



بررسی اثر مستهلک کننده های اصطکاکی در صفحات فولادی در برابر بارگذاری انفجاری

حبیب سعید منیر^۱، جعفر واحدی^۲، علی ناصر^۳، حسن احمدی^۴

۱- استادیار گروه عمران، دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

۲- کارشناس ارشد سازه

۳،۴- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

j.vahedi@gmail.com

خلاصه

معمولا سازه ها در مقابل بارگذاری انفجاری تغییر شکل های پلاستیک بزرگی را تجربه می کنند و انرژی قابل توجهی را جذب خواهند کرد. بنابراین استفاده از روش هایی برای کاهش این تغییر شکل های پلاستیک ضروری به نظر می رسد. از این رو در این مقاله سعی شده است با استفاده از مستهلک کننده های انرژی تا حد ممکن، تغییر شکل های پلاستیک به حداقل برسند و اثر مستهلک کننده های انرژی اصطکاکی در صفحات فولادی مورد مطالعه قرار گرفته است. در مستهلک کننده های انرژی اصطکاکی از مکانیزم اصطکاک بین دو جسم به منظور فراهم آوردن استهلاک انرژی مورد نیاز، استفاده می شود. برای مطالعه اثر این نوع مستهلک کننده ها، ابتدا اثر میزان نیروی اولیه بولت ها بر استهلاک انرژی بررسی شده است و سپس بار خرابی صفحه فولادی با استفاده از این مستهلک کننده با بار خرابی صفحه فولادی بدون مستهلک کننده مقایسه شده است. برای مدلسازی از نرم افزار المان محدود ABAQUS/Explicit استفاده شده است.

کلمات کلیدی: بارگذاری انفجاری، صفحات فولادی، مستهلک کننده های اصطکاکی، پاسخ دینامیکی

۱. مقدمه

انفجار، آزاد شدن سریع انرژی به صورت نور، گرما، صدا و موج ضربه ای می باشد. موج ضربه ای شامل هوای بسیار متراکمی می باشد که به صورت شعاعی از منبع انفجار به سمت خارج با سرعت مافوق صوت در حرکت است. با گسترش موج ضربه ای، مقدار فشار به سرعت کاهش می یابد (متناسب با توان سوم فاصله) و پس از برخورد به یک سطح، منعکس شده و مقدار آن ممکن است تا سیزده برابر افزایش یابد. مقدار ضریب انعکاس تابع نزدیکی ماده منفجره و زاویه موج برخوردی می باشد. فشار همچنین با گذشت زمان به سرعت کاسته می شود (به صورت نمایی). در بارگذاری انفجاری زمان اعمال بار، بسیار کوتاه می باشد و معمولا بر حسب هزارم ثانیه (میلی ثانیه) بیان می شود. در آخر پدیده انفجار، موج ضربه ای منفی ایجاد می شود که مکش ایجاد می کند [1].

در انفجار، فشار حداکثر ناشی از موج انفجار، بسیار بزرگتر از فشار خرابی استاتیکی سازه می باشد که سازه ها معمولا تغییر شکل های پلاستیک بزرگی را تجربه می کنند و انرژی قابل توجهی را جذب می کنند. صفحات فلزی نیز در مقابل بارهای انفجاری تغییر شکل های بزرگی را تجربه خواهند کرد. بنابراین استفاده از روش هایی برای کاهش این تغییر شکل های پلاستیک ضروری به نظر می رسد. از این رو در این مقاله سعی شده است با استفاده از مستهلک کننده های انرژی تا حد ممکن، تغییر شکل های پلاستیک در صفحات به حداقل برسند.

در دو دهه اخیر، بیشتر تحقیقات در زمینه تغییر شکل دینامیکی به سمت خرابی دینامیکی در حال گسترش بوده است. خرابی سازه ای، ناشی از کاهش ناگهانی ظرفیت باربری می باشد که منجر به تغییر شکل های شدید یا خرابی می شود. نمونه ای از خرابی دینامیکی سازه ای در خرابی شدید ساختمان ها، پل ها و سازه های دیگر که در معرض ضربه ناشی از برخورد هواپیما یا کشتی و خودرو و... بوده اند، مشاهده شده است. در این مقاله، اثر مستهلک کننده های انرژی بر میزان بار خرابی نیز بررسی شده است.