

Strengthen of RC Frame Using Viscous Damper

مهرداد موحندنیا^۱، علی قمری^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی سازه، Mehrdad_movahednia@iau-ea.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مهندسی سازه، Ghaytool@yahoo.com

:

Abstract

During last earthquakes, often the conventional reinforced concrete (RC) buildings had suffered damages. So in conventional RC buildings, earthquake-induced energy is dissipated in components of the gravity and lateral-load-resisting system. The action of dissipating energy in framing such as beams and joints in a moment-resisting frame produces damage in those components. Repair of such damage after an earthquake is typically expensive and often requires evacuation of the building while repair work on the gravity system is undertaken. In this research, adding viscose damper to new and existing RC frames have investigated. So nonlinear dynamic analysis of the systems has been carried out and its structural behaviour has been investigated. Results indicate that, this damper enhances the seismic behaviour of RC frames. It causes the energy applied to structure due seismic loading, concentrate on damper while other members stand in elastic zone. It evacuation of the building for repair might not be necessary and the total repair cost will likely be minor compared with the costs associated with repair and business interruption in a conventional building.

Key Words: Concrete, Damping, Damper, Viscous

۱. مقدمه

به طور کلی میراگرهای جاذب انرژی به منظور کاستن پاسخ دینامیکی سازه در برابر بارگذاری باد و زلزله استفاده می شود مکانیزم عملکردی اینگونه وسایل به گونه ای است که به انجام تغییر شکل های ویژه و اعمال مکانیکی خاصی، مقدار زیادی از انرژی ورودی به سازه بر اثر بارگذاری دینامیکی را جذب و مستهلک می سازند. عملکرد اینگونه وسایل موجب می شود که انرژی دریافتی سایر اعضای سازه ای کاهش یافته و در نتیجه تغییر شکل زیادی در آنها ایجاد نمی شود. از مزایای این وسایل می توان به کاربرد آنها در مقاوم سازی سازه های موجود اشاره نمود. علت این امر نیز شکل ویژه این وسایل و همچنین محل قرار گیری آنها می باشد که عموماً در بادبندها جای سازی می گردند. این وسایل را به سادگی می توان در سازه های موجود جای سازی و یا در صورت لزوم بعد از بارگذاری (رخداد زلزله) تعویض نمود [۱].

اتلاف انرژی در این میراگرها به صورت تغییر انرژی جنبشی به حرارت توسط اصطکاک یا حرکت در مایع لزج و یا تسلیم شدن فلزات و.... اتفاق می افتد، که با تشکیل حلقه های پسماند انرژی را در سیکل بارگذاری جذب می کنند. استفاده از این میراگرها در طراحی سیستم سازه ای موثر هستند. به این صورت که سازه به سختی و مقاومت معینی نیاز دارد تا در برابر نیروهای جانبی مقاومت کند و پایدار بماند. این میراگرها می توانند جایگزین این سختی اضافی شوند تا با جذب انرژی لرزشی پاسخ های سازه را کاهش دهند تا دیگر اعضای سازه در محدوده الاستیک باقی بمانند. میراگرهای جاذب انرژی را می توان در پنج گروه کلی تقسیم بندی نمود که در ادامه آورده شده است.

۲. میراگر ویسکوز

دو نوع میرایی در هنگام لرزش برای وسایل جاذب انرژی وجود دارد. وسایل کنترل تسلیمی و اصطکاکی جزء انواع هستریتیک هستند، آنها دارای محدودیت نیرو و وابسته به جابه جایی هستند و بر پایه سرعت تحریک، نیروی داخلی شان افزایش نمی یابد. ولی میراگرهای ویسکوز، محدود به جابه جایی نیستند. و نیروی داخلی آنها وابسته به سرعت تحریک است. میراگرهای ویسکوز اولین بار در قرن ۱۹ خنثی سازی اثرات ضربه توپها در کشتی استفاده شد. در نیمه اول قرن ۲۰ وارد کمپانی اتومبیل سازی شد و در اواخر دهه ۱۹۸۰ جهت استفاده این نوع میراگرها در صنعت ساختمان، آزمایشاتی در مرکز ملی مهندسی زلزله در دانشگاه buffalo در نیورک انجام شد. میراگرهای ویسکوز در سازه ها استفاده شده اند، از 40cm تا ۴/۱ متر طول دارند و محدوده نیروهای خارجی آنها از 44/5KN تا 9MN است. یک میراگر ویسکوز تشکیل شده از یک پیستون که روزنه هایی در قسمت انتهایی دارد و با حرکت رفت و برگشت در داخل سیلندر، سیال لزج وارد روزنه ها شده و تولید نیرو می کند. نیروی تولید شده به اندازه و شکل روزنه ها و همچنین سرعت حرکت وابسته می باشد. در شکل ۱ جزئیات یک میراگر ویسکوز را نشان داده شده است [۲].

^۱ عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلام آباد غرب

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دره شهر