



ISQI

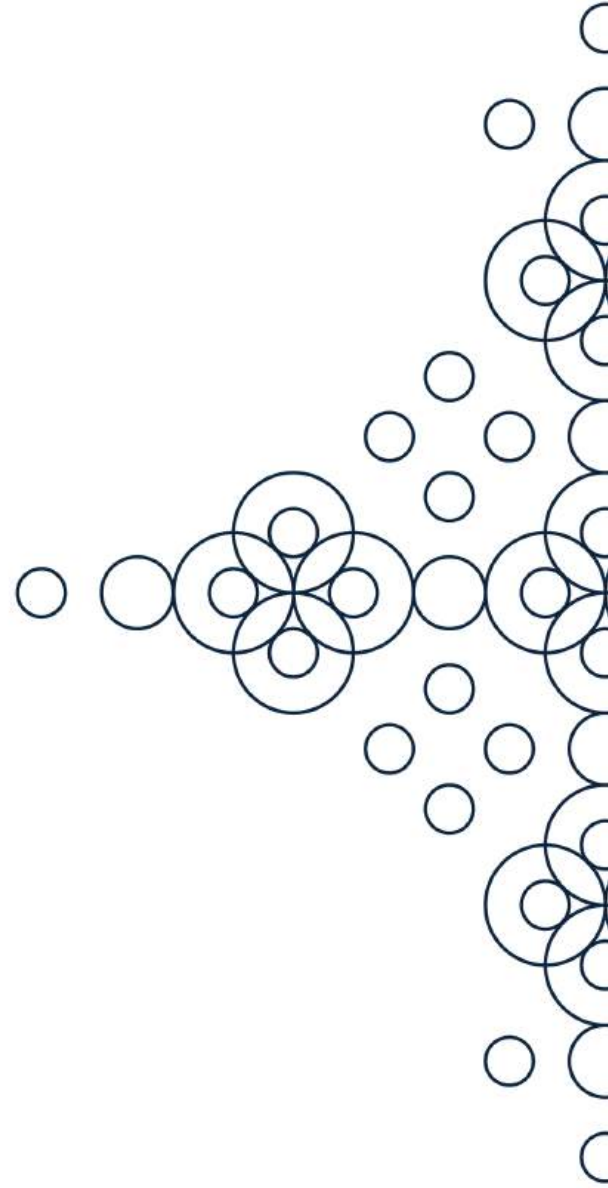
اطلس ایمنی خودرو

تهیه و تنظیم ۱۴۰۳

به نام یزدان

کیفیت مسئولیت همهی ما است

بازرسی کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION



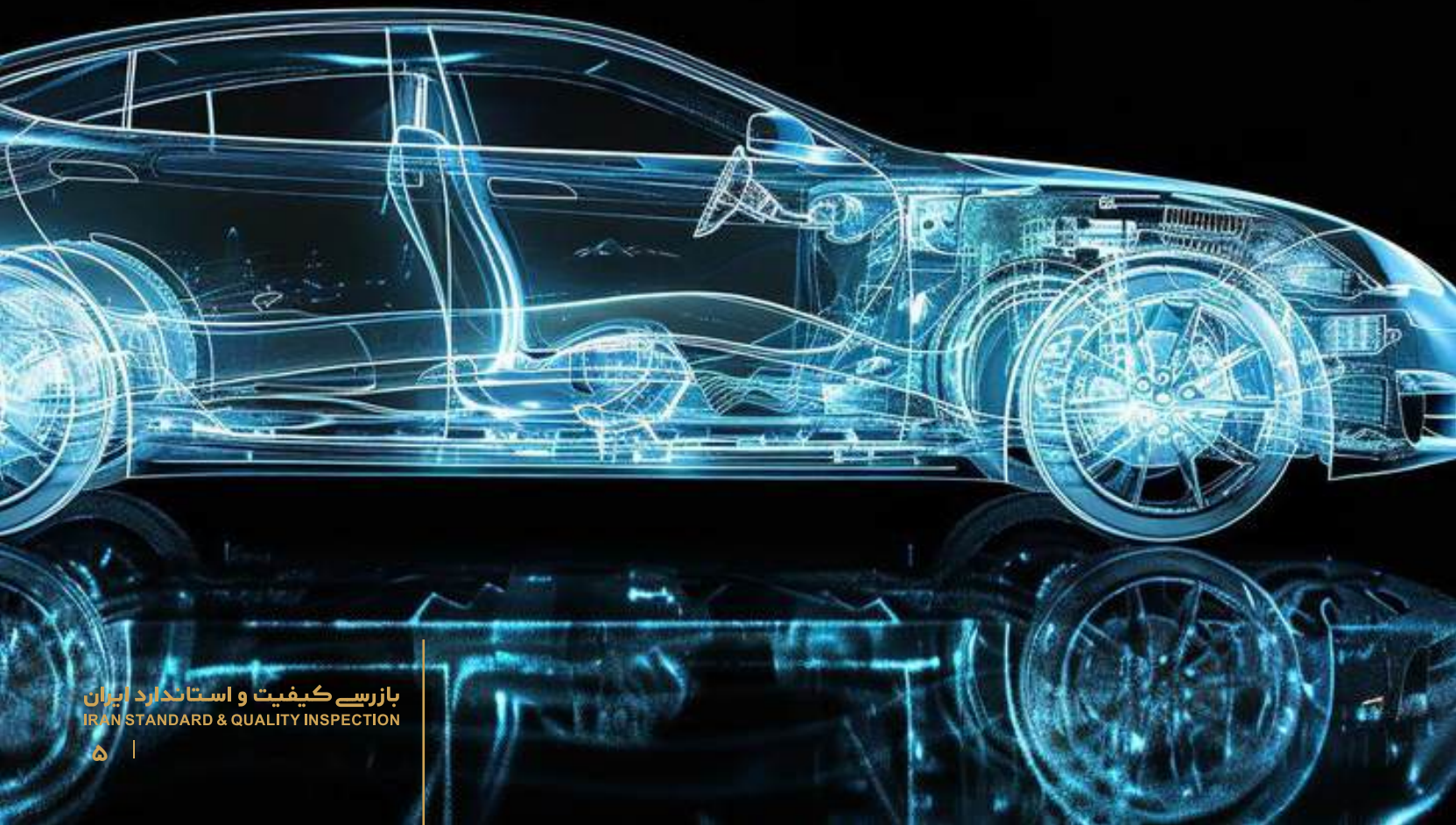
## فهرست مطالب

|     |                                         |
|-----|-----------------------------------------|
| ۶   | مقدمه.....                              |
| ۹   | مروری بر حوادث جاده‌ای.....             |
| ۱۲  | ایمنی خودرو.....                        |
| ۱۳  | تاریخچه ایمنی خودرو.....                |
| ۲۲  | انواع ایمنی خودرو.....                  |
| ۲۳  | موارد ایمنی غیرفعال.....                |
| ۲۸  | موارد ایمنی فعال.....                   |
| ۴۸  | ساختار و اجزای ایمنی خودرو.....         |
| ۹۱  | الزامات و استانداردهای ایمنی خودرو..... |
| ۱۰۰ | استانداردهای طراحی بدنه خودرو.....      |
| ۱۰۸ | استانداردهای طراحی کابین خودرو.....     |
| ۱۱۷ | استانداردهای ابعادی کابین خودروها.....  |
| ۱۲۸ | الزامات ایمنی FMVSS 305.....            |

|     |                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۳۴ | الزامات ایمنی FMVSS 226                                                                           |
| ۱۳۶ | الزامات ایمنی FMVSS 201                                                                           |
| ۱۳۹ | الزامات کمربند ایمنی در خودروها                                                                   |
| ۱۴۵ | الزامات سیستم فرمان خودرو                                                                         |
| ۱۵۲ | استانداردهای مربوط به سیستم فرمان خودرو                                                           |
| ۱۵۷ | الزامات و استانداردهای مربوط به طراحی و تولید ایربگ خودرو                                         |
| ۱۶۲ | الزامات و استانداردهای مربوط به طراحی و تولید سپرو تجهیزات ایمنی در بدنه خودرو                    |
| ۱۶۸ | الزامات و استانداردهای مربوط به طراحی و تولید چراغ در خودرو                                       |
| ۱۷۴ | الزامات و استانداردهای مربوط به طراحی و تولید سیستم‌های برف پاک کن و دیمستر                       |
| ۱۷۹ | الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی شیشه در خودرو                                   |
| ۱۸۴ | الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی سیستم‌های ترمز در خودروها                       |
| ۱۹۰ | الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی لاستیک (تایر) در خودروها                        |
| ۱۹۵ | الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی آینه در خودروها                                 |
| ۲۰۰ | الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی سیستم‌های هشدار دهنده در خودروها                |
| ۲۰۵ | الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی سیستم‌های تشخیص اشیا در جلو، عقب یا اطراف خودرو |
| ۲۱۰ | الزامات ایمنی خدمات پس از فروش خودرو                                                              |
| ۲۱۸ | تست تصادف (Crash test)                                                                            |



|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| تاریخچه مختصری از تست تصادف.....                   | ۲۲۰ |
| شبیه سازی تست تصادف.....                           | ۲۵۲ |
| ویژگی کابین ها جهت مقبولیت در تست تصادف خودرو..... | ۲۵۹ |
| دستورالعمل های تست تصادف خودروها.....              | ۲۶۷ |
| انواع دامی ها و کاربرد آنها.....                   | ۲۸۶ |
| استانداردهای تست تصادف در ایران.....               | ۳۱۲ |
| مراحل ساخت مرکز آزمون تست تصادف در ایران.....      | ۳۲۱ |
| بازرسی و ممیزی خودرو به منظور ایجاد ایمنی.....     | ۳۳۱ |
| آینده ایمنی خودرو.....                             | ۳۵۰ |
| سخن پایانی.....                                    | ۳۵۹ |



بازرسے کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION

## مقدمه

شکل ظاهری و ایمنی خودرو دو مبحث اساسی و حیاتی هستند که تولیدکنندگان خودرو در سراسر جهان به آن توجه ویژه‌ای دارند. این دو عامل، علاوه بر اینکه به جذب بازار و مشتری کمک می‌کنند، تاثیر بسزایی در قیمت‌گذاری خودروهای تولیدی دارند. در دنیای امروز، جایی که رقابت در صنعت خودرو به اوج خود رسیده و مشتریان به دنبال بهترین گزینه‌ها هستند، ایمنی خودرو به عنوان یک معیار کلیدی در تصمیم‌گیری‌های خرید شناخته می‌شود. بسیاری از مردم بر این باورند که هرچه بدنه خودرو محکم‌تر باشد، ایمنی بیشتری را فراهم می‌آورد. در حالی که این تصور می‌تواند تا حدی درست باشد، در حقیقت، خودروهای جدید به گونه‌ای طراحی شده‌اند که در برابر تصادفات شدید، قسمت جلویی آن بیشترین بخش ضربه را جذب می‌کند. این طراحی هوشمندانه به گونه‌ای است که به اتاق خودرو اجازه می‌دهد تا از بروز آسیب‌های جدی به سرنشینان جلوگیری کند و در واقع مهندسی ایمنی در این ساختارها بازتاب می‌یابد. به همین دلیل، ایمنی به موضوعی پیچیده و چند بعدی تبدیل شده است که نه تنها بر جلوگیری از تصادفات تاکید دارد، بلکه به طرز قابل توجهی در تلاش است تا از شدت آسیب‌ها در سوانح اجتناب‌ناپذیر بکاهد و ایمنی همه افراد در جاده‌ها را تضمین نماید. در همین راستا و برای دستیابی به اصول و استانداردهای ایمنی، موسسات ایمنی مستقلی در جهان در حال فعالیت هستند، از جمله دو موسسه معروف Euro NCAP در اروپا و NHTSA در آمریکا. این موسسات نقش حیاتی در ارزیابی ایمنی خودروها ایفا می‌کنند و با انجام تست‌های ایمنی و تصادف، بر اساس روش‌های کاملاً علمی، کیفیت خودروها و فاکتورهای ایمنی آن‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهند. این تست‌ها شامل بررسی قدرت جذب ضربه توسط شاسی، بدنه، ایربگ و کمربند ایمنی و همچنین اطمینان از عدم وجود نواحی خطرناک برای سرنشینان است که تمامی این جزئیات، همگی برای حفظ جان انسان‌ها ضروری هستند.

در این تست‌ها، پنج شاخص وجود دارد که به پنج ستاره معروف هستند؛ هر کدام از این ستاره‌ها و علامت‌ها معنی خاصی دارد و اکثریت مردم با استناد به تعداد ستاره‌ها، تصمیمات خود را در مورد خرید خودرو عملی می‌کنند. این نظام امتیازدهی نه تنها می‌تواند به خریداران در انتخاب خودرو کمک کند بلکه شرکت‌های خودروساز را نیز به سمت ارتقای استانداردهای ایمنی سوق می‌دهد. البته ناگفته نماند که دولت‌ها نیز به تناسب شرایط و امکانات حاکم بر جامعه، استانداردهایی را در صنعت خودرو تبیین می‌کنند که رعایت آن‌ها از ملزومات هر کشور به شمار می‌آید و به وضوح نشان‌دهنده این مهم است که اهمیت ایمنی به عنوان یک اولویت ملی است.

با این حال، نکته جالب توجه این است که ایمنی خودرو تنها به طراحی بدنه و ساختار آن محدود نمی‌شود، بلکه شامل مولفه‌های فرهنگی، اجتماعی و محیط زیستی نیز می‌باشد. آگاهی جامعه از اهمیت ایمنی خودروها و ضرورت رعایت استانداردها، ضمن اینکه به نفع فرد باشد، به سود جامعه و محیط زیست نیز خواهد بود. در واقع، هرچه جامعه‌ای از اصول ایمنی آگاه‌تر باشد، به همان میزان می‌تواند به کاهش تصادفات و خطرات مربوط به آن کمک کند. با افزایش توجه به ایمنی و استانداردهای بالاتر، می‌توان انتظار داشت که کاهش تصادفات و آسیب‌های ناشی از آن، در نهایت به بهبود کیفیت زندگی و کاهش هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی منجر شود.

این روند و افزایش آگاهی نسبت به ایمنی، موجب شده است که ایمنی به یکی از اولویت‌های اصلی در خرید خودرو تبدیل شود. به طوری که در دهه‌های اخیر، علاوه بر پیشرفت‌های چشم‌گیری که در این زمینه صورت گرفته، دولت‌ها را نیز مجاب کرده تا ایمنی را در راس استانداردهای اجباری تولید خودرو قرار دهند. از این رو، تولیدکنندگان نه تنها باید به طراحی و تولید باکیفیت توجه کنند، بلکه باید تضمین نمایند که محصولات آن‌ها مطابق با بالاترین استانداردهای ایمنی جهانی است.

با این حال، دستیابی به اصول کلیدی ایمنی خودرو همواره یک چالش بزرگ است و کاری نیست که به سادگی بتوان از پس آن برآمد. این موضوع نیازمند همکاری مستمر میان تولیدکنندگان، نهادهای دولتی و موسسات پژوهشی است تا بتوان به شکلی جامع به موضوع ایمنی خودرو پرداخته و از انباشت دانش و تجربیات در این زمینه بهره برد. ایمنی خودرو، نه تنها یک نیاز بلکه یک مسئولیت اجتماعی است که باید جدی گرفته شود، چرا که در نهایت به حفظ جان انسان‌ها و بهبود کیفیت زندگی در جامعه کمک خواهد کرد.

به همین خاطر، این کتابچه اطلس ایمنی خودرو به منظور فراهم آوردن اطلاعات جامع و قابل استفاده در زمینه ایمنی خودروها، تدوین شده است، تا همگان با آگاهی بیشتری نسبت به انتخاب‌های خود اقدام کنند و از ایمنی خودروهای خودخواسته مراقبت کنند.



# حوادث جاده‌ای



## آمار حوادث جاده‌ای براساس مرکز آمار WHO

هر سال حدود ۱٫۳ میلیون نفر در نتیجه تصادفات جاده‌ای جان خود را از دست می‌دهند. بین ۲۰ تا ۵۰ میلیون نفر از صدمات ناشی از تصادفات و مجروح شدن رنج می‌برند که بسیاری از آن‌ها در نتیجه این آسیب‌دیدگی‌ها دچار معلولیت شده‌اند.

صدمات ناشی از ترافیک جاده‌ای خسارات اقتصادی قابل توجهی را برای افراد، خانواده‌های آن‌ها و به طور کلی دولت‌ها ایجاد می‌کند. این خسارات شامل هزینه درمان و از دست دادن بهره‌وری برای کسانی است که بر اثر جراحات کشته شده یا از کار افتاده‌اند.

بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، ایران با برآورد نرخ ۲۰٫۵ مرگ در هر ۱۰۰٫۰۰۰ نفر، در رتبه ۱۱۳ از ۱۷۵ کشور قرار دارد که متأسفانه رتبه بالایی است و برای کاهش آن، برنامه‌ریزی و همکاری دستگاه‌های اجرایی متولی ضروری می‌باشد. در واقع آسیب‌های ناشی از تصادفات جاده‌ای در ایران، یکی از پنج علت مهم مرگ و میر به‌شمار می‌رود.



## چه کسانی بیشتر در معرض خطر ناشی از تصادفات جاده‌ای قرار دارند؟

جنسیت رانندگان

۷۳٪

براساس آمارها میزان درگیری مردان در تصادفات جاده‌ای بیشتر از زنان است. متأسفانه به صورت سالانه، حدود سه چهارم (۷۳٪) افرادی که جان خود را در تصادفات جاده‌ای از دست می‌دهند، مردان جوان زیر ۲۵ سال هستند که تقریباً ۳ برابر بیشتر از زنان جوانی است که در تصادفات جاده‌ای کشته می‌شوند.

سن

صدمات ناشی از ترافیک جاده‌ای علت اصلی مرگ کودکان و جوانان ۵ تا ۲۹ ساله است.

وضعیت اجتماعی و اقتصادی

بیش از ۹۰ درصد مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای در کشورهای کم درآمد و متوسط رخ می‌دهد. نرخ مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای در منطقه آفریقا بالاترین و در منطقه اروپا پایین‌ترین است. حتی در کشورهای پردرآمد، افرادی که دارای پیشینه‌های اجتماعی-اقتصادی پایین‌تر هستند، بیشتر درگیر تصادفات جاده‌ای می‌باشند.

# ایمنی خودرو



# تاریخچه ایمنی خودرو



تاریخچه ایمنی خودرو جدول زمانی پیشرفت ها و نوآوری‌هایی است که با هدف کاهش خطرات خودرو برای سرنشینان وسایل نقلیه و عابران پیاده صورت می‌گیرد. در ادامه برخی از نقاط عطف کلیدی در تاریخ ایمنی خودرو بیان شده است :

۱

## اوایل قرن بیست:

در ابتدا، خودروها ویژگی‌های ایمنی کمی داشتند. در واقع، کمربند ایمنی، کیسه هوا و فناوری‌های ایمنی مدرن وجود نداشتند.

۲

## دهه ۱۹۳۰:

در این دهه، شیشه‌های ایمنی ظهور کردند. این شیشه‌ها، شیشه‌های سکوریته هستند که در اثر ضربه به قطعات کوچک‌تری خرد می‌شوند، پس در نتیجه جایگزین شیشه‌های معمولی در قسمت جلو و پنجره‌های خودرو شدند.

۳

## دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰:

در دهه ۱۹۵۰ بود که برای نخستین بار حق ثبت اختراع کمربند ایمنی سه نقطه‌ای که شبیه به طراحی مدرن آن می‌باشد، صادر شد. اما، استفاده گسترده از کمربند ایمنی در این زمان مورد پذیرش قرار نگرفت.

## دهه ۱۹۶۰:

ولوو کمربند ایمنی سه نقطه‌ای را به عنوان یک ویژگی استاندارد در خودروهای خود معرفی کرد، که این طرح پذیرش کمربند ایمنی را به میزان قابل توجهی بهبود بخشید. بعلاوه ذکر این نکته ضروری است که بعدها این طرح توسط سایر سازندگان نیز مورد استفاده قرار گرفت.

۴

۵

## دهه ۱۹۷۰:

در این دهه، مهندسان، سیستم‌های اولیه کیسه هوا را مورد آزمایش قرار داده و توسعه دادند و در نهایت در سال ۱۹۷۳، جنرال موتورز اولین کیسه هوای تولیدی را در مدل شورلت خود معرفی کرد.

۱۰

## دهه ۲۰۲۰ و فراتر از آن

در دهه حاضر ایمنی خودرو با توسعه فناوری‌های رانندگی خودران، بیشتر از قبل مورد توجه قرار گرفته است. درحقیقت سیستم‌های ارتباطی خودرو به خودرو (V۲V) و ویژگی‌های پیشرفته‌تر ADAS همچنان به پیشرفت خود ادامه خواهند داد.

۸

## دهه ۲۰۰۰:

تحقیقات و توسعه سیستم‌های کیسه هوا در نهایت منجر به استفاده از چند کیسه هوا و سنسور درک ضربه از نقاط مختلف در خودروها شد. علاوه بر آن پیشرفت‌های دیگری نظیر پیدایش ترمز اضطراری خودکار (AEB) و به‌کارگیری دوربین‌های عقب برای به پارک بهتر خودرو و دنده عقب، نیز در این دهه حاصل شد.

۶

## دهه ۱۹۸۰:

در این زمان، فناوری ABS به صورت تجاری در وسایل نقلیه قرار گرفت تا کنترل ترمز خودرو را بهبود ببخشد.

## دهه ۲۰۱۰:

سیستم‌های پیشرفته کمک راننده (ADAS) مثل سنسورهای حرکت بین خطوط، کروز کنترل تطبیقی و نظارت بر نقاط کور، سیستم‌هایی جهت تشخیص عابرین و ترمز خودکار، در این دهه تعریف شدند. همچنین روند رو به رشد استانداردهای تست تصادف نیز ایجاد شد و سازمان‌هایی مانند IIHS و Euro NCAP پروتکل‌های تست جدیدی را معرفی کردند و دنده عقب می‌باشد.

۹

## دهه ۱۹۹۰:

بعد از معرفی کیسه‌های هوا در دهه ۱۹۷۰، نوبت آن رسید که از این وسایل ایمنی برای حفاظت سرنشینان در هنگام برخورد های جانبی استفاده شود. علاوه، کنترل پایداری الکترونیکی (ESC) نیز وارد وسایل نقلیه شد تا خطر لغزش و واژگونی را به حداقل برسانند.

۷



## ساختار و اجزای ایمنی

اجزای ایمنی، عناصر ضروری در سیستم‌ها و فرآیندهایی هستند که برای جلوگیری از حوادث، محافظت از افراد و کاهش خطرات احتمالی طراحی شده‌اند. ساختار این قطعات ایمنی بسته به هدف خاص آن‌ها و صنعتی که در آن به کار می‌روند، متفاوت است. با این حال، عناصر و اصول مشترکی وجود دارد که برای بسیاری از قطعات ایمنی اعمال می‌شود. در ادامه، به ساختار کلی این اجزا پرداخته خواهد شد:



**۱- هدف عملکردی:** اجزای ایمنی برای عملکردهای ایمنی خاص، مانند توقف اضطراری، کاهش فشار،

اطفای حریق یا کنترل دسترسی طراحی شده‌اند.

**۲- محفظه فیزیکی:** بسیاری از قطعات ایمنی برای جلوگیری از آسیب، دستکاری یا قرار گرفتن در معرض

عوامل محیطی در یک محفظه قرار می‌گیرند.

**۳- سنسورها:** اجزای ایمنی اغلب از سنسورها و حسگرهای مختلف جهت نظارت بر سیستم یا محیط اطراف

استفاده می‌کنند. درحقیقت این حسگرها تغییرات یا ناهنجاری‌هایی را که می‌تواند منجر به شرایط ناامن

شود را شناسایی می‌کنند. برخی از این سنسورها عبارتند از:

- سنسورهای دما
- سنسورهای فشار
- سنسورهای نوری
- آشکارسازهای حرکتی
- دکمه‌های توقف اضطراری

#### ۴- واحد بررسی و کنترل داده‌های سنسورها: اجزای ایمنی معمولاً شامل یک واحد کنترل است که

داده‌های سنسورها را پردازش می‌کند و براساس معیارهای ایمنی از پیش تعریف شده تصمیم می‌گیرد. کنترل‌کننده بسته به کاربرد می‌تواند ساده یا پیچیده باشد.

#### ۵- عملگرها و خروجی‌ها: برای اجرای اقدامات ایمنی، قطعات مربوطه اغلب از محرک‌ها یا دستگاه‌های

خروجی استفاده می‌کنند که این محرک‌ها می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- شیرهای برقی برای قطع جریان سیال
- موتورهای برای توقف یا تغییر مسیر ماشین‌آلات
- آلارم یا چراغ هشدار
- مکانیزم‌های به هم پیوسته برای جلوگیری از دسترسی

#### ۶- رابط‌های ارتباطی: در سیستم‌های ایمنی مدرن، قطعات ممکن است از طریق اتصالات سیمی یا به صورت

وایرلس (بی‌سیم) به رابط‌های ارتباطی متصل شده و داده‌ها را با سایر دستگاه‌ها یا سیستم کنترل مرکزی به اشتراک بگذارند.

**۷- منبع برق اضطراری:** قطعات ایمنی که حیاتی محسوب می‌شوند ممکن است از منابع تغذیه پشتیبان مانند باتری‌ها یا منابع تغذیه اضطراری (UPS) استفاده کنند تا اطمینان حاصل شود که در صورت قطع برق نیز به کار خود ادامه خواهند داد.

**۸- تست و تشخیص:** اجزای ایمنی اغلب دارای تست‌های تشخیصی داخلی برای نظارت بر سلامت و عملکرد خود هستند. آزمایش و نگهداری منظم برای اطمینان از قابلیت اطمینان آن‌ها ضروری است.

**۹- استانداردهای ایمنی و انطباق:** قطعات ایمنی باید از استانداردها و مقررات ایمنی مربوط به صنعت خود پیروی کنند. ممکن است گواهینامه توسط سازمان‌های شناخته شده مورد نیاز باشد.

**۱۰- اسناد و دستورالعمل:** سازندگان، مستندات و دستورالعمل‌های کاربر را ارائه می‌کنند که روش‌های نصب، پیکربندی و نگهداری مناسب را برای قطعه ایمنی مشخص می‌کند.

**۱۱. آموزش و آگاهی:** کاربران و اپراتورهای قطعات ایمنی باید در مورد استفاده صحیح از آن‌ها آموزش ببینند و نقش این قطعات در حفظ ایمنی را درک کنند.

**۱۲. ادغام با سیستم:** اجزای ایمنی باید به طور موثر در سیستم کلی یا ماشین‌آلات ادغام شوند تا از عملکرد صحیح آن‌ها در ارتباط با سایر اجزا اطمینان حاصل شود.

**۱۳. روش‌های نگهداری و تعویض:** رویه‌های تعمیر و نگهداری منظم و تعویض اجزای ایمنی باید مستند شده و دنبال شود تا از ایمنی مداوم اطمینان حاصل گردد.



ساختار و اجزای سیستم‌های ایمنی بسته به عواملی مانند صنعت، سطح ریسک و عملکردهای خاص می‌تواند به طور گسترده‌ای متفاوت باشد. طراحی، نصب و نگهداری صحیح اجزای ایمنی برای اطمینان از امنیت سرنشینان بسیار حیاتی است.

## انواع ایمنی خودرو

تامین ایمنی هرچه بیشتر راننده و سرنشینان یکی از اصلی ترین مواردی است که از همان اولین سال های ساخت خودروهای سواری احتراقی مورد توجه بوده و روزانه نیز بیش از پیش به دغدغه برای خودروسازان و طراحان این صنعت تبدیل می شود.

در واقع این دغدغه با پیشرفت تکنولوژی، رونق صنعت خودروسازی، افزایش تعداد خودروها در جهان، بیشتر شدن سرعت و شتاب آن ها و در کل افزایش خطرات رانندگی جدی تر شده است. در نتیجه طراحان مشغول در صنعت خودروسازی، همواره در تلاشند تا از تکنولوژی ها و ابزارهای جدیدتری برای رسیدن به خودرویی ایمن تر استفاده کنند. ایمنی خودرو شامل طیف وسیعی از ویژگی ها، فناوری ها و شیوه های طراحی شده برای محافظت از مسافران، عابران پیاده و سایر کاربران جاده ها در برابر تصادفات و صدمات است. در ادامه به معرفی برخی از اقدامات ایمنی خودرو می پردازیم:



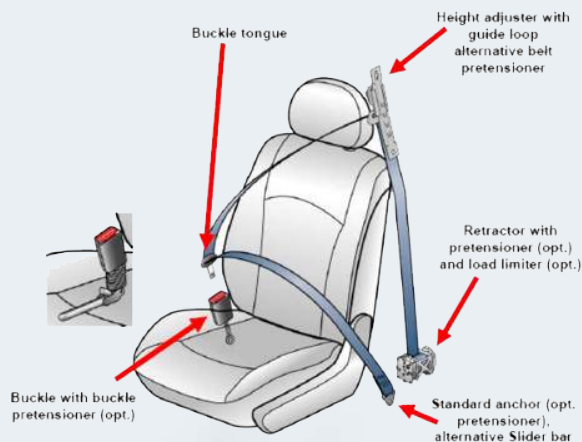


## ۱. ویژگی‌های اجزای ایمنی غیرفعال

ایمنی غیرفعال به مجموعه‌ای از ویژگی‌ها و سیستم‌های ایمنی در وسایل نقلیه اطلاق می‌شود که برای به حداقل رساندن شدت جراحات و محافظت از سرنشینان در صورت تصادف یا برخورد طراحی شده‌اند. برخلاف سیستم‌های ایمنی فعال که هدفشان جلوگیری از وقوع حوادث است، اقدامات ایمنی غیرفعال پس از وقوع حادثه وارد عمل می‌شوند. ایمنی غیرفعال بر کاهش آسیب فیزیکی ناشی از ضربه یا تصادف تمرکز دارد. در ادامه برخی از اجزا و فناوری‌های رایج موجود در سیستم‌های ایمنی غیرفعال ذکر شده است:

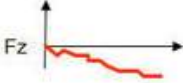
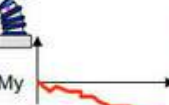
## ۱-۱ کمربند ایمنی (SB)

کمربند ایمنی یکی از اساسی‌ترین ویژگی‌های ایمنی در خودرو است. این وسیله به مهار مسافران در هنگام برخورد کمک کرده و از پرت شدن آن‌ها از خودرو جلوگیری می‌کند. در حقیقت، این قطعه از خودرو را می‌توان موثرترین بخش از تجهیزات ایمنی غیرفعال خودروها دانست که سالانه جان میلیون‌ها انسان را نجات می‌دهد.



## Science behind seat belts



| External Force                                                                    | Translation motion (A)                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        | Rotating motion (B)                                                                                                                                                    | Results Injury                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <br><br> | <br> | <br> | <br><br>      |
|  | <br><br> | None                                                                                                                                                                   | <br> | <br><br>      |
|  | <br><br> | <br> | <br> | <p><math>A &gt; B = \text{Flexion}</math><br/><math>A &lt; B = \text{Extension}</math></p> <br> |

## ۲-۱ کیسه هوا (AIRBAG)

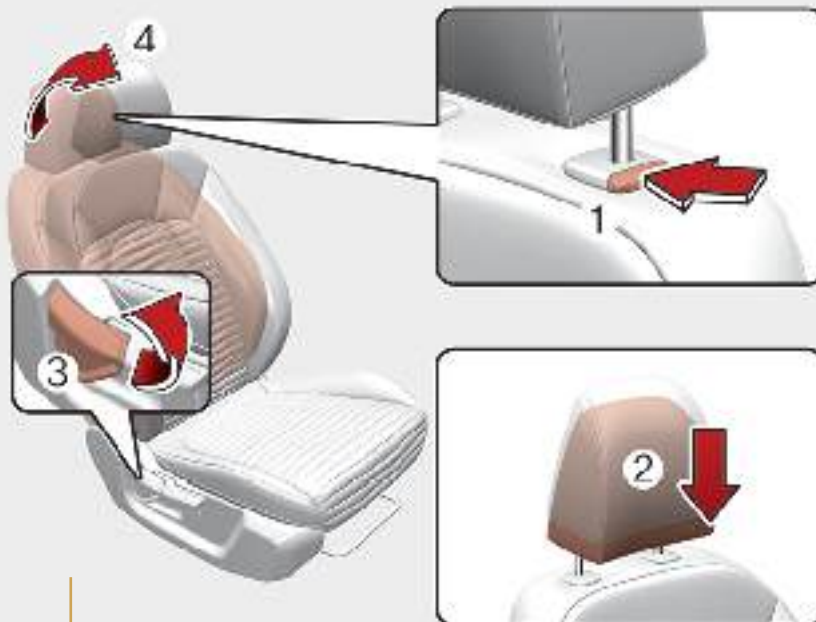
کیسه هوا یا ایربگ، بالشتی اضطراری است که هنگام تصادف پراز باد شده و مانند محافظ بین سرنشین و خودرو قرار می‌گیرد. کیسه‌های هوا بعد از کمربندهای ایمنی، دومین وسیله‌ای هستند که جهت ارتقای ایمنی خودروها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. سال‌ها زمان برد تا استانداردهای جهانی و کارشناسان در نقش مثبت کمربند ایمنی برای حفظ سرنشینان از آسیب‌های بیشتر به تفاهم برسند و استفاده از آن را برای سرنشینان و راننده تبدیل به قانون کنند. پس از آن نوبت به کیسه‌های هوا رسید. تا سال‌ها پس از اختراع این سیستم و نصب آن بر روی خودروها، کارشناسان در نقش مثبت صد درصدی‌شان در تامین ایمنی راننده و سرنشینان تردید داشتند. اما در سال ۱۹۹۸ سازمان امنیتی جاده‌ای آمریکا (NHTSA) استفاده از کیسه هوا را برای راننده و سرنشین جلو در تمام خودروها الزامی کرد. براساس آمار جهانی استفاده از ایربگ در خودروها میزان مرگ و میر ناشی از تصادفات را تا ۶۳ درصد کاهش می‌دهد. کیسه‌های هوا در هنگام برخورد باز می‌شوند تا از مسافران در برابر ضربه و آسیب ناشی از برخورد، محافظت کنند.

### ۱-۳ نقاط شکست (FCP)

این نقاط در خودرو، نواحی مهندسی شده‌ای هستند که برای تغییر شکل و جذب انرژی در هنگام برخورد طراحی شده‌اند و نیروی منتقل شده به سرنشینان را کاهش می‌دهند.

## ۴-۱ تکیه‌گاه سر در صندلی (Head Restraint)

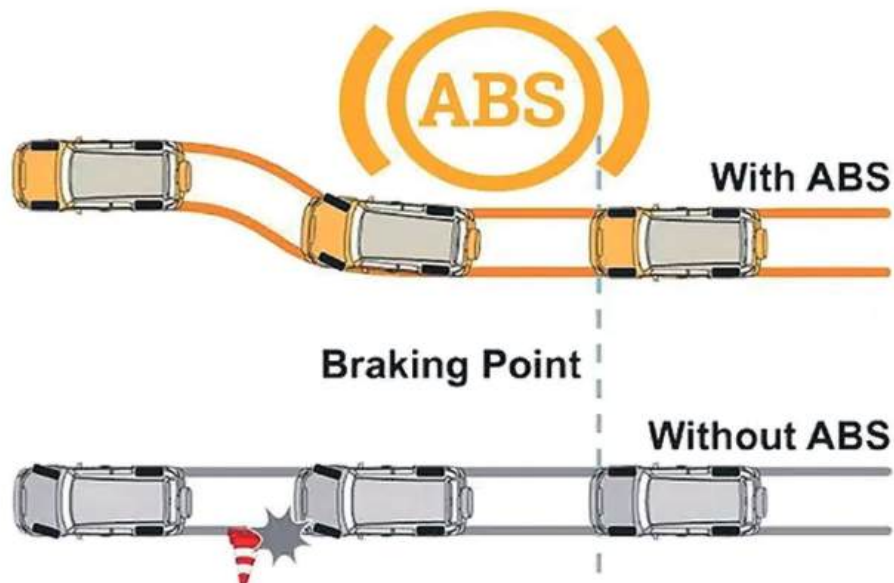
تکیه‌گاه‌های قابل تنظیم و یا به صورت یکپارچه‌ای هستند که در صندلی خودرو قرار دارند؛ از سر و گردن افراد در هنگام برخورد پشتیبانی می‌کنند و خطر ضربه ناشی از برخورد با عقب خودرو را کاهش می‌دهند.



## ۲. ویژگی‌های اجزای ایمنی فعال







## ۱-۲ سیستم ترمز ضد قفل (ABS)

ترمز ضد قفل یا ای‌بی‌اس (ABS) مخفف عبارت Antilock Braking System است. این سیستم یک سامانه ایمنی برای ترمز در خودروها است که مانع قفل شدن چرخ‌ها هنگام ترمز ناگهانی و شدید راننده می‌شود و به راننده کمک می‌کند تا کنترل فرمان را حفظ کند. علاوه بر آن، خطر لغزش خودرو را نیز کاهش می‌دهد.

## ۲-۲ کنترل پایداری الکترونیکی (ESP)

ESC به حفظ پایداری خودرو در هنگام پیچیدن و مانورهای ناگهانی کمک می‌کند. کنترل پایداری الکترونیکی یک آپشن ایمنی است که در شرایط بحرانی و در صورت خارج شدن خودرو از مسیر پیش‌بینی شده توسط کامپیوتر، فعال می‌شود و با اعمال نیروی غیرمتقارن ترمز به چرخ‌های خودرو و همچنین میزان گشایش درپچه گاز، پایداری خودرو را حفظ کرده و آن را به مسیر برمی‌گرداند.



## ۲-۳ - سیستم کنترل کشش (TCS)

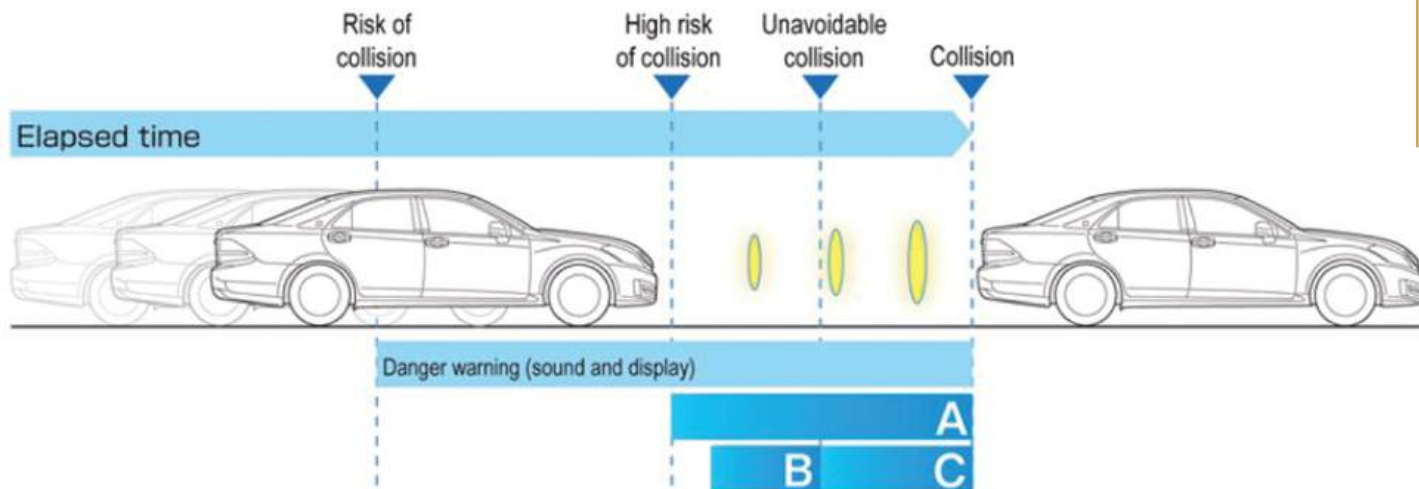
از چرخش چرخ (هرزگردی چرخ) در هنگام شتابگیری به خصوص در شرایط لغزنده جلوگیری می‌کند. این سیستم به گونه‌ای طراحی شده است که در هنگام از دست رفتن چسبندگی چرخ‌های محرک خودرو، به بازگشت این چسبندگی و سهولت کنترل خودرو کمک کند. در واقع این سیستم هر زمانی که چرخ‌ها اصطحاک کافی با زمین، برای انتقال گشتاور موتور خودرو به جاده را نداشته باشند، وارد عمل می‌شود. به بیان ساده‌تر، اگر نیرویی که از موتور به تایر اعمال می‌شود، از میزانی که تایر می‌تواند به زمین انتقال دهد بیشتر باشد تایر چسبندگی خود را از دست می‌دهد و چرخ‌ها دچار هرزگردی می‌شوند. این وضعیت معمولاً در حین شتاب گرفتن یا در شرایط جوی نامناسب (برفی-بارانی)، یا در شرایط رانندگی خارج جاده و بر روی زمین سنگلاخی، گلی و... پیش می‌آید. این شرایط می‌تواند به واماندگی خودرو و ناتوانی در جابه‌جایی، یا

از دست رفتن کنترل خودرو و خروج از مسیر امن (کم فرمانی یا بیش فرمانی) منجر شود.

در خودروهای دیفرانسیل جلو، هرزگردی چرخ‌ها عموماً باعث پیش آمدن کم فرمانی و حرکت خودرو به سمت خارج پیچ می‌شود، در خودروهای دیفرانسیل عقب نیز، هرزگردی موجب بروز بیش فرمانی و حرکت خودرو به سمت داخل پیچ، یا حتی چرخش خودرو به دور خود می‌شود. برای جلوگیری از این شرایط، سیستم کنترل کشش برای خودروها استفاده می‌شود.

Without  
Traction Control

with  
Traction Control



## ۲-۴ سیستم‌های جلوگیری از برخورد (AEB)

این سیستم‌ها از سنسورها و دوربین‌ها برای هشدار دادن به راننده یا حتی انجام اقدامات مستقل جهت جلوگیری یا کاهش برخورد استفاده می‌کنند. این سیستم‌ها بر دو اساس ترمزگیری و فرمان‌دهی نهاد شده‌اند. سیستم‌های بر پایه ترمزگیری ابتدا با استفاده از رادار، سنسور یا دوربین مانع، فاصله تا مانع و سرعت مانع را تشخیص می‌دهند و سپس به وسیله این داده‌ها، با هشدارهای بصری و لامسه‌ای، راننده را از وجود خطر آگاه می‌کنند. ابتدا در صورت اقدام به موقع راننده، سیستم به طور خودکار وارد عمل نمی‌شود ولی در صورتی که راننده واکنشی نشان ندهد با استفاده از ترمز اضطراری خودکار، خودرو را قبل از رسیدن به مانع متوقف می‌کند.

برای سرعت‌های کم خودرو (تا ۵۰ کیلومتر بر ساعت) سیستم اجتناب از برخورد با ترمزگیری وارد عمل می‌شود و برای سرعت‌های بالا با استفاده از فرمان خودرو عمل می‌کند. خودروهای مجهز به سیستم‌های اجتناب از برخورد معمولاً به کروز کنترل تطبیقی و فرمان‌پذیری فعال خودرو مجهز می‌باشند.

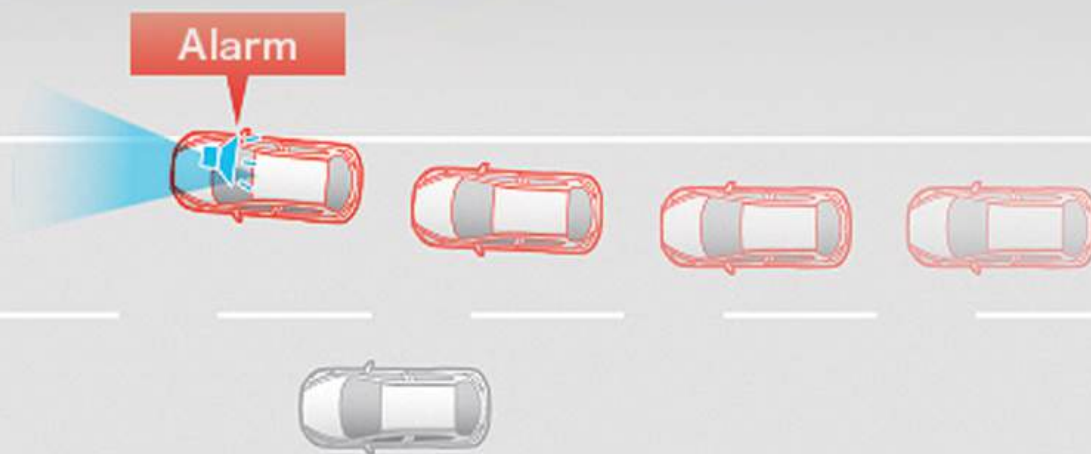


## ۵-۲ کروز کنترل تطبیقی (ACC)

به طور معمول، سیستم‌های کروز کنترل تطبیقی یا ACC از حسگرهای ترکیبی برای اندازه‌گیری فاصله و سرعت وسیله نقلیه جلویی استفاده می‌کنند و از این داده‌ها برای تنظیم دریچه گاز یا پدال ترمز به منظور حفظ فاصله و سرعت مورد نظر بهره می‌برند. هنگامی که هیچ وسیله نقلیه‌ای جلوتر از خودرو نباشد، ACC به عنوان سیستم کروز کنترل استاندارد عمل می‌کند و با حفظ سرعت تنظیم شده توسط راننده، رانندگی می‌کند. درحقیقت، این سیستم سرعت خودرو را برای حفظ فاصله ایمن از خودروی جلویی تنظیم می‌کند.

## ۲-۶ هشدار خروج از خط (LDW)

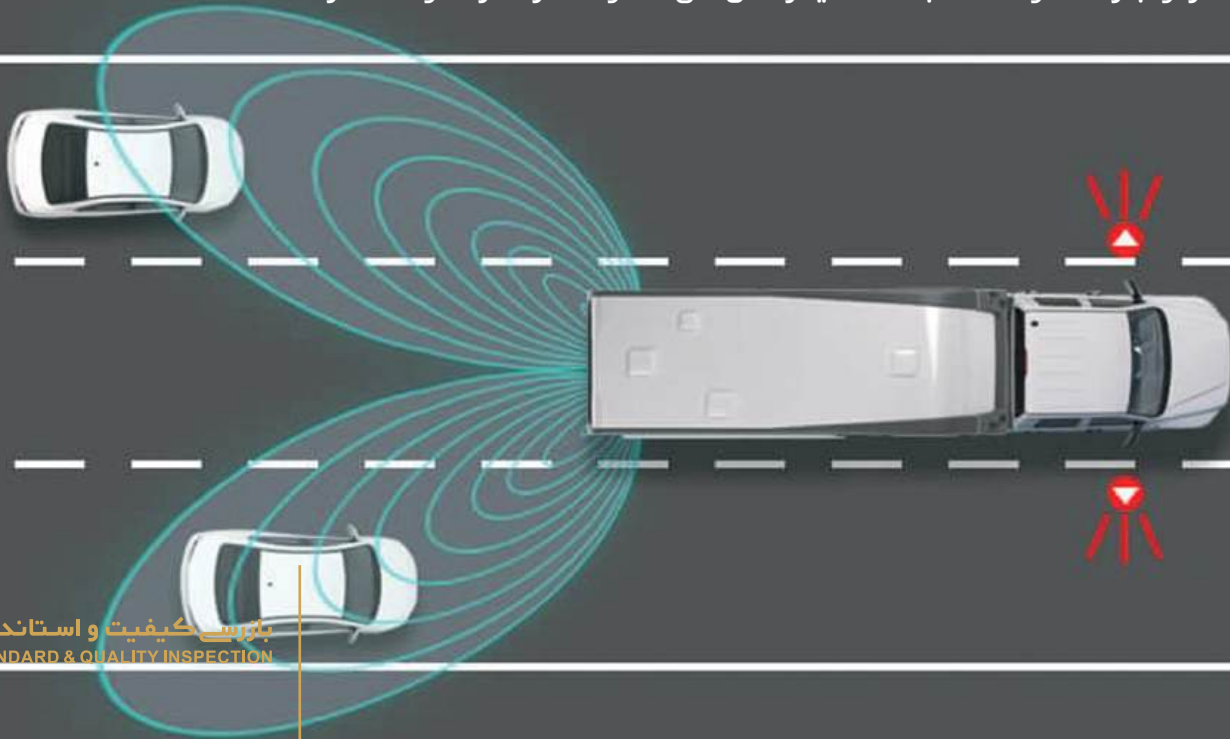
این فناوری به حفظ خودرو در مسیر حرکت کمک می‌کند و در صورت خارج شدن ناخواسته از مسیر به راننده هشدار می‌دهد. در این سیستم از یک دوربین استفاده شده که در پشت آینه داخلی قرار دارد و خط‌کشی‌های موجود در جاده را تشخیص می‌دهد. بخش کنترلی رادار بین خطوط پس از تشخیص خطوط جاده و باتوجه به سایز و ابعاد خودرو، حدی که از قبل برایش معین است را ملاک قرار داده و متناسب با آن اگر خودرو از حد تعیین شده، به خطوط نزدیک‌تر شود خطر را تشخیص می‌دهد.





## ۲-۷ سیستم هشدار نقطه کور (BSD)

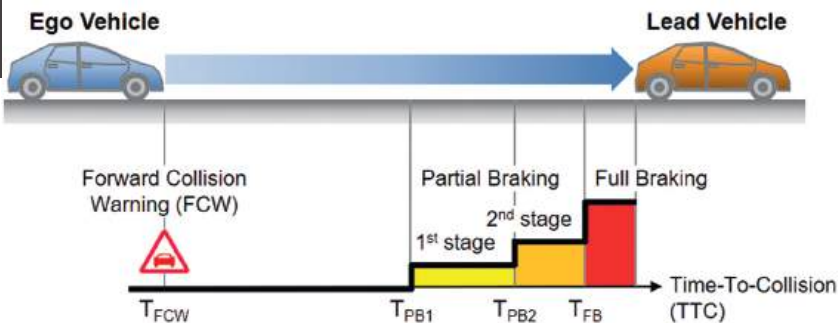
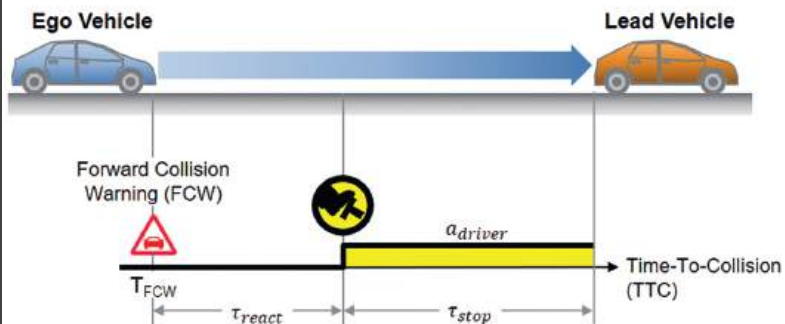
سیستم نقطه کور یا (Blind Spot Warning (BSW در اطراف خودرو و سپر عقب آن نصب می‌شود و با هشدار صوتی به رانندگان کمک می‌کند تا بتوانند آگاهی بیشتری نسبت به محیط اطراف خود داشته باشند. در واقع، این سیستم در صورت وجود خطر در نقاطی از خودرو که ممکن است از دید راننده پنهان باشد هشدار می‌دهد. اما باید توجه داشت که اگر سنسورهای هشدار دهنده توسط گردوغبار مسدود شده باشند؛ دیگر عمل نمی‌کند و شما را گمراه خواهند کرد.



## ۲-۸ ترمز اضطراری خودکار (AEB)

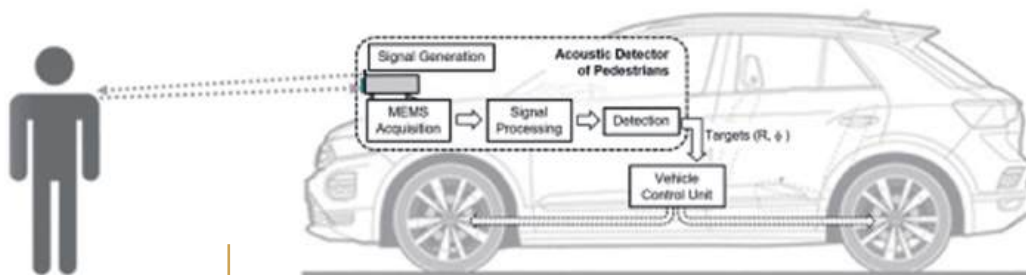
امروزه یکی از شایع‌ترین نوع تصادفات در جاده‌ها و خیابان‌ها برخوردی دو خودرو پشت سر هم به یکدیگر است. این گونه تصادفات معمولاً ناشی از عدم تمرکز لحظه‌ای راننده‌ای است که به دنبال خودروی جلویی حرکت می‌کند. سیستم‌های AEB یا همان Autonomous Braking Emergency ترمز اضطراری خودکار غیرارادی برای پیشگیری از این گونه تصادفات در نظر گرفته شده‌اند که موجب کاهش خطر مرگ و نقص عضو در تمامی این سناریوها می‌شوند. سیستم‌های AEB می‌توانند در صورت قریب‌الوقوع بودن برخورد، به‌طور خودکار ترمز کنند.

درحقیقت، این سیستم‌ها به‌وسیله حسگرهای رادار (و بعضاً لیزر) کار می‌کنند که سطح پیش‌رو را برای تشخیص موانع احتمالی اسکن می‌نمایند. البته برخی سیستم‌های AEB از یک دوربین برای تشخیص عابرین پیاده در کنار مسیر خودرو نیز بهره می‌گیرند. سیستم AEB در وهله اول با ایجاد صداها و چراغ‌های هشدار دهنده احتمال بروز خطر را آشکار می‌کند و سپس در صورت عدم واکنش به‌موقع راننده از حداکثر نیروی ترمز جهت جلوگیری از برخورد استفاده می‌کند.



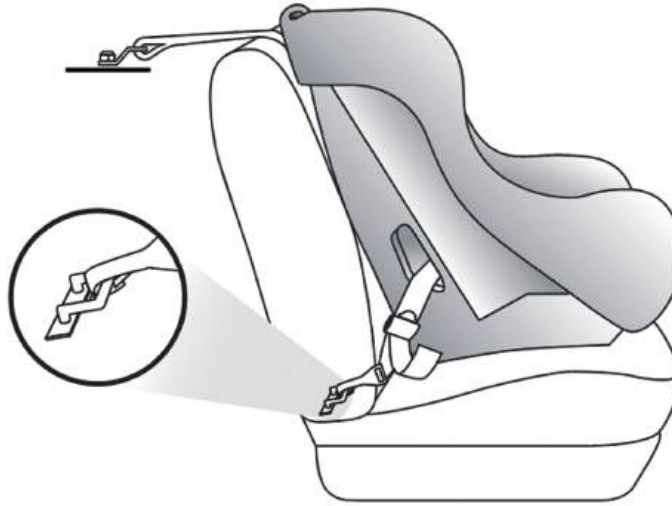
## ۹-۲ تشخیص عابر پیاده (Pedestrian Detection)

برخی از خودروها مجهز به سیستم‌هایی هستند که می‌توانند عابران پیاده را شناسایی کرده و در صورت لزوم ترمز اضطراری بگیرند. سیستم تشخیص عابرین پیاده از قطعات و فناوری‌های متفاوتی برای تحلیل حرکت در مسیر جاده و تشخیص افراد استفاده می‌کند. سامانه تشخیص عابرین پیاده در دو مرحله فعالیت می‌نماید، یکی تحلیل حرکات و رفتارهای افراد عابر پیاده در اطراف خودرو و دیگری انتقال اطلاعات بدست آمده از آنالیز جاده به راننده خودرو؛ از همین رو به صورت استاندارد تمام سیستم‌های تشخیص عابرین پیاده در خودروهای مختلف از حداقل یک رادار اسکن جاده و یک هشداردهنده استفاده می‌کنند. از مهم‌ترین قطعات استفاده شده در این سیستم، می‌توان به سنسورهای حرکتی مادون قرمز اشاره کرد. این سنسورها می‌توانند المان‌های متحرک را از عناصر ثابت جدا سازند و نسبت تحرک آن‌ها واکنش نشان دهند.



### ۳- ویژگی‌های ایمنی کودک





**CAR SEAT PARTS ILLUSTRATED**

### ۱-۳ - صندلی ایمنی کودک (CRS)

این صندلی‌ها برای ایمن کردن نوزادان و کودکان خردسال در اتومبیل طراحی شده‌اند تا ایمنی لازم را جهت محافظت از آن‌ها فراهم نمایند.



### ۲-۳ کمربند ایمنی خودرو یا سیستم LATCH

سیستم LATCH، بست‌هایی هستند که بر روی کف صندلی عقب خودرو وجود دارند و با استفاده از آن‌ها بالشتک‌های صندلی کودک بر خودرو سوار می‌شود. مهارکننده در عقب صندلی، یا روی پنل پشت صندلی (در خودروهای سدان) یا پشت صندلی، سقف یا کف (در اکثر مینی‌ون‌ها، SUVها، هاچ‌بک‌ها و وانت‌ها) قرار دارند. تمامی صندلی‌های ایمنی خودرو، دارای مهار کننده‌ها یا اتصالات مهارکننده‌ای می‌باشند که به این مهار کننده‌ها چفت می‌شوند. درحقیقت، نقاط اتصال استاندارد شده‌ای را برای صندلی‌های ایمنی کودک فراهم می‌کنند.



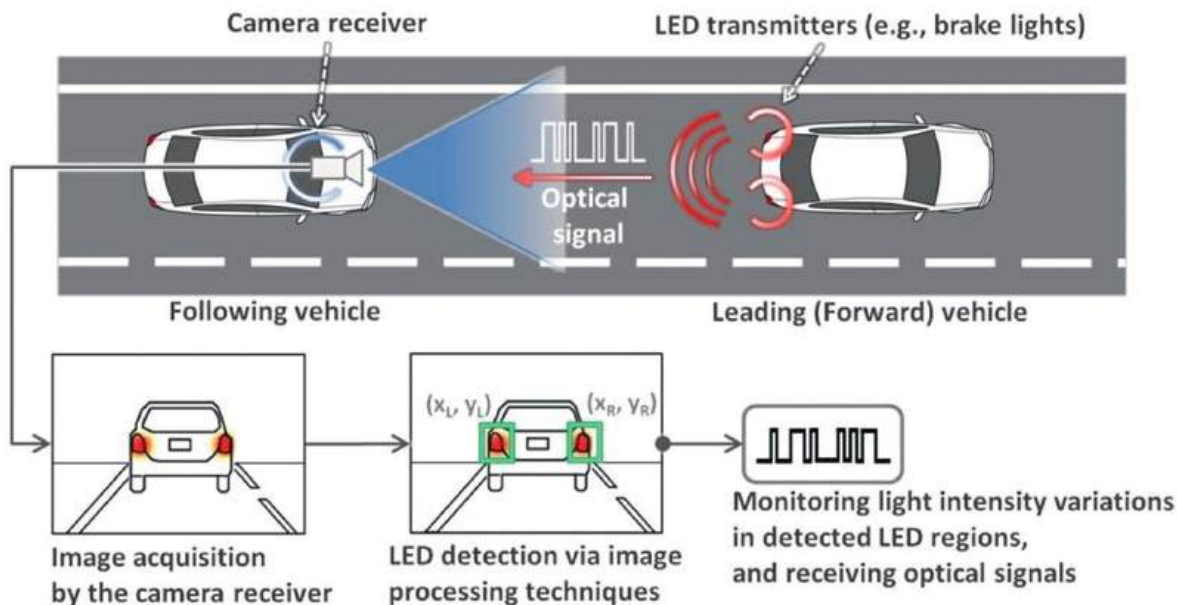
## ۴- تست تصادف و رتبه بندی ایمنی

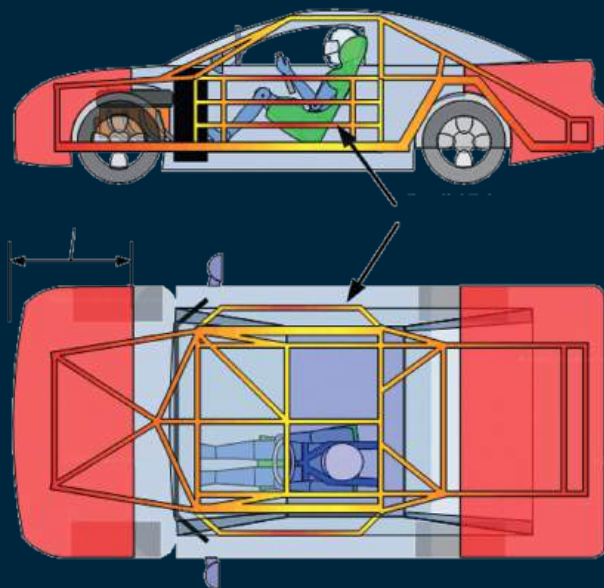
سازمان‌هایی مانند اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA) و موسسه بیمه ایمنی بزرگراه‌ها (IIHS) تست‌های تصادف را انجام می‌دهند و رتبه‌بندی ایمنی را برای وسایل نقلیه ارائه کرده و به مصرف‌کنندگان در انتخاب آگاهانه کمک می‌کنند. (در مورد این موضوع به‌صورت مجزا، مفصلاً صحبت خواهیم کرد)



## ۵- دید و روشنایی

تحقیقات بازاریابی آمار جمعیت شناختی جالبی را در مورد گروه‌های مصرف‌کننده ارائه می‌کند. به عنوان مثال، میانگین سن، توزیع جنسیت، سطح درآمد، سوابق تحصیلی و موقعیت جغرافیایی مشتریان هدف را به طور دقیق نشان می‌دهد. این آمار به کسب و کارها کمک می‌کند تا بازار هدف خود را بهتر بشناسند و استراتژی‌های بازاریابی خود را براساس آن تنظیم کنند.



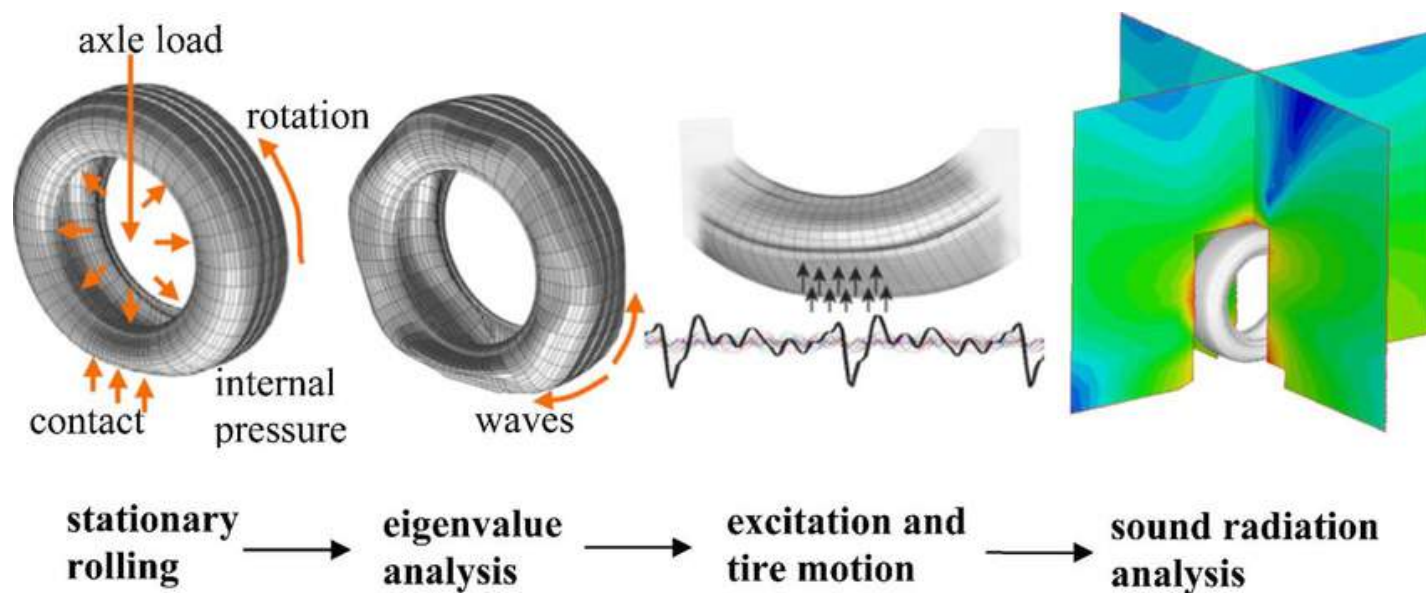


## ۶- ایمنی سازه

یکپارچگی ساختاری خودرو نقش مهمی در ایمنی دارد. هدف از طراحی و ساخت سازه‌های ضربه‌پذیر، جذب انرژی ضربه به صورت برگشت‌ناپذیر، محدود کردن نیروهای وارد شده به سرنشینان خودرو و حفظ سلامتی آنان و کاهش خسارات وارد شده به خودرو می‌باشد.

## ۷- ایمنی تایر

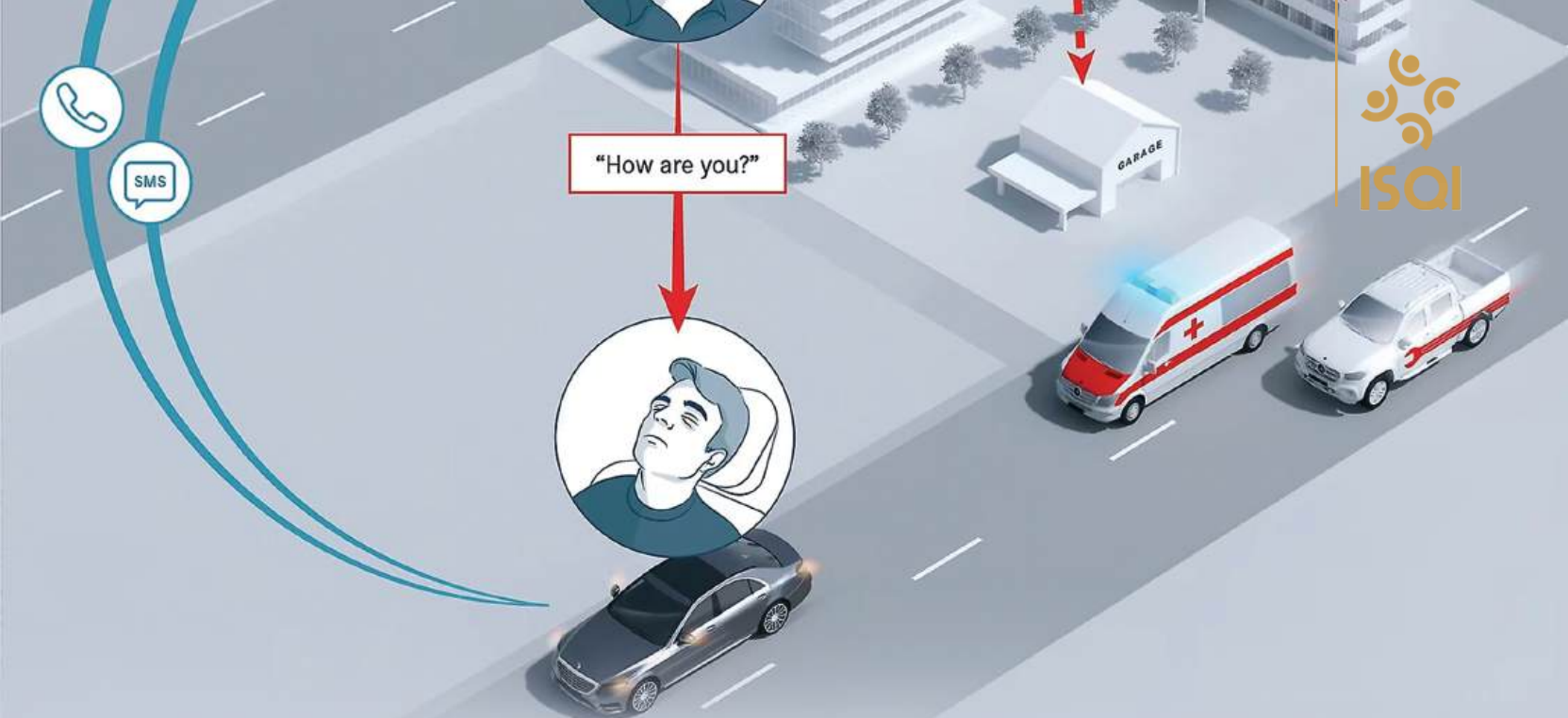
تایرها برای کنترل بهتر خودرو حیاتی هستند. درواقع بررسی و نگهداری منظم تایرها بخشی از ایمنی خودرو محسوب می شوند.



## ۸- سیستم‌های کمک راننده

سیستم‌های پیشرفته کمک راننده (ADAS) مانند دستیار حفظ خطوط، چراغ‌های جلوی تطبیقی و تشخیص علائم راهنمایی و رانندگی است که به رانندگان کمک می‌کنند تا تصمیمات ایمن‌تری را در راستای کاهش خطر تصادفات داشته باشند.

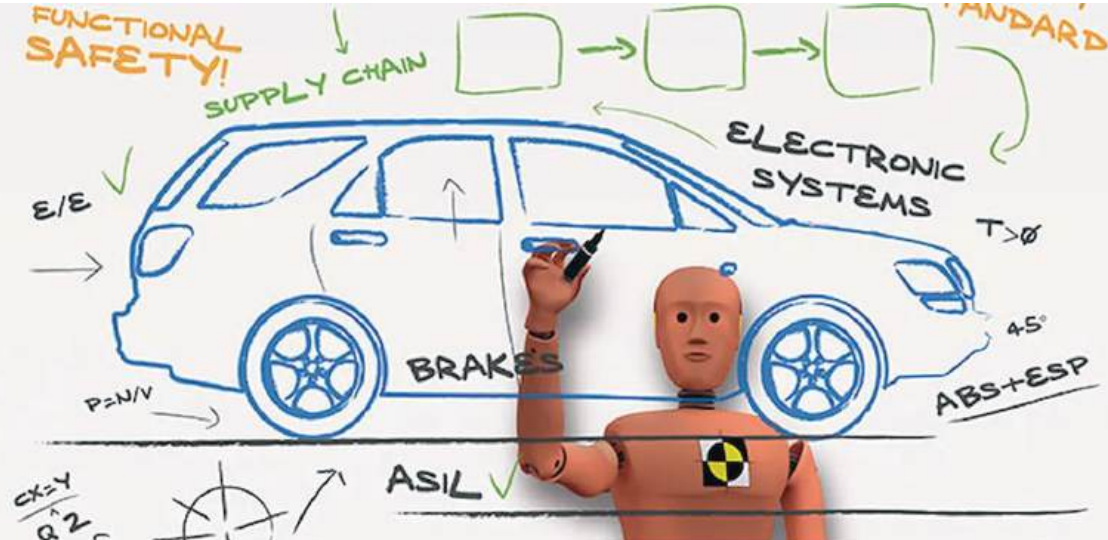




## ۹- سیستم‌های واکنش اضطراری

برخی خودروها مجهز به سیستم‌های واکنش اضطراری هستند، بدین منظور که در صورت بروز تصادف شدید، به طور خودکار حادثه را به اورژانس اطلاع دهد.



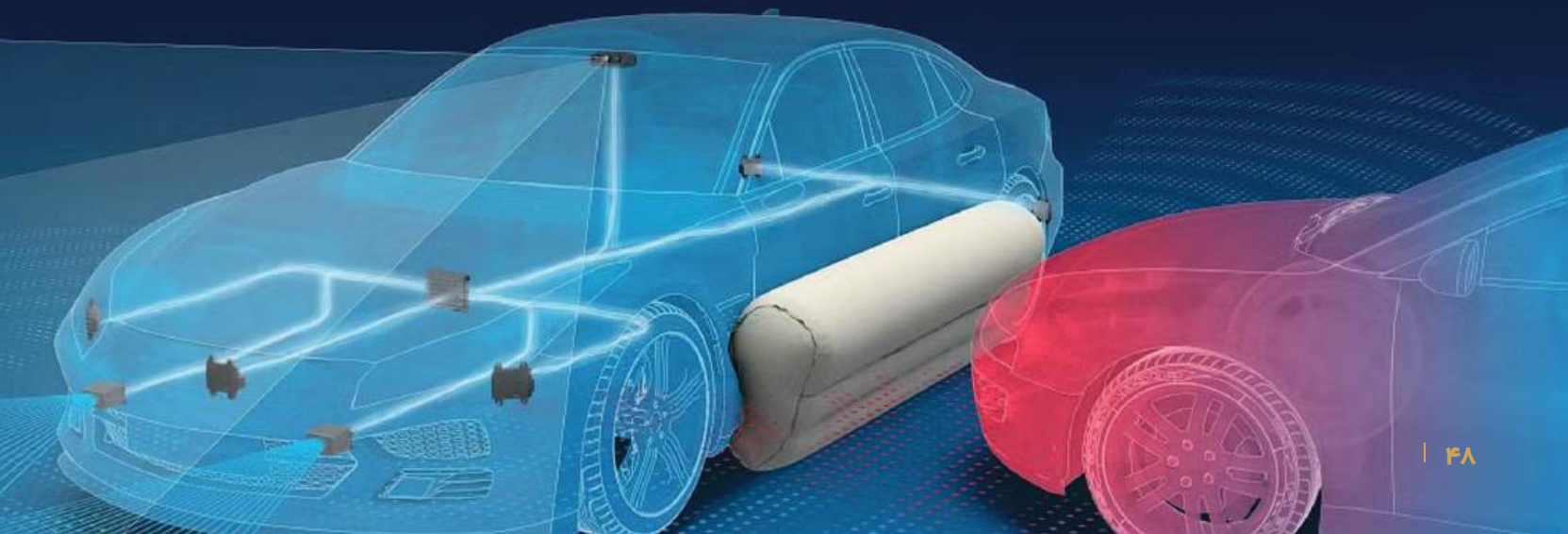


## ۱۰- مقررات و استانداردهای ایمنی

مقررات و استانداردهای ایمنی، الزاماتی هستند که توسط دولت‌ها و نهادهای نظارتی تعیین می‌شود و خودروسازان ملزم می‌سازد تا آن‌ها را رعایت کنند. موارد گفته شده تنها برخی از جنبه‌های متعدد ایمنی خودرو هستند و سازندگان خودرو همواره در تلاشند تا به طور مداوم، فناوری‌های ایمنی جدیدی را برای بهبود ایمنی خودرو و کاهش احتمال و شدت تصادفات به وجود آورند.

## ساختار اجزای ایمنی خودروها

ساختار اجزای ایمنی خودرو می‌تواند بسته به ویژگی یا سیستم مورد نظر متفاوت باشد. اجزای مختلف ایمنی اهداف مشخصی را دنبال می‌کنند که بر اساس آن طراحی شده‌اند. در ادامه برخی از اجزای رایج ایمنی خودرو و ساختار کلی آن‌ها آورده شده است:



## ۱- کمربند ایمنی (SB)

### ساختار:

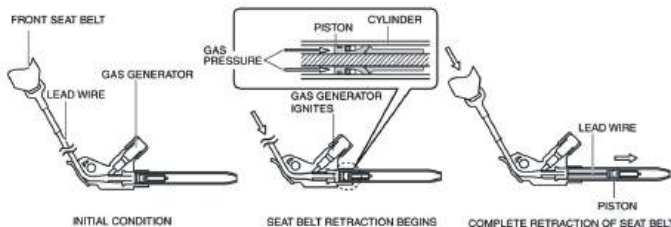
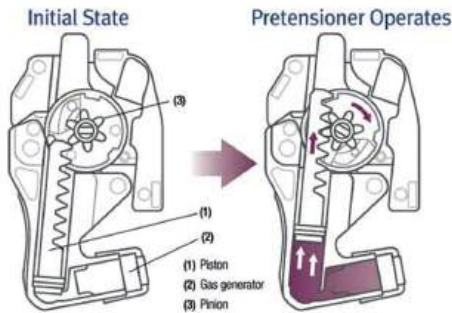
کمربندهای ایمنی معمولاً از الیاف مصنوعی، سگک یا اتصالات فلزی ساخته می‌شوند.

### تسمه:

بند منعطفی است که دور سرنشینان می‌پیچد و به‌گونه‌ای طراحی شده که قوی و در عین حال راحت باشد. به‌علاوه مکانیزم چفت آن نیز باید قابل تنظیم باشد.

### پیش‌کشنده‌ها:

بسیاری از سیستم‌های کمربند ایمنی مدرن شامل پیش‌کشنده‌ها می‌باشند. این ابزار وسایل انفجاری کوچکی هستند که با احساس برخورد، کمربند ایمنی را کمی جمع می‌کنند و حرکت روبه جلوی سرنشینان را کاهش می‌دهند.



## ۲- کیسه هوا (AIRBAG)

### ساختار:

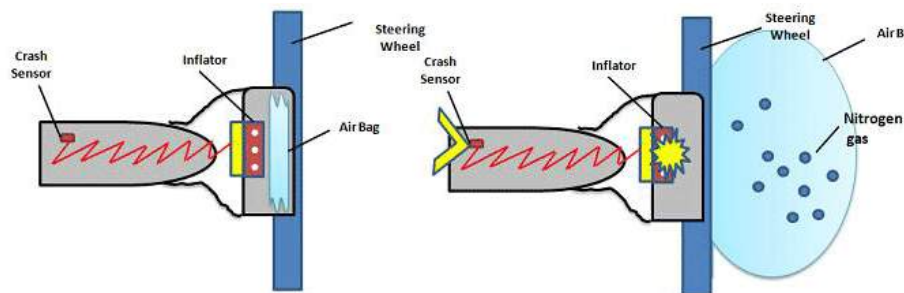
کیسه هوا از جنس مواد پلیمری به صورت فشرده و تا شده است که در قسمت‌های مختلف بدنه خودرو (غربلیک فرمان، داشبورد و ...) به صورت مخفی قرار می‌گیرد.

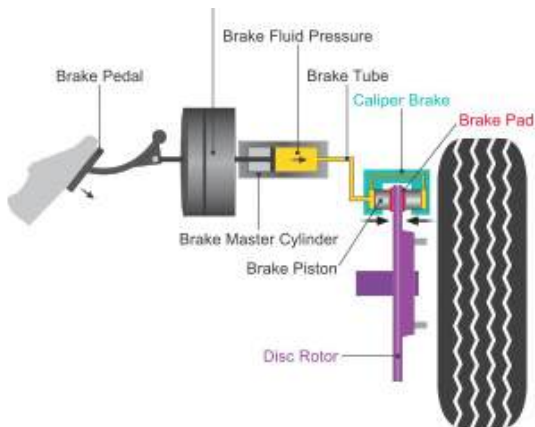
### سیستم افزایش حجم

مکانیزم افزایش حجم باد شدن کیسه هوا با ارسال پیام به واحد افزایش حجم و تولید جرقه آغاز می‌شود. در این شرایط یک جرقه کوچک منجر به انفجار قرص‌های تولید گاز (مستقر در محفظه واحد افزایش حجم شده و در پی آن مقدار زیادی گاز (عمدتاً نیتروژن) آزاد شده و کیسه هوا را در مدت زمان کوتاهی به حداکثر حجم ممکن منبسط خواهد کرد.

### سنسور تصادف:

یک سنسور تصادف برای تشخیص نیروی ضربه و تعیین این‌که آیا باز کردن کیسه هوا ضروری است یا خیر استفاده می‌شود.





### ۳- نقاط شکست (FCP)

#### ساختار:

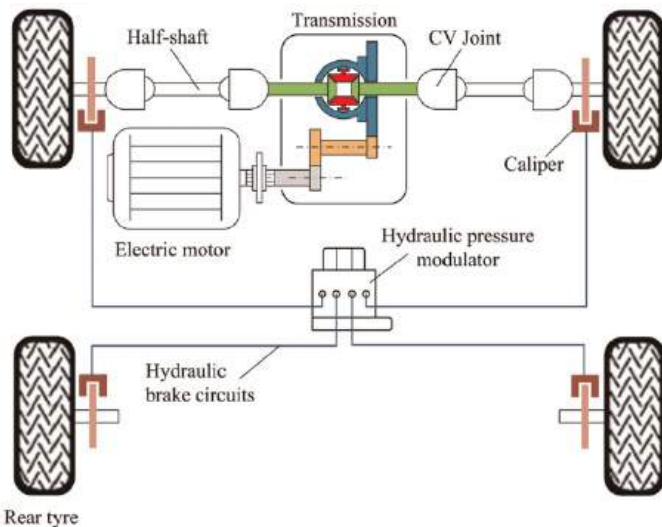
نقاط شکست، بخش‌های مهندسی شده‌ای از فریم خودرو هستند که برای تغییر شکل و جذب انرژی در هنگام برخورد طراحی شده‌اند.

#### سازه‌های جلو و عقب:

این نواحی به گونه‌ای طراحی شده‌اند که در هنگام برخورد، علاوه بر محافظت از یکپارچگی کابین، تغییر شکل داده و مچاله شوند.

#### مواد به کار رفته در نقاط شکست:

در ساخت قسمت‌های شکست خودرو، اغلب از موادی مانند آلومینیوم یا فولاد پیشرفته با استحکام بالا برای جذب انرژی ضربه استفاده می‌کنند.



## ۴- سیستم ترمز ضد قفل (ABS)

### ساختار:

ABS از حسگر، واحد کنترل الکترونیکی (ECU) و یک مدولاتور هیدرولیک تشکیل شده است.

### سنسورها:

سنسورها، سرعت هر چرخ را کنترل می‌کنند.

### ECU:

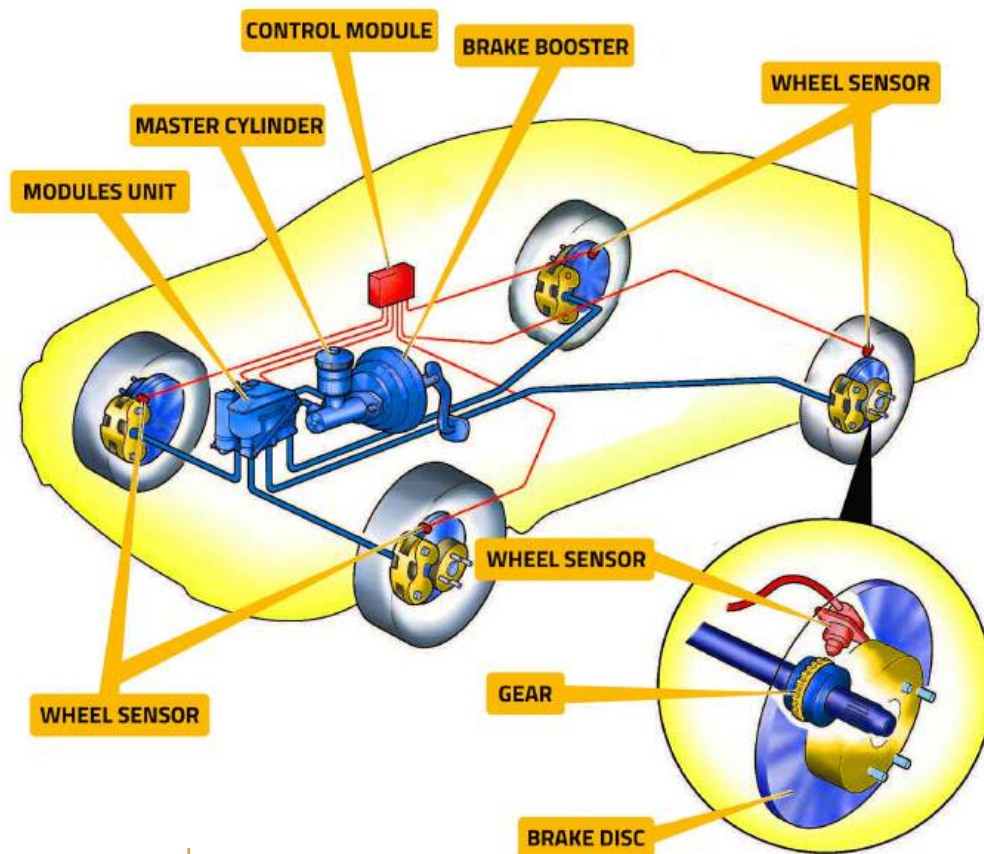
واحد کنترل الکترونیکی داده‌های حسگرها را پردازش کرده و فشار ترمز را برای جلوگیری از قفل شدن چرخ‌ها تعدیل می‌کند.

### هیدرولیک:

مدولاتور، فشار ترمز را به هر چرخ تنظیم می‌کند تا کنترل فرمان را در هنگام ترمزگیری شدید حفظ کند.







## ۵- کنترل پایداری الکترونیکی (ESP)

### ساختار:

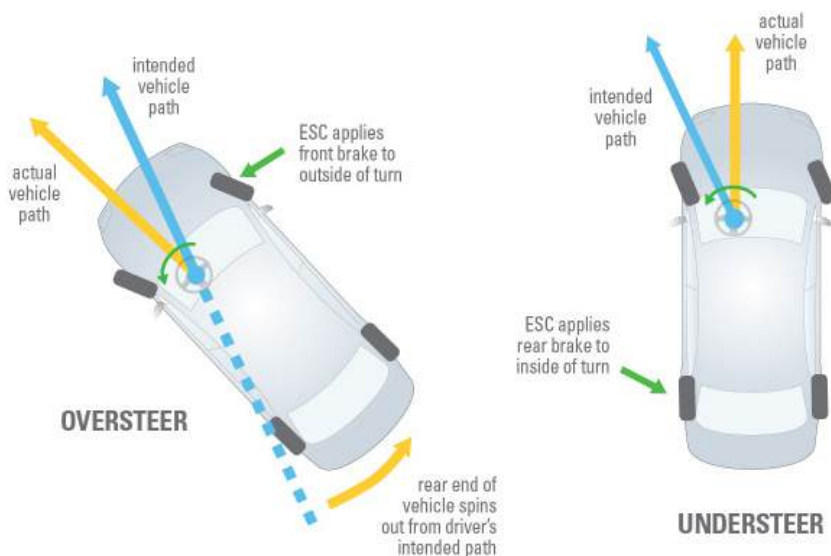
ESC شامل سنسورهایی برای نظارت بر دینامیک خودرو، ECU و سیستمی برای اعمال فشار ترمز (قسمت هیدرولیکی) بر روی چرخ‌هاست.

### سنسورها:

سنسورها عواملی مانند سرعت خودرو، زاویه فرمان و شتاب جانبی را کنترل می‌کنند.

### ECU:

ECU داده‌های حسگرها را پردازش کرده و فشار ترمز و قدرت موتور را تنظیم می‌کند تا به راننده کمک کند در هنگام لغزش بتواند خودرو را بهتر کنترل نماید.





## ۶- سیستم‌های جلوگیری از برخورد (AEB)

### ساختار:

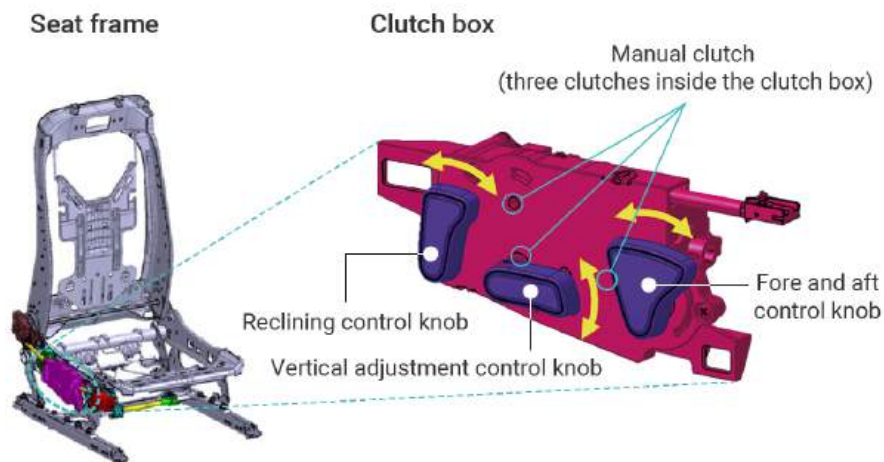
سیستم‌های پیشرفته کمک راننده (ADAS) و سیستم‌های جلوگیری از برخورد ممکن است شامل حسگرها، دوربین‌ها و واحدهای رادار مختلف در اطراف خودرو باشند.

### ECU:

یک کامپیوتر آن‌بورد است که داده‌های حاصل از حسگرها را پردازش می‌کند تا هشدارهای لازم را در شرایط بحرانی بدهد یا مداخله کند.

## ۷- صندلی کودک (CRS)

### ساختار:



صندلی‌های ماشین کودک از یک پوسته پلاستیکی یا فلزی سفت و سخت، تسمه‌های مهار و اتصال دهنده‌ها یا LATCH‌ها برای نصب بر روی صندلی خودرو تشکیل شده‌اند.

### تسمه‌های مهار:

این تسمه‌ها کودک را در داخل صندلی محکم نگه می‌دارند.

### LATCH‌ها و کانکتورها:

LATCH (لنگرها و بست‌های پایین صندلی ماشین کودک) برای اتصال ایمن صندلی به خودرو استفاده می‌شود.

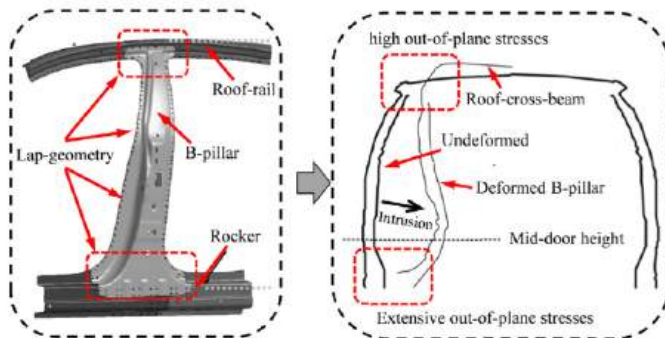
## ۸- تیرک‌های برخورد جانبی (SIPS)

### ساختار:

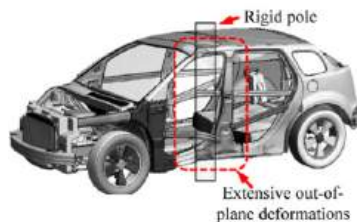
تیرک‌های ضربه جانبی معمولاً از فولاد با استحکام بالا ساخته می‌شوند و برای محافظت بیشتر در برابر ضربات جانبی در درهای خودرو تعبیه شده‌اند.

تمام موارد ذکر شده، تنها چند نمونه از اجزای ایمنی خودرو هستند و هر کدام ساختار خاص خود را دارند و برای انجام عملکرد ایمنی طراحی شده‌اند. وسایل نقلیه مدرن اغلب ترکیبی از این اجزا را برای افزایش ایمنی کلی به کار می‌گیرند.

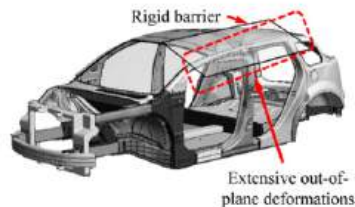
(a) Side-impact



(b) Side-pole impact



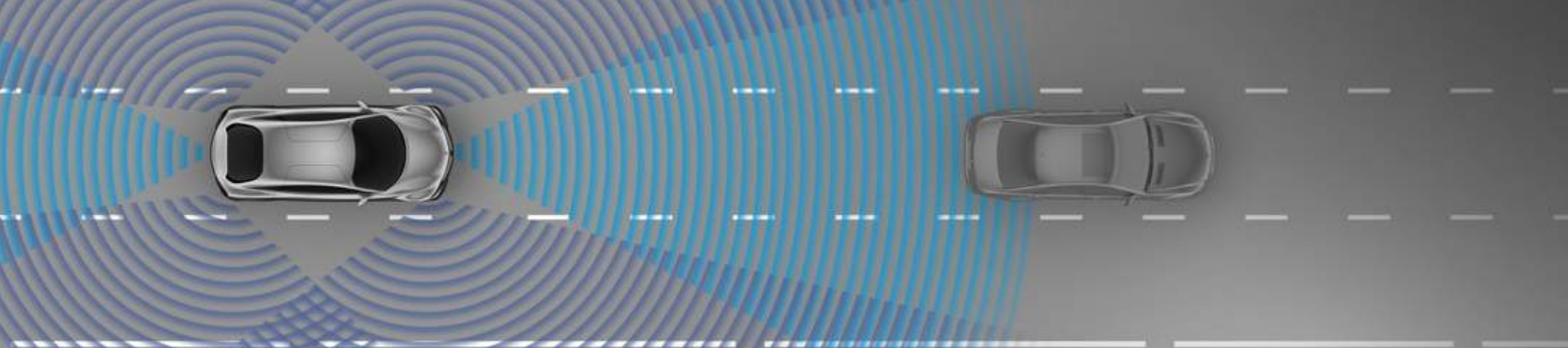
(c) Roof crush











## موارد ایمنی فعال

ایمنی فعال به مجموعه‌ای از فناوری‌ها و ویژگی‌ها در وسایل نقلیه و سایر سیستم‌ها اطلاق می‌شود که برای جلوگیری از تصادفات و افزایش ایمنی سرنشینان و عابرین پیاده در جاده‌ها طراحی شده‌اند. این سیستم‌ها ماهیت فعالی داشته و به طور مداوم محیط اطراف خودرو و اقدامات راننده را برای کمک به جلوگیری یا کاهش خطرات احتمالی زیر نظر دارند. سیستم‌های ایمنی فعال در وهله اول برای جلوگیری از وقوع حوادث در نظر گرفته شده‌اند. در ادامه برخی از اجزا و فناوری‌های رایج موجود در سیستم‌های ایمنی فعال بیان شده است:

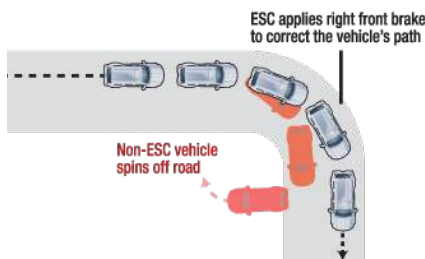


## سیستم ترمز ضد قفل (ABS)



ABS از قفل شدن چرخ در هنگام ترمزگیری شدید جلوگیری می‌کند و به راننده اجازه می‌دهد کنترل فرمان را حفظ کرده و پایداری را بهبود بخشد، در نتیجه خطر لغزش کاهش پیدا می‌کند.

## کنترل پایداری الکترونیکی (ESP)



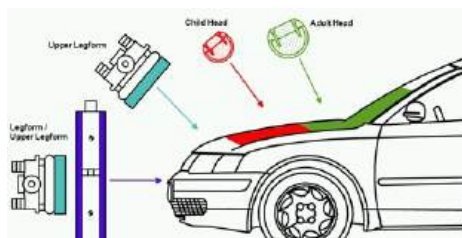
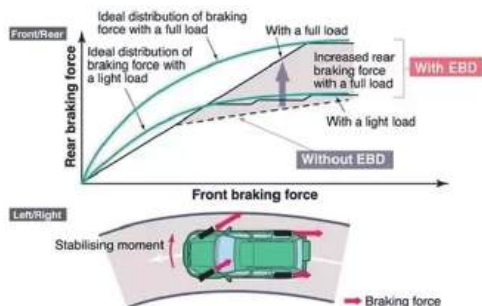
ESC با شناسایی و کاهش از دست دادن کشش یا لغزش به حفظ پایداری خودرو کمک می‌کند. درحقیقت کنترل پایداری الکترونیکی می‌تواند به طور خودکار ترمز را روی تک تک چرخ‌ها اعمال کند تا کم فرمانی یا بیش فرمانی اصلاح شود.

## سیستم کنترل کشش (TCS)



TCS با تنظیم قدرت موتور یا اعمال نیروی ترمز بر روی چرخ‌ها از چرخش آن‌ها هنگام شتاب‌گیری جلوگیری می‌کند و کشش روی سطوح لغزنده را بهبود می‌بخشد.

### Electronic Brake-force Distribution (EBD)



### توزیع الکترونیکی نیروی ترمز (EBD)

EBD توزیع نیروی ترمز بین چرخ‌های جلو و عقب را بهینه کرده تا کارایی و پایداری توقف را به حداکثر برساند.

### دستیار ترمز (BA)

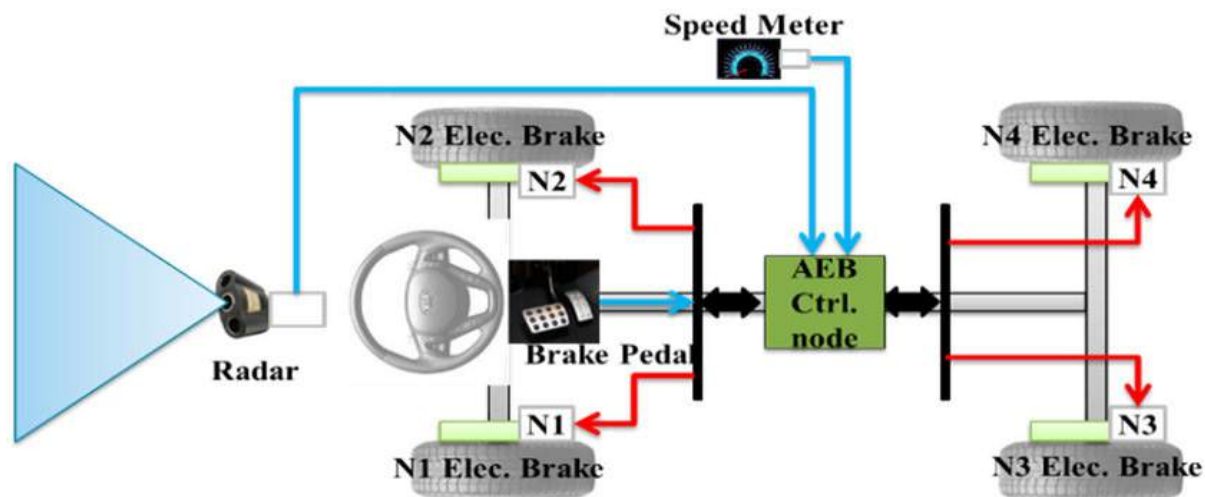
BA موقعیت‌های ترمز اضطراری را تشخیص می‌دهد و در صورتی که راننده فشار کافی به پدال ترمز وارد نکند، نیروی ترمز اضافی را ایجاد می‌کند.

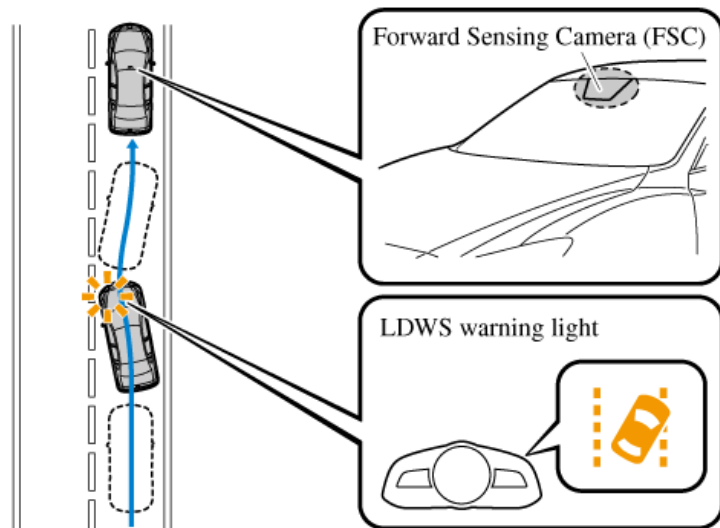
### هشدار برخورد از جلو (FCW)

FCW از حسگرهایی مانند رادار یا دوربین‌ها برای نظارت بر جاده استفاده کرده و در نتیجه راننده را از برخورد قریب الوقوع با وسایل نقلیه یا موانع آگاه می‌کند.

## ترمز اضطراری خودکار (AEB)

AEB با اعمال خودکار ترمزها در صورت عدم پاسخگویی راننده به اخطار، بر روی FCW قرار داده می‌شود تا از برخورد جلوگیری کرده یا شدت ضربه را کاهش دهد.



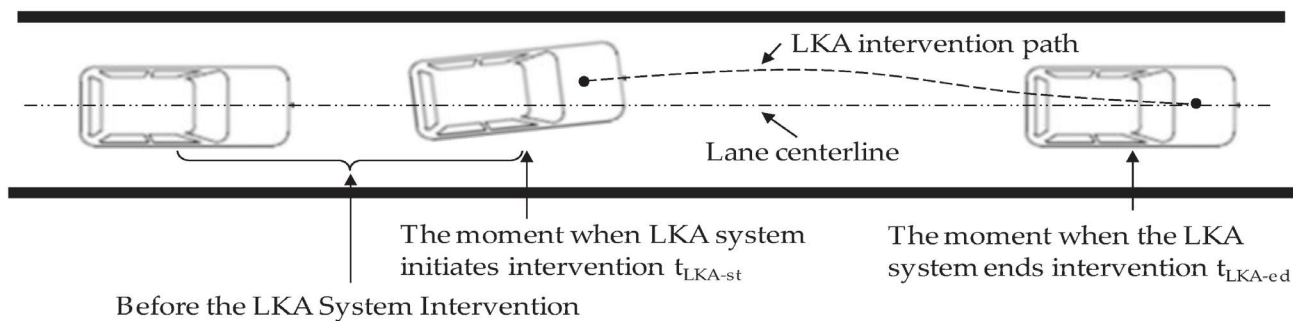


## هشدار انحراف از مسیر (LDW)

این سیستم دستیار راننده به راننده هشدار می‌دهد که خودرو در حال خروج از علائم خط کشی سطح جاده و انحراف از مسیر اصلی است؛ این هشدار معمولاً به صورت صوتی، بصری و لمسی (در غربلیک فرمان) خواهد بود.

## دستیار نگهدارنده خودرو در مسیر (LKA)

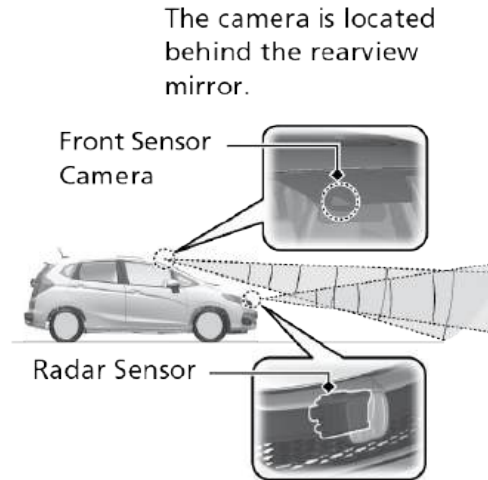
این سامانه خودروی شما را در صورت شروع انحراف از مسیر اصلی، دوباره به میان خطوط سطح جاده باز می‌گرداند. در واقع، دستیار نگهدارنده خودرو در مسیر، شامل هشدار انحراف از مسیر نیز می‌شود.





## مرکزگرایی مسیر (LC)

این سامانه دستیار راننده با حفظ خودروی شما بین خطوط جاده، از انحراف اتومبیل جلوگیری به عمل می‌آورد که برخلاف دستیار نگه دارنده در مسیر، خودرو را پیش از شروع انحراف (و نه بعد از آن) در مسیر اصلی و بین خطوط نگاه می‌دارد.





ISQI

Road Attributes

Curvature 60°

Gradient 8°

speed limit 90km/h

Active ACC activate

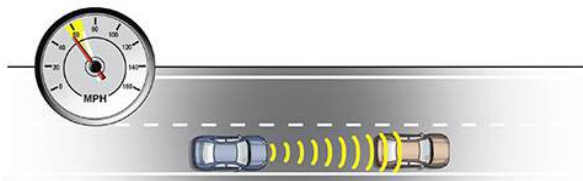
speed to 80km/h

## کروز کنترل تطبیقی (ACC)

ACC با تنظیم خودکار سرعت خود  
فاصله با خودروی جلویی را حفظ  
کرده و در صورت نیاز می‌تواند سرعت  
را کاهش داده یا تسریع نماید.



Car with ACC approaching a slower vehicle when travelling at a constant speed set by cruise control



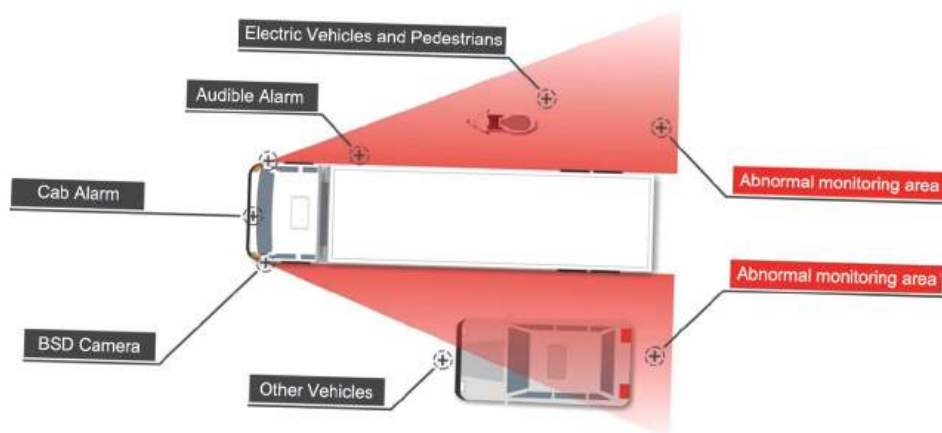
Car with ACC reduces speed to match speed of slower vehicle in front



With no vehicle in front, ACC accelerates back to the set speed

## تشخیص نقطه کور (BSD)

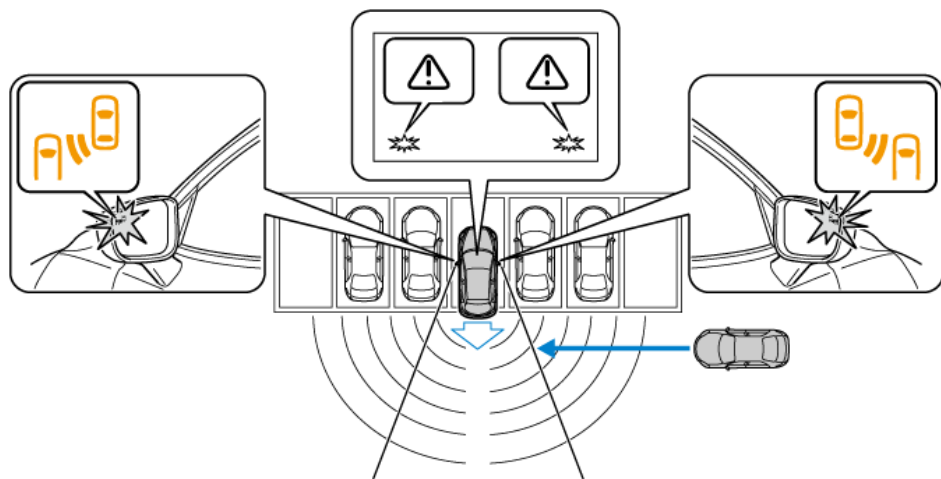
BSD از سنسورها برای تشخیص وسایل نقلیه در نقاط کور راننده استفاده می‌کند و هشدارهایی را به صورت دیداری یا شنیداری ارائه می‌دهد.



## سیستم هشدار ترافیک عقب (RCTA)

سیستم هشدار ترافیک عقب (RCTA) که برگرفته از سرنام کلمات Rear Cross Traffic Alert است از همان زیرساخت راداری که برای تشخیص وسایل نقلیه استفاده می‌شود مانند: نقطه کور (تشخیص نقاط کور BSD) بهره می‌برد. عملکرد جدید بر اساس

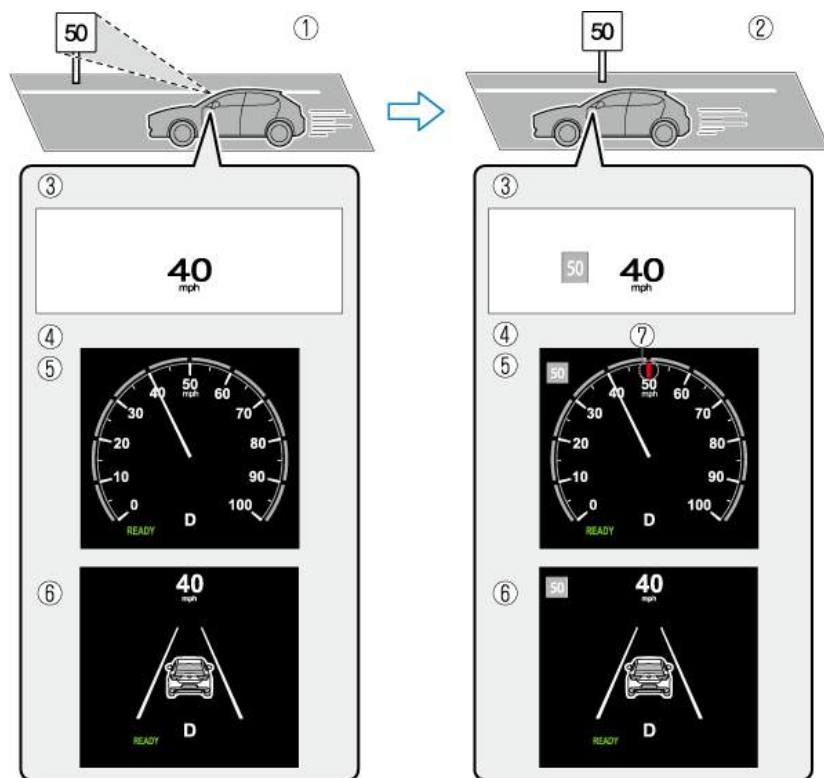
دو سنسور رادار برد کوتاه است که هر کدام زاویه ۱۲۰ درجه را رصد می‌کنند. اگر این سنسور موقعیت خطرناکی را احساس کند از طریق آل ای دی‌هایی که درون آینه‌ها قرار داده شده به راننده هشدار می‌دهد. همچنین می‌تواند در زمان شناسایی یک پیشامد، ترمز خودرو را سریعاً فعال کند.



## تشخیص و حفاظت عابر پیاده (Pedestrian Detection and Protection)

سیستم‌های تشخیص عابر پیاده از حسگرها برای شناسایی عابران پیاده در مسیر خودرو یا نزدیک آن استفاده می‌کنند و ممکن است برای جلوگیری از برخورد مداخله کنند.





## تشخیص علائم راهنمایی و رانندگی (TSR)

TSR از دوربین‌ها و پردازش تصویر برای شناسایی و نمایش محدودیت‌های سرعت و سایر علائم جاده‌ای استفاده می‌کند.





## سیستم‌های نظارت بر رانندگان (DMS)

این سیستم‌ها از سنسورها و دوربین‌ها برای نظارت بر هوشیاری و خواب‌آلودگی راننده استفاده می‌کنند و در صورت لزوم هشدار داده یا به صورت خودکار مداخله می‌نمایند.

Roll:  $-6^{\circ}$

Yaw:  $15^{\circ}$

سیستم‌های ایمنی فعال به طور مداوم در حال پیشرفت هستند و فناوری‌های پیشرفته مانند رادارها و هوش مصنوعی نقش مهمی در افزایش اثربخشی آن‌ها ایفا می‌کنند. این سیستم‌ها برای کاهش احتمال تصادف و ایمن‌تر کردن رانندگی برای تمامی افراد در جاده‌ها بسیار ضروری و مهم هستند.







## موارد ایمنی غیرفعال

ایمنی غیرفعال به مجموعه‌ای از ویژگی‌ها و سیستم‌های ایمنی در وسایل نقلیه اطلاق می‌شود که برای به حداقل رساندن شدت جراحات و محافظت از سرنشینان در صورت تصادف یا برخورد طراحی شده‌اند. برخلاف سیستم‌های ایمنی فعال که هدفشان جلوگیری از وقوع حوادث است، اقدامات ایمنی غیرفعال پس از وقوع حادثه وارد عمل می‌شوند. ایمنی غیرفعال بر کاهش آسیب فیزیکی ناشی از ضربه یا تصادف تمرکز دارد. در ادامه برخی از اجزا و فناوری‌های رایج موجود در سیستم‌های ایمنی غیرفعال ذکر شده است:



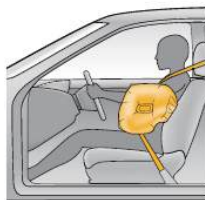
Properly positioned seat belts help restrain occupants and keep them in position in every type of crash.



Head restraints help protect the neck and upper spine during rear-end crashes.



Front airbags supplement seat belts to help protect the head and chest of the driver and front passenger in front.



Side airbags can help reduce chest injuries to front-seat occupants during severe side impacts.

## کمربند ایمنی (SB)

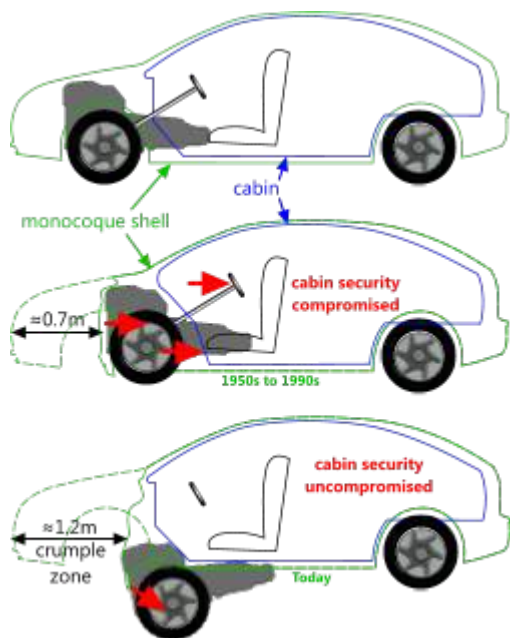
کمربند ایمنی یک ویژگی اساسی ایمنی غیرفعال است که برای مهار سرنشینان در هنگام برخورد، جلوگیری از پرتاب شدن آن‌ها از خودرو یا برخورد با فضای داخلی طراحی شده است.

## ایربرگ (AIRBAG)

ایربرگ‌ها بالشک‌های بادی هستند که در اثر برخورد به سرعت باز می‌شوند. آن‌ها در قسمت‌های مختلف خودرو مانند فرمان، داشبورد، ستون‌های کناری و صندلی‌ها قرار می‌گیرند تا سر، سینه و اندام سرنشینان را هنگام وارد شدن ضربه و برخورد حفظ کنند.

## نقاط شکست (FCP)

نقاط شکست، نواحی از ساختار خودرو هستند که برای تغییر شکل و جذب انرژی در هنگام برخورد طراحی شده‌اند. این تغییر شکل به کاهش سرعت خودرو و نیروی وارد شده ناشی از ضربه به سرنشینان کمک می‌کند.





## محفظه سرنشینان (CABS)

محفظه سرنشین خودرو باید در برابر نفوذ اشیا بیرونی یا سایر قسمت‌های خودرو مقاومت کند. علاوه لازم است که در کنار هم نگه داشته شود تا سرنشینان به بیرون پرتاب نشوند. به همین دلیل است که خودروها با یک قاب سفت و محکم طراحی شده‌اند که سرنشینان را محصور می‌کند.



## محافظت از ضربات جانبی (SIP)

این ویژگی شامل ایربگ‌های برخورد جانبی و پانل‌های جانبی تقویت شده هستند که برای محافظت از سرنشینان در برابر صدمات ناشی از برخوردهای جانبی طراحی شده‌اند.



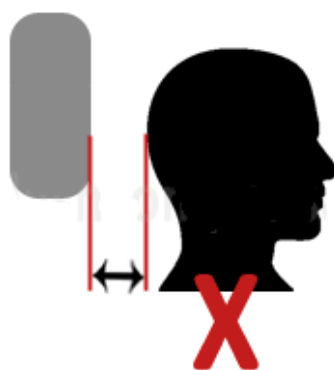
Front airbags supplement seat belts to help protect the head and chest of the driver and passenger in front.



Side airbags can help reduce chest injuries to front-seat occupants during severe side impacts.



Side curtain airbags can help protect the heads of outboard occupants during a side impact.

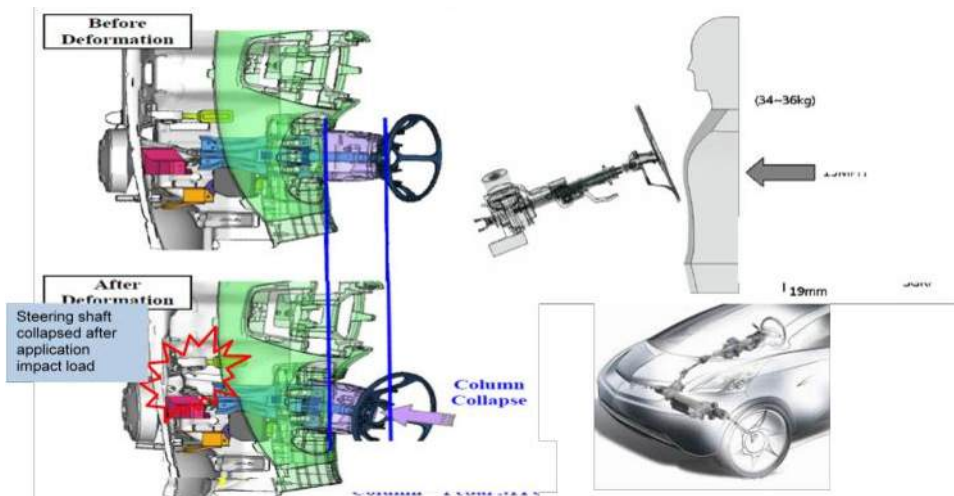


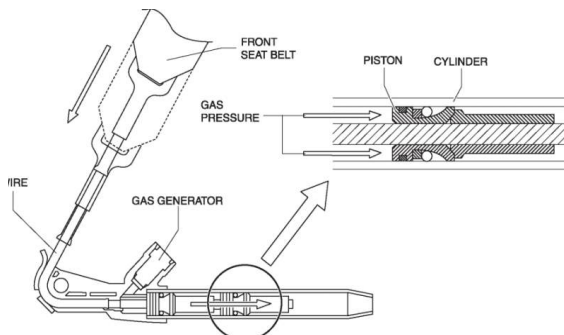
## تکیه‌گاه سر و محافظ گردن (Head Restraint)

تکیه‌گاه‌های سر قابل تنظیم و سیستم‌های محافظت از گردن به جلوگیری از آسیب در هنگام برخورد از عقب خودرو کمک می‌کند.

## ستون‌های فرمان جاذب انرژی (Energy-absorbing Column)

این ستون‌های فرمان به گونه‌ای طراحی شده‌اند که در اثر ضربه تغییر شکل داده و خطر آسیب به سینه و سر را برای راننده کاهش می‌دهند.





## کمربند ایمنی پیش کشنده و محدود کننده نیرو (ELR)

این سیستم جدید باعث می‌گردد که در هنگام تصادف و در کسری از ثانیه کمربند به صورت محدود کشیده شود و راننده را به صندلی قفل نماید تا همین فاصله اندک از بین برود. این سیستم بلافاصله بعد از عمل کردن از مدار خارج می‌گردد تا کمربند به وظیفه خود عمل کند. از دیگر مزایای این نوع کمربند، کنترل حرکت بدن راننده به سوی کیسه‌های هواست. بدین ترتیب که صورت و بدن راننده را به مرکز کیسه هوا

هدایت می‌کند. البته توجه داشته باشید که تمامی این مراحل (ارسال سیگنال از سوی سنسورها، عمل کردن کمربند و غیر فعال شدن نیروی پیش کشنده) در کسری از ثانیه صورت می‌گیرد.

سیستم محدود کننده نیرو مانع از قفل شدن کمربند هنگام بروز تصادفات می‌شود. اغلب کمربندهای ایمنی هنگام بروز تصادف قفل می‌شوند تا از حرکت سرنشینان به سمت جلو خودداری کنند و در واقع اینرسی (نیروی لختی) را مهار می‌کنند. اما این قفل شدن خود می‌تواند موجب آسیب رسیدن به نواحی مانند قفسه سینه و قسمت‌های داخلی شود. در این سیستم کمربند ایمنی لحظه‌ای قفل نمی‌شود و بر اساس میزان فشاری که به آن وارد می‌شود نیروی بازدارنده بیشتری را اعمال می‌کند تا سرنشین به سمت جلو نرود. هنگام تصادف، سیستم محدود کننده نیرو که در قرقره کمربند ایمنی نصب شده است، از حرکت کمربند جلوگیری می‌کند؛ اما نه به طوری که آن را قفل کند. این سیستم کمی به کمربند برای حرکت، آزادی عمل می‌دهد اما نه به طوری که امنیت سرنشین به خطر بیفتد.

## صندلی و سیستم‌های نگهدارنده کودک (CRS)

صندلی ایمنی کودک برای محافظت از نوزادان و کودکان خردسال در هنگام تصادفات رانندگی طراحی شده‌اند.

1



### REAR-FACING

INFANT | CONVERTIBLE | 3-IN-1  
AGES: 0-2+ or until child reaches  
height or weight restrictions

2



### FORWARD-FACING

CONVERTIBLE | 3-IN-1 | COMBINATION  
AGES: 2-4+ or until child reaches  
height or weight restrictions

3

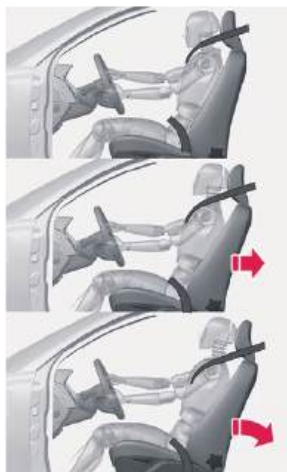


### BOOSTER SEAT

3-IN-1 | COMBINATION | BOOSTER  
AGES: 4-12+ or until child is 4'9"

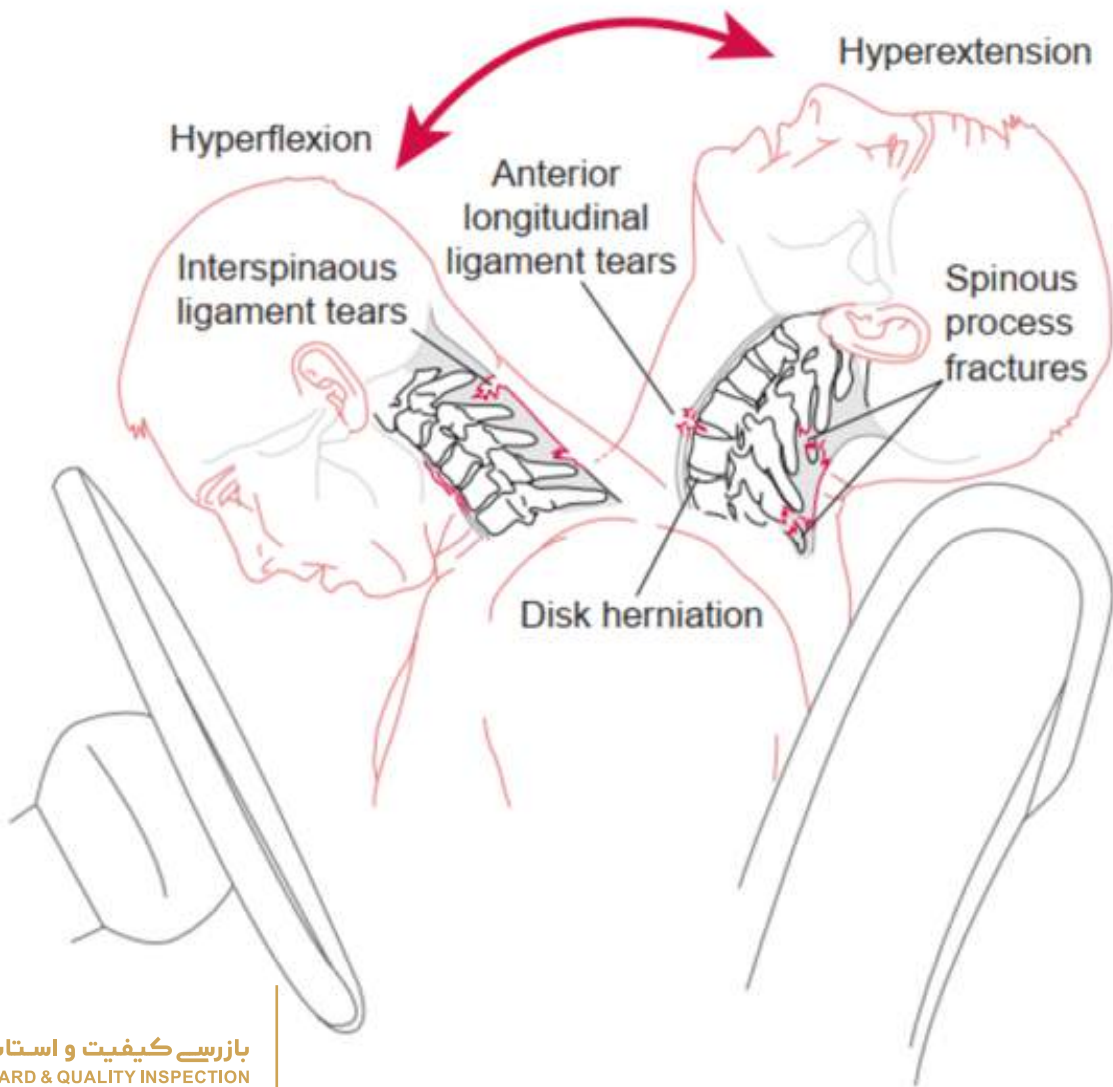
## صندلی‌های کاهش ترومای شلاقی (WIP)

با توجه به دقت و افزایش اطلاعات عمومی خریداران خودرو در جهان بسیاری از خودروسازان استانداردهای خاص بین‌المللی را برای طراحی صندلی‌ها و حفظ ایمنی خودروها به کار بسته‌اند. ترومای شلاقی یکی از آسیب‌های رایج مرتبط با ستون فقرات گردنی است که در بیشتر تصادفات حتی در سرعت‌های پایین نیز امکان بروز آن بسیار زیاد است. در اغلب تصادفات راننده پیش از برخورد با مانع یا خودرو، پای خود را محکم بر روی پدال ترمز قرار می‌دهد. در این حرکت گردن سرنشینان جلو ابتدا به عقب خم شده و در لحظه برخورد به علت نیروی وارد شده معکوس به‌طور ناگهانی سر و گردن به جلو برمی‌گردد. این حرکت رفت و برگشتی حالتی شبیه به حرکت شلاق دارد. این خم و راست شدن گردن موجب افزایش درد در مهره‌های پایینی گردن و میانی دو کتف می‌شود که با محدودیت حرکت گردن همراه خواهد بود. علاوه بر این، تشخیص و درمان این نوع از ضایعات؛ سخت، زمان‌بر و پرهزینه است. احتمال بروز آسیب‌هایی نظیر ترومای شلاقی در تصادفات بسیار بالاست چرا که حتی در سرعت‌های پایین نیز خم و راست شدن گردن اتفاق می‌افتد.



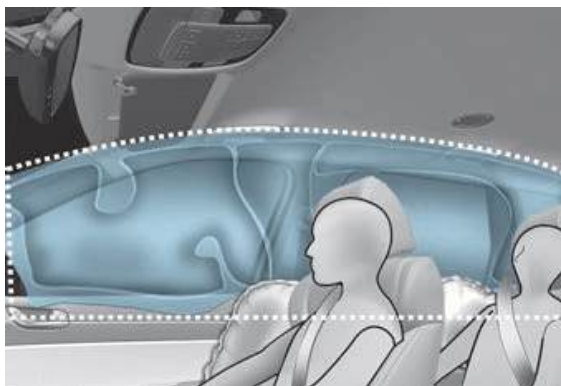
تمام عوامل فوق موجب شده تا یک تیم تحقیقاتی حرفه‌ای به بررسی این عارضه و راه‌های پیشگیری و کاهش آسیب‌های آن بپردازند. با توجه به تحقیقات این گروه طراحی مدل صندلی‌ها، اندازه آن‌ها و نحوه قرارگیری سر و گردن می‌تواند بر احتمال بروز این عارضه موثر باشد. تکیه‌گاهی پهن، وسیع و متمایل به جلو خواهد بود از شدت ضربات کاسته و از خم و راست شدن مهره‌های گردن با زاویه زیاد جلوگیری کند. در واقع هرچه دامنه حرکت گردن هنگام برخورد کمتر شود ایمنی سرنشینان نیز افزایش می‌یابد.

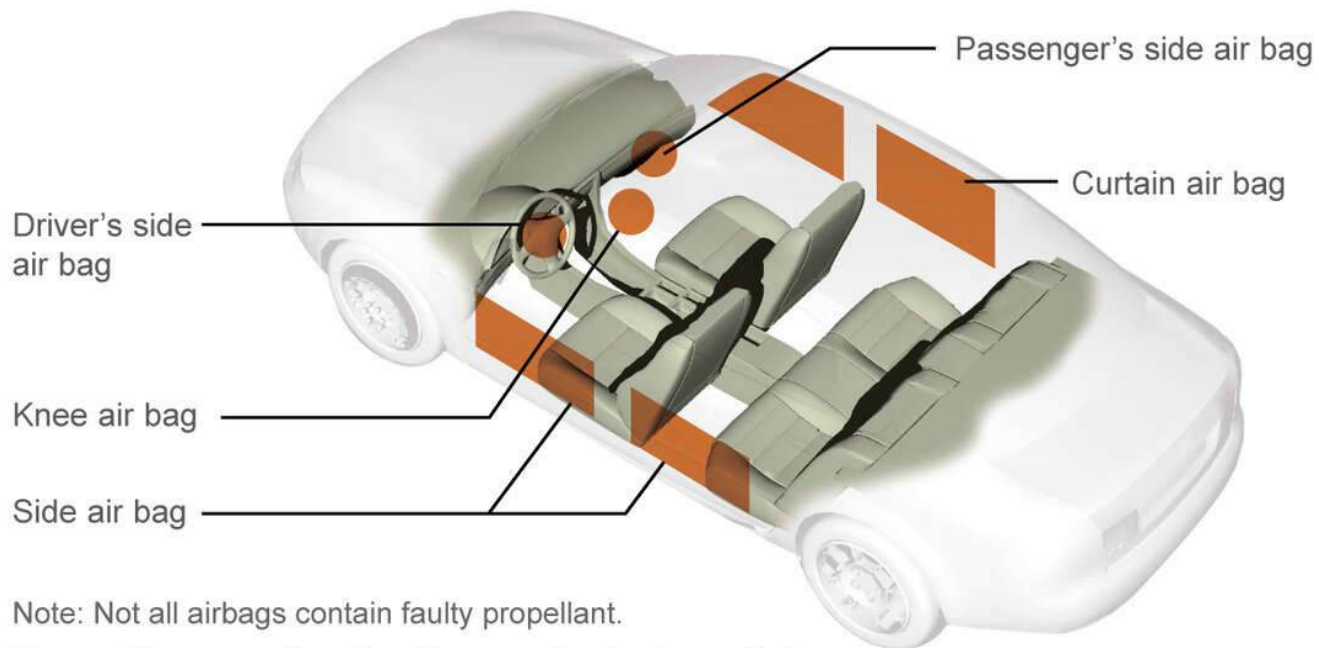




## کیسه هوای پرده‌ای جانبی (SAB)

همان‌طور که از نامش پیدا است، روی سقف ماشین نصب می‌شود و در زمان تصادف، مانند پرده‌ای جلوی پنجره قرار می‌گیرد تا از سر سرنشینان محافظت کند. گفته می‌شود کیسه‌های هوای پرده‌ای، باعث کاهش ۴۵ درصدی آسیب‌های مغزی یا تلفات ناشی از ضربات جانبی برخورد با ماشین‌های شاسی‌بلند می‌شوند. معمولاً کیسه‌های هوای پرده‌ای، صندلی‌های جلو و عقب را پوشش می‌دهد، اگرچه در برخی از خودروهای بزرگ‌تر، می‌تواند از مسافران ردیف سوم نیز محافظت کند.



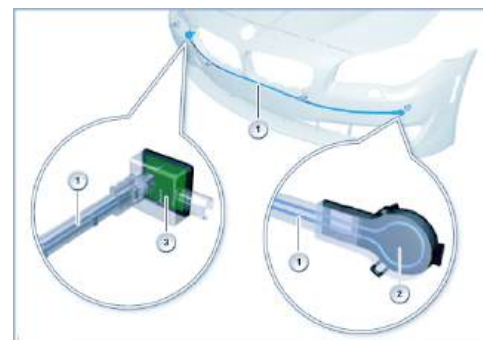
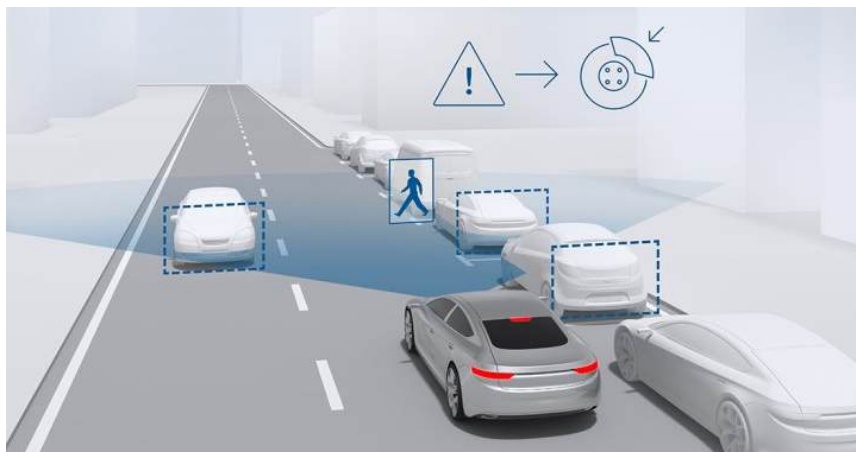


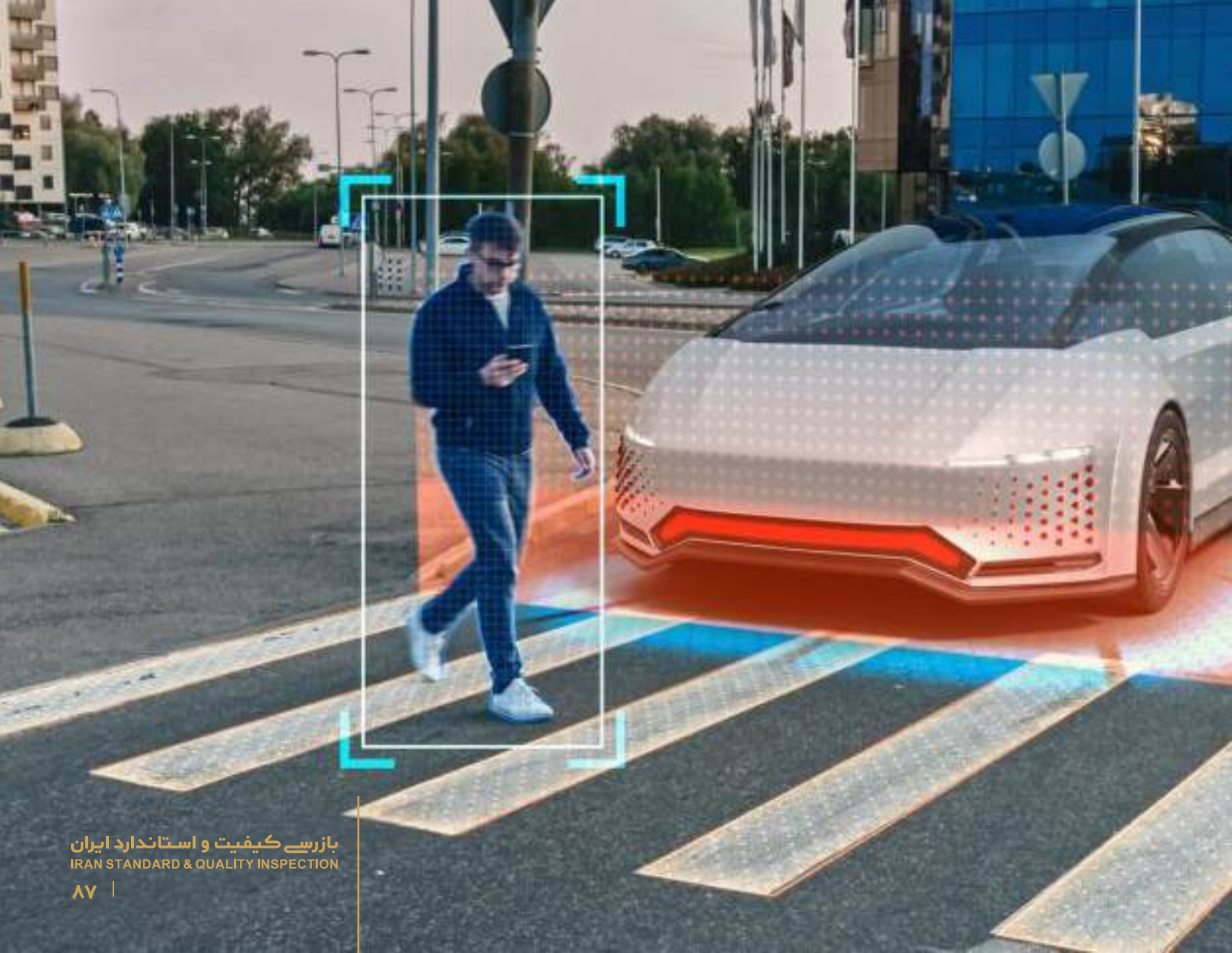
Note: Not all airbags contain faulty propellant.

Source: Times reporting. Graphics reporting by James Peltz

## سیستم فعال حفاظت از عابر پیاده (Active Pedestrian Protection System)

سیستم فعال حفاظت از عابر پیاده یک سیستم ایمنی است که اجزای اصلی این سیستم؛ سنسور، یونیت کنترل و عملگر مکانیکی هستند. درون سپر جلو نیز سنسورهای شتاب کار گذاشته می‌شوند تا برخورد با عابر پیاده را تشخیص دهند. زمانی که یک عابر پیاده با سپر خودرو برخورد کند این سیستم برخورد را تشخیص می‌دهد و سپس سنسورها این برخورد را به یونیت کنترل ارسال می‌کنند. یونیت کنترل نیز به عملگر، فرمان فعال شدن را می‌دهد و عملگر بخش بالایی کاپوت را مقداری بالا می‌آورد. بالا آمدن کاپوت باعث می‌شود تا ریسک برخورد عابر پیاده با قطعات سفت موتور کاهش پیدا کند. چون کاپوت خودرو طوری طراحی می‌شود که مقداری از انرژی برخورد را جذب کند. به این ترتیب آسیب‌های وارده به عابر پیاده در تصادف تا حدی کاهش پیدا می‌کند.



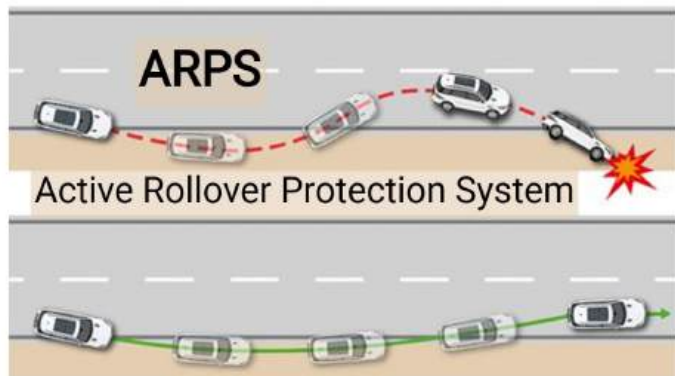




## سیستم‌های محافظت از واژگونی (ARP)

مرکز ثقل به عنوان یکی از مهم‌ترین فاکتورها در واژگونی اتومبیل شناخته می‌شود. خودروهای شاسی بلند، کامیون‌ها و البته خودروهای ون به واسطه داشتن مرکز ثقل بالا در مقایسه با سایر خودروهای سواری، بیشتر در معرض واژگونی قرار می‌گیرند. سیستم‌های فعال در برابر واژگونی یا active rollover protection بخشی از سیستم ESP به شمار می‌روند.

سنسورهای تعبیه شده در خودروهای شاسی بلند و انواع ون‌ها به حفظ تعادل خودرو کمک می‌کنند و در نتیجه مانع از برهم خوردن تعادل



اتومبیل در پیچ‌های تند می‌شوند. سیستم فعال در برابر واژگونی (سیستم ضد واژگونی ARP) به کمک سنسورهای تعبیه شده در خودرو میزان شتاب اتومبیل را کنترل می‌کند.

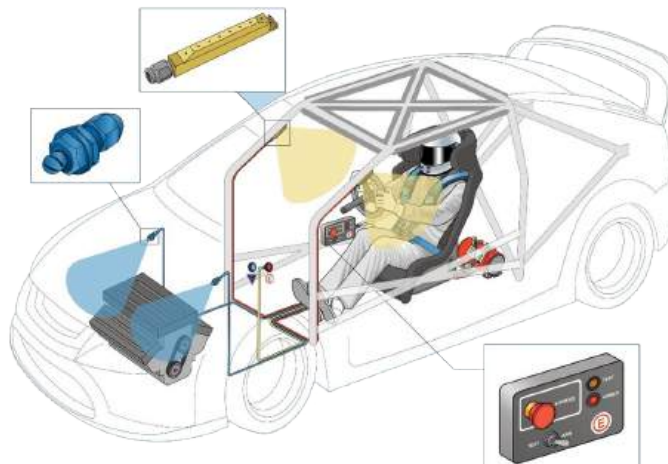
در صورت فراتر رفتن میزان شتاب از حد تعریف شده توسط شرکت خودروساز، این سیستم وارد عمل شده و از واژگونی خودرو از طریق درگیر کردن ترمزهای چرخ خودرو جلوگیری می‌کند. سیستم ضد واژگونی خودرو به کاهش دور موتور اتومبیل کمک می‌نماید. با کاسته شدن از دور موتور خودرو سرعت کاهش پیدا کرده و در نتیجه احتمال وقوع خطر واژگونی به حداقل ممکن می‌رسد.

در صورتی که سیستم ضد واژگونی پس از کاهش دور موتور و فعال کردن ترمز چرخ همچنان احتمال وقوع خطر مشخصی همچون واژگونی را بدهد بدون در نظر داشتن بخش پیشگیری، این سیستم به واسطه بازکردن ایریگ‌ها و فعال کردن سیستم کمربند پیش‌کشنده از سرنشینان در برابر خطرات واژگونی محافظت می‌کند.



## سیستم‌های اطفای حریق (Fire Suppression Systems)

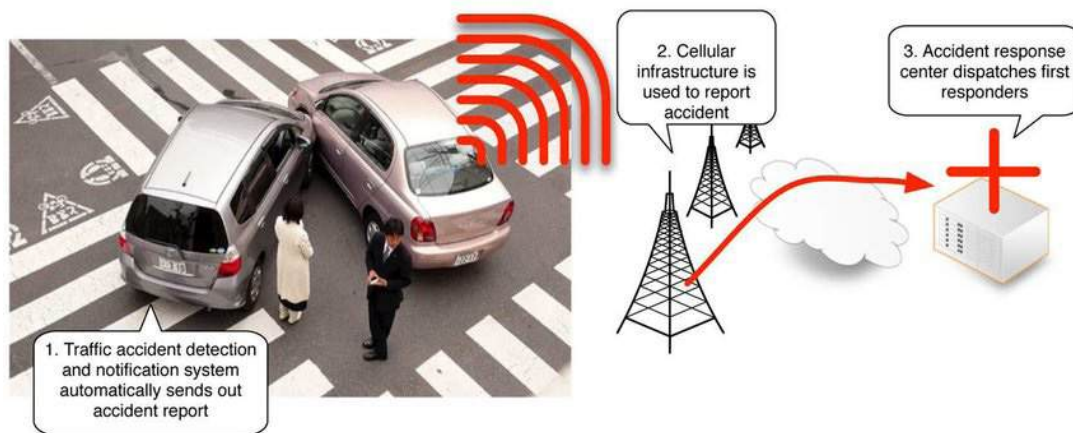
گاهی اوقات بعد از تصادف، بنزین یا گازوئیل از باک خودرو نشت کرده و با سیستم برق‌رسانی خودرو تماس پیدا می‌کند که این اتفاق باعث آتش‌گرفتن خودرو و تهدید جان سرنشینان آن می‌شود. به همین دلیل خودروهایی که بیشتر در معرض آتش‌سوزی هستند، به یک سیستم ضدحریق مجهزند. این سیستم، با استفاده از سنسورها، زمانی که احتمال آتش‌سوزی در ماشین وجود دارد، به سیستم مرکزی پودرهای خنثی‌کننده احتراق دستور می‌دهد که پودر را آزاد کرده و آتش را خفه کنند. نوع دیگری از سیستم احتراق نیز وجود دارد که اگر خودرو واژگون شود، سنسورهای ژيروسکوپ فعال می‌شوند، احتمال احتراق را کاهش می‌دهند؛ یا اگر دمای باک خودرو به شدت افزایش یابد، شیر خروجی باک به موتور را می‌بندد.



## سیستم‌های اطلاع‌رسانی پس از برخورد خودرو (Post-Collision Notification Systems)

این سیستم‌ها جهت اطلاع‌رسانی خودکار تصادف و خدمات اضطراری برای هشدار به مراکز مربوطه مانند آتش‌نشانی، پلیس، آمبولانس و ارائه کمک پس از وقوع حادثه طراحی شده‌اند.

ویژگی‌های ایمنی غیرفعال برای محافظت از سرنشینان وسیله نقلیه و به حداقل رساندن شدت جراحات در زمان وقوع تصادف بسیار مهم است. از این رو ترکیب این ویژگی‌ها با سیستم‌های ایمنی فعال موجب می‌شود تا اقدامات ایمنی جامعی برای سرنشینان وسیله نقلیه و عابرین پیاده در جاده‌ها به وجود آید.



# الزامات و استانداردهای ایمنی خودرو

Autonomus Driving      Electric Vehicles      Connectivity      Sustainability      Shared Mobility

## مهم‌ترین استانداردهای ایمنی خودرو

استانداردهای ایمنی خودرو توسط نهادهای و سازمان‌های نظارتی مختلف در سراسر جهان ایجاد شده‌اند تا اطمینان حاصل شود که وسایل نقلیه دارای الزامات ایمنی خاصی هستند و می‌توانند از سرنشینان و عابران پیاده در صورت تصادف محافظت کنند. در ادامه برخی از استانداردها و مقررات مهم ایمنی خودرو از مراجع مختلف آورده شده است:

Hazard  
Lights



Brake  
Pressure



Headlights

| ۹۲



Fog Lights



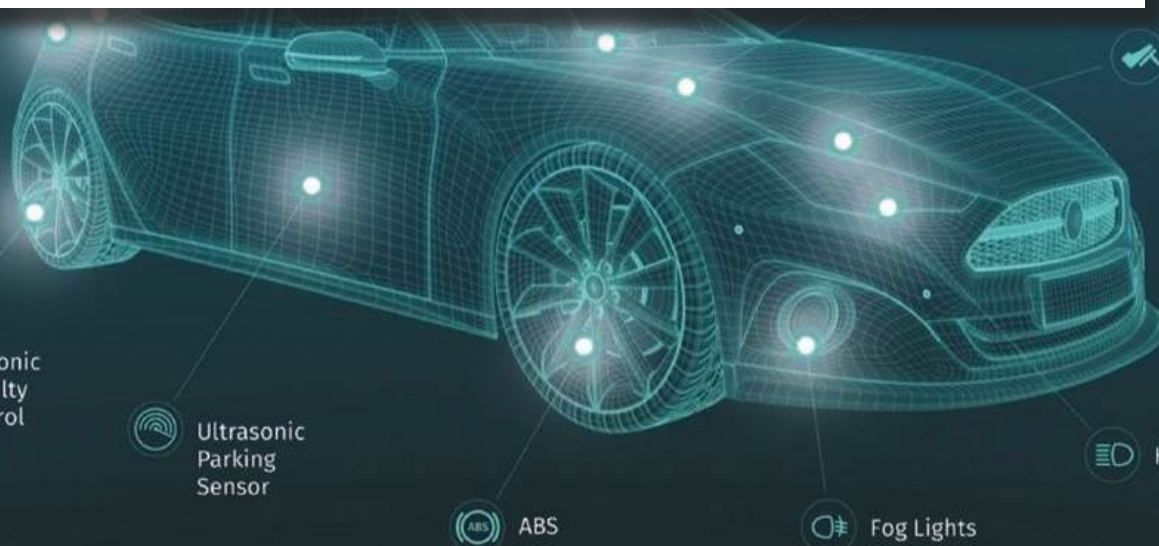
ABS



Ultrasonic  
Parking  
Sensor



Electronic  
Stability  
Control







### استانداردهای NHTSA (اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌های ایالات متحده)

تست‌هایی که توسط مؤسسه NHTSA انجام می‌شود در محل مشخصی صورت نمی‌گیرد و مکان تست‌ها تغییر می‌کند. به علاوه نحوه امتیازدهی به خودروها توسط این مؤسسه با سایر مؤسسات مشابه متفاوت است. چرا که در مؤسسات دیگر امتیاز دهی به صورت عددی است اما در مؤسسه NHTSA امتیازدهی به صورت توصیفی است و از کلماتی مانند خوب، قابل قبول، نسبتاً ضعیف و ضعیف استفاده می‌شود.

### FMVSS (استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال)

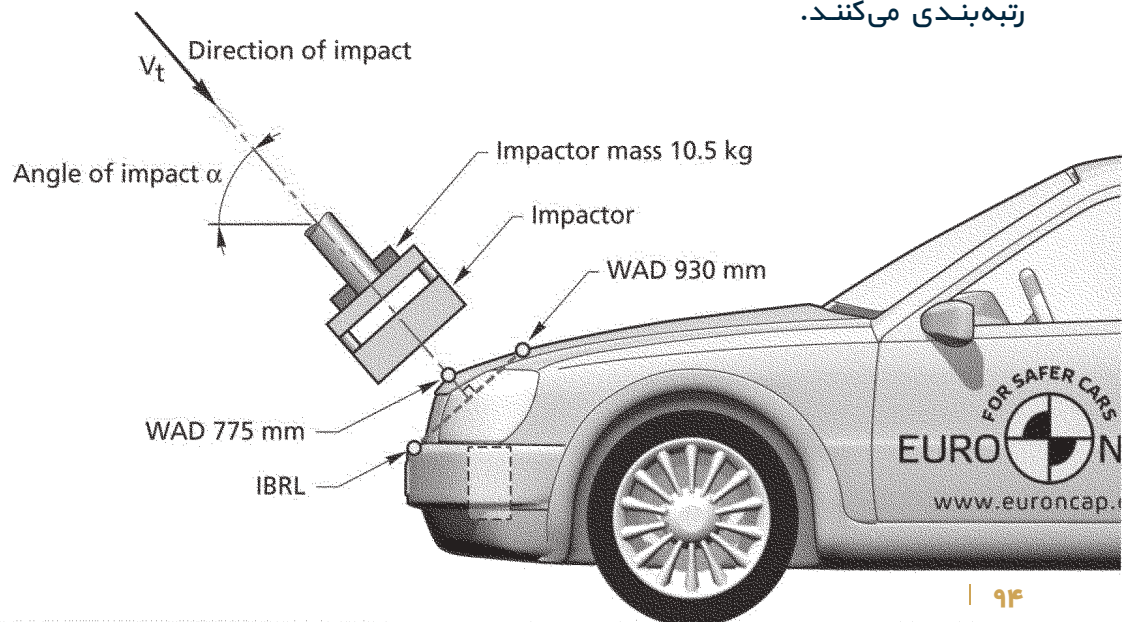
مجموعه‌ای از مقررات هستند که جنبه‌های مختلف ایمنی خودرو از جمله قابلیت تصادف، حفاظت از سرنشینان، ترمز، روشنایی و غیره را پوشش می‌دهند.

## برنامه ارزیابی خودروها

NCAP و NHTSA تست‌های تصادف مربوط به خودروها را انجام می‌دهند تا با تعیین رتبه‌بندی ایمنی خودروها، مصرف‌کنندگان در هنگام خرید وسایل نقلیه انتخاب آگاهانه‌ای در مورد ایمنی خودرو داشته باشند.

## رتبه‌بندی تصادفات:

NHTSA و IIHS (مؤسسات بیمه ایمنی بزرگراه‌ها) تست‌های تصادف را انجام می‌دهند و براساس آن خودروها را از منظر ایمنی رتبه‌بندی می‌کنند.





## استانداردهای یورو NCAP (برنامه ارزیابی خودروهای جدید اروپا)

Euro NCAP تست‌های تصادف خودروها را انجام می‌دهد و از این طریق ایمنی وسایل نقلیه فروخته شده در اروپا را رتبه‌بندی می‌کند. از جنبه‌های مختلف تست تصادف این مؤسسه می‌تواند به حفاظت از سرنشینان بزرگسال و کودک، عابرین پیاده و فناوری‌های ایمنی کمک شایانی کند.

## مقررات ECE سازمان ملل (کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد برای اروپا): (استانداردهای اجباری در صنعت خودرو)

مقررات UN ECE استانداردهای بین‌المللی را برای ایمنی خودرو، انتشار گازهای گلخانه‌ای و سایر جنبه‌های خودرو تعیین می‌کند. این مقررات توسط بسیاری از کشورهای جهان تصویب شده‌اند.

### استانداردهای ANCAP (برنامه ارزیابی خودروهای جدید استرالیا)

ANCAP تست‌های تصادف مستقلی را انجام می‌دهد که از طریق آن‌ها ایمنی وسایل نقلیه فروخته شده در استرالیا و نیوزیلند را، مشابه Euro NCAP رتبه‌بندی می‌کند.

### استانداردهای C-NCAP (برنامه ارزیابی خودروهای جدید چین)

C-NCAP عملکرد ایمنی خودروهای فروخته شده در چین، از جمله تست تصادف و رتبه‌بندی ایمنی را ارزیابی می‌کند.

### استانداردهای JNCAP (برنامه ارزیابی خودروهای جدید ژاپن)

JNCAP عملکرد ایمنی خودروهای فروخته شده در ژاپن، از جمله تست تصادف و رتبه‌بندی ایمنی را انجام می‌دهد.

## استاندارد ADR

استاندارد ADR در مورد حمل کالاهای خطرناک و اشتعال پذیر می باشد .

## GTRs (مقررات فنی جهانی)

این مقررات توسط سازمان ملل متحد برای هماهنگ کردن استانداردهای ایمنی خودرو در سطح جهانی ارائه می شود و تولید خودرو را برای تولیدکنندگان جهت برآورده کردن الزامات چندین کشور آسان تر می کنند.

## استانداردهای ISO (سازمان بین المللی استاندارد)

استانداردهای ISO جنبه های مختلف ایمنی خودرو از جمله تست تصادف، طراحی کمربند ایمنی و صندلی ایمنی کودک را پوشش می دهند.

## استانداردهای داوطلبانه و شیوه های صنعتی

تولیدکنندگان خودرو اغلب به استانداردهای ایمنی داوطلبانه و بهترین شیوه های صنعت علاوه بر الزامات نظارتی پایبند هستند. این موارد ممکن است شامل تست ایمنی داخلی و توسعه ویژگی های ایمنی پیشرفته باشد.

## ویژگی ها و فناوری های ایمنی

ویژگی ها و فناوری های ایمنی مختلف مانند کیسه های هوا، کمربند ایمنی، سیستم های ترمز ضد قفل (ABS)، کنترل پایداری الکترونیکی (ESC) و سیستم های پیشرفته کمک راننده (ADAS)، استانداردها و مشخصات صنعتی خاص خود را دارند.

### رتبه‌بندی ایمنی مصرف‌کننده

سازمان‌هایی مانند Consumer Reports و J.D. Power رتبه‌بندی ایمنی و ارزیابی قابلیت مورد اطمینان بودن خودرو را بر اساس بازخورد و نظرسنجی‌های مصرف‌کنندگان ارائه می‌کنند.

### استانداردهای حفاظت از عابرین پیاده

برخی از مناطق دارای استانداردها و مقررات خاصی در خصوص حفاظت از عابرین پیاده به خصوص از نظر طراحی و ساختار جلوی خودرو هستند.

### مقررات صندلی ایمنی کودک

مقررات و استانداردهایی برای صندلی‌های ایمنی کودک ایجاد شده است تا اطمینان حاصل شود که این صندلی‌ها از کودکان به خوبی محافظت می‌کنند.

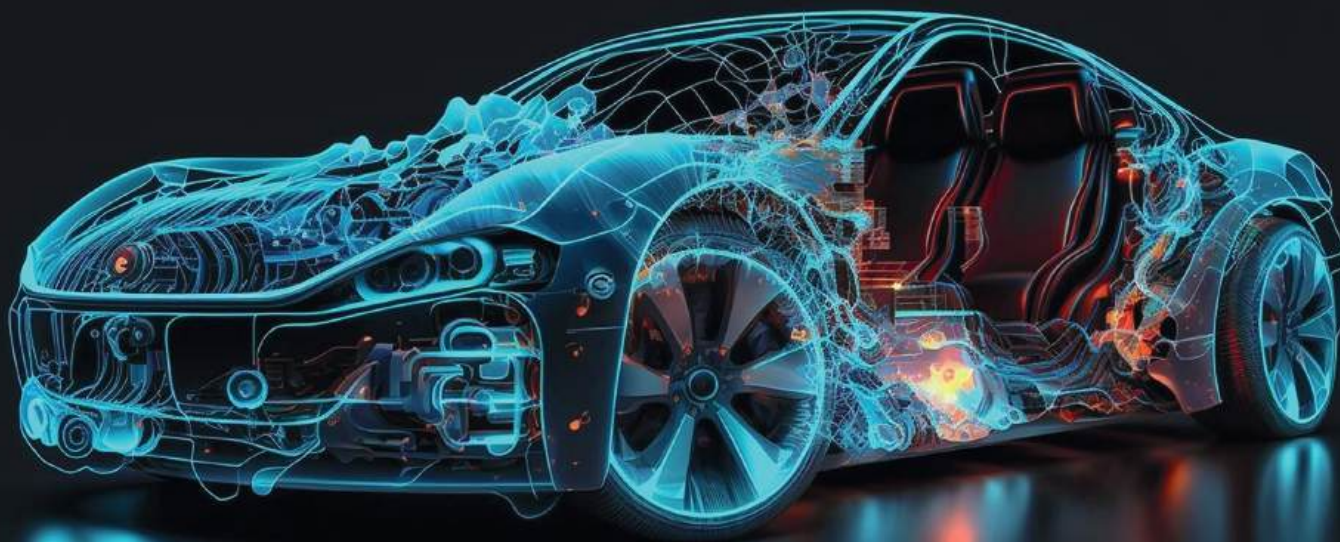


به طور خلاصه، کلیه استانداردهای ایمنی خودرو شامل ترکیبی از مقررات دولتی، تست‌ها و رتبه‌بندی‌های متضاد، استانداردهای صنعتی و طرح‌های ایمنی داوطلبانه هستند. این استانداردها و مقررات مطرح شده برای اطمینان از این است که وسایل نقلیه حداقل الزامات ایمنی را برآورده کرده و از سرنشینان و عابران پیاده محافظت می‌کنند. همچنین شدت صدمات در تصادفات را کاهش می‌دهند. سازندگان خودرو معمولاً در تحقیق، توسعه و مهندسی سرمایه‌گذاری می‌کنند تا این استانداردها را برآورده کرده و از آن‌ها فراتر روند و در نتیجه وسایل نقلیه ایمن‌تری را برای مصرف‌کنندگان ایجاد کنند.



## استانداردهای طراحی بدنه خودرو

استانداردهای طراحی بدنه خودرو به دستورالعمل‌ها و اصول تعیین شده‌ای اشاره دارد که بر طراحی و ساخت بدنه خودروها حاکم است تا ایمنی، کارایی، زیبایی شناسی و انطباق با الزامات قانونی را تضمین کند. این استانداردها جنبه‌های مختلف طراحی بدنه خودرو از جمله یکپارچگی ساختاری، مواد، آیرودینامیک، ویژگی‌های ایمنی و ملاحظات زیست محیطی را پوشش می‌دهند. در ادامه برخی از جنبه‌های کلیدی استانداردهای طراحی بدنه خودرو بیان شده است:



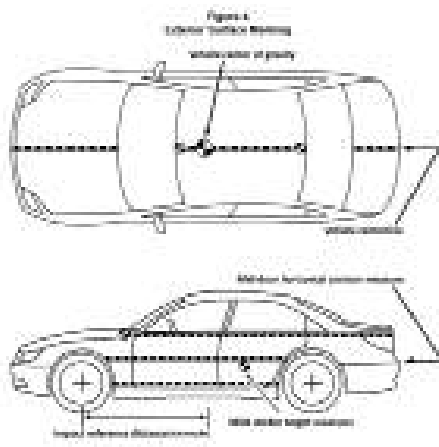


## استانداردهای ایمنی

**قابلیت تصادف:** استانداردهای طراحی مربوط به این مقوله مستلزم این است که بدنه خودرو به گونه‌ای ساخته شود تا از سرنشینان در هنگام برخورد، از جمله برخوردهای ناشی از جلو، جانب و عقب خودرو محافظت کنند.

**حفاظت از سرنشینان:** مقررات، الزاماتی را برای کیسه هوا، کمربند ایمنی، تکیه‌گاه سر و سایر ویژگی‌های ایمنی جهت به حداقل رساندن صدمات در تصادفات مشخص می‌کند.

**ایمنی عابر پیاده:** استانداردهای مربوط به این موضوع، سعی دارد قسمت جلوی وسایل نقلیه به گونه‌ای طراحی شوند که شدت صدمات وارده به عابرین پیاده را در صورت برخورد به حداقل برساند.



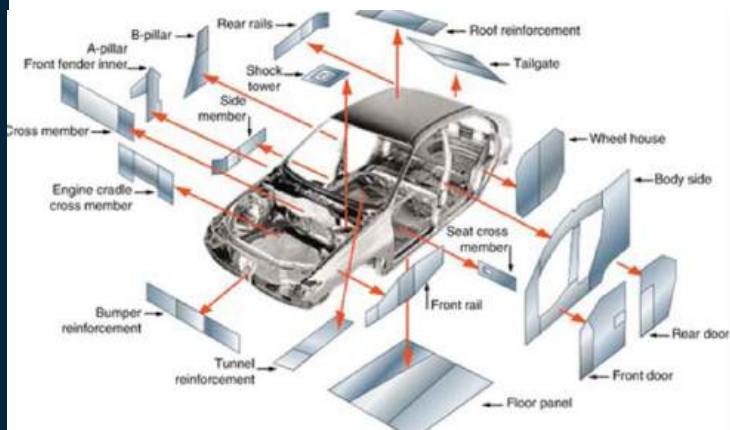
## یکپارچگی ساختاری

**سختی:** بدنه خودرو باید از نظر ساختاری محکم باشد تا در هنگام برخورد شکل خود را حفظ کرده و از سرنشینان در هنگام تصادفات محافظت کند.

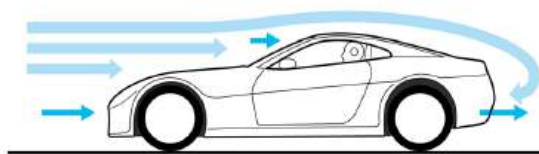
**استحکام سقف:** استانداردهای این موضوع، اغلب شامل الزاماتی برای مقاومت در برابر له شدن سقف برای محافظت از سرنشینان در حوادث واژگونی است.

## مواد به کار رفته در بدنه خودرو

مواد مورد استفاده در ساخت بدنه خودرو باید معیارهای استحکام، دوام و وزن خاصی را داشته باشند تا ایمنی و رانندمان سوخت را متعادل کنند. ملاحظات زیست محیطی ممکن است استفاده از مواد سبک وزن و قابل بازیافت را برای کاهش انتشار کربن و بهبود مصرف سوخت ترویج دهد.



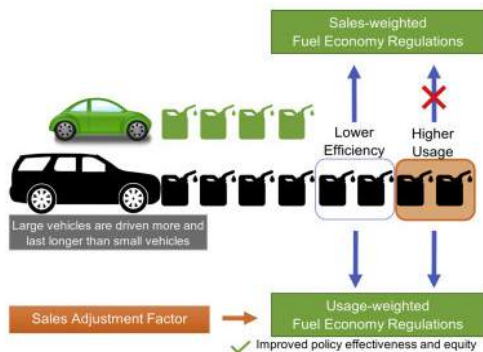
## آیرودینامیک



استانداردهای طراحی بدنه خودرو ممکن است شامل دستورالعمل‌هایی برای بهینه‌سازی آیرودینامیک جهت کاهش مقاومت هوا و بهبود بهره‌وری سوخت باشد.

اشکال ساده، پوشش‌های زیر بدنه و سایر ویژگی‌ها برای افزایش جریان هوا در نظر گرفته شده است.

## استانداردهای زیست محیطی



استانداردهای آلایندگی و بهره‌وری سوخت ممکن است طراحی بدنه خودرو را به سمت کاهش وزن و بهبود آیرودینامیک سوق دهد.

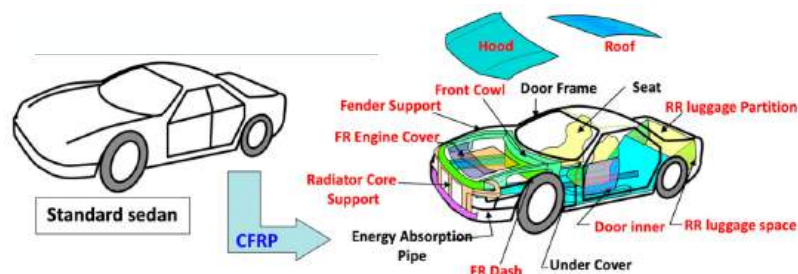
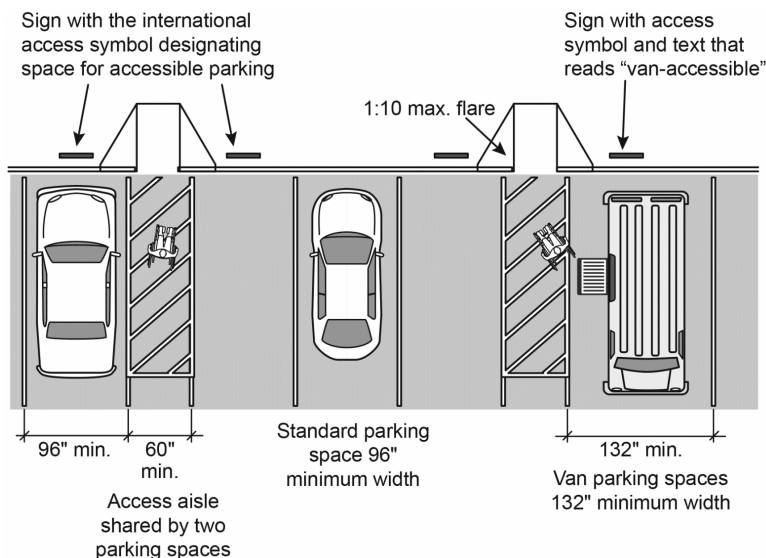
طراحان ممکن است تشویق شوند تا از مواد سازگار با محیط‌زیست و فرآیندهای تولید مطابق با آن استفاده کنند.

## دسترسی

استانداردهای دسترسی؛ طراحان خودرو را ملزم می‌کند تا نیازهای افراد دارای معلولیت، از جمله سهولت ورود، خروج و کارکرد را نیز در نظر بگیرند.

## زیبایی‌شناسی

مواد مورد استفاده در ساخت بدنه خودرو باید معیارهای استحکام، دوام و وزن خاصی را داشته باشند تا ایمنی و رانندگی سوخت را متعادل کنند. ملاحظات زیست محیطی ممکن است استفاده از مواد سبک وزن و قابل بازیافت را برای کاهش انتشار کربن و بهبود مصرف سوخت ترویج دهد.



Recycle

Emission

CO<sub>2</sub>

Climate  
change

Business

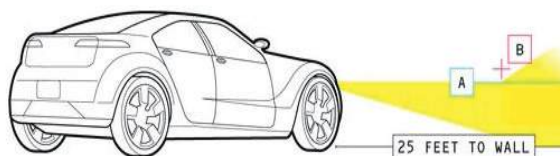
Industry

بازرسی کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION

۱۰۵ |

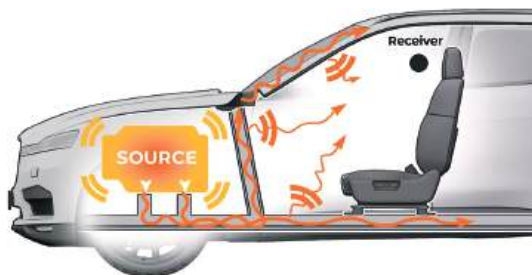


### نور و دید



استانداردهای این مقوله، بر طراحی چراغ‌های جلو، عقب و سایر عناصر روشنایی جهت حفظ ایمنی و دید در شرایط مختلف رانندگی حاکم است. یک استاندارد در حوزه ایمنی فعال می‌باشد

### کنترل نویز و لرزش

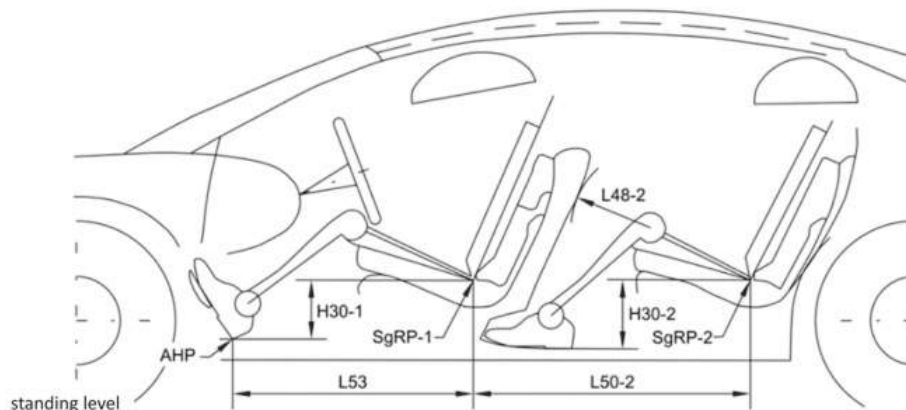


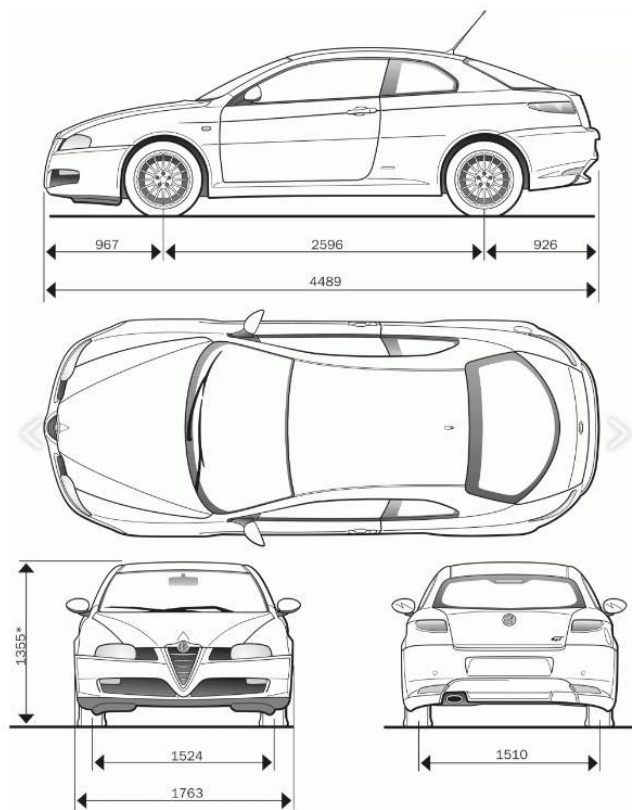
استانداردهای طراحی بدنه خودرو ممکن است، اقداماتی را برای کاهش صدا و ارتعاشات داخل وسیله نقلیه جهت راحتی سرنشینان در نظر بگیرد.

## هماهنگی جهانی

تلاش‌های هماهنگ‌سازی بین‌المللی با هدف هم‌راستایی با استانداردهای طراحی بدنه خودرو در مناطق مختلف برای تسهیل ساخت و فروش جهانی صورت می‌گیرد.

توجه به این نکته حائز اهمیت است که استانداردهای طراحی بدنه خودرو در کشورهای مختلف می‌تواند به طور قابل توجهی متفاوت باشد، زیرا مقررات و ترجیحات بازار با هم فرق دارند. سازندگان باید به این استانداردها پایبند باشند تا اطمینان حاصل کنند که وسایل نقلیه آن‌ها انتظارات ایمنی و عملکرد را برآورده می‌کنند و در عین حال با قوانین و مقررات محلی مطابقت دارند. علاوه بر این، نوآوری‌ها و فناوری‌های ناشی از پیشرفت در صنعت خودرو همزمان بر استانداردهای طراحی بدنه خودرو نیز تاثیر خواهند گذاشت.





## استانداردهای طراحی کابین خودرو

استانداردهای کابین خودرو به دستورالعمل‌ها و الزامات تعیین شده‌ای اشاره دارد که بر طراحی و ساخت فضای داخلی خودروها برای اطمینان از ایمنی، راحتی، ارگونومی و انطباق با استانداردهای نظارتی و صنعتی حاکم است. این استانداردها جنبه‌های مختلف طراحی کابین خودرو از جمله صندلی، مواد به کار رفته، ویژگی‌های ایمنی و تجربه کلی کاربر را پوشش می‌دهند. در ادامه برخی از جنبه‌های کلیدی استانداردهای کابین خودرو ذکر شده است:

## مندلی و ارگونومی

**طراحی مندلی:** استانداردهای این مبحث، طراحی و ساخت مندلی‌ها را برای ایمنی و راحتی مشخص می‌کنند که ممکن است شامل الزاماتی برای پشت سر، کمر و قابلیت تنظیم آن‌ها باشند.

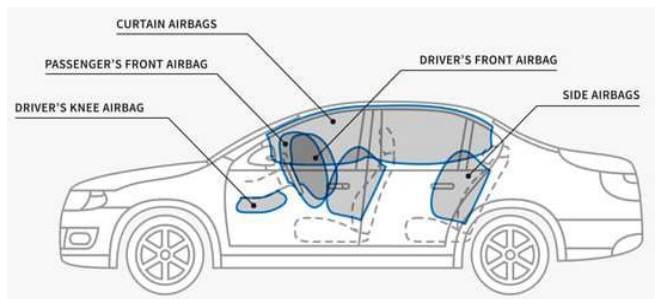
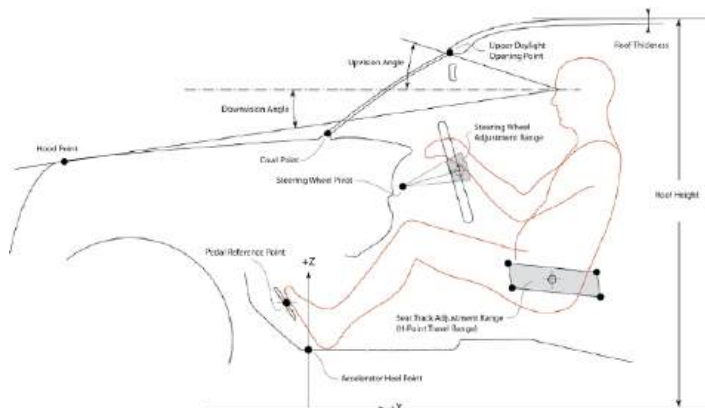
**ارگونومی:** استانداردهای کابین به قرارگیری و طراحی کنترل‌ها، سوئیچ‌ها و نمایشگرها می‌پردازد تا اطمینان حاصل شود که آن‌ها به راحتی در دسترس بوده و کاربر پسند هستند.

## ویژگی‌های ایمنی

**ایربگ:** مقررات، قرار دادن کیسه‌های هوا و استانداردهای باز شدن آن‌ها را برای محافظت از سرنشینان در هنگام تصادفات الزامی می‌کنند.

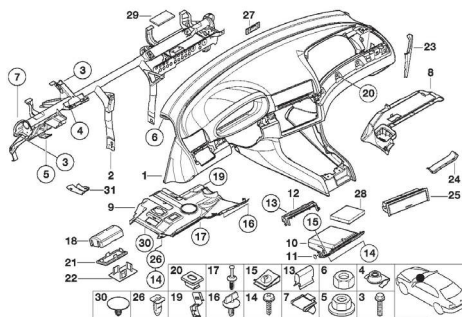
**کمربندهای ایمنی:** استانداردها، طراحی و موقعیت قرار گرفتن کمربندهای ایمنی را برای به حداکثر رساندن ایمنی سرنشینان اشاره می‌کنند.

**سیستم‌های نگهدارنده کودک:** الزامات مربوط به سازگاری با مندلی کودک اغلب در استانداردهای کابین خودرو گنجانده شده است.

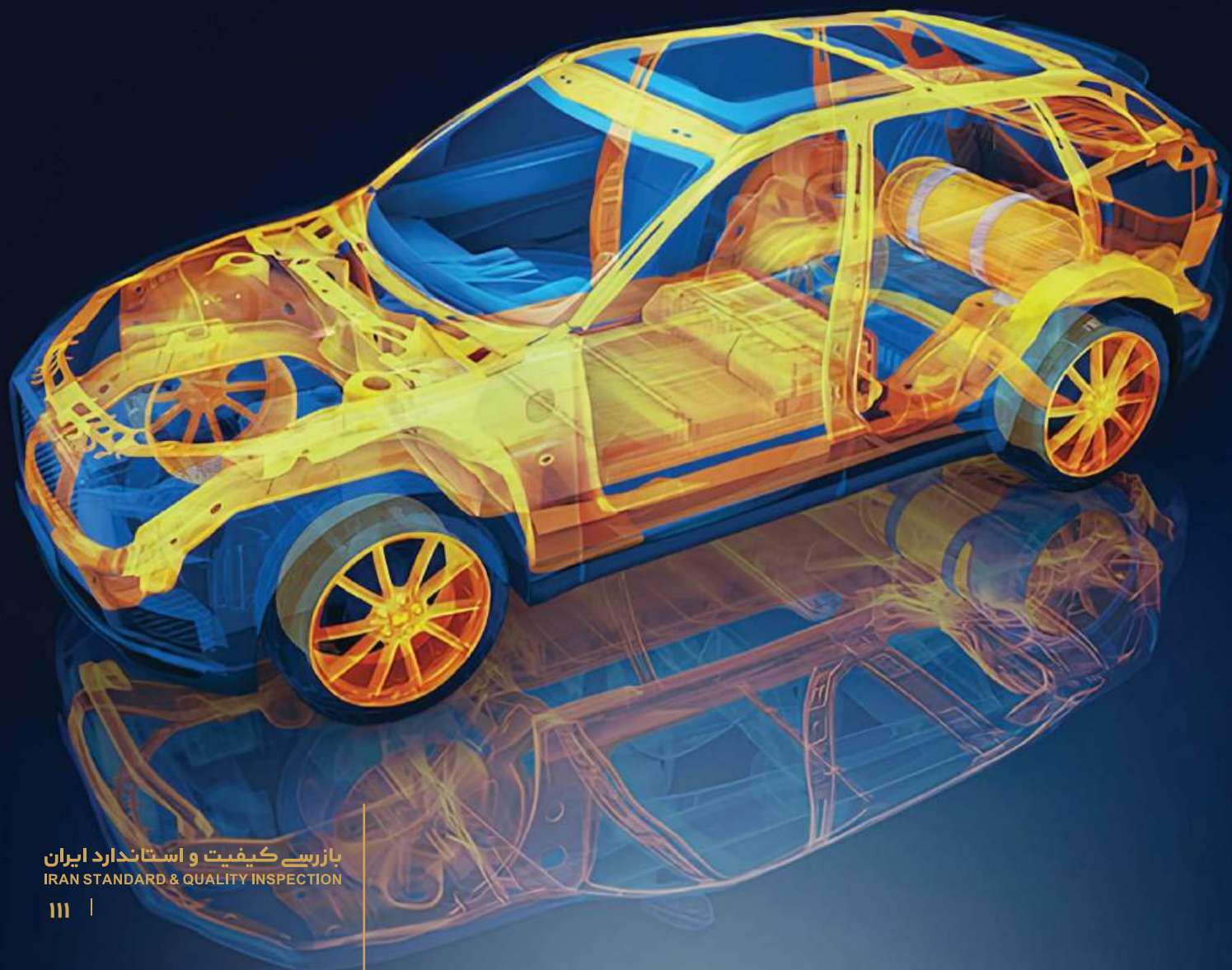


## متریال (مواد) مورد استفاده

مواد به کار رفته در کابین داخلی خودرو: استانداردها ممکن است استفاده از مواد مقاوم در برابر شعله، غیرسمی و بادوام را برای کابین تعیین کنند.



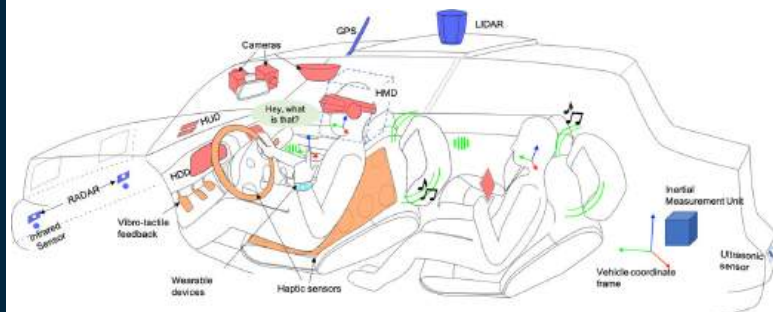




بازرسی کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION

## نمایشگرها و ابزار ارتباطی

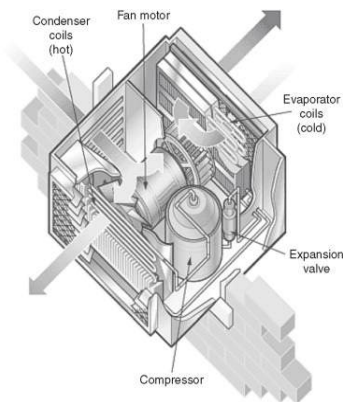
استانداردهای نمایش و کنترل: دستورالعمل‌هایی برای ناوبری و سیستم‌های ارتباطی داخل خودرو، از جمله اندازه نمایشگر، محل قرارگیری و طراحی رابط کاربری وجود دارد. قابلیت اتصال: جهت اطمینان از سازگاری و سهولت استفاده از بلوتوث، USB و سایر ابزارهای اتصال؛ استانداردهایی طراحی شده است.



## تهویه هوا

استانداردهای گرمایش و تهویه مطبوع (HVAC): الزاماتی برای سیستم‌های HVAC جهت حفظ کیفیت هوا تعریف شده است.

یخ‌زدایی و مه‌زدایی: جهت دید بهتر و حفظ ایمنی در رانندگی استانداردهایی برای یخ‌زدایی شیشه جلو و سیستم‌های مه‌زدایی شیشه عقب در نظر گرفته شده است.

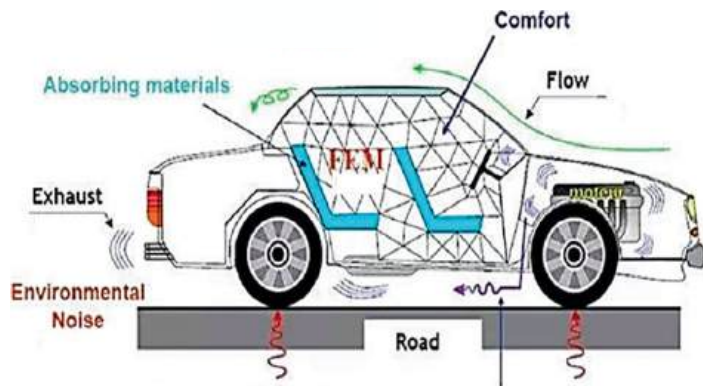


ing Info.

48  
mph

Autonomous  
/Sensing  
/Communication  
/Actuators  
/Navigation  
/Assistance  
/Features

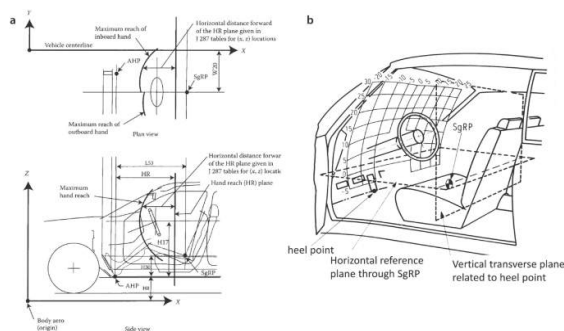




## کنترل نویز و لرزش

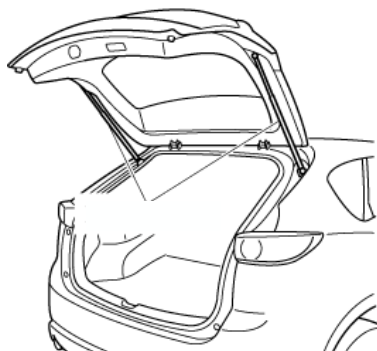
**سطح سر و صدای کابین:** استانداردها، میزان سطح مجاز نفوذ صدا از بیرون به داخل خودرو را مشخص کرده است که در واقع تعیین کننده الزامات عایق صدا می باشند.

**کنترل ارتعاش:** دستورالعمل هایی برای به حداقل رساندن لرزش و اطمینان از یک سواری روان برای سرنشینان مطرح شده است.



## دسترسی و فراگیری

استانداردهای طراحی کابین باید دسترسی افراد دارای معلولیت از جمله سهولت ورود و خروج را برای همه مسافران در نظر بگیرد.

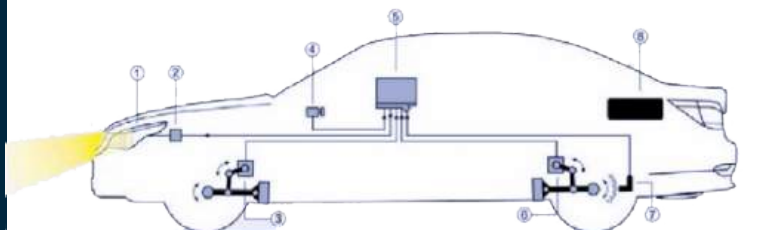


### فضای داخل کابین و صندوق عقب

استانداردهایی برای فضای داخلی خودرو، ظرفیت صندوق عقب و طریقه دسترسی به آن تعریف شده است.

### میزان نور و روشنایی فضای داخلی خودرو

رعایت الزامات روشنایی کابین داخل خودرو از جمله صندوق عقب، داشبورد ... ضروری است.



### ملاحظات زیست محیطی

استانداردها ممکن است تولیدکنندگان خودرو را تشویق به استفاده از مواد سازگار با محیط زیست مانند پلاستیک‌های قابل بازیافت و منسوجات پایدار کنند.

## هماهنگی جهانی

مشابه استانداردهای بدنه خودرو، استانداردهای طراحی فضای داخلی خودرو در سطح بین المللی جهت سازگاری با کشورهای مختلف و ساخت خودرویی مقبول در سطح جهانی نیز وجود دارد.

رعایت استانداردهای مطرح شده در زمینه کابین خودرو جهت اطمینان از ایمنی، راحتی و کاربردی بودن فضای داخلی خودرو برای سرنشینان ضروری است. سازندگان باید از این استانداردها پیروی کنند تا الزامات نظارتی را برآورده کرده و وسایل نقلیه‌ای را در اختیار مصرف‌کنندگان قرار دهند که خودرویی با کیفیت بالا در زمینه فضای داخلی خودرو تجربه کنند. علاوه بر این، پیشرفت در فناوری و تغییر ترجیحات مصرف‌کنندگان به طور مداوم بر استانداردهای طراحی کابین همزمان با پیشرفت صنعت خودرو تاثیر خواهد گذاشت.

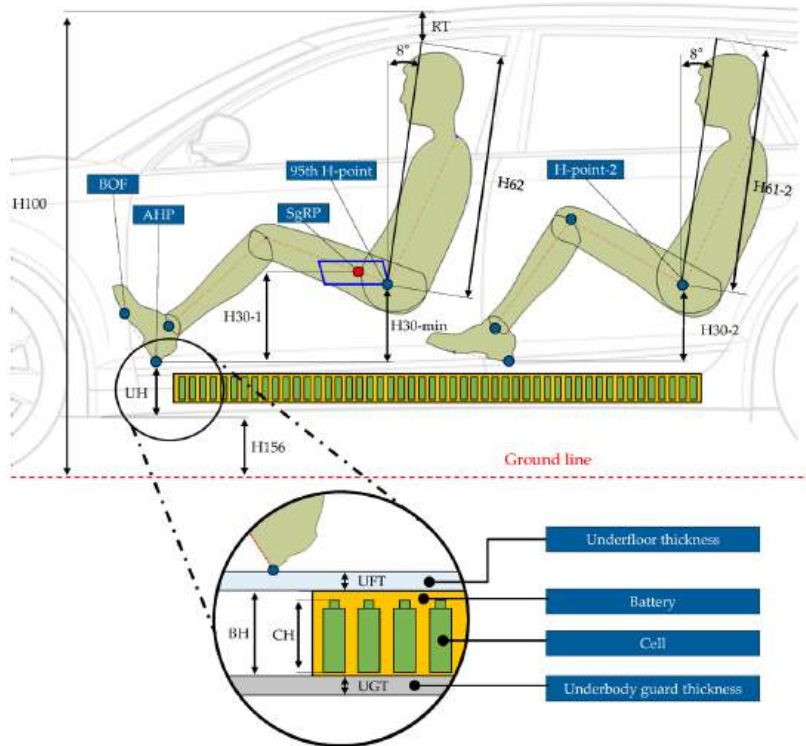




## استانداردهای ابعادی کابین خودروها

استانداردهای ابعادی کابین خودرو به دستورالعمل‌ها و مشخصات تعیین شده‌ای اشاره دارد که بر ابعاد داخلی و چیدمان خودروها حاکم است. این استانداردها برای اطمینان از این است که کابین خودرو فضای کافی را برای سرنشینان فراهم کرده و قوانین ایمنی را رعایت می‌کند. در حالی که ممکن است، استانداردهای ابعادی بسته به نوع وسیله نقلیه و کاربرد مورد نظر آن متفاوت باشد. به علاوه بسیار مهم است که کابین خودرو راحتی و قابلیت استفاده را ارائه دهد. در ادامه برخی از ابعاد داخلی و ملاحظات رایج تحت پوشش چنین استانداردهایی آورده شده است:

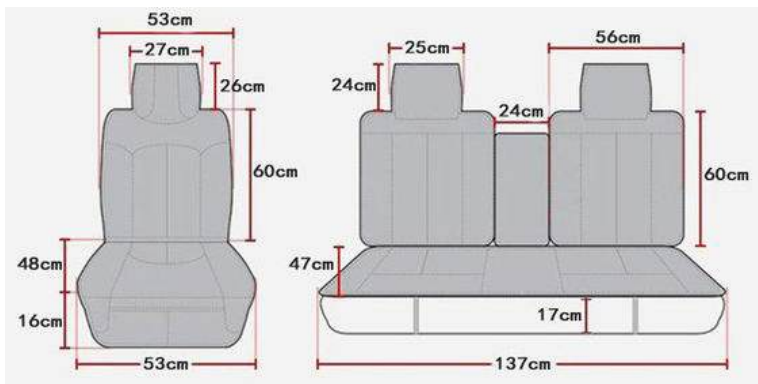




## فضای داخل کابین مربوط به سرنشینان جلو و عقب خودرو

فضای پای مندلی جلو: فاصله بین پشتی مندلی جلو و قسمت جلو یا داشبورد باید حداقل به اندازه استاندارد تعیین شده باشد.

فضای پای مندلی عقب: باید فضای کافی برای سرنشینان مندلی عقب وجود داشته باشد تا بتوانند پاهای خود را به راحتی دراز کنند.



## چیدمان صندلی‌های خودرو

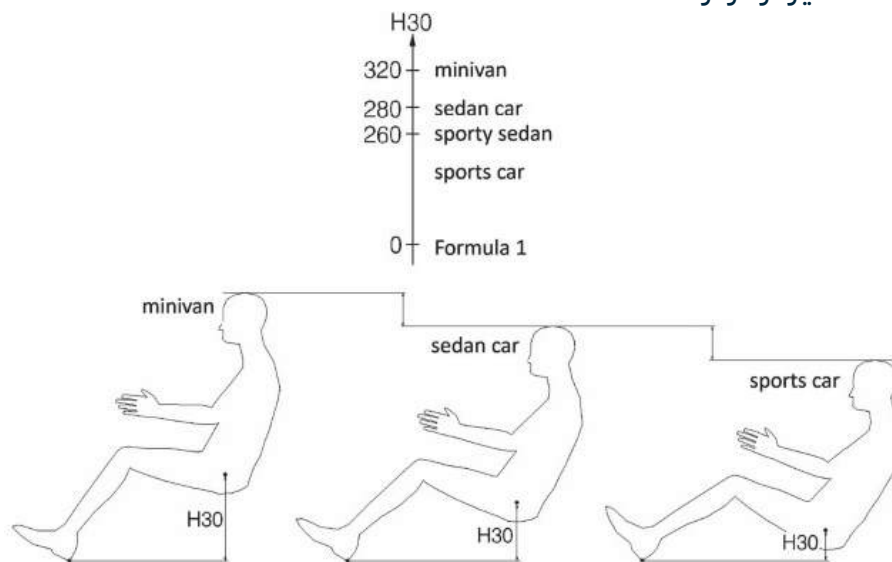
**تعداد صندلی:** استانداردها ممکن است حداکثر تعداد صندلی‌های مجاز و پیکربندی آن‌ها را تعیین کنند (به عنوان مثال، صندلی‌های ۲ ردیفه یا ۳ ردیفه).

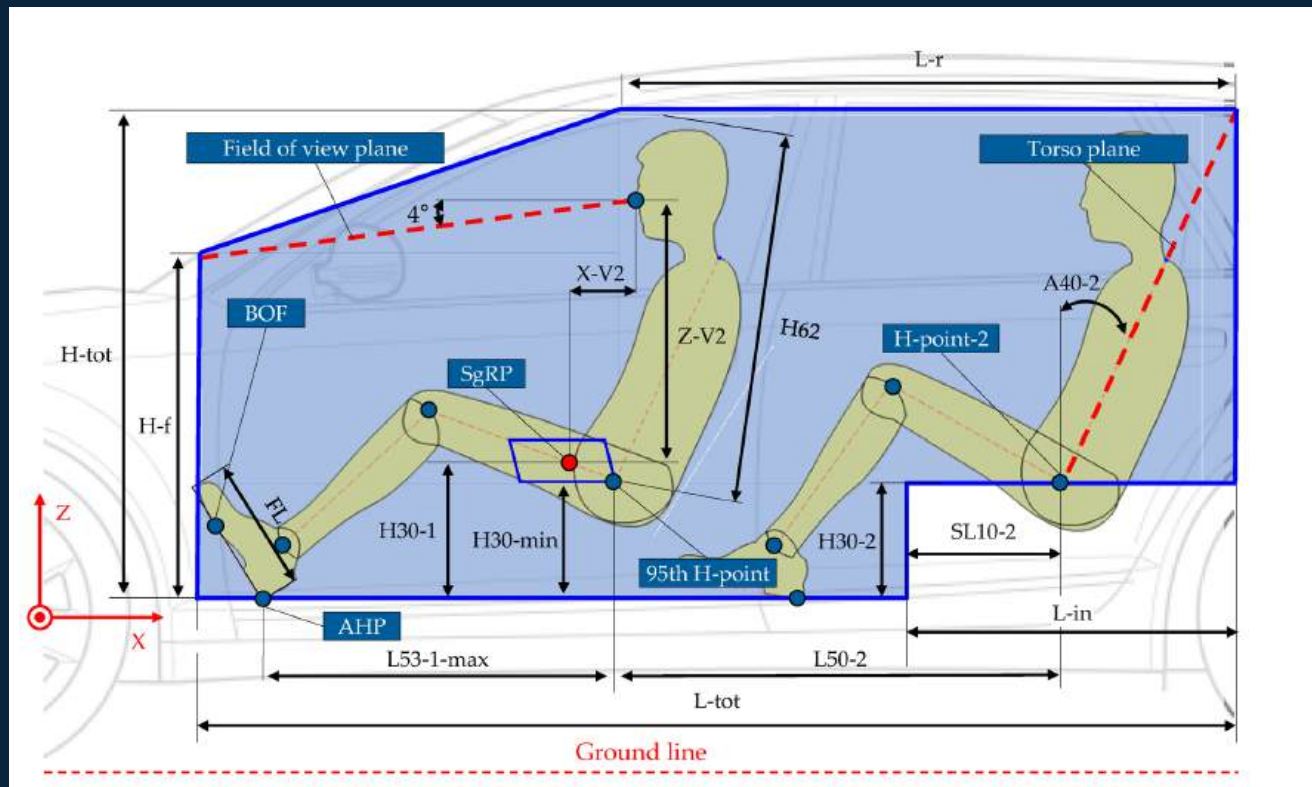
**عرض صندلی:** در استانداردها عرض تک تک صندلی‌ها و فضای بین آن‌ها برای اطمینان از راحتی و ایمنی تعریف شده است.

## محل قرار گرفتن سر در مندلی‌ها

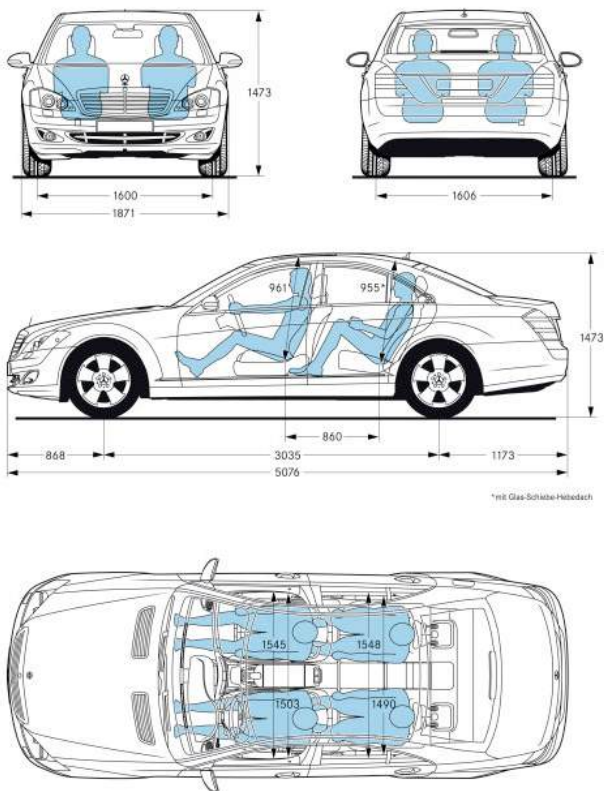
**فضای قرارگیری سر راننده و سرنشین جلو:** براساس استانداردهای تعریف شده لازم است که فاصله عمودی بین سر راننده و سرنشین جلو با سقف رعایت شود.

**فضای قرارگیری سر سرنشینان عقب:** در استانداردهای مربوط به ابعاد کابین داخل خودرو، ارتفاع لازم جهت فاصله عمودی بین سر سرنشینان مندلی عقب با سقف نیز در نظر گرفته شده است.









### عرض اتاق کابین در فضای قرارگیری پشتی مندلی‌ها

عرض کابین باید براساس میزان عرض شانه سرنشینان در حالت استاندارد در نظر گرفته شود تا مسافران فضای کافی برای نشستن راحت و بدون احساس تنگی را تجربه کنند.

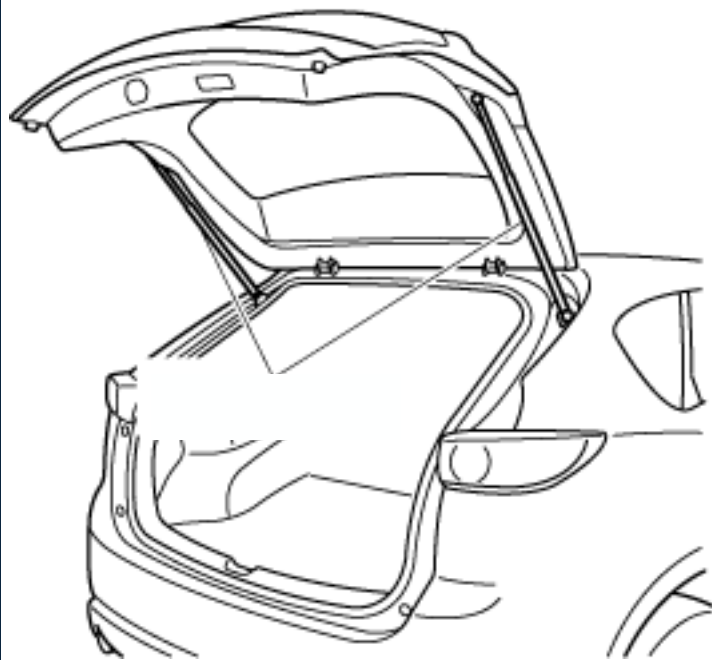
### عرض اتاق کابین جهت قرارگیری کف مندلی‌ها

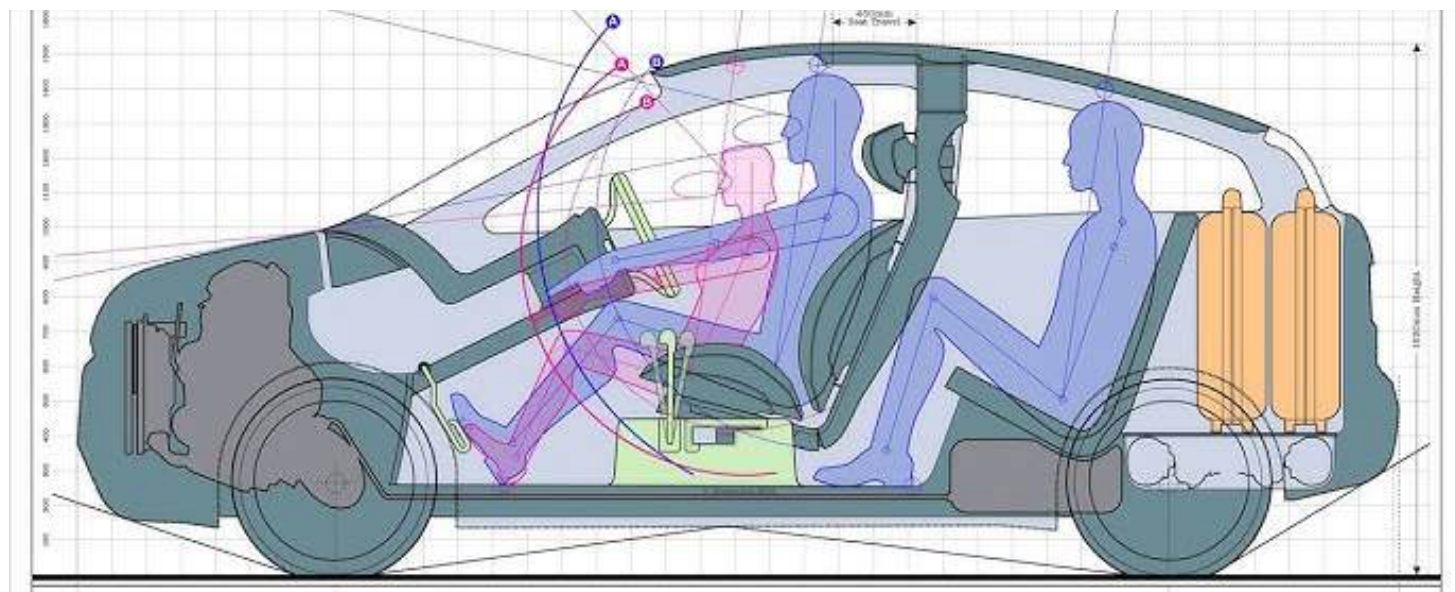
عرض کابین و در نتیجه قرارگیری مندلی‌ها باید به گونه‌ای باشد که، فضای کافی برای باسن و ران مسافران فراهم شود.

## مندوق عقب

**فضای مندوق عقب:** استانداردها ممکن است حداقل و حداکثر ابعاد را برای مندوق عقب مشخص کنند تا از ظرفیت کافی در قسمت بار اطمینان حاصل شود.

**نحوه باز شدن مندوق عقب:** دستورالعمل‌ها ممکن است اندازه و شکل درب مندوق عقب خودرو را جهت بارگیری و تخلیه آسان پوشش دهند.





## چیدمان داخلی و ارگونومی

### دست‌رسی راننده: استانداردها ممکن است حداکثر

فاصله‌ای را که راننده باید برای کنترل ابزارهای

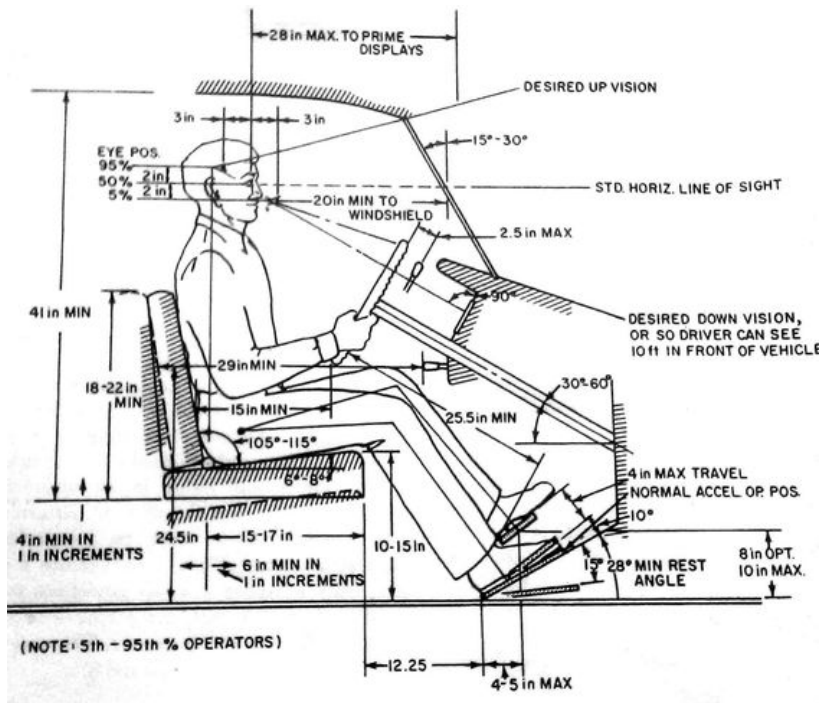
### مختلف رانندگی از قبیل فرمان، یدالها و تعویض

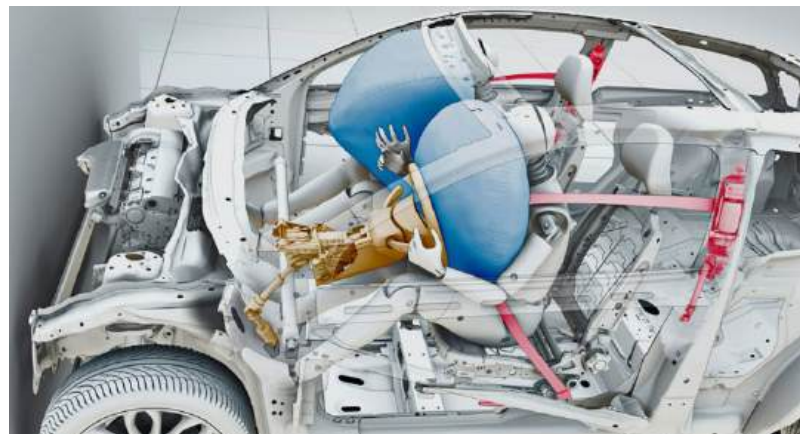
دنده داشته باشد، تعیین کنند.

**دید: دستورالعمل‌ها به محل قرارگیری و اندازه**

## پنجره‌ها و آینه‌ها جهت اطمینان از دید خوب راننده

اشاره دارند.





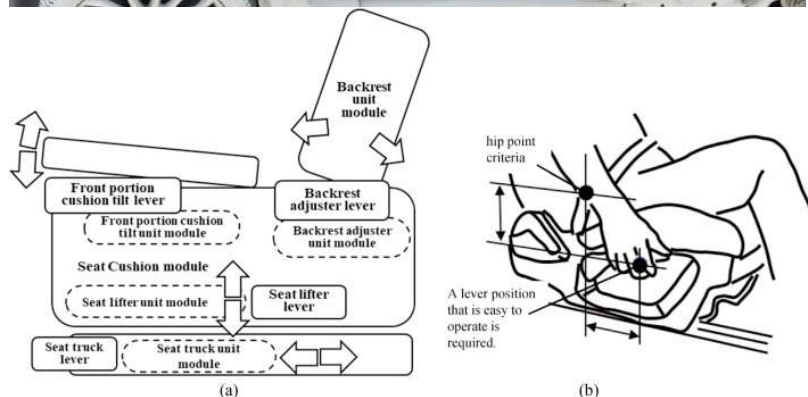
### ایمنی سرنشین

فضای لازم برای هریک از سرنشینان در هنگام تصادف: مقررات فضای مورد نیاز در اطراف سرنشینان را برای اطمینان از ایمنی آن‌ها در صورت تصادف و برخورد خودرو در نظر می‌گیرند.

فضای لازم جهت باز شدن کیسه هوا: استانداردها برای محافظت از سرنشینان، فضای مورد نیاز هنگام باز شدن کیسه هوا را تعریف می‌کنند.

### نحوه دسترسی

استانداردها شامل الزاماتی برای ورود و خروج آسان، به ویژه برای مسافرانی که معلولیت دارند، باشند.



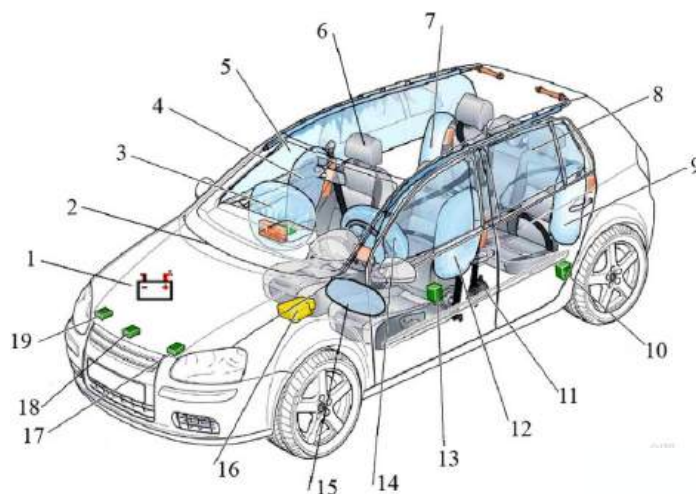
### محدوده تنظیم صندلی

استانداردها محدوده تنظیم‌پذیری صندلی‌ها و ستون‌های فرمان را برای تطبیق طیف وسیعی از اندازه‌های بدنه مشخص می‌کنند.

## هماهنگی جهانی

تلاش‌ها برای هماهنگ کردن استانداردهای ابعادی در سطح بین‌المللی وجود دارد تا امکان طراحی و ساخت ثابت در سراسر جهان فراهم شود.

استانداردهای ابعادی مطرح شده، برای اطمینان از این‌که وسایل نقلیه به گونه‌ای طراحی شده‌اند که مسافران را به صورت ایمن، راحت و کارآمد در خود جای می‌دهند، نقش مهمی را ایفا می‌کنند. سازندگان خودرو از این استانداردها به عنوان دستورالعمل‌هایی برای ایجاد فضای داخلی استفاده کرده تا الزامات نظارتی و انتظارات مشتری را برآورده کنند. یک سری از استانداردها ممکن است، بسته به نوع خودرو، کلاس ماشین و مقررات منطقه‌ای متفاوت باشند، اما هدف همه آن‌ها فراهم کردن محیطی امن و دلپذیر برای سرنشینان است.







## الزامات ایمنی FMVSS 305

FMVSS 305 مخفف "استاندارد فدرال ایمنی خودروهای موتوری شماره ۳۰۵" است. این مقررات توسط اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA) در ایالات متحده ایجاد شده است. FMVSS ۳۰۵ به طور خاص به وسایل نقلیه برقی مانند خودروهای الکتریکی (EVs) و وسایل نقلیه الکتریکی هیبریدی (HEVs) مربوط می‌شود. این استاندارد بر الزامات ایمنی برای سیستم‌های ولتاژ بالا خودروها جهت کاهش خطر برق گرفتگی در صورت تصادف یا سایر شرایط اضطراری تمرکز دارد.

## مفاد کلیدی FMVSS 305 شامل الزامات زیر می باشد:

۱- عایق الکتریکی: اطمینان از عایق بندی صحیح قطعات و سیستم های ولتاژ بالا برای جلوگیری از خطرات برق گرفتگی در صورت آسیب یا برخورد.

۲- اتصال دهنده ها و قطع کننده های برق: تعیین روش های ایمن برای اتصال و قطع سیستم های فشار قوی، به ویژه در شرایط اضطراری.

۳- برچسب گذاری و کدگذاری رنگی: اجباری کردن برچسب گذاری و رنگ بندی واضح اجزا و کابل های ولتاژ بالا برای کمک به پاسخ دهندگان جهت شناسایی و مدیریت ایمن اجزا.

۴- روش های خاموش کردن و تخلیه: تشریح روش هایی برای خاموش کردن و تخلیه ایمن سیستم های ولتاژ بالا پس از تصادف یا زمانی که خودرو غیرفعال است.



این مقررات برای ایمنی سرنشینان، نیروهای اولیه و سایر افرادی که ممکن است در موقعیت‌های مختلف با خودروهای الکتریکی در تماس باشند، حیاتی هستند. سازندگان خودروهای برقی باید از FMVSS 305 پیروی کنند تا اطمینان حاصل نمایند که خودروهایشان این استانداردهای ایمنی را رعایت می‌کنند. توجه به این نکته مهم است که استانداردها و مقررات ایمنی ممکن است در طول زمان تغییر کنند، بنابراین باید به آخرین نسخه FMVSS 305 برای اطمینان مراجعه کنید.

استاندارد FMVSS 305 الزاماتی را برای محدودیت ریزش الکترولیت و مهار وسایل تبدیل ذخیره انرژی الکتریکی در حین و پس از برخورد و برای محافظت در برابر شوک الکتریکی مضر در حین و پس از برخورد و در حین کارکرد عادی خودرو مشخص می‌کند. هدف از این استاندارد کاهش مرگ و میر و صدمات در حین و پس از برخورد ناشی از ریزش الکترولیت از دستگاه‌های ذخیره انرژی الکتریکی، دستگاه‌های تبدیل ذخیره انرژی الکتریکی وارد شده به محفظه سرنشینان و شوک الکتریکی است.

الزامات ایمنی مطرح شده در این استاندارد برای وسایل نقلیه الکتریکی است که محدود به خودروها، اتوبوس‌ها، کامیون‌هایی با ۴۵۳۶ کیلوگرم یا کمتر می‌باشند که از قطعات الکتریکی با ولتاژ کاری بالاتر از ۶۰ ولت جریان مستقیم (VDC) یا ۳۰ ولت جریان متناوب (VAC) استفاده می‌کنند و سرعت آن‌ها بیش از ۴۰ کیلومتر در ساعت است.

### الزامات FMVSS 305 برای خودروهای الکتریکی بعد از تصادف:

تحت شرایط تست‌های ضربه و واژگونی استاتیک باید حداکثر ۵ لیتر الکترولیت از باتری‌ها به بیرون بریزد، و هیچ اثری دال بر نشت الکترولیت به داخل محفظه مسافر وجود نداشته باشد.

تمام اجزای سیستم ذخیره/تبدیل انرژی الکتریکی باید به وسیله نقلیه متصل باشند، هیچ کدام از قسمت‌های باتری که در خارج از محفظه سرنشین قرار دارد نباید وارد محفظه سرنشین شود.

هر منبع HV در خودرو باید یکی از ۳ مورد ایمنی الکتریکی زیر را داشته باشد.

۱- عایق الکتریکی باید بزرگتر یا مساوی با ۵۰۰ اهم برای منبع AC HV، ۱۱۰۰ اهم برای یک منبع AC HV که به طور رسانا به یک منبع HV DC متصل است و ۱۰۰ اهم برای تمامی منابع DC HV

۲- سطح ولتاژ منبع HV Vb، باید  $\geq 30VAC$  برای قطعات AC یا  $60VDC$  برای قطعات DC باشد.

۳- حفاظت از مانع فیزیکی در برابر شوک الکتریکی باید با رعایت شرایط زیر نشان داده شود:

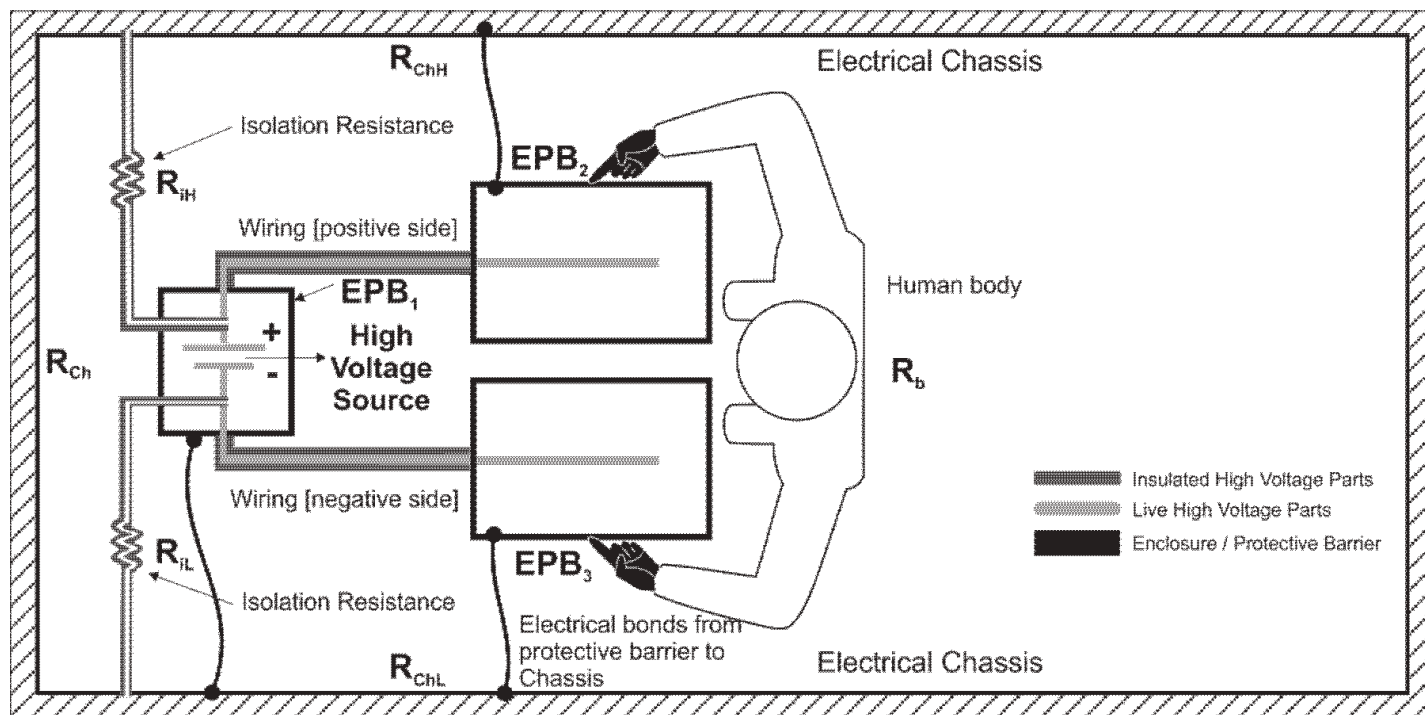
منبع HV دارای درجه حفاظت IPXXB است.

مقاومت بین قطعات رسانا در معرض EPB، منبع HV و شاسی الکتریکی کمتر از ۱۰ اهم است.

مقاومت بین یک بخش رسانا در معرض EPB، منبع HV و هر بخش رسانای در معرض EPBهای دیگر در ۲٫۵ متری آنها، باید کمتر از ۰٫۲ اهم باشد.

ولتاژ بین قطعات رسانای در معرض EPB، منبع HV و شاسی الکتریکی VAC بزرگتر یا مساوی ۳۰ یا VDC بزرگتر یا مساوی ۶۰ باشد.

ولتاژ بین یک قسمت رسانا در معرض منبع EPB منبع HV و هر قسمت رسانای در معرض نوردهی EPBهای دیگر در ۲٫۵ متری آن باید VAC بزرگتر یا مساوی ۳۰ یا VDC بزرگتر یا مساوی ۶۰ باشد.





## الزامات ایمنی FMVSS 226:

FMVSS 226 یا "استاندارد فدرال ایمنی وسایل نقلیه موتوری شماره 226" مقرراتی است که توسط اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه (NHTSA) در ایالات متحده ایجاد شده است. همچنین معمولاً به عنوان استاندارد "Ejection Mitigation" نیز شناخته می‌شود. هدف FMVSS 226 کاهش احتمال پرتاب جزئی یا کامل سرنشینان وسیله نقلیه از طریق شیشه‌های جانبی در هنگام تصادف، واژگونی یا سایر حوادث مهم است.

### مفاد کلیدی FMVSS 226 ممکن است شامل الزامات زیر باشد:

- ۱- **کیسه‌های هوای پرده‌ای:** خودروها باید مجهز به کیسه‌های هوای پرده‌ای باشند تا در هنگام واژگونی یا برخوردهای جانبی باز شوند و از پرت شدن سرنشینان از شیشه‌های اطراف خودرو به بیرون جلوگیری کنند.
- ۲- **استحکام سقف:** این استاندارد همچنین، شامل الزاماتی برای استحکام و یکپارچگی ساختار سقف خودرو جهت کاهش احتمال فرورفتگی سقف در حین واژگونی می‌باشد که می‌تواند از سرنشینان، بیشتر محافظت کند.



**۳- خرد نشدن شیشه:** اطمینان از اینکه شیشه‌های جانبی، از جمله شیشه جلو، به گونه‌ای طراحی و نصب شده‌اند که در هنگام واژگونی یا برخورد جانبی در جای خود باقی می‌مانند و از پرتاب شدن سرنشینان از طریق شیشه‌های شکسته جلوگیری می‌کنند.

FMVSS 226 بخشی از تلاش‌های گسترده‌تر برای افزایش ایمنی خودرو و کاهش خطر آسیب در سناریوهای مختلف تصادف است. خودروسازان ملزم به رعایت این استانداردهای ایمنی هستند تا اطمینان حاصل کنند که وسایل نقلیه آن‌ها سطح خاصی از حفاظت را برای سرنشینان در صورت تصادف، واژگونی یا برخوردهای جانبی ارائه می‌کنند.

مانند سایر استانداردهای ایمنی، مهم است که به آخرین نسخه FMVSS 226 مراجعه کنید تا از آخرین به‌روزرسانی‌ها یا تغییر در مقررات مطلع شوید.

## الزامات ایمنی FMVSS 201:

استاندارد فدرال ایمنی خودروهای موتوری FMVSS 201 مقرراتی است که توسط اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA) در ایالات متحده ایجاد شده است. FMVSS 201 به طور خاص بر روی حفاظت از سرنشینان در وسایل نقلیه موتوری متمرکز شده است و الزاماتی را برای طراحی و عملکرد اجزای مختلف وسیله نقلیه جهت کاهش خطر آسیب به سرنشینان در هنگام تصادف تعیین می‌کند.

## مفاد کلیدی FMVSS 201 ممکن است شامل الزامات

زیر باشد:

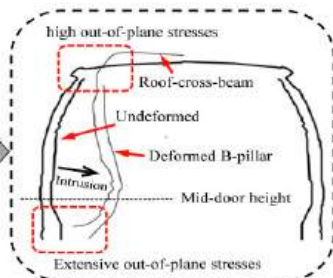
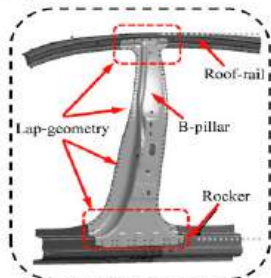
۱- طراحی پانل‌های ابزار و داشبورد: استانداردهایی برای طراحی و ساخت تابلوهای ابزار وسیله نقلیه جهت به حداقل رساندن آسیب به سرنشینان در اثر برخورد.

۲- طراحی ستون فرمان: مشخصات طراحی و ساخت ستون فرمان برای به حداقل رساندن آسیب به راننده.

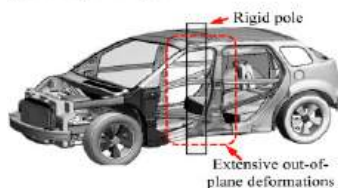
۳- نصب شیشه جلو: الزامات نگهداری مناسب شیشه جلو برای جلوگیری از جدا شدن شیشه در هنگام تصادف.

۴- مقاومت در برابر فرو رفتن سقف: استانداردهایی برای استحکام و یکپارچگی ساختار سقف خودرو جهت کاهش خطر ریزش سقف در هنگام تصادف و واژگونی.

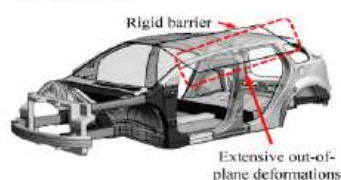
(a) Side-impact



(b) Side-pole impact



(c) Roof crush





**۵- حفاظت از ضربات جانبی:** استانداردهای طراحی درب و حفاظت از ضربات جانبی برای کاهش خطر آسیب به سرنشینان در صورت برخورد از اطراف خودرو (جوانب).

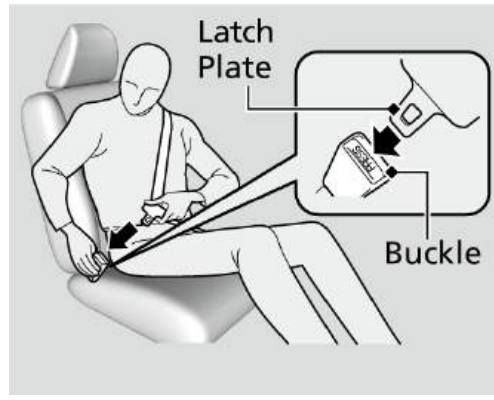
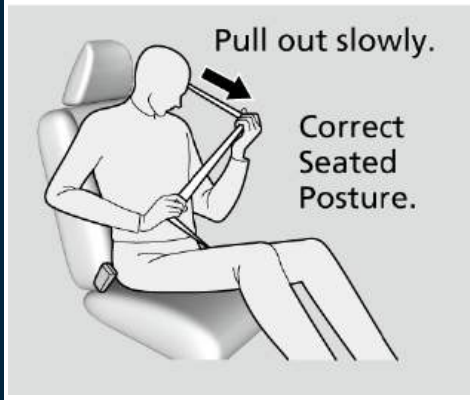
**۶- تکیه‌گاه‌های سر:** الزامات برای تکیه‌گاه‌های سر جهت کمک به جلوگیری از آسیب‌های گردن ناشی از برخوردهای وارد شده از عقب خودرو.

**۷- حفاظت از ضربات داخلی:** استانداردهای اجزای داخلی، مانند دسته‌های نگهدارنده، برای به حداقل رساندن خطر آسیب در اثر ضربات.

این مقررات برای بهبود ایمنی وسایل نقلیه موتوری و کاهش خطر آسیب به سرنشینان در سناریوهای مختلف تصادف ضروری است. خودروسازان ملزم به رعایت FMVSS 201 هستند تا اطمینان حاصل کنند که وسایل نقلیه آن‌ها این استانداردهای ایمنی را رعایت می‌کنند. بعلاوه، استانداردها ممکن است در طول زمان تغییر کنند، بنابراین مهم است که برای به روزترین اطلاعات به آخرین نسخه FMVSS 201 مراجعه کنید.

## الزامات کمر بند ایمنی در خودروها

الزامات کمر بند ایمنی در خودروها که به عنوان مقررات کمر بند ایمنی نیز شناخته می‌شود، بسته به کشور و حوزه قضایی متفاوت است، اما معمولاً الزامات مشترکی دارند. این مقررات به منظور بهبود ایمنی جاده‌ها و کاهش خطر صدمات در صورت تصادفات رانندگی وضع شده‌اند. در ادامه به برخی از الزامات رایج کمر بند ایمنی اشاره شده است:





### ۱- استفاده اجباری

در اکثر کشورها بستن کمربند ایمنی برای همه سرنشینان وسیله نقلیه اعم از راننده و سرنشینان در هر دو صندلی جلو و عقب اجباری است.

### ۲- بررسی درستی نصب و نگهداری

کمربندهای ایمنی باید به درستی نصب و نگهداری شوند تا از عملکرد صحیح آنها اطمینان حاصل شود. به همین منظور لازم است تا بازرسی‌هایی به صورت منظم برای بررسی سایش، آسیب یا نقص انجام شود.

### ۳- شرایط سن و قد برای کودکان

مسافران کودک بسته به سن، قد و وزن خود، ممکن است ملزم به استفاده از صندلی‌های ایمنی کودک باشند. این صندلی‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که برای نوزادان و کودکان خردسال، محافظت مناسبی ایجاد می‌کنند.

#### ۴- نوع و طرح کمربند ایمنی

مقررات، اغلب نوع کمربند ایمنی و طراحی آن را مشخص می‌کنند که از جمله این الزامات می‌توان به کمربندهای ایمنی سه نقطه، کمربندهای دو نقطه‌ای و نقاط لنگر انداختن آن‌ها اشاره کرد.

لازم به ذکر است که کمربند ایمنی در ابتدا به صورت دونقطه‌ای (مانند کمربند ایمنی در هواپیماهای مسافربری) در دهه چهل میلادی طراحی و توسط برخی شرکت‌های آمریکایی در خودروهای تولیدی به کار گرفته شد. پس از آن در دهه پنجاه میلادی، کمربندهایی طراحی شدند که برخلاف کمربندهای معمول آن زمان نه از روی لگن که به صورت اریب از روی سینه سرنشین خودرو رد می‌شدند. اما این طرح نیز پس از آزمایش‌های اولیه به دلیل بالا بودن خطر مصدومیت اعضای داخلی بدن، کنار گذاشته شد. سرانجام در سال ۱۹۵۸ با به‌کارگیری سه نقطه اتکا توسط یک مهندس سوئدی صنایع هواپیماسازی به نام نیلس بوهلین تحول بزرگی در طراحی و تولید کمربند ایمنی به وجود آمد. سه نقطه اتکا یعنی یک بند تک که به طور همزمان از سینه و دور کمر عبور می‌کند و به وسیله سگک به وسط خودرو بسته می‌شود. این نوع کمربند ایمنی Y شکل، هنوز هم از محبوب‌ترین کمربندهای ایمنی هستند که در خودروهای امروزی استفاده می‌شود.

### ۵- مکانیسم قابل تنظیم و قفل شدن

کمربندهای ایمنی باید دارای طول قابل تنظیم باشند تا بتوانند مسافران با اندازه‌های مختلف را در خود جای دهند. بسیاری از کمربندهای ایمنی دارای مکانیسم قفل شدن، هستند که در هنگام توقف یا برخورد ناگهانی درگیر می‌شود.

### ۶- سیستم‌های هشدار کمر بند ایمنی

وسایل نقلیه مدرن مجهز به سیستم‌های هشدار دهنده کمر بند ایمنی هستند که به سرنشینان یادآوری می‌کند که کمر بند ایمنی خود را ببندند. این سیستم‌ها ممکن است شامل آلارم‌های صوتی یا نشانگرهای بصری روی داشبورد خودرو باشند.

### ۷- معافیت‌ها و ملاحظات ویژه

برخی از معافیت‌ها یا ملاحظات ویژه ممکن است برای دسته‌های خاصی از مسافران وجود داشته باشد، مانند افرادی که دارای شرایط پزشکی هستند و نمی‌توانند از کمر بند ایمنی استفاده کنند. این معافیت‌ها معمولاً به صورت موردی اعطا می‌شوند و ممکن است به اسناد پزشکی نیاز داشته باشند.

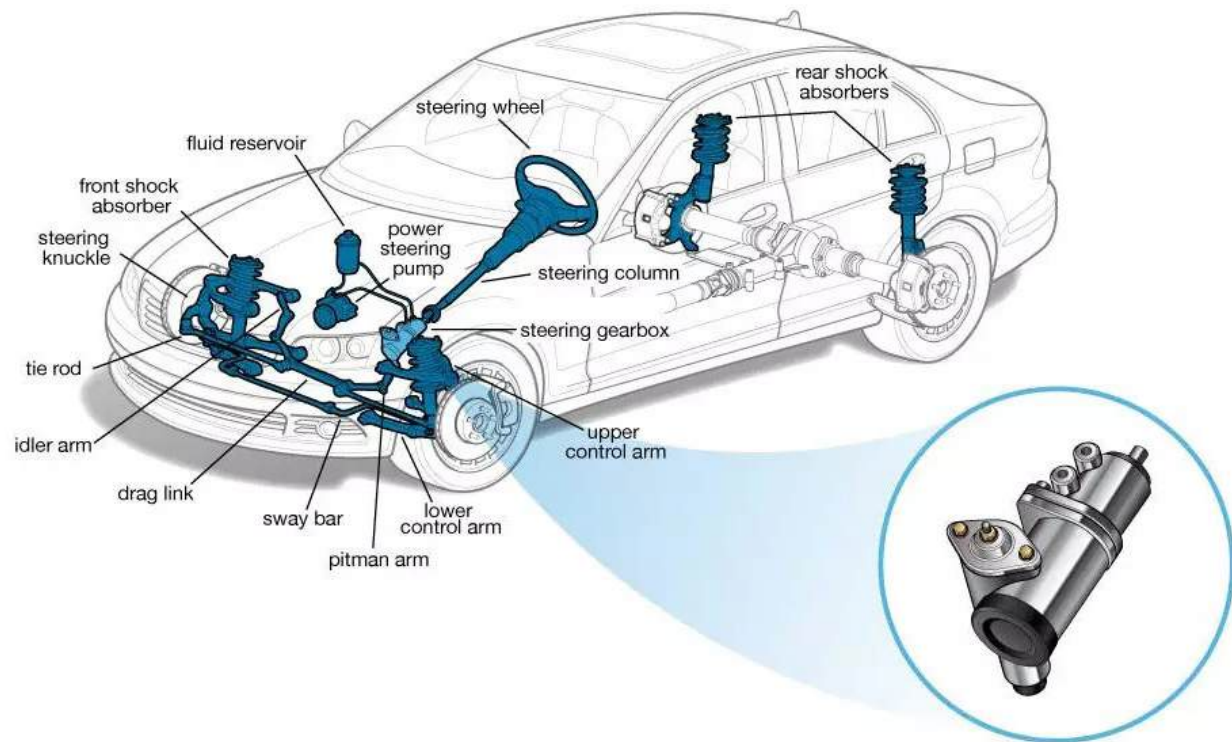
## ۸- جریمه عدم استفاده از کمربند ایمنی

مقررات، اغلب جریمه‌هایی را برای عدم رعایت الزامات کمربند ایمنی تعیین می‌کند. به همین منظور سازمان‌های مجری قانون، ممکن است برای رانندگان و مسافرانی که کمربند ایمنی نمی‌بندند جریمه صادر کنند.

## ۹- آگاهی و آموزش عمومی

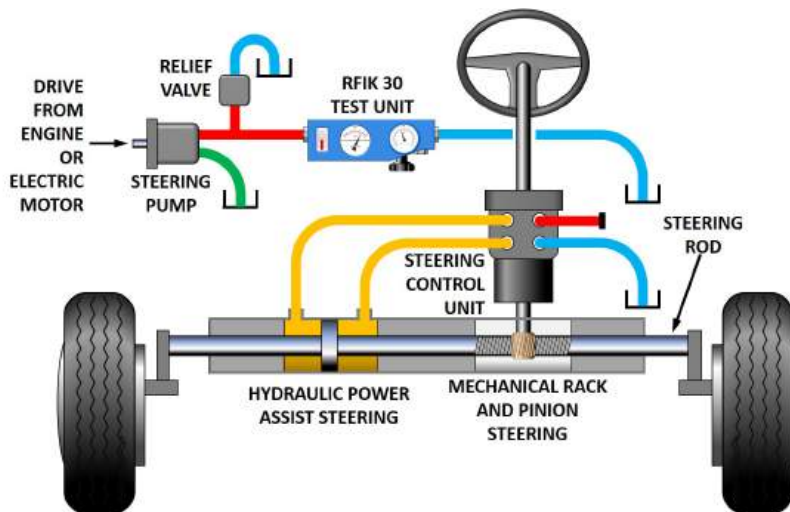
دولت‌ها و سازمان‌های ایمنی اغلب کمپین‌های آگاهی عمومی را برای آموزش مردم در مورد اهمیت بستن کمربند ایمنی اجرا می‌کنند.

ضروری است که از مقررات مربوط به کمربند ایمنی در کشور محل سکونت خود آگاه باشید و از آن‌ها پیروی کنید، زیرا عدم رعایت آن می‌تواند منجر به عواقب قانونی و مهم‌تر از آن افزایش خطر آسیب در تصادفات رانندگی شود. بستن کمربند ایمنی یکی از موثرترین راه‌ها برای محافظت از خود و دیگران در هنگام رانندگی است و یکی از جنبه‌های اساسی ایمنی در جاده‌ها محسوب می‌شود.



## الزامات سیستم فرمان خودرو

سیستم‌های فرمان خودرو اجزای حیاتی خودروها هستند که به رانندگان اجازه می‌دهند جهت حرکت خودروهای خود را کنترل کنند. این سیستم‌ها باید الزامات خاصی را به منظور اطمینان از عملکرد ایمن و کارآمد برآورده کنند. الزامات سیستم فرمان معمولاً توسط مقررات ایمنی و استانداردهای صنعتی کنترل می‌شود. در ادامه برخی از الزامات کلیدی برای سیستم‌های فرمان خودرو آورده شده است:



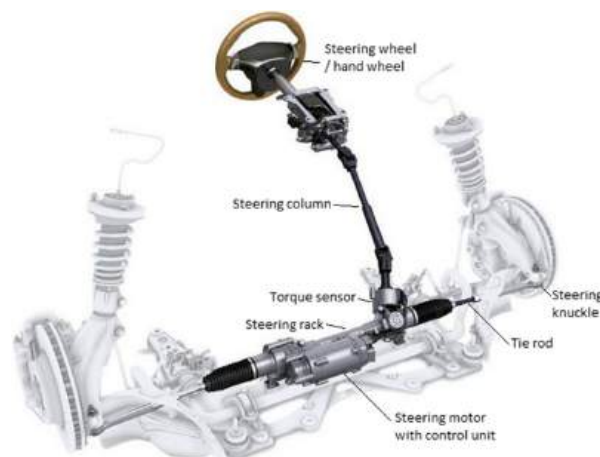


## ۱- کنترل دقیق و پاسخگو بودن

از آنجا که سیستم فرمان خودرو جزو ضروری هر وسیله نقلیه‌ای است، در نتیجه باید چرخ‌ها را به صورت دقیق هدایت کرده و به راننده در کنترل جهت وسیله نقلیه کمک کند. همچنین، باید به راننده این امکان را بدهد که به راحتی در پیچ‌ها، بیچ‌ها یا مستقیم حرکت کند.

## ۲- قابلیت اطمینان و دوام

اجزای فرمان باید قابل اعتماد و بادوام باشند تا در برابر سایش و پارگی معمولی و همچنین شرایط نامطلوب مقاومت کنند. علاوه بر این، باید اطمینان حاصل شود که سیستم در طول عمر خودرو به طور مداوم و ایمن کار می‌کند.



### ۳- استانداردهای ایمنی

سیستم‌های فرمان باید استانداردهای ایمنی تعیین شده توسط سازمان‌های نظارتی و صنعتی را رعایت کنند تا اطمینان حاصل شود که حداقل الزامات ایمنی را برآورده می‌کنند.

### ۴- گزینه‌های فرمان مکانیکی و برقی

بسیاری از خودروها، هم گزینه‌های فرمان مکانیکی و هم فرمان برقی را برای پاسخگویی به ترجیحات و نیازهای راننده ارائه می‌دهند.

### ۵- تلاش و بازخورد فرمان

سیستم فرمان باید تلاش فرمان مناسبی را ارائه دهد که بسته به سرعت و طراحی خودرو می‌تواند متفاوت باشد. همچنین باید در مورد سطح جاده و رفتار وسیله نقلیه به راننده بازخورد ارائه دهد.

## ۶- طراحی و اندازه فرمان

طراحی و اندازه فرمان باید امکان رانندگی راحت و ایمن را فراهم کند. نباید مانع دید راننده نسبت به وسایل یا کنترل‌های ضروری شود.

## ۷- تنظیم فرمان

تنظیم فرمان خودرو فاصله داخلی بین قسمت جلو و عقب چرخ‌های جلو اتومبیل است؛ به بیان دیگر میزان فرمان به معنای برابر بودن اندازه دهانه جلو و عقب چرخ‌های خودرو است و تاثیر زیادی در کنترل اتومبیل به ویژه در سرعت‌های بالا دارد. اکثر وسایل نقلیه این گزینه را برای تنظیم موقعیت فرمان، متناسب با ترجیحات مختلف رانندگان ارائه می‌دهند.

## ۸- اقدامات ضد سرقت

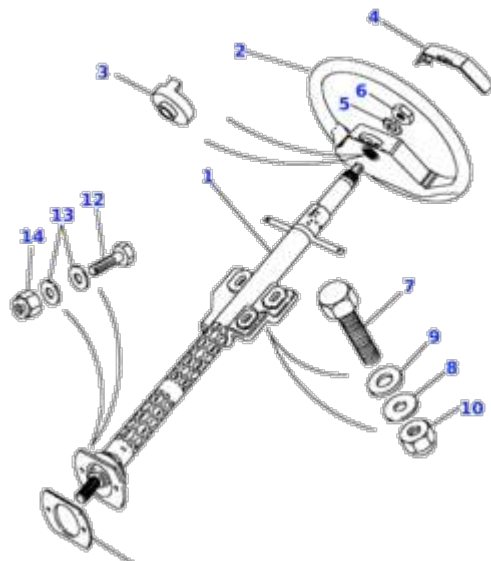
وسایل نقلیه مدرن اغلب دارای ویژگی‌های ضد سرقت هستند که هنگام خاموش شدن اشتعال، فرمان را قفل می‌کند و از استفاده غیرمجاز از خودرو جلوگیری می‌کند.

## ۹- یکپارچگی ستون فرمان

ستون فرمان، فرمان را به بقیه قسمت‌های سیستم فرمان متصل کرده و حرکت چرخشی فرمان را به سایر اجزای سیستم منتقل می‌کند. در نتیجه، باید طوری طراحی شود که در صورت برخورد، در برابر نیروهای ضربه‌ای مقاومت کند و از نفوذ فرمان به فضای راننده جلوگیری نماید.

## ۱۰- روش‌های نگهداری و بازرسی

اجزای فرمان باید به گونه‌ای طراحی شوند که تعمیر و نگهداری و بازرسی معمول را تسهیل کرده و ارزیابی و سرویس سیستم را در صورت نیاز برای مکانیک‌ها آسان‌تر کند.



## ۱۱- سیستم کمکی فرمان در شرایط اضطراری

یک قدم در جهت حرکت به سوی تولید خودروهایی که قابلیت هدایت خودکار را دارند استفاده از سیستمی به نام Emergency Steer Assist یا ESA است که همان سیستم کمکی فرمان در شرایط اضطراری می‌باشد. این سیستم به راننده برای پرهیز از خطرات احتمالی هشدار می‌دهد که ممکن است در اثر تغییر در به کارگیری سیستم کمکی فرمان رخ دهد. روش کار اینگونه است که وقتی ESA از طریق حسگرهای راداری تشخیص می‌دهد که تصادف قریب الوقوع است و راننده می‌بایست برای پرهیز از برخورد فرمان را منحرف کند، سیستم وضعیت چرخش فرمان را تغییر می‌دهد، بطور مثال چرخاندن آن به سمت راست با سختی انجام می‌گیرد، ولی به سمت چپ به راحتی می‌رود. سپس این سیستم با استفاده از تکنولوژی کنترل پایداری، مدیریت تاثیرات بعدی ناشی از چرخش ناگهانی را عهده‌دار می‌گردد.

## ۱۲- ویژگی‌های کمک فرمان

برخی از وسایل نقلیه مجهز به ویژگی‌های کمکی فرمان پیشرفته هستند، مانند سیستم‌های کمکی حفظ بین خطوط و سیستم‌های پارک خودکار، که باید به طور قابل اعتماد و ایمن کار کنند.

### ۱۳- تست و صدور گواهینامه

سیستم‌های فرمان باید تحت آزمایش‌های دقیق و فرآیندهای صدور گواهینامه قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که استانداردهای ایمنی و عملکرد را برآورده می‌کنند. تولیدکنندگان معمولاً ملزم به ارائه اسناد انطباق هستند.

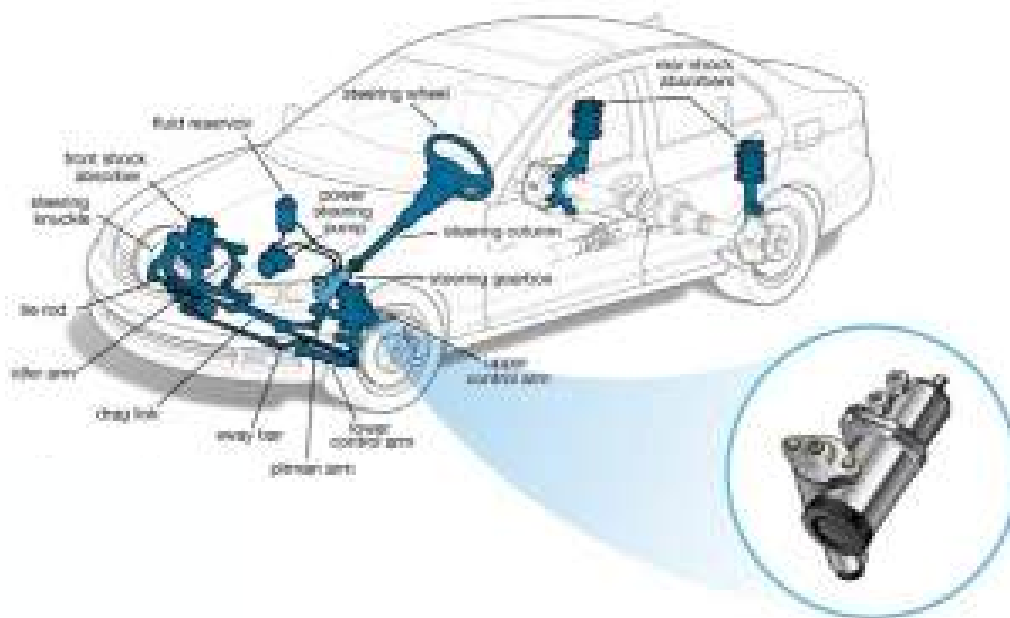
### ۱۴- فراخوان و هشدارهای ایمنی

در صورت شناسایی ایرادات یا مشکلات ایمنی در سیستم فرمان، سازندگان باید فوراً فراخوان و اخطارهای ایمنی را صادر کنند و اطمینان حاصل گردد که خودروهای آسیب دیده تعمیر یا تعویض می‌شوند. رعایت این الزامات برای عملکرد ایمن و قابل اعتماد وسایل نقلیه ضروری است. سازندگان خودرو، با همکاری نهادهای نظارتی، آزمایش‌ها و کنترل کیفی گسترده‌ای را انجام می‌دهند تا اطمینان حاصل کنند که سیستم‌های فرمان با این استانداردها مطابقت دارند یا از آن‌ها فراتر می‌روند و در نهایت به ایمنی جاده‌ها کمک می‌کنند.



## استانداردهای مربوط به سیستم فرمان خودرو

طراحی، ساخت و ایمنی سیستم‌های فرمان خودرو تابع استانداردها و مقررات مختلف بین‌المللی و منطقه‌ای است. این استانداردها به اطمینان از ایمنی و عملکرد سیستم‌های فرمان در وسایل نقلیه کمک می‌کنند. در ادامه برخی از استانداردها و مقررات کلیدی مربوط به سیستم فرمان خودرو آورده شده است:



### ۱- ISO 3833 وسایل نقلیه جاده‌ای، انواع، اصطلاحات و تعاریف

ISO 3833 اصطلاحات و تعاریف استاندارد شده مربوط به انواع مختلف وسایل نقلیه جاده‌ای از جمله اجزای فرمان را ارائه می‌دهد.

### ۲- ISO 10077 وسایل نقلیه جاده‌ای، روش‌های تست پاسخ گذرای جانبی، روش‌های تست حلقه باز

ISO 10077 روش‌های آزمایشی را برای ارزیابی پاسخ گذرای جانبی خودروها مشخص می‌کند که شامل جنبه‌های مربوط به عملکرد سیستم فرمان است.

### ۳- ISO 11451 وسایل نقلیه جاده‌ای، روش‌های تست وسیله نقلیه برای اغتشاشات الکتریکی ناشی از انرژی

#### الکترومغناطیسی تابشی

ISO 11451 به سازگاری الکترومغناطیسی می‌پردازد. رعایت این استاندارد برای اطمینان از اینکه قطعات الکترونیکی در سیستم فرمان تحت

#### ۴- وسایل نقلیه جاده‌ای، روش‌های تست مولفه برای اغتشاشات

##### الکتریکی ناشی از انرژی الکترومغناطیسی تابش شده

استانداردهای ISO 11452 روش‌های آزمایشی خاصی را برای ارزیابی سازگاری الکترومغناطیسی اجزای خودرو، از جمله آن‌هایی که در سیستم فرمان هستند، ارائه می‌کنند.

#### ۵- ISO 14062 وسایل نقلیه جاده‌ای، سیستم‌های کیسه هوا، مونتاژ،

##### بازرسی و تست

ISO 14062 رویه‌ها و الزامات مونتاژ، بازرسی و آزمایش سیستم‌های کیسه هوا را که اغلب داخل فرمان خودرو قرار می‌گیرند، تشریح می‌کند.

#### ۶- مقررات ECE شماره ۱۲ - تجهیزات فرمان

این مقررات که توسط کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد برای اروپا (ECE) صادر شده است، الزامات مربوط به تجهیزات فرمان وسایل نقلیه موتوری را تعیین می‌کند و جنبه‌هایی مانند طراحی و عملکرد سیستم‌های فرمان را پوشش می‌دهد.

## ۷- آیین نامه ECE شماره ۷۹ - مکانیزم فرمان وسایل نقلیه موتوری

آیین نامه شماره 79 یکی دیگر از مقررات ECE است که بر الزامات ایمنی مکانیزم فرمان وسایل نقلیه موتوری تمرکز دارد.

## ۸- استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA) استانداردهای FMVSS را اعمال می‌کند که شامل الزامات مربوط به کنترل‌ها و سیستم‌های فرمان است.

## ۹- مقررات اتحادیه اروپا:

در اتحادیه اروپا، سیستم‌های فرمان باید با مقررات و دستورالعمل‌های مختلفی مطابقت داشته باشند، مانند دستورالعمل EC/2007/46، که چارچوبی را برای تایید وسایل نقلیه موتوری و اجزای آن‌ها تعیین می‌کند.

## ۱۰- استانداردهای JASO

سازمان استانداردهای اتومبیل ژاپن (JASO) استانداردهای مربوط به قطعات مختلف خودرو از جمله سیستم‌های فرمان را برای اطمینان از قابلیت ایمنی آن‌ها منتشر می‌کند.

## ۱۱- مشخصات OEM

بسیاری از خودروسازان مشخصات داخلی و استانداردهای کیفی خود را دارند که فراتر از الزامات نظارتی است و عملکرد و ایمنی سیستم‌های فرمان را تضمین می‌کند.

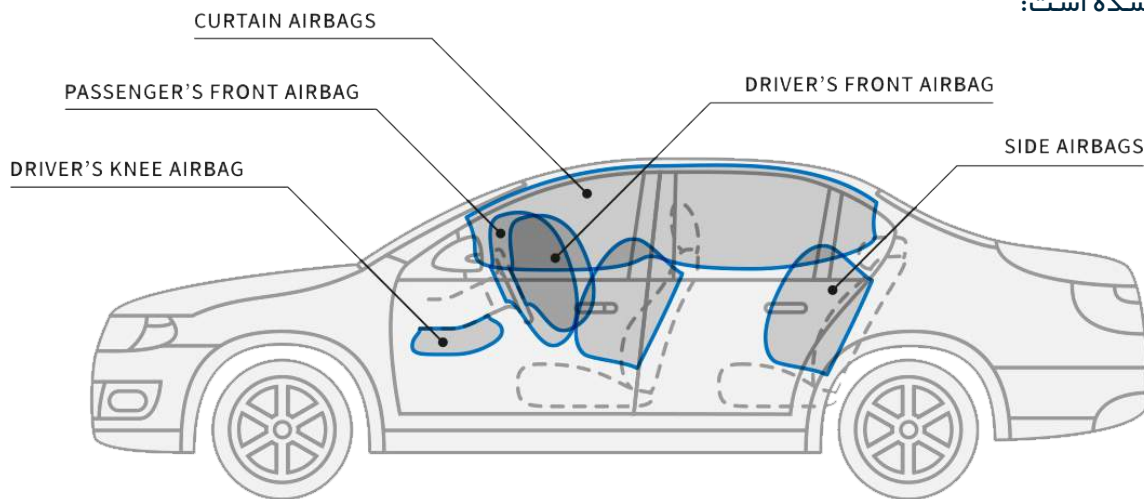
## ۱۲- ISO 26262 وسایل نقلیه جاده‌ای، ایمنی عملکردی

ISO 26262 استاندارد گسترده‌تری است که جنبه‌های ایمنی عملکردی در وسایل نقلیه جاده‌ای از جمله سیستم‌های فرمان را پوشش می‌دهد. این دستورالعمل برای ارزیابی و مدیریت خطرات ایمنی مرتبط با سیستم‌های خودرو ارائه شده است.

تولیدکنندگان و تامین‌کنندگان خودرو باید به این استانداردها و مقررات پایبند باشند تا اطمینان حاصل کنند که سیستم‌های فرمان آن‌ها معیارهای ایمنی، کیفیت و عملکرد را برآورده می‌کنند. رعایت این استانداردها برای تولید و فروش وسایل نقلیه در بازارهای مختلف در سراسر جهان بسیار مهم است.

## الزامات و استانداردهای مربوط به طراحی و تولید ایربگ خودرو

طراحی و تولید کیسه هوای خودرو تابع الزامات و استانداردهای سختگیرانه‌ای است تا ایمنی، قابلیت اطمینان و اثربخشی آن‌ها در حفاظت از سرنشینان خودرو در صورت برخورد تضمین شود. این الزامات و استانداردها معمولاً توسط سازمان‌ها و نهادهای نظارتی در مناطق مختلف جهان تهیه می‌شوند. در ادامه برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به طراحی و تولید کیسه هوای خودرو بیان شده است:





### ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA) استانداردهای FMVSS، از جمله FMVSS شماره 208 را که حفاظت از سرنشینان در تصادفات را پوشش می‌دهد، اعمال می‌کند. FMVSS شماره 208 الزاماتی را برای کیسه‌های هوا تعیین می‌کند که از جمله آن می‌توان به زمان باز شدن، معیارهای عملکرد، و برچسب زدن اشاره کرد.

### ۲- برنامه ارزیابی خودروهای جدید اروپایی (Euro NCAP)

Euro NCAP سازمانی است که ایمنی خودروهای جدید فروخته شده در اروپا را ارزیابی می‌کند. آن‌ها تست‌های تصادف را انجام می‌دهند و ویژگی‌های ایمنی مختلف از جمله کیسه هوا را بر اساس استانداردها و معیارهای خود ارزیابی می‌کنند.

### ۳- مقررات اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا، کیسه‌های هوا باید با مقررات و دستورالعمل‌ها مطابقت داشته باشند، مانند دستورالعمل EC/2007/46، که چارچوبی را برای تایید وسایل نقلیه موتوری و اجزای آن‌ها تعیین می‌کند.

#### ۴- ISO 15223-2 مشخص کردن نمادها جهت استفاده در برچسب‌گذاری ها و

##### ارائه اطلاعات لازم، توسعه، انتخاب و اعتبارسنجی نمادها

ISO 15223-2 راهنمایی‌هایی را در زمینه استفاده از نمادهای استاندارد برای برچسب‌گذاری ارائه می‌دهد که می‌تواند شامل نمادهایی برای اطلاعات ایمنی مربوط به کیسه هوا باشد.

#### ۵- ISO 14450 وسایل نقلیه جاده‌ای، اجزای کیسه هوا

ISO 14450 الزاماتی را برای اجزای کیسه هوا از جمله بادکننده‌ها، بالشتک‌ها و روکش‌ها مشخص می‌کند تا از ایمنی، عملکرد و سازگاری آن‌ها با سیستم‌های کیسه هوا اطمینان حاصل شود.

#### ۶- استانداردهای انجمن مهندسين خودرو (SAE)

SAE استانداردهای مختلفی را در رابطه با ایمنی خودرو منتشر می‌کند که از جمله می‌توان به SAE J2340 اشاره کرد. استاندارد SAE J2340 آزمایش‌های مربوط به باز شدن کیسه هوا را پوشش می‌دهد و SAE J2418 به کیسه‌های هوای مربوط به ضربات و برخوردهای جانبی می‌پردازد.

## ۷- استانداردهای سازمان استاندارد اتومبیل ژاپن (JASO)

JASO استانداردهای مربوط به قطعات خودرو را منتشر می‌کند و ممکن است استانداردهای خاصی برای کیسه هوا و قطعات مرتبط در بازار ژاپن داشته باشد.

## ۸- استانداردهای خاص اجزا

اجزای کیسه هوا، مانند بادکندها و سنسورها، اغلب استانداردهای خاص خود را برای اطمینان از ایمنی و قابلیت اطمینان دارند. برای مثال، بادکندها ممکن است نیاز به رعایت الزاماتی مانند فهرست جهانی مواد اعلام‌پذیر خودرو (GADSL) برای محتوای شیمیایی داشته باشند.

## ۹- مشخصات تامین‌کننده و OEM

سازندگان خودرو (OEM) و تامین‌کنندگان کیسه هوا اغلب مشخصات داخلی و استانداردهای کیفی خود را دارند که فراتر از الزامات نظارتی برای اطمینان از ایمنی و عملکرد کیسه‌های هوا می‌باشد.

## ۱۰- آزمایش و اعتبارسنجی

طرح‌های کیسه هوا باید تحت آزمایش‌ها و اعتبارسنجی گسترده، از جمله تست‌های تصادف، آزمایش‌های محیطی و تست قابلیت اطمینان قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که الزامات ایمنی و عملکرد را برآورده می‌کنند.



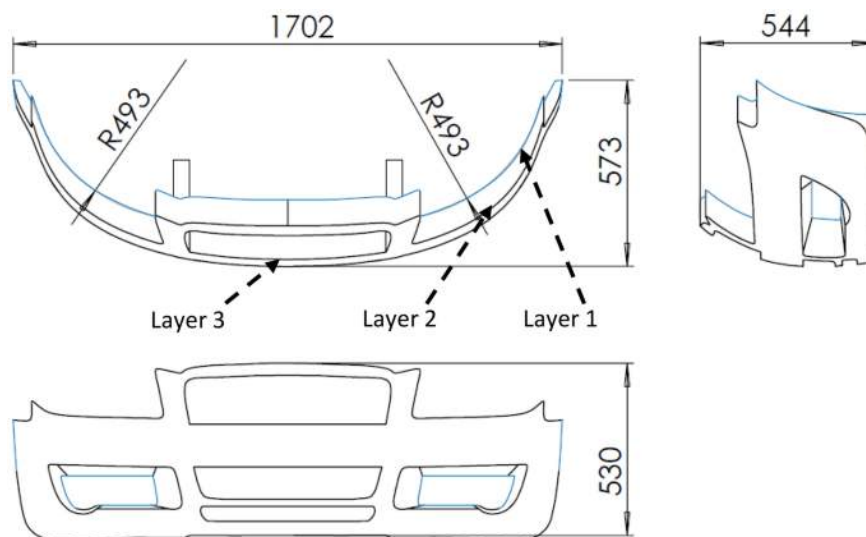
## ۱۱- فراخوان و اطلاعیه‌های ایمنی

در صورت شناسایی نقص کیسه هوا یا مشکلات ایمنی، سازندگان موظفند فوراً فراخوان‌ها و اخطارهای ایمنی را صادر کنند تا اطمینان حاصل شود که خودروهای آسیب دیده تعمیرات لازم را دریافت می‌کنند.

پیروی از این استانداردها و مقررات برای طراحی، آزمایش و تولید کیسه‌های هوا بسیار مهم است تا اطمینان حاصل شود که آن‌ها محافظت موثری از سرنشینان خودرو ارائه می‌دهند و در عین حال خطر آسیب دیدگی را به حداقل می‌رسانند. این استانداردها همچنین به اطمینان از ثبات و کیفیت در فرآیند تولید کمک می‌کند.

## الزامات و استانداردهای مربوط به طراحی و تولید سپر و تجهیزات ایمنی در بدنه خودرو

طراحی و تولید سپرها و تجهیزات ایمنی در بدنه خودروها تابع الزامات و استانداردهای مختلفی برای اطمینان از ایمنی و عملکرد این قطعات است. این الزامات و استانداردها معمولاً توسط نهادهای نظارتی، سازمان‌های صنعتی و دولت‌ها در سراسر جهان ایجاد و اجرا می‌شوند. در ادامه برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به طراحی و تولید سپر و تجهیزات ایمنی در بدنه خودرو آورده شده است:





# STANDARD

## ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA) استانداردهای FMVSS را اجرا می‌کند. چندین استاندارد FMVSS مربوط به سپرها و تجهیزات ایمنی هستند، از جمله FMVSS شماره 215 (محافظت خارجی) و FMVSS شماره 301 (یکپارچگی سیستم سوخت).

## ۲- برنامه ارزیابی خودروهای جدید اروپا (Euro NCAP)

Euro NCAP ایمنی خودروهای جدید فروخته شده در اروپا را ارزیابی می‌کند. آن‌ها تست‌های تصادف را انجام می‌دهند و ویژگی‌های ایمنی مختلف از جمله سپرها و تجهیزات ایمنی را بر اساس استانداردها و معیارهای خود ارزیابی می‌کنند.

## ۳- مقررات اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا، اجزای ایمنی خودرو، از جمله سپرها و تجهیزات ایمنی، باید با مقررات و دستورالعمل‌ها مطابقت داشته باشند، مانند دستورالعمل EC/2007/46، که چارچوبی را برای تایید وسایل نقلیه موتوری و اجزای آن‌ها تعیین می‌کند.



#### ۴- ISO 11064 - طراحی ارگونومیک مراکز کنترل

ISO 11064 راهنمایی‌هایی را در مورد طراحی ارگونومیک مراکز کنترل در وسایل نقلیه ارائه می‌کند که می‌تواند شامل قرار دادن و طراحی تجهیزات و کنترل‌های ایمنی باشد.

#### ۵- ISO 26262 - وسایل نقلیه جاده‌ای، ایمنی عملکردی

ISO 26262 استاندارد گسترده‌تری است که جنبه‌های ایمنی عملکردی در وسایل نقلیه جاده‌ای از جمله تجهیزات ایمنی را پوشش می‌دهد. این دستورالعمل برای ارزیابی و مدیریت خطرات ایمنی مرتبط با سیستم‌های خودرو ارائه شده است.

#### ۶- استانداردهای انجمن مهندسين خودرو (SAE)

SAE استانداردهای مختلفی را در رابطه با ایمنی خودرو منتشر می‌کند، از جمله SAE J211 (ابزار تست تصادف) که الزامات دقیقی را برای ابزارها و وسایل مربوط به تست تصادف مشخص کرده است.

#### ۷- استانداردهای سازمان استاندارد اتومبیل ژاپن (JASO)

JASO استانداردهای مربوط به قطعات خودرو را منتشر می‌کند و ممکن است استانداردهای خاصی برای سپرها و تجهیزات ایمنی در بازار ژاپن داشته باشد.

## ۸- استانداردهای خاص مربوط به اجزا

برخی از اجزای تجهیزات ایمنی ممکن است دارای استانداردهای خاصی برای اطمینان از ایمنی و قابلیت اطمینان آنها باشند. به عنوان مثال، کیسه‌های هوا استانداردهای خاص خود را برای طراحی، آزمایش و راه‌اندازی دارند.

## ۹- مشخصات تامین‌کننده و OEM

سازندگان خودرو (OEM) و تامین‌کنندگان اغلب مشخصات داخلی و استانداردهای کیفی خود را برای سپرها و تجهیزات ایمنی دارند تا از ایمنی، عملکرد و سازگاری آنها با طراحی خودرو اطمینان حاصل کنند.

## ۱۰- تست و اعتبارسنجی

سپرها و تجهیزات ایمنی باید تحت آزمایش و اعتبارسنجی گسترده، از جمله تست تصادف، آزمایش محیطی و تست قابلیت اطمینان قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که الزامات ایمنی و عملکرد را برآورده می‌کنند.

## ۱۱- فراخوان و نکات ایمنی

تولیدکنندگان موظفند در صورت شناسایی نقص تجهیزات ایمنی، فوراً فراخوان و اخطارهای ایمنی را صادر کنند تا اطمینان حاصل شود که خودروهای آسیب دیده تعمیرات لازم را دریافت می‌کنند و مشکل برطرف می‌شود.

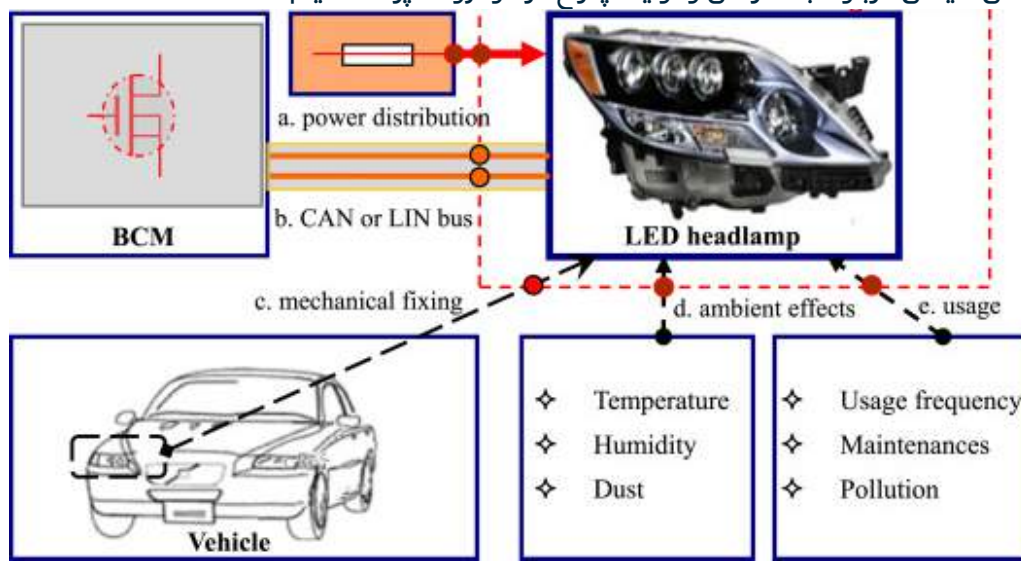
رعایت این استانداردها و مقررات برای طراحی، آزمایش و تولید سپرها و تجهیزات ایمنی در بدنه خودرو بسیار مهم می‌باشد. زیرا لازم است این اطمینان ایجاد شود که از سرنشینان در تصادفات محافظت شده و آسیب وارده به آنها به حداقل می‌رسد. این استانداردها همچنین به اطمینان از ثبات و کیفیت در فرآیند تولید نیز کمک می‌کند.



# STANDARD

## الزامات و استانداردهای مربوط به طراحی و تولید چراغ در خودرو

طراحی و تولید چراغ‌ها در وسایل نقلیه، از جمله چراغ‌های جلو، عقب، راهنما و روشنایی داخلی، تابع الزامات و استانداردهای مختلفی برای اطمینان از ایمنی، میزان دید و انطباق با مقررات است. این الزامات و استانداردها توسط نهادهای نظارتی، سازمان‌های صنعتی و دولت‌ها در سراسر جهان ایجاد شده است. در ادامه به برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به طراحی و تولید چراغ در خودروها پرداخته‌ایم:



## ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال (FMVSS):

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA)، استانداردهای FMVSS را اجرا می‌کند. استانداردهای مربوطه شامل FM-VSS شماره 108 (لامپ‌ها، دستگاه‌های انعکاسی و تجهیزات مرتبط) است که الزامات روشنایی و دید را برای انواع مختلف چراغ‌های خودرو پوشش می‌دهد.

## ۲- مقررات اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا، اجزای روشنایی وسایل نقلیه باید با مقررات و دستورالعمل‌ها مطابقت داشته باشند، مانند دستورالعمل EC/2007/46، که چارچوبی را برای تایید وسایل نقلیه موتوری و اجزای آن‌ها تعیین می‌کند.

## ۳- مقررات ECE (مقررات سازمان ملل متحد شماره ۴۸)

بسیاری از کشورها، از جمله کشورهای اروپایی، از مقررات کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد (ECE) در زمینه روشنایی وسایل نقلیه پیروی می‌کنند. مقررات سازمان ملل متحد شماره 48 الزامات مربوط به وسایل روشنایی خودرو و نصب آن‌ها را مشخص می‌کند.



#### ۴- استانداردهای SAE

انجمن مهندسان خودرو (SAE) استانداردهای مختلفی را در رابطه با روشنایی خودرو منتشر کرده‌اند. برای مثال SAE J1383 الزامات عملکرد لامپ‌های چراغ جلو را پوشش می‌دهد.

#### ۵- ISO 6741 - وسایل نقلیه جاده‌ای، نمادهایی برای ابزارهای کنترل و نشانگرها

ISO 6741 نمادهای استاندارد شده‌ای را برای ابزارهای کنترل و نشانگرها در وسایل نقلیه از جمله موارد مربوط به سیستم‌های روشنایی ارائه می‌دهد.

#### ۶- استانداردهای خاص اجزا:

برخی از اجزای روشنایی مانند لامپ‌ها باید استانداردهای خاصی از جمله موارد مربوط به عملکرد، دوام و ایمنی را رعایت کنند.

#### ۷- تست و مدور گواهینامه

محصولات روشنایی خودرو باید تحت آزمایش‌های دقیق قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که استانداردهای ایمنی و عملکرد را برآورده می‌کنند. بنابراین نصب گواهینامه و برچسب نشان دهنده انطباق با مقررات است.

## ۸- رنگ نور چراغ‌ها، میزان و شدت روشنایی آن‌ها

استانداردها، رنگ نور و شدت روشنایی انواع مختلف چراغ‌های خودرو را مشخص می‌کنند و از منظر ایجاد میدان دید مناسب اطمینان می‌دهند (مثلاً رنگ قرمز برای چراغ‌های عقب، رنگ زرد کهربایی برای چراغ‌های راهنما).

## ۹- تست دوام چراغ‌های خودرو در شرایط محیطی

اجزای روشنایی باید در برابر شرایط محیطی مانند دمای شدید، رطوبت و قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی مختلف مقاوم باشند.

## ۱۰- عملکرد نورپردازی

استانداردها، معیارهای عملکرد را برای اجزای روشنایی خودرو، از جمله محدوده روشنایی، الگوی پرتو و توزیع نور تعریف می‌کنند.

## ۱۱- بهره‌وری انرژی و ایمنی الکتریکی

سیستم‌های روشنایی باید استانداردهای بهره‌وری انرژی و الزامات ایمنی الکتریکی را برای جلوگیری از خطاهای الکتریکی و خطرات آتش‌سوزی رعایت کنند.

### ۱۲- تعیین هدف و تراز چراغ‌های جلو

مقررات، اغلب به مناسب بودن روشنایی چراغ‌های جلو برای جلوگیری از ایجاد نور خیره‌کننده برای رانندگانی که از روبه‌رو حرکت می‌کنند و در عین حال فراهم نمودن روشنایی کافی جاده می‌پردازند.

### ۱۳- سیستم‌های کنترل روشنایی

استانداردها ممکن است الزاماتی را برای سیستم‌های کنترل روشنایی، مانند تراز خودکار چراغ‌های جلو و فناوری‌های روشنایی تطبیقی مشخص کنند.

### ۱۴- قابلیت دید و استفاده مواد بازتابنده

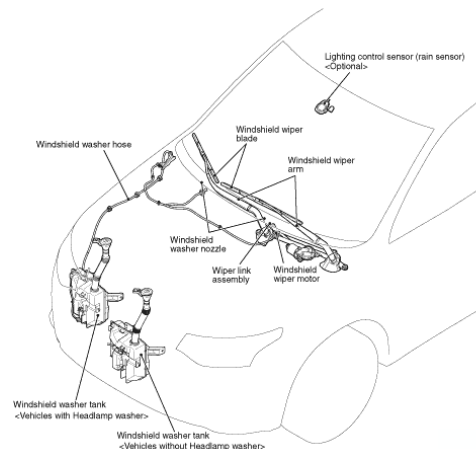
مقررات ممکن است استفاده از مواد بازتابنده بر روی اجزای روشنایی خاص را به منظور افزایش دید الزامی کنند.

## ۱۵- فراخوان و اطلاعیه‌های ایمنی

در صورت شناسایی نقص در وسایل روشنایی یا مسائل ایمنی، سازندگان باید فراخوان و هشدارهای ایمنی را صادر کنند تا اطمینان حاصل شود که وسایل نقلیه آسیب دیده تعمیرات لازم را دریافت می‌کنند. رعایت این الزامات و استانداردها برای اطمینان از عملکرد موثر سیستم‌های روشنایی خودرو، افزایش ایمنی جاده‌ها و رعایت دستورات نظارتی ضروری است. تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان و آزمایشگاه‌های تست خودرو معمولاً مسئول اطمینان از رعایت این استانداردها هستند.

## الزامات و استانداردهای مربوط به طراحی و تولید سیستمهای برف پاک کن و دیمستر

طراحی و تولید سیستمهای برف پاک کن و دیمستر در خودروها تابع الزامات و استانداردهای مختلفی برای اطمینان از ایمنی، دید و انطباق با مقررات است. این الزامات و استانداردها توسط نهادهای نظارتی، سازمانهای صنعتی و دولتها در سراسر جهان ایجاد شده است. در ادامه برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به طراحی و تولید سیستمهای برف پاک کن در خودروها آورده شده است:





## ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA)، استانداردهای FMVSS را اجرا می‌کند. استانداردهای مربوطه عبارتند از FMVSS شماره 104 (سیستم‌های پاک کردن و شستشوی شیشه جلو) که عملکرد سیستم برف پاک کن و شوینده را پوشش می‌دهد و FMVSS شماره 103 (سیستم‌های یخ و مه شکن شیشه جلو) که به الزامات سیستم دیمستر می‌پردازد.

## ۲- مقررات اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا، سیستم‌های برف پاک کن و دمنده خودرو باید با مقررات و دستورالعمل‌ها مطابقت داشته باشد، مانند دستورالعمل EC/2007/46، که چارچوبی را برای تایید وسایل نقلیه موتوری و اجزای آن‌ها تعیین می‌کند.

## ۳- مقررات ECE (مقررات سازمان ملل متحد شماره ۴۳ و شماره ۴۶)

بسیاری از کشورها، از جمله کشورهای اروپایی، از مقررات کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد (ECE) برای سیستم‌های برف پاک کن خودرو پیروی می‌کنند. مقررات سازمان ملل متحد شماره EU/1008/2010:2010 الزامات سیستم‌های برف پاک کن و شیشه شوی را مشخص می‌کند و مقررات سازمان ملل متحد شماره EU/672/2010:2010 سیستم‌های برفک زدا و مه زدا را پوشش می‌دهد.





## Wiper Blade

### ۴- استانداردهای SAE

انجمن مهندسين خودرو (SAE) استانداردهای مختلفی را در رابطه با سیستم‌های برف پاک کن و دیمستر منتشر می‌کند. به عنوان مثال، SAE J903، روش‌های تست عملکرد تیغه‌های برف پاک کن را تشریح می‌نماید و SAE J381 دستورالعمل‌هایی را برای سیستم‌های مه‌شکن شیشه جلو ارائه می‌دهد.

### ۵- ISO 14997 وسایل نقلیه جاده‌ای، سیستم‌های برف پاک کن خودروی سواری- روش‌های تست محرک

ISO 14997 روش‌های آزمایشی را برای ارزیابی عملکرد سیستم‌های برف پاک کن بدون اعمال نیرو در خودروهای سواری ارائه می‌کند.

### ۶- ISO 6726 وسایل نقلیه جاده‌ای، سیستم‌های برف پاک کن و روش‌های تست

ISO 6726 روش‌های تست و آزمایش را برای سیستم‌های برف پاک کن غیرمحرک در وسایل نقلیه جاده‌ای فراهم می‌کند.

### ۷- استانداردهای خاص اجزا

برخی از اجزای برف پاک کن و دیمستر، مانند تیغه‌های برف پاک کن و عناصر گرمایشی، باید استانداردهای خاص مربوط به عملکرد، دوام و ایمنی را رعایت کنند.

Wipe

## ۸- تست و صدور گواهی

سیستم‌ها و اجزای برف پاک کن و دیمستر باید تحت آزمایش قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که استانداردهای ایمنی و عملکرد را برآورده می‌کنند. گواهینامه و برچسب، نشان دهنده انطباق با مقررات مورد پذیرش است.

## ۹- قابلیت دید و عملکرد مه شکن‌ها

استانداردها ممکن است معیارهای عملکردی را برای سیستم‌های برف پاک کن، مانند الگوی حرکت و راندمان پاکسازی، و برای سیستم‌های دیمستر، مانند اثربخشی یخ و مه شکن تعریف کنند.

## ۱۰- تست دوام و شرایط محیطی

اجزای برف پاک‌کن و دیمستر باید در شرایط محیطی مانند دمای شدید و قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی مختلف، مقاومت لازم را داشته باشند.

## ۱۱- ایمنی الکتریکی

سیستم‌های دیمستر باید الزامات ایمنی الکتریکی را برای جلوگیری از خطاهای الکتریکی و خطرات آتش‌سوزی برآورده کنند.

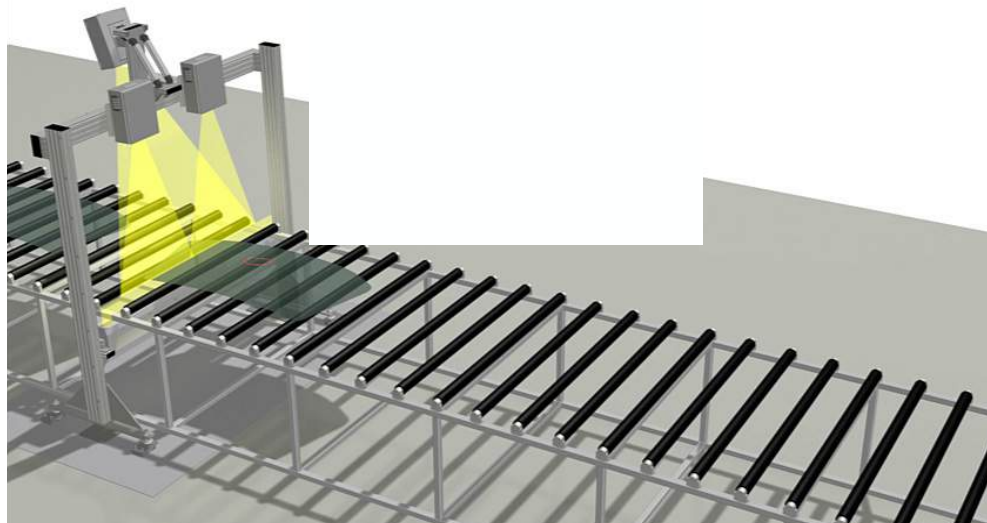
### ۱۲- ارائه فراخوان در صورت مشاهده مشکل

در صورت شناسایی ایرادات برف پاک کن و دیمستر یا مشکلات ایمنی، سازندگان باید فراخوان و هشدارهای ایمنی را صادر کرده و اطمینان حاصل کنند که خودروهای آسیب دیده تعمیرات لازم را دریافت می نمایند.

پیروی از این الزامات و استانداردها برای اطمینان از عملکرد موثر سیستم های برف پاک کن، افزایش ایمنی جاده ها و رعایت دستورات نظارتی ضروری است. تولیدکنندگان، تامین کنندگان و آزمایشگاه های تست معمولاً مسئول اطمینان از مطابقت این سیستم ها و قطعات قبل از نصب در وسایل نقلیه هستند.

## الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی شیشه در خودرو

تولید و طراحی اجزای شیشه‌ای در خودروها، از جمله شیشه جلو، پنجره‌ها و آینه‌ها، تابع الزامات و استانداردهای مختلفی برای اطمینان از ایمنی، میدان دید کافی و انطباق با مقررات است. این الزامات و استانداردها توسط نهادهای نظارتی، سازمان‌های صنعتی و دولت‌ها در سراسر جهان ایجاد شده‌اند. در ادامه برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به تولید و طراحی اجزای شیشه‌ای در خودروها را معرفی کرده‌ایم:





## ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA) از استانداردهای FMVSS استفاده می‌کند. FMVSS شماره 205 بخشی از این استاندارد است که به الزامات اجزای ساخته شده از شیشه در خودروها می‌پردازد. همچنین استاندارد شماره 111 FMVSS به نحوه طراحی و عملکرد آینه‌های عقب خودرو و میدان دید لازم اشاره کرده است.

## ۲- مقررات اتحادیه اروپا:

در اتحادیه اروپا، اجزای شیشه وسایل نقلیه باید با مقررات و دستورالعمل‌ها مطابقت داشته باشند، این دستورالعمل‌ها برابر با شماره 43 ECE است که چارچوبی را برای تایید وسایل نقلیه موتوری و اجزای آن‌ها تعیین می‌کند.

## ۳- مقررات ECE (مقررات سازمان ملل متحد شماره ۴۳)

بسیاری از کشورها، از جمله کشورهای اروپایی، از مقررات کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد (ECE) برای شیشه‌های خودرو پیروی می‌کنند. مقررات سازمان ملل متحد شماره 43 الزامات مربوط به مواد مورد استفاده در ساخت شیشه‌های وسایل نقلیه جهت حفظ ایمنی را مشخص می‌کند و مقررات سازمان ملل متحد شماره 46 الزامات مرتبط با آینه‌های عقب خودرو را پوشش می‌دهد.

# ISO

## ۴- ANSI/SAE Z26.1 - الزامات ایمنی در زمینه مواد شیشه‌ای مورد استفاده در تجهیزات وسایل نقلیه موتوری

این استاندارد که به طور مشترک توسط موسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI) و انجمن مهندسين خودرو (SAE) منتشر شده است، الزاماتی را برای مواد مورد استفاده در تجهیزات شیشه‌ای وسایل نقلیه از جمله آینه‌ها و پنجره‌ها فراهم می‌کند.

## ۵- ISO 6741 - وسایل نقلیه جاده‌ای، نمادهایی برای تجهیزات کنترل و نشانگرها

ISO 6741 نمادهای استاندارد شده‌ای را برای تجهیزات کنترل کننده و نشانگرها در وسایل نقلیه از جمله موارد مربوط به اجزای شیشه‌ای ارائه می‌دهد.

## ۶- استانداردهای خاص اجزای شیشه‌ای خودرو

برخی از اجزای شیشه‌ای، مانند شیشه جلو و پنجره‌های جانبی، ممکن است استانداردهای خاصی در رابطه با عملکرد، دوام و ایمنی داشته باشند.



## ۷- تست و صدور گواهینامه

اجزای شیشه خودرو باید تحت آزمایش و تست‌های مختلف قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که استانداردهای ایمنی و عملکرد لازم را برآورده می‌کنند. گواهینامه و برچسب مورد استفاده در وسایل نشان‌دهنده انطباق کامل اجزا و تجهیزات با مقررات مورد پذیرش می‌باشد.

## ۸- میدان دید و انعکاس نور

استانداردها ممکن است معیارهایی را برای انعکاس، کیفیت و عبور نور اجزای شیشه‌ای وسایل نقلیه جهت اطمینان از ایجاد میدان دید کافی و فراهم نمودن ایمنی لازم، تعریف کنند.

## ۹- تست سنجش دوام تجهیزات و شرایط محیطی

اجزا و تجهیزات شیشه‌ای باید در برابر شرایط محیطی مختلف مانند دمای بالا، ضربه و قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی مختلف مقاوم بوده و به راحتی خراب نشوند.

## ۱۰- سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) در استانداردهای شیشه ارتباطی با الزامات EMC / تداخل امواج

### رادیویی ندارد

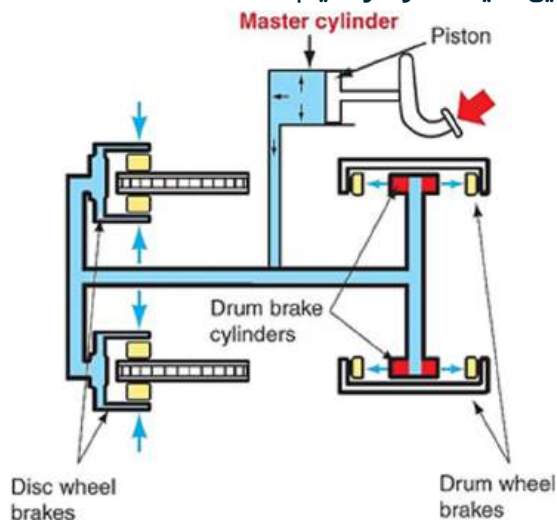
اجزای شیشه‌ای، به ویژه آن‌هایی که برای قابلیت گرمایش، یخ و مه شکن تعبیه شده‌اند، باید استانداردهای EMC را رعایت کنند تا از تداخل با وسایل الکترونیکی خودرو جلوگیری شود.

### ۱۱- فراخوان و اطلاعیه‌های ایمنی

در صورت شناسایی و تشخیص ایرادات یا مشکلات ایمنی اجزای شیشه، سازندگان باید فراخوان و هشدارهای ایمنی را صادر کنند تا اطمینان حاصل شود که وسایل نقلیه آسیب دیده تعمیرات لازم را دریافت می‌کنند. رعایت این الزامات و استانداردها برای اطمینان از ایمن بودن اجزای شیشه‌ای در خودروها، ایجاد میدان دید کافی و رعایت دستورات نظارتی ضروری است. تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان و آزمایشگاه‌های تست معمولاً مسئول اطمینان از رعایت این استانداردها قبل از نصب در وسایل نقلیه هستند.

## الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی سیستمهای ترمز در خودروها

تولید و طراحی سیستمهای ترمز در خودروها تابع الزامات و استانداردهای سختگیرانه‌ای است تا ایمنی، قابلیت اطمینان و عملکرد این اجزای حیاتی را تضمین کند. این الزامات و استانداردها توسط نهادهای نظارتی، سازمان‌های صنعتی و دولت‌ها در سراسر جهان ایجاد شده‌اند. در ادامه به برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به تولید و طراحی سیستمهای ترمز در وسایل نقلیه اشاره کرده‌ایم:



## ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA) استانداردهای FMVSS را اجرا می‌کند. استانداردهای مربوطه عبارتند از FMVSS شماره 105 که الزامات مرتبط با سیستم‌های ترمز هیدرولیک در این نوع از ترمز با فشردن پدال، نیروی ترمز توسط سیلندر مستر (Master) به فشار هیدرولیکی تبدیل شده و در ادامه از طریق خطوط لوله‌های ترمز و سایر قطعات به چرخ‌ها منتقل می‌شود. در ترمز هیدرولیکی به جای استفاده از لینک‌های مکانیکی، از روغن ترمز جهت انتقال نیروی ترمزی استفاده می‌گردد. در حال حاضر تقریباً تمامی خودروهای سواری مجهز به این نوع ترمزها هستند. FMVSS شماره 135 استانداردهای مربوط به سیستم‌های ترمز خودروهای سبک (وسایل نقلیه با وزن ناخالص خودرو 3500 GVW کیلوگرم یا کمتر) را مشخص کرده و FMVSS شماره 121 استانداردهای مربوط به سیستم‌های ترمز هوایی (در ترمزهای هوایی از هوای فشرده که توسط کمپرسور تولید شده جهت انتقال نیروی ترمز، استفاده می‌شود. این نوع ترمز بیشتر در اتوبوس‌ها و کامیون‌های بزرگ مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ چراکه ترمز هیدرولیکی نمی‌تواند نیروهای ترمزی بالا را انتقال دهد؛ همچنین نیروی ترمزی تولید شده توسط ترمز هوایی بیشتر از ترمز هیدرولیکی است) را تعیین می‌کند.



## ۲- مقررات اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا، سیستم‌های ترمز در وسایل نقلیه باید با مقررات و دستورالعمل‌ها مطابقت داشته باشد، مانند دستورالعمل EC/2007/46، که چارچوبی را برای تایید وسایل نقلیه موتوری و اجزای آن‌ها تعیین می‌کند.

## ۳- مقررات ECE (مقررات سازمان ملل متحد شماره ۱۳ و شماره H-۱۳)

بسیاری از کشورها، از جمله کشورهای اروپایی، از مقررات کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد (ECE) برای سیستم‌های ترمز خودرو پیروی می‌کنند. مقررات سازمان ملل متحد شماره 13 الزامات سیستم‌های ترمز را مشخص می‌کند، در حالی که مقررات سازمان ملل متحد شماره H-13 سیستم‌های ترمز هیدرولیک برای وسایل نقلیه سنگین را پوشش می‌دهد.

## ۴- استانداردهای SAE

انجمن مهندسان خودرو (SAE) استانداردهای مختلفی را در رابطه با سیستم‌های ترمز خودرو منتشر می‌کند. به عنوان مثال، SAE J2530 روش تست عملکرد سیستم‌های ترمز را تشریح کرده است.

## ۵- ISO 9001 سیستم‌های مدیریت کیفیت

ISO 9001 یک استاندارد شناخته شده جهانی برای سیستم‌های مدیریت کیفیت است. بسیاری از تولیدکنندگان و تامین‌کنندگان خودرو به ISO 9001 پای‌بند هستند تا از کیفیت ثابت در طراحی و تولید سیستم‌های ترمز اطمینان حاصل کنند.

## ۶- استانداردهای خاص اجزای سیستم‌های ترمز خودرو

تک تک اجزای ترمز مانند لنت ترمز، کالیپر، روتور و روغن ترمز ممکن است استانداردهای خاصی مرتبط با طراحی، عملکرد و دوام خود داشته باشند.

## ۷- تست و صدور گواهینامه

سیستم‌ها و اجزای ترمز باید تحت آزمایش‌ها و تست‌های دقیق قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که استانداردهای ایمنی و عملکرد را برآورده می‌کنند. گواهینامه و برچسب ارائه شده برای هریک از اجزای سیستم ترمز، نشان دهنده انطباق با مقررات است.



## ۸- استانداردهای عملکرد ترمز

استانداردها، معیارهای عملکردی را برای جنبه‌های متفاوت سیستم‌های ترمز در شرایط مختلف تعریف می‌کنند که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

طبق این استانداردها، هر وسیله نقلیه باید دارای یک یا چند لامپ نشانگر سیستم ترمز باشد که در جلوی راننده نصب شده و به وضوح قابل مشاهده است. لامپ‌های نشانگر هم زمانی که شرایط خاص خودرو برآورده می‌شوند و هم زمانی که کلید احتراق به یک موقعیت خاص به عنوان کنترل عملکرد لامپ چرخانده می‌شود، فعال می‌شوند. هر وسیله نقلیه‌ای باید دارای یک اخطار مخصوص روغن ترمز باشد که نزدیک یا بر روی درپوش پرکننده مخزن روغن ترمز قرار دارد.

همچنین هر وسیله نقلیه‌ای باید بتواند تمام الزامات عملکردی را بدون جدا شدن یا شکستن هریک از اجزای سیستم ترمز و بدون مایع ترمز یا روان کننده قابل مشاهده روی سطح اصطکاک ترمز یا نشتی، مهر و موم یا منافذ پرکننده در سیلندر اصلی یا ترمز برآورده کند.

## ۹- تست سنجش دوام تجهیزات سیستم ترمز خورد در شرایط محیطی مختلف

اجزا و سیستم‌های ترمز باید در شرایط محیطی مختلف مانند دمای بالا، رطوبت و قرار گرفتن در معرض خرده سنگ‌های جاده‌ای مقاومت کنند، بدون اینکه به عملکرد آن‌ها آسیبی وارد شود.

## ۱۰- مواد مورد استفاده در تجهیزات و ضرایب اصطکاک

استانداردها ممکن است برای مواد مورد استفاده در سیستم‌های ترمز وسایل نقلیه و ضرایب اصطکاک مرتبط با لنت‌های ترمز شرایط خاصی را مشخص کنند تا از ایجاد ترمزی ایمن و به جا، اطمینان حاصل شود.

## ۱۱- سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)

سیستم‌های ترمز و قطعات الکترونیکی مربوط به ترمز باید استانداردهای EMC را رعایت کنند تا از تداخل با وسایل الکترونیکی خودرو جلوگیری شود.

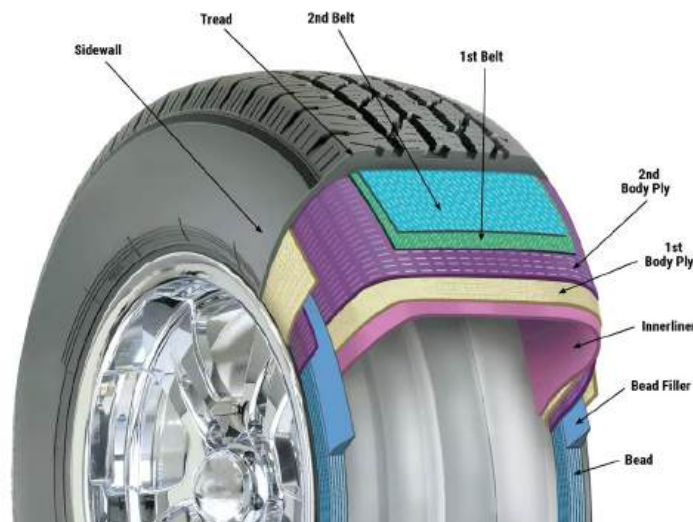
## ۱۲- فراخوان و اطلاعیه‌های ایمنی

در صورت شناسایی نقص یا مشکلات ایمنی در سیستم ترمز، سازندگان باید فراخوان و هشدارهای ایمنی را صادر کنند تا اطمینان حاصل شود که خودروهای آسیب دیده تعمیرات لازم را دریافت می‌کنند.

رعایت این الزامات و استانداردها برای اطمینان از ایمنی، قابل اعتماد و موثر بودن سیستم ترمز در خودروها در صورت توقف وسایل نقلیه ضروری است. تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان و آزمایشگاه‌های تست معمولاً مسئول اطمینان از مطابقت این سیستم‌ها و قطعات قبل از نصب در وسایل نقلیه هستند. زیرا حیاتی‌ترین سیستم در خودرو سیستم ترمز است که قطعاً عدم عملکرد صحیح آن، خسارات جبران‌ناپذیری را در پی خواهد داشت.

## الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی لاستیک (تایر) در خودروها

تولید و طراحی لاستیک/ تایر برای خودروها تابع الزامات و استانداردهای متعددی برای اطمینان از ایمنی، عملکرد و انطباق با مقررات است. این الزامات و استانداردها توسط سازمان‌های مختلف، نهادهای نظارتی و انجمن‌های صنعتی در سطح جهانی طراحی و ایجاد شده است. در ادامه برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به تولید و طراحی لاستیک در خودروها آورده شده است:



## ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA)، استانداردهای FMVSS مربوط به لاستیک‌ها، را استفاده می‌کند که در درجه اول استاندارد FMVSS شماره 139 را اعمال می‌نماید. این استاندارد الزامات عملکرد و علامت‌گذاری را برای لاستیک‌های شعاعی پنوماتیک جدید مورد استفاده در وسایل نقلیه سبک مشخص می‌کند. هدف این استاندارد ارائه اطلاعات کافی در مورد تایرها برای اطمینان از عملکرد ایمن وسایل نقلیه موتوری است.

## ۲- مقررات اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا، تایرهای خودروهای سواری باید با مقررات و دستورالعمل‌ها، از جمله مقررات اتحادیه اروپا 2020/740 (برچسب‌گذاری تایر) و دستورالعمل EC/2007/46 که چارچوب تاییدیه‌های خودرو و قطعات را مشخص می‌کند، مطابقت داشته باشد.

## ۳- مقررات ECE (مقررات سازمان ملل متحد شماره ۳۰)

بسیاری از کشورها، از جمله کشورهای اروپایی، به مقررات کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد (ECE) برای تایرها پایبند هستند. مقررات سازمان ملل متحد شماره 30 الزاماتی را برای ساخت و عملکرد تایرهای وسایل نقلیه تعیین می‌کند.

#### ۴- ISO 4249 - لاستیک خودروهای سواری

ISO 4249، دستورالعمل‌ها و مشخصات لاستیک‌های خودروهای سواری از جمله اصطلاحات، ابعاد و برچسب‌گذاری را ارائه می‌دهد.

#### ۵- استانداردهای انجمن تایر و رینگ (TRA)

TRA، یک انجمن صنعتی در ایالات متحده است که استانداردهایی را برای ابعاد تایر و رینگ، رتبه‌بندی بار و فشار باد برای انواع و اندازه‌های مختلف تایرهای وسایل نقلیه منتشر می‌کند.

#### ۶- استانداردهای عملکرد تایر

استانداردها جنبه‌های مختلف عملکرد لاستیک از جمله ظرفیت حمل بار، کشش، سایش آج و مقاومت در برابر دما را مورد توجه قرار می‌دهند.

#### ۷- علامت‌گذاری و برچسب زدن لاستیک‌های وسایل نقلیه

مقررات و استانداردها اطلاعاتی را که باید روی دیواره جانبی لاستیک علامت‌گذاری شوند، از جمله شاخص بار، رتبه سرعت و سایر ویژگی‌های عملکرد دیکته و مشخص می‌کنند. استانداردهای برچسب‌گذاری، اطلاعاتی در مورد بهره‌وری سوخت، چسبندگی رطوبت و انتشار نویز ارائه می‌دهند.

## ۸- تست و گواهی لاستیک

لاستیک‌ها از نظر عملکرد و ایمنی تحت آزمایش‌های گسترده‌ای قرار می‌گیرند، از جمله آزمایش‌هایی برای دوام، هندلینگ، کشش و چسبندگی رطوبت و خشکی. گواهینامه و برچسب قرار داده شده روی هریک از آن‌ها نشان‌دهنده انطباق با استانداردها است.

## ۹- راهنمای تعمیر، نگهداری و بازرسی تایرهای وسایل نقلیه

استانداردها و دستورالعمل‌ها، توصیه‌هایی را برای نگهداری لاستیک‌ها از جمله فشار باد، عمق آج و بازرسی‌های بصری ارائه می‌دهند.

## ۱۰- فراخوان و اطلاعیه‌های ایمنی

در صورت شناسایی ایرادات یا مشکلات ایمنی تایر خودروها، تولیدکنندگان باید فراخوان و اخطارهای ایمنی را صادر کنند و اطمینان حاصل نمایند که تایرهای آسیب دیده تعویض یا تعمیر خواهند.

## ۱۱- جدول بار و تورم

سازندگان تایرهای وسایل نقلیه، جداول میزان بار و باد لاستیک‌های تولید شده را ارائه می‌دهند که فشار مناسب تایر را برای بارهای مختلف خودرو مشخص می‌کنند تا از عملکرد ایمن آن‌ها اطمینان حاصل شود.



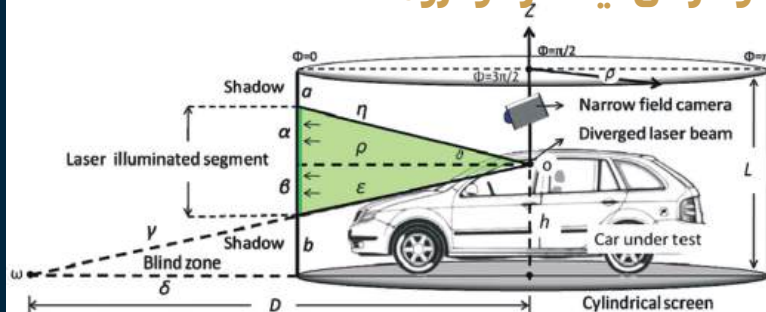
## ۱۲- درجه بندی یکنواخت کیفیت تایر (یا به اختصار رتبه بندی تایر UTQG)

شاخص UTQG از سال 1978 در صنعت تایر متولد شده است. این شاخص به عنوان یکی از استانداردهای تولید لاستیک طراحی شده است که برندهای استاندارد لاستیک باید از آن پیروی کنند. فناوری تایر در بیش از 4 دهه راه طولانی را پیموده است. با این حال، برخی چیزها تغییر نمی کنند. رتبه بندی های UTQG هنوز اعتبار دارند و این اعتبار تا به امروز ادامه دارد و بسیاری از رانندگان به آن ها اعتماد دارند.

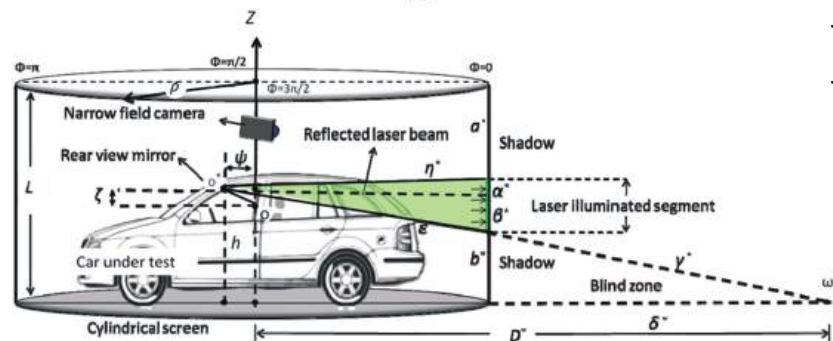
درجه بندی یکنواخت کیفیت تایر یا به اختصار رتبه بندی تایر UTQG توسط وزارت حمل و نقل ایالات متحده (DOT) و اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه ها ایالات متحده (NHTSA) ایجاد شده است. این درجه کیفیت یکنواخت تایر استاندارد را ایجاد می کند که رانندگان می توانند از آن برای تعیین دوام و طول عمر تخمینی هر تایر استفاده کنند. شاخص UTQG لاستیک، درجه بندی آج تایر، درجه بندی دما و رتبه کشش لاستیک ها را نشان می دهد. به عبارت دیگر، عمر آج پیش بینی شده روی تایرها، دوام آن ها در دمای گرم و قابلیت ترمزگیری آن ها را نشان می دهد.

انطباق با این الزامات و استانداردها برای اطمینان از ایمن و قابل اعتماد بودن تایرهای خودروها و عملکرد مطابق انتظار، بسیار مهم است. تولیدکنندگان تایر، آزمایشگاه های تست و مقامات نظارتی با یکدیگر همکاری می کنند تا اطمینان حاصل کنند که تایرها از این استانداردها برخوردارند و برای استفاده در وسایل نقلیه، مناسب هستند. استفاده از تایرهایی که به درستی نگهداری شده اند برای ایمنی جاده و عملکرد خودرو ضروری هستند.

## الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی آینه در خودروها



(a)



(b)

تولید و طراحی آینه‌ها در خودرو، از جمله آینه‌های قابل استفاده برای مشاهده عقب خودرو، آینه‌های جانبی و سایر سطوح بازتابنده، تابع الزامات و استانداردهای مختلفی برای اطمینان از ایمنی، میدان دید و انطباق با مقررات است. این الزامات و استانداردها توسط نهادهای نظارتی، سازمان‌های صنعتی و دولت‌ها در سراسر جهان ایجاد شده‌اند. در ادامه به برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به تولید و طراحی آینه در خودروها اشاره شده است:

## ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA)، استانداردهای FMVSS مربوط به آینه‌ها را اعمال می‌کند. استانداردهای مربوطه عبارتند از FMVSS شماره 111 (آینه میدان دید عقب) که طراحی و عملکرد آینه‌های دید عقب خودرو را پوشش می‌دهد و FMVSS شماره 126 (سیستم‌های کنترل پایداری الکترونیکی) که الزامات آینه‌ای خاصی را برای وسایل نقلیه مجهز به سیستم‌های کنترل پایداری الکترونیکی الزامی می‌کند.

## ۲- مقررات اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا، آینه‌های به کار رفته در وسایل نقلیه باید با مقررات و دستورالعمل‌ها مطابقت داشته باشند، مانند دستورالعمل EC/2007/46 که چارچوبی را برای تاییدیه‌های خودرو و قطعات آن مشخص می‌کند.

## ۳- مقررات ECE (مقررات سازمان ملل متحد شماره ۴۶)

بسیاری از کشورها، از جمله کشورهای اروپایی، به مقررات کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد (ECE) برای آینه‌های وسایل نقلیه پای‌بند هستند. مقررات سازمان ملل متحد شماره 46 الزامات آینه‌های دید عقب وسایل نقلیه را مشخص می‌کند.

## ۴- ISO ۱۴۴۵۵ - وسایل نقلیه جاده‌ای، آینه‌های دید عقب، مراحل تست و الزامات عملکرد

ISO 14455 دستورالعمل‌هایی را برای تست و الزامات عملکرد آینه‌های دید عقب در وسایل نقلیه جاده‌ای ارائه می‌دهد.

## ۵- استانداردهای SAE

انجمن مهندسان خودرو (SAE) استانداردهای مختلفی را در رابطه با آینه‌های خودرو منتشر می‌کند. به عنوان مثال، استاندارد SAE J985 الزامات مرتبط با آینه‌های خارجی قابل تنظیم الکتریکی را پوشش می‌دهد.

## ۶- آزمایش سنجش دوام تجهیزات در شرایط محیطی مختلف

اجزا و تجهیزات آینه باید در برابر شرایط محیطی مختلف از جمله دمای بالا، لرزش و قرار گرفتن در معرض عناصر جاده، بدون به خطر انداختن میدان دید یا ایمنی وسیله نقلیه و سرنشینان به عملکرد و وظایف خود ادامه دهند.

## ۷- قابلیت دید و کیفیت نوری

استانداردها ممکن است معیارهایی را برای اندازه آینه، کیفیت، انحنا و بازتاب نور جهت اطمینان از میدان دید واضح و ایمن تعریف کنند.

## ۸- تست و صدور گواهینامه

آینه‌های خودرو باید از نظر عملکرد، ایمنی و دوام تحت تست‌های دقیق قرار گیرند. گواهینامه‌ها و برچسب‌های قرار داده شده بر روی تجهیزات نشان دهنده انطباق با استانداردها است.

### ۹- سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)

آینه‌های الکترونیکی، از جمله آینه‌هایی که دارای نمایشگرهای یکپارچه یا عناصر هستند، باید استانداردهای EMC را رعایت کنند تا از تداخل با وسایل الکترونیکی خودرو جلوگیری شود.

### ۱۰- تنظیم آینه و الزامات میدان دید

مقررات ممکن است الزاماتی را برای تجهیزات کنترل کننده تنظیم آینه‌ها و برآورده کردن میدان دید مورد انتظار برای اطمینان از استفاده ایمن و موثر از آینه‌ها مشخص کند.

### ۱۱- فراخوان و اطلاعیه‌های ایمنی

در صورت شناسایی ایرادات آینه یا مشکلات ایمنی، تولیدکنندگان باید فراخوان و اخطارهای ایمنی را صادر کرده و اطمینان حاصل کنند که آینه‌های آسیب دیده جایگزین یا تعمیر می‌شوند.

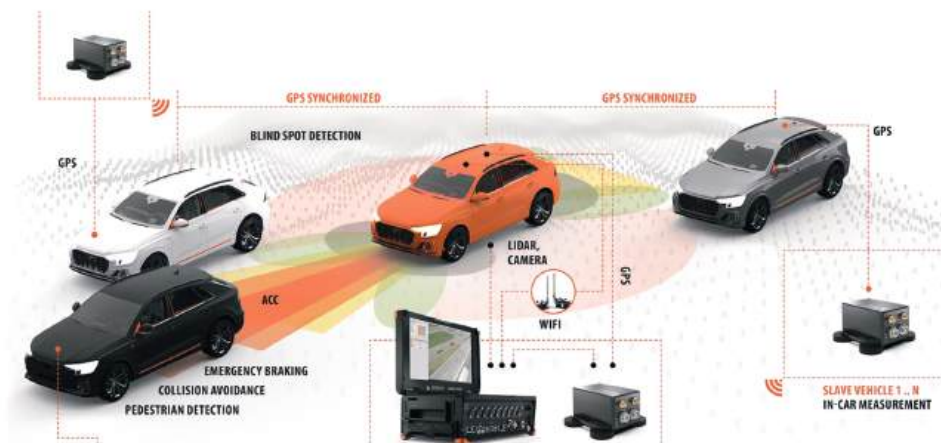
## ۱۲- سیستم‌های تشخیص نقطه کور (BSDS)

استانداردها ممکن است ادغام سیستم‌های تشخیص نقاط کور با آینه‌های جانبی را برای افزایش ایمنی پوشش دهند. رعایت این الزامات و استانداردها برای اطمینان از ایمن و قابل اعتماد بودن آینه‌ها و ایجاد میدان دید واضح برای رانندگان ضروری است. تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان و آزمایشگاه‌های تست با هم همکاری می‌کنند تا اطمینان حاصل کنند که آینه‌ها با این استانداردها مطابقت دارند و برای استفاده در وسایل نقلیه مناسب هستند و به ایجاد ایمنی در جاده‌ها و فراهم کردن اطمینان خاطر برای راننده‌ها کمک می‌کنند.



## الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی سیستم‌های هشدار دهنده در خودروها

تولید و طراحی سیستم‌های هشدار در خودروها، از جمله فناوری‌های مرتبط با ایمنی و نشانگرهای هشداردهنده، تابع الزامات و استانداردهای مختلفی برای اطمینان از ایمنی، قابلیت اطمینان و انطباق با مقررات است. این الزامات و استانداردها توسط نهادهای نظارتی، سازمان‌های صنعتی و دولت‌ها در سراسر جهان ایجاد شده است. در ادامه برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به تولید و طراحی سیستم‌های هشدار در خودروها آورده شده است:



## ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA)، استانداردهای FMVSS را که به سیستم‌های هشدار دهنده مختلف در وسایل نقلیه مربوط می‌شود، اعمال می‌کند. استانداردهای مربوطه عبارتند از FMVSS شماره 101 (تجهیزات کنترل‌کننده و نمایشگرها)، که برچسب‌گذاری و مکان قرار دادن ابزار کنترل‌کننده را پوشش می‌دهد و FMVSS شماره 126 (سیستم‌های کنترل پایداری الکترونیکی) که استفاده از سیستم‌های هشدار دهنده خاصی را برای وسایل نقلیه مجهز به کنترل پایداری الکترونیکی الزامی می‌کند.

## ۲- مقررات اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا، سیستم‌های هشدار در وسایل نقلیه باید با مقررات و دستورالعمل‌ها مطابقت داشته باشند، مانند دستورالعمل EC/2007/46، که چارچوبی را برای تایید خودرو و قطعات آن مشخص می‌کند.

## ۳- ISO 26262 - وسایل نقلیه جاده‌ای، ایمنی عملکردی

ISO 26262 یک استاندارد جامع است که جنبه‌های ایمنی عملکردی در وسایل نقلیه جاده‌ای از جمله سیستم‌های هشدار را پوشش می‌دهد. این استاندارد، دستورالعملی را برای ارزیابی و مدیریت خطرات ایمنی مرتبط با سیستم‌های خودرو ارائه می‌دهد.

#### ۴- استانداردهای SAE

انجمن مهندسان خودرو (SAE) استانداردهای مختلف مربوط به سیستم‌های هشدار دهنده و فناوری‌های ایمنی در وسایل نقلیه را منتشر می‌کند. برای مثال SAE J2807 به عملکرد سیستم هشدار یدک کشی تریلرها می‌پردازد.

#### ۵- ISO ۱۵۲۲۳-۱ - تجهیزات پزشکی، نمادهایی که باید در برچسب‌گذاری‌های وسایل نقلیه و مرتبط با تجهیزات پزشکی استفاده شوند (قسمت ۱: الزامات عمومی)

ISO 15223-1 دستورالعمل‌هایی را برای استفاده از نمادهای استاندارد جهت برچسب زدن و اطلاعات مرتبط با تجهیزات پزشکی ارائه می‌دهد که می‌تواند شامل علائم هشدار استفاده شده در وسایل نقلیه باشد.

#### ۶- تست و مدور گواهینامه

باید سیستم‌های هشدار را از منظر عملکرد، ایمنی و قابلیت اطمینان به صورت دقیق مورد تست و آزمایش قرار داد. گواهینامه‌ها و برچسب‌های به کار رفته بر روی تجهیزات نشان دهنده انطباق با استانداردهای مورد قبول است.

## ۷- سیستم‌های هشدار صوتی و تصویری

استانداردها ممکن است الزاماتی را برای سیستم‌های هشدار صوتی و دیداری از جمله طراحی، اثربخشی و تمایز آن‌ها مشخص کنند.

## ۸- سیستم‌های هشدار لمسی

برخی استانداردها به بازخورد در سیستم‌های هشدار لمسی می‌پردازند که از طریق لمس یا ارتعاش هشدارها را ارائه می‌دهند.

## ۹- رابط انسان و ماشین (HMI)

الزامات ممکن است شامل دستورالعمل‌هایی برای طراحی و قرار دادن نشانگرهای هشدار دهنده، تجهیزات کنترل کننده و رابط‌های کاربری باشد.

## ۱۰- فراخوان و اطلاعیه‌های ایمنی

در صورت شناسایی نقص سیستم هشدار یا مسائل ایمنی، سازندگان باید فراخوان‌ها و اخطارهای ایمنی را صادر کرده و اطمینان حاصل کنند که خودروهای آسیب دیده تعمیرات یا به روزرسانی‌های لازم را دریافت می‌کنند.

Recycle



ISQI

CO<sub>2</sub>

### ۱۱- استانداردهای ارتباطی

سیستم‌های هشدار ممکن است بر پروتکل‌ها و استانداردهای ارتباطی برای ارتباطات خودرو با خودرو (V2V) و ارتباط وسیله نقلیه با محیط و زیرساخت‌های شهری (V2I) متکی باشند.

### ۱۲- سازگاری با محیط زیست

سیستم‌های هشدار دهنده باید در شرایط محیطی مختلف مانند دمای بالا، رطوبت و تداخل الکترومغناطیسی به طور قابل اعتماد عمل کنند. رعایت این الزامات و استانداردها برای اطمینان از اینکه سیستم‌های هشدار در خودروها در هشدار دادن به رانندگان و سرنشینان در مورد مسائل و خطرات مربوط به ایمنی موثر هستند، ضروری است. تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان و آزمایشگاه‌های تست با هم همکاری می‌کنند تا اطمینان حاصل کنند که این سیستم‌ها با استانداردها مربوطه مطابقت دارند و به ایمنی جاده کمک می‌کنند.

Industry

Energy  
saving

## الزامات و استانداردهای لازم در خصوص تولید و طراحی سیستمهای تشخیص اشیا در جلو، عقب یا اطراف خودرو

سیستمهای تشخیص اشیا در داخل و اطراف خودروها، که شامل فناوریهایی از جمله هشدار برخورد، تشخیص نقطه کور و حسگرهای پارک می‌شوند، برای اطمینان از ایمنی، عملکرد و انطباق با مقررات، تابع الزامات و استانداردهای مختلفی هستند. این الزامات و استانداردها توسط نهادهای نظارتی، سازمانهای صنعتی و دولت‌ها در سراسر جهان ایجاد شده است. در ادامه به برخی از الزامات و استانداردهای کلیدی مربوط به تولید و طراحی سیستمهای تشخیص اشیا در خودروها پرداخته‌ایم:





## ۱- استانداردهای ایمنی خودروهای موتوری فدرال (FMVSS)

در ایالات متحده، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌ها (NHTSA)، استانداردهای FMVSS را که مربوط به سیستم‌های تشخیص اشیا و جلوگیری از برخورد است، اعمال می‌کند. استانداردهای مربوطه عبارت‌اند از FMVSS شماره 108 (لامپ‌ها، دستگاه‌های بازتابنده و تجهیزات مرتبط) که الزامات روشنایی و میدان دید برای لامپ‌ها و دستگاه‌های هشدار دهنده را پوشش می‌دهد و FMVSS شماره 126 (سیستم‌های کنترل پایداری الکترونیکی)، که سیستم‌های هشدار خاصی را با کنترل پایداری الکترونیکی برای وسایل نقلیه مجهز، الزامی می‌کند.

## ۲- مقررات اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا، سیستم‌های تشخیص اشیا در وسایل نقلیه باید با مقررات و دستورالعمل‌ها مطابقت داشته باشند، مانند دستورالعمل EC/2007/46، که چارچوبی را برای تایید خودرو و قطعات مرتبط با آن مشخص می‌کند.

## ۳- ISO 26262 - وسایل نقلیه جاده‌ای، ایمنی عملکردی

ISO 26262 یک استاندارد جامع است که جنبه‌های ایمنی عملکردی در وسایل نقلیه جاده‌ای از جمله سیستم‌های تشخیص اشیا را پوشش می‌دهد. این دستورالعمل، الزاماتی را جهت ارزیابی و مدیریت خطرات ایمنی مرتبط با سیستم‌های خودرو ارائه می‌دهد.



#### ۴- استانداردهای SAE

انجمن مهندسان خودرو (SAE) استانداردهای مختلف مربوط به سیستم‌های تشخیص اشیا و جلوگیری از برخورد را منتشر می‌کند. برای مثال SAE J3016 سطوح اتوماسیون رانندگی را تعریف می‌کند و اصطلاحات مربوط به سیستم‌های پیشرفته کمک راننده (ADAS) را ارائه می‌دهد.

#### ۵- IEEE 2020 - استانداردی برای تعاریف و مفاهیم سیستم‌های پیشرفته کمک راننده (ADAS)

IEEE 2020 تعاریف و مفاهیمی را برای فناوری‌های ADAS از جمله سیستم‌های تشخیص اشیا ارائه می‌دهد.

#### ۶- تست و مدور گواهینامه

سیستم‌های تشخیص اشیا باید از نظر عملکرد، ایمنی و قابلیت اطمینان تحت آزمایش‌های دقیق قرار گیرند. نصب و قرار دادن گواهینامه و برچسب بر روی تجهیزات مورد نظر در زمینه سیستم‌های تشخیص اشیا، نشان دهنده انطباق با استانداردها می‌باشد.

#### ۷- معیارهای عملکرد

استانداردها ممکن است معیارهای عملکردی را برای سیستم‌های تشخیص اشیا، از جمله دقت، محدوده تشخیص و زمان پاسخگویی، مشخص کنند.

## ۸- پروتکل‌های ارتباطی

سیستم‌های تشخیص اشیا، اغلب بر پروتکل‌ها و استانداردهای ارتباطی برای ارتباطات خودرو با خودرو (V2V) و ارتباط وسیله نقلیه با محیط و زیرساخت‌های شهری (V2I) متکی هستند.

## ۹- سازگاری با محیط زیست

سیستم‌های تشخیص اشیا، باید در شرایط مختلف محیطی مانند درجه حرارت، رطوبت و تداخل الکترومغناطیسی به طور قابل اعتماد عمل کنند.

## ۱۰- فراخوان و اطلاعیه‌های ایمنی

در صورت شناسایی نقص در سیستم تشخیص اشیا یا مشکلات ایمنی، سازندگان باید فراخوان‌ها و اخطارهای ایمنی را صادر کنند تا اطمینان حاصل شود که وسایل نقلیه آسیب دیده تعمیرات یا به روزرسانی‌های لازم را دریافت می‌کنند.



## ۱۱- رابط انسان و ماشین (HMI)

الزامات ممکن است شامل دستورالعمل‌هایی برای طراحی و قرار دادن نشانگرهای هشدار دهنده، تجهیزات کنترل کننده و رابط‌های کاربری باشد.

انطباق با این الزامات و استانداردها برای اطمینان از اینکه سیستم‌های تشخیص اشیا در داخل و اطراف خودروها برای جلوگیری از برخورد، افزایش ایمنی راننده و رعایت دستورات نظارتی موثر هستند، بسیار مهم است. تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان و آزمایشگاه‌های تست با هم کار می‌کنند تا اطمینان حاصل کنند که سیستم‌های مورد نظر با این استانداردها مطابقت دارند و به ایمنی جاده‌ها کمک می‌کنند.





### پذیرش و ترخیص:

- کلیه نمایندگی‌های مجاز موظف هستند خودروهای دارای ایراد ایمنی را تحت هر شرایطی (حتی در صورت تکمیل شدن جایگاه‌ها) پذیرش نمایند.
- کارشناس فنی/کارشناس پذیرش موظف است در هنگام ترخیص از رفع کامل ایراد ایمنی خودروها اطمینان حاصل نماید.

### امکانات و تجهیزات:

- نمایندگی می‌بایست ریسک‌های ناشی از خطرات کار با دستگاه‌ها و تجهیزات تعمیرگاهی را شناسایی نموده و طبقه‌بندی از خطر را به صورت بصری و یا مکتوب به اطلاع پرسنل برساند. برای کاهش احتمال وقوع خطر اقدامات لازم را نیز اجرا نماید.
- بر اساس آیین‌نامه عمومی ایمنی در تعمیرگاه‌ها نمایندگی می‌بایست دارای سیستم مناسبی جهت اعلام حریق در کل فضای نمایندگی باشد.



## ● در صورت استفاده از کپسول‌های اطفاء حریق:

- کپسول‌های آتش‌نشانی به تعداد کافی و مناسب با نوع حریق قابل وقوع، در محل‌های تعمیراتی، انبارها، فضای ستادی و اداری به همراه دستورالعمل نحوه استفاده نصب و دارای تاریخ اعتبار و معتبر باشد.
- حداکثر فاصله دسترسی بین دو خاموش کننده می‌بایست از ۲۳ متر تجاوز ننماید.
- نزدیک به ورودی‌ها و خروجی‌ها باشد.
- حداکثر در فاصله‌ای ۱٫۵ متری از سطح زمین نصب گردد.
- به راحتی قابل دیدن باشد.
- از تاریخ شارژ بیش از یک سال نگذشته باشد.
- درجه بر روی رنگ سبز باشد.
- وجود هواکش مناسب جهت تهویه هوا در فعالیت‌های باطری‌سازی، گازسوز الزامی می‌باشد.
- جعبه کمک‌های اولیه باید موجود و در دسترس باشد.
- وجود جعبه کمک‌های اولیه مجزا در صورت تفکیک سالن‌های تعمیراتی در هر محل الزامی است.
- محتویات جعبه کمک‌های اولیه می‌بایست حداقل شامل محلول ضد عفونی کننده، گاز استریل، باند استریل، چسب زخم، قیچی، پماد سوختگی و پنبه استریل باشد. در غیر این صورت امتیازی به آن تعلق نخواهد گرفت.

### الزامات محیطی:

- نمایندگی می‌بایست محل تجمع ایمن پرسنل در زمان وقوع حوادث طبیعی نظیر زلزله را شناسایی و مشخص نماید.
- تابلوهای مربوط به ایمنی مطابق با آیین‌نامه علائم ایمنی وزارت کار و امور اجتماعی در محل‌های موردنظر در نمایندگی نصب شده باشد.
- میزان بار قرار گرفته بر روی بالابرها می‌بایست مطابق با توان جک بوده و دارای سیستمی باشد که در صورت اضافه بار از حرکت جک جلوگیری به عمل آورد.
- محل نصب کمپرسور هوا باید به گونه ای باشد تا کارگران در معرض آلودگی صوتی قرار نگیرند.

**قطعات یدک:** ۵۵ قطعه ایمنی با طبقه بندی A، B و C که در صفحات ذیل می باشد.

| ردیف | نام قطعه                     | طبقه بندی |
|------|------------------------------|-----------|
| ۱    | ECU                          | A         |
| ۲    | اتصال لاستیکی گلویی باک      | C         |
| ۳    | اتصالات پمپ روغن ترمز        | A         |
| ۴    | اجزاء پنوماتیک ترمز (سنگین)  | A         |
| ۵    | پیچ های چرخ                  | A         |
| ۶    | سویچ پدال ترمز               | A         |
| ۷    | آییننه ها                    | B         |
| ۸    | باطری                        | C         |
| ۹    | بست های لوله های سوخت و روغن | A         |
| ۱۰   | بلبرینگ چرخ                  | C         |
| ۱۱   | بوستر ترمز                   | A         |
| ۱۲   | بوق ها                       | B         |
| ۱۳   | پدال گاز                     | B         |

| ردیف | نامہ قطعہ                      | طبقہ بندی |
|------|--------------------------------|-----------|
| ۱۴   | پدال ترمز                      | A         |
| ۱۵   | پدال کلاچ                      | B         |
| ۱۶   | پمپ انژکتور (سنگین)            | B         |
| ۱۷   | پمپ و درجہ شناور بنزین         | C         |
| ۱۸   | پوستہ فرمان                    | C         |
| ۱۹   | توپی سبک فرمان                 | A         |
| ۲۰   | توپی چرخ                       | A         |
| ۲۱   | جاذب بخار بنزین (کنیستر)       | C         |
| ۲۲   | کروز کنٹرل                     | A         |
| ۲۳   | چرخ کامل                       | A         |
| ۲۴   | خفہ کن موتور (سنگین)           | A         |
| ۲۵   | دستہ سیم‌های سیستم ایمنی و ECU | A         |
| ۲۶   | دستہ راهنمای شیشه شوی          | B         |
| ۲۷   | دیسک ترمز                      | A         |

| ردیف | نامہ قطعہ                  | طبقہ بندی |
|------|----------------------------|-----------|
| ۲۸   | رگلاتور گاز                | C         |
| ۲۹   | ریل سوخت                   | C         |
| ۳۰   | ریتاردیر (سنگین)           | A         |
| ۳۱   | رینگ چرخ                   | A         |
| ۳۲   | سیلندر ترمز                | A         |
| ۳۳   | سنسورهای فشار ترمز (سنگین) | A         |
| ۳۴   | سیپک                       | A         |
| ۳۵   | سیستم ترمز ABS             | A         |
| ۳۶   | شلنگ و اتصالات سوخت و ترمز | A         |
| ۳۷   | شیر هیدرولیک فرمان         | A         |
| ۳۸   | غریبک فرمان                | C         |
| ۳۹   | فیوزها                     | C         |
| ۴۰   | قطع کن برقی سوخت           | C         |
| ۴۱   | قفل ایمنی در موتور         | B         |

| ردیف | نامہ قطعہ          | طبقہ بندی |
|------|--------------------|-----------|
| ۴۲   | کلید تبدیل سوخت    | C         |
| ۴۳   | لاستیک چرخ         | A         |
| ۴۴   | چراغ کامل          | C         |
| ۴۵   | لنت ترمز           | A         |
| ۴۶   | مجموعہ باک         | C         |
| ۴۷   | مجموعہ پلوس چرخ    | A         |
| ۴۸   | مجموعہ ترمز        | A         |
| ۴۹   | مجموعہ ترمز دستی   | A         |
| ۵۰   | مخزن CNG           | A         |
| ۵۱   | کمربند ایمنی       | A         |
| ۵۲   | سیستم کیسہ هوا     | A         |
| ۵۳   | مجموعہ بخاری       | A         |
| ۵۴   | مجموعہ برف پاک کن  | A         |
| ۵۵   | مجموعہ دستہ راهنما | A         |



# تست تصادف (Crash test)



خودروها به بخشی ضروری از زندگی مدرن تبدیل شده‌اند، حمل و نقل را متحول کرده، تحرک را افزایش داده و راحتی را فراهم می‌کنند. با این حال، با افزایش تعداد وسایل نقلیه در جاده‌ها، نگرانی برای ایمنی راه نیز افزایش یافته است. تصادفات اتومبیل، از خمش‌های کوچک گلگیر گرفته تا تصادفات فاجعه‌بار، یک نگرانی مهم عمومی در سراسر جهان است. برای کاهش خطرات مرتبط با تصادفات خودرو، صنعت خودرو از یک ابزار مهم به نام تست تصادف برای بررسی دقیق و بهتر ایمنی خودرو استفاده می‌کند.

تست تصادف شامل انجام آزمایش‌های کنترل‌شده‌ای است که در آن خودروها در معرض انواع مختلفی از برخورد قرار می‌گیرند تا یکپارچگی ساختاری و اثربخشی سیستم‌های ایمنی ارزیابی شوند. این آزمایش‌ها برای بهبود استانداردهای ایمنی خودرو، توسعه فناوری‌های ایمنی پیشرفته و کاهش شدت صدمات وارده در تصادفات رانندگی ضروری هستند. در ادامه این مطالب دنیای شگفت‌انگیز تست‌های تصادف، از تاریخچه و روش‌شناسی آن‌ها گرفته تا تاثیر آن‌ها بر طراحی خودرو و استانداردهای ایمنی را بررسی می‌کنیم.



## تاریخچه مختصری از تست تصادف

مفهوم تست تصادف در اواسط قرن بیستم با رواج بیشتر خودروها در جاده‌ها و نگرانی در مورد ایمنی افزایش یافت. تلاش‌های اولیه در تست تصادف عمدتاً شامل مشاهده نتایج تصادفات در دنیای واقعی بود. محققان داده‌های تصادف، گزارش‌های کالبد شکافی و بررسی‌های صحنه تصادف را برای به دست آوردن بینشی در مورد پویایی برخوردها و صدمات ناشی از آن مورد مطالعه قرار می‌دادند.





## ۱. آزمایشگاه هوانوردی کورنل:

یکی از موسسات پیشگام در آزمایش تصادف، آزمایشگاه هوانوردی کورنل (CAL) در بوفالو، نیویورک بود. CAL که در سال ۱۹۴۳ تأسیس شد، ابتدا بر ایمنی هوانوردی متمرکز شد اما به زودی تحقیقات خود را در مورد ایمنی خودرو گسترش داد. در دهه ۱۹۵۰، CAL آزمایش‌های تصادف کنترل شده را با استفاده از آدمک‌ها و سیستم منجنیق انجام داد که به آن‌ها اجازه می‌داد تصادفات اتومبیل را در شرایط کنترل شده شبیه‌سازی کنند.



## ۲. توسعه دامی‌های تست تصادف:

در اوایل دهه ۵۰ میلادی به منظور بررسی آسیب‌های انسانی ناشی از برخورد و ارزیابی آسیب‌های واقعی برخورد اتومبیل بر بدن انسان، محققان شروع به مطالعه زیست مکانیک آسیب‌های وارد آمده به بدن انسان در تصادفات کردند. دانشگاه دولتی ایالت دیترویت برای اولین بار جمع‌آوری داده‌ها در مورد اثرات برخورد با سرعت بالا در بدن انسان را آغاز کرد. در ابتدا این بررسی‌ها با ایجاد تصادفات ساختگی با داوطلبان انسانی انجام می‌شد که آزمایش‌کنندگان داوطلب با قرار گرفتن سنسورهایی بر روی بدن، تصادف با سرعت‌های بالا را تجربه می‌کردند و محققان از طریق سنسورها میزان شدت ضربات و واکنش‌های انسانی را ثبت می‌کردند. البته طبق معمول تمام آزمایشات، حیوانات نیز در این آزمون‌ها شرکت داده شدند. استفاده از بدن افراد فوت شده نیز در این تست‌های تصادف برای مدتی رواج داشت تا اینکه مسائل اخلاقی از ادامه شرکت اموات در تست‌های تصادف خودرو جلوگیری کرد. پس از آن بود که آدمک‌هایی که ما امروزه آن‌ها را می‌بینیم در نسخ اولیه وارد تست‌های تصادف خودرو شدند.

اولین آدمک توسط مهندس آمریکایی به نام Samuel W. Alderson در آزمایشگاه تحقیقاتی Alderson ARL ساخته شد که البته ابعاد آن به صورتی بود که با ۹۵ درصد مرد‌های آن زمان تفاوت داشت. این آدمک که «سیرا سام» نام گرفت تنها برای تست صندلی‌های هواپیماهای جت مورد استفاده قرار گرفت.

پس از آن توسعه ابزارهای انسانی (ATD) که معمولاً به عنوان آدمک‌های تست تصادف شناخته می‌شوند، نقطه عطف مهمی در تست تصادف بودند. این آدمک‌ها مجهز به حسگرهایی برای اندازه‌گیری نیروها و شتاب‌هایی هستند که بدن انسان در هنگام تصادف تجربه می‌کند. استفاده از آن‌ها انقلابی در تست ایمنی ایجاد کرد، زیرا اکنون محققان می‌توانند احتمال آسیب به سرنشینان خودرو را با دقت بیشتری ارزیابی کنند.

HUMANETICS



### ۳. معرفی قوانین:

با پیشرفت فناوری تست تصادف، نیاز به تست ایمنی استاندارد و مقررات آشکار شد. دولت‌ها و سازمان‌ها در سراسر جهان شروع به اجرای استانداردها و مقررات ایمنی برای خودروها کردند. اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه ایالات متحده (NHTSA) که در سال ۱۹۷۰ تأسیس شد، نقش اساسی در توسعه و اجرای مقررات ایمنی در ایالات متحده داشت.

#### ۴. انواع تست تصادف:

تست تصادف طیف گسترده‌ای از روش‌ها را در بر می‌گیرد که هر کدام برای ارزیابی جنبه‌های خاصی از ایمنی خودرو طراحی شده‌اند. موارد زیر برخی از رایج‌ترین انواع تست تصادف را بیان می‌کند:



## ۱-۴ تست ضربه به جلوی خودرو

تست‌های برخورد از جلو، تصادفات روبه‌رو را شبیه‌سازی می‌کنند که یکی از رایج‌ترین انواع تصادفات است. این تست معمولاً با وارد آمدن ضربه‌هایی توسط یک دیواره بتنی در اثر برخورد خودرو به آن در یک سرعت مشخص صورت می‌گیرد. اما می‌تواند با برخورد دو خودرو نیز انجام گیرد و در طی این آزمایش، یک وسیله نقلیه معمولاً با سرعت و زاویه مشخص به داخل یک مانع جامد یا وسیله نقلیه دیگری هدایت می‌شود. خودروهای SUV به خاطر ارتفاع زیادشان مدتی به این منظور در تست‌ها استفاده می‌شدند. هدف این تست، ارزیابی یکپارچگی ساختاری خودرو، کارایی سیستم مهار (کمربند ایمنی و کیسه هوا) و احتمال آسیب به سرنشینان است.



## ۲-۴ تست‌های ضربه جانبی

آزمایش‌های ضربه‌های جانبی، سناریویی را تقلید می‌کنند که در آن یک وسیله نقلیه از کنار با وسیله نقلیه دیگری برخورد می‌کند که اغلب این اتفاق در یک تقاطع یا هنگام تغییر خط رخ می‌دهد. برای انجام این آزمایش‌ها، از یک مانع یا وسیله نقلیه دیگری برای ضربه زدن به کناره وسیله نقلیه آزمایشی استفاده می‌شود. ارزیابی‌ها بر ارزیابی یکپارچگی ساختار کناری خودرو و همچنین اثربخشی کیسه‌های هوای جانبی و سایر اقدامات ایمنی متمرکز است. درحقیقت، این نمونه تصادفات بیشترین احتمال تلفات سرنشین را در بر می‌گیرند و از این لحاظ اهمیت دارند. اگر خودرو دارای ناحیه ضربه گیر برای جذب نیروهای ناشی از ضربه نباشد سرنشین صدمه می‌بیند.

### ۳-۴ تست‌های واژگونی

در سال‌های اخیر در میان تصادفات رخ داده در خودروها، تصادفات واژگونی از خطرناک‌ترین حوادث به شمار می‌روند. خطر این نوع تصادفات منجر به مرگ سرنشینان وسیله نقلیه چندین برابر بیشتر از سایر انواع تصادفات است. رایج‌ترین موقعیت‌ها در تصادفات واژگونی عبارتند از: تغییر شکل‌های جدی در بدنه خودرو پس از تصادف، عدم تامین حجم ایمنی لازم برای بقای سرنشینان یا خروج جزئی یا کامل مسافران از قسمت‌های شیشه‌ای. تست‌های واژگونی تمایل خودرو به واژگونی را در شرایط خاص، مانند پیچ‌های تند یا مانورهای ناگهانی ارزیابی می‌کنند. این آزمایش‌ها برای ارزیابی استحکام سقف و پتانسیل خروج سرنشینان در حین واژگونی بسیار مهم هستند. مقاومت در برابر له شدن سقف و عملکرد ایمنی خودرو معیارهای ارزیابی کلیدی می‌باشند.



## ۴-۵ تست‌های تاثیر افست

تست‌های ضربه افست، برخوردهایی را تکرار می‌کنند که در آن تنها بخشی از قسمت جلویی خودرو با یک مانع یا وسیله نقلیه دیگری تماس پیدا می‌کند. در اینجا مهم این است که نیروهای ضربه‌ای همانطور که در تست ضربه به جلو بودند باقی بمانند؛ ولی توسط کسر کوچکتري از خودرو جذب شوند. این نوع تست‌ها توسط IIHS ایالات متحده، ان‌سی‌آپی اروپا اتحادیه اروپا و ANCAP استرالیا انجام می‌شود. این سناریو در تصادفات دنیای واقعی رایج است. این تست‌ها به ارزیابی اینکه یک وسیله نقلیه چگونه می‌تواند از سرنشینان در هنگام برخورد در زاویه افست محافظت کند، کمک می‌کند.



## ۴-۶ تست ضربه به عقب خودرو (بیشتر برای عملکرد جلوگیری از خطر آتش سوزی مخازن مایع)

تست‌های ضربه عقب بررسی می‌کنند که یک وسیله نقلیه چقدر می‌تواند از سرنشینان خود در برخوردهای عقب محافظت کند. این آزمایش‌ها اغلب شامل شبیه‌سازی یک وسیله نقلیه است که از پشت با وسیله نقلیه دیگری برخورد می‌کند. ارزیابی‌ها بر طراحی صندلی و پشتی سر، اقدامات پیشگیرانه از ضربه شلاقی و اثربخشی سیستم‌های حفاظت از تصادف عقب تمرکز دارند.



## ۵- دامی‌های تست تصادف: شبیه‌ساز تاثیرات انسانی

آدمک‌های تست تصادف یا دستگاه‌های تست انسان‌سازی (ATD)، نقشی اساسی در تست تصادف بازی می‌کنند. این مدل‌های شبیه انسان مجهز به حسگرهایی هستند که نیروها و شتاب‌های تجربه شده توسط بدن در هنگام برخورد را اندازه‌گیری می‌کنند. آن‌ها به ارزیابی خطر صدمات وارده به سرنشینان خودرو در تصادفات، کمک می‌کنند و داده‌های ارزشمندی را برای بهبود سیستم‌های ایمنی ارائه می‌دهند.

امروزه آدمک‌های تست تصادف نسبت به دوره‌های پیشین باهوش‌تر شده‌اند. این آدمک‌ها با هر شکل و اندازه‌ای در دسترس محققان قرار دارند و در بدترین حالت انجام دادن این تست، استخوان‌هایشان شکسته شده، به ستون فقرات آن‌ها فشار وارد آمده و مفاصل آن‌ها به شدت خرد می‌شوند و از جا در می‌آیند اما به جای این که با عجله به سمت بیمارستان برده شوند، مورد بررسی و موشکافی مهندسين قرار می‌گیرند. گروهی از مهندسان اطلاعات ضبط شده تست تصادف را جمع‌آوری کرده و دوباره هرکدام از قسمت‌های شکسته آدمک‌ها را جایگزین می‌کنند و با نتایج به دست آمده به سمت ساخت خودروهای ایمن پیش می‌روند. جنبه‌های کلیدی دامی‌های تست تصادف عبارتند از:

## ۵-۱ آناتومی و ساخت و ساز

دامی‌های تست تصادف برای تکرار ساختار و ویژگی‌های بدن انسان طراحی شده‌اند. آن‌ها از سر، گردن، تنه، اندام و لگن تشکیل شده‌اند. هر قسمت شامل حسگرها و ابزار دقیقی برای اندازه‌گیری نیروها، شتاب‌ها و شدت جراحات در هنگام تصادف است.



## ۵-۲ حسگرها و ابزار دقیق

حسگرهای پیچیده در آدمک‌های تست تصادف ادغام شده‌اند تا داده‌هایی را در مورد نیروها و شتاب‌های تجربه شده توسط بخش‌های مختلف بدن جمع‌آوری کنند. این داده‌ها به محققان کمک می‌کند تا احتمال و شدت صدمات را در سناریوهای مختلف تصادف ارزیابی کنند.



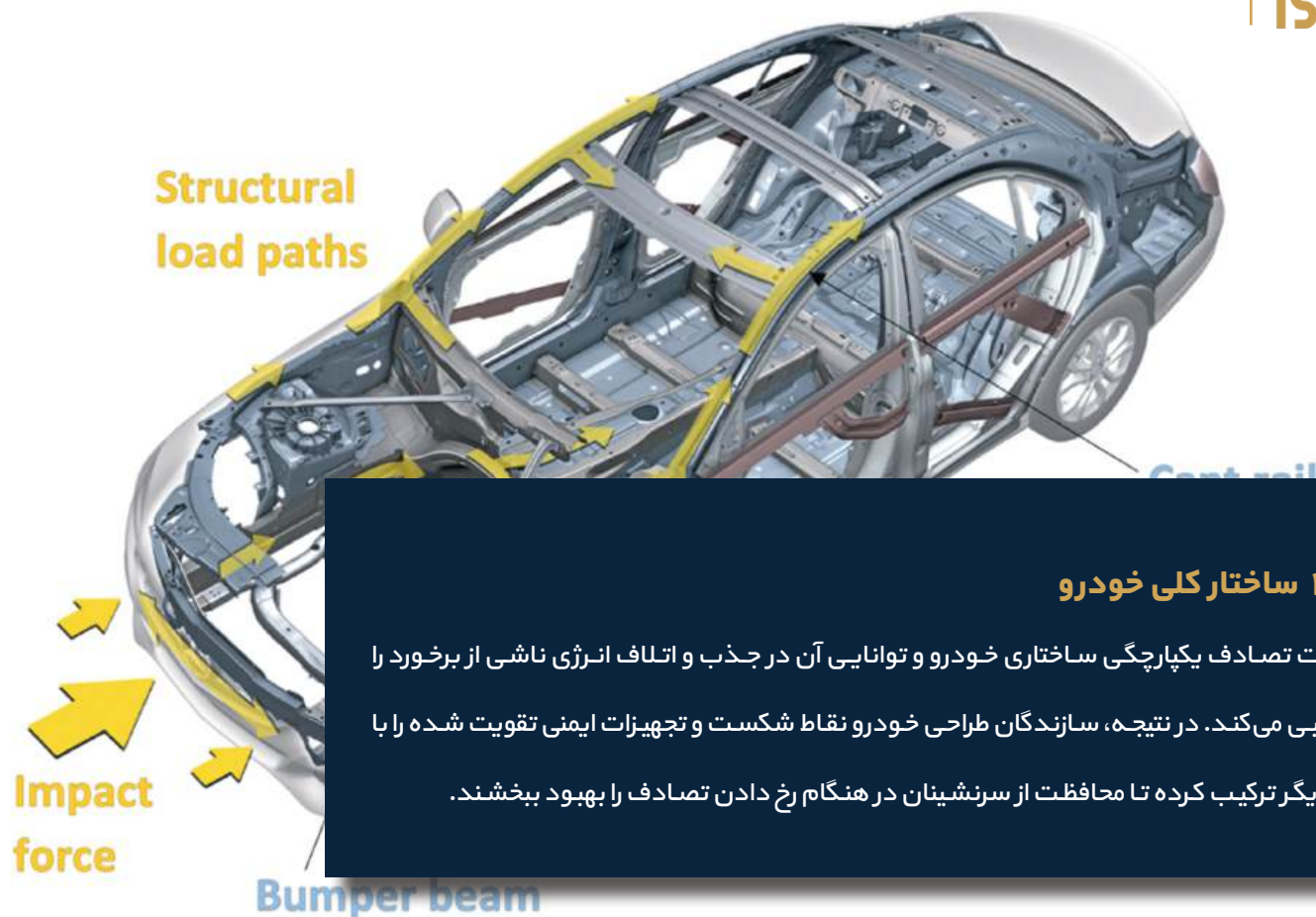
### ۵-۳ انواع دامی‌های تست تصادف

انواع مختلفی از دامی‌ها در تست تصادف استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، دامی Hybrid III معمولاً برای آزمایش ضربه از جلو استفاده می‌شود، در حالی که دامی EuroSID برای آزمایش ضربات جانبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. درحقیقت؛ هر یک از دامی‌ها برای تقلید از شبیه‌سازی و طراحی بخش خاصی از فیزیولوژی انسان و خطر آسیب طراحی شده‌اند.



## ۶- تاثیر تست تصادف بر طراحی و ایمنی خودرو

تست تصادف تاثیر عمیقی بر طراحی و مهندسی خودروها داشته است. بینش‌های به‌دست‌آمده از این آزمایش‌ها منجر به نوآوری‌هایی در ایمنی خودرو شده که در نهایت پیشرفت‌های متعددی را ایجاد کرده و جان افراد بی‌شماری را نجات داده است. در ادامه به برخی از راه‌های کلیدی که تست تصادف بر طراحی خودرو تاثیر گذاشته است، می‌پردازیم.



## ۱-۶ ساختار کلی خودرو

تست تصادف یکپارچگی ساختاری خودرو و توانایی آن در جذب و اتلاف انرژی ناشی از برخورد را ارزیابی می‌کند. در نتیجه، سازندگان طراحی خودرو نقاط شکست و تجهیزات ایمنی تقویت شده را با یکدیگر ترکیب کرده تا محافظت از سرنشینان در هنگام رخ دادن تصادف را بهبود ببخشند.



## ۲-۶ سیستم‌های کیسه هوا

تست تصادف منجر به پذیرش گسترده سیستم‌های کیسه هوا در وسایل نقلیه شده است. این سیستم‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که در هنگام برخورد به سرعت باز می‌شوند و یک لایه حفاظتی اضافی برای کاهش خطرات آسیب ارائه می‌کنند. پیشرفت‌ها در فناوری حسگرها، کیسه‌های هوا را دقیق‌تر کرده است و به آن‌ها اجازه می‌دهد تا با نیروی مناسب بر اساس شدت برخورد فعال شوند.

### ۳-۶ طراحی کمر بند ایمنی

کمر بند ایمنی یک ویژگی اساسی ایمنی در وسایل نقلیه است و تست تصادف نقش مهمی در اصلاح طراحی آن‌ها داشته است. کمر بند های ایمنی با پیش کشنده و محدود کننده بار برای بهینه سازی سیستم های مهار و کاهش خطر آسیب ایجاد شده اند.





## ۴-۶ صندلی‌های ایمنی کودک

تست‌های تصادف بر طراحی و توسعه صندلی‌های ایمنی کودک تاثیر گذاشته است و این اطمینان را ایجاد می‌کند که این صندلی‌ها محافظت موثری را برای کودکان فراهم می‌کنند. این صندلی‌ها برای رعایت استانداردهای ایمنی به شدت تست شده‌اند و گزینه‌های مختلفی را بر اساس سن و اندازه کودک ارائه می‌دهند.

## ۵-۶ پیشگیری از ضربات

آزمایش‌های ضربه از عقب و شبیه‌سازی تصادف منجر به پیشرفت‌هایی در طراحی محل قرار گرفتن سرها بر روی صندلی و سیستم‌های جلوگیری از ضربه شلاقی شده است. این اقدامات خطر آسیب‌های گردن و ستون فقرات را در برخورد از عقب خودرو کاهش می‌دهند.

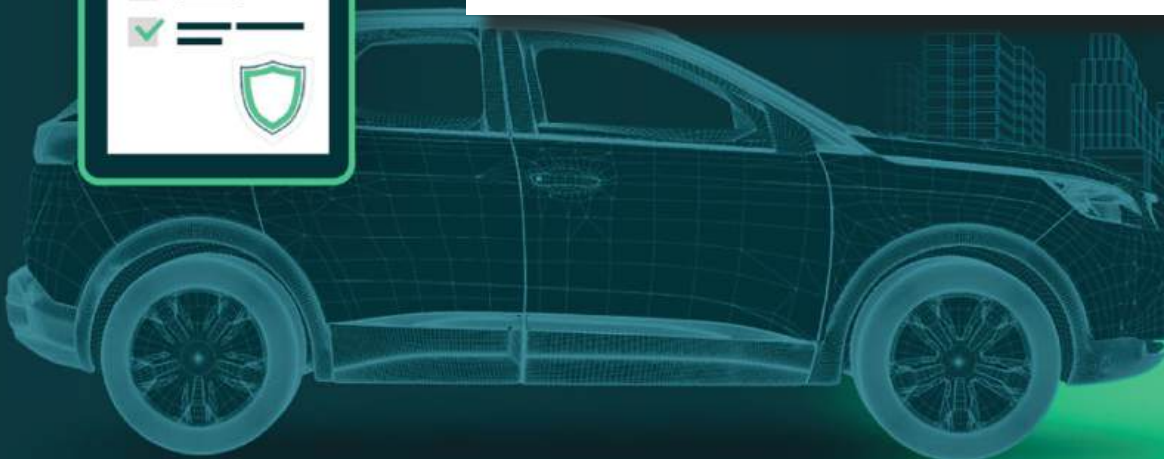
## ۶-۶ سیستم‌های پیشرفته کمک راننده (ADAS)

تست تصادف موجب توسعه و ادغام سیستم‌های پیشرفته کمک راننده (ADAS) شده است. فن‌آوری‌هایی مانند ترمز اضطراری خودکار (AEB)، هشدار خروج از خط و کروز کنترل تطبیقی برای کمک به رانندگان طراحی شده‌اند تا به طور کلی از تصادف جلوگیری کرده یا میزان تصادفات را کاهش دهند.



## ۷- مقررات و استانداردهای ایمنی

تست‌های تصادف باعث ایجاد مقررات و استانداردهای ایمنی در سراسر جهان شده است. دولت‌ها و سازمان‌ها استانداردهای ایمنی را به خودروسازان برای اطمینان از اینکه وسایل نقلیه در جاده‌ها حداقل الزامات ایمنی را برآورده می‌کنند، تحمیل کرده‌اند. این مقررات جنبه‌های مختلف ایمنی خودرو از جمله قابلیت تصادف، حفاظت از سرنشینان، ایمنی عابر پیاده و کنترل آلاینده‌گی را پوشش می‌دهند.



1.5  
\$1 Billion

## ۷- ۱ اداره ملی ایمنی ترافیک (NHTSA)

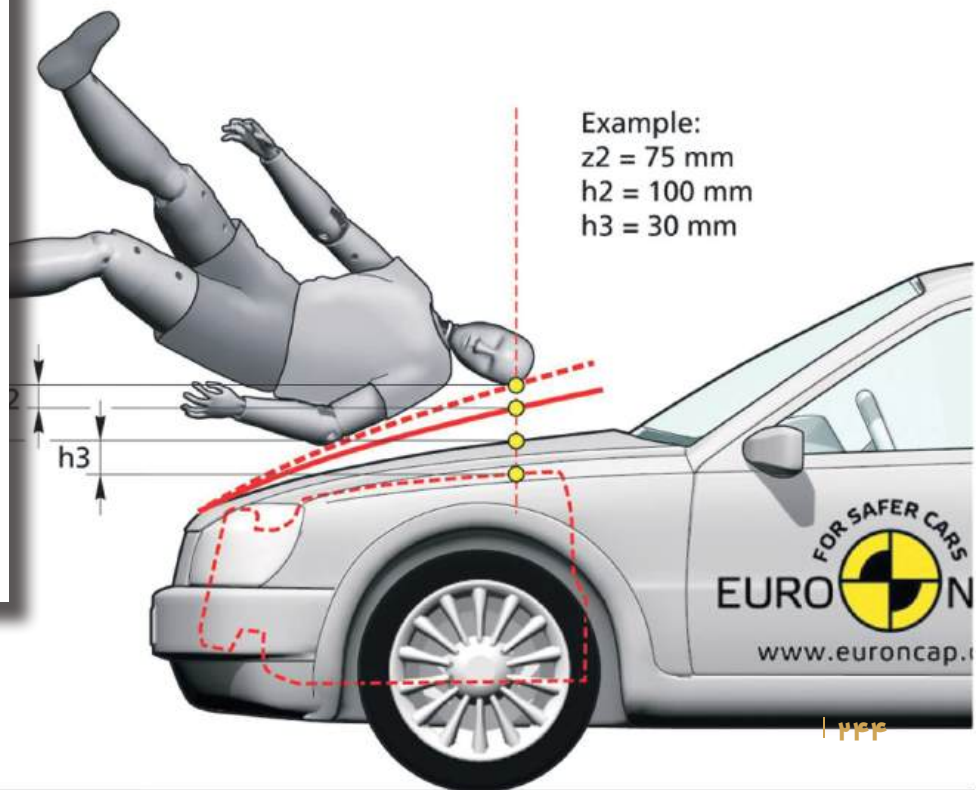
NHTSA به طور رسمی برای انجام وظایف ایمنی بزرگراه‌ها تاسیس شد. NHTSA مسئول کاهش مرگ و میر، جراحات و خسارات اقتصادی ناشی از تصادفات وسایل نقلیه موتوری است. این امر با تنظیم و اعمال استانداردهای عملکرد ایمنی برای وسایل نقلیه موتوری و تجهیزات و همچنین اعطای کمک‌های مالی به دولت‌های ایالتی و محلی به منظور انجام برنامه‌های موثر ایمنی بزرگراه‌ها انجام می‌شود. علاوه بر این، NHTSA نقایص ایمنی در وسایل نقلیه موتوری را بررسی می‌کند، استانداردهای مصرف سوخت را تنظیم و اجرا نموده و به ایالات متحده و دولت‌های محلی کمک می‌کند تا تهدید رانندگان مست را کاهش دهند، استفاده از کمربند ایمنی، صندلی‌های ایمنی کودک و کیسه‌های هوا را ترویج می‌کند، تقلب در کیلومتر شمار را بررسی می‌نماید، مقررات ضد سرقت خودرو را اجرا می‌کند و اطلاعات مورد نیاز مصرف‌کننده را در مورد موضوعات ایمنی وسایل نقلیه موتوری ارائه می‌دهد.

در واقع؛ در ایالات متحده، NHTSA مسئول تنظیم و اجرای استانداردهای ایمنی برای وسایل نقلیه موتوری و ایمنی جاده‌ها است. استانداردهای NHTSA طیف گسترده‌ای از جنبه‌های ایمنی، از تست تصادف و حفاظت از سرنشینان گرفته تا روشنایی خودرو و ایمنی لاستیک را پوشش می‌دهند.



## ۷-۲ برنامه ارزیابی خودروهای جدید اروپا (Euro NCAP)

Euro NCAP سازمانی است که تست‌های تصادف مستقل را انجام می‌دهد و رتبه‌بندی ایمنی خودروهای فروخته شده در اروپا را ارائه می‌کند. این رتبه‌بندی‌ها در هدایت مصرف‌کنندگان به سمت وسایل نقلیه ایمن‌تر و تشویق تولیدکنندگان به بهبود ویژگی‌های ایمنی تاثیرگذار هستند.



### ۷-۳ هماهنگ‌سازی جهانی مقررات خودرو

تلاش‌هایی برای هماهنگ کردن مقررات ایمنی خودرو در سراسر جهان برای تسهیل تجارت بین‌المللی و بهبود ایمنی جاده‌ها در سطح جهانی در حال انجام است. کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد برای اروپا (UNECE) نقش کلیدی در تدوین مقررات فنی جهانی برای وسایل نقلیه ایفا می‌کند.



## ۸- آینده تست تصادف

با پیشرفت تکنولوژی و پیچیده‌تر شدن وسایل نقلیه، دنیای تست تصادف به طور مداوم در حال پیشرفت است. آینده تست تصادف دارای چندین پیشرفت امیدوارکننده است که عبارتند از:

GLOBAL NCAP

OD4923KPE1

## ۱-۸ تست مجازی

در حال زندگی در یک دنیای دیجیتالی هستیم و این روزها کامپیوترها حتی می‌توانند جایگزین آدمک‌های تست‌های تصادف شوند. این مزیت تست‌های تصادف دیجیتالی است؛ جایی که تفسیرهای کامپیوتری جای خرد شدن شیشه‌ها و مچاله شدن گل‌گیرها را می‌گیرد. در نسخه مجازی تست تصادف، به جای آن که تنها از یک خودرو در شرایط واقعی استفاده شود، امکان ساخت هرگونه قطعه‌ای از خودرو و حتی میزان بنزین داخل آن به کمک طراحی کامپیوتری و سیله نقلیه وجود دارد و می‌توان آن را به دفعات در معرض تصادف قرار داد؛ بنابراین هیچ گونه تمیزکاری پس از انجام تست نیاز نخواهد بود. همچنین کسانی که در پشت کامپیوتر این تست‌ها را دنبال می‌کنند، می‌توانند قطعات پوسته این خودروی مجازی را کنار بزنند و سلامت قطعات داخلی آن را نیز در واکنش به ضربه تصادف ارزیابی کنند. اگر نقاط ضعیفی در این میان وجود داشته باشد، این نواحی می‌توانند دوباره طراحی شده و تست دوباره راه‌اندازی شود؛ دیگر نیازی به یک خودروی کاملاً جدید نیست. پیشرفت‌ها در فناوری شبیه‌سازی کامپیوتری و مدل‌سازی، تست تصادف مجازی را دقیق‌تر و مقرون به صرفه‌تر می‌کند. تست مجازی به مهندسان اجازه می‌دهد تا ایمنی و عملکرد خودرو را در طیف وسیعی از سناریوها بدون نیاز به تست‌های فیزیکی ارزیابی کنند.



## ۸-۲ وسایل نقلیه خودمختار

خودروهای خودمختار که به عنوان خودروهای بدون راننده نیز شناخته می‌شوند، خودروهایی هستند که مجهز به ترکیبی از سنسورها، دوربین‌ها، GPS و... هوش مصنوعی برای نقل و انتقال در خیابان‌ها و بزرگراه‌ها بدون حضور راننده انسانی می‌باشند. این وسایل نقلیه مزایای متعددی از جمله افزایش ایمنی و کاهش تراکم ترافیک را به همراه دارند. ظهور وسایل نقلیه خودران چالش‌ها و فرصت‌های جدیدی را برای تست تصادف ارائه می‌کند. محققان در حال بررسی این موضوع هستند که چگونه خودروهای خودران می‌توانند به طور ایمن در محیط‌های ترافیکی ادغام شوند و چگونه می‌توانند به سناریوهای مختلف تصادف پاسخ دهند.



### ۸-۳ یکپارچه سازی حسگرها

از آنجا که تکنولوژی ارتباط خودرو با خودرو پیشرفته تر می شود و خودروها برای کاهش تصادف به حسگرهای متعدد مجهز می شوند، در نتیجه تست های تصادف احتمالا با دقت بیشتری دیتاهای حاصل از تصادفات دنیای واقعی را برای افزایش بیشتر اقدامات ایمنی با یکدیگر ترکیب می کنند. این حسگرها می توانند بینش های ارزشمندی در مورد نحوه عملکرد وسایل نقلیه و سیستم های ایمنی در موقعیت های تصادف واقعی ارائه دهند.

## هوش مصنوعی (AI)

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای تجزیه و تحلیل داده‌های تصادف و شناسایی روندهایی که می‌توانند به بهبود ایمنی کمک کنند، استفاده می‌شوند. این فناوری‌ها با پیش‌بینی و پیشگیری از تصادفات، پتانسیل افزایش ایمنی خودرو را دارند.



## نتیجه

تست تصادف یک ابزار ضروری برای افزایش ایمنی خودرو و کاهش شدت صدمات ناشی از تصادفات رانندگی است. از آغاز به عنوان مطالعات مشاهده‌ای تصادفات در دنیای واقعی تا شبیه‌سازی‌های کامپیوتری پیشرفته امروزی و آدمک‌های تست تصادف، تست ایمنی نوآوری‌هایی را به وجود آورده که جان افراد بی‌شماری را نجات داده است.

از آنجایی که دولت‌ها، سازمان‌ها و تولیدکنندگان همچنان ایمنی را در اولویت قرار می‌دهند، آینده تست تصادف نوید خودروهای ایمن‌تر را نیز دارد. آزمایش‌های مجازی، وسایل نقلیه خودران، یکپارچه‌سازی حسگرها و هوش مصنوعی نقشی اساسی در شکل‌گیری نسل بعدی ایمنی خودرو ایفا خواهند کرد.

در نهایت، پیگیری مداوم وسایل نقلیه ایمن‌تر از طریق تست تصادف دقیق تضمین می‌کند که می‌توانیم از مزایای حمل و نقل مدرن و در عین حال به حداقل رساندن خطرات در جاده‌ها بهره‌مند شویم. از طریق همکاری، نوآوری و تعهد به ایمنی، می‌توانیم به گام‌های مهمی در حفاظت از زندگی و کاهش تاثیر تصادفات خودرویی بر جامعه ادامه دهیم.

$$\vec{p} =$$

# شیه سازی تست تصادف



شبیه‌سازی تست تصادف یک جنبه حیاتی در مهندسی و طراحی ایمنی خودرو است. این تست‌های طراحی شده شامل استفاده از نرم‌افزار رایانه‌ای و مدل‌های ریاضی برای شبیه‌سازی تصادفات خودرو و ارزیابی تاثیر آن بر سرنشینان خودرو و اجزای ساختاری است. این شبیه‌سازی‌ها به مهندسان خودرو کمک می‌کند تا عملکرد ایمنی خودروها را بدون نیاز به تست‌های تصادف فیزیکی ارزیابی و بهبود بخشند، که می‌تواند گران و زمان‌بر باشد. درحقیقت، خودروسازان برتر جهان رقابت بسیار نزدیکی در زمینه ارتقا قابلیت‌های ایمنی دارند. بدین ترتیب مراکز، نهادها و موسسات تخصصی در زمینه ایمنی خودرو ایجاد و در سطح بین‌المللی فعالیت دارند که طی آزمون‌های دقیق به بررسی محصولات خودرویی می‌پردازند و به اصطلاح ستاره‌هایی را برای نتایج بررسی‌های خود در نظر می‌گیرند تا مبنایی بر شاخص اعتماد بر یک خودرو در زمینه ایمنی باشد.

لازم به ذکر است که عموماً این تست‌های ایمنی توسط سازمان ایمنی ترافیک بزرگراه‌های ملی آمریکا (NHTSA) و موسسه بیمه و ایمنی بزرگراه‌های آمریکا (IIHS) طراحی و انجام می‌شود. وبسایت رسمی این موسسات و سازمان‌ها نتایج تمام آزمایش‌های جدید و قدیمی وسایل نقلیه را منتشر کرده و در اختیار عموم قرار می‌دهند. در مورد این آزمایشات ایمنی بهتر است بدانید که اکثر خودروهای پیشرفته امروزی آن‌ها را با موفقیت پشت سر گذاشته و به همین دلیل کارشناسان این موسسات مجبوراند آزمایش‌های پیچیده‌تر و سخت‌گیرانه‌تری را طراحی کنند. در ادامه یک نمای کلی از نحوه عملکرد شبیه‌سازی تست تصادف بیان شده است:



## ۱. مدل سازی کامپیوتری:

مهندسان، مدل های کامپیوتری دقیقی از وسیله نقلیه، از جمله ساختار، تجهیزات و تمام اجزای مربوطه مانند موتور، صندلی ها، کیسه های هوا و سیستم های مهار ایمنی را طراحی می کنند. به طور مثال ابتدا با کمک نرم افزار کتیا، بدنه خودرو مدلسازی شده است و سپس با استفاده از نرم افزار قدرتمند المان محدود آباکوس، شبیه سازی تست تصادف خودرو انجام می شود و مقاومت بدنه مورد بررسی قرار می گیرد.

## ۲. سناریوهای تصادف:

وسایل نقلیه باید برای سناریوهای مختلف تصادف متقاضی شوند و از معیارهای ایمنی خاصی برخوردار باشند تا بتوانند به بسیاری از کشورهای جهان راه پیدا کنند. مهندسان، سناریوهای مختلف تصادف را شبیه سازی کرده و تعریف می کنند، از جمله عواملی مانند نوع برخورد (به عنوان مثال، از جلو، برخورد جانبی با یک خودرو یا ستون، برخورد از عقب عقب)، سرعت خودرو(ها)، زاویه ضربه، اندازه و وزن وسایل نقلیه.

### ۳. شبیه سازی تصادف:

امروزه برخورد و تصادف خودروها یکی از مشکلات حمل و نقل در سراسر دنیا محسوب می شود و از طرفی آزمایش واقعی برخورد پرهزینه و زمان بر می باشد؛ به همین دلیل در سال های اخیر از شبیه سازی برخورد خودرو با استفاده از نرم افزارهای مختلف استفاده شده است. از این رو مهندسان با استفاده از نرم افزارهای تخصصی، شبیه سازی سناریوهای تصادف تعریف شده را اجرا می کنند. درحقیقت؛ محصول اصلی به صورت کامل توسط نرم افزار المان بندی شده و سپس برخورد مدل المان محدود آن با استفاده از الزامات استانداردهای مختلف در نرم افزار شبیه سازی می شود.

در این راستا، سرعت برخورد، اتصالات خودرو، تعریف جنس، مدل مانع و شرایط اولیه برخورد خودرو در نظر گرفته شده است. تحلیل برخورد در سه حالت برخورد از روبرو، برخورد از جانب و برخورد از عقب انجام شده و الزامات استاندارد و بهینه سازی سازه ای مورد بررسی قرار می گیرد. به عنوان مثال نتایج برخورد نشان می دهد که در حالت های مختلف برخورد، شتاب در محل قرارگیری سرنشینان در محدوده استاندارد قرار دارد یا نه؛ بعلاوه، هرگونه تغییر شکل در مقاطع و بخش هایی از خودرو که در برخورد حائز اهمیت هستند، با اصلاحات سازه ای و استفاده از قطعات تقویتی که جذب انرژی را بالا می برند، بهبود پیدا خواهند کرد.

در برخورد از عقب نیز بررسی الزامات استاندارد، نشان از قرار گرفتن در محدوده استاندارد است. در ادامه، با اضافه کردن مدل آدمک و کیسه هوای راننده، برخورد از روبروی مدل المان محدود خودرو براساس استاندارد انجام می شود. در ادامه تحلیل پارامترهای کیسه هوا و میزان تاثیرگذاری آن ها بر روی معیار حداکثر شتاب وارد به سر صورت می گیرد.

نتایجی که در این مدت از تست‌های تصادف به دست آمده، نشان می‌دهد که فاصله کیسه هوا تا راننده و زمان لازم برای باز شدن کیسه هوا بیشترین تاثیر را دارد.

بعلاوه، این شبیه‌سازی‌ها قوانین فیزیک از جمله پایداری تکانه و انرژی را در نظر می‌گیرند تا نحوه رفتار خودرو و سرنشینان آن در هنگام تصادف را پیش‌بینی کنند.

#### ۴. ویژگی‌های مواد به کار رفته در ساخت تجهیزات:

نرم افزار، ویژگی‌های مواد اجزای خودرو از جمله سختی، استحکام و ویژگی‌های تغییر شکل آن‌ها را در نظر می‌گیرد. همچنین نحوه رفتار مواد در شرایط بارگذاری مختلف را توضیح می‌دهد.

#### ۵. مدل‌سازی سرنشین:

علاوه بر مدل‌سازی ساختار خودرو، شبیه‌سازی‌های تست تصادف اغلب شامل مدل‌هایی از سرنشینان انسانی نیز می‌باشد. این دامی‌ها می‌توانند خطرات آسیب را پیش‌بینی کنند و کارایی سیستم‌های ایمنی مانند کیسه هوا و کمربند ایمنی را ارزیابی نمایند.

#### ۶. فعال‌سازی سیستم ایمنی:

شبیه‌سازی می‌تواند فعال‌سازی سیستم‌های ایمنی مانند پیش‌کشنده کمربند ایمنی، باز شدن کیسه هوا و کنترل الکترونیکی پایداری را در هنگام تصادف شبیه‌سازی کند.

## ۷. تجزیه و تحلیل نتایج:

مهندسان، نتایج شبیه سازی را برای ارزیابی عواملی مانند شدت تصادف، خطر آسیب سرنشین و یکپارچگی ساختار تجزیه و تحلیل می کنند. آن ها همچنین می توانند اثربخشی ویژگی های ایمنی را ارزیابی کرده و در طراحی بهبود ببخشند.

## ۸. طراحی دوباره خودرو براساس نتایج به دست آمده در نرم افزارها:

براساس نتایج شبیه سازی، مهندسان می توانند تغییرات طراحی را برای بهبود ایمنی خودرو ایجاد کنند. این فرآیند تکراری امکان بهینه سازی سیستم های ایمنی و اجزای ساختاری را فراهم می کند.

## ۹. تطابق با مقررات:

با شبیه سازی تست تصادف می توان به این اطمینان رسید که وسایل نقلیه از استانداردها و مقررات ایمنی اعمال شده توسط مقامات دولتی مانند اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه ها (NHTSA) در ایالات متحده یا برنامه ارزیابی خودروهای جدید اروپا (Euro NCAP) برخوردار هستند.

### ۱۰. صرفه جویی در هزینه و زمان:

با انجام شبیه سازی ها، خودروسازان می توانند، در مقایسه با تست تصادف به طرز قابل ملاحظه ای در زمان و منابع فیزیکی صرفه جویی کنند. آن ها می توانند تغییرات و سناریوهای متعدد طراحی را به طور مجازی قبل از ساخت نمونه های اولیه فیزیکی ارزیابی کنند

### ۱۱. اعتبار سنجی در دنیای واقعی:

در حالی که شبیه سازی های تست تصادف ابزار ارزشمندی هستند، اما معمولا این فرآیند با تست های تصادف فیزیکی تکمیل می شوند تا صحت شبیه سازی ها تایید شده و اطمینان حاصل کنند که وسایل نقلیه الزامات ایمنی را برآورده می کنند.

شبیه سازی تست تصادف نقش مهمی در ارتقای ایمنی خودرو ایفا می کند و به مهندسان اجازه می دهد خودروهایی را طراحی کنند که بتوانند به طور موثرتری در برابر تصادفات مقاومت کرده و از سرنشینان محافظت کنند. درحقیقت، نتایج به دست آمده از این شبیه سازی ها، به کاهش هزینه های توسعه، سرعت بخشیدن به فرآیند طراحی و از همه مهم تر، بهبود ایمنی خودرو کمک می کنند.



# ویژگی کابین‌ها جهت مقبولیت در تست تصادف خودرو



کابین خودرو نقش مهمی در محافظت از سرنشینان در هنگام تست تصادف و تصادفات واقعی دارد. هنگام ارزیابی کابین خودرو در تست‌های تصادف، چندین ویژگی کلیدی جهت سنجش عملکرد آن‌ها از منظر ایمنی و حفاظت از سرنشین بررسی می‌شود که این ویژگی‌ها عبارتند از:

## ۱. یکپارچگی ساختاری:

یکپارچگی ساختاری کابین خودرو در تست‌های تصادف بسیار مهم است. به عبارت دیگر باید هنگام برخورد، شکل خود را حفظ کرده و تا حد امکان از سرنشینان محافظت کند.

**تغییر شکل:** تغییر شکل یا نفوذ بیش از حد به داخل کابین می‌تواند منجر به آسیب شود. تست تصادف میزان تغییر شکل و تاثیر آن بر فضای کابین را ارزیابی می‌کند.

## ۲. سیستم‌های مهار سرنشین:

**کمرندهای ایمنی:** عملکرد کمرندهای ایمنی و توانایی آن‌ها در مهار ایمن سرنشینان در هنگام تصادف ارزیابی می‌شود.

**ایربرگ‌ها:** باز شدن و کارایی کیسه‌های هوا در حفاظت از سرنشینان ارزیابی می‌گردد که این بررسی‌ها شامل ایربرگ‌های قسمت جلو، جوانب خودرو و کیسه‌های هوای پرده‌ای می‌شود.





### ۳. دامی‌های تست تصادف:

دامی‌های تست تصادف مجهز به سنسورهایی هستند که رفتار سرنشینان خودرو را هنگام تصادف شبیه‌سازی می‌کنند. داده‌های این دامی‌ها به ارزیابی نیروها و فشارهای تجربه شده توسط مسافران کمک می‌کند.

**موقعیت قرارگیری دامی‌ها بعد از برخورد:** قرارگیری مناسب دامی‌های تست تصادف در کابین برای آگاهی از نحوه جایگاه سرنشینان خودرو بعد از برخورد در دنیای واقعی بسیار مهم است.

### ۴. نفوذ نیروهای وارده و تقسیم بندی فضای داخلی خودرو:

**جلوگیری از نفوذ:** تست‌های تصادف توانایی ساختار خودرو را برای جلوگیری از نفوذ بیش از حد نیروهای خارجی به ویژه در برخوردهای جانبی و واژگونی، ارزیابی می‌کنند.

**بخش بندی داخل کابین:** کابین باید سطح مشخصی از یکپارچگی را با حداقل نفوذ حفظ کند تا از سرنشینان محافظت شود.

## ۵. شدت تصادف و نقاط ضربه:

تست‌های تصادف در سرعت‌ها و زوایای مختلف برای ارزیابی عملکرد کابین خودرو در سناریوهای متفاوت تصادف انجام می‌شود. تست‌های تصادف جلو، جانبی، عقب و واژگونی برای ارزیابی انواع مختلف ضربه‌ها صورت می‌گیرد.

## ۶. نقاط شکست:

طراحی‌های مدرن خودرو اغلب شامل قسمت‌های ایمنی است که با حفظ یکپارچگی کابین از سرنشینان محافظت می‌کند و در عین حال انرژی تصادف را از طریق نقاط شکست در جلو و عقب خودرو جذب می‌کند. عملکرد این ویژگی‌های ایمنی در به حداقل رساندن نیروهای منتقل شده به سرنشینان ارزیابی می‌شود.

## ۷. حرکات اعضای بدن سرنشینان خودرو:

از دامی‌های تست تصادف برای مطالعه نحوه حرکت اعضای مختلف بدن سرنشینان، از جمله حرکات سر، گردن و قفسه سینه و برخورد با زانو در هنگام برخورد، برای ارزیابی خطر آسیب استفاده می‌شود. اطلاعات به دست آمده از دامی‌ها در تست‌های تصادف شامل تجزیه و تحلیل نحوه حرکت سرنشینان در داخل کابین و تعامل با ویژگی‌های ایمنی می‌باشد.



### ۸. محافظت از ضربات جانبی:

تست‌های تصادف، اثربخشی اقدامات حفاظتی در برابر برخوردهای جانبی، مانند کیسه‌های هوا و ساختارهای جانبی تقویت شده را در کاهش صدمات وارده به سرنشینان ارزیابی می‌کنند.

### ۹. محافظت در برابر واژگونی:

در تست‌های تصادف، توانایی کابین خودرو برای مقاومت و محافظت از سرنشینان در هنگام واژگونی ارزیابی می‌شود.

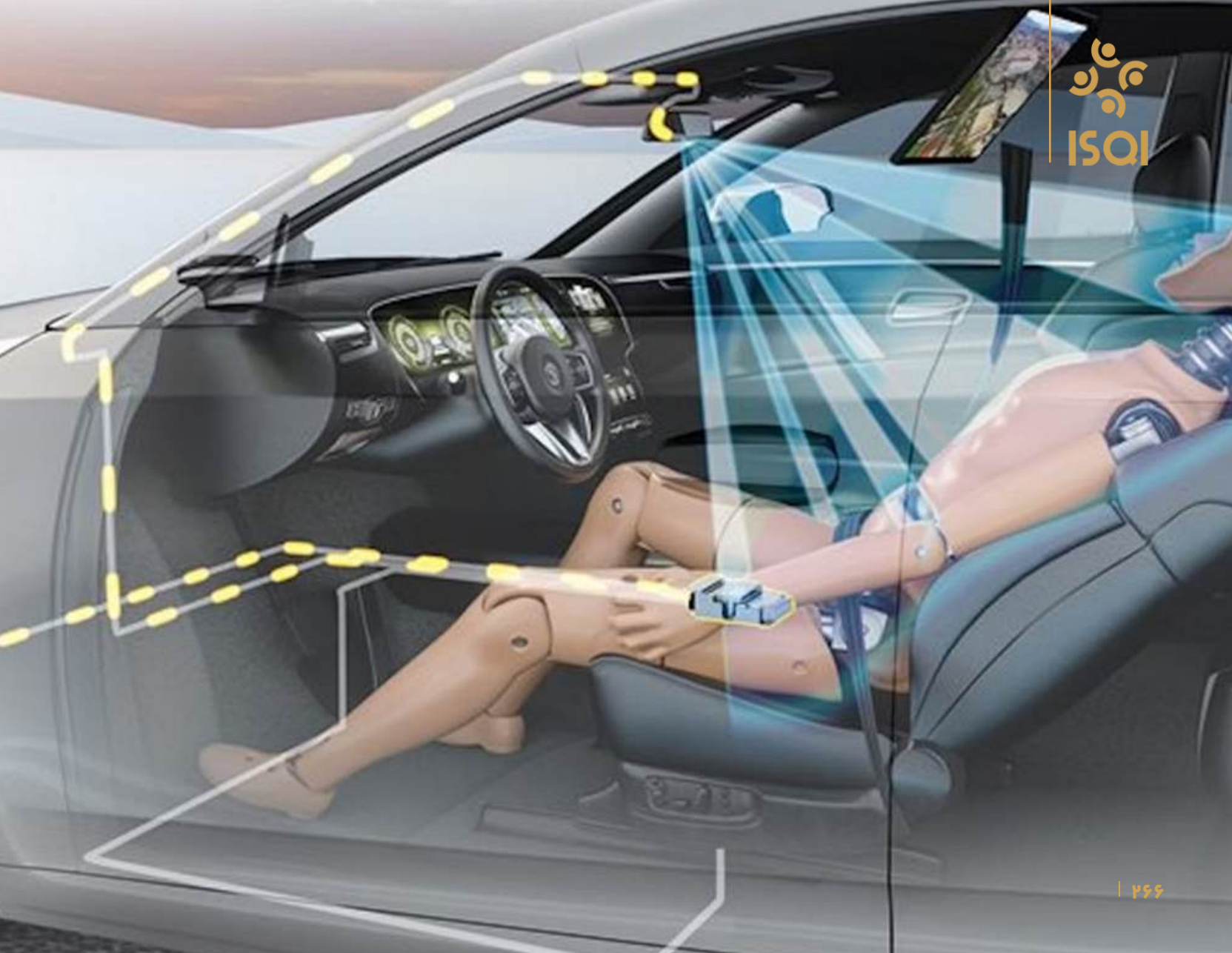
### ۱۰. دسترسی به کابین پس از تصادف:

پس از تست تصادف، ارزیابان سهولت خروج سرنشینان را بررسی می‌کنند. بخش درها و پنجره‌های کابین خودرو باید طوری طراحی شوند که در مواقع اضطراری به سرنشینان اجازه خروج سریع بدهد.

## ۱۱. رتبه‌بندی خودرو در تست‌های تصادف:

پس از انجام تست‌های تصادف، به خودروها بر اساس الزامات مطرح شده، امتیازاتی داده می‌شود. این امتیازات در خصوص کابین خودرو نیز نشان‌دهنده قابلیت خودرو در محافظت از سرنشینان است. این رتبه‌بندی‌ها اغلب برای کمک به مصرف‌کنندگان در تصمیم‌گیری آگاهانه جهت خرید وسیله نقلیه به کار می‌رود.

کابین خودروها جهت اطمینان از ایمنی سرنشینان طراحی و آزمایش شده‌اند. علاوه بر پیشرفت‌های مهندسی در زمینه خودرو، همواره طراحان در تلاش هستند تا حفاظت از سرنشینان را در تصادفات بهبود بخشیده و میزان صدمات جانی وارده را کاهش دهند. نهادهای نظارتی و سازمان‌های ایمنی، تست‌های تصادف جامعی را برای اطمینان از مطابقت با استانداردهای ایمنی وسایل نقلیه انجام می‌دهند و به مصرف‌کنندگان کمک می‌کنند هنگام خرید وسایل نقلیه، انتخاب‌های آگاهانه‌ای داشته باشند.





# دستورالعمل‌های تست تصادف خودروها



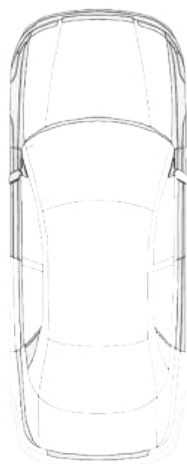
نام مقررات : UN R17

توضیحات: برخورد از عقب با مانع متحرک

دامی مورد استفاده: Hybrid III

وزن و سرعت برخورد: 1100kg

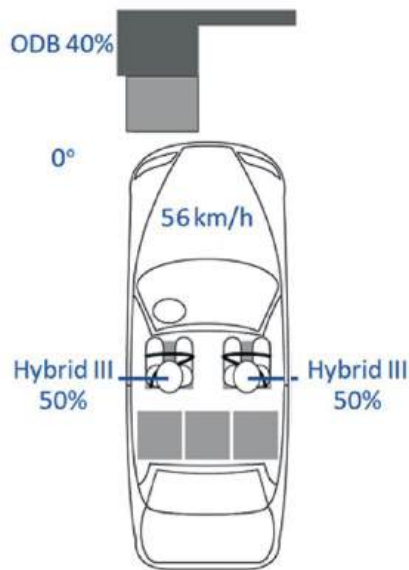
38Km/H-35



1100 kg  
35-38 kph







نام مقررات : UN R94

توضیحات: برخورد از روبرو با همپوشانی ۴۰ درصد مانع ثابت و تغییر شکل پذیر

دامی مورد استفاده: 2xHybrid III 50%

وزن و سرعت برخورد: 56km/h

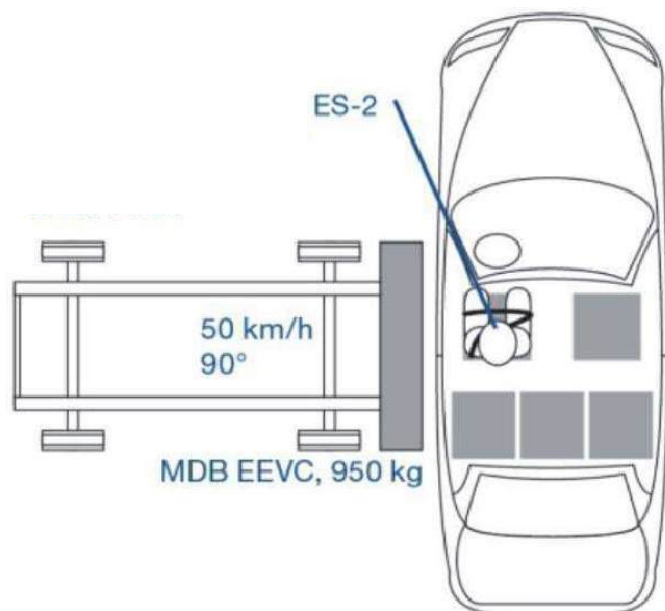
نام مقررات : UN R95

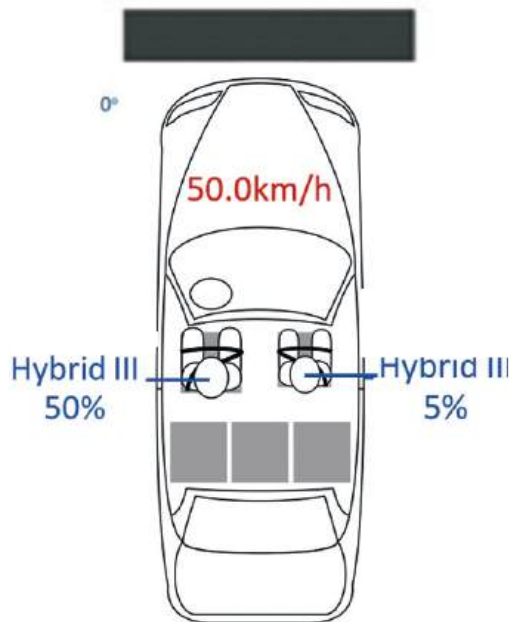
توضیحات: برخورد از پهلو با مانع متحرک و تغییر شکل پذیر

دامی مورد استفاده: 1x ES-2

وزن و سرعت برخورد: 950kg

50km/h





نام مقررات : UN R137

توضیحات: برخورد از روبرو با مانع ثابت و صلب با همپوشانی کامل

دامی مورد استفاده: 1x Hybrid III 50% Male

1x Hybrid III 5% Female

وزن و سرعت برخورد: 50km/h

نام مقررات : Euro-NCAP

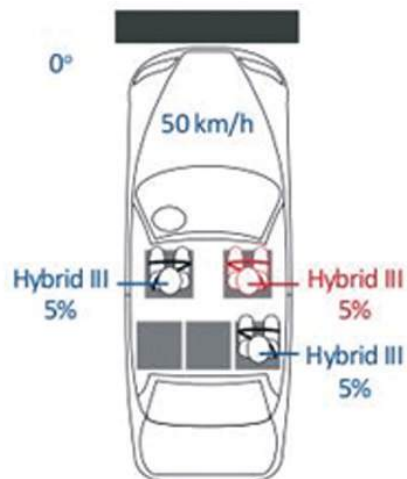
Full Frontal

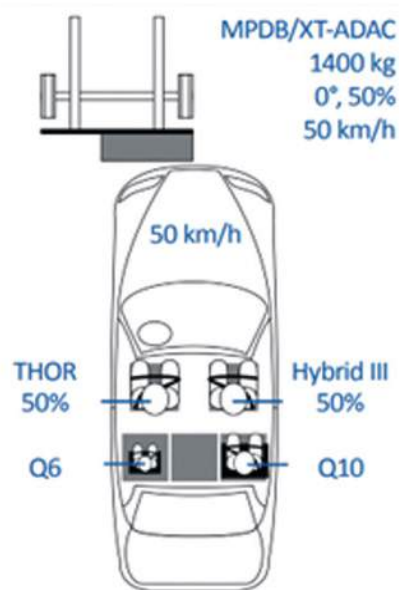
توضیحات: برخورد از روبرو با مانع ثابت و همپوشانی کامل

دامی مورد استفاده: 2x Hybrid III 5% Female

(1x Hybrid III 5% Female (optional

وزن و سرعت برخورد: 50km/h





نام مقررات : Euro-NCAP

Offset Frontal

توضیحات: برخورد از روبرو با مانع متحرک و همپوشانی ۵۰ درصد

دامی مورد استفاده: 1x THOR 50% Male

1x Hybrid III 50% Male

1x Q6

1x Q10

وزن و سرعت برخورد: 50km/h



نام مقررات : Euro-NCAP

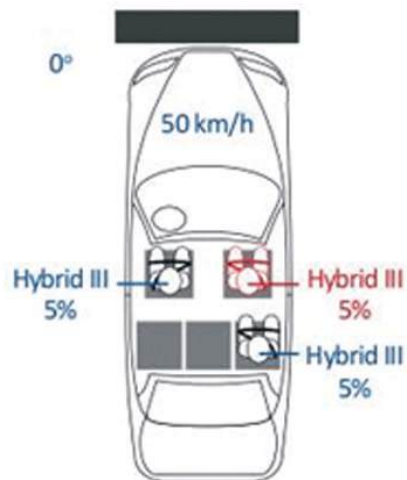
Full Frontal

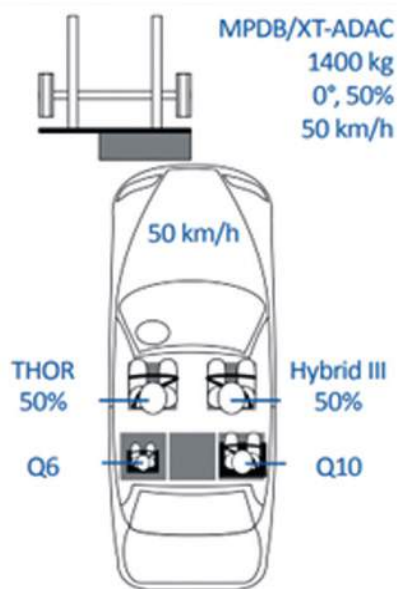
توضیحات: برخورد از روبرو با مانع ثابت و همپوشانی کامل

دامی مورد استفاده: 2x Hybrid III 5% Female

(1x Hybrid III 5% Female (optional

وزن و سرعت برخورد: 50km/h





نام مقررات : Euro-NCAP

Offset Frontal

توضیحات: برخورد از روبرو با مانع متحرک و همپوشانی ۵۰ درصد

دامی مورد استفاده: 1x THOR 50% Male

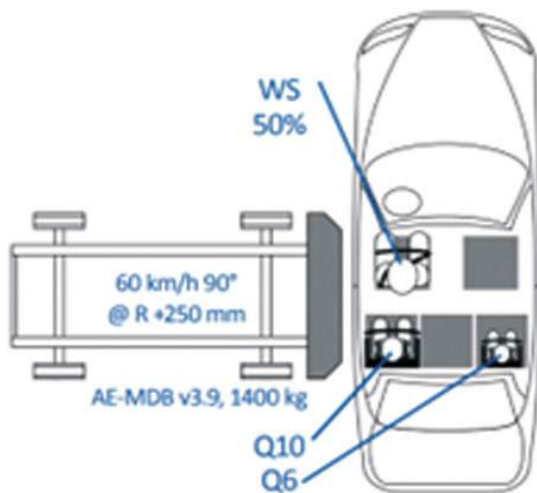
1x Hybrid III 50% Male

1x Q6

1x Q10

وزن و سرعت برخورد: 1400kg

50km/h



نام مقررات : Euro-NCAP

Side Impact

توضیحات: برخورد از پهلو با مانع متحرک و تغییر شکل پذیر

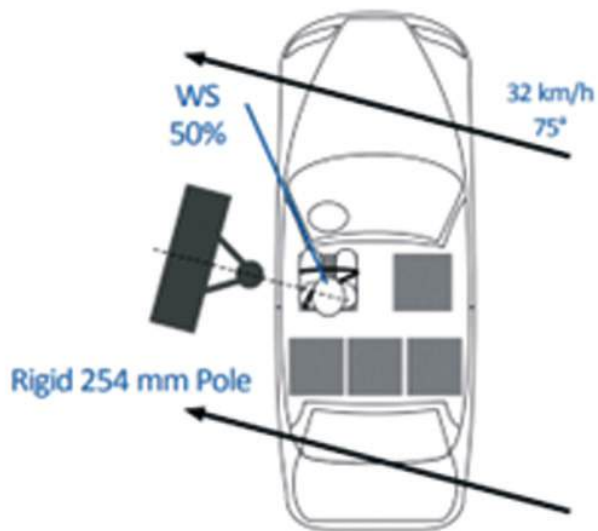
دامی مورد استفاده: 1x World SID 50 %

1x Q10

1x Q6

وزن و سرعت برخورد: 1400kg

60km/h



نام مقررات : Euro-NCAP

Pole side

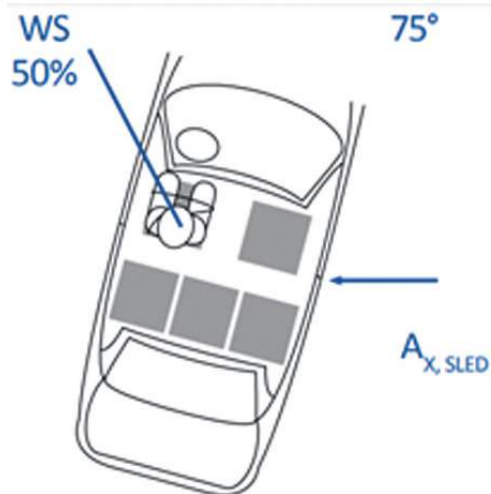
توضیحات: برخورد از پهلو قطری با مانع ثابت

دامی مورد استفاده: 1x World SID 50%

وزن و سرعت برخورد: 254mm pole

75degrees

32km/h



نام مقررات : Euro-NCAP

Far Side Pole

توضیحات: برخورد قطری با مانع ثابت از سمت مخالف

دامی مورد استفاده: 1x World SID 50%

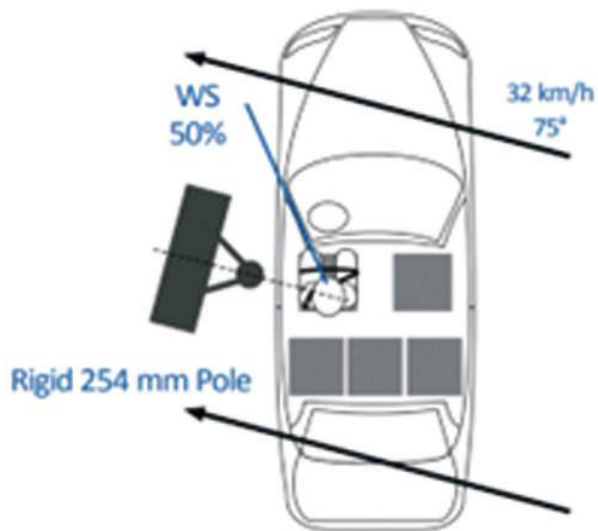
وزن و سرعت برخورد: 75 degrees

AE-MDB: 60km/k

OR

Pole: 32 km/h





نام مقررات : US-NCAP

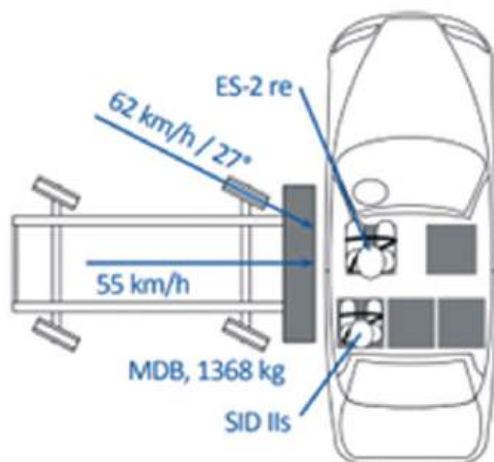
Full Frontal

توضیحات: برخورد از روبرو با همپوشانی کامل و مانع ثابت

دامی مورد استفاده: 1x Hybrid III 50% Male

1x Hybrid III 5% Female

وزن و سرعت برخورد: 56km/h



نام مقررات : US-NCAP

Side Impact

توضیحات: برخورد از پهلو با مانع متحرک و تغییر شکل پذیر

دامی مورد استفاده: 1x ES-2re

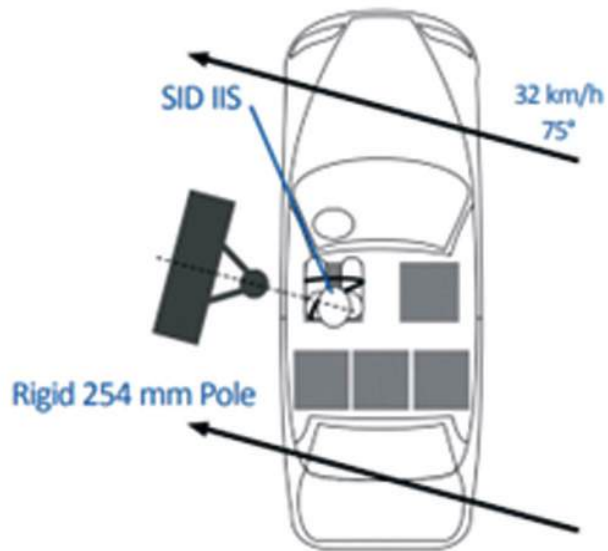
1x SID IIs

وزن و سرعت برخورد: 55 km/h: Straight

OR

Degrees 27

62km/h



نام مقررات : US-NCAP

Pole side

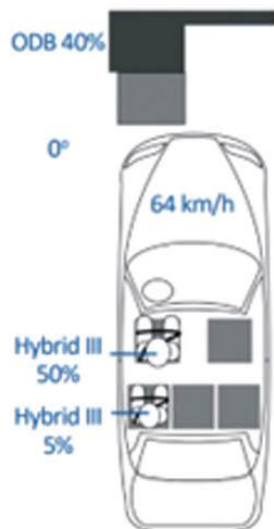
توضیحات: برخورد قطری با مانع صلب ثابت

دامی مورد استفاده: 1x SID IIs

وزن و سرعت برخورد: 254mm pole

degrees 75

32km/h



نام مقررات : IIHS

Frontal offset

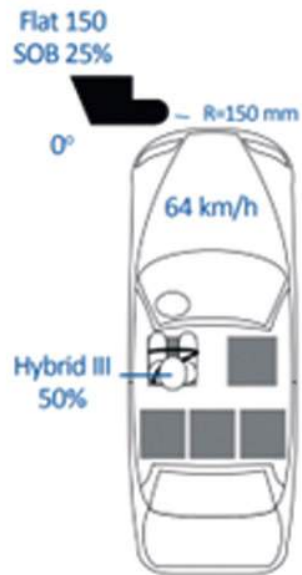
توضیحات: برخورد از روبرو با همپوشانی ۴۰ درصد و مانع ثابت

تغییر شکل پذیر

دامی مورد استفاده: 1x Hybrid III 50% Male

1x Hybrid III 5% Female

وزن و سرعت برخورد: 64km/h



نام مقررات : IIHS

Frontal Small overlap

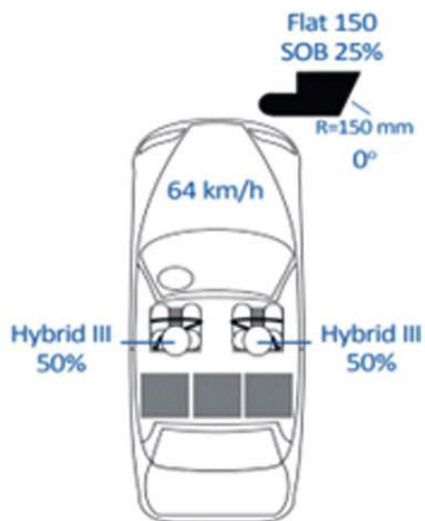
توضیحات: برخورد از روبرو همپوشانی کم ۲۵٪

مانع ثابت و صلب سمت راننده

دامی مورد استفاده: 1x Hybrid III 50% Male

وزن و سرعت برخورد: 64km/h





نام مقررات : IIHS

Frontal Small overlap

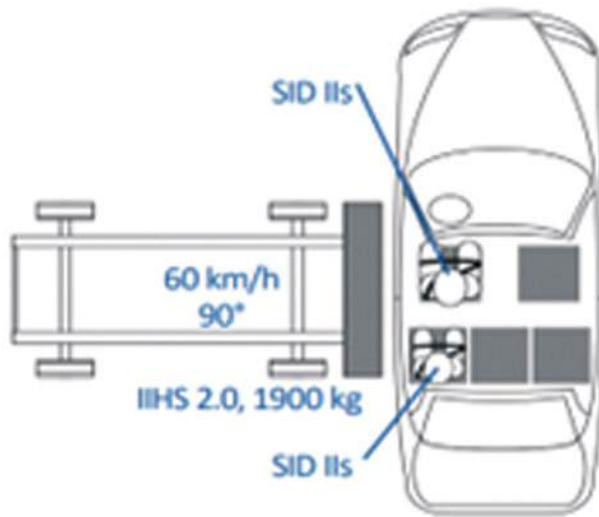
Passenger side

توضیحات: برخورد از روبرو همپوشانی کم ۲۵%

مانع صلب و ثابت سمت شاگرد

دامی مورد استفاده: 2x Hybrid III 50% Male

وزن و سرعت برخورد: 64km/h



نام مقررات : IIHS

Side Impact

توضیحات: برخورد از پهلو مانع متحرک تغییر شکل پذیر

دامی مورد استفاده: 2x SID II s

وزن و سرعت برخورد: IIHS 2.0

1900kg

60km/h

# انواع دامی‌ها و کاربرد آنها



دامی‌ها انواع گوناگونی دارند و هر کدام از آنها مطابق استاندارد و دستورالعمل‌های مختلفی برای تست‌های تصادف مورد استفاده قرار می‌گیرند.

برای یک جمع‌بندی مقایسه‌ای از انواع دامی‌های مورد استفاده در تست‌های تصادف، اطلاعات انواع مختلف دامی‌ها در جداول زیر گردآوری شده‌اند که می‌توانند به خوانندگان محترم کمک نمایند. توجه داشته باشید که در این جدول‌ها تلاش بر این بوده تا دامی‌های جدیدتر، در ردیف‌ها بالاتر قرار داشته باشند، اما از آنجا که قبل از تدوین استانداردهای جدید باید ابتدا دامی‌های مورد نیاز آن ساخته و توسط مراکز آزمون سراسر جهان خریداری شوند، لزوماً برای انجام تست‌ها نیاز به دامی‌های پیشرفته‌تر نیست. بلکه اغلب این دامی‌ها در ویرایش‌های آتی استاندارد الزامی خواهند شد.

شرکت آزمون‌های ایمنی و کیفیت خودرو (AQS) مجهز به پیشرفته‌ترین دامی‌های مورد استفاده براساس آخرین دستورالعمل‌های استاندارد در اغلب سیستم‌های استاندارد بوده و میتواند طبق تمامی این استانداردها تست تصادف را برگزار نماید.

## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: THOR-50M

توضیحات و کاربرد: تصادف از روبرو در برخی

دستورالعمل‌ها الزامی است.

وزن (kg): ۷۶٫۷

قد نشسته (cm): ۹۰٫۷





## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: THOR-5F

توضیحات و کاربرد: تصادف از روبرو هنوز دستورالعمل

الزامی ندارد.

وزن (kg): ۴۶٫۹

قد نشسته (cm): ۸۱٫۳



## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:



نام اختصاری دمی: Hybrid III 5th Female

توضیحات و کاربرد: تصادف از روبرو

در برخی دستورالعمل‌ها الزامی است.

وزن (kg): ۴۹,۱

قد نشسته (cm): ۷۸,۷

## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: Hybrid III 50th Male

توضیحات و کاربرد: تصادف از روبرو، تصادف از عقب

در بیشتر دستورالعمل‌های روبرو الزامی است

وزن (kg): ۷۷٫۷

قد نشسته (cm): ۸۸٫۴



## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: Hybrid III 95th Male

توضیحات و کاربرد: تصادف از روبرو

فقط برخی دستورالعمل‌ها به درخواست خودروساز

وزن (kg): ۱۰۱,۳

قد نشسته (cm): ۹۱,۹



## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:



نام اختصاری دامی: Hybrid II 50th Male

توضیحات و کاربرد: تصادف از روبرو

در دستورالعمل‌های جدید کاربرد ندارد.

وزن (kg): ۷۴٫۴

قد نشسته (cm): ۹۰٫۷



## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:

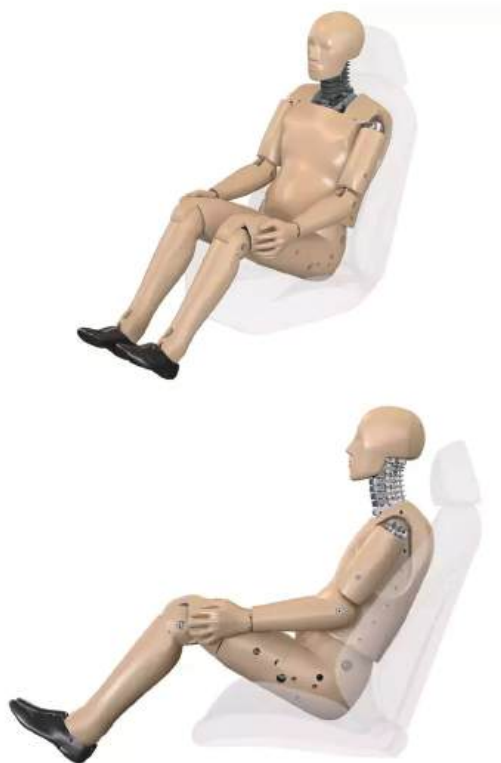
نام اختصاری دامی: BioRID-II

توضیحات و کاربرد: تصادف از عقب

در اغلب دستورالعمل‌ها

وزن (kg): ۷۷٫۷

قد نشسته (cm): ۸۸٫۴



## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: ES-2

توضیحات و کاربرد: تصادف از پهلو

مورد استفاده در بیشتر دستورالعمل‌های به روز شده

وزن (kg): ۷۲٫۰

قد نشسته (cm): ۹۰٫۹



## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:

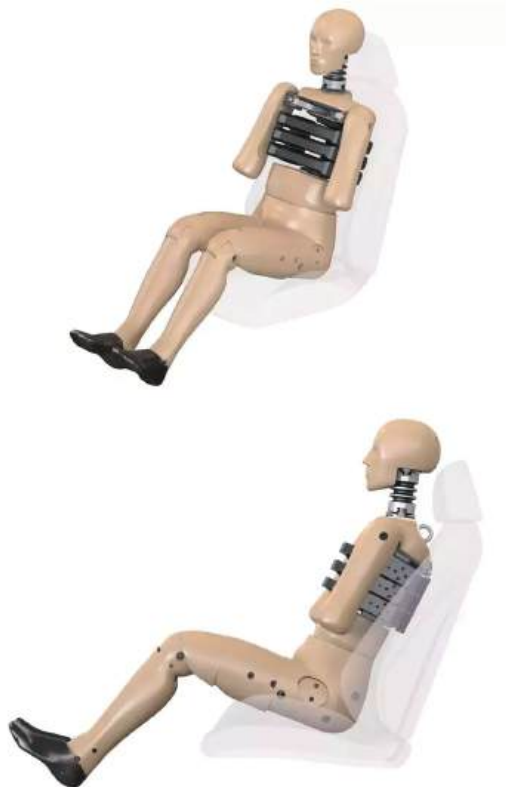
نام اختصاری دامی: ES2-re

توضیحات و کاربرد: تصادف از پهلو

مورد استفاده در برخی دستورالعمل‌ها

وزن: ۷۲٫۴ (kg)

قد نشسته: ۹۰٫۹ (cm)



## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:



نام اختصاری دامی: SID I Is

توضیحات و کاربرد: تصادف از پهلو

در برخی دستورالعمل‌های الزامی کاربرد دارد.

وزن (kg): ۴۴٫۱۲

قد نشسته (cm): ۷۸٫۰

## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:



نام اختصاری دامی: WorldSID-5F

توضیحات و کاربرد: تصادف از پهلو

در برخی دستورالعمل‌ها کاربرد دارد.

وزن (kg): ۴۸,۲۷

قد نشسته (cm): -



## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: WorldSID-50M

توضیحات و کاربرد: تصادف از پهلو

در برخی دستورالعمل‌ها کاربرد دارد.

وزن (kg): ۷۳٫۹۱

قد نشسته (cm): ۸۶٫۹



## دامی‌های بالغ مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: WorldSID-5F

توضیحات و کاربرد: تصادف از پهلو

در برخی دستورالعمل‌ها کاربرد دارد.

وزن (kg): ۴۸,۲۷

قد نشسته (cm): -



علاوه بر دامی‌های بالغ که در فوق به آن‌ها اشاره شد، دامی‌های دیگری هم در این لیست قرار دارند که در جدول ذیل به اختصار به آن‌ها می‌پردازیم. این دامی‌ها، اگرچه اکنون مورد استفاده قرار نمی‌گیرند ولی در زمان خود، نقش زیادی را در تست‌ها ایفا کرده‌اند.

نام اختصاری دامی: US-SID

توضیحات و کاربرد: تصادف از پهلوی

در دستورالعمل‌های الزامی کاربرد ندارد.

وزن (kg): ۷۶٫۷

قد نشسته (cm): ۸۹٫۹

نام اختصاری دامی: EuroSID 1

توضیحات و کاربرد: تصادف از پهلوی

هنوز دستورالعمل الزامی ندارد

وزن (kg): ۷۲٫۰

قد نشسته (cm): ۹۰٫۴

نام اختصاری دامی: US-SID/Sid-H3

توضیحات و کاربرد: تصادف از پهلوی

در دستورالعمل‌های الزامی کاربرد ندارد.

وزن (kg): ۷۷٫۲

قد نشسته (cm): ۸۹٫۹

## دامی‌های کودک مورد استفاده در تست‌های تصادف:



نام اختصاری دامی: P0, P3/4, P1 1/2, P3, P6, P10

توضیحات و کاربرد: انواع تصادف

برخی دستورالعمل‌های تست تصادف

وزن (kg): ۳,۴ – ۳۲,۰

قد نشسته (cm): ۷۲,۵ – ۳۴,۵

## دامی‌های کودک مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: Q1, Q1 1/2, Q3, Q3s, Q6, Q10

توضیحات و کاربرد: انواع تصادف

بیشتر دستورالعمل‌های تست تصادف

وزن (kg): ۹,۶-۳۵,۵

قد نشسته (cm): ۴۷,۹-۷۳,۴





## دامی‌های کودک مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: CRABI 12m

توضیحات و کاربرد: انواع تصادف

برخی دستورالعمل‌های امریکایی

وزن (kg): ۱۰٫۰

قد نشسته (cm): ۴۶٫۴



## دامی‌های کودک مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: Hybrid II – 3 y/o

توضیحات و کاربرد: انواع تصادف

در دستورالعمل‌های جدید کاربرد ندارد

وزن (kg): ۱۵٫۱

قد نشسته (cm): ۵۷٫۲



## دامی‌های کودک مورد استفاده در تست‌های تصادف:



نام اختصاری دامي: Hybrid II – 6 y/o

توضیحات و کاربرد: انواع تصادف

در دستورالعمل‌های جدید کاربرد ندارد

وزن (kg): ۲۱,۵

قد نشسته (cm): ۶۴,۵

## دامی‌های کودک مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: Hybrid III – 3 y/o

توضیحات و کاربرد: انواع تصادف

برخی دستورالعمل‌های امریکایی

وزن (kg): ۱۶٫۱۹

قد نشسته (cm): ۵۴٫۶



## دامی‌های کودک مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: Hybrid III - 6 y/o

توضیحات و کاربرد: انواع تصادف

برخی دستورالعمل‌های امریکایی

وزن (kg): ۲۳,۴

قد نشسته (cm): ۶۳,۵



## دامی‌های کودک مورد استفاده در تست‌های تصادف:

نام اختصاری دامی: Hybrid III – 6 y/o – Weighted

توضیحات و کاربرد: انواع تصادف

برخی دستورالعمل‌های امریکایی

وزن (kg): ۲۷,۹۲

قد نشسته (cm): ۶۴,۰۶ – ۶۶,۶





## دامی‌های کودک مورد استفاده در تست‌های تصادف:



نام اختصاری دامي: Hybrid III – 10 y/o

توضیحات و کاربرد: انواع تصادف

برخی دستورالعمل‌های امریکایی

وزن (kg): ۳۵٫۲

قد نشسته (cm): ۷۱٫۶



بازرسے کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION

# استانداردهای تست تصادف در ایران







هر واردکننده یا سازنده خودرو برای دریافت مجوز شماره‌گذاری در ایران ملزم به ارائه نتایج تست تصادف خودرو مطابق با استاندارد بین‌المللی با کدهای ECE R94 و ECE R95 می‌باشد که این دو استاندارد مربوط به آزمون تست تصادف از روبرو و آزمون تست تصادف از پهلو مطابق با دستورالعمل‌های مورد توافق تمامی کشورهای عضو در سازمان ملل متحد می‌باشد.

علاوه بر این دو نوع تست تصادف به زودی الزام ارائه نتیجه تست تصادف از عقب مطابق با استاندارد ECE R32 نیز که مربوط به تست تصادف از عقب می‌باشد به الزامات استاندارد ایران اضافه خواهد شد. انتظار می‌رود پس از آن و در مراحل بعدی، آزمون‌های ECE R135 (تصادف قطری از پهلو) و ECER137 (سیستم جلوگیری از تصادف در برخورد از روبرو) به الزامات تست تصادف ایران اضافه شوند.

علاوه بر آن در سال‌های اخیر، سازمان استاندارد ایران خودروسازها را به تکرار تست‌های تصادف براساس نمونه‌گیری تصادفی از میان خودروهای تولیدی به ازای هر 5 هزار دستگاه خودرو تولید شده ملزم کرده است و این امر می‌تواند اهمیت به سزایی در تمرکز بیشتر تولید کنندگان خودرو بر حفظ ایمنی و کیفیت ساخت خودروها داشته باشد.

تست‌های R94 و R95 به‌عنوان اساسی‌ترین تست تصادف در سراسر دنیا شناخته می‌شوند و بدون آن‌ها خودروها مجوز تردد نخواهند داشت. با این‌حال در برخی کشورها علاوه‌بر استانداردهای پایه، انجام تست‌های تکمیلی نیز به‌عنوان الزام یا افزایش رقابت‌پذیری محصولات انجام می‌شود.

به‌طور کلی مقررات مربوط به تست تصادف خودرو گستردگی فراوانی داشته و در دستورالعمل‌های سازمان ملل متحد، اروپا، ایالات متحده آمریکا، استرالیا، ژاپن، چین، هند و سایر دستورالعمل‌های تست تصادف موارد مختلفی باید مورد آزمون قرار بگیرند که این تست‌ها شامل آزمون قطعات و آزمون مجموعه خودرو بوده و در ادامه به معرفی آنها پرداخته می‌شود:

- 
- 
۱. Frontal Impact (برخورد از روبرو)
  ۲. Side Impact (برخورد از پهلو)
  ۳. Rear Impact (برخورد از عقب)
  ۴. Rollover (غلتش)
  ۵. Seat Belts (کمریندهای ایمنی)
  ۶. Doors (درها)
  ۷. Seats (مندلی ها)
  ۸. Steering Wheel (فرمان)





|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| ۹.  | Bumper (سپر خودرو)                          |
| ۱۰. | Pedestrian Protection (حفاظت از عابر پیاده) |
| ۱۱. | Windscreen (شیشه جلو)                       |
| ۱۲. | Side Windows (شیشه‌های جانبی)               |
| ۱۳. | Roof (سقف خودرو)                            |
| ۱۴. | Headers (پشت سری ها)                        |
| ۱۵. | Interior (تجهیزات داخلی)                    |
| ۱۶. | Instrument Panel (پنل نشانگرها)             |













## مراحل ساخت مرکز آزمون تست تصادف در ایران:

شرکت آزمون‌های ایمنی و کیفیت خودرو (AQS) به عنوان اولین مجموعه تست تصادف خودرو در خاورمیانه تاسیس و در مراحل پایانی راه اندازی می‌باشد.

این مرکز که با همکاری و مشاوره مستقیم شرکت‌های اروپایی راه اندازی می‌شود، مجهز به تجهیزات با بالاترین کیفیت بوده و تمامی تجهیزات آن از کشورهای اروپایی و بصورت مستقیم تامین شده است که علاوه بر امکان انجام آزمون‌های پایه، ضمن اخذ تمامی تائیدیه‌های رسمی، امکان انجام تمامی آزمون‌های تست تصادف مطابق با EURO-NCAP اروپا و IIHS آمریکا را در کشور فراهم می‌نماید که علاوه بر امکان خدمت رسانی به خودرو سازان، قطعه سازان و واردکنندگان خودرو در ایران، ارائه خدمات آزمون تست به متقاضیان این حوزه در سایر کشورها را امکان پذیر کرده است.

راه اندازی مرکز آزمون نیازمند در نظر گرفتن بخش‌های مختلفی است که باید به موازات یکدیگر انجام شوند که در زیر به بخشی از آن‌ها اشاره می‌شود:



## آماده سازی زیر ساخت ها:

از آنجا که در انجام تست تصادف انرژی زیادی به سازه های تصادف وارد می شود که این انرژی بعضا تا ۱٫۵ الی ۲ کیلوژول هم می رسد، لذا حتما باید پیوستگی و استحکام سازه ای کل مجموعه حفظ شود به نحوی که در سالیان متمادی و با انجام تست های مکرر هیچ آسیبی به این سازه نرسد. لذا در مرکز تست تصادف ایران با همکاری و نظارت مستقیم طراحان مجرب اروپایی، خط اصلی تست به طول ۲۳۵ متر و عرض ۶ متر با استفاده از سیستم های بتن ریزی فوق مسلح استفاده شده است تا سازه ای با بالاترین کیفیت ایجاد شود. این سازه اکنون پس از بازرسی های مداوم مشاوران اروپایی پروژه به اتمام رسیده و آماده اجرای مرحله نصب تجهیزات می باشد.

## سازه اداری و پیرامونی:

از آنجا که سنسورهای به کار رفته در تجهیزات تست تصادف به تغییرات دمایی و شرایط فیزیکی حساسیت بسیار بالایی دارند، لذا وجود یک سازه تمام فلزی مستحکم که در عین حال عایق حرارتی ایده آل نیز باشد اجتناب ناپذیر است، لذا این سازه به طول تقریبی ۲۰۰ متر و عرض ۵۰ متر توسط مهندسین مجرب ایرانی با در نظر گرفتن کلیه الزامات تست و اخذ تأییدیه های مشاوران اروپایی طراحی و اجرا شده است.

## تأسیسات:

تأسیسات در مجموعه تست تصادف اهمیت زیادی دارد چرا که حفظ شرایط فیزیکی بر عهده آن ها می باشد، این تأسیسات با بهره گیری از بالاترین تکنولوژی ها برای انجام تست طراحی و آماده نصب می شوند.



### تجهیزات اعمال کشش:

یک مجموعه بسیار دقیق و با کیفیت اروپایی برای حرکت دادن خودرو مطابق الزامات سرعت و شتاب تست تصادف مورد نیاز است که این تجهیزات علاوه بر تامین نیروی کشش، باید نیرو را به نحوی به خودرو وارد کرده و آن را در مسیر کاملاً مستقیم حرکت دهد تا خودرو هیچ‌گونه انحراف جانبی هنگام برخورد با مانع‌های تست تصادف نداشته باشد. از آن‌جا که حداکثر انحراف جانبی مجاز برای خودرو کمتر از ۲ سانتی متر در طول تصادف می‌باشد، لذا این تجهیزات علاوه بر موتورهای پر قدرت، نیازمند ریل‌ها و تجهیزات بسیار دقیقی هستند که دقت انجام آزمون را تضمین نمایند.

### تجهیزات تصویربرداری:

تصویربرداری از تست تصادف اگرچه جزو الزامات استاندارد در تست های R95 و R94 نیست، ولی این تصاویر می توانند کمک شایانی به خودروسازها جهت رفع نواقص و افزایش اطلاعات فنی خودروها داشته باشند.

همچنین این تجهیزات که باید با سرعت های بسیار بالا (بیش از 1000 فریم بر ثانیه) به تصویربرداری از صحنه برخورد بپردازند نیازمند سیستم های مخصوص نورپردازی هستند که همگی این تجهیزات از تامین کنندگان اروپایی خریداری و آماده شده اند.



## دامی‌های تست تصادف:

آدمک‌های تست تصادف از جمله مهمترین تجهیزات یک مرکز تست هستند، این آدمک‌ها که در ابتدا با دقت‌های بسیار بالا از مواد ویژه ساخته می‌شوند، در مرحله بعد باید مجهز به سنسورهای مختلف با قابلیت اندازه‌گیری شتاب، نیرو و جابجایی در بخش‌های مختلف بدن شوند. در شرکت AQS آدمک‌های تست تصادف از دقیق‌ترین سازندگان ژاپنی خریداری شده و سپس توسط برترین شرکت تجهیزکننده دامی اروپایی به سنسورهای دقیق مجهز شده‌اند و هم اکنون در محیط مناسب آزمایشگاهی آماده انجام تست هستند.

خانواده دامی‌های شرکت AQS از پیشرفته‌ترین انواع هیبرید ۳ با صدک‌های ۵ (زن) و ۵۰ (مرد) و همچنین دامی‌های پیشرفته ES۲ که مخصوص تصادف از پهلو می‌باشد بوده و به زودی دامی‌های جدید دیگری نیز به مجموعه اضافه خواهند شد.

این دامی‌ها که در مجموع قیمتی در حدود ۱٫۵ تا ۲ میلیون دلار دارند، هر کدام بالغ بر ۳۵ سنسور فوق پیشرفته و تجهیزات و نرم‌افزارهای حرفه‌ای انتقال و تحلیل داده‌ها داشته و همگی در وضعیت کاملاً آماده به کار هستند.



## گاری‌های تست تصادف:

در تست‌های تصادفی که لازم است برخورد با مانع متحرک شبیه‌سازی شوند، این مانع‌ها باید مطابق الزامات استاندارد و شرایط ویژه‌ای طراحی و ساخته شوند.

از جمله نکات مهم در طراحی و ساخت گاری تست تصادف می‌توان به فاصله محوری چرخ‌ها، فاصله عرضی چرخ‌ها، ارتفاع گاری، وزن مجموعه گاری، سازه متصل به گاری در محل برخورد با خودرو، تجهیزات متصل به گاری‌ها از جمله امکان نصب دوربین و ویژه و همچنین تجهیزات پیشرفته مرتبط با کنترل نحوه برخورد گاری با خودرو می‌باشند. به عنوان مثال در آزمون تست تصادف از پهلو گاری باید مجهز به ترمزهای ویژه‌ای باشد که پس از اولین برخورد گاری را متوقف کنند تا گاری بیش از یک مرتبه با خودرو برخورد نداشته باشد.

## کارگاه خودرو:

از آنجا که آماده سازی خودرو برای تست تصادف نیازمند الزامات زیادی می باشد، این آماده سازی باید در کارگاه های ویژه ای انجام شود که در آن ها تمامی اندازه گیری ها و آماده سازی های مرتبط با تست تصادف انجام شوند. تخلیه و جایگزینی کلیه مایعات قابل اشتعال و یا سمی از داخل خودرو، کنترل بالانس بودن مجموعه متحرک خودرو و اندازه گیری وزن وارد بر چرخ ها و اندازه گیری های دقیق ابعادی خودرو، محاسبه و علامت گذاری نقاط خاص در خودرو با توجه به دستورالعمل های استاندارد و همچنین متصل نمودن تمامی تجهیزات همراه خودرو در تست تصادف از جمله فرآیندهایی است که در کارگاه های خودرویی مرکز آزمون انجام می شوند.

کلیه تجهیزات کارگاه خودرو از با کیفیت ترین و دقیق ترین تجهیزات اروپایی تامین شده اند که ضمن سهولت انجام کار برای تکنسین های مرکز، ایمنی و کارایی بالایی نیز داشته باشند و در نتیجه کیفیت انجام تست در بهترین وضعیت قرار بگیرد.

## آزمایشگاه کنترل کالیبراسیون تجهیزات:

وقتی از یک دامی برای انجام تست استفاده می‌شود، لازم است تا حتماً آن دامی در وضعیت کالیبره بوده و این وضعیت در یک آزمایشگاه ویژه بررسی شود. لذا مرکز آزمون تصادف خودرو AQS مجهز به پیشرفته‌ترین تجهیزات کنترل کالیبراسیون دامی‌ها بوده و کلیه دامی‌ها در زمان‌های مشخص شده در استانداردها به‌طور منظم کنترل شده و صحت ثبت اطلاعات آنها به دقت صحه‌گذاری می‌شود.

تمامی تجهیزات آزمایشگاه کنترل کالیبراسیون دامی‌ها توسط شرکت اروپایی مجرب در حوزه کالیبراسیون و سنسورهای دامی تامین شده است.

در حال حاضر کلیه تجهیزات اشاره شده در بالا خریداری و وارد کشور شده‌اند و نصب تجهیزات مرتبط با خط تست در دستور کار قرار داشته و به موازات آن عملیات نصب ساندویچ پنل‌های عایق بر روی سازه فلزی در حال انجام می‌باشند.

پس از اتمام عملیات عمرانی، تجهیزات کارگاهی و آزمایشگاهی نیز نصب شده و مجموعه آماده تست‌های اولیه و سپس دریافت گواهینامه بین‌المللی ISO ۱۷۰۲۵ و گواهینامه تاییدیه Euro-NCAP خواهد شد.



# بازرسی و ممیزی خودرو به منظور ایجاد ایمنی

بازرسی کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION



## روش‌های بازرسی و ممیزی خودرو

بازرسی و ممیزی خودرو برای اهداف ایمنی معمولاً شامل ارزیابی کامل اجزا، سیستم‌ها و ویژگی‌های مختلف است تا اطمینان حاصل شود که خودرو با استانداردها و مقررات ایمنی مطابقت دارد و ایمنی را برای سرنشینان فراهم می‌کند. فرآیند بازرسی و ممیزی بسته به هدف و الزامات خاص می‌تواند متفاوت باشد، اما در اینجا یک روش کلی برای بازرسی و ممیزی خودرو از منظر ایمنی وجود دارد:

## آماده سازی:

تمام مدارک لازم، از جمله سوابق تعمیر و نگهداری خودرو و هرگونه استاندارد و مقررات ایمنی قابل اجرا را جمع‌آوری کنید.

اطمینان حاصل کنید که بازرسی در محیطی بادقت و نور کافی و به صورت ایمن انجام می‌شود.

به ابزار و تجهیزات مناسب مانند چراغ قوه، فشارسنج لاستیک و ابزار اولیه خودرو دسترسی داشته باشید.

## بازرسی خارجی:

با یک بازرسی بصری خارجی از وسیله نقلیه، به دنبال هرگونه آسیب، فرورفتگی، یا نشانه‌های ساییدگی که ممکن است ایمنی را تحت تاثیر قرار دهد، شروع کنید.

وضعیت لاستیک‌ها از جمله عمق آج و باد را بررسی کنید.

اطمینان حاصل کنید که پلاک‌ها و برجسب‌ها معتبر و به روز هستند.

وضعیت چراغ‌ها از جمله چراغ‌های جلو، عقب، راهنما و ترمز را بررسی کنید.

مطمئن شوید که آینه‌ها به درستی تنظیم شده و سالم هستند.

شیشه جلو و سایر پنجره‌ها را از نظر ترک، وضوح دید یا آسیب بررسی کنید.

## بازرسی داخلی:

داخل خودرو را از نظر تمیزی و وضعیت کلی بازرسی کنید.  
عملکرد کمربندهای ایمنی را بررسی کنید و مطمئن شوید که ساییده یا آسیب دیده نیستند.  
وضعیت و عملکرد کیسه‌های هوا را بررسی کنید.  
عملکرد بوق را تست نمایید.  
بررسی کنید که چراغ‌ها و نشانگرهای هشدار به درستی کار می‌کنند.







## بررسی سرپوش‌ها و واشرها:

محفظه موتور را از نظر هرگونه نشتی قابل مشاهده، شلی شلنگ یا اجزای آسیب دیده بررسی کنید.

سطح روغن موتور، سطح مایع خنک کننده، سطح روغن ترمز و سطح روغن فرمان برقی را بررسی نمایید.

از تمیز و ایمن بودن پایه‌های باتری اطمینان حاصل کنید.  
وضعیت تسمه‌ها و شلنگ‌ها را بررسی کنید.

### زیر وسیله نقلیه:

زیر وسیله نقلیه را از نظر هرگونه نشانه‌ای از نشت مایعات یا آسیب دیدگی بررسی کنید. وضعیت سیستم اگزوز را بررسی کنید و به دنبال زنگ زدگی، ترک یا سوراخ باشید. وضعیت اجزای سیستم تعلیق و ترمزها را بررسی کنید.

NEW  
DAMAGES

00004

TOTAL

1,050 \$

### تست درایو:

برای ارزیابی هندلینگ، فرمان و عملکرد ترمز خودرو یک تست رانندگی انجام دهید.

به هر گونه صدا، ارتعاش یا مسائل مربوط به کار توجه کنید.

CRACK

65%

NO  
DAMAGE

20%

NEW  
DAMAGE

15%

OLD  
DAMAGE

VEHICLE  
CONDITION

بازرسی کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION



## سیستم‌های ایمنی:

عملکرد سیستم‌های ایمنی مانند ترمزهای ضد قفل (ABS)، کنترل پایداری الکترونیکی (ESC) و کنترل کشش را تست و آزمایش کنید.

در صورتی که خودرو مجهز به تجهیزات سیستم‌های پیشرفته کمک راننده (ADAS)، مانند هشدار خروج از خط و کروز کنترل تطبیقی می‌باشد، لازم است عملکرد آن‌ها را به درستی بررسی کنید.

## رعایت مقررات:

مطمئن شوید که وسیله نقلیه با مقررات ایمنی قابل اجرا مانند قوانین کمربند ایمنی، استانداردهای آلاینده‌گی و الزامات ایمنی کودک مطابقت دارد.



## اسناد و گزارش‌ها:

نتایج بازرسی و ممیزی، از جمله هر گونه مشکل یا نقص شناسایی شده را مستندسازی کنید. در صورت لزوم، گزارشی را به مالک خودرو یا مقامات مربوطه ارائه دهید که در آن یافته‌ها و توصیه‌هایی برای تعمیر یا نگهداری ارائه شده باشد.

## پیگیری:

اگر مسائل ایمنی شناسایی شد، تعمیرات یا نگهداری لازم را برای رفع آن‌ها توصیه یا انجام دهید. پس از اتمام تعمیرات، بازرسی یا ممیزی مجدد را برای اطمینان از رفع مشکلات ایمنی انجام دهید. توجه به این نکته مهم است که بازرسی‌ها و ممیزی‌های ایمنی ممکن است به صورت دوره‌ای مورد نیاز باشد، مانند گرفتن وقت معاینه فنی یا بازرسی خودروهای تجاری. علاوه بر این، تکنسین‌های خودرو یا شرکت‌های مجازی که بازرسی خودرو را انجام می‌دهند، ممکن است مسئول انجام بازرسی‌های ایمنی رسمی مطابق با مقررات و استانداردهای محلی باشند.

## فرهنگ سازی ایمنی و نقش شرکت های بازرسی

در دنیایی که به طور فزاینده ای به سیستم ها و فن آوری های پیچیده متکی است، ایمنی به عنوان یک نگرانی اساسی مطرح می باشد. اطمینان از ایمنی در هر زمینه ای از جمله در تولید، ساخت و ساز، حمل و نقل یا صنایع بی شمار دیگر، امری غیرقابل مذاکره است. این پیگیری ایمنی به نقش حیاتی شرکت های بازرسی منجر شده است. این سازمان ها به عنوان نگهبانان هوشیار عمل می کنند و به صورت خستگی ناپذیر برای ایجاد ایمنی در بخش های مختلف تلاش می کنند. در این ادامه، ما به حفظ و توسعه ایمنی می پردازیم و نقش ضروری شرکت های بازرسی را در این تلاش بررسی می کنیم.

## ۱- ضرورت پایداری ایمنی

### عنصر انسانی

ایمنی همیشه یک دغدغه ذاتی بشر بوده است. از روزهای اولیه بشریت، زمانی که اجداد ما به دنبال سرپناهی از عناصر، تا پیچیدگی‌های فرآیندهای صنعتی مدرن بودند، اطمینان از ایمنی یک موضوع مشترک بوده است. درحقیقت حفاظت از جان، سلامتی و دارایی به عنوان یک آرزوی اساسی باقی مانده است.

### چالش‌های در حال تحول

با پیشرفت جوامع و فناوری‌ها، چالش‌های جدیدی پدیدار شده است. صنعتی شدن، اتوماسیون و جهانی شدن پیچیدگی بی‌سابقه‌ای را برای سیستم‌ها و فرآیندهای ما به ارمغان آورده است. با این پیچیدگی نیاز به هوشیاری در تضمین ایمنی افزایش می‌یابد. درواقع، پیامدهای شکست می‌تواند فاجعه بار باشند و نه تنها افراد بلکه کل جوامع و اکوسیستم‌ها را تحت تاثیر قرار دهد.

### چارچوب‌های نظارتی

دولت‌ها و نهادهای نظارتی در سراسر جهان ضرورت ایمنی را به رسمیت شناخته‌اند. آن‌ها چارچوب‌ها، استانداردها و دستورالعمل‌های جامعی را برای تضمین ایمنی افراد و محیط زیست ایجاد کرده‌اند. این مقررات طیف وسیعی از صنایع از جمله تولید، ساخت و ساز، مراقبت‌های بهداشتی، حمل و نقل و غیره را در بر می‌گیرد.



## ۲- نقش شرکت‌های بازرسی

### تعریف شرکت‌های بازرسی

شرکت‌های بازرسی، سازمان‌هایی هستند که در ارزیابی، بررسی و راستی‌آزمایی سیستم‌ها، فرآیندها و محصولات مختلف تخصص دارند تا اطمینان حاصل کنند که با استانداردهای ایمنی، الزامات نظارتی و بهترین شیوه‌های صنعت مطابقت دارند. این شرکت‌ها به عنوان نهادهای شخص ثالث و بی‌طرف عمل می‌کنند که مسئولیت رعایت استانداردهای ایمنی به آن‌ها سپرده شده است.

درحقیقت، شرکت‌های بازرسی و مراکز آزمون خودرویی به عنوان بازوهای یاری‌دهنده مراجع ذیصلاح در فرایند تست قطعات، مجموعه‌ها، محصولات نهایی و همچنین ارزیابی مدارک و بررسی انطباق آن‌ها با الزامات موجود ایفای نقش می‌نمایند. دانش فنی کارشناسی، تجربه کافی، شناخت چالش‌ها و توان پیشنهاد راه حل‌های مناسب از جمله مزایا و شاخص‌های یک شرکت بازرسی و مرکز آزمون فنی سرآمد می‌باشد.

انتخاب یک همراه مناسب در طول فرایند تایید نوع و تطابق تولید محصولات، نقش بسزایی در هموار نمودن مسیر دارد.



## ۲-۱ وظایف کلیدی شرکت‌های بازرسی

- ۱- **تایید انطباق:** شرکت‌های بازرسی، سیستم‌ها و فرآیندها را از منظر این‌که به استانداردها و مقررات ایمنی تعیین شده پایبند هستند، بررسی می‌کنند. این فرآیند تایید در صناعی ضروری است که عدم انطباق می‌تواند عواقب بدی داشته باشد.
- ۲- **تضمین کیفیت:** کنترل و تضمین کیفیت برای ایمنی ضروری است. شرکت‌های بازرسی؛ کیفیت مواد، اجزا و محصولات را ارزیابی می‌کنند تا از نقص‌هایی که می‌توانند ایمنی را به خطر بیندازند، جلوگیری کنند.
- ۳- **ارزیابی ریسک:** شرکت‌های بازرسی ریسک‌های بالقوه مرتبط با عملیات‌های مختلف را ارزیابی می‌کنند و به سازمان‌ها در اجرای اقدامات کاهش‌ی کمک می‌کنند.
- ۴- **مدور گواهینامه:** محصولات، سیستم‌ها و فرآیندهایی که استانداردهای ایمنی و کیفیت را رعایت می‌کنند، از شرکت‌های بازرسی گواهینامه دریافت می‌نمایند که نشان‌دهنده انطباق آنها است.
- ۵- **بازرسی‌های دوره‌ای:** بسیاری از صنایع برای حفظ ایمنی و انطباق به بازرسی‌های منظم و برنامه‌ریزی شده نیاز دارند. شرکت‌های بازرسی نقش محوری در این ارزیابی‌های مداوم دارند.
- ۶- **واکنش اضطراری:** بعضاً از شرکت‌های بازرسی خواسته می‌شود تا ایمنی و آسیب را در پیامدهای حوادث، بلایای طبیعی یا حوادث صنعتی ارزیابی کنند. تخصص آن‌ها در تسهیل بهبودی و به حداقل رساندن آسیب حیاتی است.

## ۲-۲ بخش‌های متنوع فعالیت شرکت‌های بازرسی

شرکت‌های بازرسی در طیف متنوعی از بخش‌ها فعالیت می‌کنند، از جمله:

- ۱- **ساخت:** تضمین ایمنی و کیفیت محصولات.
- ۲- **انرژی:** ارزیابی یکپارچگی نیروگاه‌ها، خطوط لوله و زیرساخت‌ها.
- ۳- **حمل و نقل:** ارزیابی ایمنی وسایل نقلیه، هواپیما و سیستم‌های حمل و نقل.
- ۴- **مراقبت‌های بهداشتی:** بازرسی تجهیزات پزشکی، امکانات، و مطابقت با مقررات مراقبت‌های بهداشتی.
- ۵- **محیط زیست:** نظارت بر اثرات زیست محیطی و رعایت استانداردهای زیست محیطی.

### ۳- فناوری‌های پیشرفته در بازرسی ایمنی

#### پیشرفت‌های تکنولوژیکی

نقش شرکت‌های بازرسی در کنار فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی (AI)، رباتیک، پهپادها و حسگرهای پیشرفته به طور قابل توجهی تکامل یافته است. این نوآوری‌ها امکان ارزیابی ایمنی دقیق‌تر، کارآمدتر و مقرون به صرفه‌تر را فراهم می‌کند.

#### هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌ها

هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌ها، شرکت‌های بازرسی را قادر می‌سازد تا حجم وسیعی از داده‌ها را به سرعت پردازش کنند. این ابزار با شناسایی ناهنجاری‌ها، مسائل بالقوه را پیش‌بینی کرده و دقت بازرسی‌ها را بهبود می‌بخشند. تجزیه و تحلیل داده‌ها در زمان واقعی تصمیم‌گیری و مدیریت ریسک را افزایش می‌دهد.

#### هواپیماهای بدون سرنشین و بازرسی از راه دور

پهپادهای مجهز به دوربین‌ها و حسگرهای با وضوح بالا، می‌توانند به مناطق صعب‌العبور یا خطرناک دسترسی داشته باشند. این فناوری به‌ویژه در صنایعی مانند نفت و گاز که زیرساخت‌ها ممکن است در مکان‌های دورافتاده یا فراساحلی قرار گیرند، ارزشمند است.

## ۴- فرهنگ همکاری و ایمنی

### تلاش‌های مشترک

تضمین ایمنی یک تلاش جمعی است که شامل دولت‌ها، صنایع، سازمان‌ها و افراد می‌شود. شرکت‌های بازرسی از همکاران ضروری در این تلاش هستند و در کنار ذینفعان مختلف برای حفظ و ارتقای استانداردهای ایمنی کار می‌کنند.

### ترویج فرهنگ ایمنی

شرکت‌های بازرسی فراتر از تخصص فنی خود، نقشی در پرورش فرهنگ ایمنی در سازمان‌ها دارند. آن‌ها بینش‌ها، توصیه‌ها و آموزش‌های ارزشمندی را برای کمک به سازمان‌ها ارائه می‌دهند تا ایمنی را در عملیات روزانه خود در اولویت قرار دهند.



# آینده ایمنی خودرو



## آینده ایمنی خودرو

شاید ۳ دهه قبل پیش‌بینی تکنولوژی‌های امروز ساده‌تر از کاری بود که حالا پژوهشگران باید برای ترسیم تصویری از ۳۰ سال آینده جامعه بشری انجام بدهند.

سرعت رشد فناوری از سال ۲۰۰۰ میلادی به این سو آن قدر بالا رفته و هر روز بیشتر می‌شود که هرگز نمی‌توان به این آسانی‌ها و با قطعیت درباره مسائل مختلفی چون آینده سوخت‌های فسیلی به‌عنوان منبع انرژی خودروهای شخصی، فناوری‌های خودران و تسلط آن‌ها بر خیابان‌ها و جاده‌ها، شیوه تعمیرات انواع خودرو و بسیاری از موارد دیگر اظهار نظر کرد. همین فضای نامطمئن سبب شده بسیاری از کارشناسان از ابراز عقاید خود در این باره خودداری کنند.

پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که در آینده، تکنولوژی‌های مختلفی استفاده شود تا یک خودرو با اطراف خود ارتباط برقرار کند. به طور مثال مرسدس بنز قصد دارد خودرویی تولید کند که در آن، مثلاً فرمان خودرو و پدال، در زمانی که خودرو به حالت خودران می‌رود به عقب رفته تا راننده بتواند با راحتی بیشتری استراحت کند و خودرو خود وظیفه رانندگی را بر عهده بگیرد. درنتیجه، فضای بیشتری برای راننده فراهم شده که این امکان را به او می‌دهد تا بتواند به کارهایی که دوست دارد بپردازد و حتی می‌تواند در هنگام حرکت خودرو، آنلاین باشد و کار کند.

خودروهای خودران، برنامه آینده خودروسازان جهان است امروزه نمونه‌های بسیار ابتدایی آن در خودروهای تسلا استفاده می‌شود. ولی قرار است در آینده نزدیک، نمونه پیشرفته‌تر در خودروسازان بزرگ اجرایی شود. این خودروها تا پنج سال آینده توانایی رانندگی خودران در برخی بزرگراه‌ها را خواهند داشت، اما زمان رسیدن به توانایی رانندگی در تمامی شرایط و تمامی جاده‌ها هنوز مشخص نیست، چرا که نیاز به توسعه هوش مصنوعی و پوشش کامل اینترنت نسل پنجم در سراسر جاده‌ها دارد. همچنین این سیستم باید به شرایط بدون خطا و قابل اعتمادی دست پیدا کند. در خودروهای آینده البته روش‌های تازه‌ای برای افزایش ایمنی استفاده خواهد شد. در زمینه آینده ایمنی خودروها، خودروسازان مواردی را در نظر گرفته‌اند که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره خواهیم کرد:

زمانی که خودرو خراب می‌شود یک ربات اخطاردهنده از پشت خودرو بیرون بیاید تا خودروهای دیگر را متوجه خطر کرده و آن‌ها را از خودروی آسیب‌دیده دور کند.

در شیشه عقب خودرو یک نمایشگر قرار داده شود که با رانندگان اتومبیل‌های پشت سر ارتباط برقرار می‌کند؛ به عنوان مثال می‌گوید خط عابر پیاده در جلو وجود دارد و عابران در حال عبور از آن هستند. در نمایشگر پشت خودرو همچنین نشانه‌های راهنمایی و رانندگی برای راهنمایی به رانندگان پشتی در شرایط مختلف نشان داده خواهد شد. بعلاوه، در این نمایشگر امکان نوشته شدن متن‌هایی در عقب خودرو برای اخطار به رانندگان پشتی وجود خواهد داشت. همچنین، این نمایشگر باید بتواند آنچه در جلوی خودرو روی می‌دهد را به رانندگان پشت سر نشان دهد.

به کار بردن چراغ‌هایی در سقف خودرو که رنگ‌های مختلف نشان دهنده شرایط گوناگون رانندگی باشد. حتی در کنار خودروها نوارهای نورانی به کار گرفته خواهد داشت که رنگ‌های آن‌ها پیام‌های مختلفی را به رانندگان خودروهای کناری انتقال می‌دهند.

در جلوی خودروهای الکتریکی هم نمایشگرهایی وجود خواهد داشت که پیام‌های مختلفی را به رانندگان جلویی منتقل می‌کنند. البته لازم به ذکر است که یکی از موارد مهم برای اجرای شدن چنین ایده‌هایی کاهش هزینه تمام‌شده برخی قطعات و داشتن دوام در شرایط مختلف آب و هوایی است.

البته یک نگرانی وجود دارد و اینکه با استفاده از چنین فناوری‌هایی، شهروندان امکان دستکاری در زندگی و رانندگی را در اختیار ماشین قرار می‌دهند و این ماشین‌ها ممکن است هک شوند و خود در دسرهای ایمنی جدیدی تولید کنند. به عنوان نمونه اگر نمایشگرهای خطر در خودرو هک شوند و اطلاعات غلط به خودروهای دیگر و رانندگان مختلف نشان داده شود احتمال بروز تصادف وجود دارد یا هنگامی که کنترل رانندگی در حالت خودران به دست خرابکاران بیافتد ممکن است فاجعه‌ای رخ دهد.



## طراحی داخلی و صندلی‌های خودروهای خودران آینده:

تقاضای حاکم بر جامعه ما را به سمت خودروهای خودران سوق داده است که این مهم حاکی از نشان دادن اهمیت بالای ایمنی در این خودروهاست. خودروهای خودران، اتومبیل‌های آینده جهان هستند. کلیت طراحی داخلی این خودروها تمامی موارد از جمله طراحی و تعیین الگوریتم‌ها و قوانین حاکم بر صندلی‌های این خودروها تا امنیت و ایمنی عابران پیاده همه و همه را شامل می‌شود. برای دستیابی به استانداردها لازم است تا اثرات ناشی از سیستم‌های هوش مصنوعی و پیشرفت نرم افزارها و اپلیکیشن‌ها را در طراحی‌ها در نظر بگیریم. این مهم با شبیه‌سازی دامی‌ها و تست تصادف در اپلیکیشن و کامپیوتر به ما این امکان را می‌دهد تا به صورت تمام و کمال بتوانیم مدل و ابعاد خودروهای خودران را اندازه‌گیری کنیم و ایمنی کاملی را برای سرنشینان رقم بزنیم.





## نتیجه‌گیری

پرورش ایمنی یک آرزوی پایدار بشری است که توسط ضرورت حفاظت از جان، سلامت و محیط زیست هدایت می‌شود. در دنیایی که به طور فزاینده پیچیده‌تر می‌شود، شرکت‌های بازرسی شرکای ضروری در این فعالیت هستند. نقش آن‌ها در تایید انطباق، اطمینان از کیفیت و ارزیابی ریسک برای ایمنی افراد، جوامع و اکوسیستم‌ها اساسی است.

با ادامه پیشرفت فناوری، شرکت‌های بازرسی از ابزارها و روش‌های نوآورانه برای ارتقای بیشتر قابلیت‌های خود استفاده خواهند کرد. همچنین، همکاری بین دولت‌ها، صنایع و افراد کلیدی منجر به دستیابی به بالاترین استانداردهای ایمنی خواهد شد. در نهایت، تلاش‌های خستگی ناپذیر شرکت‌های بازرسی به جهانی ایمن‌تر کمک می‌کنند، جایی که رفاه برای همه فراهم شده و حفظ می‌شود.

45%

23423435345464  
5446565464656646  
657656567  
786768  
67866876876  
786768676  
786767

534547657568  
675756756756  
7867876889  
7878678789789  
87798797  
7867886976  
78979878978

|       |         |         |       |       |        |      |      |
|-------|---------|---------|-------|-------|--------|------|------|
| 2004  | 5404    | 7449    | 8287  | 6404  | 907777 | 6609 | 7500 |
| 84224 | 469646  | 4504646 | 644   | 5464  | 445    | 443  | 4504 |
| 45465 | 4432713 | 4313    | 43131 | 43131 | 4131   | 4131 | 644  |



# سخن پایانی

اصول ابتدایی تست‌های ایمنی از دیرباز تا کنون بر افزایش ایمنی سرنشینان و عابران پیاده متمرکز بوده و همواره می‌کوشد تا آسیب‌های ناشی از تصادف‌ها را به کمترین حالت ممکن کاهش دهد. این صنعت پیچیده با صرف هزینه‌های کلان و دقت فراوان، در بیش از نیم قرن گذشته توانسته نقشی اساسی را در حفظ جان انسان‌ها ایفا کند. هرچند مهندسان صنعت خودروسازی پیوسته و در طول دهه‌های متمادی در تلاشند ایمنی خودروها را به‌طور کامل تضمین کنند، اما واقعیت این است که تصادف خودروها حتی در کشورهای پیشرفته نیز هنوز اصلی‌ترین عامل صدمات ناخواسته و مرگومیر جاده‌ای شناخته می‌شود.

به این وجود انتظار می‌رود که ایمنی وسایل نقلیه، به ویژه خودروها، اهمیت بسیاری برای خریداران داشته باشد. از سوی دیگر، شرکت‌های خودروسازی نیز تلاش می‌کنند تا با تبلیغ عملکرد مطلوب محصولات خود در آزمایش‌های گوناگون و سازمان‌های مختلف؛ ضمن جذب مشتری، اطمینان خاطر بیشتری را به آن‌ها ارائه دهند. به همین منظور، اجرای تست‌های مربوطه به ویژه تست تصادف (Crash Test) یکی از مهم‌ترین ملزومات مبحث ایمنی به‌شمار می‌آید. این تست‌ها به تولیدکنندگان خودرو کمک می‌کند تا با شناسایی نقاط ضعف و قابل بهبود طراحی‌های خود، ایمنی وسیله نقلیه را تا حداکثر ممکن ارتقا دهند.

عموما این تست‌های ایمنی، توسط سازمان ایمنی ترافیک بزرگراه‌های ملی آمریکا (NHTSA) و موسسه بیمه و ایمنی بزرگراه‌های آمریکا (IIHS) در حال طراحی و اجرا است و نتایج آن به‌طور عمومی منتشر می‌شود. این عمل نه تنها به اطلاع‌رسانی کمک می‌کند، بلکه به ما یادآوری می‌کند که ایمنی یک مسئله جهانی است و برای حفظ جان انسان‌ها باید از تجربیات موفق دیگر کشورها بهره برد.

جالب است که تأثیرات تست‌های تصادف و ایمنی خودروها به حوزه‌های اجتماعی و اقتصادی نیز کشیده می‌شود. با کاهش تصادفات، هزینه‌های پزشکی و بار اجتماعی ناشی از آسیب‌رسانی‌های جاده‌ای نیز کاهش می‌یابد. این موضوع به نوبه خود می‌تواند بهبود کیفیت زندگی و افزایش امنیت اجتماعی را به دنبال داشته باشد. در یک کشور در حال توسعه مانند ایران، این کاهش هزینه‌ها حتی می‌تواند به سرمایه‌گذاری در بخش‌های دیگر نظیر آموزش و بهبود زیرساخت‌ها و لو مسائل زیست‌محیطی نیز منجر شود.

علاوه بر این، تأکید بر ایمنی خودرو و انجام تست‌های مربوطه می‌تواند از منظر دیگری به پایش تلاش‌های محیط زیستی کمک کند. به طوری که با بهینه‌سازی طراحی خودروها و استفاده از مواد سازگار با محیط زیست، می‌توان اثرات منفی بر محیط زیست را کاهش داد. در این صورت خودروسازان می‌توانند همگام با حفاظت از زندگی انسانی، حفظ محیط زیست را نیز در کسب‌وکار خود مدنظر داشته باشند.



تست تصادف نه تنها یک بررسی فنی است، بلکه به خودی خود پیامی اجتماعی دارد: «اهمیت ایمنی در هنگام رانندگی». تمام خودروها باید به گونه‌ای طراحی شوند که جنس مواد و ارگونومیک آن‌ها ضریب ایمنی را افزایش دهد. همچنین، رعایت اصول ایمنی، نظیر بستن کمربند ایمنی و توجه به وضعیت نشستن کودکان، می‌تواند از عواقب ناگوار ناشی از تصادفات تا حد چشم‌گیری بکاهد.

در پایان، باید بدانید که همیشه داشتن اطلاعات بیشتر، بهتر است. اگر قصد خرید خودروی جدید یا دست دوم دارید، در صورت امکان نتایج تست‌های تصادف آن را بررسی کرده و آن را با مدل‌های مشابه مقایسه کنید. همچنین توصیه می‌شود خودروهایی با ابعاد بزرگتر و امکانات ایمنی بیشتر را انتخاب کنید. چرا که معمولاً این خودروها را به سیستم‌های کمکی و امکانات ایمنی بیشتری مجهز می‌کنند. داشتن سیستم ترمز خودکار یک توصیه همیشگی در بین تمامی کارشناسان فعال در این حوزه است.

همواره به یاد داشته باشید فارغ از میزان ایمنی خودرویی که استفاده می‌کنید، رعایت قوانین و نکات ایمنی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. نظیر بستن کمربند ایمنی برای تمامی سرنشینان درون خودرو که همیشه به نفع شما و همراهانتان بوده و می‌تواند در کاهش آسیب‌های احتمالی و بهبود کیفیت زندگی نقش بسزایی ایفا کند. در رانندگی خود ضمن داشتن تمرکز، جانب احتیاط را رعایت کنید و بدانید که شما در جاده تنها نیستید.









بازرسے کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION

۳۶۵ |







بازرسی کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION





بازرسے کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION

۳۶۹ |





بازرسی کیفیت و استاندارد ایران  
IRAN STANDARD & QUALITY INSPECTION

کیفیت مسئولیت همی ما است



w w w . i s q i . c o . i r