



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

امکان سنجی استفاده از پروفیل های کامپوزیتی در سازه های صنعتی و طراحی مناسب چیدمان لایه ها در مقاطع مواد مرکب

حسین کاشانی
(ورودی سال ۴۰۱)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

دوشنبه، ۲۸ مهر ۱۴۰۴ - ساعت ۸ الی ۱۰

کمیته دفاع:

دکتر مجتبی اژه‌ری

دکتر حسین عموشاهی (دانشگاه اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر بشیر موحیدیان عطار

دکتر سعید صرامی

سوله‌ها به عنوان سازه‌های فلزی پیش ساخته، نقش بسیار مهمی در توسعه صنایع مختلف ایفا می کنند. این نوع سازه‌ها به دلیل دهانه‌های بزرگ بدون ستون میانی، سرعت بالای اجرا، انعطاف پذیری در طراحی و مقرون به صرفه بودن، به طور گسترده در پروژه‌های صنعتی مورد استفاده قرار می گیرند. از جمله کاربردهای اصلی سوله می توان به احداث کارخانه‌ها، انبارها، کارگاه‌های تولیدی، سالن های ورزشی، مراکز نگهداری کالا، مراکز تجاری و حتی پایگاه‌های نظامی اشاره کرد. سوله‌ها به ویژه در صنایعی که نیاز به فضاهای باز و بدون مانع داخلی دارند، نظیر خودروسازی، صنایع غذایی، پتروشیمی و لجستیک، اهمیت ویژه ای دارند. سهولت در نصب، قابلیت توسعه آبی و مقاومت بالا در برابر بارهای محیطی نظیر باد، برف و زلزله، از دیگر دلایلی است که سوله‌ها را به گزینه‌ای محبوب در پروژه‌های عمرانی و صنعتی تبدیل کرده است. در این پژوهش، امکان سنجی جایگزینی مقاطع فولادی با پروفیل های کامپوزیتی در سازه های صنعتی به خصوص سوله مورد بررسی قرار گرفته است. در گام نخست، مقطع Z شکل فولادی (پرلین) به عنوان حالت مرجع طراحی و ارزیابی شده است. سپس به منظور مقایسه عملکرد، پروفیل های کامپوزیتی از جنس پلیمر تقویت شده با الیاف کربن با چیدمان های مختلف لایه ها از نظر زاویه، توالی و نوع الیاف طراحی شدند. تحلیل های عددی با بهره گیری از روش اجزای محدود انجام گرفته و پارامترهایی نظیر توزیع تنش، کرنش، خیز، سختی خمشی و پایداری سازه ای بین مقاطع فولادی و کامپوزیتی مورد مقایسه قرار گرفتند. به منظور بهبود رفتار سازه ای، استفاده از کلاف افقی به عنوان یک مؤلفه تقویتی در سیستم سازه بررسی شد. نتایج حاکی از آن است که وجود کلاف افقی موجب کاهش محسوس خیز و افزایش پایداری جانبی در هر دو نوع مقطع (فولادی و کامپوزیت) شده است. علاوه بر این، تحلیل حساسیت به منظور یافتن آرایش بهینه لایه ها صورت گرفت و نشان داده شد که زاویه گذاری صحیح لایه ها تأثیر بسزایی در ارتقای عملکرد نهایی مقاطع کامپوزیتی دارد. نتایج نهایی این تحقیق نشان می دهد که با طراحی دقیق و انتخاب مناسب چیدمان لایه ها، می توان پروفیل های کامپوزیتی را به عنوان جایگزینی مقرون به صرفه و کارآمد برای مقاطع فولادی به ویژه در محیط های مرطوب یا مستعد خوردگی به کار گرفت. در نهایت، یک طراحی بهینه شده برای مقطع کامپوزیتی ارائه شد که ضمن دستیابی به عملکرد مکانیکی قابل رقابت با مقطع فولادی، باعث کاهش چشمگیر وزن سازه و ارتقای دوام آن می شود. لازم به ذکر است یکی از مزایای قابل توجه استفاده از مقاطع کامپوزیتی در سازه های صنعتی، کاهش چشمگیر هزینه های نگهداری در مقایسه با مقاطع فولادی است. پروفیل های کامپوزیتی به طور ذاتی در برابر خوردگی، پوسیدگی و آسیب های محیطی مقاوم هستند و نیازی به عملیات های مکرر رنگ آمیزی، پوشش دهی یا تعویض قطعات در دوره های کوتاه مدت ندارند. این ویژگی منجر به کاهش هزینه های مستقیم تعمیر و نگهداری و همچنین افزایش طول عمر بهره برداری از سازه می شود. اگرچه هزینه اولیه تولید یا نصب مقاطع کامپوزیتی ممکن است بالاتر از نمونه های سنتی باشد، اما در طول عمر سازه، کاهش هزینه های نگهداری و تعمیرات منجر به صرفه جویی اقتصادی قابل توجهی خواهد شد.