

برآورد پاسخ عرضی ساختمانهای بلند در برابر باد با استفاده از معادلات ریاضی

یاشار ایمانی کله سر^{۱*}، هوشیار ایمانی کله سر^۲، شهرام موسوی

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران

۲. دانشیار گروه عمران، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳. استادیار گروه عمران واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران

چکیده

در این مقاله، ساختمان بلندی با پلان مستطیل در برابر باد بروش دینامیک سیالات محاسباتی تحلیل گردیده و رابطه ریاضی برای محاسبه پاسخ عرضی آن استخراج شده است. برای محاسبه پاسخ عرضی راه های مختلفی مانند استفاده از روشهای طیفی و تاریخچه زمانی وجود دارد ولی کمتر دیده شده است که برای محاسبه آن از روابط ریاضی استفاده شود. در تحقیق حاضر سعی شده است که یک رابطه ریاضی با قانون توانی برای این موضوع استخراج شود که هم قابل فهم تر و هم آسانتر است

واژه‌های کلیدی: ساختمان بلند، اثر باد، پاسخ عرضی، پاسخ دینامیکی

۱- مقدمه

مشکل ساختمان‌های بلند، ارتعاش آنها در برابر نیروی باد می‌باشد که هم ماهیت و هم زمان تأثیر آن با زلزله تفاوت دارد. ابداع مصالح ساختمانی سبک، مقاوم و تکنیک‌های جدید ساخت، باعث احداث ساختمان‌هایی می‌شود که به نحو قابل ملاحظه-ای انعطاف‌پذیر و لاغر بوده و دارای وزن و میرایی کم باشند. چنین ساختمان‌هایی به کنش باد حساس بوده و بنابراین لازم است طراحان این گونه ساختمان‌ها، آثار باد را به دقت بررسی و نیروهای حاصله را به درستی محاسبه نمایند. از وظایف دیگر طراحان، آن است که عملکرد این ساختمان‌ها را، در طول عمر پیش بینی شده، از نقطه نظر سلامت و سرویس‌دهی، تحت اثر نیروهای باد قرار دارند تضمین نمایند. برای دستیابی به این مهم، طراحان نیازمند به اطلاعات محیط باد، رابطه‌ی بین این محیط و نیروهای حاصل از آن بر سازه و نیز رفتار سازه تحت اثر این نیروها می‌باشد. بارهای باد وارد بر سازه‌های مهندسی عمران در برخی موارد پیچیدگی‌های قابل ملاحظه‌ای دارد که در طراحی باید مدنظر قرار گرفته شود، این‌گونه موارد شامل پاسخ دینامیکی سازه‌های بلند، فشارهای وارده و عملکرد شیشه‌های خارجی و دیوارها به خصوص در ساختمان‌های بلند، انواع نوسانات پل‌ها، برج‌های خنک کن، دودکش‌های بلند صنعتی و سازه‌های دریایی می‌باشد. علیرغم پیشرفت‌های بسیار در زمینه-های محاسباتی به دلیل پیچیدگی اندرکنش جریان باد و سازه تغییرمکان‌های آن و تغییرات مداوم این دو به وسیله تأثیر متقابل بر همدیگر پاسخ بسیاری از سازه‌ها باید در تونل باد تعیین شود. چون استفاده از تونل باد خیلی گران تمام می‌شود لذا شبیه‌سازی عددی به روش دینامیک سیالات محاسباتی یکی از ابزارهای امیدوارکننده در پیش‌بینی رفتار سازه‌ها در علم مهندسی عمران کاربردی برای تخمین میزان تأثیر باد بر روی پاسخ سازه‌ها می‌باشد. با توجه به تحقیقات پیشین انجام شده، مشخص شده است معمولا در ساختمان‌های بلند تحت اثر نیروی باد، بیشترین جابجایی در جهت عمود بر باد بوده و در طراحی آنها تعیین کننده می‌باشد (ایمانی، ۲۰۰۰).