



تعیین و مقایسه بارگذاری های انفجاری بر اساس روابط نظری و آیین نامه های عملی

محمد قاسم سحاب^۱، مسعود محمدی^۲، میثم جالو^۳

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تفرش

۲- کارشناس ارشد مهندسی سازه دانشگاه تفرش

۳- کارشناس ارشد مهندسی سازه دانشگاه تفرش

m.mohammadi11@gmail.com

خلاصه

با توجه به ماهیت پیچیده پدیده انفجار، روابط و روشهای متعدد برای تعیین بارهای انفجاری و پارامترهای مؤثر بر روی آن ارائه شده است. این روابط گاه نتایج بسیار متفاوتی را به دست می دهند و طراحان را نسبت به صحت نتایج آنها دچار تردید می سازد. در این مقاله روابط مهم پیشنهادی از سوی محققین مختلف و آیین نامه UFC 3-340-02 برای محاسبه پارامترهای مؤثر در بارگذاری انفجاری و بارهای انفجاری مورد بررسی قرار گرفته و سپس به کمک نرم افزار ساخته شده برای این منظور بارهای انفجاری برای مقادیر معلوم مواد منفجره و در فاصله معین از سازه هدف محاسبه گردیده است. به کمک نرم افزار مزبور بارهای انفجاری بر روی سطوح مختلف رو به انفجار، پشت به انفجار و وجوه طرفین در ساختمان هدف در زمانهای مختلف تعیین و نمودار تاریخچه زمانی بارگذاری انفجاری ترسیم شده است.

کلمات کلیدی: بارگذاری انفجار، پارامترهای انفجاری، روابط بارگذاری انفجاری، مقایسه بارهای انفجاری

۱. مقدمه

با توجه به ماهیت پیچیده پدیده انفجار به عنوان یک بارگذاری فوق العاده و ممکن الوقوع برای انواع سازه ها، تحلیل نیروهای وارد ناشی از آن نیازمند یک بررسی دقیق و جامع بر روی این پدیده می باشد. در طول سه دهه گذشته تلاش های زیادی برای توسعه روش های تجزیه و تحلیل ساختاری سازه ها و طراحی آنها برای مقاومت در برابر بارهای انفجاری صورت گرفته است که همگی نیازمند یک درک عمیق از پدیده انفجار می باشد. تدوین آیین نامه های مصوری چون آیین نامه وزارت دفاع ایالات متحده، TM 5-855 از سال ۱۹۸۶ تا آیین نامه ای تحت عنوان معیارهای همسان مربوط به تاسیسات (مقاومت سازه ها در برابر اثرات انفجارهای ناگهانی)، UFC 3-340 آمریکا که در طی این سال ها به روز گردیده، به خوبی نشان گر اهمیت تحقیق بر روی مقایسه بارگذاری های انفجاری است. بررسی موج انفجار از دیرباز مورد توجه بسیاری از محققان قرار داشته است. وایت در سال ۱۹۴۶ اثرات ناشی از ضربه و انفجار را در تحقیقات خود مورد مطالعه قرار داد [۱]. کتی و گراهام در سال ۱۹۸۵ در کتاب خود به بررسی موج انفجار هوایی پرداختند [۲]. بشارا در سال ۱۹۹۲ بارگذاری ناشی از موج انفجار هوایی وارد بر سازه ها را مورد بررسی قرار داد. وی توانست روابط کاربردی مناسبی برای محاسبه پارامترهای مهم انفجاری و قابل استفاده در نرم افزارهای کامپیوتری ارائه دهد [۳]. مایز و اسمیت نیز در سال ۱۹۹۵ در کتاب خود اثرات بارگذاری انفجاری بر ساختمان را مورد بررسی قرار دادند [۴].

در این مقاله سعی شده است تا با معرفی روابط موجود و بررسی آیین نامه های مربوطه، بهترین و واقع بینانه ترین روابط موجود برای یک انفجار هوایی در مقایسه با موارد آزمایشگاهی بیان گردد. پس از آن با بررسی بارگذاری تاریخچه زمانی ناشی از انفجار هوایی وارد بر یک سازه مکعب شکل و با فرض یک توزیع فشار مثلی پارامترهای مهم برای تعریف این نوع بارگذاری بررسی شده و در انتها به کمک نرم افزار تدوین شده در محیط Visual Basic بارهای انفجاری بر روی سطوح مختلف رو به انفجار، پشت به انفجار و وجوه طرفین در ساختمان هدف در زمانهای مختلف تعیین و نمودار تاریخچه زمانی بارگذاری انفجاری ترسیم شده است.

۲. پدیده انفجار، موج ضربه و موج بازتابش