

Traducción al español — “A Review of Energy Absorption of Automotive Bumper Beam”

Documento original: International Journal of Applied Engineering Research, Vol. 12, nº 2 (2017), pp. 238–245. Traducción de trabajo al español basada en el PDF aportado por el usuario.

Autores y afiliación

Muhammad Nasiruddin S., Hambali A., Rosidah J., Widodo W.S. y Ahmad M.N., adscritos a la Faculty of Manufacturing Engineering y la Faculty of Engineering Technology de Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), Malasia.

Resumen (Abstract) — Traducción

La absorción de energía durante un impacto es muy importante en el sistema de paragolpes de un automóvil. La viga o traviesa del paragolpes (bumper beam) es una de las partes principales del sistema y se utiliza para proteger a los pasajeros y al compartimento frontal del vehículo durante el impacto. Este trabajo se realiza para determinar los factores que afectan a la absorción de energía de una bumper beam automotriz de material compuesto. Se revisaron y resumieron estudios relacionados con los factores que influyen en la absorción de energía y en la optimización de la bumper beam desde 1995 hasta 2015. A partir de la literatura, se observa que los compuestos basados en polímeros reforzados con fibra natural se han utilizado en componentes de automoción, aunque aún siguen en fase de estudio para la estructura de la bumper beam. Se concluye que es necesario seguir investigando el uso de estos compuestos en estructuras de bumper beam.

Introducción — Traducción resumida

La función principal de un sistema de paragolpes es proteger la carrocería del coche y a los pasajeros durante una colisión por impacto. En un sistema de paragolpes frontal hay tres componentes principales: la fascia exterior, el absorbedor y la bumper beam. La fascia se utiliza normalmente por motivos estéticos y para reducir la resistencia aerodinámica; no puede tolerar la energía del impacto y por eso se considera un componente no estructural. El absorbedor está diseñado para amortiguar una parte de la energía cinética de una colisión. La bumper beam es una estructura clave que ayuda a absorber la energía cinética en impactos de alta severidad y a proporcionar resistencia a flexión en impactos de baja severidad. La bumper beam absorberá la energía del impacto de manera controlada antes de que esa energía se transfiera al compartimento de pasajeros. En la industria de la automoción, la capacidad de absorción de energía es muy importante para aumentar la seguridad de los pasajeros. La crashworthiness o comportamiento en choque es un requisito esencial en el diseño de las piezas automotrices. Un buen comportamiento en choque significa menos daños para el vehículo y para los ocupantes después del accidente.

Indicadores de crashworthiness — Traducción resumida

El artículo explica que para evaluar el comportamiento en choque se usan indicadores como la absorción específica de energía (SEA), la absorción de energía total (EA), la fuerza media de aplastamiento (MCF) y la eficiencia de carga en choque (CLE). En términos generales, cuanto mayor es la SEA, mejor es la capacidad del componente para absorber energía.

Análisis por elementos finitos (FEA) — Traducción resumida

El trabajo señala que, debido al elevado coste de los ensayos físicos, la industria del automóvil recurre al análisis por elementos finitos (FEA) para estudiar la absorción de energía y el comportamiento ante el impacto antes de realizar pruebas reales. Esta técnica permite reducir tiempo y costes de desarrollo, al tiempo que mejora seguridad, confort y durabilidad.

Factores que afectan a la absorción de energía — Traducción resumida

Según la revisión, hay varios factores que afectan de forma significativa a la absorción de energía de la bumper beam: la condición del impacto, la sección o forma transversal, los nervios de refuerzo, el espesor, el material y la geometría general. El artículo recoge que añadir nervios de refuerzo mejora la resistencia y la capacidad de absorción. También explica que el espesor influye: al aumentar el espesor, disminuye la deformación máxima tras el impacto. Además, distintos materiales presentan comportamientos diferentes, y los materiales compuestos pueden ofrecer ventajas de ligereza y buena absorción de energía.

Resultados destacados citados en la revisión

- La fascia del paragolpes se considera un componente no estructural; la absorción de energía real recae en el absorbedor y en la bumper beam.
- La bumper beam es una estructura clave para absorber la energía de impactos más severos antes de que llegue al habitáculo.
- Compromisos en sección, material, espesor y refuerzos cambian de forma directa la capacidad de absorción del sistema.
- Los nervios de refuerzo mejoran la absorción de energía y la rigidez del conjunto.
- Una mayor deformación o un diseño peor implica peor comportamiento en choque y más transferencia de energía hacia el vehículo y sus ocupantes.

Conclusión — Traducción resumida

El artículo concluye que la absorción de energía de la bumper beam depende de múltiples factores, entre ellos la sección, los nervios, el espesor, el material, la forma y las condiciones del impacto. La literatura revisada demuestra que la bumper beam es una pieza clave dentro del sistema de protección frontal y que su diseño debe optimizarse para absorber la energía de forma eficiente y controlada antes de que ésta alcance a los ocupantes. También destaca que sigue habiendo campo para más investigación sobre estructuras y materiales de bumper beam.

Nota importante

Esta traducción se ha preparado como ayuda de lectura en español. Para cualquier uso jurídico, académico o técnico formal, conviene contrastar siempre con el PDF original en inglés.