

strengthening of concrete slabs with steel plates

محمد آزادوار کارشناس ارشدسازه از دانشگاه فردوسی مشهد
حسن حاجی کاظمی استاد گروه عمران دانشکده فنی دانشگاه فردوسی مشهد

Azadvar.mohammad@gmail.com

Abstract

Nowadays, all the procedures of strengthening of structures are progressing regarding to the developments of structural engineering. Investigators are presented various methods of strengthening of structures.

In this paper, it is scrutinized the strengthening concrete slabs among the several methods of strengthening of structures. One way of reinforcing of concrete slabs is the "Plating method". The utilization of steel plates in the tensile part of concrete slabs, despite the considerable reduction of slabs displacement, will enhance the bearing capacity of them.

In this study, it is investigated the behaviors of slabs which are reinforced with steel plates in several thicknesses by the results from tests and numerical analysis by software "ANSYS". These results indicate that the ultimate capacity of reinforced slabs depends to the common section of slab and steel plate. In fact, in these slabs the rupture is determined the ultimate capacity.

Key word : concrete slabs, steel plates, de bonding mode, ANSYS,

1- مقدمه

ارزیابی عملکرد سازه ها و انتخاب روش های ایمن سازی و مقاوم سازی مناسب برای سازه ها، از طرح های در اولویت مربوط به چند دهه اخیر در مهندسی سازه می باشد. بروز خسارت های مالی و جانی، ناشی از تخریب ساختمان ها، پل ها و... باعث شده است که؛ فعالیت های علمی وسیعی، به منظور تدوین دستورالعمل ها و آیین نامه های جدید مقاوم سازی، انجام گیرد.

سازه ها به علل گوناگون از قبیل: آتش سوزی، زمین لرزه، انفجار، تغییر شرایط بارگذاری و بهره برداری، اشتباه در محاسبات طراحی و اجرا و... می توانند آسیب ببینند و تحت بارهای بهره برداری عملکرد ضعیفی از خود نشان دهند. به کمک روش های مقاوم سازی می توان عملکرد و رفتار این سازه ها را بهبود بخشید.

به لحاظ اقتصادی نیز، با توجه به هزینه های قابل ملاحظه ی نوسازی مجدد سازه ها، مسئله تقویت و ترمیم سازه های ضعیف و خسارت دیده، در سطح وسیعی مطرح شده است. به عنوان مثال، در دهمین کنفرانس ای که تحت عنوان وضعیت شاهره ها و پل ها در سازمان حمل و نقل ایالات متحده برگزار شد، عنوان شده است که، 42% پل های بررسی شده ضعیف بوده و نیاز به تقویت دارند. از طرفی، بازسازی مجدد تمامی این پل ها مبالغ هنگفتی را به خود اختصاص خواهد داد [1].

در این تحقیق، رفتار دال های تقویت شده با صفحات فولادی به کمک آزمایشات انجام شده توسط Haji-kazemi و تحلیل های عددی توسط نرم افزار "Ansys" مورد بررسی قرار گرفته است. پارامتر مورد بررسی در این دال ها، ضخامت صفحات تقویتی می باشد. مقایسه ای میان نتایج حاصل از این تحلیل ها و نتایج آزمایشات انجام شده است. مقایسه نمودارها تطابق خوبی را میان نتایج حاصل از تحلیل نرم افزار "Ansys" و نتایج حاصل از آزمایشات نشان می دهد.

2 - بررسی آزمایشات انجام شده بر روی دال های تقویت شده

2 - 1 مشخصات دال های بتن مسلح

آزمایشات بر روی 8 نمونه دال بتن مسلح و غیر مسلح انجام گرفته است. جزئیات این نمونه ها، در جدول 1 و شکل های 1 و 2 و 3 آورده شده است. ابعاد دال های مورد آزمایش 120cm×120cm و ضخامت آنها 10cm می باشد، که جهت مسلح کردن آنها از یک شبکه آرماتور 40 به فواصل مرکز به مرکز 10cm استفاده شده است. صفحات فولادی بکار رفته جهت تقویت دال ها دارای ابعاد 100cm×100cm و ضخامت های 4mm و 3 و 2 می باشند.