BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
CỤC ĐĂNG KIỂM VIỆT NAM

Số(N^0): 1828/VAQ09 - 04/22 - 00

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

GIẤY CHỨNG NHẬN THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ

Căn cứ vào hồ sơ thiết kế số: 1462/22/XH *Ngày:* 30.09.2022

Căn cứ vào kết quả thẩm định tại biên bản thẩm định số: 1462/22/XB *Ngày:* 31.10.2022

CỤC ĐĂNG KIỂM VIỆT NAM

Chứng nhận : **Thiết kế kỹ thuật Ô tô tải (đông lạnh)**
MITSUBISHI FUSO FI 170 FI14A43R170/MK-DL22

Ký hiệu thiết kế : 20-22/MKE

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 KIỂM VIỆT NAM THẨM ĐỊNH

Nội dung chính của bản thiết kế: Thiết kế kỹ thuật Ô tô tải (đông lạnh) trên cơ sở Ô tô sát xi tải MITSUBISHI FUSO FI 170 FI14A43R170 do Công ty TNHH MTV sản xuất và lắp ráp xe tải THACO sản xuất

Thông số kỹ thuật cơ bản :	**Đơn vị**	
Kích thước bao (D x R x C)	mm	**7.680 x 2.210 x 3.200**
Kích thước lòng thùng hàng (D x R x C)	mm	**5.660 x 2.080 x 1.930**
Khoảng cách trục	mm	**4.250**
Công thức bánh xe		**4 x 2**
Vết bánh xe trước/sau	mm	**1.790/1.695**
Khối lượng bản thân	kg	**5.805**
Khối lượng toàn bộ thiết kế lớn nhất	kg	**13.700**
Khối lượng toàn bộ cho phép lớn nhất	kg	**13.700**
Số người cho phép chở (kể cả người lái)	Người	**03**
Động cơ		**4D37 125, Diesel, 4 kỳ, 4 xi lanh thẳng hàng, tăng áp, dung tích xi lanh 3.907 cc**
Lốp trước/sau		**8.25R20 / 8.25R20**

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

Ghi chú: *Hệ thống lạnh nhãn hiệu HWASUNG THERMO, model HT-500ESC.*

Ngày 31 tháng 10 năm 2022

CỤC TRƯỞNG CỤC ĐĂNG KIỂM VIỆT NAM

CỘNG HÒA X.H.C.N VIỆT NAM
CỤC ĐĂNG KIỂM VIỆT NAM
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

TL. CỤC TRƯỞNG
TRƯỞNG PHÒNG CHẤT LƯỢNG XE CƠ GIỚI

Trần Hoàng Phong

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 (ĐÔNG LẠNH)

TRÊN CƠ SỞ Ô TÔ SÁT XI TẢI MITSUBISHI FUSO, FI170 FI14A43R170

Ký hiệu thiết kế: 20-22/MKE

Loại phương tiện: Ô tô tải (đông lạnh)

Nhãn hiệu, số loại: MITSUBISHI FUSO, FI170 FI14A43R170/MK-DL22
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. Vũ Quang Minh
- KS. Trần Thành Vinh

ĐÃ THẨM ĐỊNH
Số: 1462/22/XH
Ngày: 31.10.2022
Người thẩm định: NGUYEN QUANG HUY

CƠ SỞ THIẾT KẾ
GIÁM ĐỐC ĐIỀU HÀNH
Trần Thành Vinh

TL. CỤC TRƯỞNG
TRƯỞNG PHÒNG CHẤT LƯỢNG XE CƠ GIỚI
Trần Hoàng Phong

HÀ NỘI 2022

PHẦN 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Việc thiết kế để chế tạo và lắp ráp hoàn thiện ở trong nước một số loại ô tô tải nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng của thị trường, đồng thời tận dụng nguyên vật liệu, sức lao động trong nước phù hợp với chủ trương của chính phủ và hướng phát triển ngành cơ khí chế tạo trong những năm tới. Đáp ứng nhu cầu đó công ty chúng tôi tiến hành làm thiết kế mang nhãn hiệu hàng hoá trong nước có ký hiệu thiết kế:

THIẾT KẾ KỸ THUẬT Ô TÔ TẢI (ĐÔNG LẠNH)
TRÊN CƠ SỞ Ô TÔ SÁT XI TẢI MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170

Ký hiệu thiết kế : 20-22/MKE

Loại phương tiện : Ô tô tải (đông lạnh)

Nhãn hiệu, số loại : MITSUBISHI FUSO, FI170 FI14A43R170/MK-DL22

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.

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 hàng hoá trong nước theo Thông tư số: TT30/2011/TT-BGTVT; Thông tư số 46/2015/TT-BGTVT; Thông tư 54 /2014 /TT-BGTVT, QCVN09:2015/BGTVT; Thông tư số 42/2014/TT-BGTVT
2. Sử dụng ô tô sát xi tải **MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170** được Công ty TNHH MTV sản xuất và lắp ráp xe Tải Thaco sản xuất, chưa qua sử dụng.
3. Chế tạo và lắp đặt thùng hàng lên ô tô sát xi tải
4. Lắp đặt thiết máy lạnh HWASUNG THERMO, model HT-500ESC
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 doanh nghiệp có đủ tư cách pháp nhân sản xuất, lắp ráp ô tô 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 loạt sản phẩm.

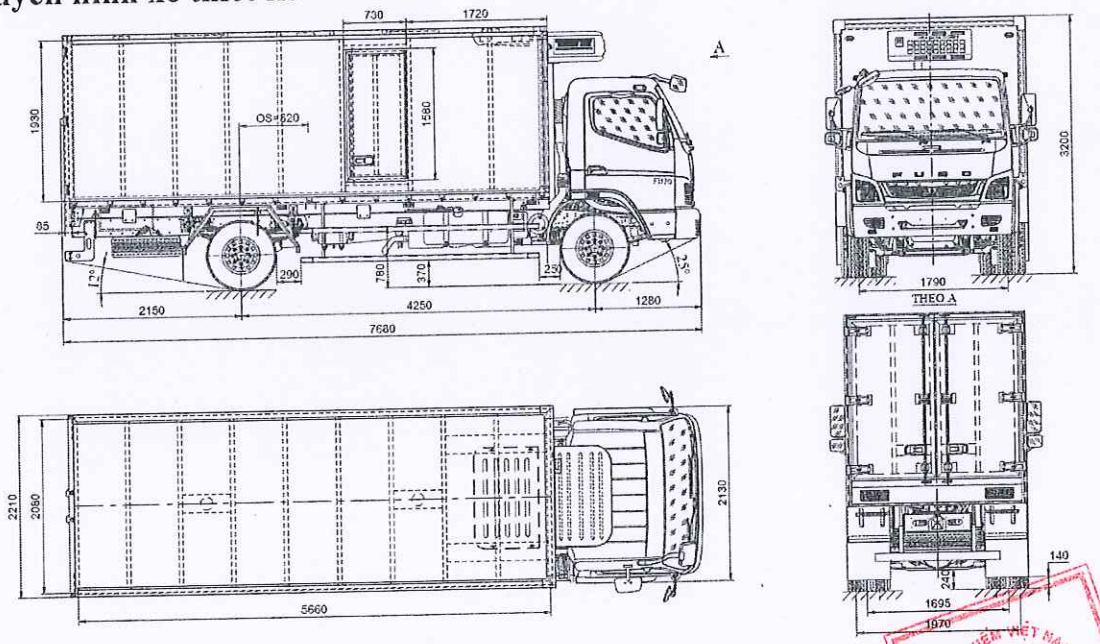
PHẦN II. BỐ TRÍ CHUNG Ô TÔ THIẾT KẾ

2.1. Giới thiệu chung ô tô thiết kế

Thông số kỹ thuật cơ bản của ô tô thiết kế

- Khối lượng bản thân: 5805 (kg).
- Khối lượng hàng hóa chuyên chở theo thiết kế là: 7700 (kg).
- Khối lượng toàn bộ là: 13700 (kg).
- Kích thước tổng thể của xe (DxRxC) (mm): 7680x2210x3200
- Kích thước lòng thùng hàng/thùng xe (DxRxC) (mm): 5660x2080x1930.
- Khoảng cách trục (mm): 4250.
- Vết bánh xe trước và sau (mm): 1790/1695.
- Động cơ Diesel **4D37 125**, 04 kỳ, 04 xi lanh thẳng hàng, có tăng áp, dung tích xi lanh 3907 (cm^3), công suất lớn nhất 125 (kW) ở tốc độ quay 2500 (v/ph); mô men xoắn cực đại 520 (Nm) ở tốc độ quay 1400~1700 (v/ph).

*** Tuyến hình xe thiết kế**



Tuyến hình ô tô MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170/MK-DL22

2.2 Giới thiệu chung thùng hàng

Kết cấu của thùng hàng.

- Hệ thống khung thùng hàng được đặt trên 2 dầm dọc bằng thép CT3, tiết diện U140x58x4,9 mm, dầm ngang được làm bằng thép CT3 gồm 15 dầm ngang bằng U chấn U60x60x3 mm, kết cấu mảng sàn được thể hiện ở bản vẽ tờ số 04

- Thành thùng bên phụ được bố trí 01 cánh, đóng mở bằng các bản lề cạnh. Phía sau có 2 cánh mở sang hai bên kiểu Container.

- Thùng hàng được bắt chặt với khung ô tô bằng 06 bulông quang M18x1.5 và 04 bộ chống xô hạn chế dịch chuyển dọc của thùng hàng.

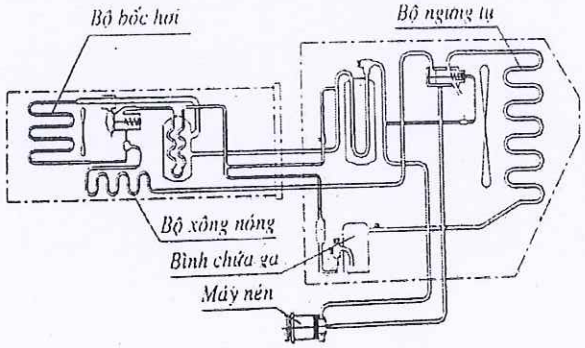
- Xương thành thùng được làm từ thép hộp []50x50x1.4 mm, bọc trong và ngoài bằng Composite dầy 5 mm, giữa các khoang khung xương có lớp foam cách nhiệt.

- Các thanh khung xương, các tấm vách, tấm sàn được liên kết với nhau bằng phương pháp hàn.

2.3. Máy lạnh HWASUNG THERMO

- Nhãn hiệu, số loại : HWASUNG THERMO HT-500ESC
- Môi chất làm lạnh : R404A
- Kiểu máy nén : Valeo TM21
- Thể tích nén : 215 cm^3
- Công suất làm lạnh ở 0^0C: 4744 W
- Công suất làm lạnh ở -20^0C: 2299 W
- Giàn nóng, giàn lạnh sử dụng lá tản nhiệt bằng nhôm và các đường ống bằng đồng. Điện áp sử dụng 24V DC

2.3.1. Mô tả nguyên lý làm việc của hệ thống làm lạnh



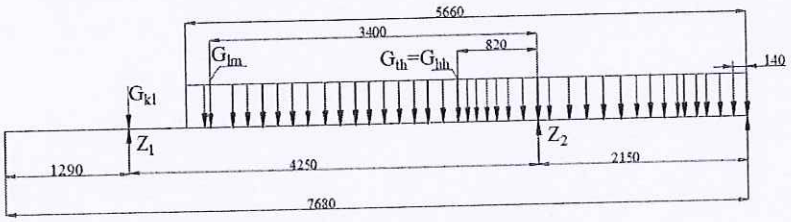
Chu trình làm việc của máy làm lạnh với van giản nở (hình vẽ), tác nhân làm lạnh là chất lỏng rễ bay hơi. Chất làm lạnh (Freon R404a) ở dạng hơi đi qua máy nén (có áp suất cao từ 6 → 12 at) đến bộ ngưng tụ (giàn nóng). Tại đây chất làm lạnh nhả ra nhiều nhiệt lượng và chuyển từ thể hơi sang thể lỏng, rồi theo đường ống dẫn đến bộ bốc hơi (giàn làm lạnh). Tại đây áp lực giảm đột ngột (từ 6→ 1 at), làm cho chất lỏng sôi và nhanh chóng bốc hơi đồng thời thu theo nhiệt lượng, nhiệt độ tại đây giảm xuống < 0^0C không khí được quạt gió hút qua giàn làm lạnh cũng bị mất nhiệt nhanh chóng và chuyển vào khoang chở hàng. Chất làm lạnh ở dạng hơi theo ống dẫn về máy nén rồi chu trình mới được lặp lại.

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

- Khối lượng bản thân của ô tô cơ sở: G_{cs} = 3840 (kg).
- Khối lượng thùng hàng đóng mới: G_{th} = 1825 (kg).
- Khối lượng máy lạnh: G_{lm} = 140 (kg).
- Khối lượng bản thân ô tô thiết kế:
  $G_0 = G_{cs} + G_{th} + G_{lm} = 3840 + 1825 + 140 = 5805$ (kg).
- Khối lượng kíp lái 03 người: $G_{kl} = 65 \times 3 = 195$ (kg).
- Khối lượng toàn bộ ô tô thiết kế:
  $G_{tb} = G_0 + G_{hh} + G_{lx} = 5805 + 7700 + 195 = 13700$ (kg)

2.4 Xác định sự phân bố khối lượng của ô tô

Trên cơ sở giá trị các thành phần khối lượng và vị trí tác dụng của chúng lên ô tô, ta xác định được sự phân bổ khối lượng lên các trục của ô tô khi không tải và đầy tải. Giả thiết coi các thành phần khối lượng phân bố đối xứng qua trục đối xứng dọc của ô tô.



Sơ đồ phân bố thành phần khối lượng

Bảng phân bố khối lượng

TT	Thành phần khối lượng	Ký hiệu	Trị số	Trục I (kG)	Trục II (kG)
1	**Khối lượng ô tô sát xi tải MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170**	**G_{cs}**	**3840**	**2370**	**1470**
2	Khối lượng thùng đóng mới	G_{th}	1825	350	1475
3	Khối lượng máy lạnh	G_{lm}	140	100	40
4	**Khối lượng bản thân ô tô thiết kế**	**G_0**	**5805**	**2820**	**2985**
5	Khối lượng kíp lái (3 người)	G_{kl}	195	195	0
6	Khối lượng hàng hóa cho phép tham gia giao thông không phải xin phép	G_{hh}	7700	1485	6215
7	**Khối lượng toàn bộ ô tô cho phép tham gia giao thông không phải xin phép**	**G_{tb}**	**13700**	**4500**	**9200**
8	Khả năng chịu tải lớn nhất trên từng trục	-	-	4500	9720

2.5 Đánh giá sự phù hợp với QCVN 09:2015/BGTVT và thông tư 42/2014/TT-BGTVT.

a. Một số nội dung đánh giá phù hợp QCVN09:2015/BGTVT

STT	Nội dung đánh giá theo QCVN09:2015/BGTVT	Yêu cầu	Xe thiết kế	Kết luận
1	Chiều dài đuôi xe tính toán (ROH):	Đối với xe tải hoặc xe tải chuyên dùng: ROH ≤ 60%L_{cs}=2550 mm	ROH=2150 mm	Phù hợp
2	Chiều cao toàn bộ H_{max}:	$H_{max} \leq 4,0$ (m) hoặc $H_{max} \leq 1,75.W_t$ (với xe có G ≤ 5 tấn)	H_{max} = 3200 mm	Phù hợp
3	Chiều rộng thùng hàng đối với xe tải	$R_{thùng} \leq 110\%R_{cabin}$ = 2130.1,1= 2343 (mm)	$R_{thùng}$=2210 mm	Phù hợp
4	Khối lượng phân bố lên trục (hoặc các trục) dẫn hướng	$G_{01} \geq 20\%G_0$ = 1161 $G_1 \geq 20\%G_{tb}$ = 2740	G_{01} =2820 G_{01} =4500	Phù hợp

b. Một số nội dung đánh giá phù hợp thông tư số 42/2014/TT-BGTVT

STT	Nội dung đánh giá theo TT 42/2014/TT-BGTVT	Yêu cầu	Xe thiết kế	Kết luận
1	Chiều dài toàn bộ và khối lượng riêng của hàng hóa chuyên chở đối với xe tải (tự đổ)	Đối với xe có: … trục và KLTB: …. tấn thì: $L_{max} \leq$ …. (m) $\gamma_v \geq$ …. (tấn/m^3)	L_{max} = …. γ_v = ….	Không áp dụng
2	Chiều cao lòng thùng hàng	- Ô tô tải: $H_t \leq 0,3.W_t$=… (m) - Ô tô tải (có mui) có G>5 (tấn): $H_t \leq 1,07.W_t$ =… (m) nhưng không lớn hơn 2,15 (m). - Ô tô tải (đông lạnh, thùng bảo ôn, thùng đông lạnh) có G>5 (tấn): $H_t \leq 1,07.W_t$ = 1,07.1970 = 2107,9 (mm)	H_t = 1930mm	Phù hợp
3	Khoảng cách giữa hai thanh khung mui liền kề đối với ô tô tải (có mui)	t ≥ 0,55 (m)	t ≥ …	Không áp dụng
4	Thể tích chứa hàng của xe xi téc phải phù hợp với khối lượng riêng của HHCC	$V_t = Q_{hh}/\gamma_v$= …./…. = …. (m^3)	V_t = ….	Không áp dụng

PHẦN III. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT Ô TÔ

Bảng thông số kỹ thuật ô tô

TT	Thông tin chung		
1.1	Loại phương tiện	Ô tô sát xi tải	Ô tô tải (đông lạnh)
1.2	Nhãn hiệu, số loại của phương tiện	MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170	MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170 /MK-DL22
1.3	Công thức bánh xe	4x2	4x2
2	**Thông số về kích thước**		
2.1	Kích thước bao : DxRxC (mm)	7920x2210x2500	7680x2210x3200
2.2	Khoảng cách trục (mm)	4250	4250
2.3	Vết bánh xe trước/sau (mm)	1790/1695	1790/1695
2.4	Vệt bánh xe sau phía ngoài (mm)	1970	1970
2.5	Chiều dài đầu xe (mm)	1280	1280
2.6	Chiều dài đuôi xe (mm)	2390	2150
2.7	Khoảng sáng gầm xe (mm)	240	240
2.8	Góc thoát trước / sau (độ)	25/16	25/12
2.9	Chiều rộng ca bin (mm)	2130	2130
2.10	Chiều rộng thùng hàng (mm)	-	2210
3	**Thông số về khối lượng**		
3.1	Khối lượng bản thân (kg)	3840	5805
3.1.1	Khối lượng bản thân phân bố trên từng trục của xe		
	+ Phân bố lên trục 1 (kg)	2370	2820
	+ Phân bố lên trục 2 (kg)	1470	2985
3.2	Khối lượng hàng chuyên chở cho phép tham gia giao thông không phải xin phép	-	7700
3.3	Khối lượng hàng chuyên chở theo thiết kế (kg)	-	7700
3.4	Số người cho phép chở (người)	03 (195 kg)	03 (195 kg)
3.5	Khối lượng toàn bộ cho phép tham gia giao thông không phải xin phép (kg)	-	13700
	+ Phân bố lên trục 1 (kg)	-	4500
	+ Phân bố lên trục 2 (kg)	-	9200
3.6	Khối lượng toàn bộ theo thiết kế	13700	13700
3.7	+ Khả năng chịu tải lớn nhất trên từng trục của xe cơ sở	-	
	+ Phân bố lên trục 1 (kg)	4500	
	+ Phân bố lên trục 2 (kg)	9720	

4	**Thông số về tính năng chuyển động**		
4.1	Tốc độ cực đại của xe (km/h)	-	86
4.2	Độ dốc lớn nhất xe vượt được (%)	-	29,7
4.3	Góc ổn định tĩnh ngang của xe khi không tải	-	35,91
4.4	Thời gian tăng tốc đi hết quãng đường 200mm (s)	-	23,5
4.5	Bán kính quay vòng nhỏ nhất theo vết bánh xe trước phía ngoài (m)	8	8
5	**Động cơ**		
5.1	Kiểu loại	4D37 125	
5.2	Loại nhiên liệu , số kỳ , số xy lanh , cách bố trí , kiểu làm mát	Diesel, 4 kỳ, 4 xi lanh thẳng hàng, làm mát bằng nước, làm mát khí nạp	
5.3	Dung tích xilanh	3907	
5.4	Tỉ số nén	16,8:1	
5.5	Đường kính xy lanh x hành trình piston (mm)	104x115	
5.6	Công suất lớn nhất (kW/v/ph)	125/2500	
5.7	Mô men xoắn lớn nhất (Nm/v/ph)	520/1400~1700	
6	**Hệ thống truyền lực**		
6.1	Li hợp	Đĩa đơn ma sát khô, dẫn động thủy lực, trợ lực khí nén	
6.2	Hộp số chính	Kiểu: Cơ khí, 06 số tiến + 01 số lùi	
6.2.1	Hộp số phụ		
6.2.2	Tỉ số truyền hộp số(i_{hi})	i_{h1} = 6,696; i_{h2} = 3,806; i_{h3} = 2,289; i_{h4} = 1,48; i_{h5} = 1,00; i_{h6}= 0,728, i_R= 6,294	
6.3	Truyền động tới cầu chủ động	Các đăng không đồng tốc	
6.4	Cầu chủ động	Cầu 2 chủ động: i_0 = 6,33	
6.5	Bánh xe và lốp trên từng trục	Trục 1: Dầm chữ I, Trục 2: Dầm hình hộp	
7	**Hệ thống treo**		
7.1	Treo trục 1	Phụ thuộc, nhíp lá, giảm chấn thuỷ lực.	
7.2	Treo trục 2	Phụ thuộc, nhíp lá.	
8	**Hệ thống phanh**		
8.1	Phanh chính	Tang trống/Tang trống, Dẫn động: khí nén 2 dòng	
8.2	Phanh đỗ xe	Kiểu: Tang trống, dẫn động khí nén + lò xo tích năng, tác động lên các bánh xe trục 02	
9	**Hệ thống điện**		
9.1	Máy phát điện	24V	

9.2	Ắc quy		02x(12V-90Ah)
9.3	Máy khởi động		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		02 (đỏ)
9.4.2.3	Đèn kích thước		02 (đỏ)
9.4.2.4	Đèn lùi		02 (trắng)
9.4.2.5	Đèn soi biển số		01 (trắng)
9.4.2.6	Tấm phản quang		02 (đỏ)
9.4.3	Cụm đèn lắp thêm		02 đèn tín hiệu chiều rộng thành trước, 02 đèn hiệu chiều rộng thành sau, 02 đèn trong thùng, 08 đèn hiệu chiều rộng thành bên
10	**Hệ thống lái**		
10.1	Kiểu loại		Trục vít – ê cu bi
10.2	Tỷ số truyền		20,4:1
10.3	Dẫn động cơ cấu lái		Cơ khí có trợ lực thủy lực
11	Bánh xe		
11.1	Cỡ lốp trước (2 lốp)		8.25R20
11.2	Áp suất lốp (kPa)/Tải trọng (kg)		850/2575
11.3	Cỡ lốp sau (4 lốp)		8.25R20
11.4	Áp suất lốp (kPa)/ Tải trọng (kg)		850/2500
12	**Kiểu thân xe/Ca bin** : Sát xi chịu lực/cabin đơn, kiểu lật, 2 cửa.		
13	**Thùng xe**		
12.1	Kiểu loại		(Đông lạnh)
13.2	Kích thước lòng thùng hàng/thùng xe (DxRxC) (mm)	-	5660x2080x1930
14	**Máy lạnh**		
14.1	Nhãn hiệu:	-	**HWASUNG THERMO**
14.2	Số loại:		**HT-500ESC**
14.3	Nhiệt độ/công suất tương ứng	^{0}C/W	0^0C/4744; -20^0C/2299
14.5	Chất làm lạnh		R404A
14.6	Nhiệt độ làm lạnh thấp nhất theo thiết kế	^{0}C	-11
14.7	Máy nén		
	Model		Valeo TM21
14.8	Giàn nóng		
	Kích thước	mm	1320x556x430
	Khối lượng	kg	133
14.9	Giàn lạnh		
	Kích thước	mm	1530x682x170
	Khối lượng	kg	34
14.10	Điện áp	V	24

Ghi chú: Khi sử dụng toàn bộ thể tích thùng hàng để chở hàng thì khối lượng riêng của hàng hóa không được lớn hơn 339 kg/m^3

PHẦN IV: TÍNH TOÁN ĐỘNG HỌC VÀ ĐỘNG LỰC HỌC ÔTÔ

4.1. Xác định toạ độ trọng tâm

4.1.1. Xác định toạ độ trọng tâm theo chiều dọc

Bảng thông số tính toán:

STT	BẢNG THÔNG SỐ TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH			
	Thông số tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Khoảng cách trục	L	mm	4250
2	Vết bánh xe sau phía ngoài	W_t	mm	1970
3	Khối lượng bản thân	G_0	kg	5805
	- Phân bố lên trục 1	Z_1	kg	2820
	- Phân bố lên trục 2	Z_2	kg	2985
4	Khối lượng toàn bộ	G	kg	13700
	- Phân bố lên trục 1	Z'_1	kg	4500
	- Phân bố lên trục 2	Z'_2	kg	9200
5	Bán kính quay vòng nhỏ nhất	R	m	8
6	Gia tốc trọng trường	g	m/s^2	9,81

- Khoảng cách từ trọng tâm ô tô đến cầu trước: $a = (Z_2.L)/G_0$

Trong đó: Z_2 - 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) L= 4250 mm.

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

TT	MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170/MK-DL22	Thống số				
		Z_2 (kg)	G (kg)	L (mm)	a (mm)	b (mm)
1	Khi không tải	2985	5805	4250	2185	2065
2	Khi đầy tải	9200	13700	4250	2855	1395

4.1.2. Xác định toạ 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: $h_g = (\Sigma G_i.h_{gi})/G_0$

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)

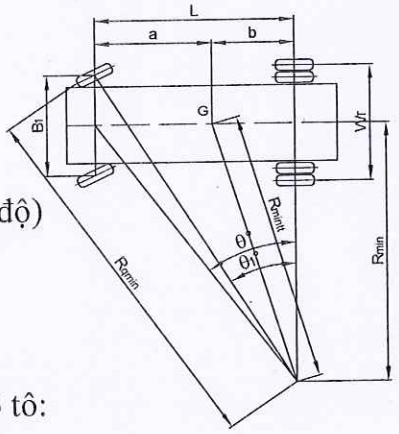
Bảng thông số tính toán:

TT	BẢNG THÔNG SỐ TÍNH TOÁN CHIỀU CAO TRỌNG TÂM		
	Thành phần khối lượng	G_i (kg)	h_i (mm)
1	Khối lượng và chiều cao trọng tâm ô tô sát xi tải	3840	950
2	Khối lượng và chiều cao trọng tâm điều hòa	140	3000
3	Khối lượng và chiều cao trọng tâm thùng hàng đóng mới	1825	2100
4	Khối lượng bản thân và chiều cao trọng tâm	5805	1360
5	Khối lượng và chiều cao trọng tâm của kíp lái	195	1700
6	Khối lượng và chiều cao trọng tâm của hàng hóa	7700	2190
7	Khối lượng toàn bộ và chiều cao	13700	1830

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: $\alpha_L = arctg\left(\frac{b}{h_g}\right)$ (độ)
- Giới hạn lật khi xuống dốc: $\alpha_x = arctg\left(\frac{a}{h_g}\right)$ (độ)
- Giới hạn lật trên đường nghiêng ngang: $\beta = arctg\left(\frac{W_T}{2h_g}\right)$ (độ)



- Vận tốc chuyển động giới hạn của ô tô khi quay vòng với bán kính R_{mintt}: $V_{gh} = \sqrt{W_T.g.R_{min}/2h_g}$

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

$$R_{min} = L.\cot g\,\alpha 1 - \frac{H}{2} = 5{,}23 \text{ (m)}$$

α_1: Góc quay lớn nhất của bánh xe dẫn hướng phía ngoài $= 35^0$

H – Khoảng cách hai tâm trụ đứng của bánh trước, H = 1680 mm

Kết quả tính toán

TT	Ô tô	Thông số							
		a (mm)	b (mm)	h_g (mm)	W_T (mm)	α_L (độ)	α_x (độ)	β (độ)	V_{gh} (m/s)
1	Không tải	2185	2065	1360	1970	56,63	58,10	35,91	6,10
2	Đầy tải	2855	1395	1830	1970	37,32	57,34	28,29	5,28

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

4.3. Tính toán động lực học kéo

Thông số tính toán

TT	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng toàn bộ	G	kg	13700
2	Phân bố lên cầu chủ động	G_2	kg	9200
3	Bán kính bánh xe (khi làm việc)	r_{bx}	m	0,440
4	Hệ số kể đến sự biến dạng của lốp	λ	-	0,95
5	Bề rộng của toàn bộ	B	m	2,21
6	Chiều cao toàn bộ	H	m	3,2
7	Hệ số cản không khí	K	$N.s^2/m^4$	0,05
8	Hệ số cản lăn	f	-	0,02
9	Hiệu suất hệ thống truyền lực	η_{tl}	-	0,89
10	Công suất lớn nhất	N_e	kW	125
	Tốc độ quay cực đại	n_v	v/ph	2500
11	Mô men xoắn cực đại	M_e	N.m	520
	Tốc độ quay	n_v	v/ph	1400~1700
	Hệ số bám	φ	-	0,7
	Hệ số sử dụng khối lượng bám	m_φ	-	1,2
12	Hệ số chủng loại động cơ	a ; b ; c	-	0,889; 0,666; 0,55
13	Tỷ số truyền hộp số			
	Số 1	i_{h1}	-	6,696
	Số 2	i_{h2}	-	3,806
	Số 3	i_{h3}	-	2,289
	Số 4	i_{h4}	-	1,48
	Số 5	i_{h5}	-	1,00
	Số 6	i_{h6}	-	0,728
14	Tỷ số truyền cầu chủ động	i_o	-	6,33
15	Thời gian trễ khi chuyển số	i	-	-

4.4.1. Đặc tính ngoài động cơ

Công suất động cơ được xác định theo công thức thực nghiệm S.R.laydecman:

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

Trong đó: N_{emax} - Công suất hữu ích cực đại của động cơ

N_e - Công suất hữu ích của động cơ ứng với tốc độ quay ne của động cơ trên đường đặc tính ngoài.

n_N - Tốc độ quay trục khuỷu động cơ tương ứng với công suất cực đại (v/p)

n_e - Tốc độ quay của trục khuỷu động cơ (v/p)

Đặt : $\frac{n_M}{n_N} = K_n$; $\frac{M_{e\max}}{M_{eN}} = K_m$

a, b, c - Là các hệ số thực nghiệm chọn theo loại động cơ

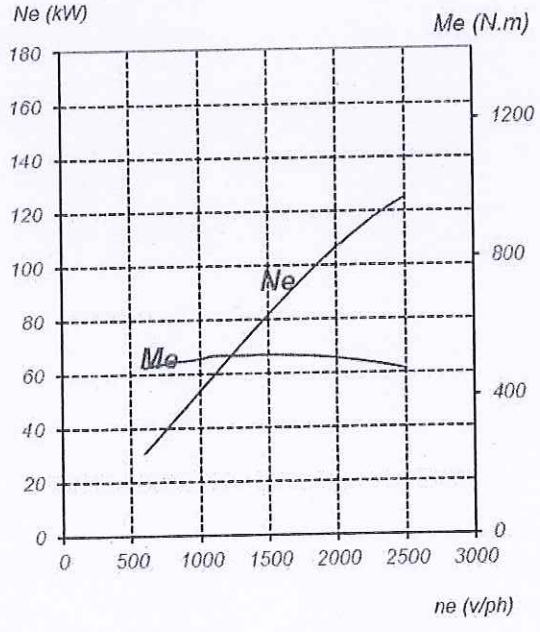
$a = 1 + (1 - 2Kn).c$, $b = 2\ Kn.c$, $c = \frac{K_m - 1}{K_n^{\ 2} - 2K_n + 1}$

Mô men xoắn trên trục khuỷu động cơ $M_e = \frac{10^4.N_e}{1,047.n_e}$ (N.m)

Ta lập được bảng sau:

ĐẶC TÍNH NGOÀI ĐỘNG CƠ										
n (v/ph)	600	800	1000	1100	1300	1500	1800	2000	2300	2500
Ne (kw)	30,51	41,81	53,33	59,10	70,54	81,66	97,27	106,66	118,68	125,00
Me (N.m)	485,2	498,8	508,9	517,8	517,8	520,00	515,76	508,97	492,44	477,74

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



Đường đặc tính ngoài động cơ

4.4.2 Tính toán nhân tố động lực học

Nhân tố động lực học: $D=\frac{P_k-P_w}{G.9,81}$

Trong đó: G - Khối lượng toàn bộ (kg)

P_K - Lực kéo trên bánh xe chủ động (N), $P_k=\frac{M_e.i_h.i_o.i_p.\eta}{R_{bx}}$ (N)

i_o,i_h - Tỷ số truyền lực chính và hộp số

η - Hiệu suất truyền lực

+ Đối với tay số truyền thẳng, η = 0,89

+ Đối với các tay số còn lại, η = 0,85

R_{bx} – Bán kính bánh xe: $R_{bx}=\lambda\left(\frac{D}{2}+H\right).25,4$ (mm)

λ - Hệ số biến dạng lốp, λ = 0,95

D- Đường kính vành ngoài (inch)

H- Chiều cao lốp (inch)

P_W – Lực cản không khí (N): $P_w=\frac{K.F.V^2}{13}$ (N)

Với: K- Hệ số cản không khí, $K = 0,6\frac{NS^2}{m^4}$

V – Vận tốc của ô tô, km/h:

$$V=0,377\frac{R_{bx}.n_e}{i_h.i_o.i_p}$$

F – Diện tích cản chính diện không khí (m^2): F = 0,8.B.H

B – Vệt bánh xe (m)

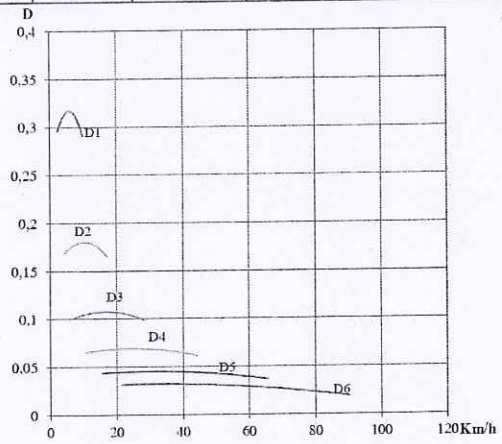
H – Chiều cao lớn nhất xe (m)

Bảng giá trị vận tốc ở các tay số.

Km/h	BẢNG GIÁ TRỊ VẬN TỐC Ở CÁC TAY SỐ									
V1	2,35	3,13	3,91	4,30	5,09	5,87	7,04	7,83	9,00	9,78
V2	4,13	5,51	6,89	7,57	8,95	10,33	12,39	13,77	15,84	17,21
V3	6,87	9,16	11,45	12,59	14,88	17,17	20,61	22,90	26,33	28,62
V4	10,62	14,17	17,71	19,48	23,02	26,56	31,87	35,41	40,72	44,27
V5	15,72	20,96	26,21	28,83	34,07	39,31	47,17	52,41	60,27	65,51
V6	21,60	28,80	36,00	39,60	46,80	53,99	64,79	71,99	82,79	89,99

Bảng giá trị nhân tố động lực học.

	BẢNG GIÁ TRỊ NHÂN TỐ ĐỘNG LỰC HỌC									
D1	0,296	0,304	0,310	0,313	0,316	0,317	0,314	0,310	0,300	0,291
D2	0,168	0,173	0,176	0,178	0,179	0,180	0,178	0,176	0,170	0,165
D3	0,101	0,104	0,106	0,107	0,108	0,108	0,107	0,105	0,102	0,098
D4	0,065	0,067	0,068	0,068	0,069	0,069	0,068	0,067	0,064	0,061
D5	0,044	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,043	0,042	0,039	0,037
D6	0,031	0,032	0,032	0,032	0,031	0,030	0,028	0,026	0,022	0,019



Đồ thị nhân tố động lực học

Nhận xét: Với động cơ **4D37 125**, ôtô chạy ở loại đường bằng phẳng có phủ cứng (hệ số cản lăn f = 0,02). Xe có thể chuyển động với vận tốc lớn nhất là 86 (Km/h). Độ dốc lớn nhất mà xe có thể khắc phục được xác định theo công thức:

$i_{max} = D_{max} - f = 0,317 - 0,02 = 0,297.$

Vậy độ dốc lớn nhất mà ô tô có thể khắc phục được là 29,7%.

+ Độ dốc lớn nhất mà xe có thể khắc phục tính theo khả năng bám của bánh xe chủ động được xác định theo công thức:

$$i_{max} \leq \left(\frac{m_\phi . Z_\phi . \phi}{G_0} - f\right). 100\% \ (1^*)$$

Trong đó : $m_\phi = 1,2$: Hệ số sử dụng trọng lượng bám khi kéo.

$Z_\phi = 9200$ (kg) : Tải trọng tác dụng lên cầu chủ động (khi toàn tải).

$\phi = 0,7$: Hệ số bám dọc; $f = 0,02$: Hệ số cản lăn.

$G_0 = 13700$ kg : Khối lượng toàn bộ ôtô.

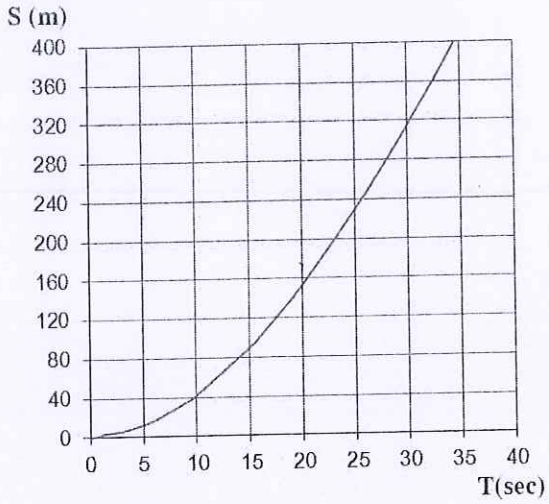
Thay số vào (1*) có : $i_{max} \leq 54,4$ %.

Vậy độ dốc lớn nhất mà ô tô có thể khắc phục theo khả năng bám: $i_{max} = 54,4\%$.

Độ dốc xe ôtô khắc phục được là giá trị nhỏ nhất khi xét theo điều kiện bám và khả năng động lực học của xe. Vậy độ dốc lớn nhất mà xe khắc phục được là 29,7%.

4.4.3 Đánh giá khả năng tăng tốc khi ôtô đầy tải:

	Va	J	Jtb	f	Δ Va	delta t	t	m	Δ S	S
1	0	0	0	0,018	0	0,00	0,000	0	0	0,000
2	2,348	0,821	0,411	0,018	2,348	1,59	0,794	1,174	0,52	1,036
3	3,131	0,846	0,833	0,018	0,783	0,26	1,192	5,479	0,40	3,109
4	3,914	0,864	0,855	0,018	0,783	0,25	1,452	3,522	0,25	3,506
5	4,305	0,871	0,868	0,018	0,391	0,13	1,707	4,109	0,14	3,755
6	5,088	0,883	0,877	0,018	0,783	0,25	1,832	4,696	0,32	3,898
7	5,870	0,864	0,874	0,018	0,783	0,25	2,080	5,479	0,38	4,221
8	7,044	0,834	0,849	0,018	1,174	0,38	2,329	6,457	0,69	4,600
9	7,827	0,807	0,820	0,018	0,783	0,27	2,713	7,436	0,55	5,289
10	9,001	0,883	0,845	0,018	1,174	0,39	2,978	8,414	0,90	5,837
11	9,784	0,875	0,879	0,018	0,783	0,25	3,364	9,393	0,65	6,739
12	15,84	0,862	0,869	0,018	6,052	1,94	3,611	12,810	6,89	7,384
13	17,21	0,830	0,846	0,018	1,377	0,45	5,547	16,525	2,08	14,271
14	26,33	0,801	0,816	0,018	9,118	3,11	5,999	21,772	18,78	16,346
15	28,621	0,654	0,728	0,018	2,290	0,87	9,104	27,476	6,67	35,128
16	40,725	0,656	0,655	0,018	12,104	5,13	9,978	34,673	49,43	41,799
17	44,266	0,609	0,632	0,018	3,541	1,56	15,111	42,495	18,36	91,232
18	47,170	0,585	0,597	0,018	2,904	1,35	16,666	45,718	17,16	109,591
19	52,411	0,39	0,489	0,018	5,241	2,98	18,018	49,790	41,15	126,754
20	60,272	0,394	0,394	0,018	7,862	5,54	20,993	56,342	86,76	167,906
21	65,513	0,370	0,382	0,018	5,241	3,81	26,537	62,893	66,61	254,665
22	71,993	0,349	0,359	0,018	6,479	5,01	30,350	68,753	95,65	321,276
23	82,792	0,209	0,279	0,018	10,799	10,75	35,358	77,392	231,14	416,927
24	89,991	0,196	0,203	0,018	7,199	9,87	46,110	86,391	236,89	648,071



Đồ thị tăng tốc của ôtô

Từ bảng trên tính được thời gian tăng tốc của ô tô khi đầy tải từ 0 đến 200 m là 23,5 (giây) theo QCVN 09: 2011/BGTVT

$$t < 20 + 0,4 \,.\, G = 20 + 0,4.13,7 = 25,48 \text{ (giây)}.$$

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}	-	0,317	-
2	Khả năng vượt dốc lớn nhất cho phép theo động lực học	i_{max}	%	29,7	≥ 20
3	Khả năng vượt dốc lớn nhất cho phép theo điều kiện bám	-	%	54,4	
4	Vận tốc lớn nhất	V_{max}	km/h	89,99	Ô tô tải ≥ 60
5	Vận tốc lớn nhất tính đến hệ số cản của đường	V	Km/h	86	
6	Thời gian tăng tốc hết quãng đường 200m ($t \leq 20 + 0,4G$)	t	s	23,5	≤ 25,48

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

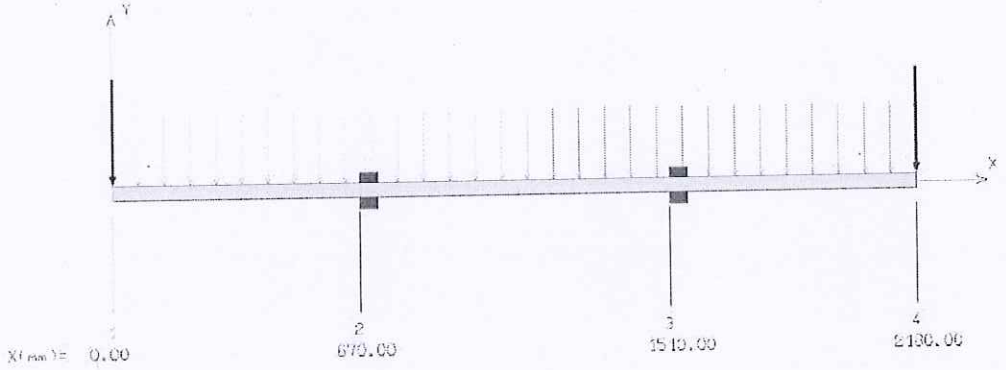
5.1. Tính bền dầm ngang sàn thùng xe

Bảng thông số tính toán:

TT	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng thùng hàng	G_{th}	kg	1825
2	Khối lượng hàng hóa	G_{hh}	kg	7700
3	Số dầm ngang	i_1	-	15
4	Chiều dài công xon	l	cm	67
5	Bề rộng sàn thùng hàng	B	cm	218
6	Khối lượng sàn thùng hàng	G_s	kg	910
7	Khối lượng thành bên thùng hàng	G_{tb}	kg	460

Giả thiết khi tính coi các thanh dầm sàn ngang được ngàm chặt với sát xi bằng các bu lông quang, chỉ xét đoạn dầm công xôn (dầm ngang là các thép CT3, tiết diện U60x60x3 mm).

Sử dụng phần mềm tính toán lực RDM.



Sơ đồ tính

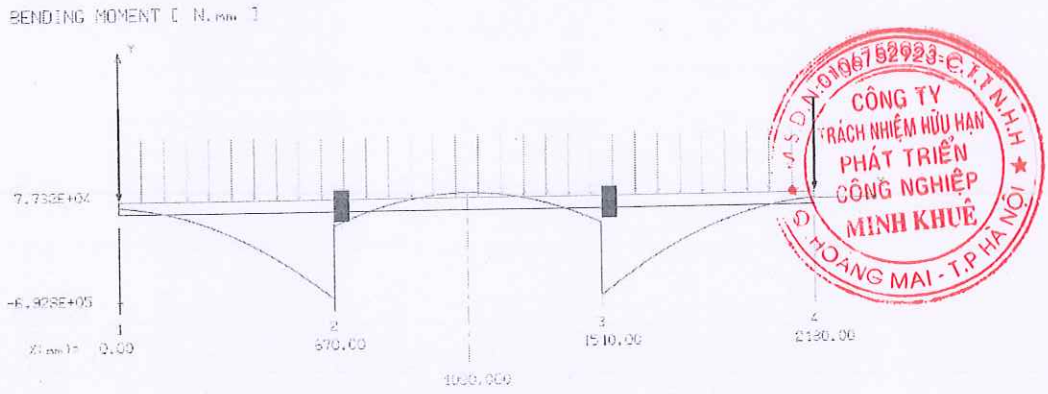
q - Tải trọng hàng hoá và sàn xe lên một dầm:

$$q = (G_{hh} + G_s)/(i.B) = (7700+910)/(15.218) = 2,63 \text{ (kg/cm)}.$$

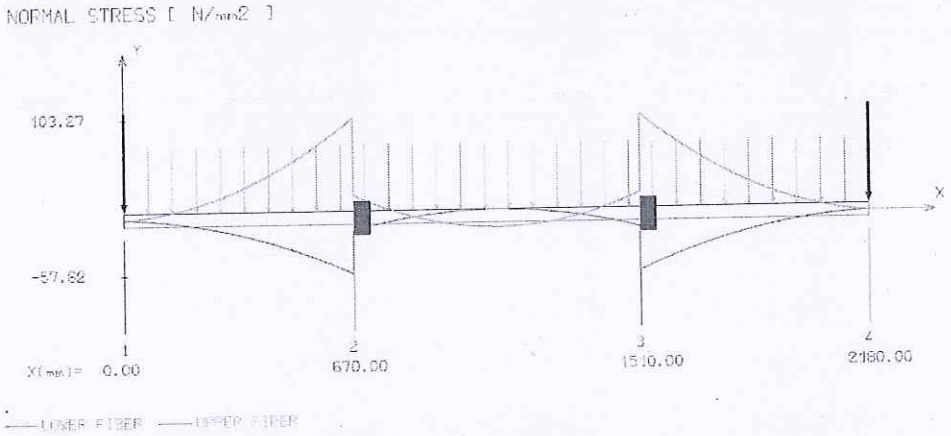
i - Số thanh dầm ngang

B - Chiều rộng sàn thùng

Q - Tải trọng do thành bên tác dụng lên mỗi đầu dầm ngang: $Q = \frac{G_{tb}}{i.2} = 15,3$ (KG).



Biểu đồ momen



Biểu đồ ứng suất

Từ biểu đồ ứng suất, ứng suất là σ_{max} = 103,27 (N/mm^2) = 1032,7 (kG/cm^2)

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

$[\sigma_b] = [\sigma] / s = 2400/2 = 1200$ (kG/cm^2). Trong đó: s là hệ số an toàn, s = 2

$\sigma_{max} < [\sigma_b]$ => Vậy các dầm ngang của thùng hàng đảm bảo đủ bền.

5.2. Kiểm tra bền hệ thành thùng

Khi tính bền hệ thống khung xương thùng hàng ta xét trường hợp ô tô xếp đầy tải và chiều cao hàng hóa bằng chiều cao lòng thùng hàng là 1930 mm (theo điều 18 của thông tư 46/2015/TT-BGTVT). Coi hệ thống khung thùng hàng là một kết cấu siêu tĩnh, ta kiểm tra bền tại chân các cột chính, các thanh ngang liên kết và lớp tôn phủ là kết cấu có tính chất gia cường.

Khi ô tô chuyển động khung xương thùng xe chịu tác động của các lực sau:

- Trọng lượng thùng (phần trọng lượng kể từ chân cột thành bên trở lên)
  + Trọng lượng mảng nóc thùng hàng.
  + Trọng lượng thành trước và thành bên thùng hàng.
- Khối lượng hàng hóa.
- Lực quán tính khi ô tô phanh gấp hoặc khi ô tô quay vòng.

5.2.1. Tính bền thành bên thùng hàng khi ô tô quay vòng

Thông số tính toán				
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng hàng hóa chuyên chở	Q	kg	7700
2	Khối lượng một thành bên thùng hàng	G_{tb}	kg	225
3	Khối lượng nóc thùng	G_{nt}	kg	300
4	Chiều dài một cột thành bên chịu tác dụng lực	L	mm	1930
5	Số cột thành bên phụ	k	Thanh	9
6	Bán kính quay vòng nhỏ nhất theo tâm trục dọc bánh xe	R_{min}	m	5,23
7	Vận tốc khi quay vòng	V_{gh}	m/s	5,28
8	Hệ số ma sát giữa hàng hóa và thùng hàng	f_{ms}	-	0,35
9	Thanh đứng thành bên được làm từ vật liệu CT3	δ_n	kG/cm^2	1200

P_{lth} – Lực quán tính li tâm do khối lượng thùng hàng và hàng hóa sinh ra khi quay vòng với bán kính quay vòng nhỏ nhất:

$$P_{lth} = (G_{tb} + Q + G_{nt}).V^2/(9,81.R_{min})$$

$$= (225+7700+300).5,28^2/(9,81.5,23) = 4469 \text{ kG/cm}^2$$

P_{ms} – Lực ma sát giữa khối lượng hàng hóa chuyên chở và sàn thùng hàng khi xe quay vòng với bán kính quay vòng nhỏ nhất: $P_{ms} = Q.f_{ms} = 7700.0,35 = 2695 \text{ kG/cm}^2$

P- Tổng lực tác dụng lên thành bên khi quay vòng với bán kính quay vòng nhỏ nhất:

$$P=(P_{lth} – P_{ms}) = (4469-2695) = 1774 \text{ kG/cm}^2$$

Lực phân bố đều lên các thanh đứng thành bên là:

$$q = P/(k.L) = 1774/(9.193) = 1,08 \text{ kG/cm}$$

Ứng suất cho phép được tính cho vật liệu thép CT3:

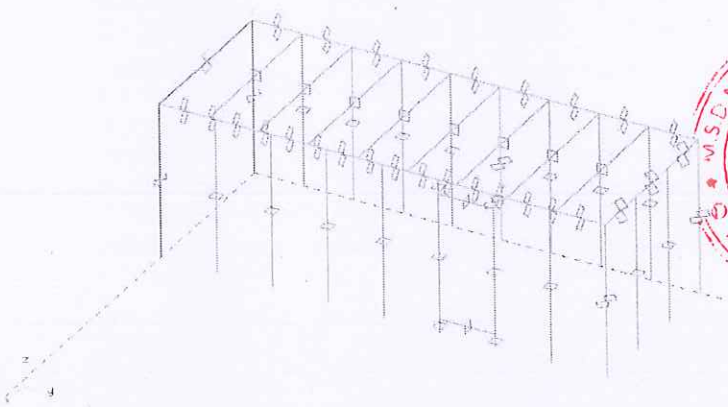
$$[\sigma]=\delta_n/n = 2400/2 = 1200 \text{ kg/cm}^2 = 120 \text{ N/mm}^2$$

Thành bên được chế tạo bằng thép chấn hình, độ dầy 3 mm

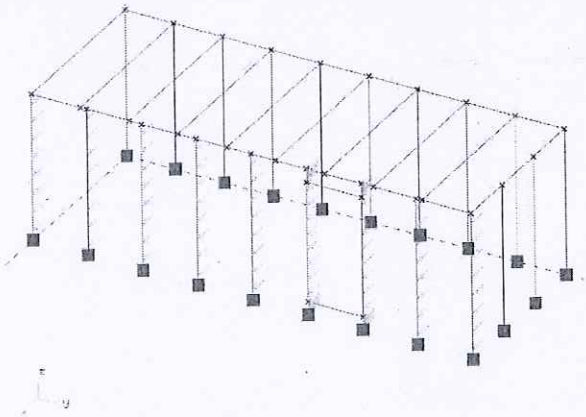
Xem các cột bị ngàm tại vị trí sàn thùng.

Chạy phần mềm phần tử RDM6 ta có mô hình tính thành bên được thể hiện như hình vẽ:

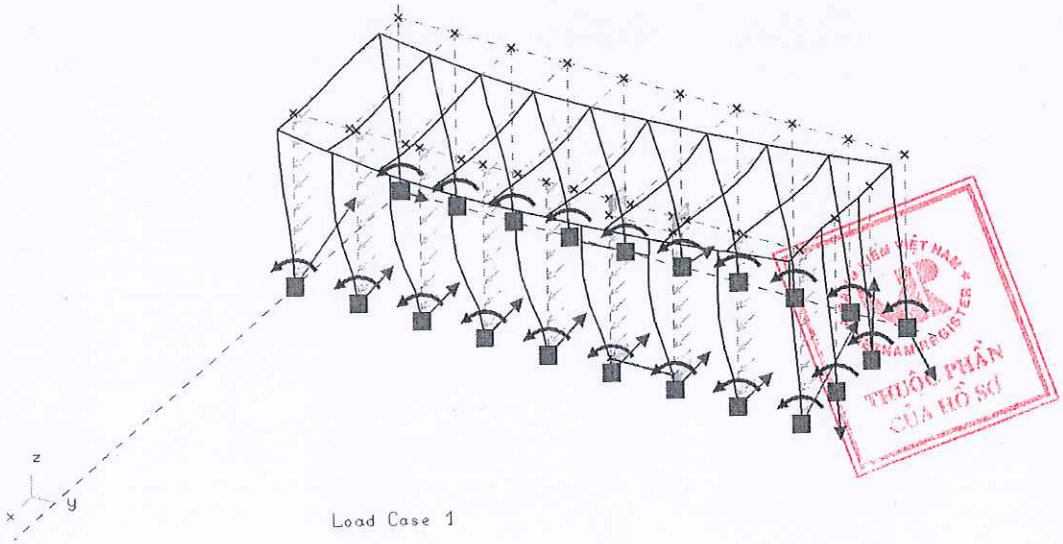
Sơ đồ khung xương :



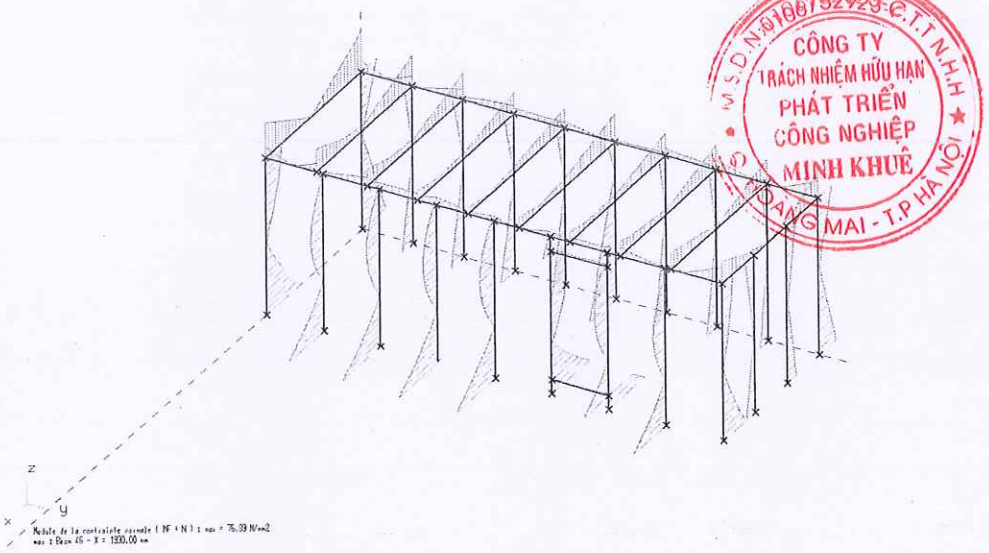
Sơ đồ lực tác dụng thành bên :



Chuyển vị thành bên:



Biểu đồ ứng suất:



Bảng kết quả tính toán				
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Lực quán tính ly tâm khi quay vòng bán kính quay vòng nhỏ nhất	P_{lth}	kG	4469
2	Lực ma sát hàng hóa và sàn thùng	P_{ms}	kG	2695
3	Lực tác dụng lên một bên thành thùng	P	kG	1774
4	Lực phân bố đều lên thành bên thùng hàng	q	N/mm	1,08
5	Ứng suất uốn max	σ_u	N/mm^2	76,89
6	Ứng suất uốn cho phép	$[\sigma]$	N/mm^2	120

Kết luận : $\sigma_u < [\sigma]$ – Vậy thành bên thùng hàng ô tô đủ bền.

5.3. Tính bền thành trước thùng hàng.

Thành trước chịu tác dụng lực lớn nhất khi ô tô phanh gấp với gia tốc cực đại khi đầy tải và chiều cao xếp hàng hóa bằng chiều cao lòng thùng.

Thông số tính toán				
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng hàng hóa chuyên chở	Q	kg	7700
2	Khối lượng thành trước thùng hàng	G_{tt}	kg	70
3	Khối lượng mảng nóc thùng	G_{nt}	kg	300
4	Chiều dài một cột thành trước thùng hàng	L	mm	1930
5	Số cột thành trước	k	Thanh	4
6	Gia tốc phanh lớn nhất khi đầy tải	J_{pmax}	m/s^2	6,28
7	Hệ số ma sát giữa hàng hóa và sàn thùng	f_{ms}	-	0,35

8	Kích thước mặt cắt nguy hiểm cột thành trước	Thép CT3	mm	[150x50x1,4
9	Thanh đứng thành trước được làm từ vật liệu CT3	δ_n	kg/cm^2	1200

Khi phanh gấp, thành trước thùng hàng chịu tác dụng của các lực:

Lực quán tính của khối lượng thành trước và hàng hóa:

$P_{jtt}= (G_{tt} + Q + G_{nt}).J_{pmax}/9,81= (70+7700+300).6,28/9,81 = 5166$ kG/cm^2

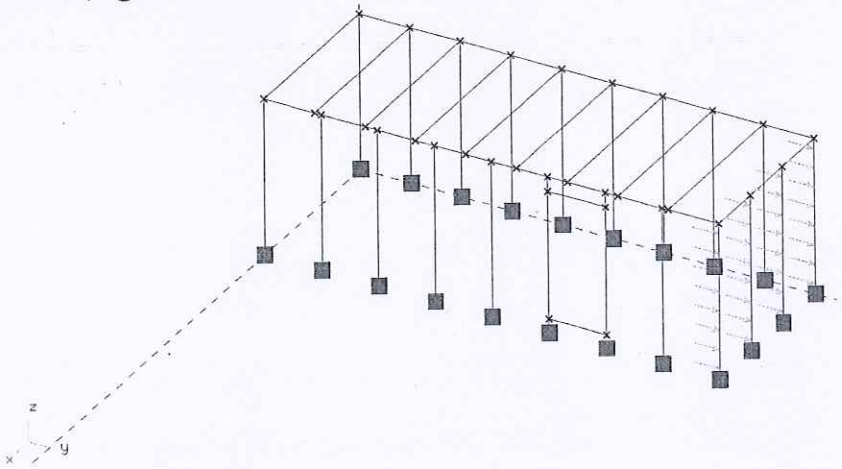
Lực ma sát giữa hàng hóa và sàn thùng: $P_{ms} =Q.f_{ms}=7700.0,35 = 2695$ kG/cm^2

Tổng hợp lực tác dụng lên thành bên: $P=P_{jtt}-P_{ms}=5166-2695= 2471$ kG/cm^2

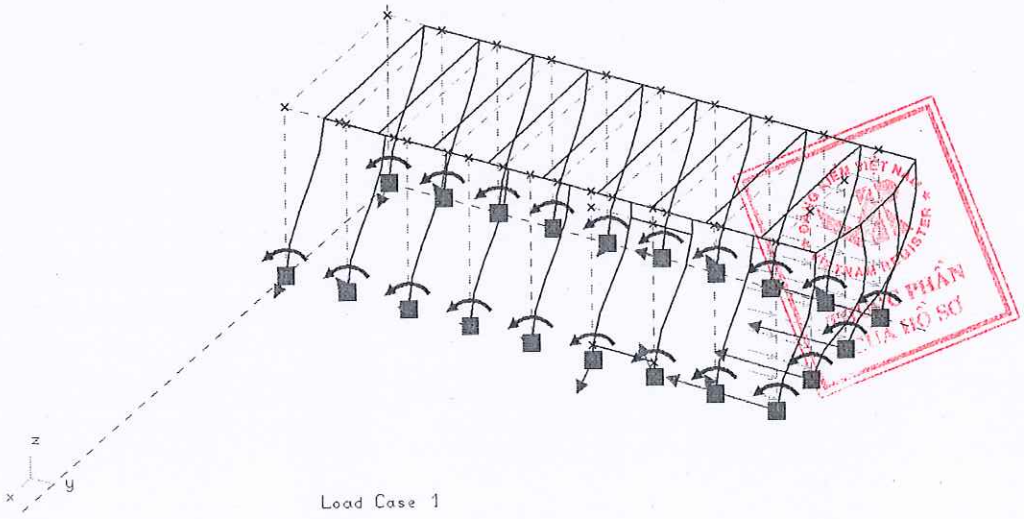
Lực phân bố đều lên cột thành trước: $q=P/(K.L) = 2471/(4.193)= 0,32$ N/mm^2

Chạy phần mềm phần tử hữu hạn RDM6 ta có

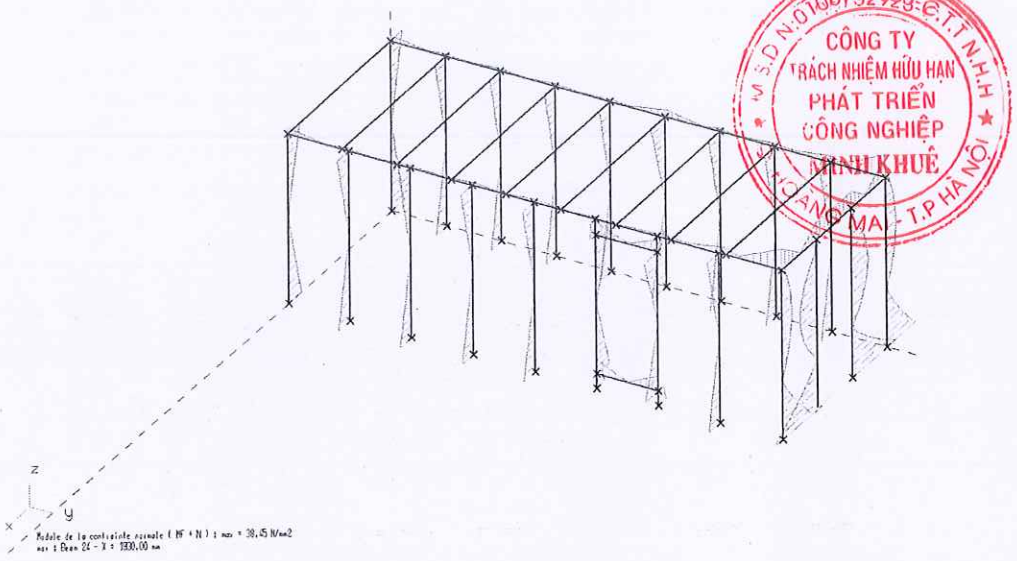
Sơ đồ lực tác dụng thành trước:



Chuyển vị thành trước:



Biểu đồ ứng suất:



Bảng kết quả tính toán				
TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Lực quán tính thành trước, nóc và hàng hóa	P_{jtt}	kG	5166
2	Lực ma sát hàng hóa và sàn thùng	P_{ms}	kG	2695
3	Tổng lực tác dụng lên thành trước	P	kG	2471
4	Lực phân bố đều lên thành trước thùng hàng	q	N/mm	0,32
5	Ứng suất uốn max	σ_u	N/mm^2	38,45
6	Ứng suất uốn cho phép	$[\sigma]$	N/mm^2	120

Kết luận : $\sigma_u < [\sigma]$ – Vậy thành trước thùng hàng ô tô đủ bền

5.4 TÍNH BỀN MỐI GHÉP BU LÔNG GIỮA THÙNG HÀNG VỚI KHUNG Ô TÔ

Thùng chở hàng được bắt chặt với khung ôtô bằng 06 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 ôtô 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.

TT	THÔNG SỐ TÍNH TOÁN Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng thùng hàng	G_{th}	kg	1825
2	Khối lượng hàng hóa	G_{hh}	kg	7700
3	Gia tốc phanh lớn nhất	j_{pmax}	m/s^2	6,28
4	Bán kính quay vòng nhỏ nhất	R_{min}	m	5,23
5	Vận tốc khi quay vòng	V	m/s	5,28
6	Số bu lông quang	n_{bl}	cái	06
7	Hệ số ma sát giữa dầm dọc khung phụ, đệm cao su và dầm dọc sát xi		kg	0,3
8	Thông số bu lông	Loại	Vật liệu	M_x (kg.cm)	P_e (kg)
8,1	Bu lông liên kết	M18x1,5	Thép C45	1000	1600

- Khi ôtô quay vòng lực quán tính ly tâm là: $P_{lt} = (Q_{hh} + G_{th}).v^2_{gh}/(g.R_{qmin})$
$=(7700+1825).5,28^2/(9,81.5,23) = 5176$ (kG/cm^2)

- Lực quán tính khi phanh với gia tốc cực đại (j_{pmax}=6,28 m/s^2)

$P_{pmax} = (Q_{hh} + G_{th}).j_{pmax}/g = (7700+1825).6,28/9.81 = 6097$ (kG/cm^2)

P_{ms1} - Lực ma sát sinh ra do lực ép của các bulông:

$P_{ms1} = (p_e . 2.n_{bl}).f_{ms} = 1600.2.6 .0,3 = 5760$ (kG/cm^2)

P_{ms2} - Lực ma sát do các thành phần khối lượng

$P_{ms2} = (G_{th} + G_{hh}).f_{ms} = (7700+1825).0,3 = 2858$ (kG/cm^2)

$P_{ms} = P_{ms1} + P_{ms2} = 6097+2858 = 8955$ (kG/cm^2)

STT	BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Lực quán tính khi phanh với gia tốc max	P_J	kG	5176
2	Lực quán tính li tâm	P_{lt}	kG	6097
3	Lực ma sát do bu lông liên kết và liên kết hàn tai	P_{ms1}	kG	5760
4	Lực ma sát do khối lượng sinh ra	P_{ms2}	kG	2858
5	Lực ma sát tổng cộng	P_{ms}	kG	8955

Kết luận: Do $P_{ms} > P_j$, $P_{ms} > P_{lt}$ nên mối ghép giữa dầm dọc và khung ô tô đảm bảo

5.5 Kiểm tra bền bulông liên kết máy lạnh với thùng

5.5.1. Giàn nóng liên kết với thành trước

Giàn nóng được liên kết chắc chắn với thành trước khung ôtô bằng 04 bulông M8x0.25, Khi chuyển động các bulông liên kết chịu tác dụng của các loại lực sau đây:

- Trọng lượng bản thân của giàn nóng
- Lực quán tính khi phanh hoặc lực ly tâm khi xe quay vòng. Trong quá trình chuyển động, hai loại lực này không đồng thời xuất hiện nên chỉ cần lấy giá trị lớn hơn của một trong hai để tính.

	THÔNG SỐ TÍNH TOÁN				
TT	Thông số		Kí hiệu	**Đơn vị**	**Giá trị**
1	Khối lượng giàn nóng và giá đỡ		G_{gn}	kg	140
2	Gia tốc phanh lớn nhất		j_{pmax}	m/s^2	6,28
3	Bán kính quay vòng nhỏ nhất theo vết bánh xe phía ngoài		R_{min}	m	5,23
4	Vận tốc khi quay vòng		V	m/s	5,28
5	Số bu lông		n_{bl}	cái	4
6	Hệ số ma sát giữa giàn nóng và thành trước			kg	0,3
7	Thông số bu lông	Loại	Vật liệu	M_x kg.cm)	P_e (kg)
7.1	Bu lông liên kết	M8x0,25	Thép C45	86	220

- Khi ôtô quay vòng lực quán tính ly tâm là: $P_{lt} = G_{gn}. v^2_{gh}/ (g.R_{qmin})$

$P_{lt} = 140.5,28^2/(9,81.5,23) = 76$ (kG/cm^2)

- Lực quán tính khi phanh với gia tốc cực đại (j_{pmax}=6,28 m/s^2)

$P_p = G_{gn}.j_{pmax}/ g = 140.6,28/9,81 = 90$ (kG/cm^2)

P_{ms1} - Lực ma sát sinh ra do lực ép của các bulông:

$P_{ms1} = (p_e . n_{bl}). f_{ms} = 220.4.0,3 = 264$ (kG/cm^2)

P_{ms2} - Lực ma sát do các thành phần khối lượng

$P_{ms2} = G_{gn}. f_{ms} = 140.0,3 = 42$ (kG/cm^2)

$P_{ms} = P_{ms1} + P_{ms2} = 264+42 = 306$ (kG/cm^2)

	BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN			
STT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Lực quán tính khi phanh với gia tốc max	P_p	kG	90
2	Lực quán tính li tâm	P_{lt}	kG	76

3	Lực ma sát do bu lông liên kết và liên kết hàn tai	P_{ms1}	kG	264
4	Lực ma sát do khối lượng sinh ra	P_{ms2}	kG	42
5	Lực ma sát tổng cộng	P_{ms}	kG	306

Kết luận: Do $P_{ms} > P_j$, $P_{ms} > P_{lt}$ nên mối ghép giữa giàn nóng và thành trước đảm bảo

5.5.1. Giàn lạnh liên kết với nóc

Máy lạnh được liên kết chắc chắn với nóc thùng bằng 04 bulông M8x0.25, Khi chuyển động các bulông liên kết chịu tác dụng của các loại lực sau đây:

- Trọng lượng bản thân của máy lạnh
- Lực quán tính khi phanh hoặc lực ly tâm khi xe quay vòng. Trong quá trình chuyển động, hai loại lực này không đồng thời xuất hiện nên chỉ cần lấy giá trị lớn hơn của một trong hai để tính.

	THÔNG SỐ TÍNH TOÁN				
TT	Thông số		Kí hiệu	**Đơn vị**	**Giá trị**
1	Khối lượng máy lạnh và giá đỡ		G_{lm}	kg	40
2	Gia tốc phanh lớn nhất		j_{pmax}	m/s^2	6,28
3	Bán kính quay vòng nhỏ nhất		R_{min}	m	5,23
4	Vận tốc khi quay vòng		V	m/s	5,28
5	Số bu lông		n_{bl}	cái	4
6	Hệ số ma sát giữa dầm dọc khung phụ, đệm cao su và dầm dọc sát xi			kg	0,3
7	Thông số bu lông	Loại	Vật liệu	M_x kg.cm)	P_e (kg)
7,1	Bu lông liên kết	M8x0,25	Thép C45	86	220

- Khi ôtô quay vòng lực quán tính ly tâm là:

$$P_{lt} = G_{lm}.\ v^2_{gh}/\ (g.R_{qmin}) = 40.5{,}28^2/(9{,}81.5{,}23) = 22\ (kG)$$

- Lực quán tính khi phanh với gia tốc cực đại (j_{pmax}=6,28 m/s^2)

$$P_p = G_{lm}.j_{pmax}/\ g = 40.6{,}28/9{,}81 = 26\ (kG)$$

P_{ms1} - Lực ma sát sinh ra do lực ép của các bulông:

$$P_{ms1} = (p_e\ .\ n_{bl}).\ f_{ms} = 220.4.0{,}3 = 264\ (kG)$$

P_{ms2} - Lực ma sát do các thành phần khối lượng

$$P_{ms2} = G_{lm}.\ f_{ms} = 40.0{,}3 = 12\ (kG)$$

$$P_{ms} = P_{ms1} + P_{ms2} = 264 + 12 = 276\ (kG)$$

	BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN			
STT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Lực quán tính khi phanh với gia tốc max	P_P	kG	26
2	Lực quán tính li tâm	P_{lt}	kG	22
3	Lực ma sát do bu lông liên kết và liên kết hàn tai	P_{ms1}	kG	264
4	Lực ma sát do khối lượng sinh ra	P_{ms2}	kG	12
5	Lực ma sát tổng cộng	P_{ms}	kG	276

Kết luận: Do $P_{ms} > P_j$, $P_{ms} > P_{lt}$ nên mối ghép giữa giàn lạnh và nóc đảm bảo

5.6. Tính toán kiểm nghiệm hệ thống làm lạnh

Xe ô tô MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170/MK-DL22 có trang bị 01 máy lạnh HWASUNG THERMO HT-500ESC.

Công suất làm lạnh do máy lạnh cung cấp phải đủ lớn để bù đắp công suất lạnh tiêu hao do các tổn thất nhiệt gây ra: $N_{ml} \geq Q$, với $Q = Q_{th}$

$Q_{th} = Q_h + Q_t + Q_{cs} + Q_n + Q_s + Q_{kt}$

$Q_h = k_h.F_h.(t_1-t_2)$; $Q_t = k_t.F_t.(t_1-t_2)$; $Q_{cs}=k_{cs}.F_{cs}.(t_1-t_2)$; $Q_n = k_n.F_n.(t_1-t_2)$; $Q_s = k_s.F_s.(t_1-t_2)$

$Q_{kt} = k_{kt}.F_{kt}.(t_1-t_2)$

Trong đó: Q_{th} là dòng nhiệt tổn thất qua kết cấu thùng.

Q_h, Q_t, Q_{cs}, Q_n, Q_s, Q_{kt}: dòng nhiệt tổn thất qua hông, vách trước, cửa sau, trần và sàn, khung thép

F_h là diện tích bề mặt vách hông, $F_h = 21,8$ (m^2)

F_t là diện tích bề mặt vách trước, $F_t = 4$ (m^2)

F_{cs} là diện tích bề mặt cửa sau, $F_{cs} = 4$ (m^2)

F_n là diện tích bề mặt nóc thùng, $F_n = 12,1$ (m^2)

F_s là diện tích bề mặt sàn thùng, $F_s = 12,6$ (m^2)

F_{kt} là diện tích bề mặt của khung thép, $F_{kt} = 5,5$ (m^2)

c là hệ số tổn thất do vận hành (tổn thất do mở cửa, qua các vách, do hấp thụ của hàng hóa…), c = 2,0

k_h, k_t, k_n, k_s, k_{kt} là hệ số truyền nhiệt của vách, nóc và sàn thùng, khung thép W/m^2K.

$k_h = 1/r_h = \lambda/d_h = 0,04/0,06 = 0,67$

$k_t = 1/r_t = \lambda/d_t = 0,04/0,06 = 0,67$

$k_{cs} = 1/r_{cs} = \lambda/d_{cs} = 0,04/0,06 = 0,67$

$k_n = 1/r_n = \lambda/d_n = 0,04/0,06 = 0,67$

$k_s = 1/r_s = \lambda/d_s = 0,04/0,06 = 0,67$

$k_{kt} = 0,7$

Trong đó: d_h, d_t, d_n, d_s là độ dày foam của vách hông, trước và sau, nóc.

λ là hệ số dẫn nhiệt của vách hông, trước và sau, nóc, sàn thùng, $\lambda = 0,04$ W/mK

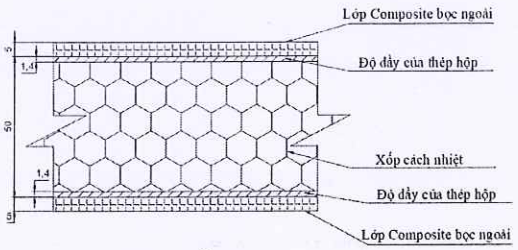
t_1 là nhiệt độ môi trường bên ngoài, $t_1 = 38^0$C

t_2 là nhiệt độ bên trong thùng, ^{0}C

Tính hệ số truyền nhiệt qua khung thép

Thông số tính toán

STT	Vật liệu	Hệ số dẫn nhiệt		Độ dầy	Số lớp
1	Composite	0,035 kcal/(m.h.k)	0,04 W/(m.K)	5 mm	2
2	Thép	39 kcal/(m.h.k)	45,36 W/(m.K)	1,4 mm	2
3	Foam	0,035 kcal/(m.h.k)	0,04 W/(m.K)	47,2 mm	1
4	1 kcal/h = 1,163 (W)				



Mặt cắt dọc

Cấu tạo tại các vị trí khung thép có mặt cắt như hình vẽ, phía trong và ngoài là lớp Compostie(thành phần chính là sợi thủy tinh) dầy 5 mm, sau đó là thép hộp []50x50x1.4 mm, lòng trong các thanh thép hộp có lớp foam (xốp) có tác dụng cách nhiệt, liên kết giữa các chi tiết bằng keo.

Hệ số truyền nhiệt được tính theo công thức (Giáo trình kỹ thuật nhiệt):

$$\frac{1}{k}=\frac{2.\delta_1}{\lambda_1}+\frac{2.\delta_2}{\lambda_2}+\frac{\delta_3}{\lambda_3}$$

Trong đó : λ_1: hệ số dẫn nhiệt của tấm Composite λ_1= 0,04 W/m.K

δ_1: độ dầy của tấm Composite, δ_1= 5 mm

λ_2: hệ số dẫn nhiệt của thép λ_2 = 45,36 W/m.K

δ_2: Độ dầy của thanh thép hộp δ_2=1,4 mm

λ_3: hệ số dẫn nhiệt của foam cách nhiệt δ_3 = 0,04 W/m.K

δ_3: Độ dầy của thanh thép hộp δ_3=47,2 mm

$$\frac{1}{k}=\frac{2.\delta_1}{\lambda_1}+\frac{2.\delta_2}{\lambda_2}+\frac{\delta_3}{\lambda_3}=\frac{2.0,005}{0,04}+\frac{2.0,0014}{45,36}+\frac{0,0472}{0,04}=1,43 \text{ W/m.K}$$

=> k=0,7 (W/m.K)

*** Trường hợp sử dụng máy lạnh HWASUNG THERMO HT-500ESC**

Theo tài liệu của nhà sản xuất, công suất của máy lạnh ở nhiệt độ -20^{0}C và 0^{0}C là:

ở : 0 °C	4744	W
ở : -20 °C	2299	W

Ta có bảng tính toán các giá trị công suất làm lạnh của thùng từ -20^{0}C ~0^0 C và công suất làm lạnh tiêu hao do các tổn thất nhiệt (Trường hợp nhiệt độ môi trường bên ngoài là 38^{0}C).

Bảng tính các giá trị công suất

t_2	Q_h	Q_{ts}	Q_{cs}	Q_n	Q_{kt}	Q	N
0	481,521	240,76	179,5	263,215	146,300	2622,6	4774
-1	494,193	247,1	184,2	270,142	150,150	2691,6	4650
-2	506,864	253,43	189,0	277,068	154,000	2760,6	4527
-3	519,536	259,77	193,7	283,995	157,850	2829,7	4403
-4	532,208	266,1	198,4	290,922	161,700	2898,7	4279
-5	544,879	272,44	203,1	297,848	165,550	2967,7	4155
-6	557,551	278,78	207,9	304,775	169,400	2697,9	4032
-7	570,222	285,11	212,6	311,702	173,250	3105,7	3908
-8	582,894	291,45	217,3	318,629	177,100	3174,7	3784
-9	595,566	297,78	222,0	325,555	180,950	3243,8	3660
-10	608,237	304,12	226,7	332,482	184,800	3312,8	3537
-11	**620,909**	**310,45**	**231,5**	**339,409**	**188,650**	**3381,8**	**3413**
-12	633,58	316,79	236,2	346,335	192,500	3450,8	3289
-13	646,252	323,13	240,9	353,262	196,350	3519,8	3165
-14	658,924	329,46	245,6	360,189	200,200	3588,8	3042
-15	671,595	335,8	250,4	367,116	204,050	3657,8	2918
-16	684,267	342,13	255,1	374,042	207,900	3726,9	2794
-17	696,938	348,47	259,8	380,969	211,750	3795,9	2670
-18	709,61	354,81	264,5	387,896	215,600	3864,9	2547
-19	722,282	361,14	269,3	394,822	219,450	3933,9	2423
-20	734,953	367,48	274,0	401,749	223,300	4002,9	2299

Nhận xét: Dựa vào bảng kết quả tính toán ta thấy công suất làm lạnh của thùng tại nhiệt độ -11^0C là

$N_{-11} = 3413$ (W) > công suất tiêu hao do tổn thất nhiệt $Q_{-11} = 3381,8$ (W).

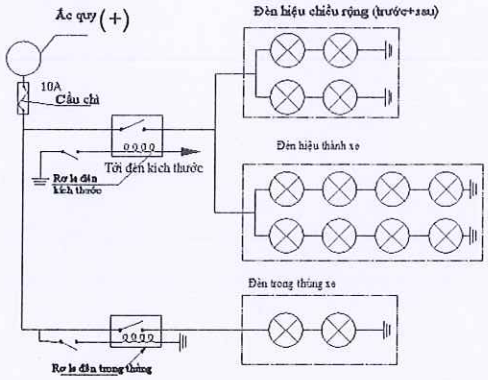
Vậy nhiệt độ làm lạnh tối đa của thùng là -11^0C.

Như vậy công suất làm lạnh của máy lạnh đảm bảo công suất làm lạnh theo yêu cầu.

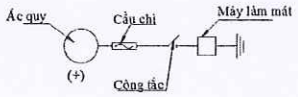
KIỂM VIỆT NAM VIETNAM REGIS THUỘC PHẦN CỦA HỒ SƠ

5.7. Tính toán phụ tải điện

5.7.1 Sơ đồ mạch điện lắp đèn hiệu



5.7.2 Sơ đồ mạch điện hệ thống máy lạnh



Bảng kê danh mục phụ tải:

TT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất cho 1 đèn (W)	Hiệu điện thế (V)
1	Đèn hiệu chiều rộng thành trước/sau	04	10	24
2	Đèn trong thùng hàng	02	10	24
3	Đèn hiệu thành xe	08	10	24
4	Phụ tải hệ thống máy làm lạnh thùng (Xác định bằng cách đo cường độ dòng điện đi qua ắc quy của xe cơ sở trong trường hợp mở máy lạnh)	01	13,32 (A)	24

- *Công suất tiêu thụ của thiết bị lắp thêm :* $P_{tt} = 14.10 + 13,32.24 = 459,68$ (W).
- *Kiểm tra tiết diện dây cáp điện :*

+ Tiết diện dây điện đèn chiều rộng phía trước, sau thùng xe:

$S_1 = (I_1 / J).n$ (mm^2)

Trong đó: - $J = 6$ (A/mm^2): Mật độ dòng điện cho phép của dây đồng.

- $n = 2$: Hệ số dự trữ.
- I_1 : Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn (A).

$$I_1 = P_1/U = 40/24 = 1,66 \text{ (A)}.$$

$\Rightarrow S_1 = (1,66/ 6) . 2 = 0,55$ (mm^2)

Dây điện sử dụng loại lõi đồng $S_{dd} = 2$ (mm^2) lớn hơn S_2 nên dây điện đảm bảo an toàn.

+ Tiết diện dây điện đèn trong thùng xe: $S_2 = (I_2 /J).n$ (mm^2)

Trong đó: - J = 6 (A/mm^2): Mật độ dòng điện cho phép của dây đồng.

- n = 2 : Hệ số dự trữ.
- I_2 : Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn (A).

$I_2 = P_2/U = 20/24 = 0,35$ (A).

$\Rightarrow S_2 = (0,83 / 6) . 2 = 0,56$ (mm^2)

Dây điện sử dụng loại lõi đồng $S_{dd} = 1,5$ (mm^2) lớn hơn S_3 nên dây điện đảm bảo an toàn.

+ Tính toán chọn dây điện thành bên:

Ta có: $S_3 = (I_3/J).n = (3,33/6).2 = 1,1$ (mm^2)

Trong đó:

+ I_3 : Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn. $I_3 = P_3/U = 80/24 = 3,33$ (A).
+ J = 6 (A/mm^2): Mật độ dòng điện cho phép qua dây dẫn đồng.
+ n = 2: Hệ số dự trữ.
+ S_3 : Tiết diện dây dẫn mạch điện còi báo trong thùng.

Ta chọn loại dây dẫn mạch điện cụm đèn tín hiệu lắp thêm có tiết diện S_3 =1,5 mm^2 là đảm bảo an toàn.

+ Tính toán chọn dây dẫn cho mạch điện hệ thống máy lạnh:

Ta có: $S_4 = (I_4/J).n = (13,32/6).2 = 4,44$ (mm^2)

Trong đó: + I_4 = 13,32 (A): Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn.

+ J = 6 (A/mm^2): Mật độ dòng điện cho phép qua dây dẫn đồng.

+ n = 2: Hệ số dự trữ.

+ S_4 : Tiết diện dây dẫn.

Ta chọn loại dây dẫn có tiết diện S_{dd} = 9 mm^2 lớn hơn S_4 là đảm bảo an toàn.

* Kiểm tra khả năng đáp ứng của xe.

Để đảm bảo cho hệ thống điện trên xe hoạt động bình thường thì công suất điện năng máy phát điện của xe cơ sở phải đáp ứng đủ công suất tiêu thụ điện năng của các phụ tải trên xe cơ sở và phu tải của các trang thiết bị sau khi thiết kế thêm.

Trường hợp lắp vào các giắc chờ trên mạch điện xe cơ sở:

+ Cường độ dòng điện cho phép: I_{cp} = 90 (Ah).

+ Công suất cho phép: P_{cp} = 2160 (W)

Tổng công suất tiêu thụ điện năng của các phụ tải lắp thêm:

$P_{pt}=P_{tt}$ = 459,68 (W) < P_{cp} = 2160(W).

Kết luận: Sau khi lắp thêm các phụ tải như trong thiết kế thì hệ thống điện trên ô tô vẫn đảm bảo hoạt động bình thường.

+ Lắp đặt phụ tải.

Toàn bộ hệ thống phụ tải điện lắp thêm phải được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất xe cơ sở và nhà sản xuất thiết bị phụ tải.

5.8. Đánh giá độ bền các tổng thành khác của ôtô.

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

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 chế tạo trong nước (cho 01 ôtô):

TT	Tên tổng thành, chi tiết	Nhãn hiệu, số loại	Số lượng (01xe)	Nơi SX
1	Ô tô sát xi tải	MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170		Công ty TNHH MTV SXLR xe Tải Thaco
2	Thùng đông lạnh	-	01	Công ty TNHH phát triển công nghiệp Minh Khuê
3	Foam cách nhiệt	-	-	Công ty TNHH Cơ khí ô tô Bình Thắng
4	Bản lề cửa	-	07	Công ty TNHH Sản Xuất Cơ Khí Hoàng Anh
5	Khóa cửa	-	03	
6	Cầu chì	-	01	Công ty TNHH Vật Liệu Điện Thanh Chiến
7	Bóng đèn hiệu (trước/sau/bên)	-	02/02/08	
8	Bóng đèn trần	-	02	
9	Công tắc	-	02	
10	Role đèn hiệu	-	01	

6.2. Các chi tiết, tổng thành nhập khẩu (cho 01 ôtô) :

TT	Tên tổng thành, hệ thống	Nhãn hiệu	Số lượng	Nước sản suất
1	Máy lạnh	HWASUNG THERMO HT-500ESC	01	Hàn Quốc

PHẦN VII: KẾT LUẬN

Từ các nội dung tính toán kiểm tra và các kết quả nhận được có thể khẳng định ô tô MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170/MK-DL22 thoả mãn tiêu chuẩn QCVN09 : 2015/BGTVT đảm bảo chuyển động ổn định và an toàn trên các loại đường giao thông công cộng trong cả nước.

Công nghệ chế tạo và lắp đặt đơn giản, phù hợp với trình độ của các cơ sở sản xuất trong nước.

Kính trình Cục Đăng kiểm Việt Nam xem xét, thẩm định thiết kế và cho phép cơ sở sản xuất được thi công theo thiết kế.

PHẦN VIII. 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-2004
5- SỔ TAY THÉP THẾ GIỚI – Trần Văn Địch, Ngô Trí Phúc- NXB Khoa học kỹ thuật
6- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT NHIỆT – Trần Văn Lịch – NXB Hà Nội - 2007
7- Quy chuẩn Việt Nam QCVN09:2015/BGTVT
8- Thông tư 30/2011/TT-BGTVT
9- Thông tư 54/2014/TT-BGTVT
10- Tài liệu kỹ thuật xe MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170- MITSUBISHI FUSO
11- Tài liệu máy lạnh THERMO HWASUNG -HT500ESC
12- Thông tư số 42/2014/TT-BGTVT

CÔNG TY TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN PHÁT TRIỂN MINH KHUÊ
ĐĂNG KIỂM VIỆT NAM VIETNAM REGISTER THUỘC PHẦN CỦA HỒ SƠ

PHẦN IX.MỤC LỤC

Trang

PHẦN I	**LỜI NÓI ĐẦU**	1
1	Giới thiệu chung	1
2	Nguyên tắc thiết kế	1
3	Thông số kỹ thuật cơ bản của ô tô thiết kế	2
PHẦN II	**BỐ TRÍ CHUNG ÔTÔ THIẾT KẾ**	3
1	Giới thiệu chung ô tô thiết kế	3
2	Xác định khối lượng phân bố lên các trục của ô tô	4
3	Tổng thể xe ô tô MITSUBISHI FUSO FI170 FI14A43R170/MK-DL22	6
4	Nội dung thiết kế	6
PHẦN III	**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ÔTÔ**	7
1	Bảng thông số kỹ thuật ôtô	7
PHẦN IV	**TÍNH TOÁN ĐỘNG HỌC VÀ ĐỘNG LỰC HỌC ÔTÔ**	10
1	Tính toán xác định tọa độ trọng tâm	11
2	Tính ổn định của xe ô tô	12
3	Tính toán động lực học kéo	13
PHẦN V	**TÍNH TOÁN KIỂM NGHIỆM BỀN CÁC CHI TIẾT, TỔNG THÀNH HỆ THỐNG**	20
1	Tính bền dầm ngang sàn thùng xe	20
2	Tính kiểm bền thùng hàng	23
3	Kiểm tra bền mối ghép bu lông giữa thùng hàng và khung ôtô	30
4	Đánh giá độ bền các tổng thành khác của ôtô	32
PHẦN VI	**BẢNG KÊ CÁC TỔNG THÀNH, HỆ THỐNG SẢN XUẤT TRONG NƯỚC VÀ NHẬP KHẨU**	32
1	Các chi tiết, tổng thành chế tạo trong nước	32
2	Các chi tiết, tổng thành nhập khẩu	33
PHẦN VII	**KẾT LUẬN**	33
PHẦN VIII	**TÀI LIỆU THAM KHẢO**	33
PHẦN IX	**MỤC LỤC**	34

CÔNG TY TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP MINH KHUÊ

VIETNAM REGISTER THUỘC PHẦN CỦA HỒ SƠ