

مدل‌سازی ریاضی انتقال حرارت در کابین خودرو

رضا سلطانی^{۱*}، فاطمه قدیری مدرس^۲، سعید خردمند^۳

۱- کارشناسی ارشد، مجتمع دانشگاهی مکانیک و هوافضا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شاهین شهر، اصفهان، ایران، r_soltani@mut-es.ac.ir

۲- مجتمع دانشگاهی مکانیک و هوافضا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شاهین شهر، اصفهان، ایران، f.ghadiri@mut-es.ac.ir

۳- مجتمع دانشگاهی مکانیک و هوافضا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شاهین شهر، اصفهان، ایران، kheradmand@mut-es.ac.ir

چکیده

در کار حاضر مدل‌سازی انتقال حرارت در کابین خودرو بررسی شده است. دمای کابین خودرو یکی از فاکتورهای مهم در تصادفات می‌باشد و تهویه مطبوع خودرو تأثیر مستقیم بر عملکرد سرنشینان داخل کابین و به‌خصوص راننده دارد. پس مهیا نمودن یک محیط حرارتی خوب جهت دستیابی به آسایش حرارتی و اجرای بهینه برای راننده و مسافران مهم می‌باشد. تحلیل شرایط آسایش کابین خودرو توسط مدل‌سازی ریاضی، جز کم هزینه ترین و سومندترین روش‌ها محسوب می‌شود. فرضیات در این پژوهش رفتار گاز ایده آل و اختلاط مناسب برای هوای داخل کابین و عدم تولید کار مکانیکی در داخل حجم کنترل می‌باشد. بارهای حرارتی موثر بر کابین خودرو از جمله تابشی، هواساز، محیط پیرامون، متابولیک، موتور، اگزوز و سیستم تهویه مطبوع لحاظ و تغییرات دما و رطوبت هوای داخل کابین باگذشت زمان، ضمن کارکرد سیستم تهویه مطبوع بررسی شده است. با کاهش ضریب عبور شیشه‌های خودرو از ۰.۸ به ۰.۵، بار حرارتی تابشی وارد بر کابین خودرو ۳۷.۷ درصد کاهش یافته است. بار حرارتی تابش انعکاسی وارد بر کابین خودرو برای جاده از جنس آسفالت جدید در مقایسه با جاده پوشیده از برف حدود ۹۴ درصد کاهش یافته است. با افزایش تعداد سرنشینان میزان رطوبت نسبی هوای کابین خودرو به علت فرآیند تنفس و تعریق سرنشینان، افزایش یافته است. هنگامی که خودرو بیش از دو سرنشین دارد، تغییرات بار حرارتی سیستم تهویه مطبوع ناشی از تغییرات بار حرارتی هواساز است. بهترین و مناسب‌ترین گام زمانی جهت قطع و وصل سیستم تهویه مطبوع در بازه دمایی ۱۹ درجه سانتیگراد الی ۲۶ درجه سانتیگراد ۱۲ ثانیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مدل‌سازی ریاضی، کابین خودرو، تهویه مطبوع، رطوبت نسبی

۱- مقدمه

از مهم‌ترین عوامل حوادث جاده‌ای می‌توان به مصرف مشروبات الکلی، نبستن کمربند ایمنی و آسایش حرارتی اشاره کرد. در تحقیقی که توسط زلاتوف [۱] روی ده فاکتور مؤثر در تصادفات در ایالت متحده انجام شد، دما به‌عنوان سومین عامل مؤثر در تصادفات شناخته شد. علاوه براین که دمای کابین با تصادفات رابطه مستقیم دارد، تهویه مطبوع مناسب در خودرو آسایش حرارتی را افزایش می‌دهد و موجب هوشیاری راننده و افزایش عملکرد رانندگی افزایش ایمنی سفر در شرایط مختلف آب و هوایی می‌گردد. از طرفی برای افرادی که ساعات زیادی را در خودرو می‌گذرانند، مهیا نمودن شرایط آسایش بسیار مهم می‌باشد. یکی از عوامل ایجاد آسایش حرارتی سیستم کنترل دما در داخل کابین می‌باشد.

سلو و همکارانش [۲] در سال ۱۹۹۷، آریسی و همکارانش [۳] در سال ۱۹۹۹، دینگ و همکارانش [۴] در سال ۲۰۰۱ به روش تحلیل بالانس انرژی، الکساندروف و همکارانش [۶] در سال ۲۰۰۱ به روش دینامیک سیالات محاسباتی و مذهب و