

مدلسازی سه بعدی جریان ریزگردها و بررسی اثر معماری ساختمان در توزیع آنها

احسان جباری^{۱*}، محمد کاظم مؤیدی^۲، محمد مهدی هاشمی پرنپی^۳

۱-۳ دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم

؛
e.jabbari@qom.ac.ir

خلاصه

در سالیان اخیر بررسی ریزگردها از جنبه های گوناگونی انجام شده است. پیامدهای مسئله ریزگردها علاوه بر دستگاه تنفسی انسان، شامل کاهش محصولات کشاورزی، کاهش فعالیت های انسانی، اختلال در حمل و نقل هوایی و ... است. معماری ساختمان های شهری تاثیر زیادی در توزیع ریزگردها در نواحی نزدیک به زمین دارد. این مناطق به عنوان منابع تولید ریزگردها شناخته می شود و مطالعه آنها حائز اهمیت است. در پژوهش حاضر مدل سازی پخش ریزگردها با استفاده از شبیه سازی عددی انجام شده است. اثرات تغییر معماری ساختمان به همراه ترسیم خطوط جریان و میدان فشار و محاسبه غلظت ریزگردها در ترازهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می دهند که معماری ساختمان اثر قابل توجهی در توزیع ریزگردها در ارتفاع کم (در محدوده تنفسی) دارد. با مطالعه نتایج مشخص شد که با نزدیک شدن به سطح زمین، غلظت ریزگردها با دامنه ی بزرگتر نوسان می کند. نتایج نشان داد وجود ورودی ساختمان در جهت وزش باد غالب باعث کاهش در انباشت ذرات گرد و غبار در محوطه می شود و نبود ورودی باعث به دام افتادن ذرات شده است. نتایج همچنین تاثیر جهت قرارگیری ساختمان نسبت به وزش باد غالب را نشان داد. ساخت ساختمان در جهتی که نسبت به باد غالب موقعیت آیرودینامیکی بهتری دارد باعث کاهش چشمگیر به دام افتادن ذرات گرد و غبار می شود. به عبارت دیگر می توان گفت در حالتی که میزان سرعت باد با برخورد به ساختمان کمتر کاهش یابد، توانایی حمل ذرات توسط باد بیشتر شده و به دام افتادن ذرات در قسمت های بسته کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: ریزگردها، تخمین غلظت، شبیه سازی عددی، فاز گسسته، معماری ساختمان

۱. مقدمه

در سالیان اخیر بررسی ریزگردها از جنبه های گوناگونی انجام شده است. بعضی علل و منشا بوجود آمدن ریزگردها را مطالعه نموده اند، عده ای به نحوه ی حرکت طوفان های گرد و غباری با استفاده از نقشه های ماهواره ای پرداخته اند [۱]، بعضی به تحلیل فیزیکی و عددی و یا آماری رفتار ریزگردها در ابعاد کوچک و یا در اندازه های وسیع پرداخته اند، پاره ای دیگر نیز تاثیرات زیست محیطی و بیولوژیکی ریزگردها و نقش آنها در سلامت انسان ها، موجودات زنده، کشاورزی، اقتصاد، روابط بین الملل و ... را مورد مطالعه قرار داده اند [۲]، [۳] و [۴]. ریزگردها ذرات معلق جامد و حتی مایع با اندازه ی بسیار کوچک هستند که گاهی با عنوان آئروسول^۴ یاد می شوند و به طور معمول در سه اندازه ی شناخته شده ی ۱/۵ و ۱۰ میکرون در نظر گرفته می شوند. ریزگردها عمدتاً از اسیدها، فلزات و گرد و غبار تشکیل شده اند. نویسندگان در پژوهش پیشین ازالگوی اوپلری- لاگرانژی جهت شبیه سازی عددی میدان جریان و ریزگردها (قطر ۱۰ میکرون) در محدوده ی اطراف یک ساختمان استفاده نموده و مدلی سه بعدی را در نرم افزار فلوئنت شبیه سازی نموده اند. نتایج نشان داد از بین چند محل پیشنهادی برای اجتناب از ریزگردها و با کمترین میزان غلظت آنها در طی مواجه شدن با توده ی ریزگردها، چه مکانی مناسب تر است [۵].

^۱ استادیار گروه مهندسی عمران

^۲ استادیار گروه مهندسی مکانیک

^۳ دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی عمران

^۴ Aerosol