

Vpliv dinamičnih zračnikov na toplotno ugodje v avtomobilu

Om Prakash Singh^{1,*} – Rohit Raut¹ – Mrinmoy Biswas¹ – Ramji Singh²

¹Indijski inštitut za tehnologijo Mandi, Tehniška šola, Indija

²Aryabhata Univerza, Indija

Ko je vozilo parkirano na soncu, skozi streho vstopa v kabino velik toplotni tok in vzpostavijo se veliki temperaturni gradienti. Dinamični zračniki hladijo kabino, ko je vključena klimatska naprava, proizvajalci vozil pa žal ne dajejo voznikom in sopotnikom nobenih smernic za uporabo dinamičnih zračnikov v avtomobilih. Predstavljena študija preučuje vpliv dinamičnih zračnikov na temperaturo zraka v kabini v začetnem obdobju po vklopu klimatske naprave.

Ko toplogredni plini, ujeti v kabini vozila, absorbirajo toplotno sevanje sonca in ga nato izsevajo v vse smeri, v avtomobilu pride do pojava tople grede in posledično zraste temperatura zraka v kabini. Pojav je najbolj izražen, ko je avtomobil z zaprtimi okni več ur parkiran na neposredni sončni svetlobi in se vzpostavi občutna razlika med temperaturo zraka okolice in temperaturo zraka v kabini. Da bi se zoperstavili tej težavi, je treba v vozilo vdelati sistem za vnaprejšnje ohlajanje notranjosti, npr. prezračevalni sistem na sončno energijo ali klimatsko napravo z daljinskim upravljanjem, ki ohladi avtomobilsko kabino še pred vstopom potnikov v vozilo. Slabost takšne rešitve je visoka nabavna cena, kupca pa bremenijo tudi visoki stroški vgradnje takšnega sistema. V vozilo je treba vgraditi tudi popolnoma nov dodaten sistem in ker so dandanes avtomobili vse bolj optimizirani, vgradnja nove tehnologije ohlajanja ne more biti učinkovita. Obenem se poveča tudi masa celotnega vozila. Zato je bil preučen alternativni mehanizem za izboljšanje učinkovitosti hlajenja vozila, ki ne zahteva večjih posegov v klimatsko napravo.

Opravljen je bila tristopenjska analiza po metodi računalniške dinamike tekočin (CFD). V prvi stopnji so bili eksperimentalno izmerjeni podatki o temperaturi na različnih mestih v vozilu in ob različnih urah. V drugi stopnji je bil na podlagi konstrukcijskih podatkov izdelan 3D CAD-model avtomobila. V tretji stopnji je bil razvit CFD-model avtomobila in validiran na podlagi eksperimentalnih podatkov. Opravljene so bile tudi simulacije za preučitev vpliva dinamičnih zračnikov.

Rezultati kažejo, da se lahko hitrejši učinek ohlajanja v začetnem obdobju doseže z zveznim spreminjanjem kota dinamičnih zračnikov med končnima legama, s katerim dosežemo enakomerno porazdelitev temperature zraka po kabini. Avtorji na podlagi rezultatov predlagajo nastavitve velikega pretoka za prve tri do štiri minute delovanja klimatske naprave s prej opisano dinamiko uravnavanja nastavitve zračnikov. Klimatska naprava lahko nato deluje naprej v običajnem režimu in na ta način se zmanjša raba energije vozila.

Članek preučuje metodo za hitrejše ohlajanje avtomobila, ki je bil parkiran na soncu. Z eksperimentalnimi in računskimi metodami je bil preučen vpliv dinamičnih zračnikov na enakomerno porazdelitev temperature v kabini. Računalniški podatki so bili najprej validirani z eksperimentalnimi rezultati. Avtorji predlagajo uporabo ekscentričnih vrtljivih gredi za predelavo statičnih zračnikov v dinamične zračnike, ki hitreje ohladijo vozilo in zmanjšajo rabo energije.

Ključne besede: toplotno ugodje, dinamični zračniki, računalniška dinamika fluidov, klimatizacija in prezračevanje, temperatura zraka v kabini