

بررسی کارایی مدل‌های ریاضی تخمین اضافه فشار ناشی از انفجار مواد منفجره با استفاده از داده‌های میدانی

مهدی رضایی، عضو هیات علمی گروه عمران دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه مراغه

مراغه، میدان مادر، دانشگاه مراغه، گروه عمران، کدپستی 55181-83111

Mehdi_rezaie@maragheh.ac.ir

چکیده

امروزه بارهای ناشی از انفجار بدلیل تخریب آبی و آسیب به ساکنین آن در حوزه ساختمان بیش از پیش مورد توجه است و طبیعتاً طراحان برآنالیز و طراحی ساختمانهای مقاوم در برابر این بارها اهتمام می‌ورزند. نخستین گام در این مسیر شناخت مناسب پدیده انفجار و اثرات ناشی از آن در ساختمان است. اضافه فشار ناشی از انفجار مواد منفجره مهمترین ویژگی هر انفجار است که در حوزه طراحی و مقاوم‌سازی ساختمان حائز اهمیت است. در مطالعه حاضر مدل‌های ریاضی پیشین پیشنهاد شده برای محاسبه این اضافه‌فشار، با استفاده از 143 داده میدانی در حوزه انفجاری مجاور، نزدیک، نسبتاً نزدیک و دور مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفته‌اند.

واژه‌های کلیدی: اضافه فشار ناشی از انفجار، فاصله مقیاس شده، ضریب رگرسیون، انحراف معیار

1- مقدمه

انفجار به آزاد شدن ناگهانی انرژی حاصل از مواد منفجره مختلف بصورت فشار، گرما و صوت گفته می‌شود که معمولاً بصورت موج توسعه می‌یابد و از آن بعنوان موج انفجار تعبیر می‌شود. ضربه شدید ناشی از موج انفجار می‌تواند باعث تخریب وسیع و گسترده در سازه‌های صنعتی و مسکونی گردد و جان و مال بهره برداران و ساکنین آن را به مخاطره اندازد. روند وقوع انفجار معمولاً با تولید گازهایی با فشار 100 تا 300 کیلوپا و درجه حرارتی در محدوده 3000 تا 5000 درجه سانتیگراد آغاز می‌گردد. گازهای حاصل از انفجار بهنگام ساطع شدن از محل انفجار، فشار را پخش نموده و با دور شدن از منبع انفجار این فشار کاهش پیدا نموده و به فشار اتمسفر می‌رسد. در ادامه این گسترش، گازهای حاصله سرد شده و فشار آن به محدوده‌ای کمتر از فشار اتمسفر می‌رسد و نتیجتاً بدلیل اختلاف فشار و دمای حاصله، جریان فشار به سمت منبع اولیه انتشار باز می‌گردد.

بطور کلی موج انفجار به انرژی طبیعی رها شده و فاصله از مرکز انفجار بستگی دارد و به دو موج اول (موج ضربه) و موج دوم (موج فشار) تقسیم بندی می‌گردد. در موج ضربه، فشار ناشی از انفجار بصورت ناگهانی تا مقدار P_{s0} یا فشار مبنای انفجار افزایش و سپس طی زمان تداوم، t_d ، به فشار اتمسفر کاهش می‌یابد در حالیکه در موج فشار، فشار منفی بوجود می‌آید. این فشار معمولاً ناچیز بوده بطوریکه در طراحی سازه‌ها در برابر بارهای انفجاری در اکثر مواقع از آن صرف‌نظر می‌شود.