

## ارائه یک سیستم نوین جداساز الاستومری- لغزشی

**چکیده:** در این رساله سامانه جداساز لرزه‌ای الاستومری-لغزشی جدیدی معرفی گردیده است. جداساز مزبور از یک هسته لاستیکی که بین حلقه‌های فولادی لغزشی محصور شده، تشکیل گردیده است. در این سامانه، بار قائم مستقیماً بر روی هسته لاستیکی وارد می‌گردد و حلقه‌های فولادی با کنترل کرنش‌های جانبی لاستیک، سختی قائم سیستم را به صورت فوق‌العاده‌ای افزایش می‌دهند. در این نوآوری با ترکیب المان‌های لاستیکی و لغزشی، سامانه‌ای تولید گردیده است که دارای مزایای فراوانی در اصلاح رفتار لرزه‌ای ساختمان است. مکانیزم اصطکاکی موجود در سامانه مزبور، نیروی جانبی ناشی از باد، ارتعاشات محیطی و زلزله‌های خفیف را کنترل کرده، هنگام وقوع زلزله‌های شدید، سبب کاهش انتقال نیروهای جانبی به سازه فوقانی می‌گردد. پس از پایان ارتعاشات ناشی از زلزله، فنریت مصالح لاستیکی باعث ایجاد نیروی بازگشتی شده، تغییر شکل‌های پس‌ماند در تکیه‌گاه را به شدت کاهش می‌دهد. از دیگر مزایای این سامانه، سهولت ساخت و ارزان‌تر بودن نسبت به جداساز متداول است.

در این پژوهش خصوصیات سامانه پیشنهادی به کمک مطالعات تحلیلی و آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. برای تحلیل اجزای محدود سامانه ابتدا مشخصات مصالح به کار رفته در سامانه پیشنهادی با آزمایش به مشخص گردید؛ سپس به کمک مشخصات مزبور و با استفاده از نرم افزار اجزای محدود انسیس، تنش‌های اجزای مختلف سامانه پیشنهادی، تحت بارگذاری فشاری و برشی- فشاری به دست آمد. مطالعات تحلیلی نشان داد که سختی قائم و جانبی توسط اندرکنش حلقه‌های فولادی و هسته الاستومری ایجاد می‌گردد؛ همچنین تحت بارگذاری طراحی تمام تنش‌ها به مراتب کمتر از حد مجاز هستند و تحت اثر حرکت جانبی، بخشی از بار قائم به حلقه‌های فولادی منتقل شده، ضمن تنش‌زدایی از هسته لاستیکی، سبب افزایش میرایی (اصطکاکی) سامانه می‌گردد. سپس با انجام آزمایش‌های بارگذاری فشاری و فشاری-برشی بر روی سامانه پیشنهادی و سامانه شاهد (LRB)، مقدار سختی قائم و افقی، مدول الاستیسته، مدول برشی و میرایی لزجی معادل هر دو سامانه محاسبه و مقایسه شد. آزمایش‌های فوق نشان داد که سامانه پیشنهادی در مقایسه با سامانه شاهد دارای توان جذب انرژی بیشتر، سختی قائم بیشتر و تغییر شکل جانبی کمتری است.

**واژه‌های کلیدی:** جداسازی از پی، جداساز الاستومری-لغزشی، آزمایش مصالح، آزمایش بارگذاری قائم، آزمایش فشاری-برشی، تحلیل اجزای محدود.

### Presenting a New Frictional-Elastomeric Base Isolation System

A new seismic isolation system is introduced in this thesis that utilizes a combination of elastomers and sliding plates. In this new system, a central elastomer core is contained between steel sliding rings. In laboratory testing of the proposed system, it is shown that the steel rings maintain the required vertical stiffness of the system by controlling the lateral deformation of the rubber core. In the lateral motion, the steel rings dissipate energy by sliding on each other under a friction force limited by their small share of the gravity loads. Under severe earthquakes the rings will slip and considerable energy is dissipated. Finally, after the seismic event, the rubber core causes the rings return to the initial state.

The different stress components of the system are calculated under vertical and lateral loads by finite element analyses, all of the stress components remain well below the allowable limits. Through the tests, the vertical and horizontal stiffnesses of the ESI, the effective modulus of elasticity, the shear modulus and the equivalent damping ratio of the system were calculated.

Although the horizontal stiffness of ESI is higher than LRB, increasing the lateral stiffness in ESI system leads to augment energy absorption and diminish the lateral deformation of the bearing in the lateral motions.

The advantages of the proposed system with regard to the conventional laminated-rubber bearing include increased vertical stiffness and energy absorption capacity and ease of manufacturing at a lowered cost.