$(\sigma) = (525-629) \text{ (kG/cm}^2\text{)}$, Khi chuyển động lấy hệ số an toàn là 2. Vậy ứng suất cho phép là: $(\sigma_u) = (\sigma)/2 = (262,5-314,5) \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

Kết luận: Do $\sigma_u < (\sigma_u)$ nên dầm đủ bền

- Tính bền với dầm ngang sàn thùng loại 1



Mặt cắt tiết diện dầm ngang sàn thùng loại 1

Mô men chống uốn theo trục 1:

$$W_1 = \frac{I_1}{s_1} = 27729 \text{ mm}^3 = 27,729 \text{ cm}^3$$

ứng suất uốn cực đại của dầm ngang:

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{W_1} = 317,5 \text{ kg/cm}^2$$

Dầm ngang được chế tạo từ thép CT3 có giới hạn bền:

$(\sigma_b) = (\sigma) / s = 2400/2 = 1200 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$. Trong đó: s là hệ số an toàn, $s = 2$

$\sigma_{\max} < (\sigma_b) \Rightarrow$ Vậy các dầm ngang loại 2 của sàn thùng hàng đảm bảo đủ bền.

5.3. Đánh giá độ bền các tổng thành khác của ô tô.

Do khối lượng toàn bộ và sự phân bố khối lượng lên các trục của ô tô nằm trong giới hạn cho phép của ô tô cơ sở và giữ nguyên các hệ thống tổng thành của ô tô cơ sở nên không cần kiểm tra bền hệ khung, gầm, chất lượng hệ thống phanh, treo, lái của ô tô.

Do giữ nguyên chiều dài cơ sở và hệ thống lái nên không cần kiểm tra lại động lực học lái cũng như tính toán lại bán kính quay vòng của ô tô.

PHẦN VI. BẢNG KÊ CÁC TỔNG THÀNH, HỆ THỐNG SẢN XUẤT TRONG NƯỚC VÀ NHẬP KHẨU

6.1 Các chi tiết, tổng thành nhập khẩu (cho 01 ô tô).

STT	Tên tổng thành, hệ thống	Nhãn hiệu, số loại	Số lượng tính cho 01 xe	Xuất xứ
1	Ô tô sát xi có buồng lái	HYUNDAI, HD360	01	Hàn Quốc

6.2 Các chi tiết, tổng thành chế tạo trong nước (cho 01 ô tô)

STT	Tên tổng thành, hệ thống	Nhãn hiệu, số loại	Số lượng tính cho 01 xe	Nơi SX
1	Thanh cường sát xi	-	02	Công ty TNHH Phát triển công nghiệp Minh khuê
2	Thùng chở hàng	-	01	
3	Chắn bùn + rào chắn	-	02 bộ	
4	Bích chống xô	-	04 bộ	
5	Bu lông quang	-	14 bộ	
6	Chi tiết nối, ghép	-	-	

MỤC LỤC

Mục	Nội dung	Trang
I	PHẦN I. MỞ ĐẦU	1
II	PHẦN II. BỐ TRÍ CHUNG Ô TÔ	2
2.1	Nội dung thiết kế	2
2.2	Giới thiệu chung ô tô thiết kế	2
2.3	Tính toán các khối lượng và phân bố khối lượng	6
2.4	Xác định khối lượng phân bố lên các trục của ô tô	10
III	PHẦN III. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT Ô TÔ	11
3.1	Bảng thông số kỹ thuật ô tô	11
IV	PHẦN IV. TÍNH TOÁN ĐỘNG HỌC VÀ ĐỘNG LỰC HỌC Ô TÔ	14
V	PHẦN V. TÍNH BỀN CÁC CHI TIẾT LẮP GHÉP VÀ CÁC TỔNG THÀNH KHÁC	21
5.1	Kiểm tra bền khung ô tô	21
5.2	Tính toán độ bền dầm ngang thùng xe	22
5.3	Đánh giá độ bền các tổng thành khác của ô tô	23
VI	PHẦN VI. BẢNG KÊ CÁC TỔNG THÀNH, HỆ THỐNG SẢN XUẤT TRONG NƯỚC VÀ NHẬP KHẨU	23
	Mục lục	24
	Tài liệu tham khảo	25



TÀI LIỆU THAM KHẢO

- (1). Nguyễn Hữu Cẩn, Dư Quốc Thịnh, Phạm Minh Thái, et al (2005), *Lý thuyết ô tô máy kéo*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
- (2). Đặng Việt Cường (2008), *Sức bền vật liệu toàn tập*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
- (3). Kết cấu và tính toán ô tô (1984), Nhà xuất bản giao thông vận tải.
- (4). Tài liệu tập huấn công tác cải tạo xe cơ giới (03/03/2015), Cục Đăng kiểm Việt Nam.
- (5). Thông tư số 42/2014/TT-BGTVT (ngày 15 tháng 9 năm 2014) Quy định về thùng xe của xe tự đổ, xe xi téc, xe tải tham gia giao thông đường bộ. Thông tư 30/2010/TT-BGTVT, ngày 21 tháng 05 năm 2011 và thông tư 54/2014/TT-BGTVT.
- (6). Tài liệu kỹ thuật xe HYUNDAI HD360, Công ty TNHH MTV Sản xuất & Lắp ráp Ô tô tải Chu Lai Trường Hải.
- (7). QCVN 09: 2015/BGTVT, Quy chuẩn quốc gia về chất lượng an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường đối với ô tô.
- (8). F.Hartmann, C.Katz (2007), *Structural Analysis with Finite Elements*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- (9). T.A.Stolarski, Y.Nakasone, S.Yoshimoto (2006), *Engineering Analysis with ANSYS Software*, Elsevier Butterworth-Heinemann.

