بررسی اثرات محصور شدگی بتن با استفاده از خاموت گذاری فشرده در رفتار قاب خمشی بتن آرمه تحت بارگذاری انفجار

محمد کاظم شربتدار [۱]، روزبه ظهیری هاشمی [۲]، حسین جمشیدی [۳]

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه سمنان

۲- دانشجوی دکترای دانشکده مهندسی عمران دانشگاه سمنان

۳- کارشناس ارشد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه سمنان

r_zahiri@semnan.ac.ir

خلاصه

پس از واقعه ۱۱ سپتامبر نگاه طراحان سازه به مقوله درنظر گرفتن بارگذاری های نادر و غیر معمول در طراحی ها دچار تحول اساسی گردید به گونه ای که اگر تا پیش از آن در نظر گرفتن بارگذاری هایی مانند بارهای انفجاری فقط در ساختمانهای با اهمیت بسیار زیاد و خاص مانند سازه های بلند و ساختمانهای شریانهای حیاتی صورت می گرفت، از آن پس تلاشها برای هرچه ایمن تر کردن سازه های متداول در برابر حمله های تروریستی و بویژه انفجار آغاز گردید. هدف اصلی در این مقاله آن است که اثرات استفاده از خاموت گذاری فشرده در یک قاب خمشی بتن آرمه را بعنوان راهکاری در بهبود عملکرد سازه تحت وقوع زلزله، در رفتار همان سازه تحت انفجار ارزیابی نمود. به عبارت دیگر به این پرسش پاسخ داد که آیا مقاوم سازی لرزه ای می تواند به مقاوم سازی انفجاری منجر گردد. برای این منظور با استفاده از نرم افزار تخصصی AUTODYN یک قاب خمشی بتن آرمه یک طبقه دارای یک دهانه تحت بارگذاری انفجاری تحلیل می گردد و اثرات الگوهای مختلف خاموت گذاری در رفتار انفجاری آن مورد بررسی قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: بارگذاری انفجار، قاب بتن آرمه، محصور شدگی، خاموت گذاری فشرده

۱. مقدمه

انفجار بصورت آزاد شدن انرژی بطور ناگهانی، سریع و در مقیاس بزرگ تعریف می شود. انفجارها بر اساس طبیعت این پدیده به سه نوع فیزیکی، هسته ای و شیمیایی طبقه بندی می گردند. در انفجارهای فیزیکی، انرژی ممکن است از شکست فاجعه آمیز یک سیلند گاز و یا حتی ترکیب شدن دو مایع در دماهای مختلف آزاد شود. در انفجار هسته ای، انرژی از تشکیل شدن هسته های اتمی مختلف بوسیله بازتوزیع پروتون ها و نوترون ها در داخل محدوده ای که هسته ها بر هم اثر متقابل دارند، آزاد می شود، در حالیکه اکسیداسیون سریع المان های سوخت (اتم های کربن و هیدروژن) منبع اصلی انرژی در انفجارات شیمیایی می باشند.

مواد تشکیل دهنده این پدیده (انفجار) می تواند بر اساس حساسیت آن ها نسبت به اشتعال به دو نوع اولیه یا ثانویه تقسیم بندی شوند. نوع اولیه این مواد می توانند براحتی بوسیله یک احتراق ساده ناشی از جرقه، شعله یا ضربه منفجر شوند. موادی از قبیل جیوه فولمینات و ازید سرب نمونه هایی از این دسته می باشند. مواد نوع دوم هنگام ترکیدن (منفجر شدن)، امواج (ضربه) انفجاری تولید می کنند که می تواند خسارات زیادی را به پیرامون خود وارد کنند. TNT و ANFO مثال هایی از این نوع مواد هستند [۱].

۲. بارگذاری انفجار

اثر یک بمب معمولی بوسیله دو پارامتر مهم اندازه بمب یا مقدار آن W و فاصله بین منبع انفجار و هدف R تعریف می شود (شکل ۱). برای مثال، بمب اوکلاهاما در سال ۱۹۹۵، ۱۸۱۴ کیلوگرم وزن و فاصله R، ۴/۵ متری داشت [۲].

مشخصات مشاهده شده موج های انفجار از پارامترهای فیزیکی منبع انفجار تأثیر می پذیرند. شکل ۲ پروفیلی (مقطعی) از فشار انفجار را نمایش می دهد. در زمان ورودی t_A، موقعیت فشار بطور ناگهانی به مقدار فشار بیش از حد P_{so} افزایش می یابد. سپس این فشار به سطح فشار محیط در