

Visco-Plastic Damper Effects on Behavior of Steel Frames Subjected to Blast Loading

Atefeh Ebrahimi Bardar^{1*}, Gholamreza Abdollahzadeh², Hamed Hamidi Jamnani³
Tabari University of Babol, adrinasimayi@gmail.com
Babol Noshirvani University of Technology, abdollahzadeh@nit.ac.ir
Babol Noshirvani University of Technology, h_hamidi@iust.ac.ir

Abstract

Attending to the undesirable extension of terrorism and importance of passive defence against this problem, today the blast analysing and Designing of specific structure such as artillery, important embassies, the buildings with high traffics and strategic centers, isn't a stuffy work rather that seems be a necessity. The visco-plastic damper has a wide range of application in building and bridge, This paper evaluate the effects of visco-plastic damper on responses of steel frames under blast loading. So a nonlinear time history analysing of two explosion with different range and different charge was developed. Surveying responses of the 9-story steel frame with and without visco-plastic dampers was performed in SAP2000 and NLINK elements were used. This new device, fabricated from readily available structural steel shapes and viscoelastic solids, the device consists of two steel plates or shapes with a viscoelastic solid material bonded into place between the plates. It works as a viscoelastic damper at low levels of excitation, and for extreme levels of vibration, operates as a combined viscoelastic and metallic yielding device. As the height of structure and requirement a correct distribution of blast pressure a non uniform loading was developed. For calculation of blast pressure parameters like incident overpressure, load duration and shock front velocity, Atblast software also utilized. Comparison of the results of modeling the 9-story steel frame with and without the devices showed about 33 % reduction in top floor displacements, that could explain the ideal operation of visco-plastic damper in the steel frames under blast loading.

Keywords: visco-plastic damper, blast loading, time history analysing, nonlinear behavior.

اثر میراگر ویسکوپلاستیک بر رفتار قاب های فولادی تحت اثر انفجار

عاطفه ابراهیمی برادر^{۱*}، غلامرضا عبدالله زاده^۲، حامد حمیدی جمنانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله موسسه آموزش عالی طبری بابل، (adrinasimayi@gmail.com)

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، (abdollahzadeh@nit.ac.ir)

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، (h_hamidi@iust.ac.ir)

چکیده

با توجه به گسترش نامطلوب تروریسم و اهمیت موضوع پدافند غیرعامل در مقابله با این پدیده، امروزه تحلیل و طراحی انفجاری سازه های خاص نظیر محل نگهداری تجهیزات و مهمات نظامی، سفارتخانه های مهم، ساختمان های با تردد بالا و مراکز دارای اهمیت استراتژیک و امنیتی، دیگر نه یک محافظه کاری بلکه یک ضرورت به شمار می رود. این مقاله تاثیر میراگر ویسکوپلاستیک را روی کاهش پاسخ قاب های فولادی تحت بارگذاری انفجاری ارزیابی می کند. این موضوع با بارگذاری تاریخیچه زمانی غیرخطی دو انفجار با بزرگی متفاوت و در فواصل مختلف صورت می گیرد. بررسی پاسخ های قاب فولادی ۹ طبقه دارای میراگر و بدون آن در نرم افزار SAP2000 و به کمک المان Link دنبال خواهد شد. میراگر ویسکوپلاستیک مذکور نوع نوینی از میراگرهای ویسکوز است و ایده ی آن بر پایه ی بهره گیری از مصالح متداول برای تولید می باشد، این میراگر متشکل از دو ورق یا ناودانی فولادی و ماده ویسکوالاستیک مقید بین آن است که در تحریکات سطح پایین به عنوان میراگر ویسکوالاستیک و در سطوح بالای لرزش به عنوان عملگر ترکیبی ویسکوالاستیک و تسلیم فلزی ظاهر می شود. نظر به ارتفاع سازه، لزوم توزیع بارگذاری به صورت صحیح مورد تاکید است که این مهم با توسعه ی بارگذاری غیر یکنواخت در ارتفاع سازه پیگیری می شود. در محاسبه فشار ناشی از انفجار همچنین از نرم افزار Atblast جهت محاسبه ی پارامترهایی چون فشار مبنا، زمان داوم و سرعت انتشار موج انفجار بهره گرفته شده است. مقایسه نتایج شبیه سازی در دو حالت دارای میراگر و بدون آن کاهش حدود ۳۳ درصدی پاسخ ها را در تراز بام نشان می دهد و بیانگر عملکرد مطلوب میراگر ویسکوپلاستیک در قاب فولادی تحت بارگذاری انفجاری است.

واژه های کلیدی: میراگر ویسکوپلاستیک، بارگذاری انفجاری، تحلیل تاریخیچه زمانی، رفتار غیرخطی.