



مدل سازی سه بعدی پخش آلاینده های CO و NO_x در تونل های اتومبیل رو در شرایط ترافیک سنگین، مطالعه موردی: تونل رسالت تهران

پیمان صائمیان^۱، محمد ارحامی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

saemianp@yahoo.com

arhami@sharif.edu

خلاصه

غلظت بالای آلاینده ها درون تونلها می تواند مشکلات جدی برای سرنشینان اتومبیلها ایجاد نماید. میزان غلظت آلاینده ها در نقاط مختلف تونل با توجه به شرایط هندسی، دینامیکی و ترافیکی تغییر می نماید. بررسی و مدلسازی تغییرات این غلظتها، که سرنشینان را نیز تحت تاثیر قرار می دهد، کمک شایانی به اتخاذ تصمیم های کنترلی مناسب می نماید. علیرغم اهمیت موضوع اطلاعات مکفی از پراکنش آلاینده ها در شرایط ترافیکی و تونلهای کنونی وجود ندارد. در این پژوهش پراکنش و تغییرات غلظت آلاینده های CO و NO_x درون تونل رسالت به صورت سه بعدی با استفاده از نرم افزار فلوئنت، با مدل اغتشاشی K-E و لحاظ شرایط ترافیک سنگین، مدل سازی گردید. نتایج بیانگر تغییرات افزایشی غلظت آلاینده ها درون تونل از ابتدا تا انتها، با اندکی کاهش در نزدیکی مرز خروجی بدست آمد. در مقاطع عرضی مختلف نیز با افزایش ارتفاع از کف غلظت ها کاهش می یابند.

کلمات کلیدی: تونل های اتومبیل رو، پخش آلاینده، مونوکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، تونل رسالت

۱. مقدمه

به صورت کلی، امروزه انتشار آلاینده ها از وسایل حمل و نقل شهری از عوامل اصلی آلودگی هوای محلی محسوب می شود. ترافیک منبع غالب از آلودگی هوا در اکثر مناطق شهرنشین می باشد و در آینده رشد و توسعه سریع شهری به افزایش این امر منجر خواهد شد. از طرف دیگر محدودیت زمین ها برای راه سازی در این شرایط طراحان را به استفاده بیشتر از تونل ها سوق داده است. یک تونل اتومبیل رو به صورت جدی میزان پراکنش عادی آلاینده های هوای ناشی از ترافیک خیابان را محدود می نماید. این پدیده در اثر قرار گیری یک خط از منبع آلودگی (مثلاً جاده) در برابر چند منبع پتانسیلی نقطه ای شدید (مثلاً پشته تهویه و پورتال تونل) به وجود می آید. در ترافیک داخل تونل، استرس ناشی از تأخیر و احساس به دام افتادن ممکن است و با اثرات منفی ناشی از سر و صدا، بو و ترس از خفگی ناشی از گاز های سمی در هم آمیزد و مشکل شهروندان را بیش از پیش نماید. این عبارات می تواند هشدار در مورد پتانسیل ضد سلامت اثرات آلودگی در تونل های اتومبیل رو در سطح عموم جامعه باشد.

در تونل های با طول کم تر از ۳۰۰ متر، همانند تونل کوتاه ابتدایی رسالت، تهویه هوای درون تونل از طریق تهویه طبیعی جریان هوا به کمک حرکت پیستونی عبور وسایل نقلیه صورت می پذیرد [1]. در تهویه تونل های بلند، مشابه بخش ۹۰۰ متری تونل رسالت، علاوه بر تهویه طبیعی ناشی از حرکت پیستونی عبور وسایل نقلیه، از جت فن ها به صورت طولی، عرضی و یا ترکیبی از این دو چنیش استفاده می شود. بنابراین عملکرد جت فن ها در کنار تهویه طبیعی محاسبه و سنجیده می شود. اما گاهی به علت ترافیک سنگین و یا نیمه سنگین عبوری خودرو ها درون تونل و یا وقوع تصادف عملاً اثر پیستونی حرکت وسایل نقلیه وجود نخواهد داشت [2]. در این صورت، با توجه به طول بالای تونل و در نتیجه مدت زمان طولانی قرارگیری سرنشینان وسایل نقلیه درون جریان ترافیک سنگین داخلی تونل، خطرات ناشی از آلودگی هوا به شدت افزایش می یابد [3].