

**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH LÂM ĐỒNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ ĐÀ LẠT**



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/ MÔ ĐUN:

CẤU TẠO THÂN VỎ XE Ô TÔ.

NGÀNH/ NGHỀ: CÔNG NGHỆ SƠN Ô TÔ

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*Ban hành kèm theo Quyết định số:/QĐ-CDNDL ngàytháng
.....năm.....của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Nghề Đà Lạt*

(LƯU HÀNH NỘI BỘ)

Lâm Đồng, năm 2019

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

Giáo trình được lưu hành nội bộ Trường Cao đẳng Nghề Đà Lạt.

LỜI GIỚI THIỆU

Nội dung của giáo trình *Cấu tạo thân vỏ xe ô tô* đã được xây dựng trên cơ sở kế thừa những nội dung được giảng dạy ở các trường dạy nghề, kết hợp với những nội dung mới nhằm đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Giáo trình được biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu, bổ sung nhiều kiến thức mới, đề cập những nội dung cơ bản, cốt yếu để tùy theo tính chất của các ngành nghề đào tạo mà nhà trường tự điều chỉnh cho thích hợp và không trái với quy định của chương trình khung đào tạo nghề.

Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm:

BÀI 1. KẾT CẤU THÂN XE DU LỊCH

BÀI 2. ẢNH HƯỞNG CỦA VA CHẠM

BÀI 3. CÁC PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VỎ XE

BÀI 4. CÁC PHƯƠNG PHÁP HÀN

Xin trân trọng cảm ơn Khoa Cơ khí Động lực, Trường Cao đẳng Nghề Đà Lạt cũng như sự giúp đỡ quý báu của đồng nghiệp đã giúp tác giả hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn..

Lời cảm ơn của các cơ quan, các đơn vị và cá nhân đã tham gia

Lâm Đồng, ngàytháng.....năm.....

Tham gia biên soạn

1. Trần Đức Thắng

2. Lê Thanh Quang

MỤC LỤC

BÀI 1. KẾT CẤU THÂN XE DU LỊCH	8
1. PHÂN LOẠI THÂN XE DU LỊCH.....	8
1.1 Phân loại theo hình dáng xe.	8
1.2 Phân loại theo thiết kế của thân xe.....	10
2. Nắp Capo, cửa và nắp khoang hành lý.....	23
2.1. Nắp Capo.....	23
2.2 Cửa.	24
2.3 Nắp khoang hành lý.....	24
BÀI 2. ẢNH HƯỞNG CỦA VA CHẠM	26
1. KHÁI QUÁT CHUNG.	26
1.1 Lực va đập và hư hỏng.	26
1.2 Đặc tính của tấm thép.....	29
2. Các đặc tính của biến dạng thân xe.	33
BÀI 3. CÁC PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VỎ XE	44
1. Phương pháp sửa chữa vỏ xe.....	44
1.1 Phân loại	44
1.2 Sửa chữa vỏ xe bằng búa và đe cầm tay.	45
1.3 Sửa chữa vỏ xe bằng cách hàn vòng đệm.	47
1.4 Sử lý nhiệt vỏ xe.....	49
2. CÁC ĐẶC TÍNH CỦA TẤM THÉP	53
2.1 Quy trình sửa chữa vỏ xe.	55
2.2 Đánh giá mức độ hư hỏng.	56
3. MÀI LỚP SƠN CŨ KHỎI BỀ MẶT LÀM VIỆC.....	63
3.1 Sửa chữa vỏ xe bằng máy hàn vòng đệm.....	63
3.2 Sử lý nhiệt vỏ xe.	68
3.3 Xử lý chống gỉ bề mặt bên trong.....	72
BÀI 4. CÁC PHƯƠNG PHÁP HÀN	73
1. CÁC ĐẶC TÍNH CỦA HÀN	73
2. HÀN THÂN XE Ô TÔ	73
2.1 Hàn MAG-CO2.....	74
2.2 Các chế độ hàn.	75
3. Các phương pháp hàn.....	78

4. QUY TRÌNH HÀN MAG-CO ₂	79
4.1 Thao tác bảo dưỡng cơ bản.	79
4.2 Hàn gói đầu (giáp mối).....	81
4.3. Hàn lỗ.	85
5. HÀN BẮM.	88
5.1 Nguyên lý và đặt tính.	88
5.2 Các chế độ hàn.	90
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	106

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Cấu tạo thân vỏ xe ô tô.

Mã mô đun: MĐ 09

Thời gian thực hiện mô đun: 105 giờ (Lý thuyết: 28 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 73 giờ; Kiểm tra: 04 giờ).

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Môn học được bố trí sau khi học xong các môn học chung/đại cương; học cùng với các môn học, mô đun chuyên môn.

- Tính chất: Là môn học chuyên môn nghề.

II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:

+ Trình bày được đặc điểm cấu tạo khung vỏ ô tô và chủng loại vật liệu làm khung vỏ ô tô.

+ Mô tả đặc điểm và yêu cầu khi vận hành các thiết bị nâng chuyển đối với các loại khung vỏ ô tô khác nhau

- Kỹ năng:

+ Vận dụng được những kiến thức của các môn học, mô-đun trong chương trình đã học để tổ chức vận hành các quy trình bảo trì sửa chữa khung, vỏ ô tô.

+ Có khả năng thao tác, thực hiện quy trình bảo trì sửa chữa khung, vỏ ô tô phù hợp với loại khung vỏ.

+ Nhận dạng được các loại khung vỏ ô tô khác nhau trong sản xuất.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Tổ chức được hoạt động sản xuất theo nhóm, theo tổ - đội trong quá trình thực tập.

+ Đánh giá được kết quả sản xuất và rút ra những bài học kinh nghiệm thực tế.

+ Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong thực tập môn học.

III. NỘI DUNG MÔ-ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

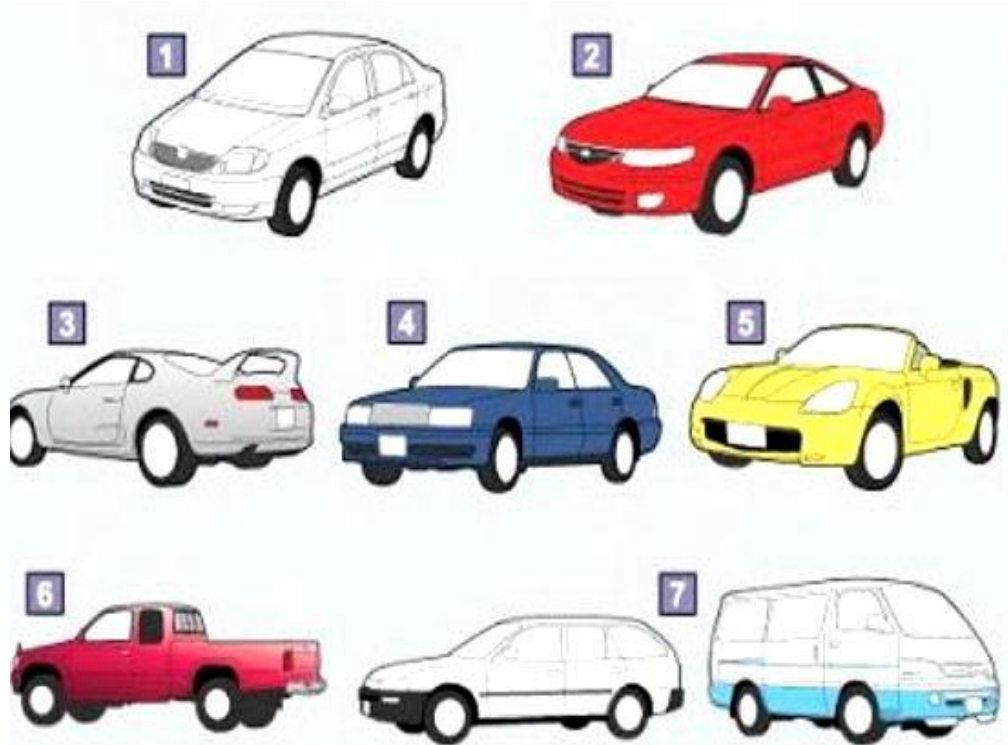
Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Kết cấu thân xe du lịch	30	7	22	1
2	Ảnh hưởng của va chạm	25	7	17	1
3	Các phương pháp sửa chữa vỏ xe	25	7	17	1
4	Các phương pháp hàn	25	7	17	1
	Cộng	105	28	73	4

BÀI 1. KẾT CẤU THÂN XE DU LỊCH

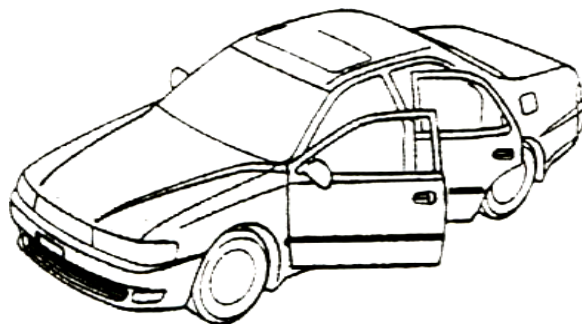
1. PHÂN LOẠI THÂN XE DU LỊCH.

1.1 Phân loại theo hình dáng xe.

Hình dáng thân xe du lịch khác nhau tùy theo mục đích sử dụng.

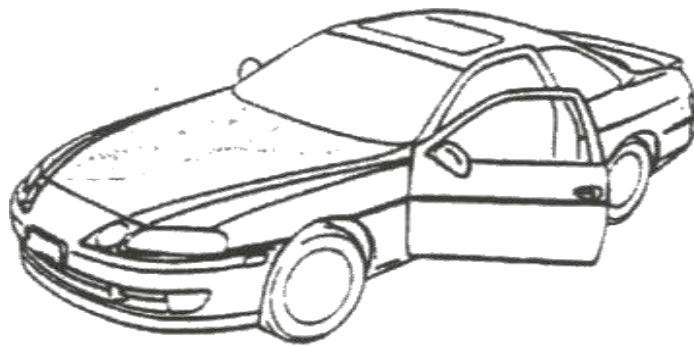


(1). **Sedan** : Là loại xe du lịch có các ghế trước và ghế sau có thể trở được 4 đến 6 người. Nó cũng được gọi là xe có 3 khoang : Khoang động cơ, khoang hành khách và khoang hành lý. Các trụ gần như thẳng đứng ở phía trước và sau của thân xe tạo lên một khoảng không gian phía trước và bên trong rộng rãi. Có hai kiểu bố trí cửa xe : kiểu có hai cửa và kiểu có 4 cửa.



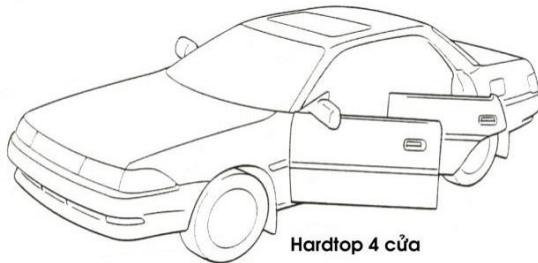
Sedan (4 cửa hoặc 2 cửa)

(2). **Coupe** : là loại xe du lịch có kiểu dáng thể thao và lịch lãm. Không giống kiểu sedan, kiểu coupe có các ghế nhỏ ở phía sau. Hầu hết kiểu coupe là loại 2 cửa.



Coup (2 cửa)

(3). **Hardtop** : là loại xe du lịch mà trụ giữa và trần xe không nối với nhau, nó có các cửa không có khung kính ở cửa. tuy nhiên ngày nay người ta cũng đưa ra các kiểu xe có trần xe và trụ giữa nối với nhau. Kiểu xe này đợc gọi là kiểu hardtop có trụ giữa. Các kiểu hardtop có khoang hành khách nhỏ hơn một chút so với kiểu sedan 4 cửa.

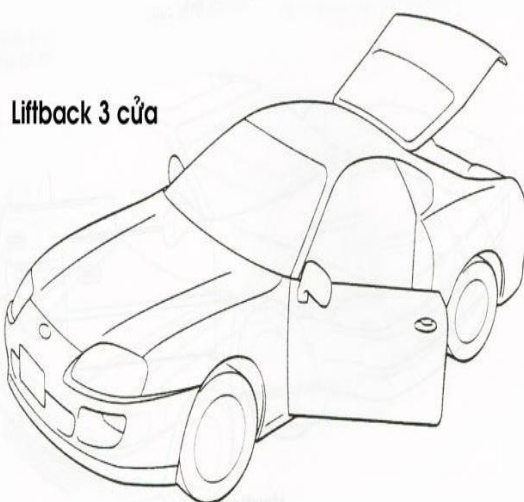


Hardtop 4 cửa

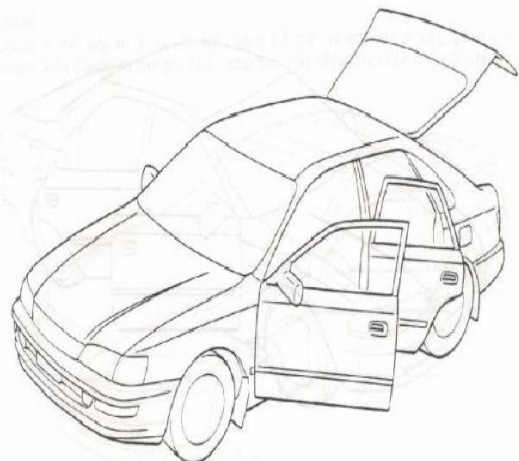


Hardtop có trụ giữa 4 cửa

(4). **Liftback** : Là loại xe du lịch có một cửa nghiêng và mở lên đợc, khoang hành khách và khoang hành lý đợc làm liền nhau. Nó cũng có thể đợc gọi là kiểu Hatchback hay Fastback. Tùy theo số lượng cửa của nó đợc chia làm Liftback thể thao 3 cửa hay Liftback thực dụng 5 cửa.

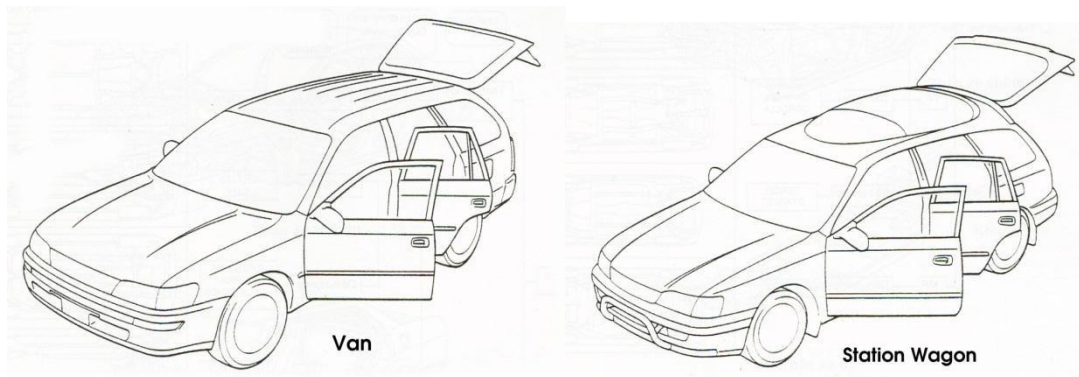


Liftback 3 cửa



Liftback 5 cửa

(5). **Van và Station Wagon:** trong khi 4 loại xe đã nói trên có trần xe chỉ kéo dài đến hàng ghế sau thì Van và Station Wagon có trần kéo dài đến trụ phía sau của xe. Chúng là loại đa chức năng có khu vực hành lý bên trong xe rộng và có cửa phía sau rộng để chất hàng. Loại Station Wagon tập trung hơn vào việc chuyên chở hành khách còn Van tập trung vào việc vận chuyển hàng hóa.

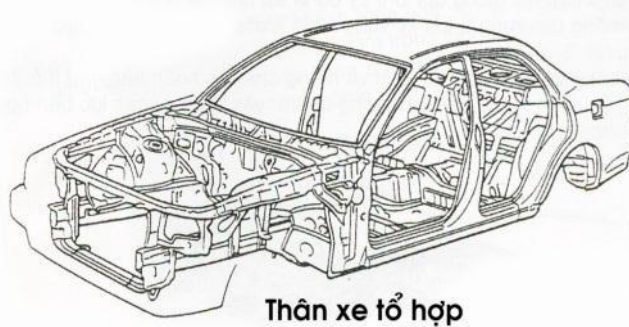


1.2 Phân loại theo thiết kế của thân xe.

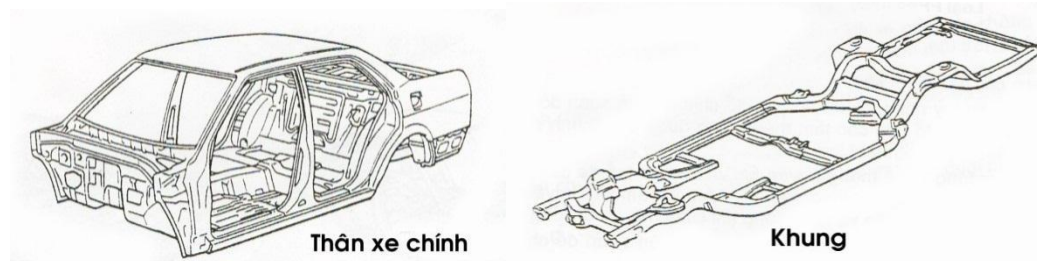
Kết cấu cơ bản của thân xe du lịch có thể phân loại theo các loại tùy thuộc vào vị trí đặt động cơ và phương pháp đỡ chúng.

Loại thân xe	Bố trí động cơ truyền lực	Phương pháp đỡ động cơ
Khung	FR	Khung xe
Tổ hợp	FR	Khung phụ
		Dầm ngang
	FF	Khung phụ
		Dầm giữa
MR	Đỡ trực tiếp	
		Dầm ngang

Thân xe tổ hợp.



Thân xe dạng khung.



a. Đặc điểm của các loại thân xe FF.

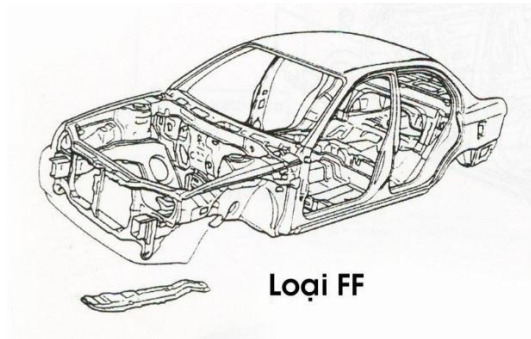
Ngày nay thân xe tổ hợp được sử dụng rộng rãi trong các xe du lịch. Nó được cấu tạo bằng cách hàn các khoang hành khách và bộ phận khung xe vào nhau để tạo lên một kết cấu thân xe thống nhất, bộ khung này đỡ động cơ và đỡ hệ thống treo.

Thân xe tổ hợp là một ý tưởng thiết kế quay lại ý tưởng ban đầu áp dụng cho máy bay phản lực hiện đại và nó thường được so sánh với hình dạng vỏ trứng. Khi dùng ngón tay để bóp vỏ trứng nó có thể chịu được một lực tương đối lớn. lý do là áp lực ngón tay được phân tán trên toàn bộ vỏ trứng chứ không tập trung ở bất kỳ vùng nào. Trong động lực học người ta gọi đây là ‘Kết cấu vỏ mỏng chịu lực’.

‘FF’ là loại động cơ đặt trước, cầu trước chủ động. Có nghĩa là động cơ đặt ở phía trước của xe và dẫn động các bánh trước. Do không có các bộ phận dẫn động cầu sau. Xe loại FF có thể giảm được diện tích phần sống trên sàn xe đến mức nhỏ nhất và do đó tạo lên khoang hành khách rộng hơn. Ngoài ra hệ thống treo sau của xe loại FF có thể đơn giản hóa về kết cấu và giảm trọng lượng của xe.

Tuy nhiên do động cơ, hộp số, hệ thống treo trước và hệ thống lái đều đặt ở phía trước, nhiều biện pháp phải được áp dụng trong kết cấu thân xe để có thể chịu được các tải trọng phụ thêm này.

Một số phương pháp để tăng độ bền và độ cứng là tăng diện tích vùng ghép nối hoặc trang bị các dầm có độ bền cao.



Xe loại FF có các đặc điểm sau :

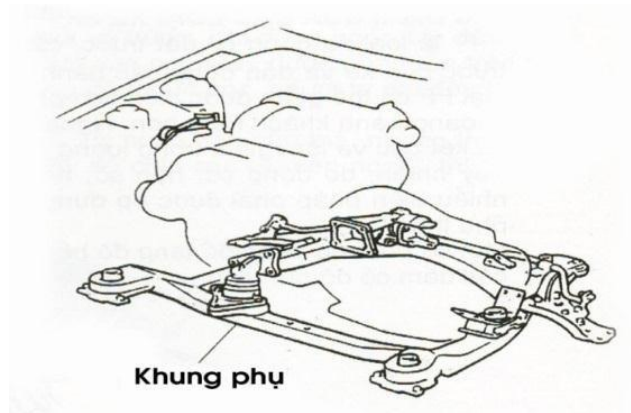
- Trọng lượng toàn bộ xe giảm do không có các bộ phận dẫn động cầu sau và hộp số và bộ vi sai được kết hợp làm một trong hộp số.
- Trọng lượng phân bố đều lên cầu trước của loại xe FF cao hơn so với FR và tải trọng đặt lên hệ thống treo trước và lớp cũng cao hơn do hai bánh trước điều khiển cả dẫn động và lái.
- Do không có bộ phận dẫn động cầu sau, sàn xe có thể rộng hơn.
- Vì bình xăng có thể đặt bên dưới phần giữa của xe , khoang hành lý có thể rộng và phẳng.
- Trong trường hợp có tai nạn từ phía trước, do khối lượng quán tính của động cơ có kèm hộp số lớn hơn so với loại xe FR, xe dễ bị hư hỏng hơn.
- Có một số phương pháp đỡ động cơ tùy theo kích thước của xe. Loại xe nhỏ, gọn cho phép đặt toàn bộ tải trọng động cơ lên các dầm bên của chúng. Các xe cỡ trung bình cho phép tải trọng động cơ đặt bên và dầm giữa. Xe loại lớn cho phép đặt toàn bộ tải trọng động cơ lên khung phụ và các tai xe phía trong.

b. Các phương pháp đỡ động cơ của loại xe FF

- Phương pháp dùng khung phụ:

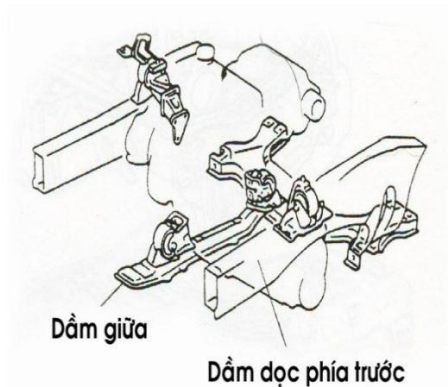
Trong phương pháp này động cơ, hệ thống treo, hộp số và hệ thống lái được lắp trên khung phụ độc lập với thân xe. Khung này được lắp trên thân xe.

Do các nguồn chính gây rung động được lắp trên khung phụ, phương pháp này tạo tính năng êm dịu hơn so với các phương pháp khác.



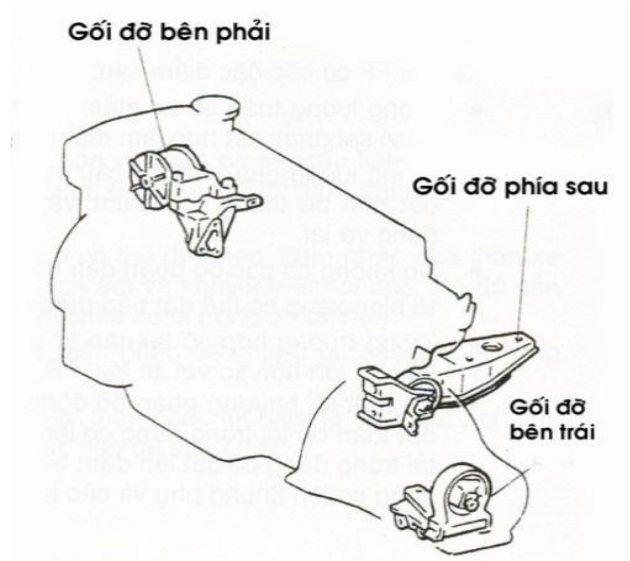
- Phương pháp dầm đỡ giữa :

Dầm giữa được lắp bên dưới chính giữa động cơ và vuông góc với động cơ để tạo ra một giá đỡ dọc. Giá đỡ ngang động cơ là các dầm dọc phía trước được đặt ở cả hai bên động cơ.



- Phương pháp đỡ trực tiếp :

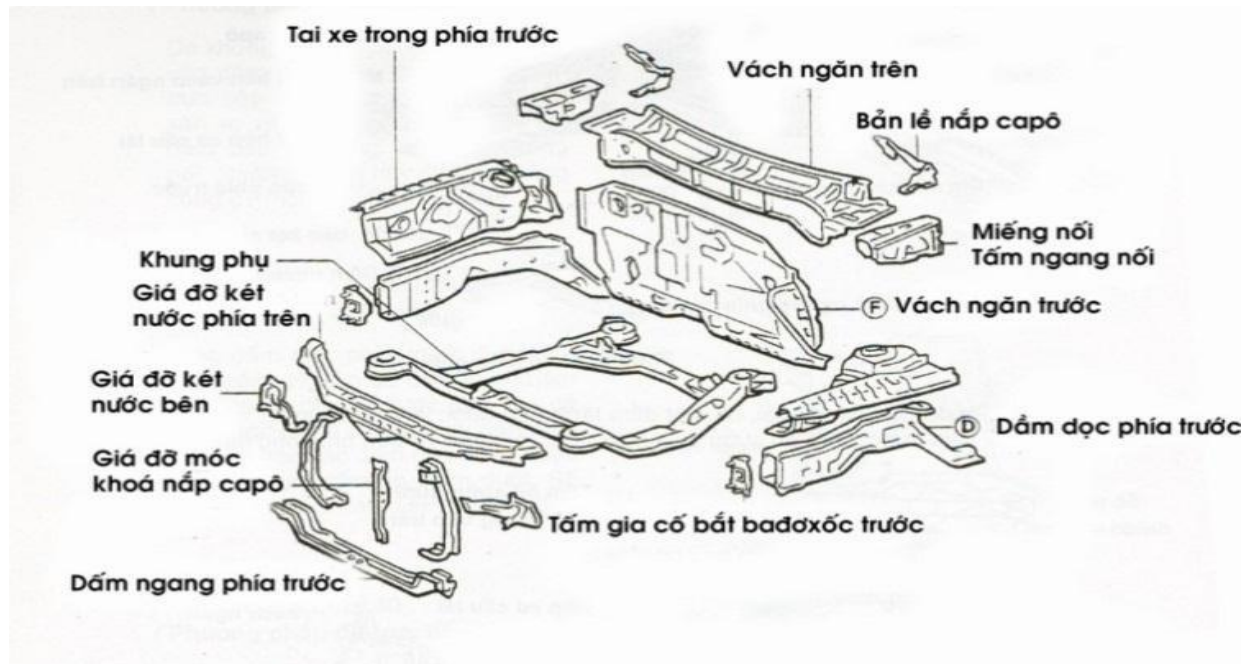
Thay cho việc dùng khung phụ hay dầm giữa, động cơ được đỡ trực tiếp vào các dầm gia cố, như dầm ngang phía trước dầm dọc phía trước và dầm đỡ hộp cơ cầu lái. Phương pháp này hiện nay được dùng trong các loại xe nhỏ gọn.



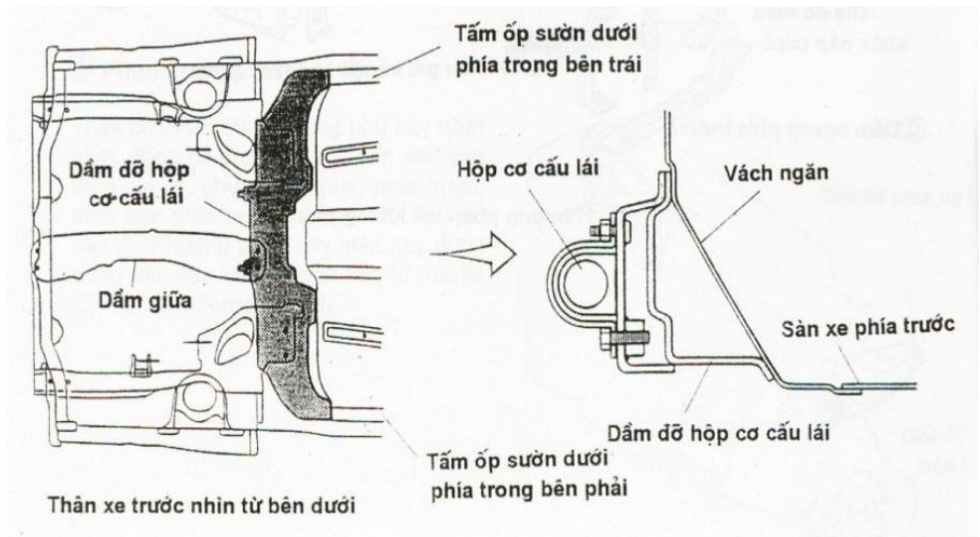
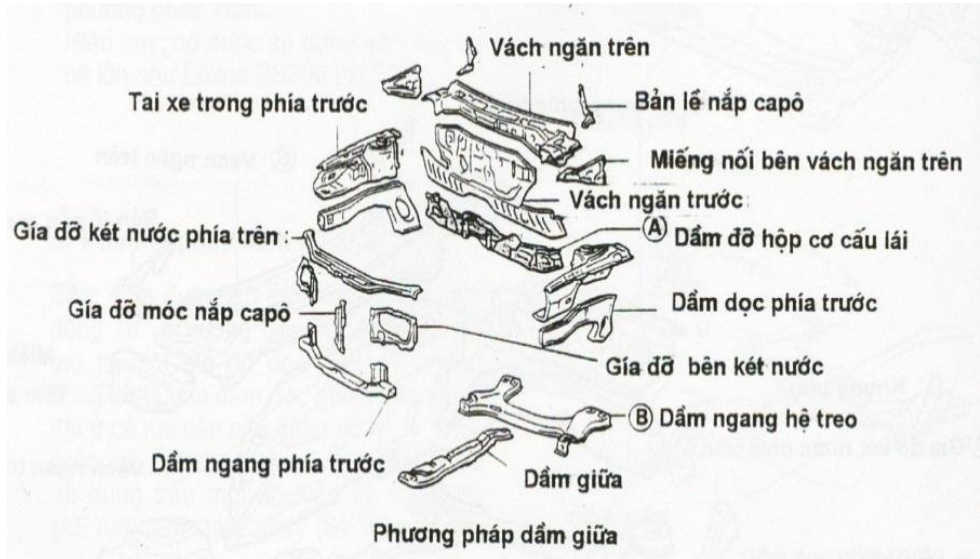
- Kết cấu vỏ xe phía trước.

+ Phương pháp dùng khung phụ : các dầm dọc phía trước, được tăng bền bằng cách sử dụng dạng dầm có mặt cắt ngang lớn và các tấm gia cố.

+ Khung phụ được bắt bằng bulong vào các dầm dọc phía trước. Ngoài việc đỡ động cơ nó còn tăng bền cho phần thân xe phía trước nhờ cấu tạo dạng chéo của nó.

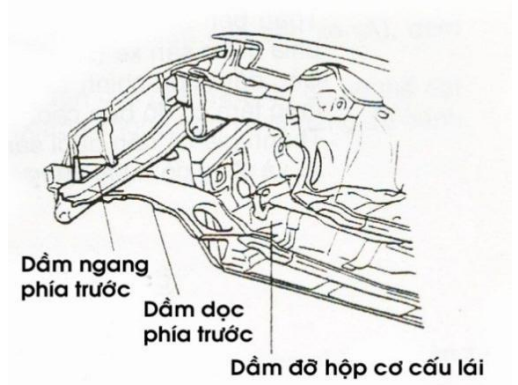
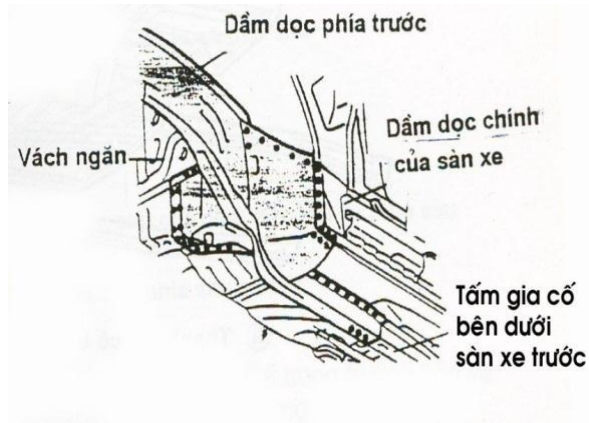


- Phương pháp dầm giữa và đỡ trực tiếp : các xe dùng phương pháp dầm giữa được bố trí một dầm ngang hệ thống treo nối giữa dầm dọc phía trước bên phải và bên trái. Dầm này thiết kế để đỡ hệ thống treo, tăng độ cứng toàn thân xe và giảm tiếng ồn và rung động. Mặt khác phương pháp đỡ trực tiếp được thiết kế để chịu tải trọng từ hệ thống treo trực tiếp tác dụng lên khung xe.

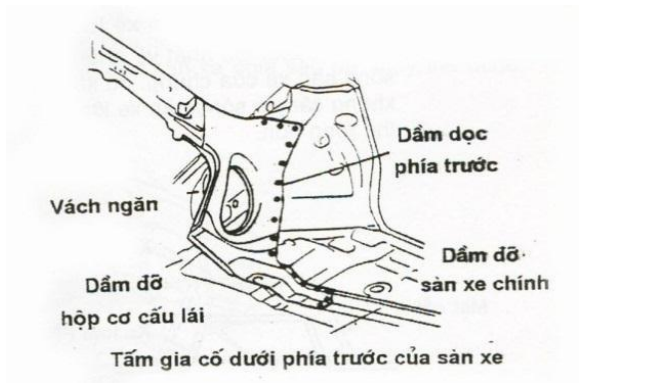
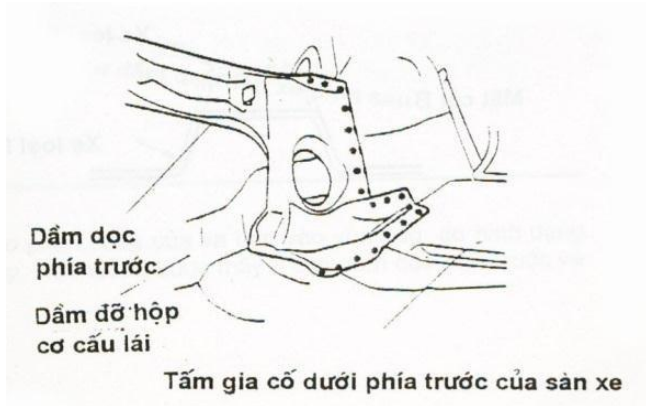


- Cấu tạo thân xe bên dưới của các loại xe FF.

Thân xe bên dưới phía trước được cấu tạo từ các dầm tăng bền như các dầm dọc phía trước, dầm ngang phía trước và dầm đỡ hộp cơ cấu lái (không có trong một số loại xe) để đảm bảo đến độ bền và độ cứng. Các dầm dọc phía trước được nối với các dầm gia cố dưới sàn xe và dầm dọc sàn để phân tán chấn động của va đập đến toàn thân xe.



Phương pháp dùng khung phụ

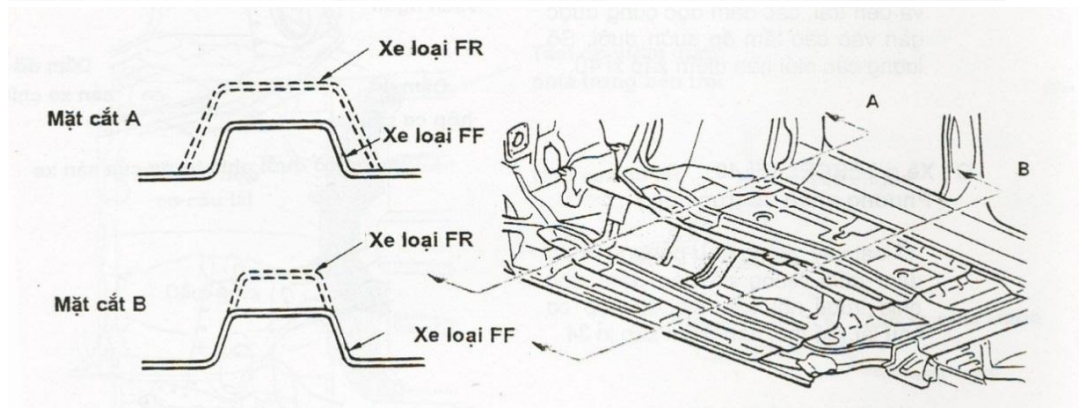
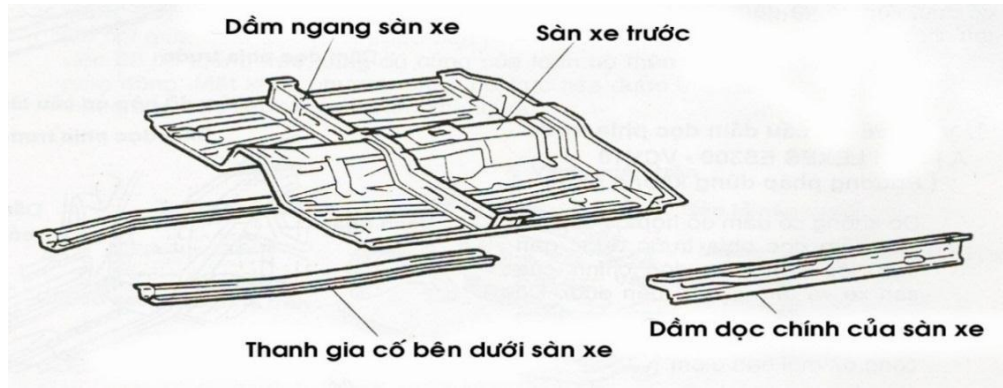


Phương pháp đỡ trực tiếp

Phương pháp dầm giữa

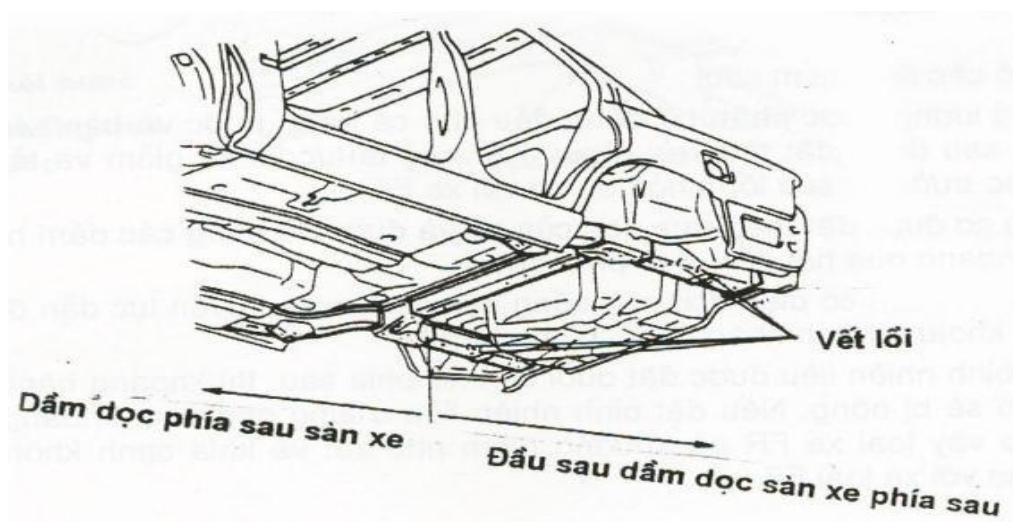
- Phần thân xe giữa bên dưới.

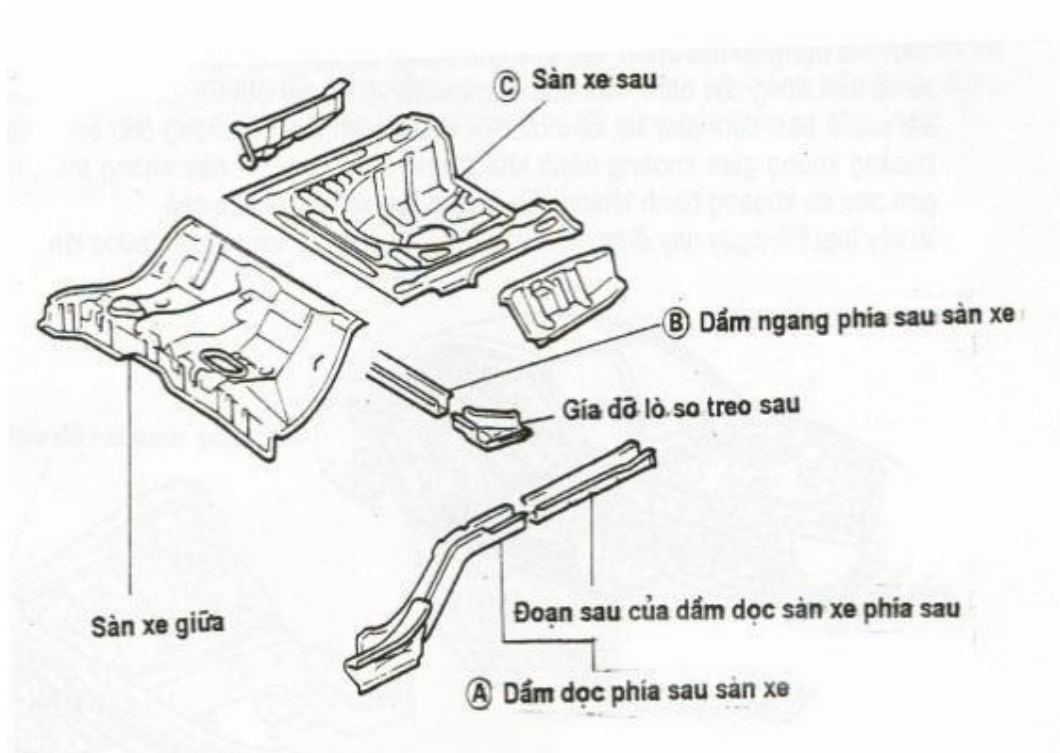
Sự khác biệt lớn của phần giữa bên dưới thân xe loại FF và FR là kích thước sống sàn xe của chúng, do không có bộ phận truyền lực phía sau, làm cho khoảng không gian phía dưới rộng hơn.



- Phần thân xe sau bên dưới.

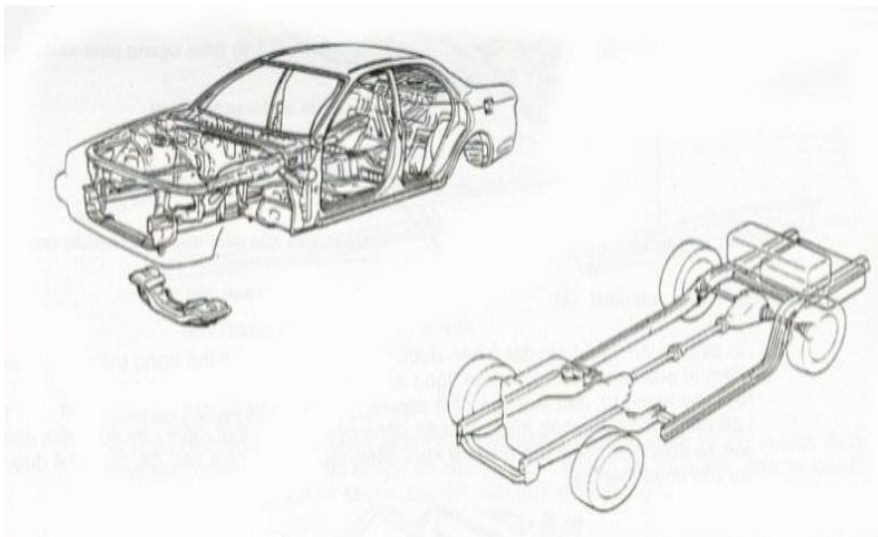
Các loại xe FF có bình nhiên liệu đặt dưới ghế sau nên trong trường hợp va chạm từ phía sau, chấn động sẽ được hấp thụ bởi khoang hành lý. Vì vậy dầm dọc sàn xe phía sau được tách rời khỏi dầm dọc sàn xe phía sau để thay thế khi sửa chữa





c. Đặc điểm của các loại thân xe FR.

‘FR’ là động cơ đặt trước, cầu sau chủ động. Có nghĩa là động cơ được lắp ở phía trước của xe và dẫn động các bánh sau qua trục cácđăng. Do xe loại FR có một trục cácđăng và bộ vi sais au ở bên dưới sàn xe, cần có một khoảng không gian rộng cho sồng sàn xe và do đó khoảng không gian khoang hành khách nhỏ hơn. Loại FR này không thích hợp cho các loại xe gọn nhẹ do khoang hành khách của những loại xe này bị hạn chế. Vì vậy loại FR ngày nay được áp dụng rộng rãi cho loại xe có kích thước lớn.

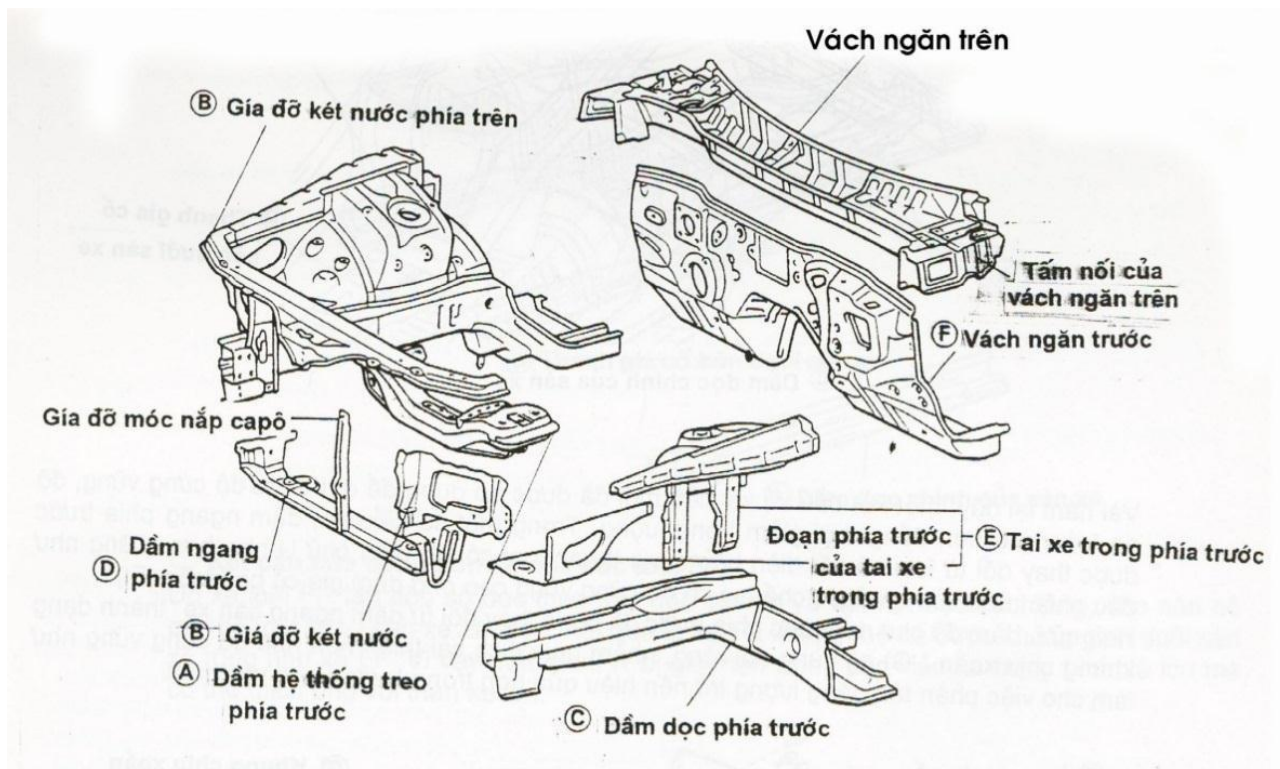


- Xe FR có các đặc điểm sau :

- Trọng lượng được phân bố đồng đều cho cả bánh trước và bánh sau do động cơ, hộp số và bộ vi sai được đặt tách rời nhau. Kết quả lực lái sẽ giảm và tải trọng tác dụng lên hệ thống treo trước và sau nhỏ hơn so với xe FF.
- Động cơ được đặt theo trục dọc của xe và được đỡ bằng các dầm hệ thống treo hay khung phụ đặt ngang qua hai dầm dọc phía trước.
- Do xe FR cần có diện tích cho sòng sàn xe lớn để truyền lực dẫn động đến các bánh sau, diện tích khoang hành khách phải bị thu hẹp lại.
- Nếu bình nhiên liệu được đặt dưới sàn xe phía sau, thì khoang hành lý có thể làm dài hơn, nhưng nó sẽ bị nông hơn. Nếu đặt bình nhiên liệu ở lưng ghế sau, khoang hành lý, nhưng sẽ bị ngắn. do vậy loại xe FR có nhược điểm nhỏ xết về khía cạnh không gian của khoang hành lý so với xe loại FF.

- *Kết cấu thân xe phía trước của loại FR.*

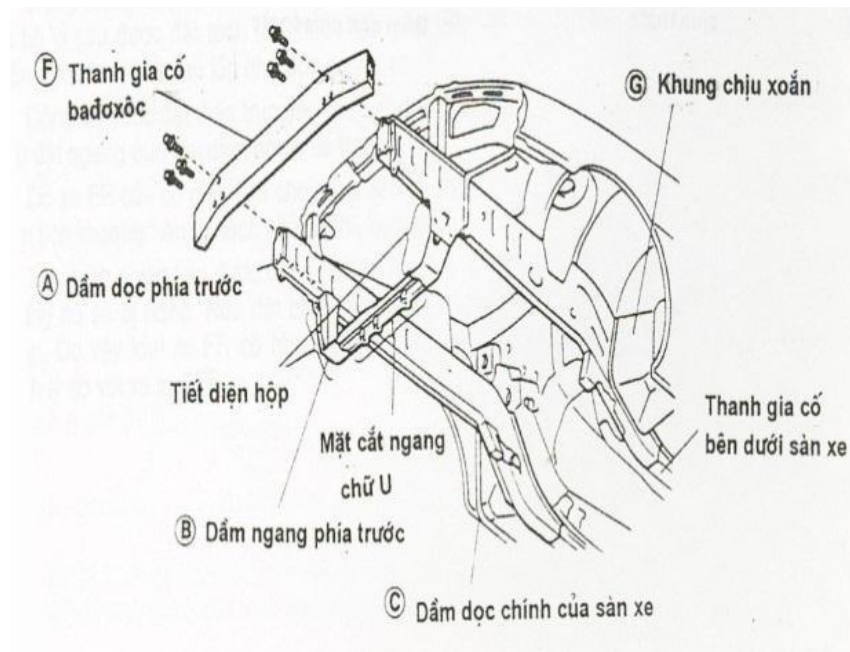
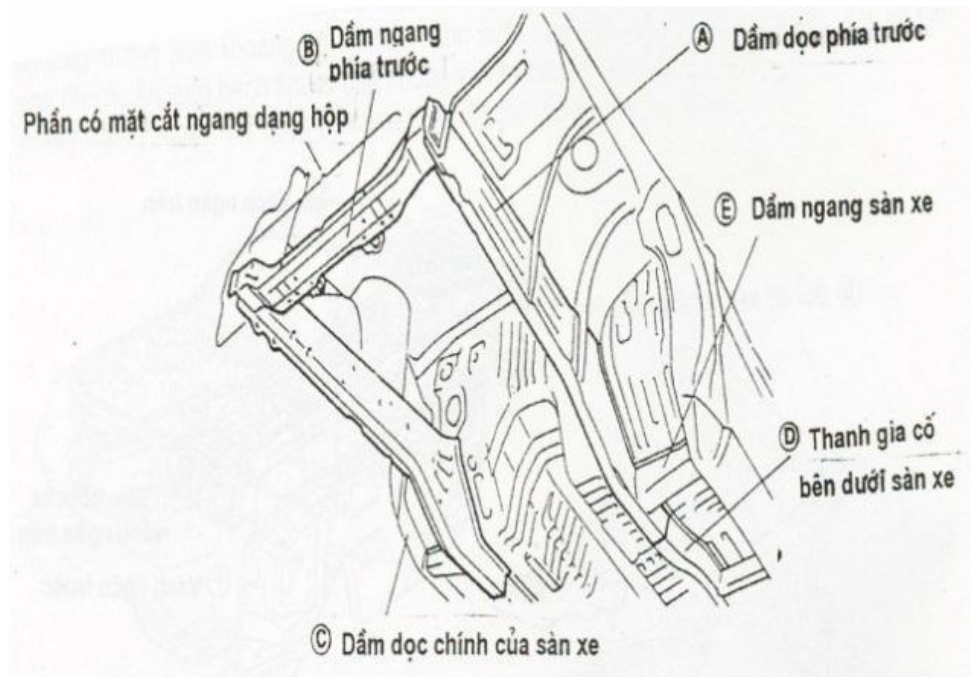
Các dầm dọc phía trước được tăng bền bằng cách sử dụng các tấm gia cố tại các vị trí thích hợp để có độ cứng cao nhất.



- *Kết cấu thân xe bên dưới của xe loại FR.*

+ Một kết cấu vỏ xe kiểu mới được áp dụng để đạt được độ cứng vững, độ an toàn cao hơn và giảm trọng lượng. Dầm ngang phía trước được thay đổi từ loại hộp cứng thành tiết diện hình chữ U nhẹ hơn.

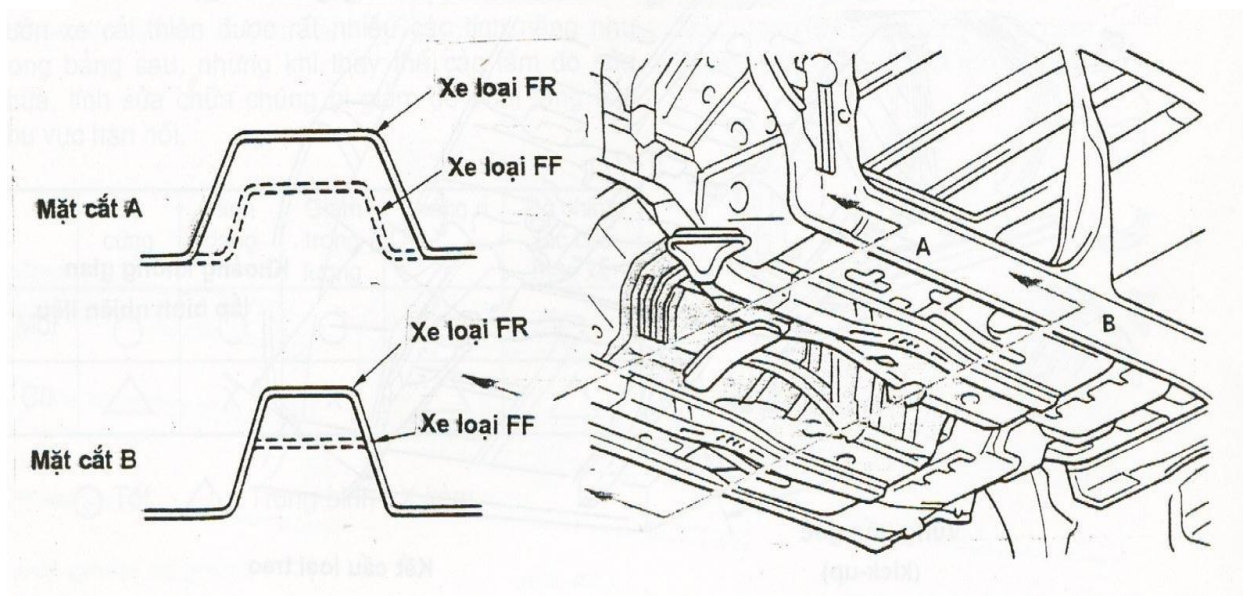
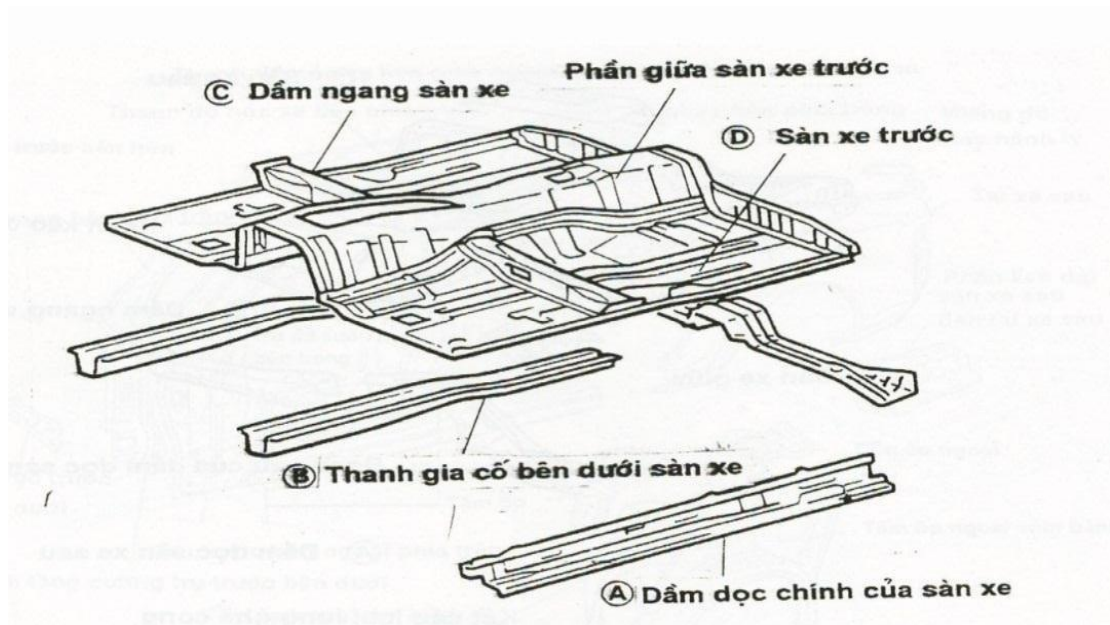
+ Dầm đỡ cho dầm dọc trước được thay đổi từ dầm ngang sàn xe thành dạng khung xoắn làm cho phân tán năng lượng hiệu quả hơn.



- *Kết cấu thân xe bên dưới của loại xe FR.*

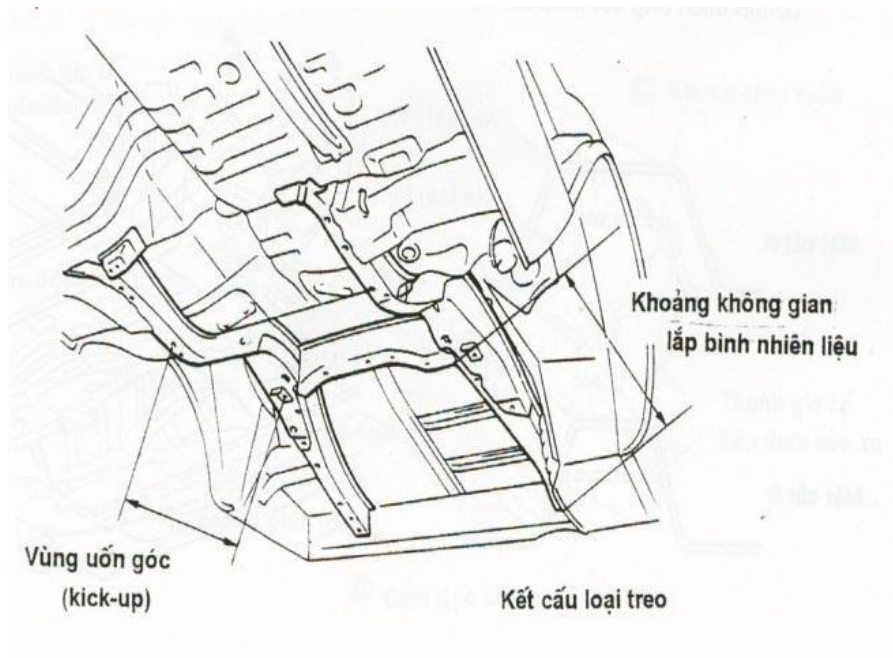
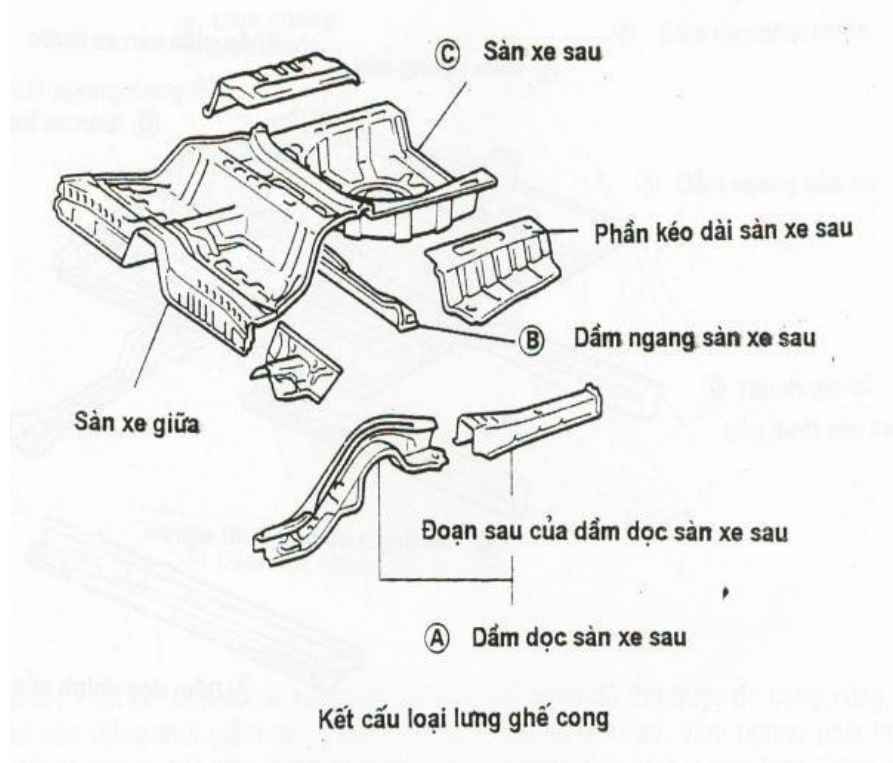
Thân xe giữa phía dưới các dầm dọc chính của sàn xe nằm ở phía dưới bên trái và phải của cabin bằng tấm có độ bền cao. Thanh gia cố bên dưới sàn xe và dầm ngang sàn xe sử dụng các dầm tăng bền nhằm gia cố sàn xe và tăng độ cứng vững phần thân xe giữa phía dưới.

Kết cấu của sống sàn xe của các loại FR.



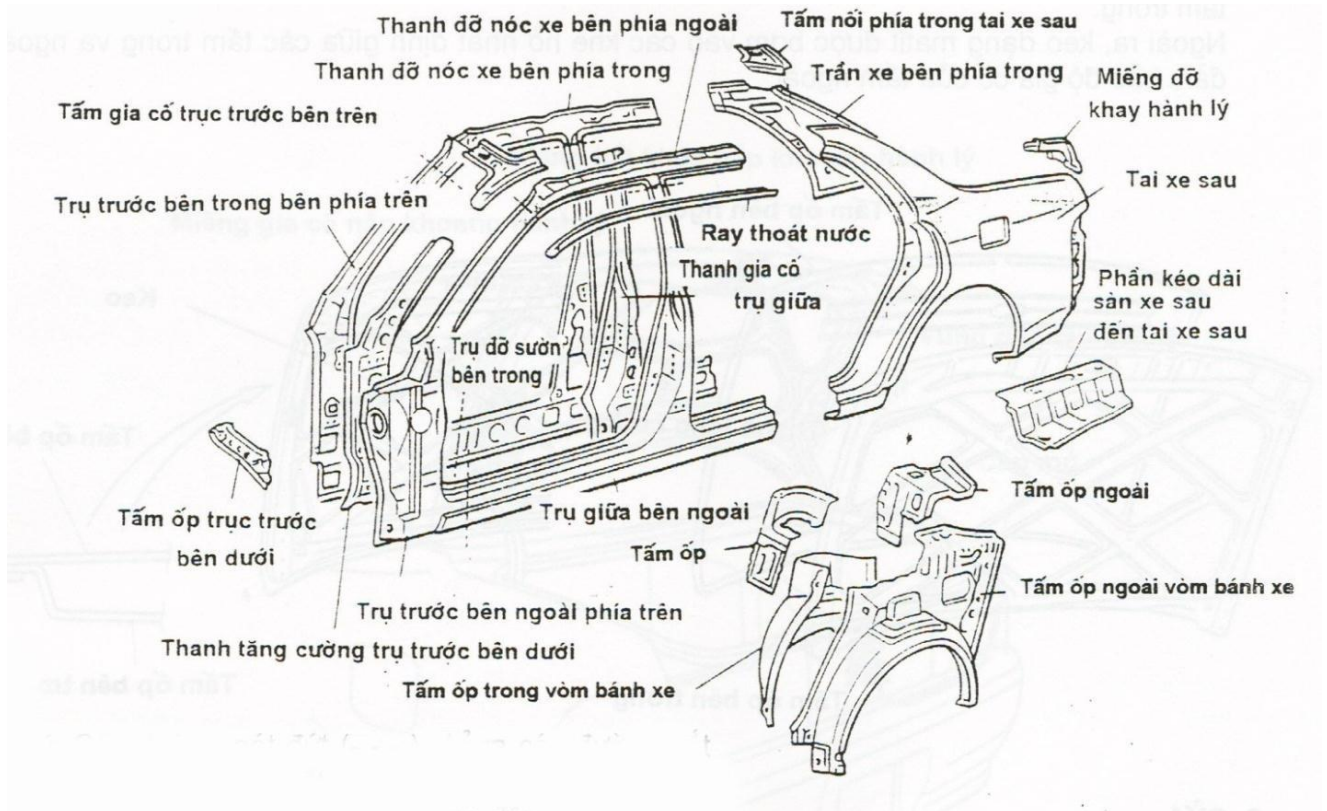
- *Kết cấu thân xe bên dưới của xe loại FR.*

Phần thân xe bên dưới phía sau khi bình nhiên liệu lắp phía sau lưng ghế sau (loại cong), đầu phía sau của dầm dọc được để dễ gập khi có va chạm từ phía sau. Khi bình nhiên liệu được lắp bên dưới sàn xe sau khỏe hơn và không bị gập lại.



**** Sườn xe của các loại FF và FR.**

Sườn xe được nối với thân xe trước và trần xe để tạo thành khoang hành khách. Trong quá trình chuyển động, các tấm ốp cùng phần phối tải trọng từ thân xe dưới đến các chi tiết bên trên và chống lại sự cong của sườn bên trái và phải. Các dầm của sườn xe cũng có tác dụng làm giá đỡ cửa và khoang hành khách được toàn vẹn khi xe bị lật. do đó để tăng độ cứng của nó người ta áp dụng một kết cấu dạng hộp, trong đó các tấm ốp ngoài, tấm gia cố và tấm ốp trong được kết hợp với nhau.

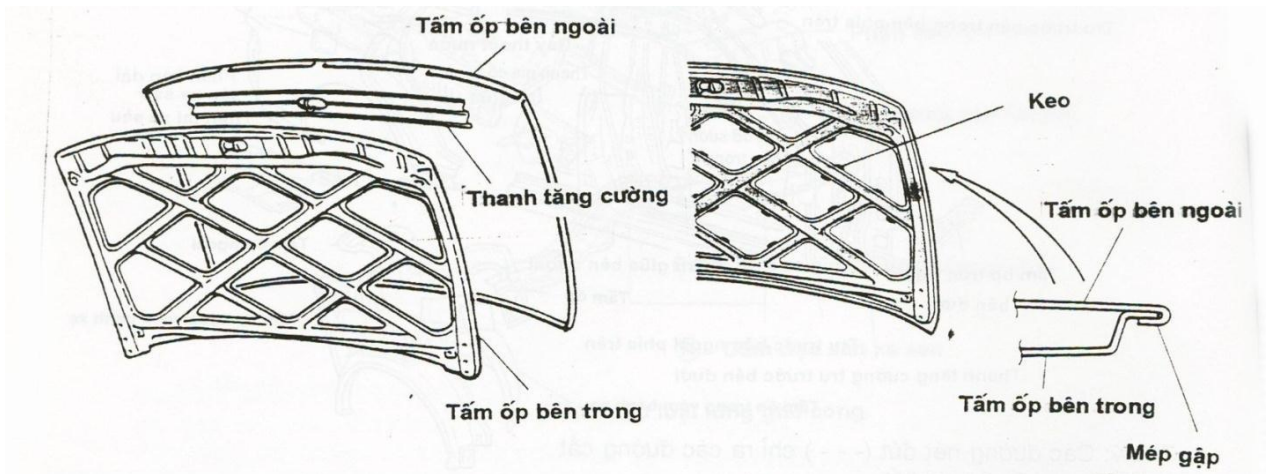


2. Nắp Capo, cửa và nắp khoang hành lý.

2.1. Nắp Capo.

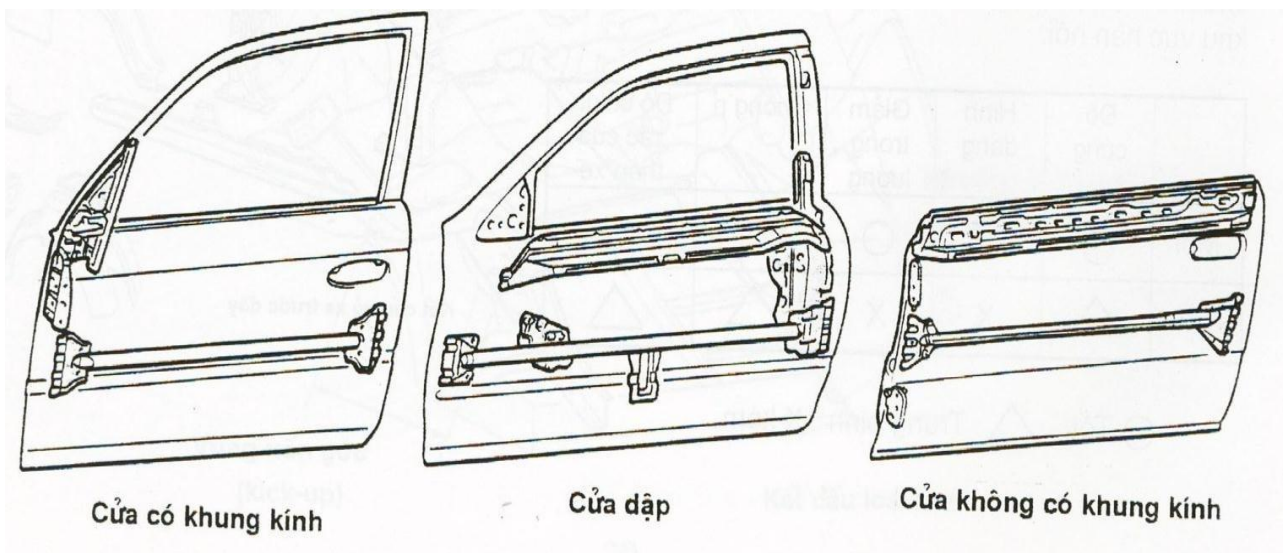
Nắp Capo bao gồm tấm ngoài, tấm trong và các tấm gia cố. Các tấm trong và tấm ngoài được dập mép với nhau ở chu vi của chúng thay vì hàn lại với nhau. Để đảm bảo độ cứng vững và độ bền của vùng lắp bản lề nắp capo và móc khóa capo, các thanh gia cố được hàn bấm vào tấm trong.

Ngoài ra, keo dạng matit được bơm vào các khe hở nhất định giữa tấm trong và tấm ngoài để đảm bảo độ gia cố của tấm ngoài.



2.2 Cửa.

Cửa bao gồm tấm ngoài, tấm trong, các thanh gia cố, thanh chống chấn động và khung cửa sổ. Trong khi đó các tấm trong, thanh gia cố và thanh chống chấn động được hàn với nhau, các tấm trong và tấm ngoài thường được dập mép với nhau. Khung cửa sổ được hàn bấm và hàn đồng từng phần với nhau. Hình dạng cửa được phân loại thành 3 loại cửa có khung, cửa dập và cửa không có khung cửa sổ.

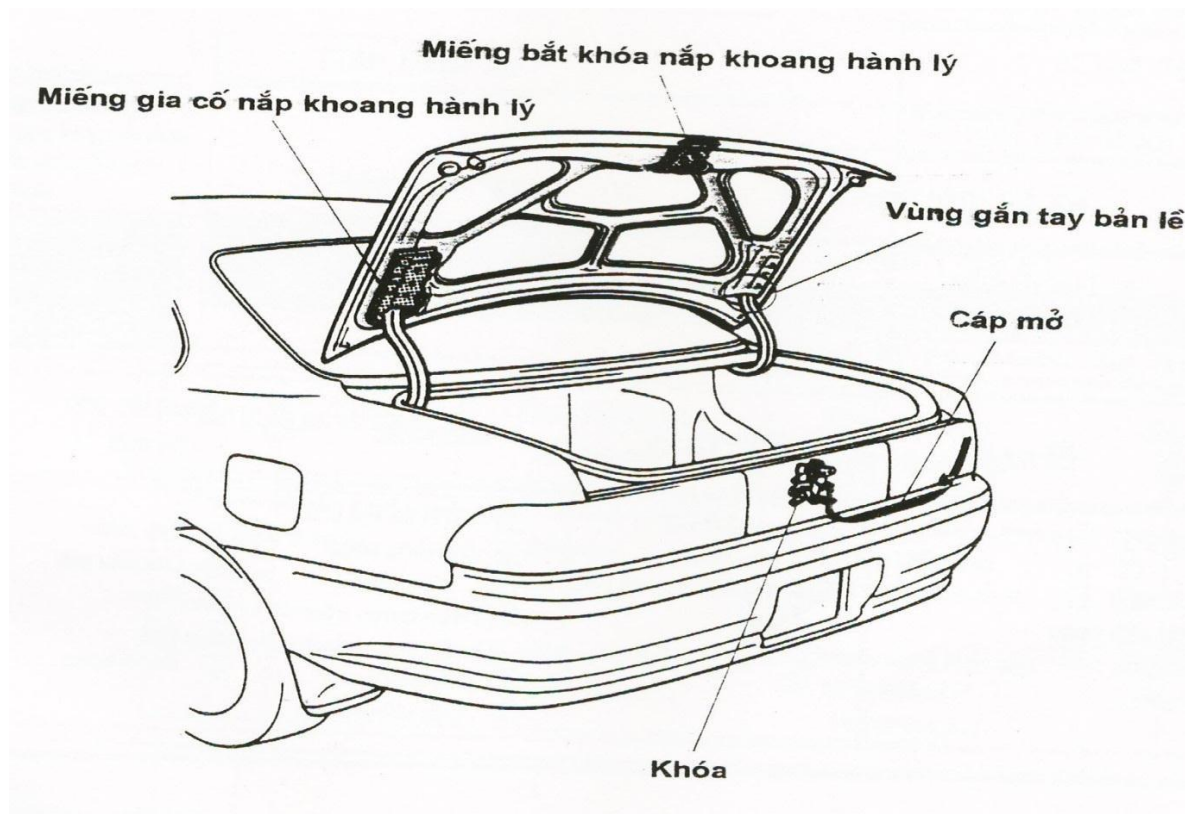


2.3 Nắp khoang hành lý.

Tương tự như lắp capo, nắp khoang hành lý bao gồm tấm ngoài, tấm trong và các thanh gia cố, các tấm ngoài và tấm trong được dập mép với nhau quanh chu vi của chúng.

Các thanh gia cố và tấm giữ được hàn bấm với vùng lắp bản lề và khóa nắp khoang hành lý.

Keo dạng matit được bơm vào các khe hở giữa tấm trong và tấm ngoài để đảm bảo độ tăng cường của tấm ngoài.

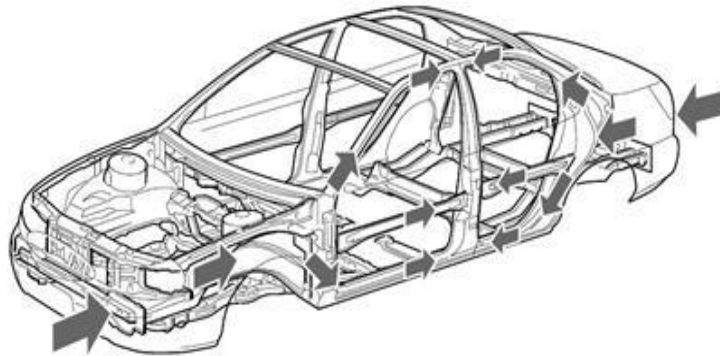


BÀI 2. ẢNH HƯỞNG CỦA VA CHẠM

1. KHÁI QUÁT CHUNG.

Thân xe được thiết kế để chịu các dung động trong điều kiện lái xe bình thường và đảm bảo an toàn cho hành khách trong trường hợp bị va chạm. những tính toán đặc biệt được áp dụng trong thiết kế thân xe để sao cho nó có thể biến dạng và hấp thụ tối đa năng lượng khi va chạm, đồng thời giảm tối thiểu các ảnh hưởng đến khách hàng. Với mục đích này, thân xe trước và sau là những phần được chế tạo để dễ biến dạng tạo lên một kết cấu hấp thụ năng lượng chấn động, đồng thời phải đủ bền để bảo vệ khoang hành khách. Ở đây chúng tôi sẽ trình bày cách lan truyền của lực va chạm đến từng chi tiết của thân xe khi nó bị va chạm.

Thông thường các thành phần va chạm của lực gồm : hướng, độ lớn và điểm đặt lực. Trong trường hợp va chạm phức tạp, nếu không biết được các va chạm và thứ tự của chúng, thì có thể bỏ qua các hư hỏng của chúng.

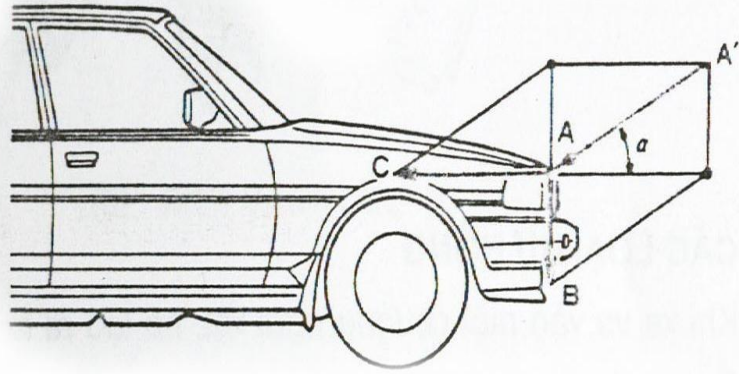


1.1 Lực va đập và hư hỏng.

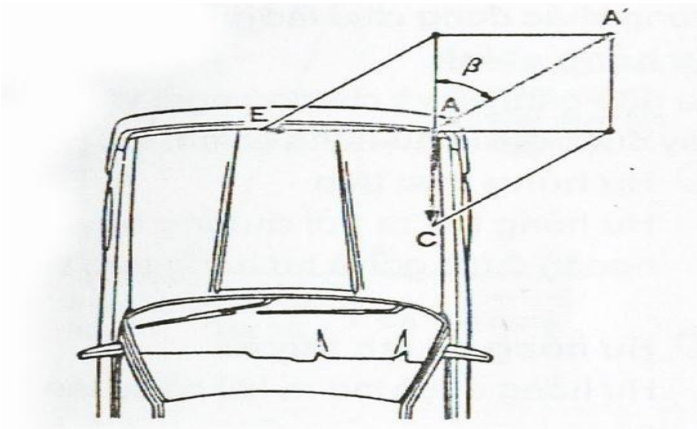
a. Hướng của lực va đập.

Hướng của lực chấn động (lực tác dụng) khi có va chạm tạo thành một góc nhất định so với xe, và lực tates động này được chia làm 3 thành phần, tác dụng theo chiều thẳng đứng, chiều dọc và chiều ngang.

Nếu lực có độ lớn $A'-A$ tác dụng vào điểm A trên tai xe trước bên phải tạo thành một góc α với phương thẳng đứng, lực $A-A'$ được chia thành lực thành phần A-B theo phương thẳng đứng và lực A-C theo phương ngang, như hình vẽ bên dưới.

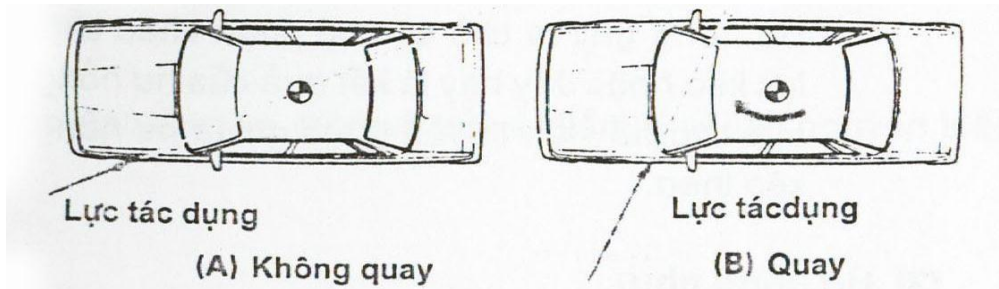


Nếu lực tác dụng tạo góc β với phương ngang tại điểm A, như hình vẽ bên dưới nó có thể chia thành lực thành phần A-C theo hướng dọc và lực A-E theo hướng ngang.



Do đó có 3 lực tác dụng lên xe từ lực $A'-A$ đó là A-B đẩy tai xe xuống, A-E đẩy tai xe trước về phía lắp capo và A-C đẩy tai xe trước về phía sau.

Đồng thời khi xe bị va chạm nếu hướng của lực va đập lệch so với trọng tâm của xe, xe sẽ quay và tạo ra một phản ứng né tránh và hư hỏng sẽ tương đối nhẹ. Nếu lực tác dụng hướng vào trọng tâm của xe, sẽ không tạo ra phản ứng né tránh và xe hấp thụ va đập làm hư hỏng trở nên nặng nề hơn. Thậm chí với lực va đập như nhau, mức độ hư hỏng có thể khác nhau tùy theo hướng chuyển động và điểm đặt lực và đập.



b. Lực va đập và vùng va đập.

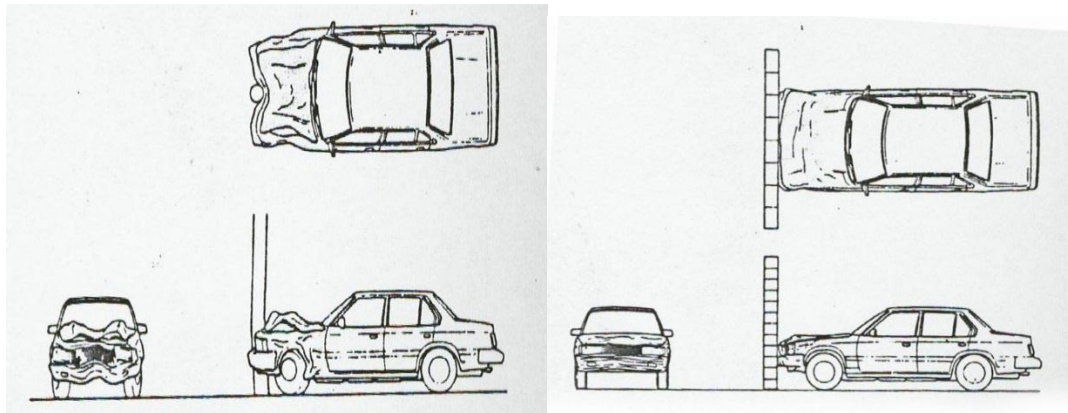
Hư hỏng của hai chiếc xe có cùng khối lượng và tốc độ sẽ khác nhau tùy thuộc vào vật mà nó đâm phải, ví dụ như cột đèn hay bức tường. Nó có thể được biểu diễn bằng công thức sau, « f » là lực va đập trên một đơn vị diện tích.

$$f = F/A$$

F : Là lực va đập

A : Là diện tích vùng va đập.

Nếu va đập được trải đều trên một vùng rộng, hư hỏng sẽ giảm xuống. Ngược lại, diện tích vùng va đập nhỏ hơn, mức độ hư hỏng sẽ lớn hơn.



c. Các loại hư hỏng.

Khi xe va vào một chướng ngại vật, nó tạo ra một lực giảm tốc lớn và nó làm xe dừng lại trong vòng vài chục hay vài trăm mili giây. Lúc này hành khách và đồ vật bên trong xe vẫn tiếp tục chuyển động với tốc độ của xe trước khi xảy ra va chạm. Kết quả là chúng sẽ đập vào bảng táp lô, vành tay lái và các bộ phận trong xe khác đang chịu tác dụng bởi lực giảm tốc lớn.

C1. Hư hỏng chính.

Va đập giữa xe và vật được gọi là va đập chính và bất kỳ hư hỏng nào sinh ra do va đập này được gọi là hư hỏng chính.

- **Hư hỏng trực tiếp** : Hư hỏng tạo ra bởi chướng ngại vật (lực bên ngoài) được gọi là hư hỏng trực tiếp.

- **Hư hỏng lan truyền** : Hư hỏng tạo ra khi có sự lan truyền của năng lượng va đập được gọi là hư hỏng lan truyền.

- **Hư hỏng kéo theo** : Hư hỏng gây ra cho các bộ phận khác chịu lực kéo hoặc đẩy hay kết quả của hư hỏng trực tiếp hay lan truyền được gọi là hư hỏng kéo theo.

C2. Hư hỏng phụ.

Va đập gây ra do quán tính và xảy ra bên trong xe được gọi là va đập phụ và hư hỏng này được gọi là hư hỏng phụ (hay quán tính).

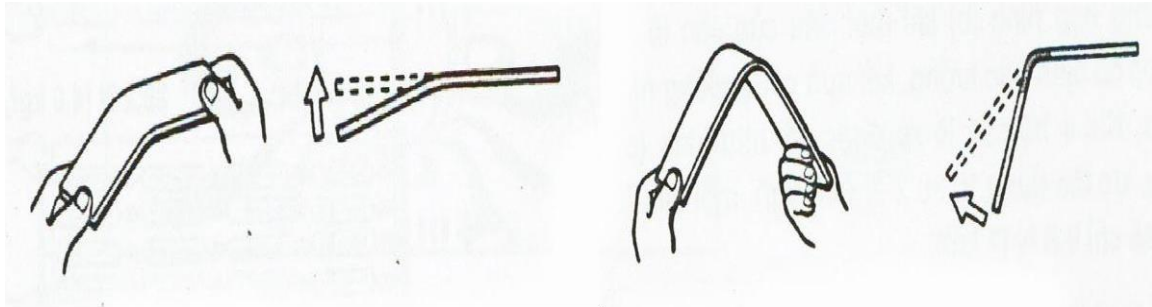


1.2 Đặc tính của tấm thép.

Chúng ta đều biết rằng thép tấm bị biến dạng khi xảy ra va chạm, cũng như cách co giãn tấm thép bị biến dạng, chúng ta có thể phục hồi nó về hình dạng ban đầu. Tuy nhiên khó có thể giải thích tại sao tấm thép bị biến dạng và tại sao nó trở về hình dạng ban đầu. Do đó để có thể thực hiện việc sửa chữa xe bị va chạm điều đặc biệt quan trọng là chúng ta phải nắm được các đặc tính của tấm thép.

a. Tính đàn hồi và tính dẻo.

Chúng ta hãy xem sự uốn của một tấm thép mỏng, nếu ta thả tay khỏi một tấm thép mỏng mà nó bị uốn cong một chút, tấm thép sẽ trở về hình dạng ban đầu và không giữ lại biến dạng. Loại biến dạng này được gọi là biến dạng đàn hồi và đặc tính trở về hình dạng ban đầu của nó được gọi là tính đàn hồi. Nếu thép tấm bị uốn nhiều, nó sẽ trở về hình dạng ban đầu mà bị biến dạng vĩnh viễn. Đặc tính không trở về hình dạng ban đầu của tấm thép được gọi là tính dẻo.



Biến dạng đàn hồi

Biến dạng dẻo

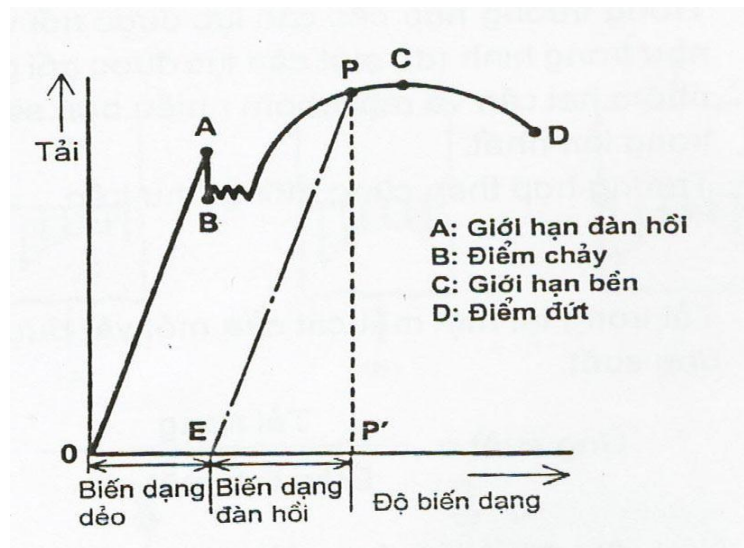
Hình vẽ bên dưới cho biết mối quan hệ giữa độ lớn của lực tác dụng và độ giãn dài của tấm thép khi tác dụng lên nó một lực căng.

Nếu tải trọng tăng dần, hay nếu tải trọng tăng khi nó còn nhỏ, độ giãn sẽ tăng tỷ lệ. tuy nhiên nếu tải trọng vượt quá một giá trị xác định, sẽ xảy ra sự trượt bên trong của vật liệu, và cho dù giữ nguyên tải trọng, độ giãn dài sẽ tăng đột ngột. Nếu trong trường hợp tác dụng một lực lớn hơn, độ giãn dài sẽ tăng đột ngột và đạt đến tải trọng lớn nhất. Sau đó sự giãn cục bộ sẽ xảy ra trong một phần của vật liệu và nó sẽ bị phá hủy.

Điểm A trong hình vẽ được gọi là ‘giới hạn đàn hồi’ nếu tải trọng thấp hơn điểm A, biến dạng của tấm thép sẽ biến mất khi dừng tác dụng và nó sẽ trở về hình dạng ban đầu của nó.

Nếu tải trọng vượt quá điểm A, thậm chí nếu ngừng tác dụng lực, biến dạng sẽ giữ nguyên và tấm thép không trở về hình dạng ban đầu.

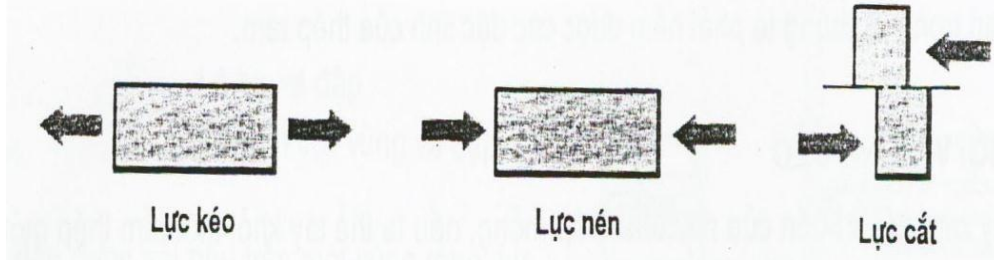
VD : nếu ngừng tác dụng lực tại điểm P, độ giãn dài của tấm thép sẽ trở về điểm E và giữ nguyên biến dạng dẻo OE.



b. Sự tập trung ứng suất.

b1. Tải trọng và ứng suất.

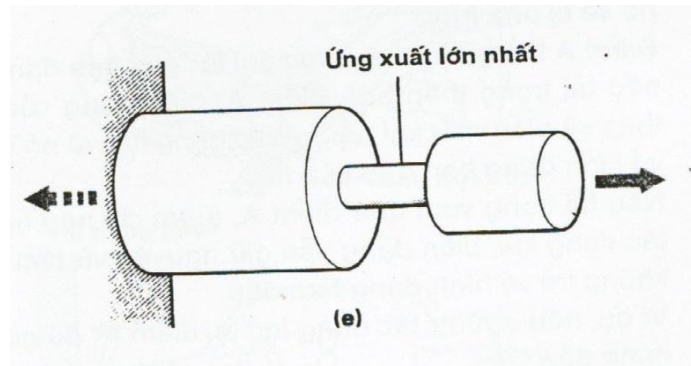
Ngoại lực tác dụng lên vật thể được gọi là tải trọng. Tải trọng có thể chia thành nhiều loại phụ thuộc vào hướng của lực. Có 3 loại lực phổ biến như sau:



Tải trọng tại một mặt cắt của một vật được gọi là ứng suất.

$$\text{Ứng suất} = \text{Tải trọng} / \text{Diện tích mặt cắt}$$

Nếu ứng suất tác dụng lên thanh thép có hình dạng như hình vẽ (e), tiết diện nhỏ nhất sẽ chịu ứng suất lớn nhất. Nếu tải trọng vượt quá giới hạn đàn hồi, tiết diện nhỏ nhất sẽ bị phá hủy hay biến dạng. Kết quả này cũng đúng trong trường hợp ứng suất nén.

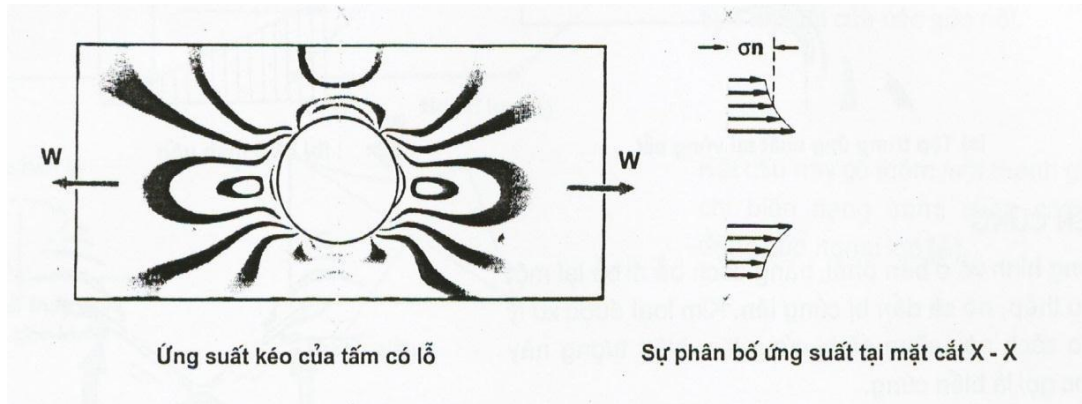


b2. Sự tập trung ứng suất.

Khi một vật có hình dạng mặt cắt như nhau ở mọi mặt cắt, bị kéo hay bị nén, ứng suất tại mỗi mặt cắt sẽ không đổi.

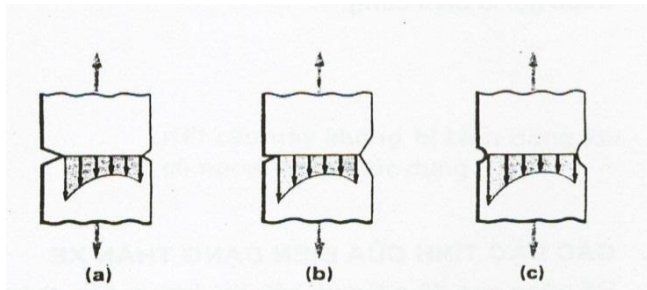
$$\text{Ứng suất } (\sigma_n) = \text{Tải trọng } (W) / \text{Diện tích mặt cắt } (A)$$

Tuy nhiên, nếu hình dạng của mặt cắt thay đổi như có các rãnh, lỗ bắt vít hay tương tự, những vùng này sẽ xảy ra ứng suất lớn. vì lý do này, vật thể có thể bị phá hủy. ứng suất lớn hơn tại vùng nhất định do sự thay đổi hình dạng mặt cắt được gọi là tập trung ứng suất.

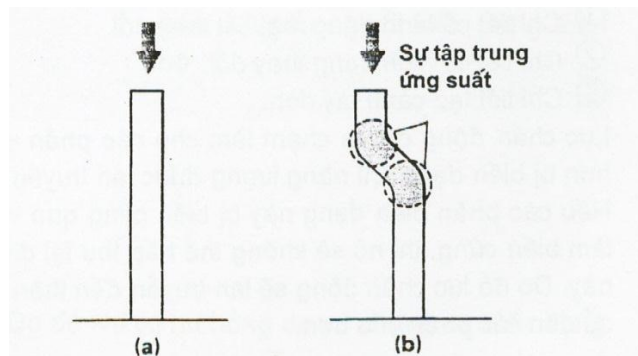


Trong trường hợp vật thể có một rãnh, sự phân bố ứng suất như trong các hình (a), (b), (c). Sự tập trung ứng suất trở lên lớn khi.

- (a) Chiều sâu rãnh sâu hơn.
- (b) Góc vát nhỏ hơn.
- (c) Đường kính nhỏ hơn.

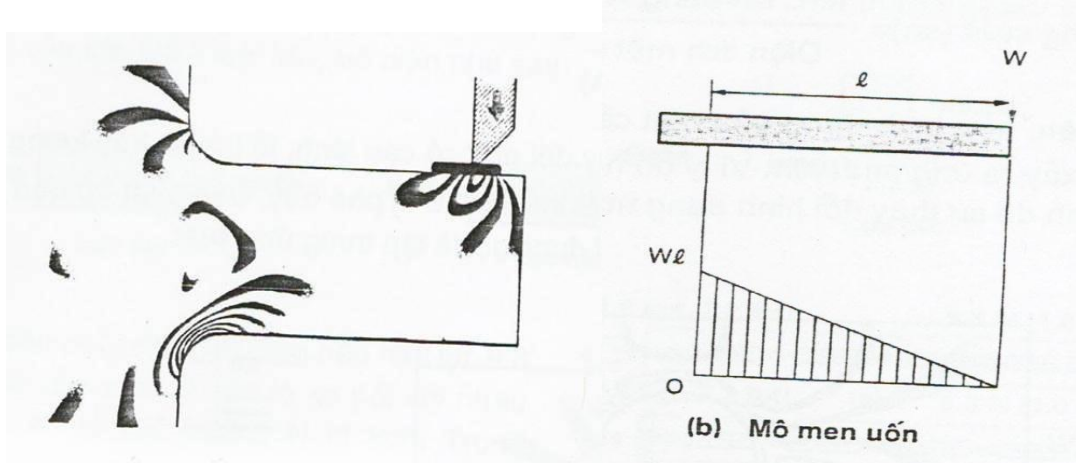


Trong trường hợp một vật thể thay đổi hình dáng nhưng không thay đổi hình dạng mặt cắt, ứng suất sẽ tập trung tại các vùng đó. Nếu tải trọng tác dụng lên vật thể tăng lên, vùng đó sẽ bị biến dạng hay bị gãy. Trong hình vẽ bên phải vật thể (b) dễ bị biến dạng hơn vật (a).



b3. Mô men uốn.

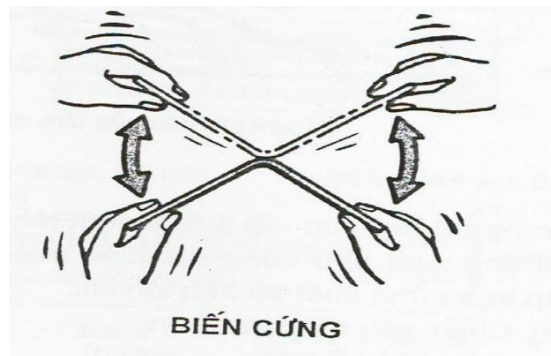
Nếu tải trọng tác dụng vào góc bên phải của thanh thép có mặt cắt đều, ứng suất lớn nhất sẽ xảy ra tại góc nối. Lúc đó, lực làm vật thể bị uốn gọi là mô men uốn. Sự phân bố ứng suất trong vật thể được biểu diễn trong hình (b).



(a) Tập trung ứng suất tại vùng cắt

* Biến cứng.

Trong hình vẽ phía dưới bằng cách bẻ đi bẻ lại một mẫu thép, nó sẽ dần bị cứng lên. Kim loại được sử lý theo cách này cũng sẽ bị biến cứng lên, hiện tượng này được gọi là biến cứng.



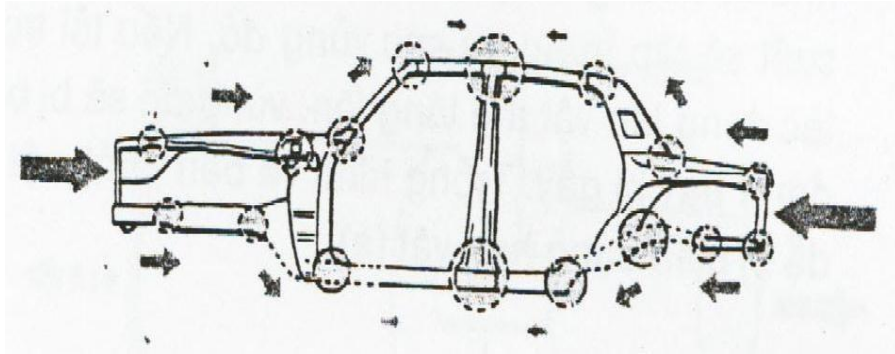
2. Các đặc tính của biến dạng thân xe.

Để nâng cao độ cứng và hấp thụ lực va đập, thân xe được cấu tạo bằng các chi tiết hình dạng mặt cắt khác nhau. Khi biến dạng do va chạm, sự tập trung ứng suất sẽ thường xảy ra tại các khu vực sau:

- Chi tiết có hình dạng mặt cắt thay đổi.
- Chi tiết có hình dạng thay đổi.

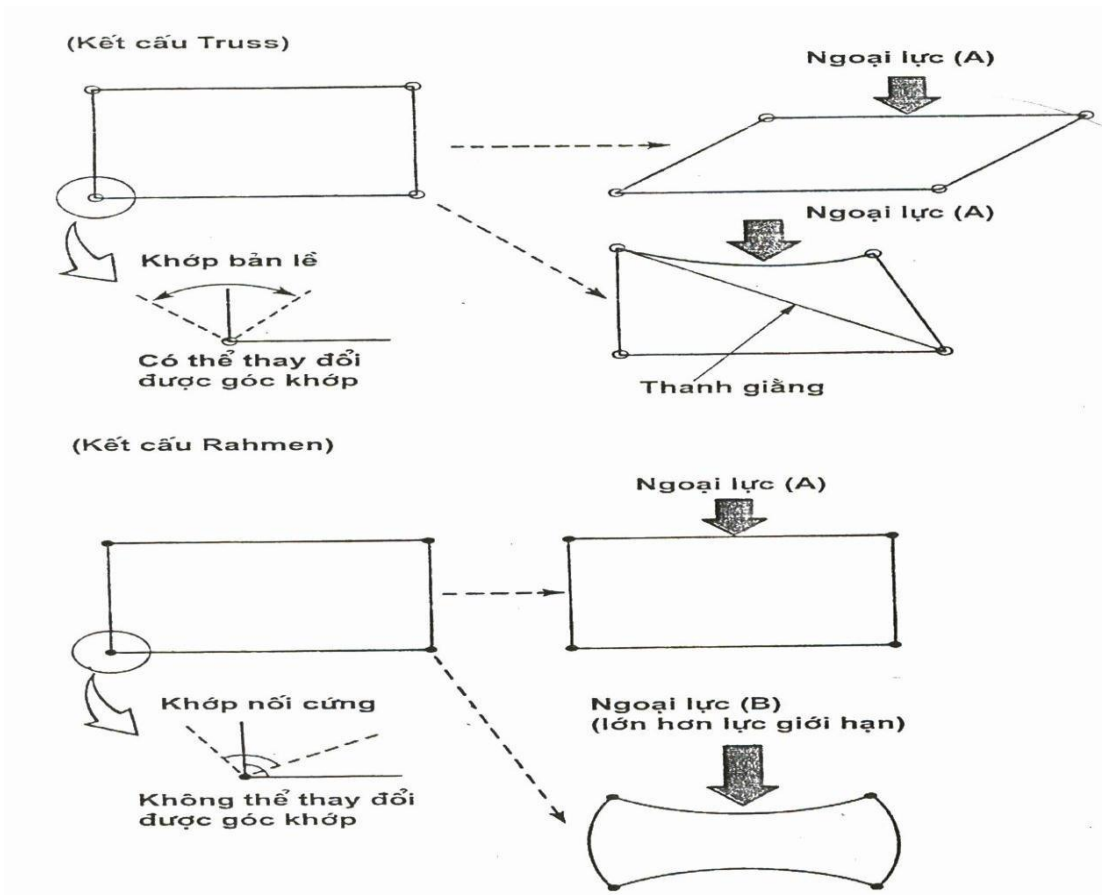
- Chi tiết tạo cánh tay đòn.

Lực chấn động do va chạm làm các phần yếu hơn bị biến dạng khi năng lượng lan truyền đi. Nếu các phần bị biến dạng này bị biến cứng qua việc làm biến cứng, thì nó sẽ không thể hấp thụ tại điểm này. Do đó lực chấn động sẽ lan truyền đến thân xe để đến các phần yếu hơn.



a. Kết cấu RAHMEN.

Khi kết cấu bao gồm một số bộ phận thì các điểm nối giữa các chi tiết với nhau được gọi là khớp nối. Một bộ khung bao gồm một số thanh và khớp nối mà có thể hoạt động như bản lề được gọi là kết cấu Truss, còn một bộ khung bao gồm các khớp nối cứng mà không thể thay đổi góc nối được gọi là kết cấu Rahmen.



- **Kết cấu Truss:** kết cấu này dễ bị biến dạng tùy theo sự thay đổi của góc nối. Kết cấu này có thêm một thanh giằng chỉ biến dạng trong cùng bị tác dụng của ngoại lực (A)

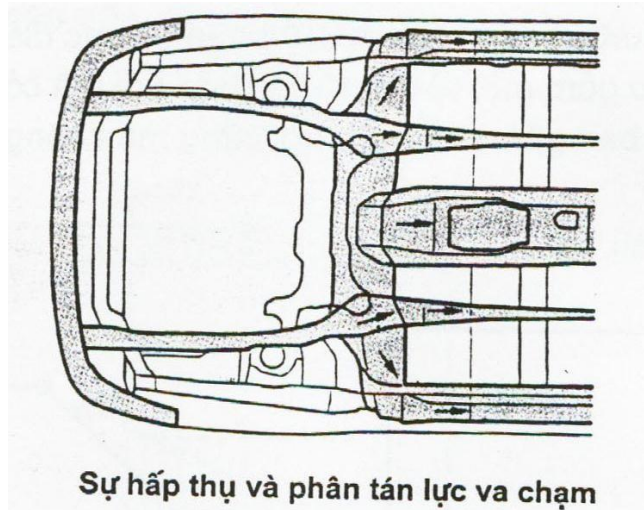
- **Kết cấu Rahmen:** Kết cấu này không bị biến dạng khi có ngoại lực (A) tác dụng. Khi có ngoại lực vượt qua giới hạn bền, kết cấu này bị biến dạng toàn bộ.

- Kết cấu loại Rahmen được dùng làm kết cấu thân xe. Do đó khi có hư hỏng khi va chạm sự biến dạng không xảy ra tại vùng tiếp xúc mà còn ở các vùng khác.

b. Sự hấp thụ va đập.

b1. Kết cấu hấp thụ va đập.

Chức năng chính của kết cấu hấp thụ va đập là hấp thụ một cách hiệu quả lực va đập trên toàn bộ khung xe ngoài phần thân xe dễ bị bẹp phía trước và sau trong trường hợp bị va đập, kết cấu này giữ cho khoang hành khách bị biến dạng ít nhất.

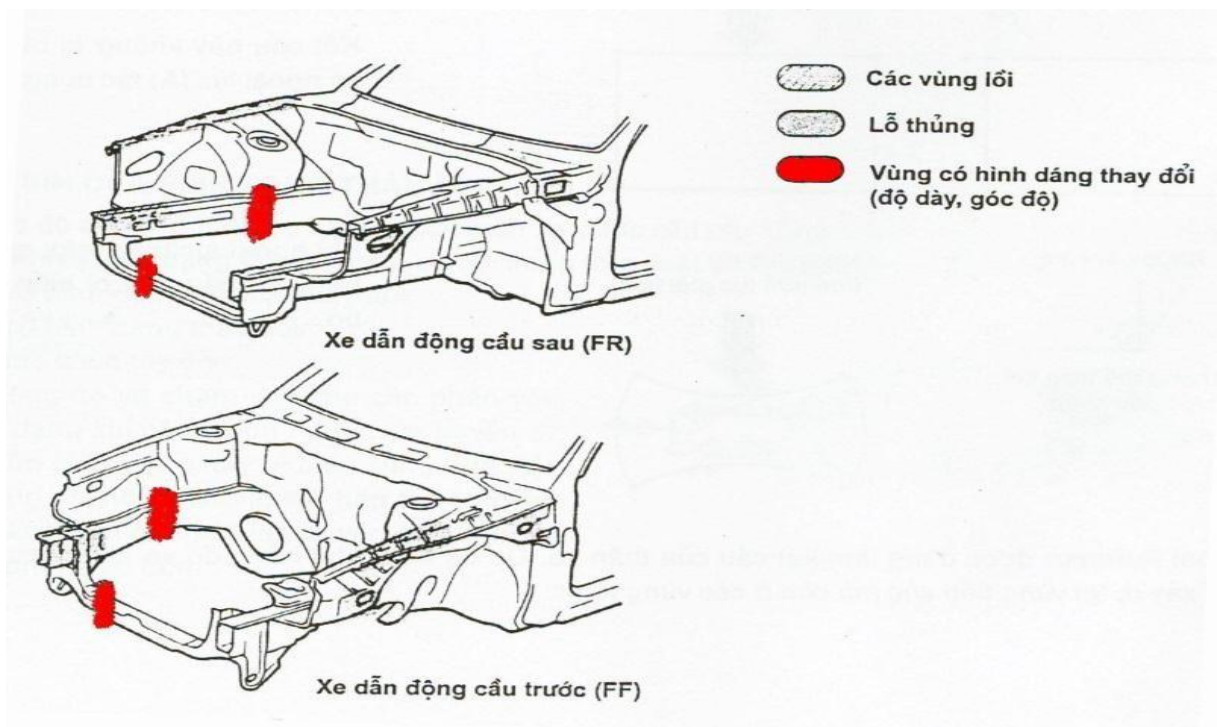


b2. Vùng hấp thụ va đập

Các vùng hấp thụ va đập được áp dụng rộng rãi trong phần trước và sau của thân xe nhằm bảo vệ hành khách tốt hơn.

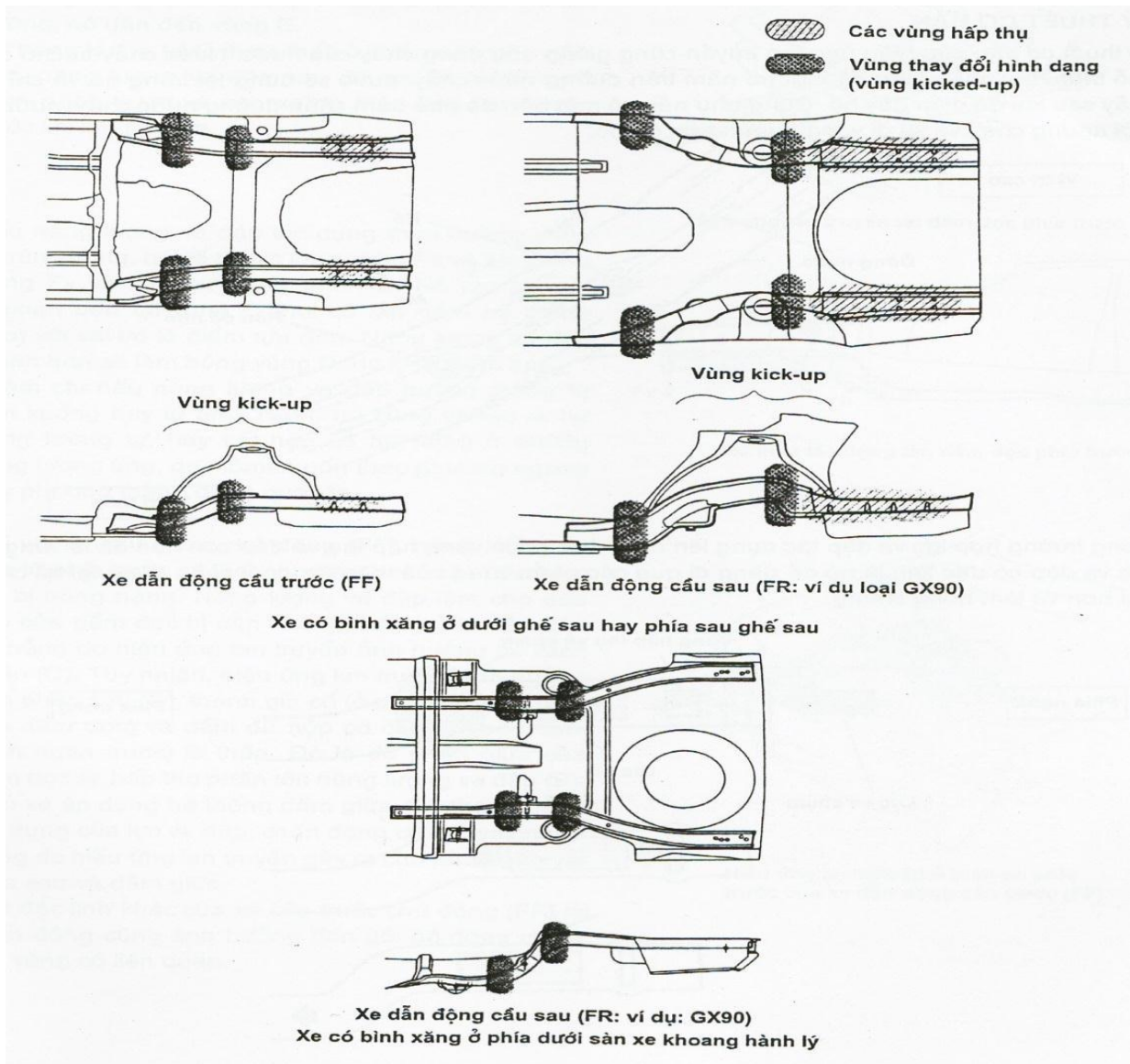
(1) Thân xe trước.

Do tần suất xảy ra va chạm tương đối cao ở phần thân xe trước, vì thế ngoài các dầm dọc phía trước thì thanh gia cố tai xe trong bên trên và các tấm ngăn phía trên ở hai bên được tạo các vùng tập trung ứng suất để hấp thụ năng lượng va đập.



(2) Phần thân xe sau.

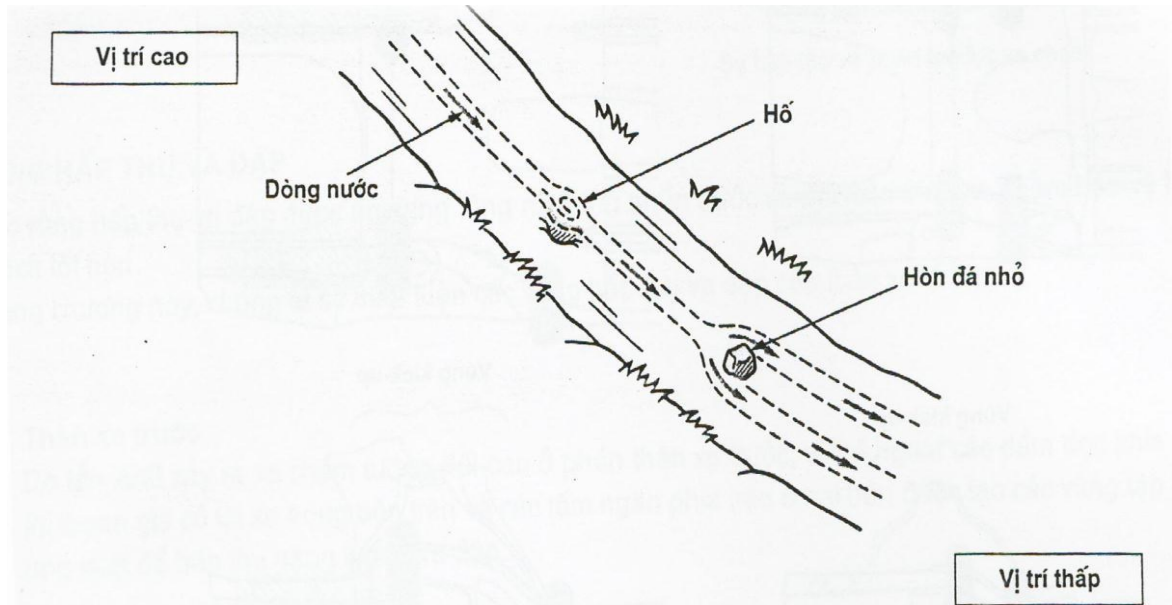
Do sự kết hợp phức tạp của các tấm tai xe sau, sàn xe sau và các dầm được hàn bấm vào nhau, các vùng hấp thụ va đập tương đối khó nhìn thấy ở các phần sau của thân xe, mặc dù tiêu chuẩn áp dụng hấp thụ va đập của các dầm dọc sàn xe sau thay đổi sao cho nó có thể hấp thụ năng lượng va đập mà không làm hỏng bình xăng.



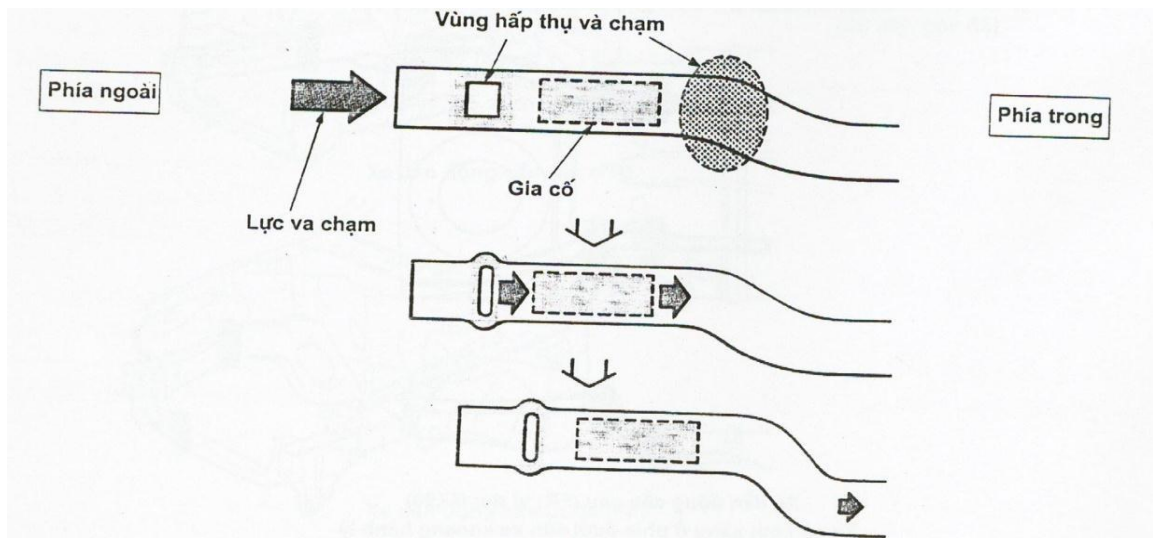
c. Hiệu ứng lan truyền.

c1. Lý thuyết cơ bản.

Lý thuyết cơ bản của hiệu ứng lan truyền cũng giống như dòng nước chảy. Nước chảy từ chỗ cao đến chỗ thấp, tuy nhiên nếu có một hố nằm trên dòng nước chảy, nước sẽ dừng lại trong hố và tiếp tục chảy sau khi đã điền đầy hố. Cũng như nếu có một hòn đá nhỏ nằm chắn đường nước chảy, nước sẽ tạm thời ngưng chảy và sẽ đi vòng quanh hòn đá đó.



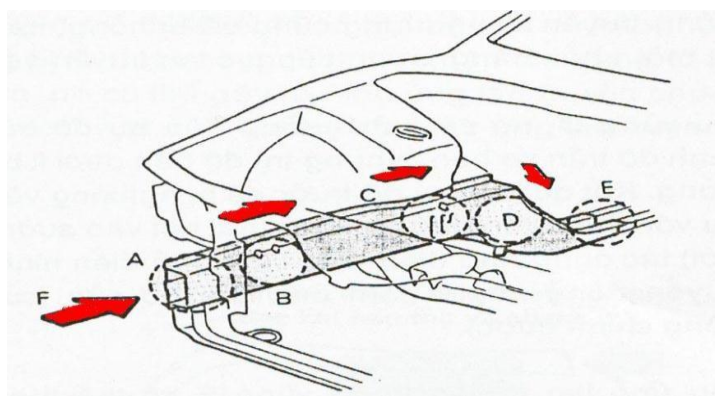
Trong trường hợp lực tác dụng lên dầm dọc, hố là vùng hấp thụ và đập còn hòn đá là vùng gia cố. Lực va đập có đặc tính là nó dễ dàng đi qua các phần cứng của thân xe, cuối cùng dừng lại ở các điểm yếu hơn và làm hỏng chúng.



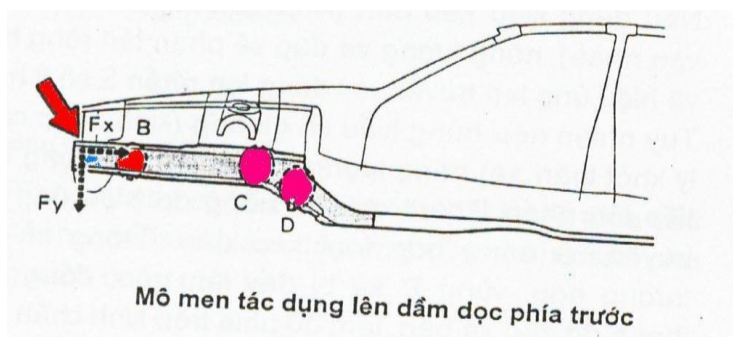
c2. Thân xe trước.

Trên xe cầu sau chủ động (FR), nếu năng lượng chấn động F tác dụng vào đầu A của dầm dọc phía trước, sau khi năng lượng này được hấp thụ bằng các vùng bị hư hỏng A và B, nó cũng sẽ làm hỏng vùng C. Năng lượng sau đó đi qua vùng D và sau đổi hướng, nó dẫn đến vùng E.

Hư hỏng xảy ra vùng D được thấy ở phần đuôi và dầm dọc, năng lượng va đập sau đó được tạo ra hư hỏng ở vách ngăn trước và sàn xe do hiệu ứng lan truyền trước khi lan rộng ra.



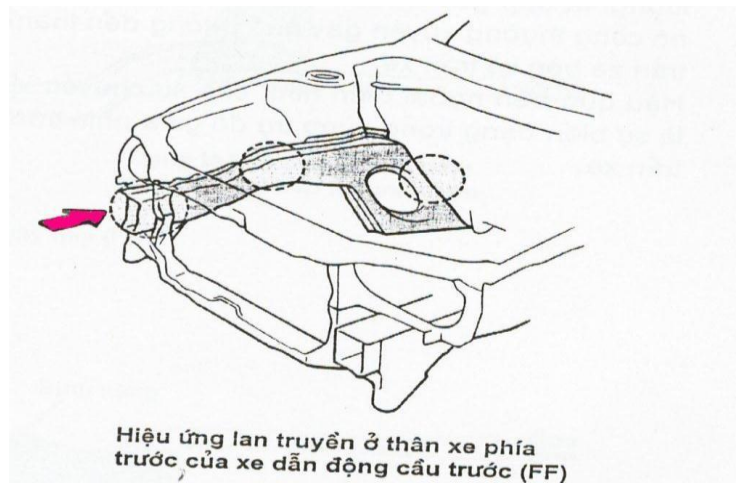
Nếu năng lượng va đập tác dụng theo hướng chéo từ trên xuống, nó sẽ tạo ra lực ngang F_x và lực thẳng đứng F_y và làm hư hỏng phần B. Nó tạo ra một momen uốn tại vùng C (nơi có lắp dầm hệ thống treo) với vai trò là điểm tựa đòn. Năng lượng va đập mạnh hơn sẽ làm hỏng vùng D, do D là điểm tựa. Thậm chí nếu năng lượng va đập hướng thẳng đứng từ trên xuống hay từ phía cạnh, nó sẽ tạo ra hư hỏng tương tự, hay kết hợp cả hư hỏng ở những vùng tương ứng, do momen uốn theo phương ngang hay phương thẳng đứng quá lớn.



Đối với xe cầu trước chủ động (FF) năng lượng va đập từ phía trước sẽ làm cho đầu trước của dầm dọc (A) bị hư hỏng nặng. Năng lượng va đập làm cho đầu sau của dầm

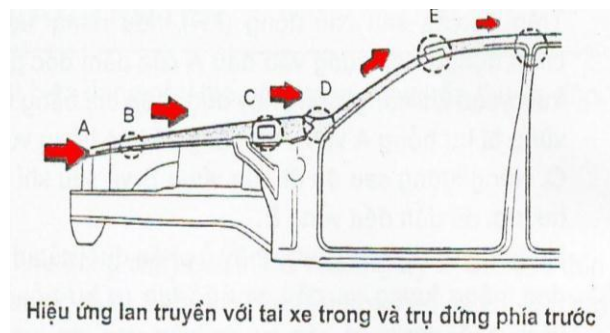
dọc bị oằn xuống, kết quả là dẫn đến hư hỏng do hiệu ứng lan truyền ảnh hưởng tại vách ngăn (C). Tuy nhiên, hiệu ứng lan truyền ảnh hưởng đến phần sau (C), thanh gia cố (ở phía sau bên dưới của dầm dọc) và dầm đỡ hộp cơ cấu lái (bên dưới vách ngăn trước) là thấp. Đó là do phần giữa của dầm dọc sẽ hấp thụ phần lớn năng lượng va đập (B). Nếu xe áp dụng hệ thống dầm giữa, tùy theo hướng tác dụng của lực va đập, chấn động có thể gây ra hư hỏng do hiệu ứng lan truyền gây ra cho phần gắn với phía sau và dầm giữa.

Một đặc tính khác của xe cầu trước chủ động (FF) là chấn động cũng ảnh hưởng đến gối đỡ động cơ và các vùng có liên quan.



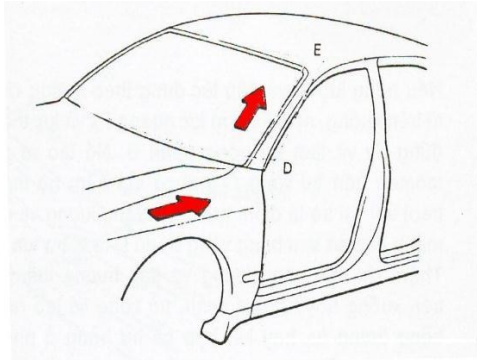
Nếu năng lượng va đập tác dụng trực tiếp vào phần A của tai xe trong, phần yếu hơn B và C dọc theo đường truyền năng lượng cũng sẽ bị hỏng, hấp thụ bớt một phần năng lượng tiếp tục lan truyền về phía sau.

Sau vùng D nó sẽ ảnh hưởng đến trụ đỡ trên và thanh đỡ trần xe bên. Những trụ đỡ bên dưới ít bị ảnh hưởng. Kết quả là, trụ đỡ trước bị nghiêng về phía sau với phần bên dưới của nó (nơi nối vào sườn bên dưới) tác dụng như điểm tựa. Hậu quả điển hình của chuyển động này là làm mất khe hở cửa (cửa sẽ không chỉnh được).



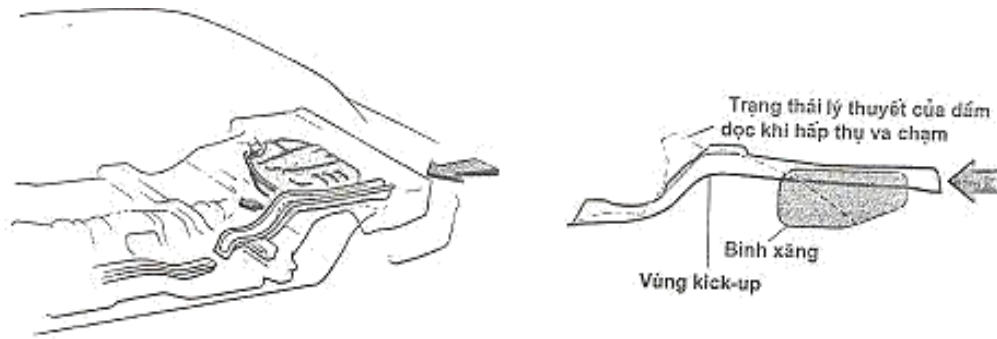
Hiệu ứng lan truyền vùng E có thể thay đổi theo phương pháp được dùng để gắn kính chắn gió. Nếu dùng kiểu keo dán (kính và thân xe được dán vào nhau), năng lượng va đập sẽ phân tán rộng hơn và hiệu ứng lan truyền tác dụng lên phần E sẽ ít hơn. Tuy nhiên nếu dùng kiểu có gioăng (kính được cách ly khỏi thân xe) năng lượng va đập sẽ tác dụng trực tiếp lên trực tiếp lên phần E làm cho hư hỏng do hiệu ứng lan truyền sẽ nặng hơn loại keo dán. Trong cả hai trường hợp, vùng E bị đẩy lên trên, đồng thời thanh đỡ trần xe bên , tấm đỡ phía trên kính chắn gió, trần xe tất cả đều bị đẩy lên trên. Do đó nếu năng lượng va đập gây ra bất kỳ hư hỏng nào ở phần E nó cũng thường xuyên gây ảnh hưởng đến thanh đỡ trần xe bên và trần xe.

Hậu quả bên ngoài điển hình của sự chuyển vị này là sự biến dạng trong vùng trụ đỡ giữa phía trên của trần xe.



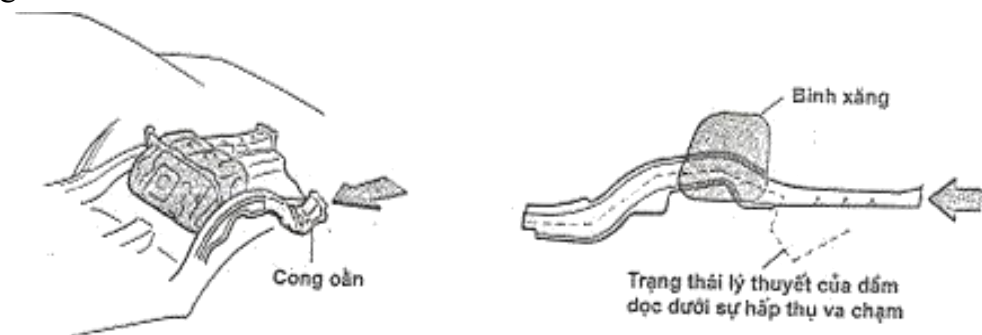
c3. Thân xe sau.

Đối với những xe cầu sau chủ động thông thường (FR) mà có bình nhiên liệu ở phía sau, dầm dọc của sàn sau được chế tạo với độ cứng vững ca, vùng kick-up được thiết kế để có thể oằn lại và hấp thụ bất kỳ chấn động nào nhằm tránh cho bình nhiên liệu không bị dò rỉ khi năng lượng va đập tác dụng từ phía sau đến dầm dọc sàn xe sau. Nếu năng lượng va đập lớn, nó có thể gây ra hiệu ứng lan truyền cho sàn xe giữa hay thậm trí sàn xe trước. Những vùng khác mà có thể bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng lan truyền đó là dầm ngang, sàn xe sau và tai xe sau.

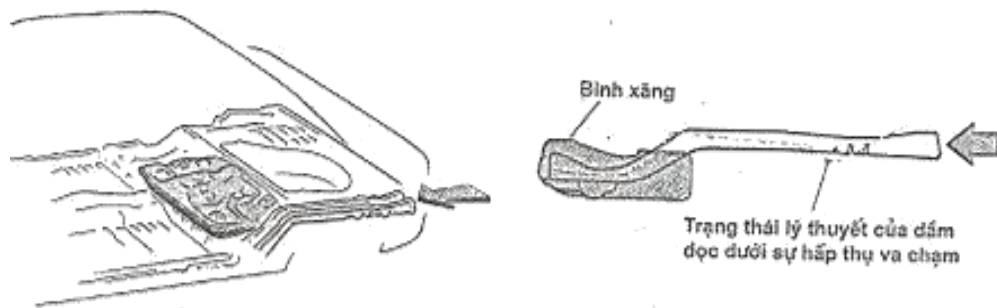


Xe dẫn động cầu sau thông thường (FR)

Các xe cầu sau chủ động (FR) và cầu trước chủ động (FF) ngày nay có bình nhiên liệu đặt lùi về phía cầu sau, và phần phía sau của dầm dọc sàn xe sau có các đặng để làm giảm độ cứng của chúng sao cho chúng có thể hấp thụ tốt hơn bất kỳ chấn động nào bằng cách cong oằn lại.



Xe dẫn động cầu sau ngày nay (FR)



Xe dẫn động cầu trước (FF)

Năng lượng va đập trên tai xe sau làm hư hỏng phần tiếp xúc và sau đó lan truyền đến phần bên dưới của trụ đỡ sau. Cả phần tai xe sau cùng dịch chuyển về phía trước, không để lại bất kỳ hư hỏng nào giữa tai sau và cửa sau. Nếu năng lượng va đập lớn, cửa sau có thể bị đẩy về phía trước là hư hỏng trụ giữa và hư hỏng có thể phát triển đến trụ

trước và cửa trước. Hư hỏng trên cửa xe sẽ tập trung vào phần mép ở phía trước và sau của tấm ốp ngoài và vùng khóa cửa của tấm ốp trong. Nếu trụ đỡ bị hỏng, triệu chứng điển hình là cửa đóng không khít.

Một đường lan truyền khác của hiệu ứng lan truyền có thể là qua trụ đỡ sau đến thanh đỡ trần xe bên. Trong trường hợp này, phía sau của thanh đỡ trần xe bên sẽ bị đẩy lên trên, làm cho khe hở giữa nó và trần cửa trở lên rộng hơn về phía sau. Sau đó, vùng nối giữa trần xe và tai xe sau bị biến dạng, kết quả là làm biến dạng trần xe phía trên trụ giữa.

