

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شاهرود

دانشگاه سراسری زابل

دانشکده مهندسی عمران

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد «M.Sc.»

رشته و گرایش:

عمران-سازه

عنوان:

بررسی عددی تاثیر سخت کننده های تیر بر رفتار و ضریب رفتار قاب های فولادی با مهاربند دروازه ای

استاد راهنما اول:

دکتر سید محمود رضا حسینی طباطبایی

استاد راهنما دوم:

دکتر حسین علی رهدار

نگارش:

محمد مومنی

پاییز ۱۴۰۱

چکیده

مهاربند دروازه‌ای یکی از انواع سیستم‌های مهاربندی رایج در تامین سختی مناسب برای مقابله با بارهای جانبی است که در طراحی و یا بهسازی لرزه‌ای سازه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. این نوع مهاربند، از منظر معماری نسبت به اکثر سیستم‌های مهاربندی دارای مزیت بوده و از سویی دیگر دارای سختی جانبی نسبتاً کم و نیز پتانسیل کم‌انرژی خارج از صفحه می‌باشد. لذا در این مطالعه سعی شده است تا به ارزیابی عملکرد قاب‌های فولادی مجهز به بادبندهای دروازه‌ای برون‌محور و مقایسه آن با سیستم مهاربندی دروازه‌ای هم‌محور پرداخته شود. بر همین اساس در این مطالعه به بررسی تاثیر پارامترهای همچون ابعاد تیر پیوند، موقعیت گره‌های میانی، وجود سخت‌کننده‌های تیر پیوند و ... بر رفتار لرزه‌ای و ضرایب رفتار قاب فولادی مهاربندی شده با سیستم مهاربند دروازه‌ای برون‌محور و مقایسه آن با عملکرد قاب‌های فولادی دارای بادبندهای مهاربند دروازه‌ای هم‌محور پرداخته شده است. جهت شبیه‌سازی مدل‌های موردنظر از نرم‌افزار آباکوس بهره گرفته شده است. مطابق با نتایج، در هر دو حالت استفاده از مهاربندهای هم‌محور و برون‌محور، با افزایش فاصله بین دو گره میانی، میزان خرابی‌ها و تنش‌های بیشتری در سازه ایجاد شده است و میزان تنش و تغییرشکل نیز در ستون‌ها افزایش پیدا کرده است. همچنین مقایسه‌ی تنش‌ها و تغییرشکل‌ها در قاب‌های هم‌محور و برون‌محور هشتی و دروازه‌ای نشان می‌دهد در نمونه‌های واگرای دروازه‌ای به واسطه‌ی تیر پیوند، تغییرشکل‌های کمتری در قاب فولادی بوجود آمده است. مقایسه‌ی تنش‌ها و تغییرشکل‌ها در قاب‌های هم‌محور و برون‌محور نشان داد در نمونه‌های واگرا به واسطه‌ی تیر پیوند، تغییرشکل‌های کمتری در قاب فولادی بوجود آمده است. و در نمونه‌ی قاب خمشی خرابی‌ها در تنش‌های بسیار کمتری نسبت به نمونه‌های مهاربندی بوجود آمده است. مطابق با نتایج، با افزایش فواصل گره‌های میانی در مهاربندهای دروازه‌ای، از میزان ظرفیت باربری کاسته می‌شود. در هر دو نمونه‌ی هم‌محور و برون‌محور، با افزایش فاصله‌ی گره‌های میانی، ظرفیت باربری کاهش پیدا می‌کند ولی تاثیر آن در نمونه‌های هم‌محور در مقایسه با نمونه‌های برون‌محور بیشتر است. نتایج نشان داد، استفاده از مهاربندهای هم‌محور نسبت به قاب خمشی منجر به افزایش ضریب رفتار و کاهش شکل‌پذیری سازه شده‌اند. مشخص گردید، استفاده از مهاربندها منجر به افزایش ضرایب رفتار گردیده است اما با افزایش فواصل گره‌های میانی مهاربند دروازه‌ای، از میزان ضرایب رفتار نیز کاسته شده و قاب به سوی تبدیل شدن به قاب خمشی حرکت می‌کند.

کلمات کلیدی: قاب فولادی، مهاربند دروازه‌ای، مهاربند هم‌محور، مهاربند برون‌محور

Abstract

Gate brace is one of the common types of bracing systems in providing adequate stiffness to deal with lateral loads, which is considered in the design or seismic improvement of structures. This type of bracing has an advantage over most bracing systems from an architectural point of view, and on the other hand, it has relatively low lateral stiffness and out-of-plane buckling potential. Therefore, in this study, an attempt has been made to evaluate the performance of steel frames equipped with external gantry braces and compare it with the coaxial gantry bracing system. Accordingly, in this study, the effect of parameters such as the dimensions of the connecting beam, the position of intermediate nodes, the presence of connecting beam stiffeners, etc., on the seismic behavior and behavior coefficients of the steel frame braced with an external pivot gate brace system and comparing it with the performance of steel frames with The braces of the co-axial gate brace are treated. Abaqus software was used to simulate the desired models. According to the results, in both cases of using coaxial and eccentric braces, with the increase of the distance between the two middle nodes, the amount of damage and stress has been created in the structure, and the amount of stress and deformation has also increased in the columns. Also, the comparison of stresses and deformations in the coaxial and eccentric frames of the vestibule and gate shows that in the divergent gate samples, due to the connection beam, less deformations have occurred in the steel frame. The comparison of stresses and deformations in coaxial and eccentric frames showed that in the divergent samples, due to the connection beam, less deformations occurred in the steel frame. And in the sample of the bending frame, failures have occurred at much lower stresses than the bracing samples. According to the results, by increasing the distance of the intermediate nodes in the portal braces, the load capacity decreases. In both coaxial and off-axis samples, with the increase of the distance between the middle nodes, the bearing capacity decreases, but its effect is greater in the coaxial samples compared to the off-axis samples. The results showed that the use of coaxial braces compared to the bending frame has led to an increase in the behavior coefficient and a decrease in the ductility of the structure. It was found that the use of braces has led to an increase in the behavior coefficients, but with the increase in the distance between the intermediate nodes of the gate brace, the amount of the behavior coefficients has also decreased and the frame is moving towards becoming a bending frame.

Key words: steel frame, gantry brace, coaxial brace, off-axis brace



ZABOL UNIVERSITY

Department of civil engineering, Faculty of technical and
engineering

Thesis Submitted for the Degree of M.Sc. on "M.Sc"

Title:

Numerically investigating the effect of stiffeners on behavior and
response factor of gate braced steel frames

Supervisor:

Dr.Seyyed Mahmoud Reza Hosseini tabatabai

Dr. Hossein Ali Rahdar

BY:

Mohammad Momeni

Autumn 2022