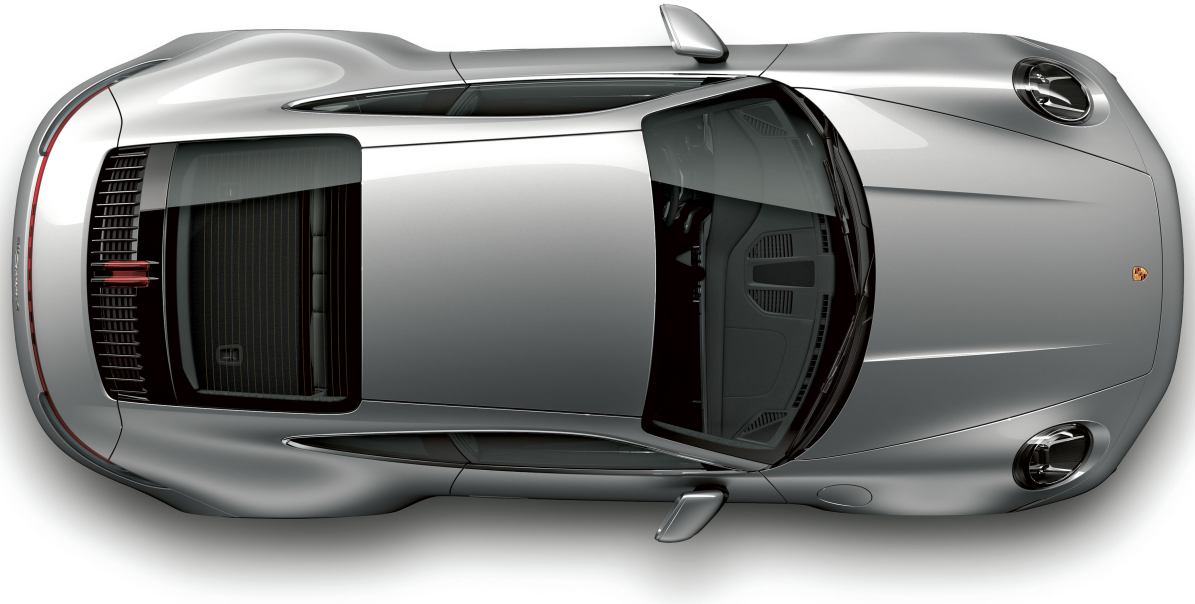

Construcción ligera del 911

04/11/2019 La optimización del peso siempre ha sido una prioridad para Porsche. El nuevo Porsche 911 presenta la última gran innovación en su carrocería: paneles laterales totalmente de aluminio. Pero ¿por qué detenerse ahí? Otros componentes también se han aligerado. La construcción del nuevo deportivo también emplea métodos de unión innovadores y persigue una producción sostenible.

Las carrocerías modernas están hechas de varios materiales. En el pasado, se fabricaban principalmente a partir de chapa de acero trabajada en frío. Aunque ese método todavía se utiliza, hoy se combina ampliamente con el aluminio, que pesa menos. Esta mezcla de materiales, también conocida como diseño multimaterial, persigue en primer lugar una reducción de peso. Un diseño ligero ahorra combustible y mejora las prestaciones. Pero aún hay más, porque junto con otras características técnicas, como el eje trasero direccional y el aumento de la rigidez del bastidor, la construcción ligera también mejora la estabilidad y la seguridad.

Veamos a dónde hemos llegado: el modelo de 2004 del 911, el tipo 997, todavía tenía un bastidor hecho completamente de acero. Su sucesor en 2011, el tipo 991, tenía aluminio en partes de la estructura y el techo. El nuevo tipo 992 mantiene el aluminio en esas partes y, además, la proporción de acero se ha reducido a apenas el 30 por ciento. Al mismo tiempo, ha aumentado la cantidad de aluminio,

lo que ha llevado la construcción ligera un paso más allá.

Relación peso/potencia: cuanto menor, mejor

Sin embargo, hay que tener en cuenta que el objetivo no es solo reducir el peso. Lo esencial es la relación entre la masa y la potencia del motor, lo que se conoce como la relación peso/potencia. Expresada en kg/CV, se calcula dividiendo la masa por la potencia máxima. Cuanto más bajo sea el valor, mejor. Otra mirada a la historia del 911 nos muestra que siempre ha seguido esta tendencia. Es una historia de constantes reducciones en la relación peso/potencia.

La menor relación peso/potencia del nuevo 911 no se debe únicamente a su motor más potente. El diseño ligero y sin compromisos también jugó un papel importante. "La construcción ligera está en la herencia genética de Porsche, siempre hemos tenido la optimización del peso como prioridad", dice Jens Christlein, Jefe de Ingeniería de Estructuras de Carrocería de Porsche AG.

Hacer los paneles laterales del nuevo 911 de aluminio fue un paso lógico: pesan doce kilogramos menos sin pérdida de estabilidad. Diseñarlos fue todo un reto para los involucrados. En comparación con el acero, el aluminio ofrece algunas propiedades menos favorables. "Es mucho más propenso a desgarrarse a través de la deformación por tracción. Esto significa que los componentes requieren una ingeniería mucho más avanzada", explica Christlein. Entre las herramientas utilizadas durante el desarrollo, las simulaciones de estampado fueron indispensables porque permitieron comprobar el comportamiento del material.

Otro aspecto clave para completar el proyecto con éxito fue la estrecha colaboración de todos los departamentos, desde la ingeniería de diseño hasta la división de fabricación de herramientas de Porsche. Se celebraron reuniones semanales en las que todos trabajaron para perfeccionar los detalles, hasta que se cumplieran todos los requisitos de diseño y calidad. En algunos casos, los especialistas necesitaron encontrar la forma ideal milímetro a milímetro. "El arte consiste en adoptar el aspecto enormemente emotivo del nuevo Porsche 911 y añadir un diseño ligero para formar una unidad", dice Christlein. Se requirieron todas las décadas de experiencia y audacia de los ingenieros. Desde el comienzo hasta la fase producción transcurrieron más de dos años.

Además de los paneles laterales de aluminio, en el nuevo 911 se utilizan una serie de innovadoras técnicas y métodos adicionales de diseño ligero. El mayor uso de piezas fundidas a alta presión, por ejemplo en los apoyos de los muelles delanteros y en el túnel trasero, ofrece una mayor libertad en el diseño de la carrocería, ya que se puede variar la geometría de las piezas con mayor facilidad. También permite combinar múltiples funciones en un solo componente. Ejemplos de ello son las argollas de remolque integradas o los nervios de refuerzo. En los diseños clásicos de chapa metálica requieren múltiples componentes, lo que dificulta la producción y aumenta el peso. Los beneficios obtenidos de las piezas fundidas a presión en el nuevo 911 aumentan aún más al utilizar aluminio ligero para fabricarlas.

El nuevo 911 también utiliza una mayor proporción de aluminio para sus perfiles extruidos, por ejemplo, en las secciones laterales delanteras y traseras. Según Christlein, "si la geometría y las condiciones de contorno lo permiten, los perfiles de aluminio extruido son una excelente manera de producir perfiles de alta complejidad con un bajo coste de utillaje". Para cumplir con los diferentes requisitos (la resistencia es solo uno de ellos), el material se utiliza en diferentes espesores.

Producción sostenible: combinación de tratamiento térmico y pintura

Otra innovación consigue que la producción del 911 sea más sostenible. El tratamiento térmico de las piezas fundidas se combina ahora con el proceso de pintura. Después de la fundición, las piezas deben someterse a un tratamiento térmico para adquirir las propiedades deseadas. "Cuando acaban de salir del molde, no tienen la ductilidad que necesitamos, por ejemplo, la que determina su deformación en un choque", explica Christlein. Esto hace que el tratamiento térmico sea necesario para producir piezas fundidas. Pero también requiere mucho tiempo y energía. En la fabricación del nuevo 911, Porsche utiliza la energía térmica necesaria en el proceso de pintura también para dar a las piezas de fundición la resistencia y la ductilidad requeridas.

El creciente número de materiales diferentes utilizados en la producción de carrocerías también aumenta el número de técnicas de unión. El acero conformado en caliente y el aluminio son un buen ejemplo. Ahí la soldadura clásica por puntos no funciona, por lo que se utiliza la soldadura por fricción. Funciona presionando contra un rodamiento el remache que mantendrá juntas las dos láminas, para hacerlo girar después. El calor producido por la fricción derrite el remache a través de las dos láminas. Los tornillos flow-drill siguen un principio similar: se introducen a velocidad alta, produciendo el calor que hace que el material sea moldeable. De esta manera, el tornillo labra una rosca en la que se apretará para unir dos materiales.

La carrocería del nuevo 911 tiene la mejor relación peso/potencia de la gama hasta el momento. Pero los ingenieros se niegan a quedarse ahí. Ya están considerando nuevos diseños ligeros, incluyendo el uso de materiales como el magnesio o el carbono. Sin embargo, al final, su adopción será una cuestión de coste. Pero Christlein no duda de que la construcción ligera todavía se puede llevar mucho más lejos: "Discutimos la mezcla de materiales en cada nuevo proyecto y llegamos a una nueva conclusión cada vez".

Información

Texto: Jost Burger
Texto publicado originalmente en la revista Porsche Engineering Magazine, número 01/2019

Consumption data

911 Carrera S
Fuel consumption / Emissions

WLTP*
consumo combinado de combustible (WLTP) 11,1 – 10,1 l/100 km
emisiones combinadas de CO2 (WLTP) 251 – 229 g/km

*Further information on the official fuel consumption and the official specific CO emissions of new passenger cars can be found in the "Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, die CO-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen" (Fuel Consumption, COEmissions and Electricity Consumption Guide for New Passenger Cars), which is available free of charge at all sales outlets and from DAT (Deutsche Automobil Treuhand GmbH, Helmuth-Hirth-Str. 1, 73760 Ostfildern-Scharnhausen, www.dat.de).

Link Collection

Link to this article
https://newsroom.porsche.com/es_ES/tecnologia/2019/es-porsche-ingeniria-construccion-ligera-911-19069.html

External Links
https://www.porscheengineering.com/peg/en/

Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft
Porscheplatz 1
70435 Stuttgart