

Seguridad en las carrocerías de los turismos

Las carrocerías se diseñan como estructuras capaces de absorber energía a través de su propia deformación.



Actualmente las carrocerías son más seguras, ligeras y aerodinámicas. La evolución en el diseño y el avance de la técnica permite que los vehículos ofrezcan mejores prestaciones con multitud de diseños vanguardistas para satisfacer los diferentes gustos del consumidor.

La carrocería es la parte del vehículo en la que se alojan los pasajeros y la carga, además de sustentar los órganos mecánicos. Este elemento debe diseñarse para que sea capaz de resistir las deformaciones producidas por los esfuerzos a los que estará sometida durante el desplazamiento habitual del vehículo. Estos esfuerzos son de tracción provocados por la marcha del vehículo (aceleraciones y frenadas), de flexión provocados por el peso total soportado (pasajeros, carga, equipamiento mecánico, etc) y de torsión por el desplazamiento vertical de los ejes cuando el firme es irregular.

Las carrocerías deben ser seguras en caso de un impacto y a tal efecto se diseñan como estructuras con capacidad de absorción de energía. En caso de un siniestro con colisión, la estructura absorbe parte de la energía del impacto transformándose en energía de deformación de las piezas que la componen. Por lo tanto, a mayor capacidad de deformación, más capacidad de absorción de energía tendrá la carrocería, pero manteniendo siempre un habitáculo de seguridad para los ocupantes del vehículo. Si en la colisión la estructura fuese indeformable, el impacto sería más violento y perjudicial para los ocupantes del vehículo (efecto bola de billar), que sufrirían bruscas aceleraciones y deceleraciones ocasionándoles importantes lesiones internas y externas.

Estructura de la carrocería

El tipo de estructura generalizado para los turismos es el de carrocería autoportante, la cual está formada por una gran cantidad de piezas unidas entre sí de forma que todas participan en la seguridad del vehículo, soportando la carga estructural del vehículo.

La carrocería se diseña para que se deforme lo máximo posible con tres zonas claramente marcadas, una zona delantera y trasera cuya misión es la de proteger la zona central. Estas dos zonas deben transformar la energía del impacto en energía de deformación evitando que la energía se transmita al interior del habitáculo de pasajeros. La zona central es más rígida que las anteriores e indeformable (en mayor o menor grado) para proteger a los ocupantes y garantizarles un espacio vital de supervivencia. Su interior se diseña para que no dañe al pasajero, sin partes duras ni aristas, e impida, al tiempo, que elementos como la columna de dirección o los pedales penetren en su interior.

Estas tres zonas cumplen una función estructural diferenciada, no obstante su comportamiento debe analizarse en su conjunto para conseguir un óptimo diseño basado en los estudios de cada uno de los elementos o piezas que la componen. En la fase de diseño se calcularán la forma y espesor de las piezas así como su proceso de fabricación y el material a utilizar.

La zona lateral también es sometida a estudio para reducir las lesiones en los casos de impacto lateral. El uso de barras de protección en las puertas y bloques de poliuretano en su interior disminuyen los daños de los pasajeros.

Diseño y fabricación

Cuando se diseña un nuevo vehículo existen varios factores que tienen en cuenta los constructores, entre ellos destacan la seguridad del vehículo y la reducción de consumos de combustible. El factor seguridad depende del propio diseño de la carrocería y los materiales utilizados, mientras que el consumo viene marcado por las prestaciones del motor y el peso de la carrocería.





El diseñador de la línea exterior de la carrocería debe tener en cuenta cual es el mercado al que va destinado el vehículo, europeo, norteamericano o asiático, ya que aspectos como el consumo, las emisiones contaminantes o el propio gusto del consumidor pueden tener requisitos diferentes.

En la fase de diseño de la carrocería se incluye un cálculo matemático por ordenador (diseño asistido) que permite representar tridimensionalmente la carrocería y realizar diferentes hipótesis de carga para predecir su comportamiento en caso de una colisión. Con las simulaciones experimentales se consigue optimizar la estructura

diseñada para que pueda absorber la máxima energía en un impacto. Este estudio junto con el resultado de las pruebas reales de crash-test permiten validar las dimensiones y el comportamiento por separado de ciertos elementos de la carrocería tales como los largueros y travesaños (delantero, bajo asiento, techo, etc).

El comportamiento aerodinámico del vehículo se comprueba sometiendo una maqueta con la forma del vehículo al ensayo de aerodinámica en el túnel de viento.

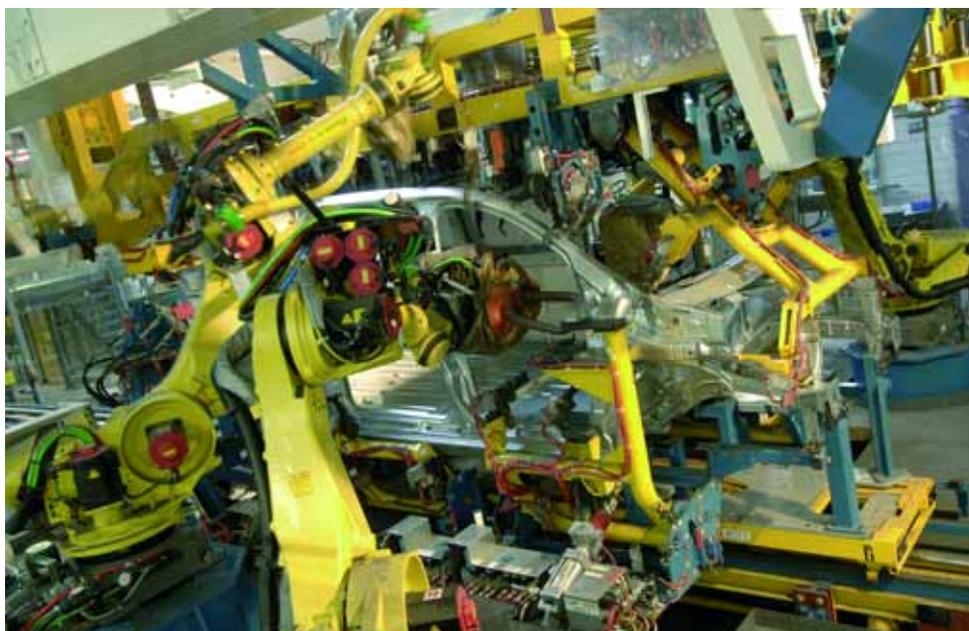
La fabricación de las piezas parte de paneles de chapa de espesores finos que son estampados en prensas para adquirir la forma final. Muchas de estas piezas se unen entre ellas para componer una pieza mucho más compleja. Cuando se monta cada pieza en su lugar y se sueldan entre ellas, se obtiene finalmente la estructura completa. Las piezas exteriores como aletas delanteras, puertas, capó y tapa de maletero van atornilladas. El tipo de soldadura de unión generalizado es la resistencia por puntos, no obstante en menor medida también se utiliza la soldadura láser, soldadura mig-brazing y los adhesivos. En los vehículos modernos, hasta los cristales forman parte de la estructura del vehículo, colaborando en darle fortaleza y rigidez.

Materiales utilizados

La resistencia y capacidad de absorción de energía de una carrocería dependen fundamentalmente de los materiales con los que se fabrique, del espesor utilizado y de la forma que se le den a las piezas que la conforman.

El material más utilizado es el acero gracias a características técnicas como su resistencia, rigidez y embutibilidad, además de ser un material de coste bajo





La automatización de los procesos de montaje de las carrocerías permite conseguir una mayor perfección en su construcción y un menor coste de fabricación

frente a otros. Dentro de los aceros los más utilizados son los convencionales por conformación en frío y los de alto límite elástico (HSS). A su vez pueden ir con recubrimiento para protegerlos de la corrosión (galvanización, etc), uso cada vez más extendido entre los constructores de automóviles para garantizar la durabilidad de la carrocería.

La utilización de los aceros de alto límite elástico permite reducir el peso de los vehículos manteniendo su seguridad. Conseguir unos niveles óptimos de rigidez implicaría en muchos casos emplear chapas de acero estándar de alto espesor con el consiguiente aumento de peso de la estructura. Las características técnicas de los aceros HSS permiten reducir estos espesores.

Otros materiales menos empleados son el aluminio y los plásticos. Estos dos materiales presentan varias ventajas, no se oxidan como el acero, son ligeros y reciclables.

El aluminio se utiliza tanto en carrocerías completas (Audi A8, Jaguar XJ) como en piezas individuales (capós). Para los vehículos de gran tamaño la reducción de peso es un aspecto muy importante en el diseño. Con el aluminio se pueden diseñar estructuras muy seguras con un peso relativamente bajo.

Las piezas fabricadas en plástico son muy numerosas (paragolpes, rejillas, salpicaderos, etc), es un material barato, no se corroe y con el que se puede fabricar formas complejas. No obstante, su aplicación está condicionada por su capacidad de resistencia mecánica, por lo que no

se fabrican carrocerías completas con este material, excepto para algunos prototipos y modelos de competición contruidos con plásticos reforzados con fibras (vidrio, carbono, kevlar) montados sobre chasis tubulares.

Hoy en día, gracias al avance tecnológico se diseñan estructuras cada vez más seguras, que son sometidas a numerosas pruebas y ensayos. Los materiales, espesores, formas y procesos de fabricación elegidos para un nuevo modelo han sido determinados tras un análisis minucioso que permite disponer de carrocerías con un alto grado de comodidad y seguridad. ■

El diseño de la carrocería se comprueba a través de numerosos ensayos virtuales y varias pruebas físicas de crash-test

