

Study of Strengthening Methods of Steel Structures Using Prestressing

وحید رضا کلات جاری^۱، ابوالفضل عسکری^۲، محمد حسین طالب پور^۳

۱- استادیار، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود

۳- دانشجوی دکترا سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود

⋮

Abstract

Prestressing is considered as one of the most efficient methods of strengthening and retrofitting of structures. This approach has made significant progress in concrete structures, although in steel structures, less attention has been done. The lack of investigation in this field is so that this knowledge is almost unknown in Iran.

This paper reviews different methods of retrofitting steel structures by applying prestressing force. For this purpose, the concept and nature of prestressed steel and also methods such as prestressing with FRP laminates, using cables and rebar for prestressing, prestressing by pre-flex method has been studied. Finally, requirements of these methods, equipments and results, has been criticized and evaluated.

Key Words: Retrofitting, Prestressing, Steel Structures.

۱. مقدمه

امروزه دنیای علم با سرعت عجیبی رو به پیشرفت نهاده و در این مسیر ترقی، ابداعات و اکتشافات نقش بسیار مهمی را ایفا می کنند. اما قسمت عمده ای از این روند را بهینه سازی آنچه که در دست داریم تشکیل می دهد و بخش عظیمی از تلاش های علمی بر پایه استفاده بهینه از امکانات است. عرصه مهندسی عمران نیز مستثنی از این قاعده نیست و کاهش هزینه های ساخت و تولید، نگهداری، مقاوم سازی و نیز پیشینه استفاده از امکانات موجود همواره مد نظر بوده است. پیش تنیدگی از جمله کارآمدترین شیوه ها در راستای نیل به اهداف مذکور می باشد. این روش در عرصه سازه های بتنی پیشرفت قابل توجهی نموده و کاربرد گسترده ای دارد. در دهه های اخیر، مشاهده نتایج بسیار خوب این روش در سازه های بتنی دانشمندان را بر آن داشت تا این روش را در سازه های فولادی نیز مورد ارزیابی قرار دهند و همانطور که انتظار می رفت، این روش با پاسخگویی بسیار خوب چه از لحاظ اقتصادی و چه از لحاظ افزایش ظرفیت باربری، برخی از اهل علم را مجاب کرد تا به عنوان یک روش ارزنده بیشتر به آن بپردازند [۱، ۲].

نیاز به افزایش ظرفیت های باربری، الزامات معماری، کاهش هزینه ها و نیاز به ترمیم و مقاوم سازی سازه های فولادی موجود، مسایلی است که پیش تنیدگی، با پاسخگویی مناسب به آنها خود را به عنوان یک فن ایده آل معرفی نموده است. در کشور ما به جز موارد بسیار نادر از جمله، مقاوم سازی پل غازیان انزلی، این فن قدرتمند کمتر مورد توجه قرار گرفته است [۳].

در این مقاله سعی بر آن است تا روش های متداول پیش تنیدگی سازه های فولادی مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا، کلیات و چگونگی انجام هر روش مورد بحث قرار گرفته و در نهایت سعی شده است تا ارزیابی جامعی نسبت به روش های متداول پیش تنیدگی ارائه گردد.

۲. مفهوم پیش تنیدگی

پیش تنیدگی عبارت است از ایجاد یک تنش ثابت و دائمی در یک عضو، به نحو دلخواه و به اندازه لازم، به طوری که در اثر این تنش، مقداری از تنش های ناشی از بارهای سرویس در این عضو خنثی شده و در نتیجه، مقاومت و باربری آن افزایش یابد. در سازه های فولادی پیش تنیده، تنش ها به صورت ساختگی ایجاد و اغلب در جهت عکس تنش های ناشی از بارگذاری اعمال می شوند. بر اساس شکل ۱- الف، با ایجاد پیش تنیدگی f_0 در یک سازه، تنش در خلاف جهت تنشهای ناشی از بارگذاری خواهیم داشت. این تنش باعث افزایش دامنه محدوده ارتجاعی مصالح می شود. بدین منظور در آغاز، تنش اولیه f_0 ایجاد می شود. با اعمال بار

V_Kalatjari@shahroodut.ac.ir

Abolfazl.askari@yahoo.com

M.H.Talebpour@gmail.com

¹ استادیار، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود، آدرس پست الکترونیکی:

² دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود، آدرس پست الکترونیکی:

² دانشجوی دکترا سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود، آدرس پست الکترونیکی: