



روشی برای تعیین مقدار نیروی پیش‌تندگی در سازه‌های پیش‌تندیده موجود با استفاده از آزمایشهای رفتار سنجی کلی به کمک الگوریتم ژنتیک

محمد قاسم سحاب^۱، مجتبی غفارزادگان^۲، مسعود بنی‌اسدی^۲

۱- استادیار گروه سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تفرش

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تفرش

:

sahab@aut.ac.ir

خلاصه

تعیین نیروهای پیش‌تندگی در سازه‌های پیش‌تندیده پس از ساخت آنها و اطمینان از عدم تجاوز افت این نیروها از حدود مجاز و کفایت آنها برای تحمل بارهای خارجی و حفظ ایمنی سازه از جمله موضوعات مورد توجه مهندسين طراح سازه‌های پیش‌تندیده است. امروزه در بسیاری از سازه‌های پیش‌تندیده مهم، از جمله پلهای صندوقه‌ای معلق، در هنگام اجرای سازه حسگرهای مخصوص اندازه‌گیری نیروهای پیش‌تندگی نصب می‌شود و در زمان بهره‌برداری از سازه به کمک این حسگرها بر میزان افت نیروی پیش‌تندگی نظارت می‌شود. در مورد سازه‌های پیش‌تندیده موجود که در آنها نصب چنین تجهیزاتی از قبل صورت نپذیرفته، لازم است از روش‌ها و آزمایش‌های مناسب دیگری برای تعیین نیروی پیش‌تندگی و پایش سطح ایمنی سازه استفاده شود. در این تحقیق با توسعه روش‌های اندازه‌گیری تغییر مکان، مورد استفاده در تشخیص خرابی سازه‌ها، الگوریتمی برای تعیین نیروهای پیش‌تندگی کابلها در مقطع یک تیر بتنی پیش‌تندیده ارائه شده است. برنامه‌ای به زبان فرترن بر اساس الگوریتم پیشنهادی برای تعیین مقدار نیروی پیش‌تندگی و مبتنی بر الگوریتم ژنتیک ساخته شده است. اندازه‌گیری تغییر مکانهای تیر پیش‌تندیده که باید از روی سازه واقعی صورت پذیرد به کمک شبیه‌سازی کامپیوتری و استفاده از نرم افزار Abaqus صورت پذیرفته است. صحت کار برنامه و الگوریتم پیشنهادی با استفاده از چند مثال نشان داده شده است. دقت تعیین نیروی پیش‌تندگی موجود، در مثال‌های مذکور از ۰٫۶٪ تا ۳٫۵٪ متغیر بوده است. این میزان دقت بخوبی موید کارآمدی روش پیشنهادی است.

کلمات کلیدی: تیر پیش‌تندیده، تشخیص نیروی پیش‌تندگی، تشخیص خرابی، روش اندازه‌گیری تغییر مکان، پایش ایمنی سازه

۱. مقدمه

با پیشرفت تکنولوژی و استفاده از ابزار آلات جدید، تکنولوژی پیش‌تندگی، برای سازه‌های بتنی حساس و حیاتی مانند پل‌ها، راکتورهای هسته‌ای و غیره بکار گرفته شد و این صنعت شگرف، بتن را به یکی از کاراترین مصالح سازه‌ای تبدیل نمود. پیش‌تندیده کردن عبارت است از اعمال تنش فشاری دائمی، قبل از اعمال بارهای بهره‌برداری، به منظور کاهش و یا از بین بردن تنش‌های کششی، قرار دادن کابل کشیده شده فولادی و مهار کردن آن در دو طرف عضو، باعث ایجاد تنش فشاری دائمی در مقطع بتنی خواهد شد. [1]

با گذشت زمان و در طول عمر استفاده از هر سازه، امکان بروز مشکلاتی اعم از آسیب‌دیدگی سازه و کاهش کارآمدی آن وجود دارد. چندین عامل سبب می‌شوند نیرو در تاندون‌های پیش‌تندگی از مقدار اولیه‌ای که توسط سیستم جک به آن‌ها داده می‌شود، افت کند. بعضی از این افت‌ها بلافاصله بعد از انتقال نیروی پیش‌تندگی به عضو بتنی، بر روی این نیرو تاثیر می‌گذارند و بقیه افت‌ها بصورت تدریجی و به مرور زمان اتفاق می‌افتند. بر این اساس افت نیروی پیش‌تندگی را می‌توان به دو دسته افت کوتاه مدت و افت بلند مدت تقسیم کرد. افت کوتاه مدت شامل افت ناشی از کوتاه‌شدگی الاستیک، تورفتگی در گیره و اصطکاک است. افت بلند مدت نیز شامل افت ناشی از انقباض بتن، خزش بتن و سستی فولاد است. [2]

^۱ عضو هیئت علمی

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد