

بررسی رفتار شاهتیر بتنی پل تحت اثر بار انفجار و مقاوم سازی آن با استفاده از اجزاء فولادی و CFRP

علیرضا قلمبر*

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران، قرارگاه خاتم الانبیا(ص)، گروه تخصصی شهیدرجایی Ghalambor89@gmail.com

چکیده

امروزه احتمال وقوع حملات تروریستی به زیرساخت‌های شهری از جمله پل‌های بزرگراهی، یک تهدید روزافزون اجتماعی محسوب می‌شود. پل‌های بزرگراهی از جمله مهم‌ترین دارایی‌های شهری محسوب می‌شوند که در صورت انفجار، شریان‌های حیاتی شهر به طور کامل مختل خواهد شد. با توجه به این که بار عرشه مستقیماً به شاهتیرها اعمال می‌شود، لذا ارزیابی عملکرد انفجاری آن از اهمیت بالایی برخوردار است. از جمله پرکاربردترین سیستم سازه‌ای، پل با شاهتیر بتنی I شکل است. در این پژوهش مطالعه موردی بر روی عملکرد «روگذر یاس» واقع در بزرگراه باقری انجام شده است. روش‌های مقاوم‌سازی پل مورد مطالعه در این تحقیق، استفاده از ورق CFRP، تغییر مقاومت بتن، استفاده از ژاکت فولادی، افزایش آرماتورهای طولی و عرضی می‌باشد. یکی از شاهتیرهای بتنی پل یاس با حالت‌های مختلف مقاوم سازی در نرم افزار آباکوس مدل شده و خروجی‌های آن مورد تحلیل قرار گرفته است. برای انفجار، دو سناریوی متفاوت، در یک حالت انفجار یک خودروی سواری بر روی پل و در حالتی دیگر انفجار یک کامیون تانکر آب در زیر پل در نظر گرفته شده است. استفاده از آرماتورهای عرضی بیشتر در مدل ۹ و استفاده از ژاکت فولادی در مدل‌های ۷ و ۸ می‌تواند عملکرد شاهتیر پل را بهبود بخشند. به طوری که استفاده از ژاکت فولادی حتی با ضخامت کم می‌تواند مانع فروریزش شاهتیر شود. در سناریوی دوم انفجار، افزایش آرماتورهای طولی نسبت به افزایش خاموت‌ها، مزیت بیشتری دارد. آرایش بهینه ورق CFRP نسبت به افزایش ضخامت آن، علاوه بر اقتصادی‌تر بودن، تاثیر بیشتری داشته است.

واژه‌های کلیدی: شاهتیر بتنی، مقاوم سازی، CFRP، انفجار.

۱- مقدمه

مطالعات عدیده‌ای بر روی موضوع انفجار پل انجام شده است، اما اولاً مطالعات کافی نبوده و این بحث نیاز به پژوهش و مطالعات بیشتری دارد؛ ثانیاً تقریباً تمامی این مطالعات در خارج از ایران انجام شده است. از طرفی بیشتر مطالعات انجام گرفته در زمینه انفجار پل بر روی پایه‌های آن صورت گرفته است. در واقع مطالعه رفتار شاهتیر بتنی مسلح پل تحت اثر بار انفجار و مقایسه روش‌های مختلف مقاوم سازی آن، تا کنون انجام نشده است. با این که پل‌ها قسمت مهمی از سیستم حمل و نقل زمینی و ریلی را شامل می‌شوند، با این حال، نه تنها در زمینه رفتار انفجاری شاهتیرهای بتنی پل مطالعه‌ای صورت نگرفته است، بلکه حتی در زمینه‌های دیگر نظیر بار زلزله نیز مطالعات چندانی دیده نمی‌شود. لذا در این طرح پژوهشی سعی شده است تا با دقت بر این نکته، رفتار انفجاری شاهتیرهای بتنی مطالعه شود.