

**فرم شماره ۳**  
**فرم پروپوزال (پیشنهاد پایان نامه)**

**عنوان پایان نامه :**

**نام و نام خانوادگی :**

**رشته :**

باسمه تعالی

این قسمت توسط حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه پر می شود.

شماره:

تاریخ:

پیوست:

### فرم طرح تحقیق

Δ

کارشناسی ارشد

درخواست تصویب موضوع پایان نامه کارشناسی ارشد

توجه: این فرم بامساعدت و هدایت استاد راهنما تکمیل شود.

عنوان تحقیق به فارسی: مقایسه عملکرد میراگرهای ویسکوز مایع با انواع دیگر میراگرها  
در سازه‌های غیر خطی  
عنوان تحقیق به انگلیسی:

Comparison between the performance of fluid viscous dampers and other dampers in nonlinear structures

اطلاعات مربوط به دانشجو

نام خانوادگی :

نام

شماره دانشجویی:

مقطع: کارشناسی ارشد

گرایش

رشته تحصیلی:

دانشکده :

تاریخ و سال ورود :

دوره

تلفن :

نشانی پستی

نشانی پستی در شهرستان :

## ۱۲. اطلاعات مربوط به استاد راهنما

نام خانوادگی:	نام
تخصص اصلی:	تخصص اصلی
آخرین مدرک تحصیلی (دانشگاهی /حوزوی):	رتبه دانشگاهی
سمت:	رتبه دانشگاهی
نحوه همکاری: تمام وقت $\Delta$ نیمه وقت $\Delta$ مدعو $\Delta$	سنوات تدریس(کارشناسی ارشد/دکتر)
تلفن:	نشانی

تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد راهنمایی شده:-----	تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد در دست راهنمایی:
سایر دانشگاه ها-----:	سایر دانشگاه ها-----:

## ۱۳. اطلاعات مربوط به استادان مشاور:

### الف (استاد مشاور اول:

نام خانوادگی:	نام
رتبه دانشگاهی:	تخصص اصلی
محل خدمت:	شغل
تعداد پایان نامه ها و رساله های راهنمایی شده(کارشناسی ارشد/دکتر):	تعداد پایان نامه ها و رساله های در دست راهنمایی(کارشناسی ارشد/دکتر):

### الف (استاد مشاور دوم:

نام خانوادگی:	نام
رتبه دانشگاهی:	تخصص اصلی
محل خدمت:	شغل
تعداد پایان نامه ها و رساله های راهنمایی شده (کارشناسی ارشد/دکتر):	تعداد پایان نامه ها و رساله های در دست راهنمایی(کارشناسی ارشد/دکتر):

#### ۴. اطلاعات مربوط به پایان نامه

الف: عنوان پایان نامه :

فارسی: مقایسه عملکرد میراگرهای ویسکوز مایع با انواع دیگر میراگرها در سازه‌های غیر خطی

غیر فارسی: Comparison between the performance of fluid viscous dampers and other dampers in nonlinear structures

ب: نوع کار تحقیقاتی:

بنیادی  $\Delta$  ۱ نظری  $\Delta$  ۲ کاربردی  $\Delta$  ۳

پ: تعداد واحد پایان نامه : ۶ واحد

ت: پرسش اصلی تحقیق (مساله تحقیق):

عملکرد میراگرهای ویسکوز مایع در مقایسه با دیگر میراگرها چگونه است؟

۵. بیان مساله (تشریح ابعاد، حدود مساله، معرفی دقیق مساله، بیان جنبه های مجهول و مبهم و

متغیرهای مربوط به پرسش های تحقیق، منظور تحقیق)

#### ۵-۱- ابعاد و حدود مساله:

بهبود رفتار ساختمانها از طریق کاهش اثر بارهای جانبی از موضوعات مطرح و نوین در علم مهندسی سازه است که مبتنی بر کاهش انرژی وارده بر سازه از طریق استهلاک آن می باشد. ساختمانها می توانند در اثر قابلیت شکل پذیری، انرژی زیادی را در حین زلزله مستهلک نمایند. ظرفیت شکل پذیری زیاد در ساختمان، تشکیل مفاصل پلاستیک در برخی از اعضای سازه ای را طلب می کند. استفاده از سیستم های مستهلک کننده انرژی در ساختمانها باعث می شود تا اعضای سازه ای همچنان در مرحله ارتجاعی باقی بمانند و در نتیجه از بروز تخریب جلوگیری نمایند. به طور کلی جاذب های انرژی (میراگرهای الحاقی) به منظور کاستن از پاسخ دینامیکی سازه در برابر باد و زلزله استفاده می شوند. مکانیزم عملکرد این وسایل به گونه ای است که با انجام تغییر شکل های ویژه، مقدار زیادی از انرژی ورودی به سازه بر اثر بارگذاری دینامیکی را جذب و مستهلک می سازند. عملکرد این وسایل موجب می گردد که انرژی دریافتی سایر اعضای سازه ای کاهش یافته و در نتیجه تغییر شکل زیادی در آنها ایجاد نشود [1]. استفاده از میراگرهای الحاقی غیرفعال در ساختمانها به دلایل زیر می تواند سودمند باشد:

۱- میراگرهای الحاقی می توانند با فراهم کردن سختی و میرایی اضافی در سازه، سبب کاهش پاسخ آن گردند.

۲- استهلاک مورد نیاز انرژی در ساختمانها می تواند اساسا توسط میراگرهای الحاقی تامین شود.

۳- خسارت وارده به ساختمانها را می توان با الحاق این وسایل محدود نمود. به طوریکه در صورت لزوم می توان به راحتی آنها را تعویض نمود، بدون آنکه بر سیستم باربر ثقلی اثر بگذارد [2].

میراگرهای الحاقی دارای انواع مختلفی هستند که با توجه به مکانیزم عملکرد آنها به سه دسته فعال شونده بر اساس جابجایی، فعال شونده بر اساس سرعت و فعال شونده بر اساس حرکت تقسیم بندی می شوند. سیستم های کنترل غیرفعال که به جابجایی سیستم وابسته اند، دارای ظرفیت جذب انرژی مشخصی با توجه به میزان جابجایی که درک می کنند، می باشند. در زمان وقوع زلزله انرژی ورودی به سازه از المان های سازه ای به دستگاه جذب انرژی منحرف می شود. در سیستم های وابسته به سرعت مکانیزم کار دستگاه به این صورت است که ظرفیت میرایی سیستم افزایش یافته و به این ترتیب بخشی از انرژی ورودی به سازه توسط این دستگاه تحمل می گردد. نهایتاً سیستم های وابسته به حرکت نیز از طریق ترکیب دو مکانیزم ذکر شده در فوق میزان انرژی موثر بر سازه را در حین وقوع زلزله کاهش می دهد.

در این پایان نامه یک مطالعه مقایسه ای بر عملکرد سیستم های فعال شونده بر اساس سرعت و فعال شونده بر اساس جابجایی انجام می شود. برای این منظور، عملکرد میراگر ویسکوز مایع به عنوان یک سیستم فعال شونده بر اساس سرعت با عملکرد میراگر TADAS به عنوان یک سیستم فعال شونده بر اساس جابجایی و همچنین عملکرد میراگر ویسکوالاستیک به عنوان یک سیستم که بر اساس جابجایی و سرعت فعال می شود، مقایسه می شود.

## ۵-۲- متغیر های مساله :

در این تحقیق قصد بر آن است که با انجام تحلیل دینامیکی غیرخطی بر روی قابهای دارای میراگر، با ارتفاع های متفاوت (۳، ۷ و ۱۰ طبقه) عملکرد این سیستم ها تحت شتاب نگاشت زلزله های مختلف مقایسه شود.

۶. **سوابق مربوط** (بیان مختصر سابقه تحقیقات انجام شده درباره موضوع و نتایج بدست آمده در داخل و خارج از کشور نظرهای علمی موجود درباره موضوع تحقیق)

ایده مجهز نمودن سازه به میراگرهای کنترل غیرفعال به منظور جذب مقدار زیادی از انرژی ورودی به سازه از زلزله، اولین بار توسط کلی<sup>۱</sup> و همکاران در سال ۱۹۷۲ ارائه شد [3].

کنستانتینو<sup>۲</sup> و همکاران در سال ۱۹۹۲ در دانشگاه buffalo تحقیقات تئوریک و عملی را برای استفاده کاربردی میراگرهای ویسکوز در ساختمان ها انجام دادند و برای استفاده عملی از آنها روابطی را بنا کردند [4].

<sup>1</sup> Kelly

<sup>2</sup> Constantinou

در سال ۱۹۹۷ انواع مختلف میراگر از جمله میراگرهای ویسکوالاستیک، میراگرهای ویسکوز و میراگرهای تسلیمی و میراگرهای اصطکاکی توسط کنستانتینو مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیقات میراگر ویسکوز بر روی سازه‌های با سختی بالا آزمایش شد [5].

در سال ۲۰۰۴ آیین نامه جداسازی لرزه‌ای در ژاپن به نام JSSI منتشر شد و در این آیین نامه نحوه مقاوم سازی سازه‌ها با میراگر ویسکوز آمده است [6].

خانم باقری و آقای فلاح با استفاده از الگوریتم ژنتیک چیدمان بهینه‌ای برای میراگر ویسکوز ارائه کردند [7].

زهراپی و راد طی مقاله‌ای به بررسی کاربرد میراگرهای TADAS، استفاده از آنها در استهلاک انرژی زلزله وارد بر ساختمانهای بتنی و بررسی رفتار سازه های بتنی مجهز به این میراگرها پرداخته اند [8]. کریمخانی و عشقی در مقاله ای، دیدگاهی جدید را تحت عنوان کنترل غیرفعال دوگانه مورد بررسی قرار دادند [9].

لی<sup>۱</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۳ با ارائه تحلیل لرزه ای ساختمانهای مجهز به میراگرهای ویسکوالاستیک، توانایی موثر این میراگرها در کاهش ارتعاشات جانبی سازه‌ها تحت زلزله‌های مختلف را نشان دادند [10].

مین<sup>۲</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۴ با ارائه روند طراحی میراگرهای ویسکوالاستیک و بررسی نتایج آزمایشگاهی یک ساختمان فولادی ۵ طبقه یک دهانه با میراگرهای ویسکوالاستیک در طبقات ۱ و ۲، مشخصات مکانیکی میراگرها و دینامیک سازه تحت تحریک هارمونیک و ظرفیت میراگرهای ویسکوالاستیک برای ایجاد نسبت میرایی لازم را بدست آوردند و کاهش پاسخ دینامیکی به طور مطلوب را نشان دادند [11].

زو<sup>۳</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۴ با بررسی پارامترها و موقعیت بهینه میراگرهای ویسکوالاستیک، پاسخ خوبی را برای ساختمان بتنی با میراگرهای ویسکوالاستیک روی میز لرزه نشان دادند [12].

## ۷. فرضیه ها (هر فرضیه به صورت یک جمله خبری نوشته شود).

به صورت فرض یا فرض‌های ویژه:

- بارهای ثقلی وارد بر سازه مطابق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان فرض می شود.
- بارهای جانبی وارد بر سازه مطابق آیین نامه ۲۸۰۰ فرض می شود.
- ساختگاه پروژه شهر تهران فرض می شود.
- کاربری تمام سازه ها مسکونی فرض می شود.

## ۸. اهداف تحقیق (شامل اهداف علمی، کاربردی و ضرورت های خاص انجام تحقیق)

<sup>1</sup> Lee

<sup>2</sup> Min

<sup>3</sup> Xu

- ۱- شناخت مشخصه‌های رفتاری میراگرهای ویسکوز مایع، تسلیمی ADAS و ویسکوالاستیک
- ۲- مقایسه رفتار لرزه‌ای و عملکرد میراگرهای ویسکوز مایع، تسلیمی ADAS و ویسکوالاستیک

۹. در صورت داشتن هدف کاربردی بیان نام بهره‌وران) اعم از موسسات آموزشی و اجرایی و غیره:

#### ۱۰. جنبه نوآوری و جدید بودن تحقیق در چیست؟

با انجام این تحقیق می‌توان به درک و شناخت دقیق‌تری از رفتار لرزه‌ای و همچنین توانایی استهلاک انرژی در قاب‌های غیرخطی مجهز به میراگرها رسید. همچنین با مقایسه عملکرد میراگرهای ویسکوز، تسلیمی ADAS و ویسکوالاستیک می‌توان اهمیت هر کدام از آنها و بهترین کارایی این میراگرها را در سازه‌های انتخابی مشخص نمود.

امضاء استاد راهنما

#### ۱۱. روش کار:

##### الف) مراحل مطالعاتی

به منظور انجام این پایان‌نامه و رسیدن به اهداف مورد نظر، قابهای ۷،۳ و ۱۰ طبقه (تعداد طبقات کم، متوسط و بلند) برای تحلیل ارتجاعی به منظور طراحی، با استفاده از نرم‌افزار ETABS مدل‌سازی و بر اساس ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ و مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران بارگذاری می‌شوند و طراحی آنها بر اساس مبحث دهم مقررات ملی ایران و با استفاده از نرم‌افزار مذکور انجام می‌شود. سپس به منظور تحلیل دینامیکی غیرخطی تحت شتاب‌نگاشت چند زلزله از نرم‌افزار OpenSEES استفاده می‌شود و پاسخ تغییر مکان بام و ماکزیمم دریفت طبقات بدست آمده و نیازهای لرزه‌ای در هر سازه با میراگرهای مختلف بررسی می‌شود. در نهایت پاسخ‌های سازه برای میراگرهای مختلف با هم مقایسه می‌شود.

##### ب) نمودار گردش کار:

ج) روش و ابزار گردآوری اطلاعات: (پرسشنامه، مصاحبه، مشاهده، آزمون، فیش، جدول، نمونه برداری، تجهیزات آزمایشگاهی و بانک‌های اطلاعاتی و شبکه‌های کامپیوتری و ماهواره‌ای و غیره): کتب، مقالات، سایتها، پایان‌نامه‌ها و اینترنت

#### د) روش تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی اطلاعات :

در سالهای اخیر به موازات پیشرفت علوم کامپیوتری روشهای استفاده از کامپیوتر برای حل مسائل مهندسی نیز بسیار گسترش یافته‌اند. گسترش روشهای عددی، منجر به مطرح شدن این روشها به عنوان ابزاری قوی در حل معادلات مهندسی گردید. الگوریتم تحلیل ماتریسی سازه‌ها توأم با روش اجزای محدود نیز از جمله استفاده‌های مناسب مهندسين سازه از کامپیوتر و علوم کامپیوتر می‌باشد. از اکثر نرم افزارهای موجود می‌توان در طراحی سازه‌ها استفاده کرد. از آنجا که برای بررسی رفتار یک سازه در برابر زلزله باید تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی صورت گیرد، در این پایان‌نامه نیز با استفاده از تحلیل دینامیکی غیرخطی به بررسی عملکرد میراگرهای ویسکوز مایع، تسلیمی جاری شونده و ویسکوالاستیک در کنترل رفتار لرزه‌ای سازه‌ها پرداخته خواهد شد. تحلیل‌های یاد شده به صورت تاریخیچه زمانی و بر اساس شتاب نگاشت‌های انتخابی انجام خواهد گرفت. قابهای خمشی فولادی ۳، ۷ و ۱۰ طبقه پس از انتخاب، برای تحلیل ارتجاعی به منظور طراحی، با استفاده از نرم افزار ETABS مدل‌سازی، و بر اساس مبحث دهم مقررات ملی ساختمان طراحی می‌شوند. پس از این مرحله، سازه‌ها برای تحلیل غیر ارتجاعی و به منظور بررسی عملکرد میراگرها بر نیازهای لرزه‌ای سازه‌ها، در نرم افزار OpenSEES مدل‌سازی می‌شوند.

#### ۱۲. جدول زمان بندی مراحل انجام دادن تحقیق از زمان تصویب تا دفاع نهایی

	تاریخ تصویب
--	-------------

ردیف	شرح فعالیت	از تاریخ	تا تاریخ	مدت زمان به ماه




	تاریخ دفاع
--	------------

### ۱۳. فهرست منابع و مآخذ (فارسی و غیر فارسی) مورد استفاده در پایان نامه:

[1] ناطقی الهی، فریبرز. ۱۳۷۸. میراگرهای انرژی در مقاومسازی لرزه‌ای ساختمانها. پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، چاپ اول.

[2] Ashour, S., Hanson, R.D., and Scholl, R.E. 1993. Effect of supplemental damping on earthquake response.

[3] Kelley, J.M., Skinner, R.I., and Heine, A.J. 1972. Mechanism of energy absorption in special devices for use in earthquake resistant structures. *Earthquake Engineering. Bull, New Zealand Soc*, 5, 63-68.

[4] Constantinou, M., Symans, M.D. 1992. Experimental and analytical investigation of seismic response of structures with supplemental fluid viscous dampers. *Technical Report NCEER-92-0032, National Center for Earthquake Research, Suny/ Buffalo*.

[5] Constantinou, M., Seleemah, A.A. 1997. Investigation of seismic response of buildings with linear and nonlinear fluid viscous dampers.

[6] Kasai, K., Oohara, A.K., and Sekiguchi, Y. 2004. JSSI manual for building passive control technology, Part 11- Time-history analysis model for viscous dampers. *13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, B.C, Canada, paper No.1427*.

[7] باقری، منیره، فلاح، نصرت الله. ۱۳۸۷. تعیین تعداد و چیدمان بهیته میراگرهای ویسکوز در کنترل ارتعاشات لرزه‌ای ساختمانها با استفاده از الگوریتم ژنتیک، چهارمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشکده عمران، دانشگاه گیلان.

[8] زهرایی، مهدی، راد، بهزاد. ۱۳۸۵. مطالعه تحلیلی کاربرد میراگر TADAS در طراحی و بهسازی ساختمانهای بتن آرمه، مجله استقلال، سال ۲۵، شماره ۲، اسفند.

[9] کریمخانی، بابک، عشقی، ساسان. ۱۳۸۰. دیدگاهی جدید در کنترل غیرفعال سازه ها نگرشی بر سیستم های دوگانه ADAS-EBF. پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، سال چهارم، شماره دوم و سوم، تابستان و پاییز.

[10] Lee, D.G., Hong, S., Kim, J. 2002. Efficient seismic analysis of building structures with added viscoelastic dampers, *Engineering Structures*, 24, pp 1217-1227.

[11] Min, K.W., Kim, J., Lee, S.H. 2004. Vibration tests of 5 story steel frame with viscoelastic dampers, *Engineering Structures*, 26, pp 831-839.

[12] Xu, Z.D., Zhao, H.T., Li, A.Q. 2004. Optimal analysis and experimental study on structures with viscoelastic dampers. *Journal of Sound and Vibration* 273, pp 607-618.

#### ۱۴. هزینه های تحقیق پایان نامه :

الف: ملزومات ، منابع تامین بودجه پایان نامه و میزان هر یک (ریالی، ارزی، تجهیزاتی و غیره)

ردیف	نام موسسه	بودجه ریالی	بودجه ارزی	تجهیزات و تسهیلات
۱				
جمع				

#### ب: هزینه های پایان نامه

ب : ۱ هزینه های پرسنلی

نوع مسئولیت	تعداد افراد	کل ساعات کار برای طرح	حق الزحمه در ساعت	جمع

جمع هزینه های تخمینی به ریال				

ب : ۲ هزینه های مواد و وسایل (وسایلی که صرفاً از محل اعتبار طرح تحقیق باید خریداری شود).

نام ماده یا وسیله	مقدار مورد نیاز	مصرفی - غیر مصرفی		ساخت داخل یا خارج	شرکت سازنده	قیمت واحد		قیمت کل	
						ریالی	ارزی	ریالی	ارزی
جمع هزینه های مواد و وسایل به ریال									

ب : ۳ هزینه های متفرقه

ردیف	شرح هزینه	ریالی	ارزی	معادل ریالی بودجه ارزی	کل هزینه به ریال
۱				---	
۲				---	
۳				---	
۴				---	
۵				---	
۶				---	
جمع		---	---	---	

جمع کل هزینه ها:

### ۱۵. تأییدات

این پروپوزال در..... صفحه به نام آقای /خانم .....، دانشجوی کارشناسی  
ارشد رشته ..... ورودی ..... با عنوان.....  
.....

به تأیید استاد راهنما و مشاور به شرح زیر رسید

امضا	تاریخ	نام و نام خانوادگی استاد راهنما:
امضا	تاریخ	نام و نام خانوادگی استاد مشاور اول: نام و نام خانوادگی استاد مشاور دوم: