



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC
BỘ MÔN Ô TÔ VÀ XE CHUYÊN DỤNG

KẾT CẤU KHUNG VỎ Ô TÔ

KHUNG VỎ Ô TÔ

1. Khái quát

- Khung xe là bộ phận chịu tải trọng của vỏ xe, người và hàng trên xe, do đó nó phải có độ bền chịu được tải trọng động và rung lắc từ mặt đường truyền lên khi xe chuyển động.
- Vỏ xe là bộ phận chứa người và hàng bên trong nên ngoài việc đảm bảo tính thoải mái cho người lái xe nó còn phải đảm bảo tính an toàn khi có va chạm xảy ra.

KHUNG VỎ Ô TÔ

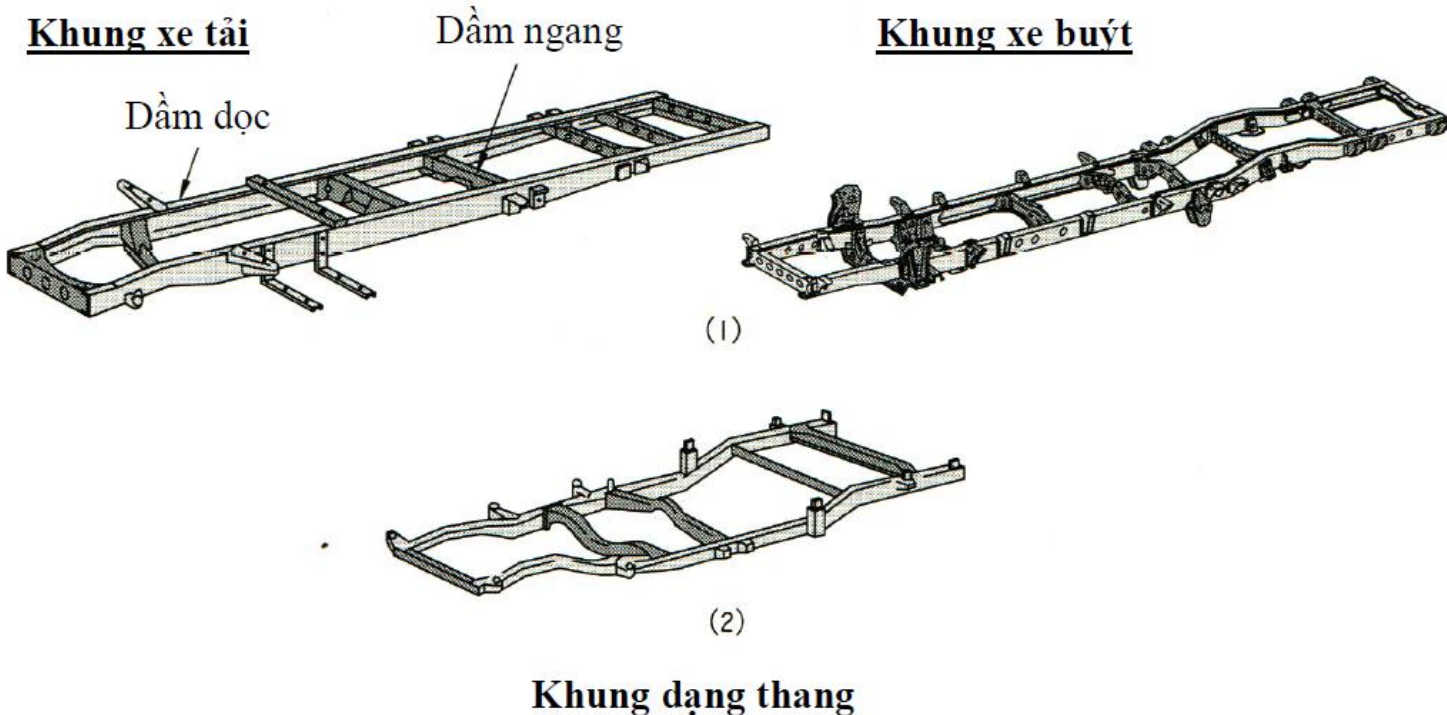
2. Yêu cầu đối với khung vỏ xe

- Độ bền và cứng vững
- An toàn (tích cực và thụ động)
- Tin cậy
- Dễ dàng tháo lắp, sửa chữa, bảo dưỡng

KHUNG VỎ Ô TÔ

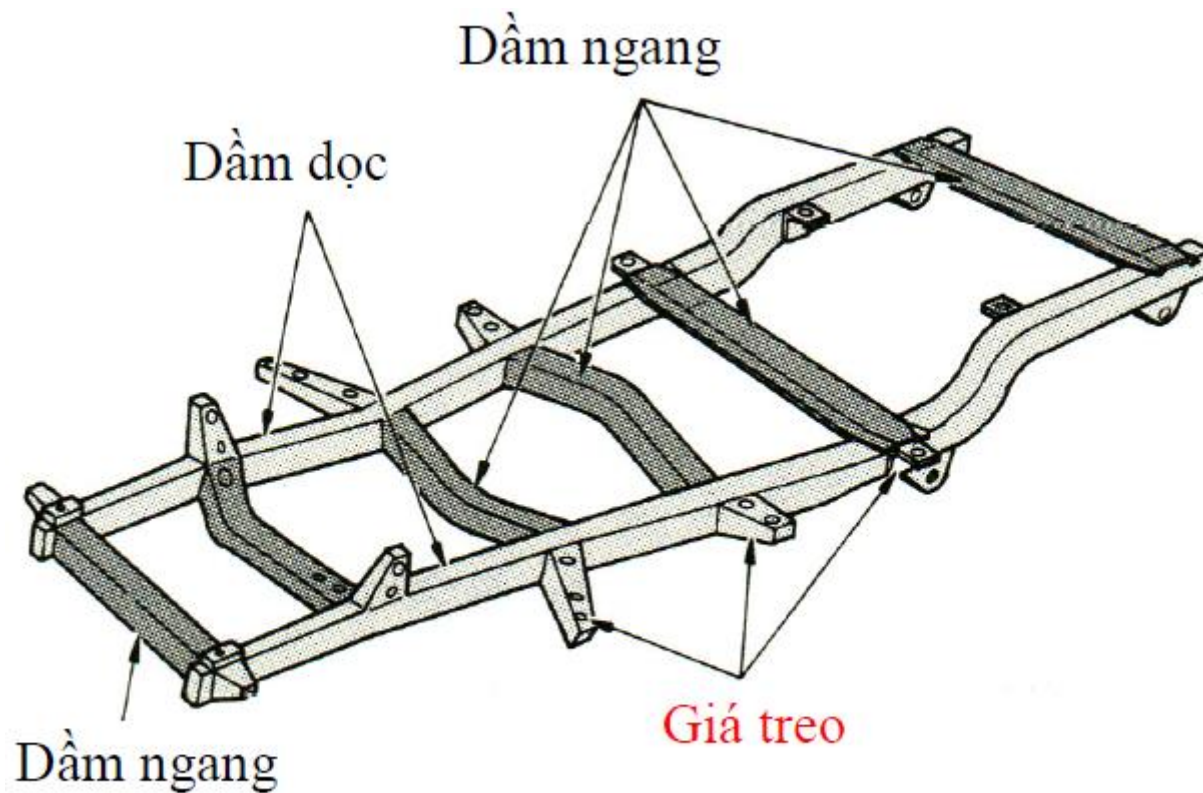
3. Cấu tạo và chức năng

3.1 Khung: Khung là bộ phận xương cốt cơ bản cấu thành nên ô tô, trên đó lắp các hệ thống như động cơ, hệ thống truyền lực, hệ thống treo... Ở xe con, hầu hết có cấu tạo: không có khung độc lập, khung và vỏ liền với nhau tạo thành một kết cấu thống nhất.



KHUNG VỎ Ô TÔ

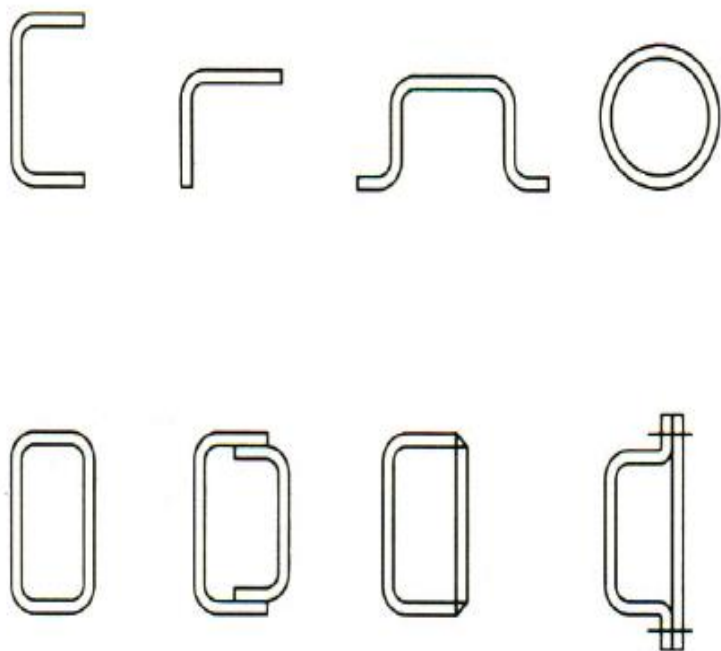
Các thành phần của khung



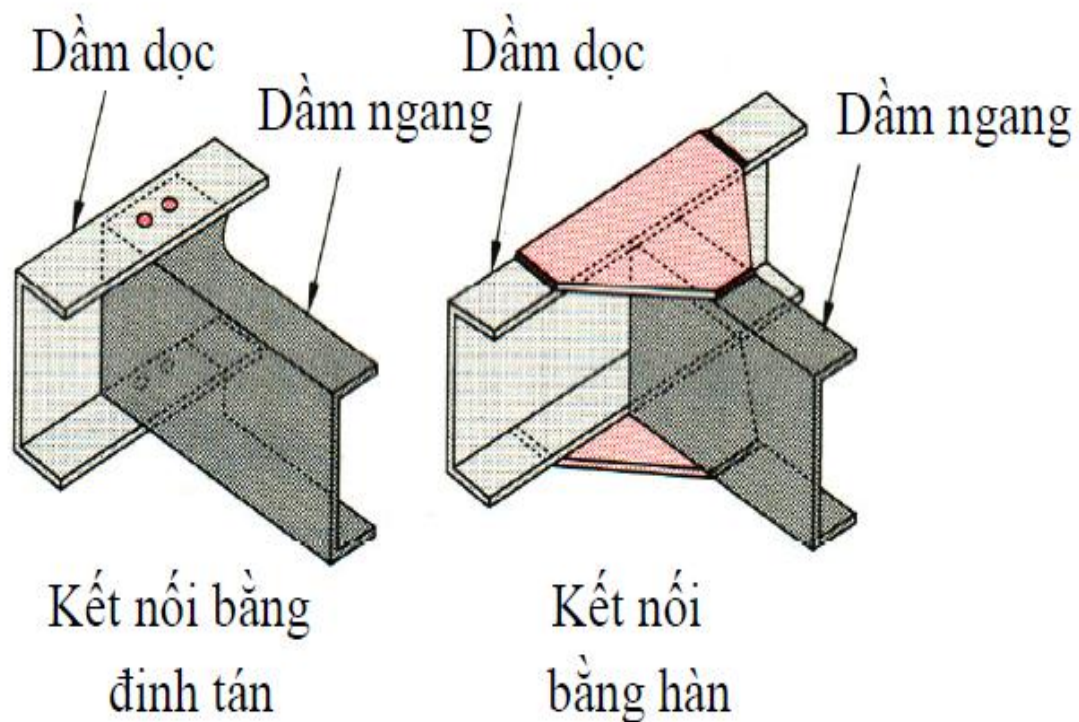
Khung cho xe tải nhỏ

KHUNG VỎ Ô TÔ

Các dạng tiết diện dầm và cách kết nối



Hình dạng mặt cắt các dầm

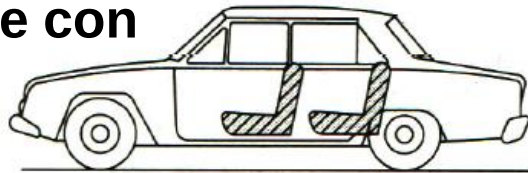


Phương pháp kết nối các dầm

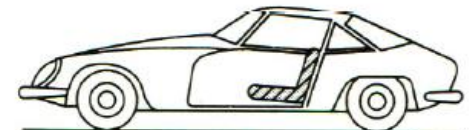
KHUNG VỎ Ô TÔ

3.2 Vỏ: Vỏ xe có các hình dạng khác nhau tùy theo mục đích sử dụng của nó như chở ít người, chở nhiều người, chở hàng...và nó được yêu cầu phải hấp thụ được năng lượng va đập và khoang có người ngồi phải có độ cứng chịu được va đập đó trong trường hợp chẳng may có sự đâm.

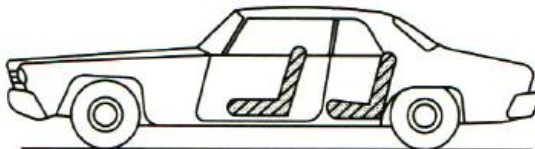
3.2.1 Vỏ xe con



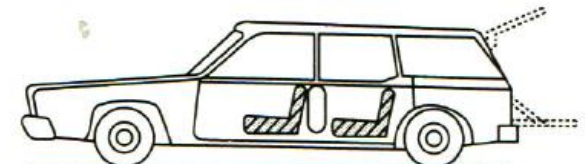
Sedan



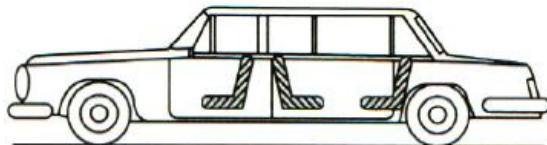
Coupe



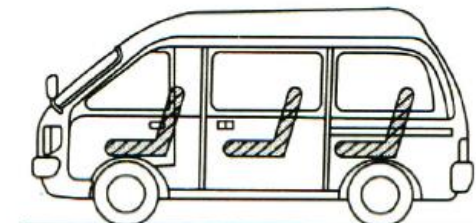
Hard Top



Station Wagon



Limuzin

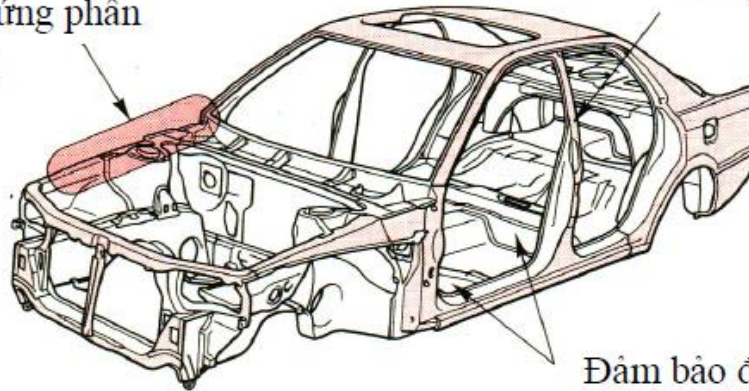


Truck Station Wagon

KHUNG VỎ Ô TÔ

Vỏ xe chịu tải bao kín

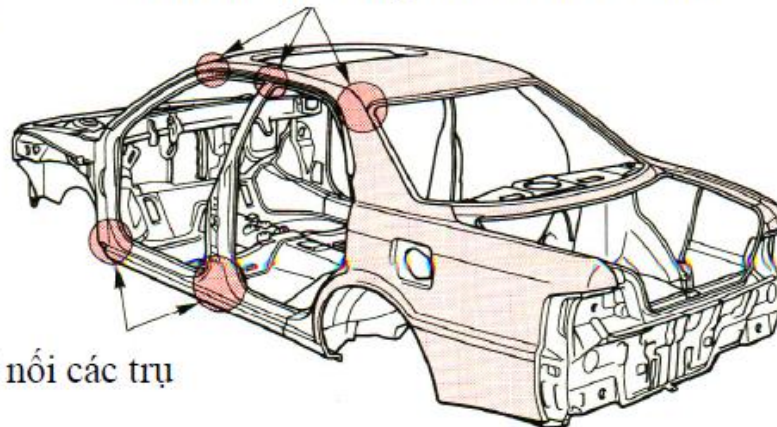
Nâng cao độ cứng phần
bắt giằng chân



Nâng cao độ cứng trụ trung tâm

Đảm bảo độ cứng phần sàn

Đảm bảo độ cứng nơi kết nối các trụ



Đảm bảo độ cứng nơi kết nối các trụ

KHUNG VỎ Ô TÔ

Vỏ xe chịu tải bao kín

Vỏ chịu tải bao kín có hình dạng giống vỏ trứng, độ cứng được nâng cao do có kết cấu liền thể, đồng thời áp dụng việc bo tròn các góc cạnh của vỏ cũng nâng cao khả năng chịu lực của vỏ. Vỏ chịu tải bao cứng có các đặc trưng sau:

- i) Độ cứng chống xoắn và chống uốn cao do cấu tạo liền thể.
- ii) Trọng lượng xe giảm được nhiều do bản thân vỏ xe đã đảm nhận vai trò của khung xe.
- iii) Về mặt cấu tạo, có thể hạ thấp sàn xe và làm rộng khoang chứa người.

Ngược lại với những ưu điểm trên, vỏ chịu tải bao kín có nhược điểm là dễ bị nứt, rách khi có tải trọng tập trung tại một vị trí. Gầm xe là nơi có nhiều ngoại lực tác dụng cục bộ nên các chi tiết như sàn xe, khung kính chắn gió, dầm dọc cần phải có cường độ chịu lực đủ lớn. Đặc biệt, dưới vỏ cần có kết cấu khung phụ.

Ngoài ra, vỏ chịu tải bao kín còn có các nhược điểm sau:

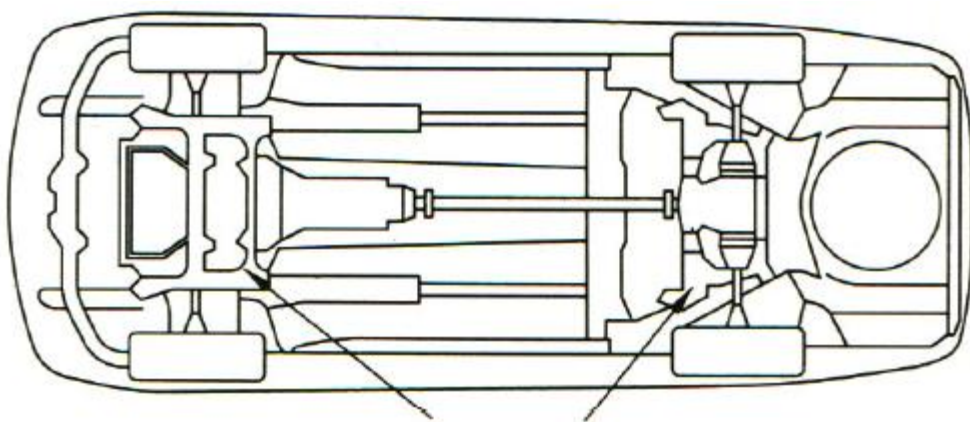
- i) Dễ truyền rung động từ hệ thống treo, tiếng ồn từ động cơ vào bên trong nên cần phải có giải pháp cách âm, chống rung.
- ii) Trong trường hợp bị hỏng do va chạm, kết cấu trở nên phức tạp và khó sửa chữa.

KHUNG VỎ Ô TÔ

Kết cấu an toàn của vỏ xe

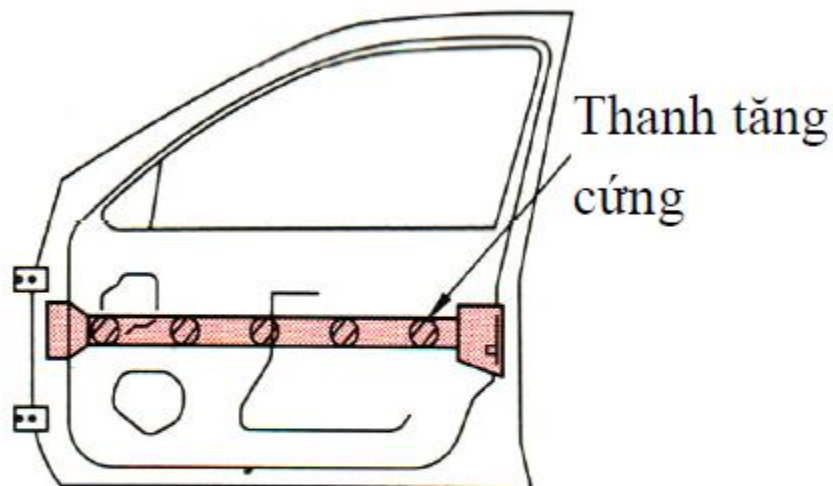
Vỏ xe có cấu tạo an toàn sao cho có thể hấp thụ hiệu quả năng lượng va chạm và phân tán hiệu quả năng lượng này đến phần xương xe, hạn chế tối đa biến dạng của cabin.

Tại đây sẽ trình bày cấu tạo hấp thụ năng lượng đâm va chính diện và đâm va ngang



Khung phụ

Vỏ có khung phụ



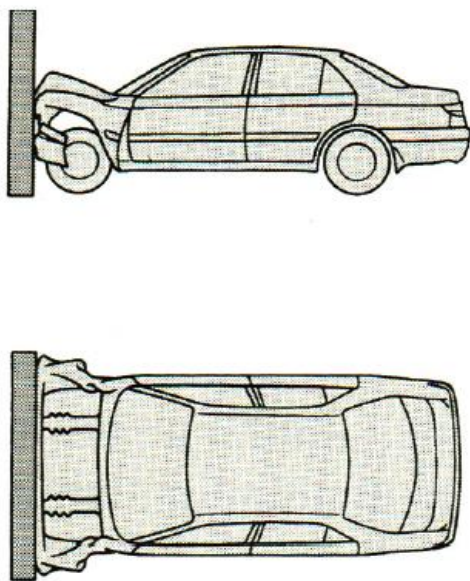
Cánh cửa trước

Thanh tăng cứng của cửa

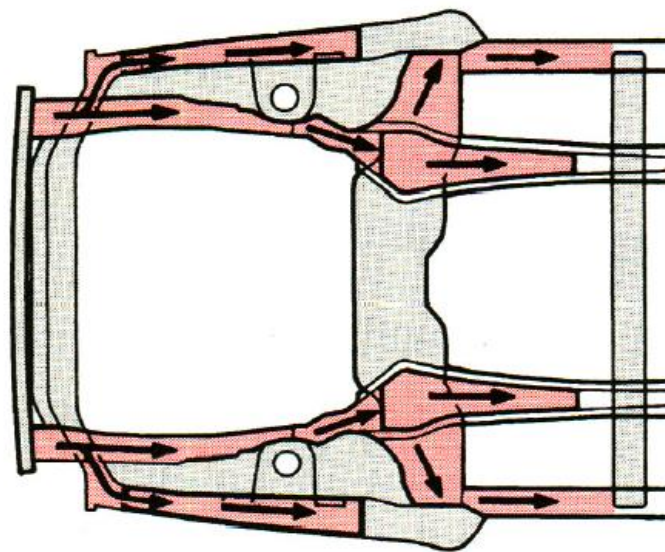
KHUNG VỎ Ô TÔ

Cấu tạo hấp thụ năng lượng đâm va chính diện (clip)

Như hình bên dưới, phần đầu xe sẽ hấp thụ trong phạm vi có thể năng lượng đâm va chính diện, phần còn lại không hấp thụ được sẽ phân tán xuống các phần khác của vỏ theo chiều mũi tên để làm giảm năng lượng và đập tác dụng lên vỏ xe theo phương dọc. Điều đặc biệt không thể thiếu được trong kết cấu an toàn là phải đảm bảo được cường độ chịu lực của khoang chứa người, do đó các thanh hỗ trợ phân tán năng lượng (thanh tăng cứng) được bố trí thích hợp và có cấu tạo làm cho phần trước dễ phá hủy để hấp thụ hiệu quả năng lượng.



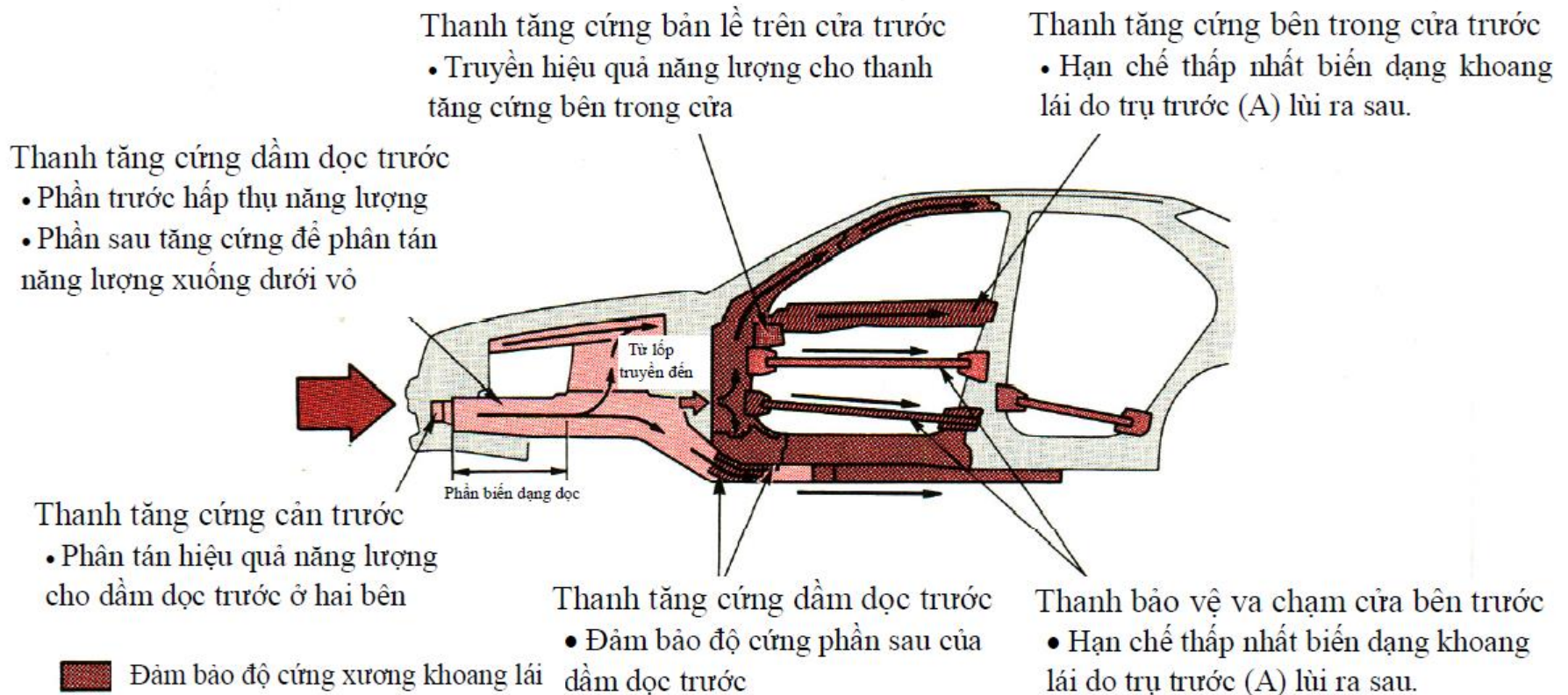
Đâm va chính diện



Phân tán năng lượng đâm va chính diện

KHUNG VỎ Ô TÔ

Cấu tạo hấp thụ năng lượng đâm va chính diện

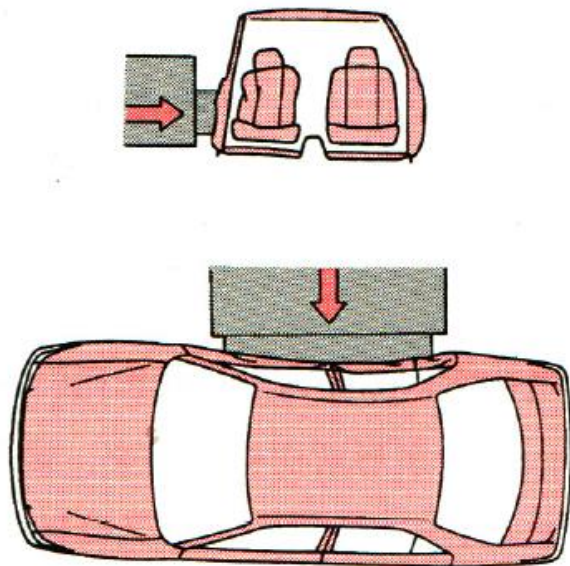


Tác dụng của các thanh tăng cứng

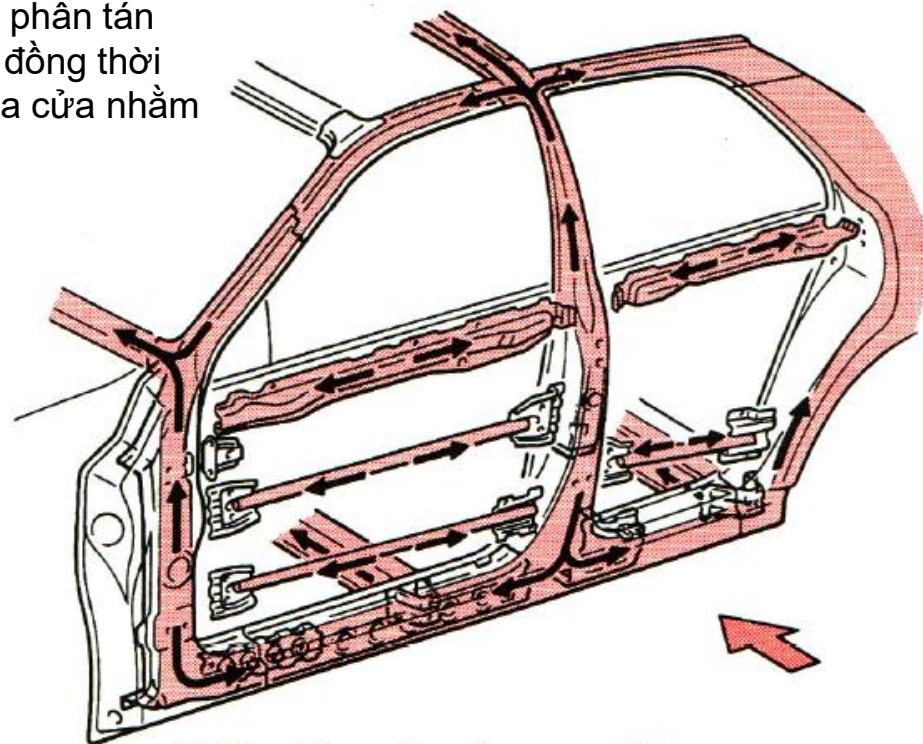
KHUNG VỎ Ô TÔ

Cấu tạo hấp thụ năng lượng đâm va ngang (clip)

Hình bên thể hiện trạng thái khoang cabin khi bị đâm va ngang, khác với đâm va chính diện, các phần bị bẹp dẹt ít hơn nên các thanh tăng cứng được làm to hơn để phân tán hiệu quả năng lượng và chạm theo chiều mũi tên, đồng thời sử dụng các vật liệu hấp thụ và đập ở mặt sau của cửa nhằm bảo vệ không gian chứa người bên trong.



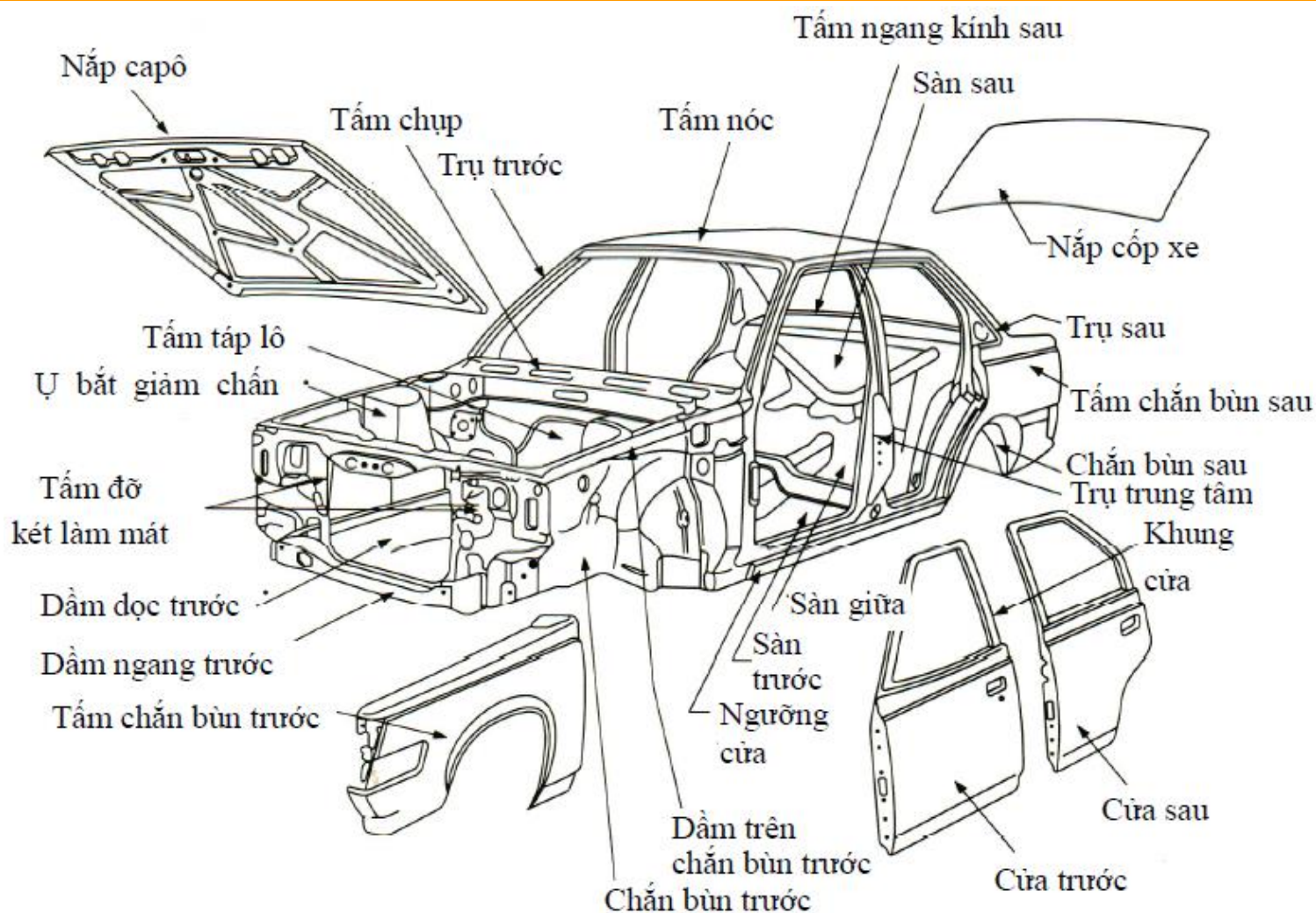
Khi đâm va ngang



Phân tán năng lượng đâm va ngang

KHUNG VỎ Ô TÔ

Tên gọi
các thành
phần cơ
bản



KHUNG VỎ Ô TÔ

Chi tiết chức năng

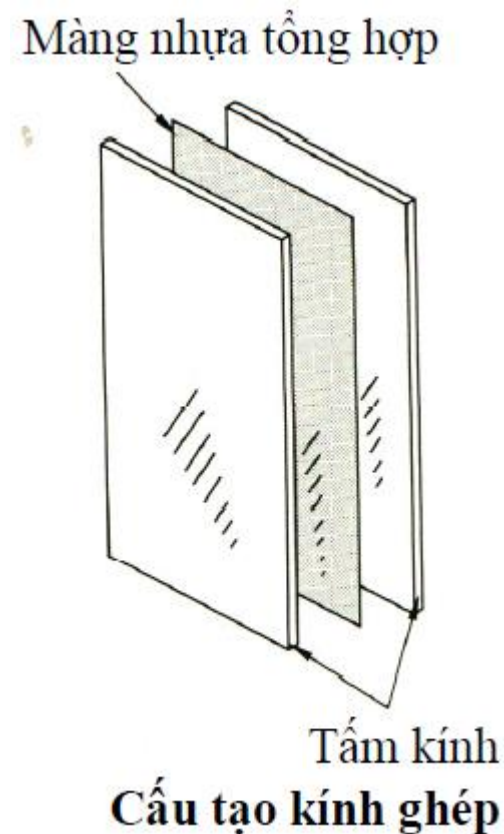
Kính chắn gió

Kính chắn gió ô tô sử dụng các loại kính an toàn, bao gồm các loại: kính ghép, kính cường hóa, kính cường hóa cục bộ.

Kính ghép có cấu tạo như hình bên, được ghép bởi ít nhất 2 tấm kính, giữa chúng là màng nhựa tổng hợp. Với cấu tạo như vậy, khi bị vỡ các mảnh vỡ không bị bắn tung ra và vẫn đảm bảo được thị trường quan sát.

Kính cường hóa là kính được xử lý làm lạnh nhanh để tăng độ cứng, nên khi vỡ sẽ tạo thành mảnh vụn nhỏ và giảm bớt nguy hiểm. Kính cường hóa có độ cứng gấp 4 ~ 5 lần kính thông thường ở áp suất thường và chịu được va đập do viên bi rơi tạo ra gấp 6 ~ 9 lần.

Kính cường hóa cục bộ là kính được xử lý để các mảnh vỡ của phần thị trường quan sát to hơn đảm bảo thị trường quan sát cho người lái xe trong trường hợp kính bị vỡ.

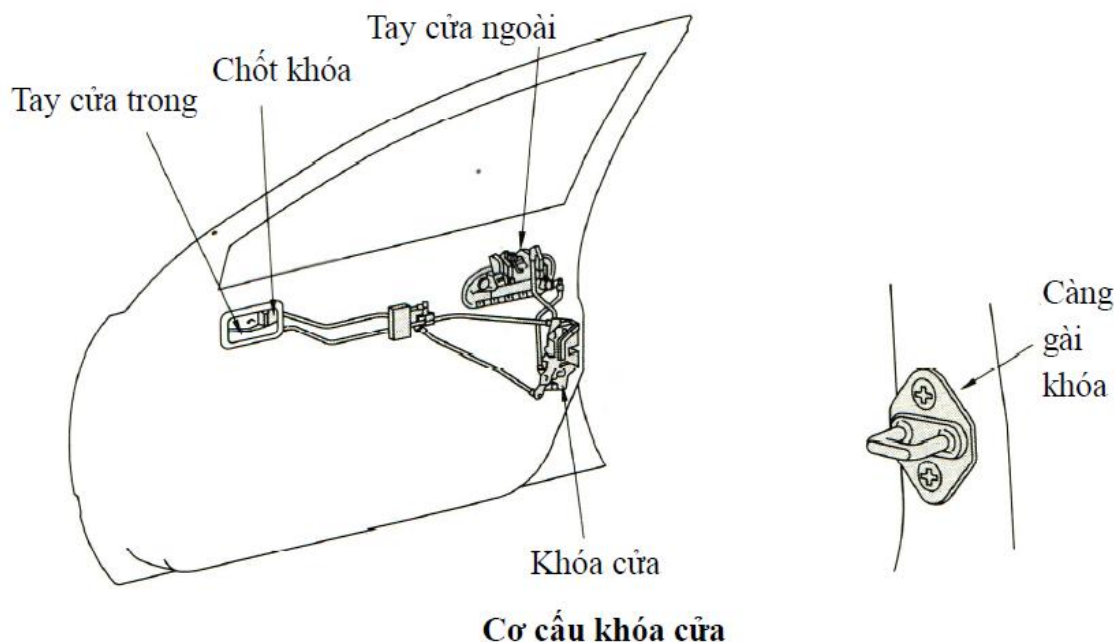


KHUNG VỎ Ô TÔ

Chi tiết chức năng

Cơ cấu khóa cửa là cơ cấu giữ cửa cố định một cách chắc chắn bằng cách cài khóa cửa với còng gài khóa cố định trên vỏ xe, nó đóng mở được nhờ tay cửa và chốt khóa.

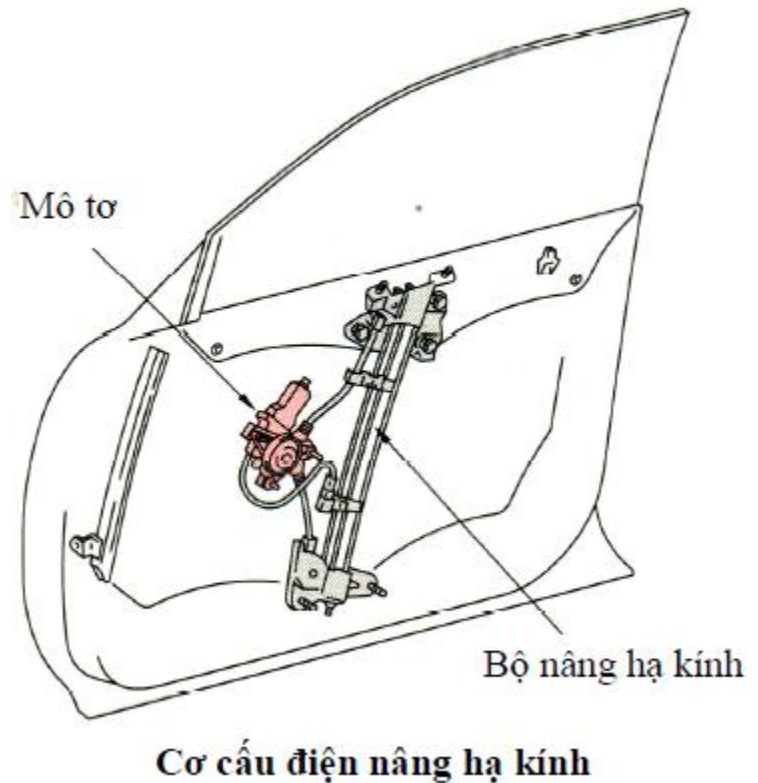
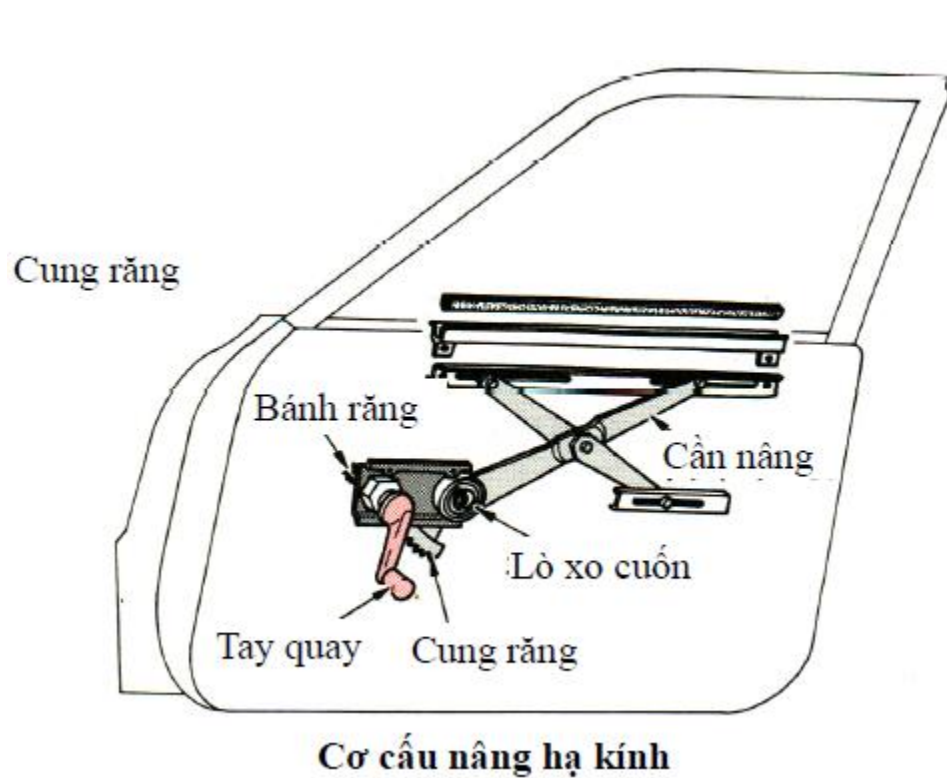
Những năm gần đây, để đảm bảo an toàn cho người trong xe và nâng cao tính thuận tiện đóng mở cửa, đã có các cơ cấu khóa cửa với tính năng tự động chốt khóa tất cả các cửa khi xe đạt đến tốc độ quy định và tự động mở chốt khi bị đâm va.



KHUNG VỎ Ô TÔ

Chi tiết chức năng

Cơ cấu nâng hạ kính



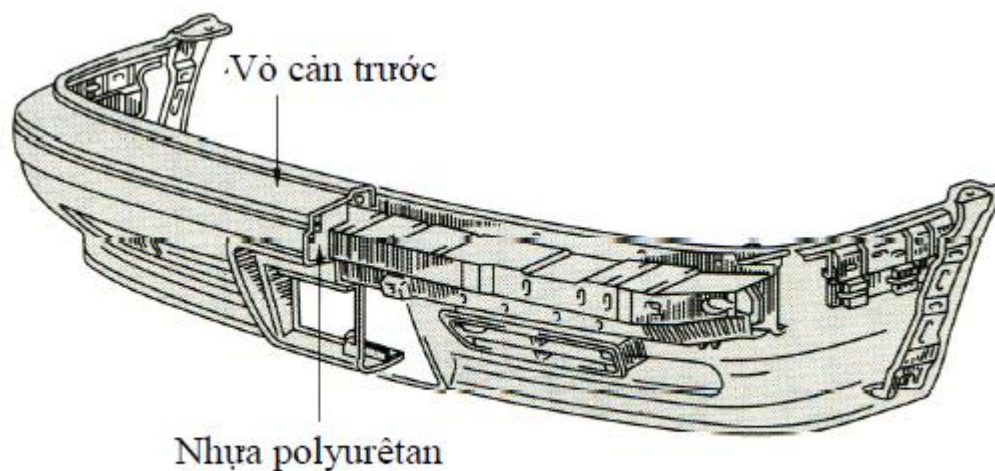
KHUNG VỎ Ô TÔ

Chi tiết chức năng

Cản là chi tiết bảo vệ lắp ở nơi xa nhất ở đầu xe và nơi xa nhất ở đuôi xe nhằm mục đích giảm nhẹ những tổn hại cho vỏ xe khi có va chạm nhỏ.

Những năm gần đây, đã có các cản sử dụng vật liệu hấp thụ năng lượng và đập nâng cao tính an toàn cho xe, có các cản có hình dạng tạo sự liền khối với vỏ xe hay các cản có tính đến đặc tính khí cản động học.

Theo vật liệu có cản bằng nhựa và cản bằng thép, các cản bằng nhựa gần đây cũng được tái chế.



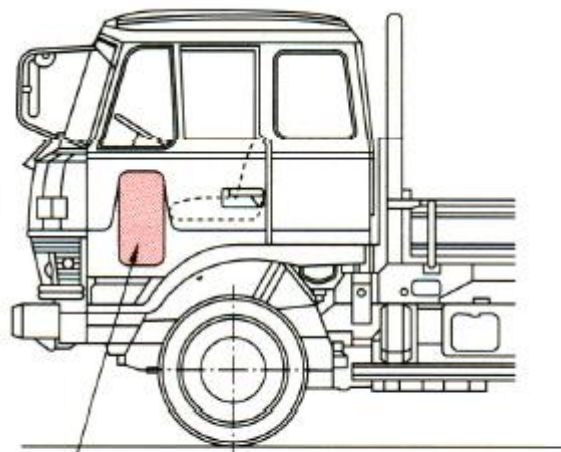
Cản trước có vật liệu hấp thụ va chạm

KHUNG VỎ Ô TÔ

3.2.2 Vỏ xe tải: Vỏ của xe tải được chia thành 2 phần lớn là cabin và thùng xe, các chi tiết này đều được gắn vào khung xe. Cabin có loại đầu bằng như hình dưới và loại đầu mui. Gần đây, cửa bên phải cabin của những xe tải nặng đều có những ô cửa nhỏ ở phía dưới như trong hình để tăng thị trường quan sát.

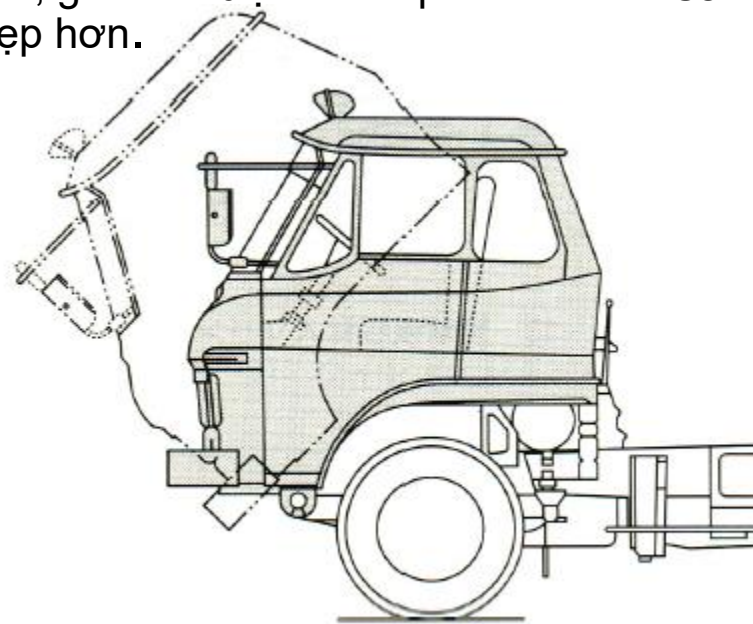
Cabin đầu bằng là loại cabin đặt bên trên động cơ, khi bảo dưỡng sửa chữa cabin thường có cấu tạo để lật nghiêng về phía trước.

Cabin đầu mui là cabin có mui đậy khoang động cơ, ghế lái được bố trí phía sau mui so với loại đầu bằng loại này có thị trường quan sát hẹp hơn.



Cửa sổ

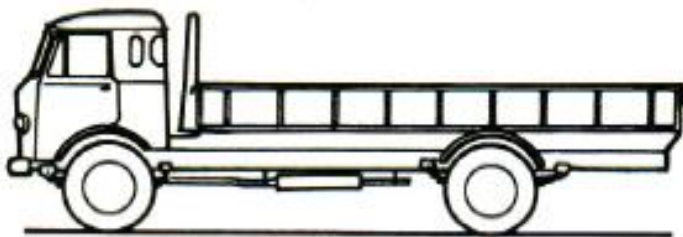
Cabin đầu bằng



Cabin lật

KHUNG VỎ Ô TÔ

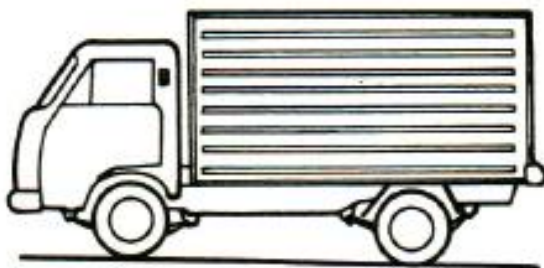
Các loại thùng xe tải



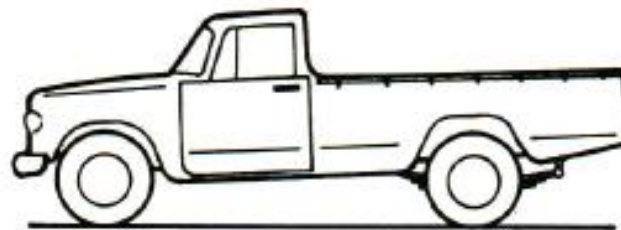
Thùng xe thông dụng



Thùng xe wagon



Thùng xe van

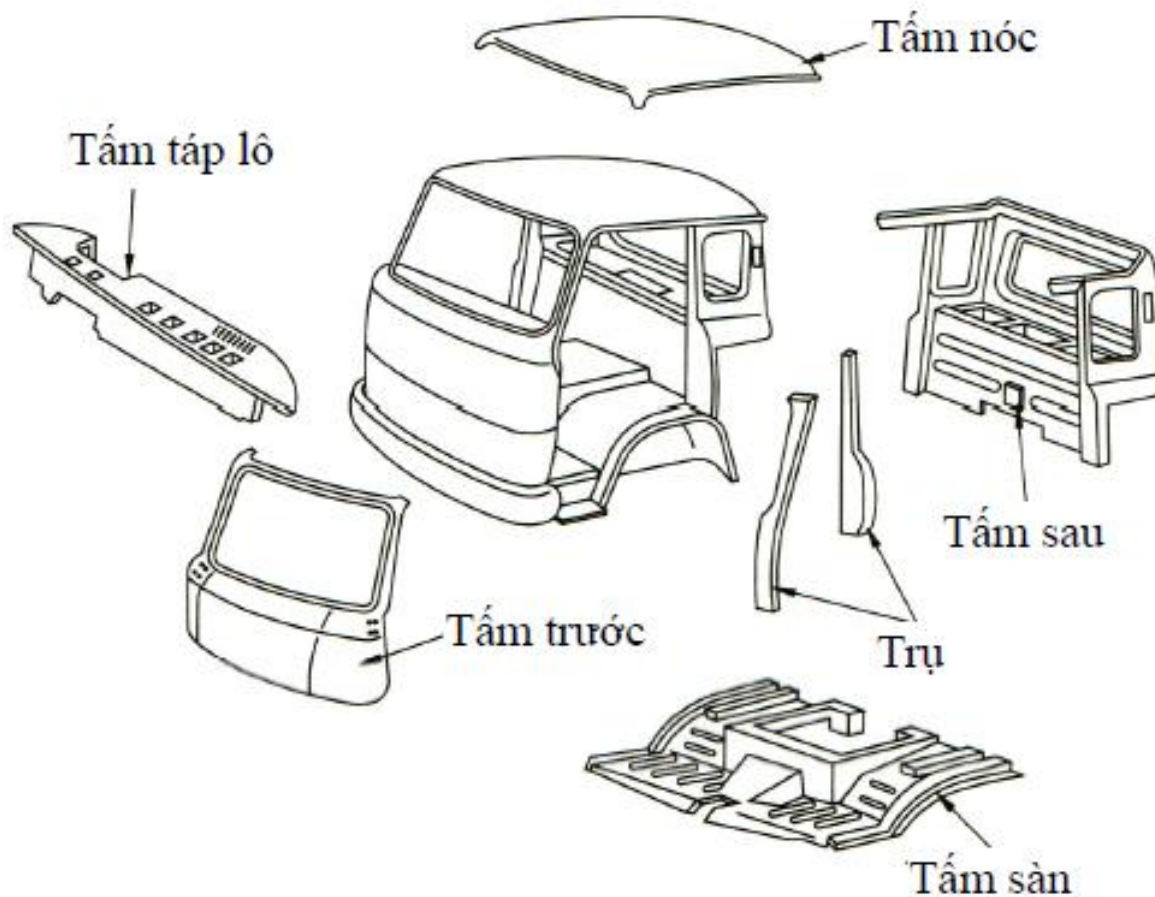


Thùng xe pick up

Các loại thùng xe

KHUNG VỎ Ô TÔ

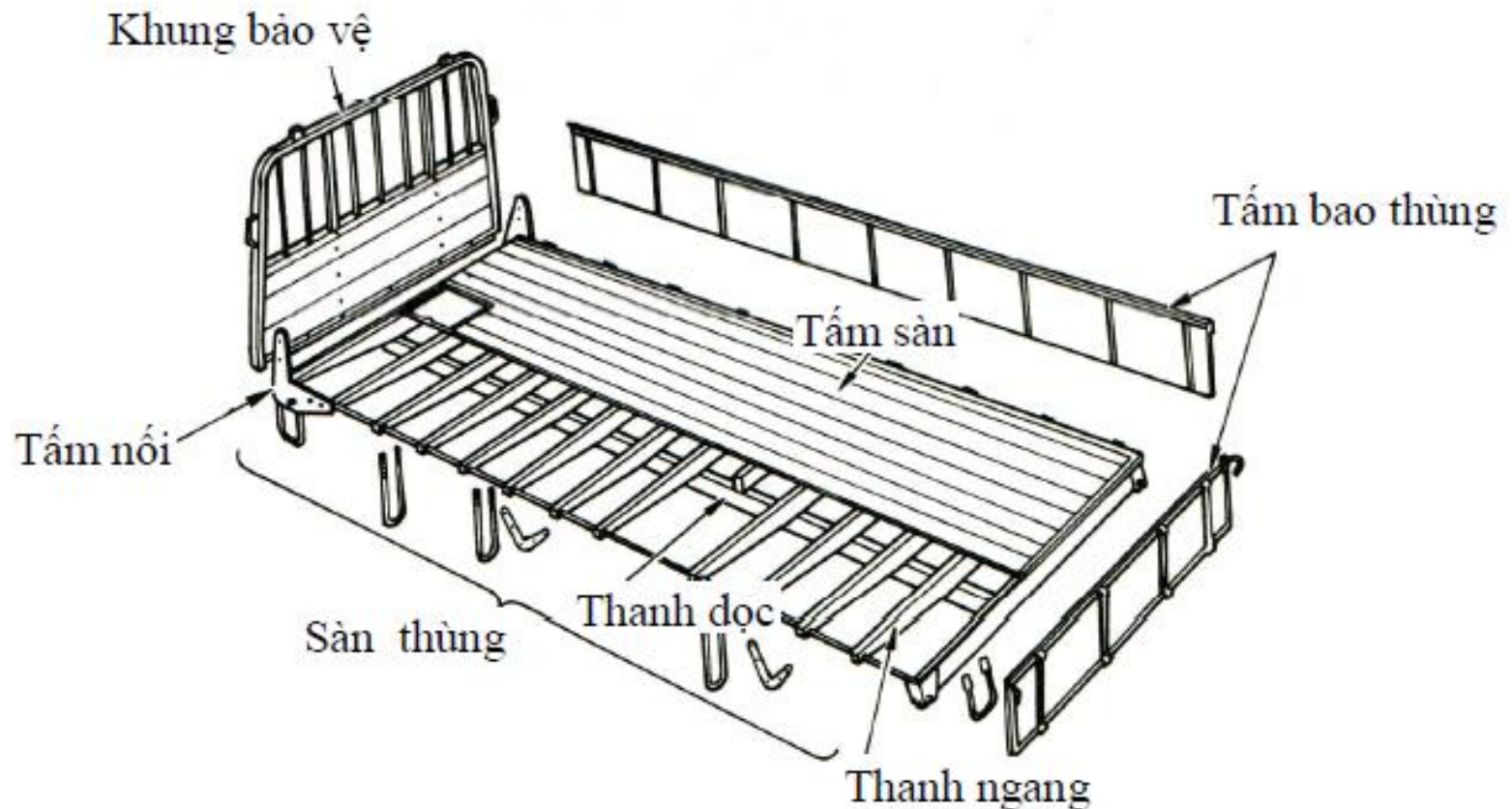
Tên/các bộ phận cabin đầu bằng



KHUNG VỎ Ô TÔ

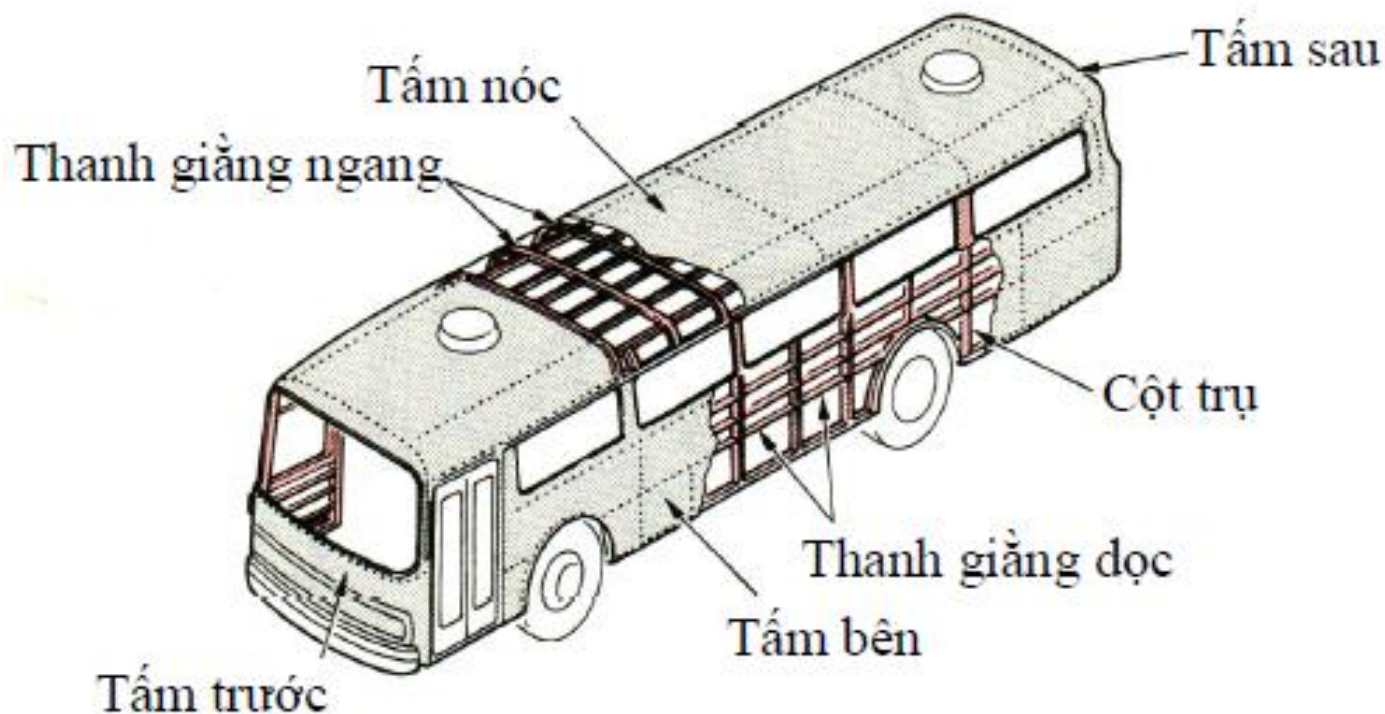
Thùng hàng thông dụng

Thùng xe tải thông thường có hai loại: sàn cao và sàn thấp. Loại sàn cao thường dùng kết hợp thép và gỗ, còn loại sàn thấp hầu hết chỉ dùng vật liệu thép.



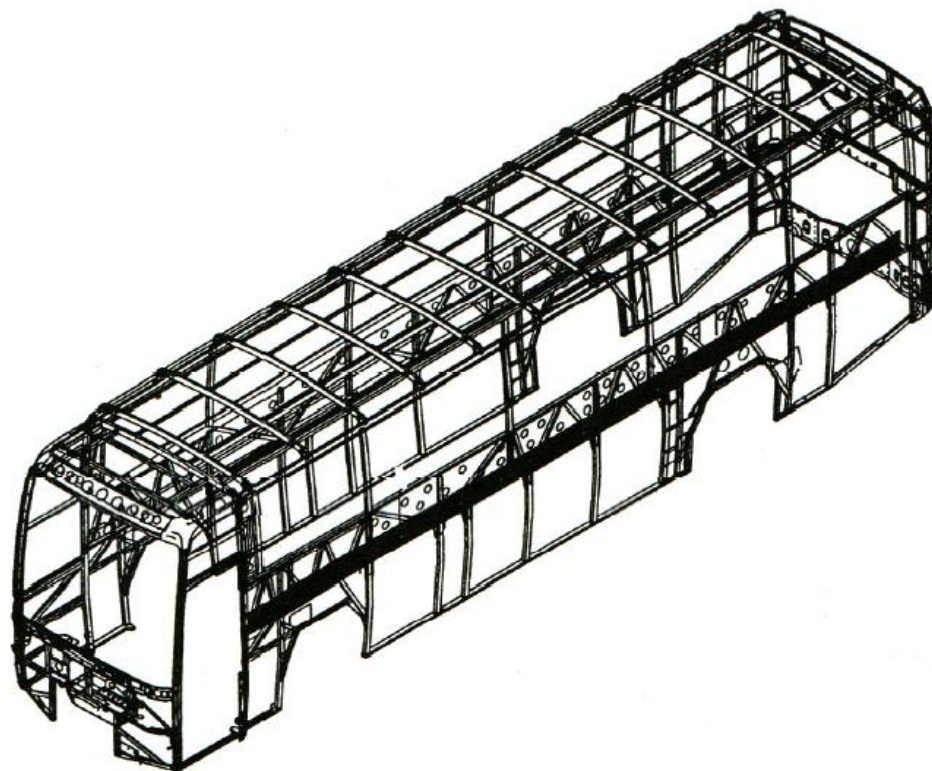
KHUNG VỎ Ô TÔ

3.2.3 Vỏ xe khách: Vỏ xe khách có cấu tạo liền thể từ các chi tiết như trong hình dưới, các chi tiết như cột trụ, thanh giằng ngang gắn lên khung xe, trên đó căng thép tấm tạo thành vỏ xe.



KHUNG VỎ Ô TÔ

3.2.3 Vỏ xe khách: Cấu tạo vỏ của xe khách cũng giống như xe con: có kết cấu vỏ chịu tải bao kín không khung nhằm giảm trọng lượng, tăng độ cứng và cường độ chịu lực, hoặc có kết cấu khung kết hợp vỏ chịu tải bao kín trong đó chỉ có kết cấu xương chịu tải trọng còn các tấm vỏ ngoài hoàn toàn không chịu lực, kết cấu này có dạng như hình bên. Cấu tạo này có khung liền thể thường được tạo thành từ thép hình rỗng, có đặc trưng là chất lượng bề mặt của các tấm vỏ rất tốt và có thể trổ các ô cửa ra vào và cửa sổ có diện tích lớn.



KHUNG VỎ Ô TÔ

3.3 Sơn vỏ xe: Mục đích của việc sơn vỏ xe là nhằm chống gỉ cho các tấm thép cấu thành nên vỏ và tạo vẻ đẹp ngoại hình cho vỏ xe. Sau đây chúng ta sẽ bàn về sơn và nguyên liệu sơn.

3.3.1 Sơn

Sơn vỏ xe của xe con, xe tải và xe khách khác nhau, với trường hợp xe con được sản xuất hàng loạt, vỏ xe sau công đoạn dập và hàn dùng thường được qua các công đoạn sơn sau:

Tiền xử lý → Sơn lót → Sấy khô → Sơn nền → Sấy khô → Sơn phủ → Sấy khô

Tiền xử lý là công đoạn tẩy sạch dầu mỡ bám trên vỏ bằng dung dịch kiềm sau đó xử lý chống gỉ bằng thuốc.

Sơn lót nhằm mục đích chống gỉ và bảo vệ cho vỏ thép, đồng thời nâng cao tính bám dính cho lớp sơn nền nên người ta thường sử dụng loại sơn lót (primer) có tác dụng chống gỉ.

Sơn nền là lớp sơn quyết định đến chất lượng của lớp sơn bóng sau đó và người ta thường sử dụng loại sơn nền (surfacers) có thể lấp đầy được các chỗ lõm tế vi, làm đồng đều màng sơn và chống được sự thẩm thấu của lớp sơn bóng.

Sơn phủ là lớp sơn tạo màu và độ bóng cho vỏ xe. Nguyên liệu sơn phủ còn có tên gọi là sơn cuối (top coat) và nó có các loại: sơn nổi (solid color), sơn ánh kim (metallic color), sơn ngọc trai (pearl color).

- (a) Sơn nổi: là sơn có chứa chất làm nổi màu.
- (b) Sơn ánh kim: là sơn có trộn bột nhôm vào sơn bóng.
- (c) Sơn ngọc trai: là sơn có trộn mica vào sơn bóng.

KHUNG VỎ Ô TÔ

3.3.2 Phương pháp sơn

Sơn tĩnh điện là phương pháp sơn sử dụng thiết bị sinh tĩnh điện và súng tĩnh điện gây phụ tải tĩnh điện lên sơn và làm sơn bám dính vào bề mặt. Phương pháp này hay dùng để sơn nền và sơn phủ.

Sơn điện ly là phương pháp cho dòng điện chạy qua sơn và vật bị sơn đang nhúng trong bể sơn để sơn phân tách ra và bám vào vật bị sơn. Phương pháp này hay dùng để sơn lót.

3.3.3 Nguyên liệu sơn

Nói chung, nguyên liệu sơn gồm 3 thành phần: chất dẻo, bột màu và dung môi được trộn đều với nhau tạo thành dung dịch có độ nhớt cao, thường được pha loãng đến độ nhớt để sơn bằng dung môi loãng để sử dụng.

Chất dẻo: là dung dịch trong suốt có vai trò kết nối các hạt bột màu, hình thành nên màng sơn, quyết định đến độ bóng, độ cứng, tính bám dính của sơn, bao gồm các loại như: nhựa epoxy, nhựa acrylic, nhựa melamine.

Bột màu: ở thể rắn dạng bột không tan trong nước hay dung môi có vai trò tạo màu và hiệu quả điền đầy cho sơn. Có các loại bột màu sau: bột màu tăng cứng nâng cao độ cứng màng sơn, bột màu chống gỉ có tác dụng chống gỉ, bột màu bền màu tạo màu cho sơn và che phủ lớp nền.

Dung môi: là dung dịch hòa tan chất dẻo và làm bột màu dễ hòa trộn và có đặc tính dễ bay hơi sau khi sơn.

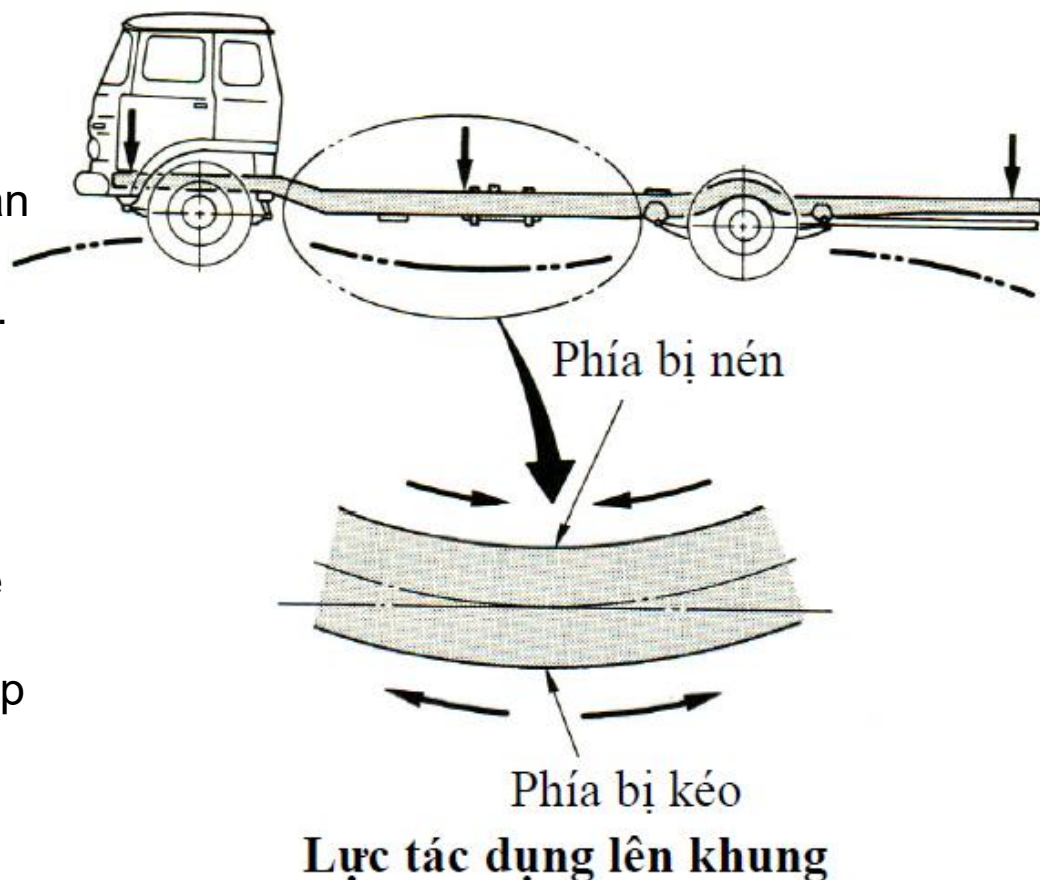
KHUNG VỎ Ô TÔ

4. Kiểm tra rạn nứt và lỏng đinh tán

4.1 Rạn nứt:

Khoảng giữa hai bánh xe, phần trung tâm dầm dọc khung bị uốn cong xuống như hình bên, còn phần dầm phía trước cầu trước và phía sau cầu sau bị uốn cong ngược lại. Rạn nứt dễ phát sinh ở vùng trung tâm giữa hai bánh xe và khu vực quang treo bắt nhíp lá.

Rạn nứt lớn có thể phát hiện được bằng mắt thường nhưng rạn nứt tế vi thì khó nhận ra. Những chỗ nghi ngờ cần kiểm tra bằng cách cạo lớp sơn đi và dùng phương pháp thẩm màu (color check).



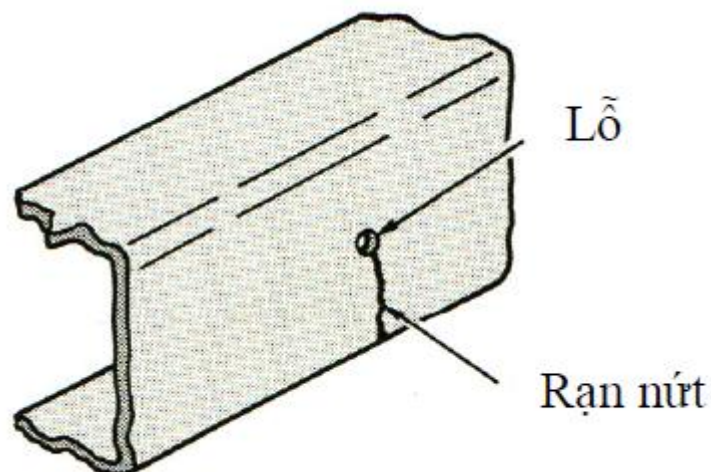
KHUNG VỎ Ô TÔ

Nguyên nhân rạn nứt:

Khoan lỗ hay hàn trên khung là nguyên nhân phát sinh vết rạn nứt và cong vênh cho nên không được tự ý tiến hành các công việc đó. Đặc biệt lỗ ở mặt dưới khung, phần nằm giữa chiều dài cơ sở của xe thường là nguyên nhân phát sinh rạn nứt nên phải chú ý.

Hàn ở những góc uốn hay mặt dưới của khung cũng dễ tạo ra sự cong vênh và rạn nứt khung cho nên cần phải thật chú ý tới phương pháp và vị trí thực hiện.

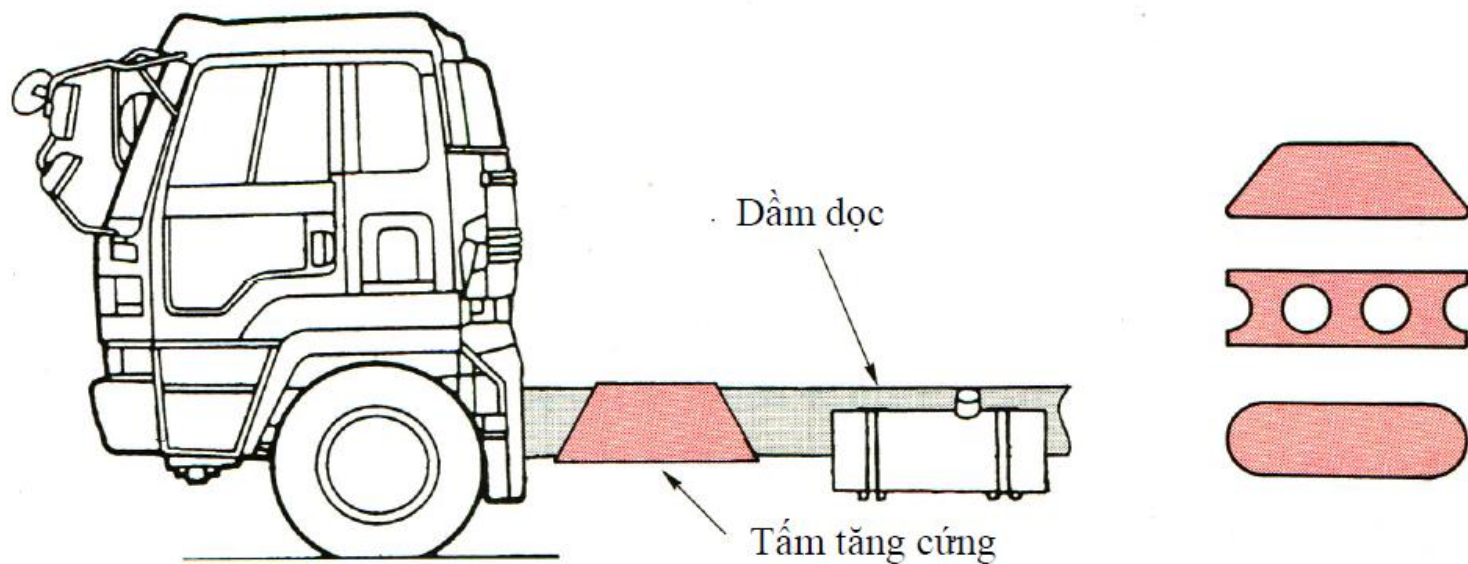
Khi có vết rạn nứt xuất hiện thì dù vết đó bé thế nào đi nữa nó cũng sẽ dần lớn lên, do vậy chỉ có một miếng ốp vào chỗ đó thì không đủ.



KHUNG VỎ Ô TÔ

Chữa rạn nứt:

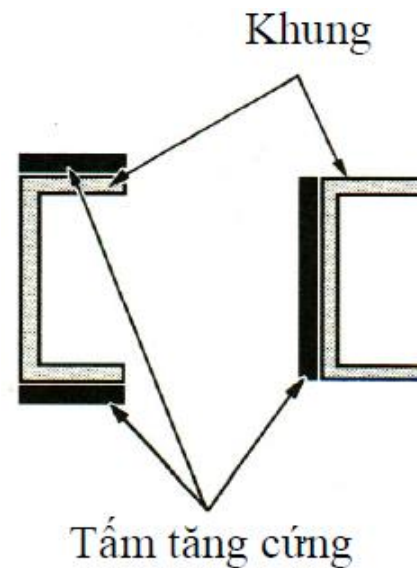
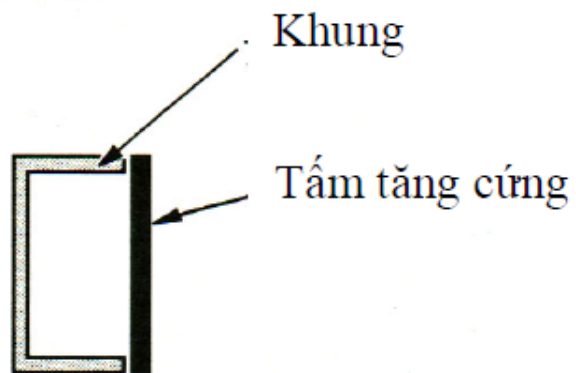
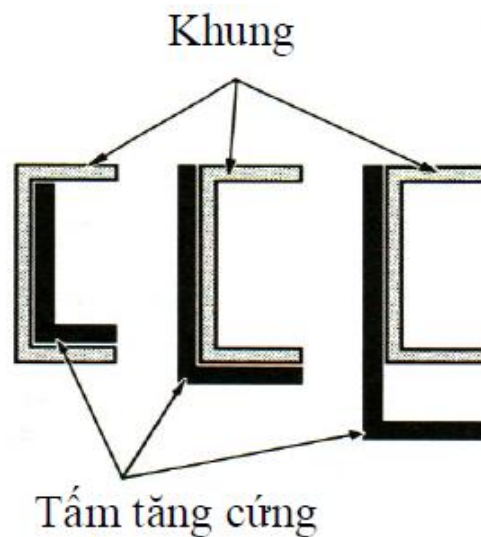
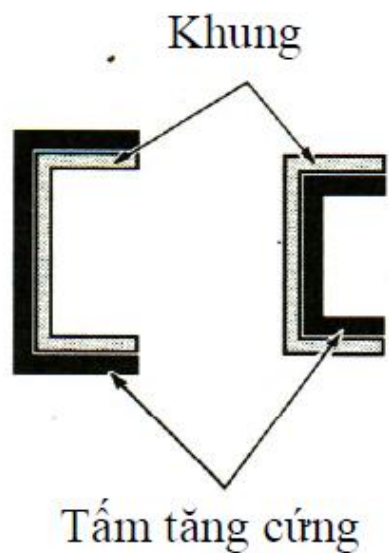
Thông thường, công việc sửa chữa vết rạn nứt được thực hiện như sau: khoan một lỗ có đường kính khoảng 5mm, khoan chặn đầu vết nứt, dùng máy mài tạo rãnh chữ V trên mặt đường nứt và hàn điện đắp lên. Khi đó, đường kính que hàn sử dụng cần được chọn phù hợp với độ dày của khung và độ lớn cường độ dòng điện hàn. Sau khi chặn đầu vết rạn nứt, tùy theo mức độ vết rạn, có thể phải tăng cứng cho khung



Hình dạng tấm tăng cứng

KHUNG VỎ Ô TÔ

Phương pháp tăng cứng



KHUNG VỎ Ô TÔ

Chú ý khi tăng cứng

- 1) Hình dạng tấm tăng cứng ốp mặt bên dầm dọc có dạng vê tròn các góc. Nếu đầu tấm tăng cứng cắt thẳng sẽ dễ sinh ứng suất tập trung tại đầu tấm và dễ sinh ra gãy hỏng tại đây.
- 2) Không dùng tấm tăng cứng có độ dày lớn hơn độ dày dầm khung.
- 3) Trường hợp vết rạn nứt chỉ xuất hiện một bên khung, cần tiến hành tăng cứng sao cho độ cứng đều hai dầm dọc để phòng tránh mất cân bằng độ cứng khung.
- 4) Phương pháp hàn tấm tăng cứng giảm thiểu tối đa biến dạng nhiệt thường được thực hiện bằng cách hàn gián đoạn 30mm hay hàn bịt nút
- 5) Khi dùng bu lông để bắt tấm tăng cứng nên sử dụng bu lông định vị để có được mặt ép chính xác.

KHUNG VỎ Ô TÔ

4. Kiểm tra rạn nứt và lỏng đinh tán

4.2 Lỏng đinh tán:

Kiểm tra đinh tán lỏng bằng mắt thường hoặc dùng búa gỗ, sửa chữa các đinh tán lỏng này. Nếu để nguyên có thể dẫn đến rạn nứt lỗ đinh tán hay làm lỏng tiếp các đinh tán khác.

KHUNG VỎ Ô TÔ

5. Công nghệ chế tạo vỏ xe ([Clip](#))

- Dập
- Hàn
- Sơn
- Lắp ráp nội ngoại thất
- Kiểm tra cuối cùng