



آنالیز تاریخچه زمانی ساختمان‌های ضد انفجار تحت اثر موج فشار

محمدرضا محمودیان^۱، مهسا جنتی^۲

۱- کارشناس ارشد سازه؛ کارشناس بخش سیویل، سازه و ساختمان، شرکت نارگان

۲- کارشناس ارشد سازه‌های دریایی؛ کارشناس بخش سیویل، سازه و ساختمان، شرکت نارگان

m.mahmoodian@nargan.com

خلاصه

در این مقاله به تحلیل تاریخچه زمانی ساختمان‌های ضد انفجار تحت اثر موج فشار پرداخته شده است. موج فشار بیشتر در انفجارهای صنعتی یا تصادفی و غیرنظامی رخ می‌دهد، از اینرو در این مطالعه یک ساختمان بتنی پست برق که در صنعت نفت و گاز و پتروشیمی دارای اهمیت خاصی است با سیستم باربر جانبی قاب خمشی همراه با دیوار برشی، در نظر گرفته و بررسی شده است. بارهای وارد بر سازه محاسبه، بارگذاری حاصل از موج انفجار طبق آیین‌نامه‌های SG-22 و ASCE-42 تعیین و بر سازه اعمال گردیده است. سازه به دو صورت استاتیکی و دینامیکی تحلیل و طراحی می‌شود. به منظور بارگذاری، مقادیر فشار مبنای انفجار حاصل از موج انفجار، بازتاب موج انفجار و فشارهای ناشی از آن محاسبه و همچنین پارامترهای موج انفجار در هوا شامل سرعت جبهه موج، زمان تناوب و طول موج انفجار نیز تعیین می‌گردد. پس از آنالیز، برش پایه و همچنین پیروید نوسانی سازه در دو حالت استاتیکی و دینامیکی مورد مقایسه قرار می‌گیرند. در انتها نیروهای داخلی اعضا و همچنین تغییر شکل سازه مورد بررسی قرار گرفته و نتایج بیان می‌گردد.

کلمات کلیدی: تحلیل تاریخچه زمانی، ساختمان ضد انفجار، موج انفجار، آنالیز دینامیکی، جابه‌جایی سازه.

۱. مقدمه

با توجه به گسترش پالایشگاه‌ها و همچنین تسلیحات هسته‌ای، بررسی و مطالعه ساختمان‌های ضد انفجار بیش از پیش احساس می‌شود. آیین‌نامه‌های مختلف طراحی، ضوابط و معیارهایی جهت طراحی مقاوم سازه در مقابل موج انفجار ارائه نموده‌اند [۱-۴]. هدف این آیین‌نامه‌ها تعیین حداقل ضوابط و مقررات لازم برای طرح و ساخت ساختمان‌ها در برابر تهدیدهای ناشی از خطرات مخرب انفجار می‌باشد، به طوری که با رعایت آن انتظار می‌رود؛ ساختمان‌های با درجه اهمیت بسیار زیاد پس از انفجار قابلیت خدمت رسانی خود را حفظ کرده و ساختمان‌های با درجه اهمیت کمتر با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی و اجتماعی ضمن کاهش تلفات، خسارت‌های سازه‌ای و غیر سازه‌ای در آنها به حداقل قابل قبولی برسد. همچنین تحلیل و طراحی سازه‌های ضد انفجار مورد توجه محققین و پژوهشگران می‌باشد. طراحی سازه‌های مقاوم در برابر انفجار در صنعت پتروشیمی در سال ۱۹۷۶ توسط بردفورد و کالبرتون به صورت استاتیکی بیان گردید [۵]. در سال ۱۹۸۲، فربرز روش‌های طراحی دینامیکی سازه‌های ضد انفجار ارائه نمود [۶]. نیکولاس روزسکی در سال ۱۹۸۸ به بررسی ساختمان‌های کنترل در واحدهای صنعتی تحت اثر بار انفجار پرداخته است [۷]. در این مطالعه بارگذاری سازه، فلسفه طراحی، انتخاب سیستم سازه‌ای مناسب و مصالح ساختمانی این سازه‌ها در برابر بار انفجار در شرایط دینامیکی مورد بررسی قرار گرفته است. بایرکنار و همکارانش در سال ۲۰۱۰ به محاسبه اثر انفجار بر روی ساختمان‌های بتن مسلح با در نظر گرفتن نتایج آنالیز مودال عملی پرداخته‌اند [۸]. آنها در مطالعه خود به محاسبه اثر انفجار بر روی ساختمان‌های بتن مسلح با تعیین مشخصات دینامیکی سازه به صورت آزمایشگاهی پرداختند. طراحی صحیح این ساختمان‌ها تحت اثر نیروهای جانبی، با افزایش دانش فنی در زمینه رفتار سازه‌های موجود مقابل این نیروها به دست می‌آید، از اینرو آنالیز مودال عملی یک روش قدرتمند برای رسیدن به این مهم می‌باشد. این روش مشخصات دینامیکی سازه‌ها را تحت شرایط عملی برای برخی شرایط ویژه از جمله انفجار و زلزله فراهم می‌کند. اثر انفجار بر روی قاب‌های ساختمانی و المانهای اصلی مانند ستون‌ها توسط جاباسوریان و همکارانش مورد مطالعه قرار

^۱ کارشناس ارشد سازه؛ کارشناس بخش سیویل، سازه و ساختمان، شرکت نارگان، کدپستی: ۱۷۴۳۱-۱۵۹۸۹، E-mail: m.mahmoodian@nargan.com

^۲ کارشناس ارشد سازه‌های دریایی؛ کارشناس بخش سیویل، سازه و ساختمان، شرکت نارگان، کدپستی: ۱۷۴۳۱-۱۵۹۸۹، E-mail: m.jannati@nargan.com