

# نقش استانداردسازی تجهیزات ایمنی خودرو در تصادفات

سید حسین طباطبایی<sup>\*۱</sup>

۱- کارشناس ارشد مهندسی مکانیک- شرکت ایران خودرو، تهران، ایران  
\* H\_TABATABAEI@YAHOO.CO.UK، تهران،

## چکیده

در سالهای اخیر آمار تصادفات جاده ای در کشور به سرعت در حال افزایش بوده و هر روز شاهد کشته و زخمی شدن تعدادی از هموطنان در داخل و خارج از شهرهای کشور و وارد شدن خسارات مالی فراوانی به اقتصاد ملی هستیم. یکی از راههای کاهش این خسارات، توجه به تجهیزات ایمنی مورد استفاده در خودروهای داخل کشور می باشد. در حال حاضر استاندارد کردن قطعات ایمنی در طراحی خودروها از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد و استفاده از تجهیزات ایمنی جدید جهت ارتقای ایمنی خودروها، یک الزام قانونی به منظور کاهش تلفات انسانی در حوادث جاده ای در کشور به حساب می آید. در این مقاله ابتدا به تعریف مفاهیم استاندارد و مزایای استاندارد سازی به صورت کلی پرداخته می شود. سپس عوامل موثر در تصادفات رانندگی مورد بررسی قرار می گیرد. در ادامه روند رو به بهبودی اعمال استانداردهای ایمنی در طراحی خودرو مرور می شود. پس از معرفی تجهیزات جدید ایمنی در صنعت خودرو، راهکارهای پیشنهادی جهت بالا بردن ایمنی در خودرو و افزایش ضریب ایمنی در راستای کاهش تصادفات جاده ای ارائه می گردد.

## کلیدواژگان

قطعات ایمنی، استاندارد سازی، ارتقاء ایمنی خودرو، تصادف

## ۱- مقدمه

باشد. حرکت در جهت ارتقاء امور فنی، صنعتی و اقتصادی در جوامع امروزی نیازمند استاندارد است.

### ۳- استانداردسازی

"استانداردسازی" از سوی سازمان بین المللی ایزو ۱ اینگونه تعریف می شود: "فعالیتی که برای مسایل تکرار شونده بویژه در حوزه های علمی، فنی و اقتصادی راه حل ارائه می کند، با این هدف که به ساختاری مکتوب و به نظم و ترتیبی بهینه دست یافته شود."

در استاندارد سازی، سطوح استاندارد به ۵ دسته تقسیم می شود:

۱- استاندارد بین المللی ۲

۲- استاندارد منطقه ای ۳

۳- استاندارد ملی ۴

۴- استاندارد بخشی ۵

۵- استاندارد کارخانه ای ۶

استاندارد سازی بین المللی در بالاترین سطح و پس از آن استاندارد سازیهای منطقه ای قرار می گیرد. یعنی تعدادی از کشورهای همجوار یا به نوعی با هم یکسان شده کار را انجام می دهند. بعد از آن، سطح استاندارد سازی ملی و پائین تر از آن استاندارد های بخشی قرار می گیرد که شامل بخشهای خاص از صنایع می باشد. سپس سطح استانداردسازی کارخانه ای یا شرکتی بیان می شود یعنی استانداردهایی که در سطح یک کارخانه در زمینه در بخش مقولات خاص و در محدوده همان مقوله شرکتی تهیه می شوند. [۱]

### ۴- مزایای استاندارد سازی

استانداردها برای تجارت، حمایت از سودآوری، افزایش تولید، ارتقاء ایمنی و بالا بردن سلامت جامعه ابزار مفید و کارآمدی محسوب می شوند. منافع

یکی از مهمترین راههای افزایش و بهبود کیفیت محصولات تولیدی بکارگیری شاخصها و معیارهای کیفیتی است. این شاخصها همان استانداردها و قوانین وضع شده ای هستند که عمدتاً در سطوح شرکتی، ملی، منطقه ای و بین المللی تعریف شده و با در نظر گرفتن پارامترهای ایمنی، بهداشتی به عنوان یک حکم کلی توسط دولتها، مجامع منطقه ای، فرمانطقه ای و یا بین المللی به اجرا گذاشته می شوند. امروزه در جهان صنعتی که کشورها تحت تاثیر رقابتهای تنگاتنگ قرار دارند توجه به کیفیت محصول و بهبود مستمر آن از اهمیت خاصی برخوردار است. افزایش کیفیت تولید محصولات مختلف صنعتی، تنها در شناخت و استفاده بهتر از قواعد و چهارچوبهای تعیین شده پیرامون انتخاب، تولید، آزمون مواد و قطعات به عنوان راهکار اساسی در جهت نیل به فناوری و ارتقاء صنعتی میسر است. به بیان دیگر، با بهره گیری مناسب از استانداردهای تدوین شده و معتبر بین المللی، ملی و شرکتی برای طراحی، انتخاب و کنترل قطعات و مواد، زمینه برای نهادینه کردن کاربرد استاندارد و حرکت به سوی تولیدات با کیفیت بالا و بهبود مستمر کیفیت فراهم می آید. بدیهی است با اعمال این رویه و به کارگیری استانداردهای معتبر، قابلیت لازم برای توسعه بازارهای داخلی و زمینه رقابت در بازارهای بین المللی برای محصولات صنعتی پدید خواهد آمد. در این پژوهش مفاهیم استاندارد و مزایای استاندارد سازی به صورت کلی آورده شده است. سپس پارامترهای موثر در بروز تصادفات رانندگی مورد بررسی قرار می گیرد. در ادامه روند رو به بهبود اعمال استانداردهای ایمنی در طراحی خودرو مرور می شود و پس از معرفی تجهیزات جدید ایمنی در صنعت خودرو، نقش آنها در کاهش تصادفات جاده ای، مورد بررسی قرار می گیرد.

## ۲- استاندارد چیست؟

استاندارد نظمی است مبتنی بر نتایج استوار علوم، فنون و تجارب بشری در رشته ای از فعالیتهای عمومی که به صورت قواعد، مقررات و نظامنامه و به منظور ایجاد هماهنگی و وحدت رویه، توسعه تفاهم، تسهیل ارتباطات، صرفه جویی در اقتصاد، حفظ سلامت و گسترش مبادلات بازرگانی داخلی و خارجی به کار می رود. بطور کلی استاندارد به معنای قانون، قاعده، اصل و ضابطه می

1 - ISO

2 - International Standard

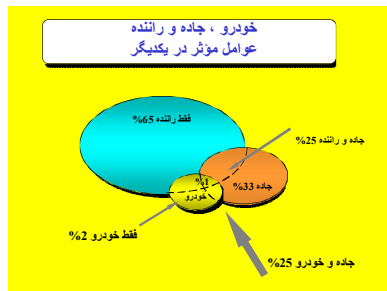
3 - Local Standard

4 - National Standard

5 - Sectional Standard

6 - Factory Standard

آمارها نشان می دهد در ایران حدود ۲۰ درصد از مشکلات حوادث رانندگی مربوط به جاده، ۱۰ درصد نقص فنی خودرو و ۷۰ درصد عامل انسانی است که اگر مشکلات جاده ای کمتر شود قطعاً باعث کاهش خطاهای انسانی نیز می شود. بنابراین عواملی همچون خودرو، شرایط محیطی، وضعیت جاده ها و خطای راننده، پارامترهای موثر در بروز تصادفات می باشند. طبق تحقیقات انجام شده در بزرگراههای آمریکا درصد دخالت هر یک از عوامل فوق بصورت ذیل گزارش شده است (شکل ۱):

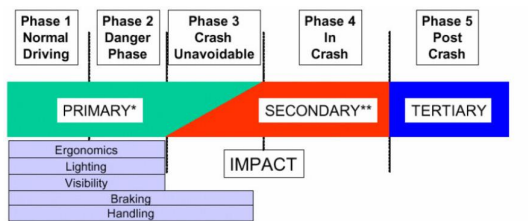


شکل ۱ عوامل مؤثر در بروز تصادفات

#### ۷- آزمون تصادف

آزمون تصادف اصلی ترین و مهمترین مرحله بررسی یک خودرو به منظور تایید ایمن بودن آن در مرحله طراحی می باشد. بر اساس بررسیهای انجام شده ۹۰ درصد برخورداتومبیل ها در شهر با سرعت ۶۰ کیلومتر بر ساعت روی می دهد. آزمون تصادف به سه مرحله اصلی تقسیم می شود. (شکل ۲)

- مرحله اول: برخورد خودرو با خودرو و یا برخورد خودرو با مانع ثابت در جاده یا کنار جاده
  - مرحله دوم: برخورد سرنشین خودرو با سرعت اولیه به قسمتهای داخلی خودرو از جمله داشبورد و غربلیک فرمان
  - مرحله سوم: برخورد اعضای داخلی بدن به اسکلت بدن، که ممکن است صدمات ناشی از آن منجر به فوت سرنشین گردد.
- بنابراین خودرو باید به گونه ای طراحی و ساخته شود که جنس مواد بکار رفته سبب شود ضربه وارد شده به قسمتهای مختلف بدن کاهش پیدا کند. قسمت جلو خودرو نیز باید به صورتی طراحی شود که هنگام تصادف با جمع شدن قطعات جلو، به اتاق خودرو کمترین صدمه را وارد کند تا شدت ضربه به حداقل مقدار ممکن برسد. [۶]



\*: "Active" or "Primary" Safety = Accident Avoidance and/or Severity Reduction  
 \*\*: "Passive" or "Secondary" Safety = Injury Avoidance and/or Severity Reduction

شکل ۲ نقش تجهیزات ایمنی فعال و غیر فعال در فرآیند تصادف [۷].

داخلی استاندارد سازی شامل پیشرفت و بهبود بازدهی و مدیریت کردن بر ریسکهای موجود می باشد. هم چنین تایید و صحت گذاری محصول توسط استانداردهای مربوطه برای مشتریان ارزشمند بوده و قابل توجه است زیرا مشتریان از کیفیت محصول اطمینان حاصل می نمایند. استانداردها به تصاحب بازارهای هدف کمک کرده و این مسئله را که محصول مورد نظر، کلیه نیازمندیهای یک منطقه خاص را رعایت می کند به اثبات می رساند.

#### ۵- ایمنی در جاده های ایران

سالهاست که ایران از نظر حوادث رانندگی حائز رتبه نخستین می شود. آمارهای مربوط به تعداد کشته شدگان تصادفات رانندگی نشان می دهد. سالانه در حدود ۸۰۰ هزار تصادف در جاده های سراسر ایران روی می دهد. همین آمار بیانگر آن است که بطور متوسط هر ۲۰ دقیقه، جان یک انسان در حوادث جاده ای گرفته می شود و ۳۴ نفر به شدت مجروح می شوند. یا به عبارتی دیگر، صرف نظر از تعداد مجروحان و آسیب دیدگان تصادفات رانندگی، روزانه ۷۲ نفر در جاده های کشور کشته می شوند. آمار مربوط به حوادث جاده ای سال ۸۸ مشخص می سازد که ۲۲ هزار و ۹۷۴ نفر در تصادفات جاده ای کشته و ۲۹۵ هزار نفر مجروح شده اند [۲]. در جدول زیر آمارهای مربوط به تصادفات ارائه شده است [۳].

جدول ۱ وضعیت کشته شده ها در تصادفات جاده ای

کشته های تصادفات جاده های برون شهری	۶۱,۳٪
کشته های تصادفات جاده های درون شهری	۲۸٪
کشته های تصادفات جاده های روستایی	۹,۹٪

جدول ۲ وضعیت انواع تصادفات جاده ای

عوامل کشته شدن افراد	٪
برخورد دو وسیله نقلیه	۴۹,۳٪
برخورد وسیله نقلیه به عابر متوفی	۲۲,۱٪
واژگونی وسیله نقلیه	۲۰,۶٪

چنین رقمی ۴۵ برابر میزان آسیب دیدگان حوادث رانندگی در کشورهای صنعتی است. صرف نظر از هزینه های اقتصادی و اجتماعی بسیاری که بروز حوادث و سوانح جاده ای بر خانواده ها و اقتصاد کشور تحمیل می کند، آمار بالای تصادفات نشان دهنده به خطر افتادن سلامت شهروندان است و ضروریست با طراحی مناسب جاده ها، تصحیح مدیریت حمل و نقل، بهبود استانداردهای وسایل نقلیه، افزایش تجهیزات ایمنی در خودروها، وضع قوانین و مقررات مناسب و نصب علائم راهنمایی و هشدار دهنده، راههای پیشگیری از این حوادث مورد توجه جدی قرار گیرند.

#### ۶- عوامل مؤثر در تصادفات رانندگی

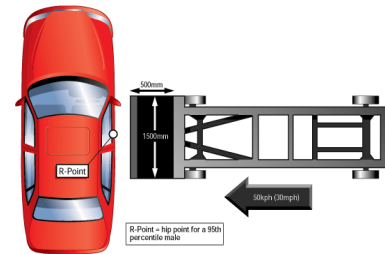
براساس بررسی های انجام شده بطور کلی سه عامل در تصادفات جاده ای اثر مستقیم دارد که این عوامل عبارتند از [۵]:

- سطح کیفی و مطلوبیت جاده و عوامل وابسته به آن
- سطح تکنولوژی، کیفیت و تجهیزات ایمنی خودرو
- عامل انسانی

## ۸- تاریخچه بهبود و توسعه تجهیزات ایمنی در خودروها

در سال ۱۸۹۸ اولین عابر پیاده در برخورد با یک اتومبیل کشته شد. تمامی این عوامل سبب شد دولتها و افکار عمومی، خودروسازان را به ایمن کردن خودروهای تولیدی متوجه کنند. سال ۱۹۰۳ تا ۱۹۲۷ عمده ترین فعالیتهای ایمنی در صنایع خودروسازی شامل: محصور شدن خودروها و استفاده از شیشه جلو اتومبیل، همچنین جایگزینی فرمان به جای اهرم ۷، اضافه شدن سپر جلو به خودرو، جایگزینی لنتهای ترمز آبرستی به جای کتان، مجهز شدن خودرو به سیستم ترمز چهار چرخ، جایگزینی استارت الکتریکی به جای هندل دستی، استفاده از لاستیک بادی به جای لاستیک پلاستیکی سخت، جایگزینی سیستم ترمز هیدرولیکی به جای ترمز Coaster، استفاده از تایرهای با فشار هوای کمتر و عریض تر و استفاده از اولین شیشه های ایمنی در خودرو می باشد. بین سالهای ۱۹۴۵-۱۹۴۰ به علت وقوع جنگ جهانی دوم تولیدات محدود شده و نوآوری در این مقطع به کندی صورت می گیرد و تحول خاصی روی خودروها مشاهده نمی شود. [۸]

بعد از سال ۱۹۴۵ خودروها به ترمز های قوی، کمک فترهای هیدرولیکی و تلسکوپی، بهبود کیفی دید شیشه و تایرهای تیوبلس ۸ مجهز شدند. از سال ۱۹۵۰ خودروهای گران قیمت مجهز به ترمز دیسکی و تایرهای رادیال شدند. در سال ۱۹۵۵ پیشنهاد استفاده از داشبوردهای از جنس نرم، کیسه ی هوا ۹ و کمربند ایمنی با دو نقطه اتصال به عنوان آپشن در خودروها ارائه گردید. همچنین در سال ۱۹۶۰ شرکت ولوو به استفاده از کمربند ایمنی با سه نقطه اتصال، فرمان تلسکوپی و بهبود شیشه ایمنی اقدام نمود. در سال ۱۹۷۴ شرکت جنرال موتورز سیستم کیسه ی هوا در خودروهای تولیدی به عنوان آپشن استفاده کرد و همچنین خودروها به صندلی بچه مجهز شدند. شرکتهای خودروساز بنز و ولوو از سال ۱۹۸۶ سیستم کیسه ی هوا را بر روی محصولات خود به صورت استاندارد تجهیز می کنند. اولین گزارش در مورد مرگ یک کودک توسط کیسه ی هوادر سال ۱۹۹۰ ثبت گردید و بعد از آن سیستمهای محافظتی سرنشین از جمله برخورد از پهلو ۱۰ (شکل ۳)، محافظت سر ۱۱ و محافظت در واژگون شدن ۱۲ به سیستمهای ایمنی اضافه گردید.



شکل ۳ روش آزمون برخورد از پهلو

## ۹- تجهیزات ایمنی فعال و غیر فعال در خودرو

ایمنی خودرو به موارد زیادی از جمله طراحی داخلی و خارجی و نوع مواد بکار رفته در آن مربوط می شود. با توجه به تجربیات بدست آمده در

طول انجام تست تصادف، در هنگام طراحی خودرو موارد ذیل بایستی در نظر گرفته شود.

- استفاده از قطعاتی که بعنوان تجهیزات ایمنی غیر فعال ۱۳ نامیده می شوند و در جهت افزایش ایمنی خودروها بخصوص بعد از وقوع تصادف (در مرحله دوم تصادف) بسیار موثر می باشند. این قطعات به عنوان سیستمهای نگهدارنده نیز معروف بوده و از بوجود آمدن آسیب دیدگیهای شدید به سرنشینان خودرو جلوگیری می کنند. این قطعات شامل موارد ذیل می باشند:

- کمربندهای ایمنی و کیسه های هوا
- سطوح لایه دار (مانند داشبورد)
- شیشه های ایمنی
- وسایل جذب انرژی (مانند ستون فرمان)
- نواحی مجاله شونده ۱۴ در قسمت های جلو و عقب خودرو
- طراحی نواحی داخلی خودرو به گونه ای که ضربه وارده به سرنشین را کاهش دهد. (مرحله دوم تصادف)
- طراحی سطوح جلویی خودرو به گونه ای که ضربه وارده به عابری پیاده هنگام تصادف به حداقل ممکن برسد.
- نواحی از خودرو که به منظور حداکثر تحمل ضربه جهت کاهش شدت جراحت ناشی از تصادف بایستی در طراحی در نظر گرفته شود:

- استفاده از کیسه های هوای پیشرفته در نواحی مختلف خودرو به هنگام برخورد از پهلو و واژگون شدن
- محافظت از سرنشین در قسمتهای پائینی داخل خودرو هنگام برخورد از جلو

- استحکام سقف ۱۵

- بهبود سیستمهای صندلی، پشت سری و صندلی بچه
- بهبود قفلهای درب (جلوگیری از باز شدن درب)
- بهبود شیشه های ایمنی (از نظر دید و ضربه پذیری)
- بی نقص بودن سیستم سوخت رسانی
- برخی از وسایل که ایمنی فعال ۱۶ نامیده می شوند در خودرو قدرت کنترل راننده را در وضعیت خطرناک افزایش داده و قبل از وقوع تصادف از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند. این سیستمهای ایمنی از بروز سوانح و تصادفات جلوگیری کرده و امنیت خودرو در جاده ها را تامین می کند. مهمترین تجهیزات فوق عبارتند از:

- تایرهای بهینه شده
- سیستمهای ترمز ضد قفل ۱۷
- سیستمهای کنترل کشانش ۱۸
- استفاده از سنسور های هشدار دهنده (مانند رادار) بمنظور جلوگیری از وقوع مرحله اول تصادف. [۹]

13 - Passive Safety features

14 -Crumple Zones

15 - Roof Protection

16 - Active Safety Features

17 - Anti\_Lock Barking System

18 - Traction

7 - Tillers

8 - Tubless

9 - Air Bag

10 - Side Impact

11 - Head Protection

12 - Roll Over Protection

## ۱۰- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به خسارت‌های وارده به سلامتی شهروندان و اقتصاد جامعه از طریق بروز تصادفات جاده‌ای بایستی یک برنامه مدون تهیه و تحت نظارت واحدهای مرتبط اجرا گردد. همچنین توجه به بحث ایمنی در خودروها باید در اولویت اول شرکتهای خودرو ساز داخلی قرار گیرد و این امر فقط با کمک و حمایت‌های دولت و سازمان‌های موثر در فعالیتهای شرکتهای خودرو ساز میسر خواهد بود. لذا جهت جلوگیری از وقوع تصادفات جاده‌ای و کاهش تلفات انسانی و به تبع آن جلوگیری از وارد شدن خسارات مالی به اقتصاد کشور و به منظور رسیدن به سطح کیفی و ایمنی کشورهای صنعتی موارد ذیل پیشنهاد می‌گردد:

۱- با توجه به آمار جدول ۲ حدود ۷۰ درصد کشته‌ها مربوط به تصادفات خودرو با خودرو و یا واژگونی وسیله نقلیه می‌باشد لذا توجه ویژه به ساختار خودرو و تجهیزات ایمنی آن نقش موثری در کاهش خسارات جانی خواهد داشت.

۲- حدود ۲۸ درصد کشته‌ها مربوط به تصادفات درون شهری می‌باشد بنابراین این نصب علائم هشدار دهنده و راهنما در معابر شهری بایستی مورد بازنگری قرار گیرد.

۳- جلوگیری از ورود خودروهایی که فاقد تجهیزات به روز ایمنی می‌باشند.

۴- حمایت و تشویق شرکتهای خودرو ساز داخلی در راستای استاندارد کردن تجهیزات جدید ایمنی در خودروها

۵- حمایت از سازندگان داخلی تجهیزات ایمنی بمنظور انتقال تکنولوژی طراحی و ساخت اینگونه تجهیزات

۶- تشکیل واحدی در موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به منظور ارزیابی ایمنی خودروها همانند موسسه استاندارد ایمنی اروپا ۱۹۹۰ و معرفی خودروهای ایمن به مشتریان

۷- فاز طراحی اصلی ترین نقش را در زمینه ایمنی خودرو ایفا می‌کند، چرا که حتی بسیاری از خودروهایی که با یک پلتفرم طراحی می‌شوند، سطح ایمنی متفاوتی دارند. لذا حمایت از مراکز طراحی و تحقیقاتی بمنظور تولید علم، در اولویت برنامه‌های دولت قرار گیرد.

در حال حاضر با توجه به تعداد کشته‌شدگان تصادفات جاده‌ای در ایران تجهیز خودروها به قطعات پیشرفته ایمنی، بسیار مهم بنظر می‌رسد و این امر بایستی در اولویت کاری موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران قرار گیرد تا با استاندارد کردن تجهیزات ایمنی در خودروهای ساخت داخل شاهد کاهش چشم‌گیر آمار تصادفات و تلفات انسانی در کشور باشیم. همچنین با توجه به افق استراتژی ۲۰ ساله کشور که ورود به بازارهای جهانی را از اولویتهای اصلی می‌داند تغییر دیدگاههای شرکتهای خودرو ساز در رابطه با نصب تجهیزات ایمنی در محصولات تولیدی یک الزام خواهد بود. لذا تولید خودروهایی مطابق با استانداردهای ایمنی روز دنیا یکی از مهمترین راههای کاهش صدمات ناشی از حوادث رانندگی بوده و ضامن حفظ و گسترش بازارهای فروش در آینده‌ای نه چندان دور می‌باشد.

## ۱۱- مراجع

[1] [بهر روز ریاحی، 1383، کتاب "آموزش استاندارد سازی"، نشر: مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران]