

الف - عنوان دستگاه:

مدل آزمایشگاهی برخورد ارابه برای بررسی شتاب وارده به شاسی و سرنشین

ب - مجری:

مهرآذین انواری؛ شبنم رحیم نژاد زیر نظر دکتر جواد مرزبان راد

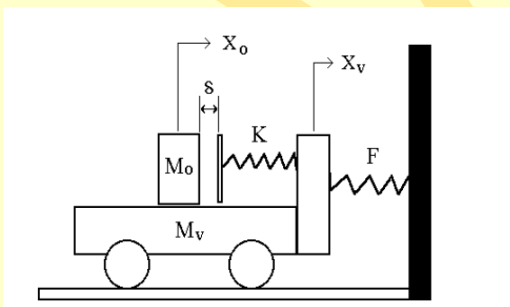
ج - توضیح:

تصادف یکی از صدها عامل مرگ و میر و نقص عضو در جهان می باشد. با وجود اینکه ایران یک درصد از جمعیت جهان را در خود جای داده است اما بیش از یک چهارم حوادث ترافیکی جهان در این کشور رخ می دهد.

به منظور تخمین آسیب های وارده بر خودرو و سرنشینان آن در هنگام تصادف؛ شناخت شکل، مقدار و مشخصات پالس تصادف الزامی است. بهترین روش برای بررسی این پالس تصادف؛ استفاده از تست تصادف واقعی است که در آن خودروی واقعی تحت شرایط معین و مطابق با استانداردهای موجود با یک مانع برخورد می کند. این روش؛ روشی بسیار پرهزینه است زیرا نیاز به امکانات و آزمایشگاه هایی با تجهیزات پیشرفته دارد. شرکت های خودرو سازی نیازمند روش هایی واقعی و غیر مخرب و در عین حال ارزان قیمت برای بررسی پالس تصادف و آسیب های احتمالی وارد بر سرنشین در نتیجه ی تصادف می باشند. در روش تست تصادف ارابه ای قسمتی از یک خودرو به همراه اجزای داخلی چون صندلی؛ کمربند ایمنی؛ فرمان خودرو و کیسه ی هوا همراه آدمک هایی که مدلی از انسان می باشند بر روی یک ارابه قرار می گیرند. سپس این ارابه تحت تاثیر یک پالس شتاب گاهنده مانند آنچه در تصادف رخ می دهد؛ قرار می گیرد. هزینه ی این روش گرچه نسبت به روش تست تصادف واقعی کم تر است اما هزینه های استفاده از این روش همچنان بالا است. در ضمن برای استفاده از این روش ما همچنان به امکانات آزمایشگاهی پیشرفته ای نیازمندیم. روش سوم برای بررسی یک تصادف؛ استفاده از مدل های ریاضی و برنامه های کامپیوتری می باشد. با وجود پیشرفت برنامه های کامپیوتری و امکانات سخت افزاری کامپیوترها؛ برای صحنه گذاری بر نتایج این روش؛ کاربر همچنان نیازمند این است که نتایج حاصل از مدلسازی با این روش را با داده های واقعی تطبیق دهد.

طراحی خودرو پروسه ای زمان بر است. در مرحله ی طراحی مفهومی؛ طرح های پیشنهادی به سرعت تغییر می کند و طراح نیازمند تصمیم گیری سریع در مورد کارایی طرح های پیشنهادی می باشد. طراح می بایست نتیجه ی حاصل از اصلاحات طرح خود را مورد ارزیابی قرار دهد. استفاده از تست تصادف واقعی و یا تست تصادف ارابه ای در این مرحله به هیچ وجه مقرون به صرفه نمی باشد و مدلسازی های کامپیوتری هم بسیار زمان بر است. آن چه که طراح در این مرحله از طراحی احتیاج دارد مدل ساده ای است که با استفاده از آن بتواند تاثیر پارامترهایی را که در طراحی می بایست مد نظر قرار گیرد به سرعت مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. مدل ساده ای که به طراح کمک کند تا بتواند مجموعه ی رویداد هایی را که در تصادف برای خودرو و سرنشین رخ می دهد درک نماید.

وقتی تصادف اتفاق می افتد مجموعه ای از تغییرات الاستیک و پلاستیک رخ می دهد. در روش مدلسازی ریاضی جرم و فنر؛ مجموعه ی تغییراتی که در هنگام تصادف اتفاق می افتد با مجموعه ای از جرم؛ فنر و دمپر ها؛ مدل سازی می شوند. با بهره گیری از روش فوق؛ در دستگاه پیشنهادی؛ خودرو سرنشین و سیستم ایمنی با مجموعه ای از جرم و فنر شبیه سازی شد. تست های انجام شده به وسیله ی این دستگاه تست هایی غیر مخرب می باشند. بدین ترتیب تست ها و نتایج حاصل از آزمایش با این دستگاه قابلیت تکرار دارند. با این وسیله می توان به بررسی تاثیر پارامترهایی چون سرعت اولیه؛ سختی سیستم ایمنی؛ توزیع وزن شاسی؛ وزن سرنشین؛ استفاده از جاذب های انرژی بر شتاب وارد بر شاسی و سرنشین در هنگام ضربه پرداخت.

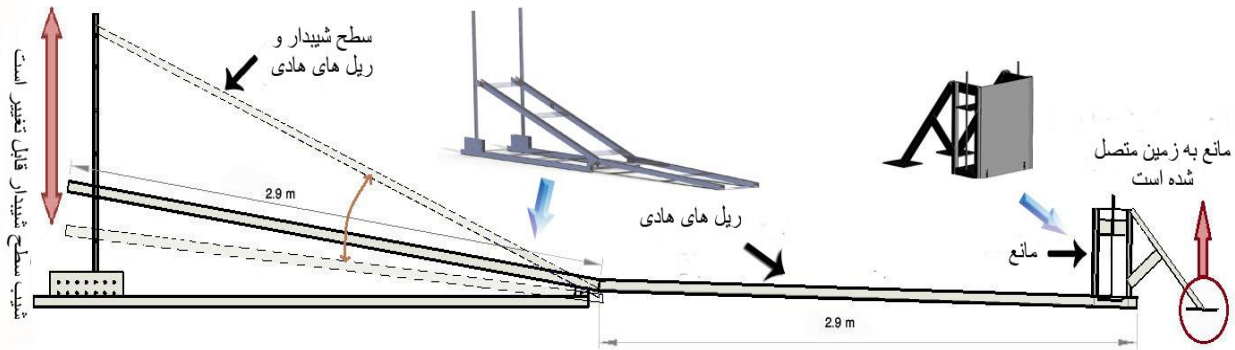


شکل ۱- یک مدل ساده سرنشین - خودرو

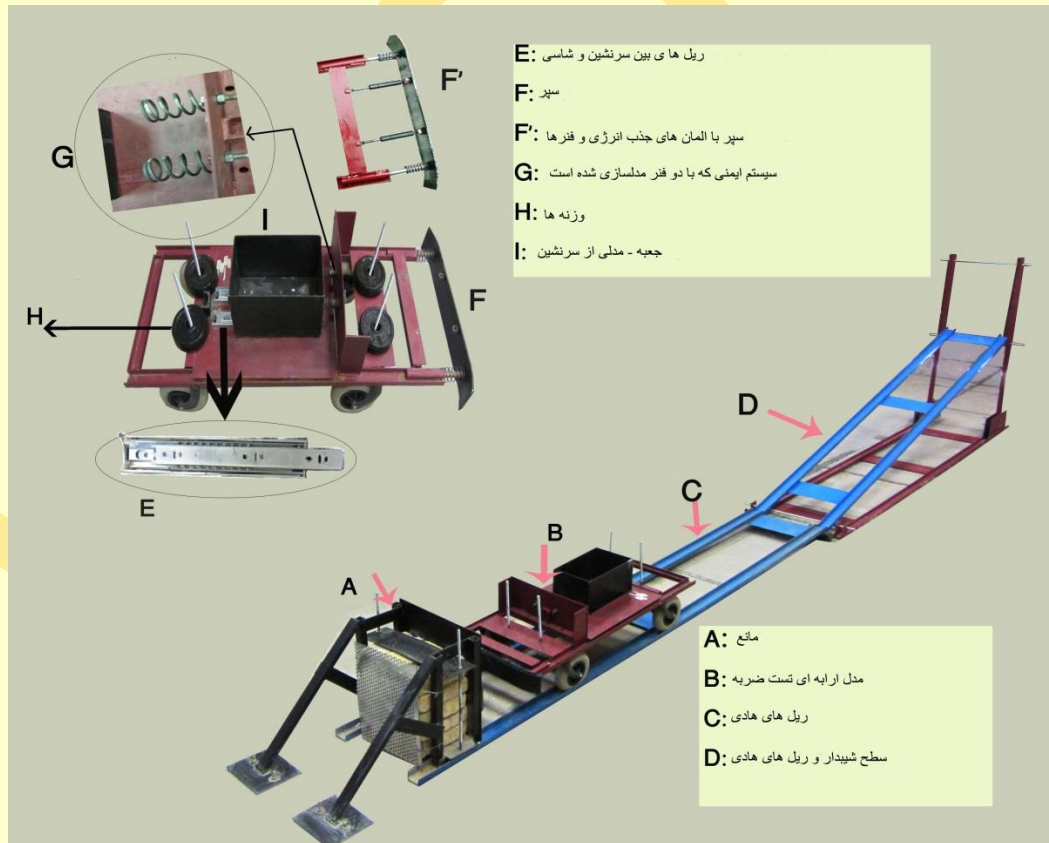
دستگاه معرفی شده؛ دستگاهی است که برای طراحی آن از مدل تست ارابه ای و مدل ریاضی جرم و فنر استفاده شده است. اجزای اصلی دستگاه به منظور انجام آزمایش عبارت اند از: ۱- ارابه ۲- ریل های هادی ۳- سطح شیب دار ۴- مانع در مراحل مختلف انجام تست ارابه؛ حرکت خود را از بالای سطح شیبدار آغاز می نماید و در نهایت با مانع برخورد می کند. هنگام برخورد ارابه با مانع شتاب منحنی های قرار گرفته روی شاسی و سرنشین؛ شتاب وارده را اندازه می گیرند. برای تامین سرعت های اولیه ی مناسب در این طرح از یک سطح شیبدار استفاده

مدل آزمایشگاهی برخورد ارابه برای بررسی شتاب وارده به سرنشین

شده است. سطح شیبدار به گونه ای طراحی شد که زاویه ی اولیه ی آن با راستای افق قابل تغییر باشد بدین ترتیب زاویه های مختلف سطح شیبدار برای ما سرعت های اولیه ی مختلفی را تامین می کنند. برای این که شاسی در تمام طول مسیر در راستای مورد نظر حرکت نماید از ریل های هادی استفاده شده است.



شکل ۲- شمای ریل های هادی، مانع و سطح شیبدار



شکل ۳- اجزای اصلی دستگاه