

کاربرد روش دینامیک سیالات محاسباتی به جای تونل باد در ساختمان های فوق العاده بلند

سید یونس حسینی اخگر

ارشد سازه، موسسه غیرانتفاعی عمران توسعه همدان

Yakhgar57@gmail.com

خلاصه

در حال حاضر مهندسان از آئین نامه های طراحی برای بارگذاری بار باد در سازه ها استفاده می کنند. در مبحث ششم مقررات ملی ساختمان در فصل مربوط به بارهای ناشی از بار باد، از سه روش استاتیکی، دینامیکی و تجربی (تونل باد) استفاده شده است. در ساختمان های فوق العاده بلند به دلیل حساسیت بالا لزوم استفاده از آزمایش های تونل باد الزامی است. در این مقاله از روش های جذاب رایانه ای بر پایه دینامیک سیالات محاسباتی برای سازه های فوق العاده بلند بوده تا از روش های عددی به جای روش های آزمایشی استفاده گردد. این تحقیق با استفاده از نرم افزار انسیس فلوئنت و با خروجی های Cfx انجام شده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که حداکثر فشار وارد بر ساختمان با استفاده از روش SST خیلی بزرگتر از مقادیر حداقل آئین نامه 7-10 ASCE می باشد. همچنین نیروی پیچشی در ارتفاع و نزدیک به وسط آن تغییر جهت داده و بیشترین مقدار پیچش در بام این ساختمان ها ایجاد می شود. اثر لنگر خمشی هم در این ساختمان ها نباید نادیده گرفته شود. نتایج نشان می دهد استفاده از شبیه سازی در کنار آئین نامه آمریکا می تواند درک درستی از رفتار باد در این ساختمان ها را به همراه داشته باشد.

کلمات کلیدی: باد، دینامیک سیالات محاسباتی، ساختمان فوق العاده بلند، تونل باد، انسیس فلوئنت

۱. مقدمه

مهندسی باد محاسباتی، اصولاً استفاده از دینامیک سیالات محاسباتی برای کاربردهای مهندسی باد را تعریف می کند. باد از تعداد زیادی گردابه (ادی) با اندازه های مختلف و ویژگی های چرخشی تشکیل شده است که جریان کلی هوای در حال حرکت نسبت به سطح زمین می باشد. این گردابه ها به باد شخصیت طوفانی و یا آشفته (توربولنتی) را داده اند. اندرکنش باد با قسمت برجسته سطح، باعث ایجاد طوفان هایی از بادهای قوی در سطوح پایین تر از جو می شود. در حالی که طوفان با افزایش ارتفاع تمایل به کاهش دارد، سرعت متوسط باد بیش از یک دوره زمانی ده دقیقه یا بیشتر، با افزایش ارتفاع افزایش می یابد. پدیده های مختلفی مانند جسم مانع^۱، جریان گردابی و لرزش، پاسخ دینامیکی سازه ها در برابر باد را افزایش می دهند. ساختمان های بلند و باریک که به عنوان یک مانع آشفته می باشند، به پاسخ دینامیکی در جهت وزش باد حساس می باشند. پاسخ عرضی باد هم به احتمال زیاد یا ناشی از برخاستگی جریان گردابه بوده و یا ناشی از گالوپینگ بوده و یا ناشی از تحریک توسط ضربه های آشفته می باشد. لرزش، یک حرکت کوپل مرکب از خمش و پیچش می باشد که باعث ناپایداری می شود. [۱] برای ساختمان های در حال ساخت، به طور کلی گالوپینگ^۲ و لرزش^۳ مسئله مهمی نبوده بلکه مشکل مهم در ارتباط با حرکت تحریکی باد روی ساختمان ها، نگرانی پاسخ انسان ها به ارتعاش و درک حرکت می باشد. بنابراین، برای بسیاری از ساختمان های بلند ملاحظات سرویس دهی حاکم بر مسائل مربوط به طراحی بر مقاومت ارجحیت دارد. [۲]

^۱ Bluff

^۲ Galloping

^۳ Flutter