

INTERFERENCIA DE LAS ADAPTACIONES DE CONDUCCIÓN PARA DISCAPACITADOS EN LA SEGURIDAD PASIVA.

Eixerés, B.^(p); Masiá, J.; Dols, J.F.; Esquerdo, T.V.

Abstract

To adapt vehicle driving to a person with limited mobility there are diverse types of technical aids for the primary and secondary controls. These elements get in the vehicle crash survival space and can interfere with the original safety systems designed for the vehicle.

Different simulations of steering control devices are realized and the results are compared with the information obtained experimentally. In the static tests of airbag deployment, the most representative steering control devices are mounted in the steering wheel, those which geometry can influence more negatively the normal airbag deployment. These tests are recorded by a high speed camera to be able to check the information about the interference between both elements, and determine the effect on the airbag and on the adapted controls checking different positions and if some elements are broken down.

Keywords: Adapted car controls, disabled drivers, passive safety

Resumen

Para adecuar la conducción de un vehículo a una persona de movilidad reducida existen diversos tipos de adaptaciones para los mandos primarios y secundarios. Estos elementos se introducen en el habitáculo de seguridad y pueden interferir con los sistemas de seguridad originales diseñados para el vehículo.

Se realizan diferentes simulaciones de adaptaciones de mandos de dirección y se comparan los resultados con los datos obtenidos experimentalmente. En estos ensayos estáticos de despliegue del airbag se montan en el volante las adaptaciones de dirección más representativas, aquellas que por geometría pueden influir más negativamente en el despliegue normal del airbag. Estos ensayos son grabados mediante una cámara de alta velocidad para poder verificar la información sobre la interferencia entre los dos elementos, y determinar tanto el efecto sobre el airbag como sobre las adaptaciones, en cuanto a la posición o a si se produce rotura de algún elemento.

Palabras clave: dispositivos adaptados, conductores discapacitados, seguridad pasiva

1. Introducción

Las ayudas técnicas están clasificadas por la Norma UNE-EN-ISO 9999, elaborada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y adaptada a España por AENOR. Esta clasificación se realiza mediante una división por niveles de forma que todas aquellas ayudas técnicas que tengan funcionalidades similares, o sirvan para paliar deficiencias o discapacidades similares, pertenezcan al mismo grupo o nivel.

Existen seis categorías para clasificar las adaptaciones en función del sistema de control el vehículo:

- Adaptaciones de los mandos de la dirección,
- Adaptaciones de los mandos del freno,

- Adaptaciones de los mandos del embrague,
- Adaptaciones de los mandos del acelerador,
- Adaptaciones de los mandos del cambio de velocidades,
- Adaptaciones de los mandos complementarios.

Desde el punto de vista de la seguridad pasiva, se analizarán las adaptaciones de mandos y ayudas técnicas que afectarán más negativamente en el comportamiento del vehículo.

Este estudio se centra en las adaptaciones de los mandos de la dirección [1], por ser las que pueden interferir en el despliegue del airbag frontal que es el de uso más extendido.

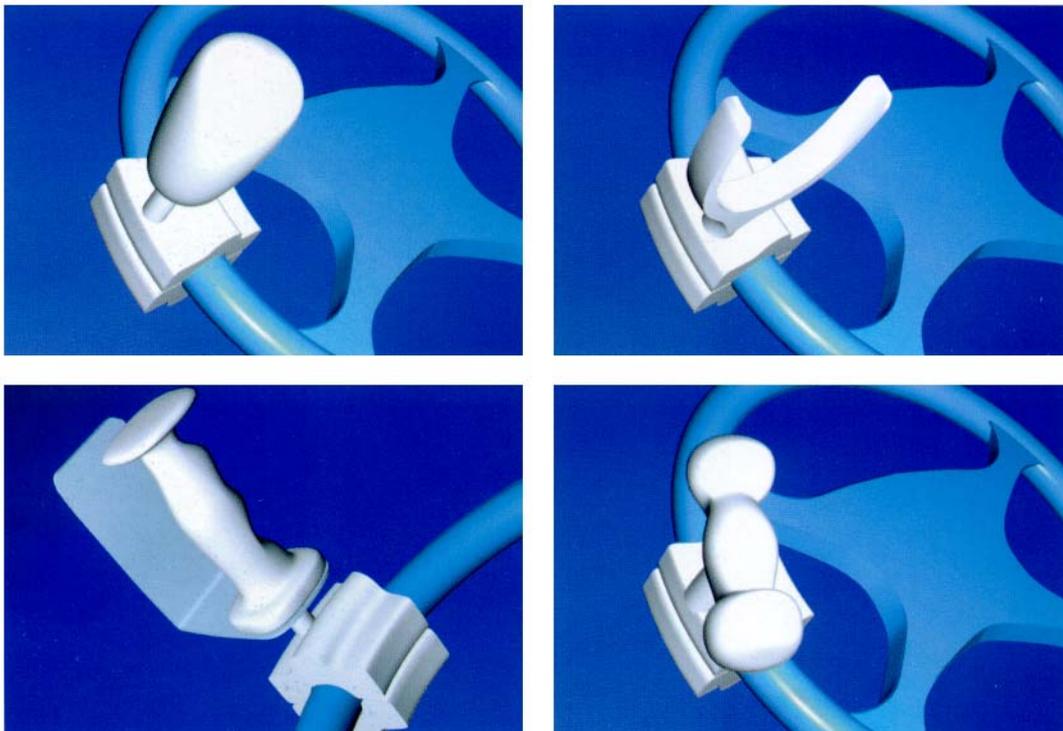


Figura 1. Adaptaciones de dirección.

2. Objetivos.

El objetivo es determinar qué adaptaciones de mandos de dirección serán las que ocasionen una mayor disminución en la seguridad pasiva, en base a la mayor interferencia sobre el espacio de despliegue del airbag.

Las adaptaciones de la dirección son reformas que sustituyen o complementan a los dispositivos originales del vehículo, y posibilitan que éste pueda seguir con precisión la línea de marcha marcada por el conductor. En la figura 1 se pueden ver varios ejemplos.

Son adaptaciones necesarias para cualquier conductor que desee accionar la dirección con una sola mano, debido a que posea una débil capacidad de agarre o, a que sus características anatómicas imposibiliten el normal manejo del volante de la dirección.

Consisten en pomos, horquillas o pivotes giratorios fijados mediante abrazadera al volante, que son aptas para vehículos con o sin dirección asistida. Se pueden instalar en cualquier tipo de vehículo. Los dispositivos pivotan con suavidad al girar el volante de la dirección.

3. Metodología

Por un lado, se realizan las simulaciones de los conjuntos formados por volante, airbag y adaptación de dirección. Para ello se realiza la modelización y el mallado de los diferentes componentes y se definen las características de los materiales de cada uno de ellos. Mediante el programa de análisis ETA- VPG se llevan a cabo estas simulaciones, empleando diferentes tipos de adaptaciones montadas sobre varios modelos de volantes.



Figura 2. Modelización de adaptaciones de conducción de dirección. Pomo, pomo con telecomando, horquilla y empuñadura de dos puntos.

Ejemplos de algunas de estas adaptaciones son las representadas en la figura 2.

- El pomo es relativamente más pequeño que los otros dispositivos e interfiere menos en las cotas de seguridad.
- El pomo con telecomando tiene mayores dimensiones, aunque en principio la ubicación del telecomando no parece que supondrá mayores dificultades que al utilizar únicamente el pomo. El telecomando sirve para accionar los mandos de las luces, intermitentes, limpiaparabrisas, etc., sin retirar las manos del volante.
- La horquilla ya tiene unas dimensiones mayores, además de un diseño que puede afectar más al funcionamiento del airbag. Se utiliza para casos de tetraplejía.
- Por último, la empuñadura de 2 puntos, por su forma y dimensiones parece a priori que será la que más puede interactuar en el despliegue del airbag. Esta también es utilizada para personas con tetraplejía que tienen total discapacidad en la mano y la muñeca.

Por otro lado, se llevan a cabo ensayos estáticos para poder evaluar el comportamiento real. Todos los ensayos se realizan en la unidad de ensayos de airbag ubicada en el Instituto de Diseño y Fabricación de la Universidad Politécnica de Valencia.

El equipamiento utilizado consta de:

- Estructura para la fijación del volante.
- Cinco modelos de volante diferentes (figura 3): Audi A3, Ford Focus, Seat León, Renault Megane y Fiat Punto. Todos estos volantes son de vehículos del año 2000 en adelante.
- Airbags correspondientes a estos modelos de volantes.
- Adaptaciones de dirección de la marca Guidosimplex, las más representativas según un estudio previo cuyo objetivo era determinar las más desfavorables desde el punto de vista de la seguridad pasiva.
- Cámara de alta velocidad.



Figura 3: Volante de un Audi A3 del año 2002 y su modelización en ProEngineer.

Para la realización de cada ensayo, el procedimiento es anclar el volante a la estructura y en el mismo se acoplan las diferentes adaptaciones. En el volante va fijada una abrazadera como la mostrada en la modelización (figura 4), sobre la que acoplan las diferentes adaptaciones.

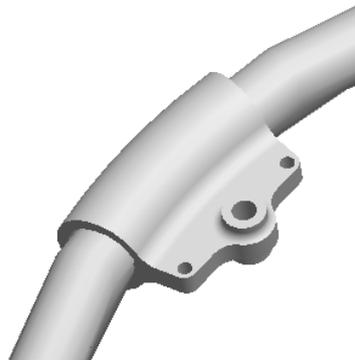


Figura 4: Abrazadera para la fijación de la adaptación al volante

Mediante la cámara de alta velocidad se graban las explosiones y despliegues de los airbags, pudiendo así analizar cómo afecta el montaje de estos dispositivos al correcto despliegue del airbag.

Se analiza el máximo área de despliegue del airbag con montaje de dispositivo adaptado y sin montar dispositivo alguno, y se comparan los resultados para los mismos valores de tiempo.

4. Resultados

Como puede observarse en la figura 5, mediante el programa de la cámara de alta velocidad se obtiene la posición del airbag en cada instante, pudiendo observar como para el caso del ejemplo se ve el desplazamiento del airbag durante la explosión y al final de la explosión, debido a la interacción con la empuñadura de dos puntos montada en el volante.

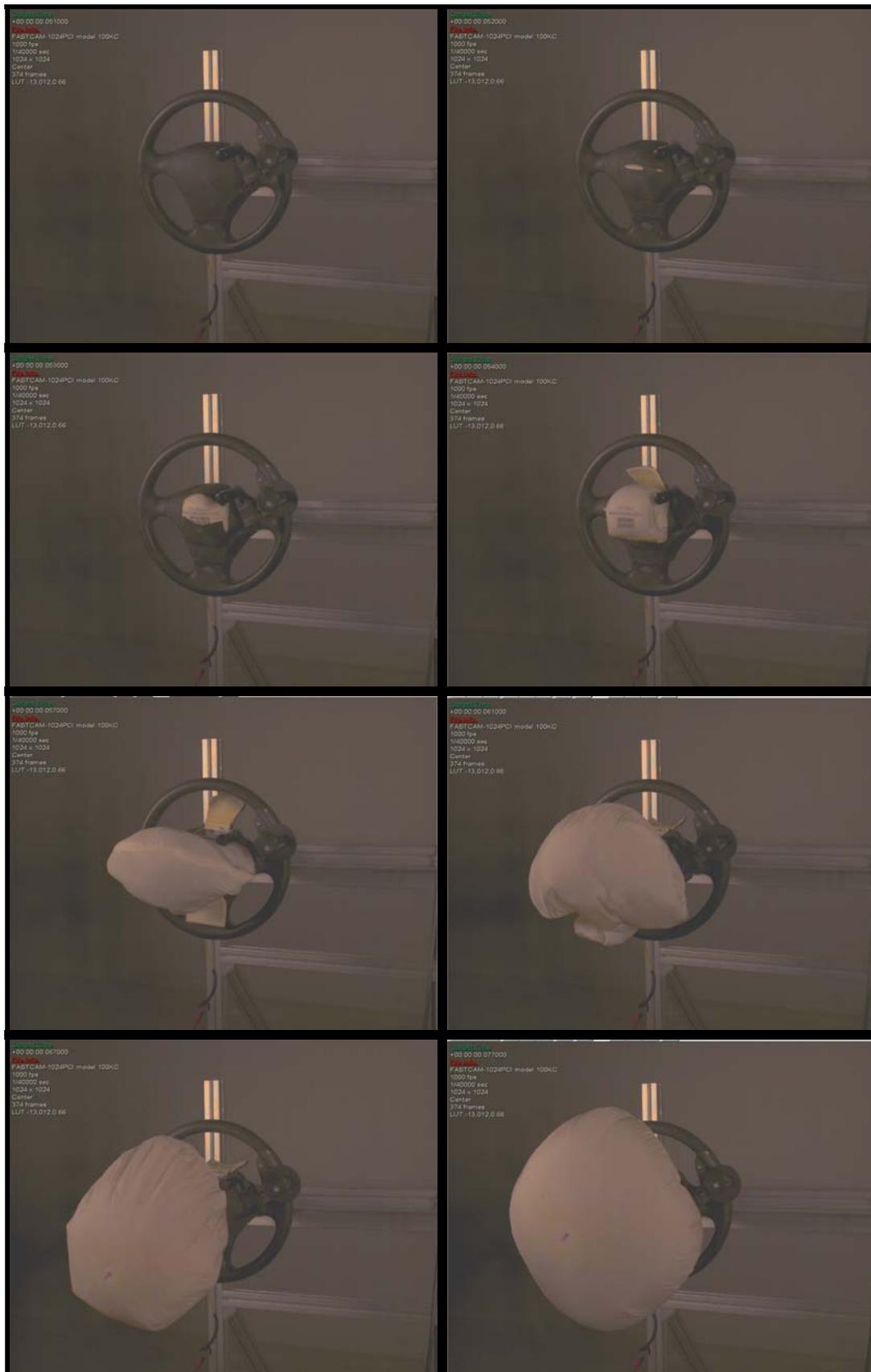


Figura 5. Imágenes tomadas con la cámara de alta velocidad del despliegue de un airbag con una adaptación de 2 pomos montada en el volante

5. Conclusiones

Se evalúan los diferentes dispositivos de control adaptado de la dirección para establecer cuáles podrían ser los más desfavorables a la hora de interferir en la explosión del airbag frontal [2].

Para ello se toman como referencia las cotas mínimas del habitáculo del vehículo [3] y las distancias mínimas de seguridad, resultando como casos más desfavorables las horquillas montadas en el volante en forma de U ó V y las empuñadoras anatómicas de 3 pivotes.

6. Referencias

[1] McLeod, B.J. Vehicle Adaptive Controls. SAE paper 1994,10-0049.

[2] G. Dalrymple, "Effects of assistive steering devices on airbag deployment", National Highway Traffic Safety Administration, SAE International Congress and Exposition. SAE paper 960223, 1996.

[3] E. Franchini. "The crash survival space", SAE International Congress and Exposition. SAE paper 690005. Detroit, MI (USA), 1969.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Beatriz Eixerés Tomás
Instituto de Diseño y Fabricación
Universidad Politécnica de Valencia. Campus de Alcoy
Plaza Ferrándiz y Carbonell, s/n. 03801 Alcoy (Alicante)
Teléfono: 96 652 84 77
Correo Electrónico: beaeito@dimm.upv.es