



## مقایسه رفتار ساختمانهای فولادی با مهاربندهای همگرا و واگرا تحت اثر بارهای انفجار متوالی

بهزاد محمدی<sup>۱</sup>، علی منصوری<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان

Behzad.mohamadi<sup>۲۰۱۴</sup>@gmail.com

### خلاصه

زمان بندی انفجار یکی از راهکارهای جدیدی است که در حملات تروریستی، به منظور ایجاد تلفات و آسیب های بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. در چنین مواردی ساختمان تحت انفجارهای متوالی با فاصله زمانی مشخص قرار می گیرد. در این مقاله عملکرد ساختمان های فولادی با سیستم باربر جانبی مهاربند همگرا و مهاربند واگرا تحت بارهای انفجار متوالی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. به منظور ارزیابی عملکرد سازه تحت بارگذاری انفجار از روش تحلیل دینامیکی غیرخطی استفاده شده است. مدلسازی رفتار غیرخطی مصالح با استفاده روش مفاصل پلاستیک و تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی با استفاده از روش انتگرال گیری مستقیم انجام شده است. مقایسه رفتار سیستم های سازه ای مذکور تحت بارگذاری انفجار متوالی با بررسی برش پایه، شتاب، جابجایی طبقات و سطوح عملکرد آنها انجام شده است. بر پایه نتایج تحلیل عددی در هر دو سیستم سازه ای رفتار غیرخطی در اعضای تغییر شکل کنترل رخ داد و هیچگونه شکست تردی در اعضا نیرو کنترل مشاهده نشد. همچنین بررسی رفتار سیستم های مورد مطالعه از جهات مختلف، نشان دهنده عملکرد مناسب تر سیستم دارای مهاربندی واگرا در مقایسه با سیستم دارای مهاربند همگرا تحت بارگذاری ناشی از انفجار متوالی بوده است.

**کلمات کلیدی:** انفجار متوالی، تحلیل دینامیکی غیرخطی، مهاربند همگرا، مهاربند واگرا، عملکرد سازه

### ۱- مقدمه

امروزه با توجه به افزایش روز افزون حملات تروریستی در سرتاسر دنیا، طراحی ساختمان ها در مقابل بارهای ناشی از انفجار بخصوص در برخی ساختمان های حساس و شریان های حیاتی مورد توجه ویژه ای قرار گرفته است. هنگامی که یک انفجار رخ می دهد، انرژی بصورت ناگهانی و در زمان بسیار کوتاه (چند میلی ثانیه) آزاد شده و اثر این آزاد شدن انرژی به دو صورت تشعشعات حرارتی و انفجار امواج در فضا مشاهده می شود. افزایش فشار ناشی از موج انفجار می تواند بارهایی بسیار بزرگتر از بارهایی که سازه برای آن طراحی شده بر سازه وارد کند و سبب بروز خسارات شدید در سازه گردد در حالی که سازه ها در مقابل چنین بارهایی طراحی نشده اند. لذا لازم است ساختمان های خاص و حساس در مرحله طراحی سازه، مقاومت آن در مقابل انفجار لحاظ گردد.

اهمیت بررسی اثر انفجار بر روی سازه ها سبب شده است تا دستور العمل هایی که در زمینه طراحی ساختمان ها و فضاهای شهری در برابر انفجار تدوین گردد. دستور العمل ۱-IM۵-۸۵۵ [۱] که در سال ۱۹۸۶ توسط دپارتمان نیروی زمینی ارتش آمریکا برای سازه های مقاوم در برابر انفجار تهیه شده است را می توان بعنوان یکی از اولین دستور العمل ها دانست که از اوایل دهه ۵۰ تهیه و تکمیل شده است. پس از آن، دستور العمل TR۸۷-۵۷ [۲] در سال ۱۹۸۹ توسط بخش مهندسی نیروی هوایی آمریکا به منظور آنالیز و طراحی سازه های مقاوم در برابر انفجارهای غیر اتمی ارائه شد. در سال ۱۹۹۰ نیز

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان

<sup>۲</sup> استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان