



روشی جدید جهت پیش‌بینی بار کمانش موضعی در سازه‌های پوسته‌ای قطاع استوانه‌ای دارای تقویتی‌های طولی و عرضی با استفاده از شبکه‌های عصبی

نوین غفارزاده^۱، محمد منصور محی‌الدین قمشه‌ای^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، novin2010@gmail.com

۲- استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ghomshei@kiau.ac.ir

چکیده

یکی از مهمترین معیارهای شکست برای سازه‌های قطاع استوانه‌ای به دلیل هندسه خاصی که دارا هستند کمانش آنها می‌باشد. محاسبه بار کمانش موضعی در سازه‌هایی به صورت پوسته‌های قطاع استوانه‌ای دارای تقویتی‌های طولی و عرضی با استفاده از روش‌های معمول و روابط و محاسبات پیچیده ریاضی بسیار وقت گیر و حتی در مواردی غیر ممکن می‌نماید چرا که باید کمانش موضعی را در هر قسمت از سازه که بین تقویتی‌ها واقع شده جداگانه محاسبه نمود و برای تقویتی‌ها نیز از مدل تیر تحت پیچش استفاده کرد. لذا برای برطرف کردن این مشکل از شبکه عصبی آموزش دیده استفاده می‌شود که قادر است در زمانی سریع بار کمانش موضعی را تخمین بزند. در این راستا ابتدا داده‌های آموزشی توسط محیط برنامه نویسی APDL در نرم افزار ANSYS ایجاد شده و برای آموزش و انتخاب بهترین ساختار ممکن شبکه‌های عصبی بکار می‌روند و در نهایت شبکه عصبی آموزش دیده قادر است به طور مستقل با دقت بالایی جهت تخمین بار کمانش موضعی بکار رود. ورودی‌های شبکه عصبی (متغیرهای مسئله) عبارتند از مشخصات هندسی سازه پوسته قطاع استوانه‌ای (ارتفاع، شعاع، زاویه قطاع و ضخامت پوسته)، مشخصات هندسی تقویت کننده‌ها (نوع مقطع پروفیل‌های تقویت کننده و ابعاد هندسی سطح مقطع تقویت کننده‌های مختلف)، تعداد تقویت کننده‌های طولی و عرضی، ضخامت ورق‌های تشکیل دهنده تقویت کننده و همچنین ثابت‌های مربوط به جنس (نسبت پواسون و مدول الاستیسیته پوسته و تقویتی‌ها). نتایج شبیه سازی‌ها موید دقت و سرعت بالای روش پیشنهادی می‌باشد. لازم به ذکر است که تاکنون مدل شبکه عصبی جهت پیش‌بینی بار کمانش سازه‌های پوسته‌ای قطاع استوانه‌ای که دارای تقویتی‌های طولی و عرضی با شکل مقطع دلخواه باشد ارائه نگردیده است، که در این تحقیق برای نخستین بار چنین مدلی عرضه خواهد شد.

واژگان کلیدی: بار کمانش موضعی، سازه‌های پوسته‌ای قطاع استوانه‌ای تقویت شده، شبکه‌های عصبی، نرم افزار ANSYS.

۱. مقدمه

استفاده از سازه‌های استوانه‌ای تقویت شده به طور روز افزونی در حال گسترش می‌باشد. برای افزایش بیشتر استحکام سازه‌ها بدون افزایش قابل ملاحظه در وزن آن‌ها، تقویت کننده‌هایی به سازه‌ها اضافه می‌گردد. افزودن این تقویت کننده‌ها به طراح اجازه می‌دهد تا به میزان قابل توجهی ضخامت سازه را کاهش دهد، به این ترتیب بدون افزایش چشم گیر وزن، استحکام سازه نیز افزایش می‌یابد و به علاوه در هزینه سازه نیز به طور قابل ملاحظه‌ای صرفه جویی می‌شود. در سازه‌های موجود در صنایعی نظیر هوافضا و صنایع کشتی سازی که نیاز به سازه‌هایی با استحکام بسیار بالا همراه با وزن پایین می‌باشد، تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه صورت پذیرفته و با توجه به نوع کاربرد، سازه‌های پوسته استوانه‌ای در این صنایع بسیار مورد استفاده قرار گرفته است. پوسته‌های قطاع استوانه‌ای به دلیل دارا بودن مزایایی همچون استحکام ویژه بالا، سبکی و خواص مقاومت به خوردگی، امروزه بطور وسیعی در معماری بناها و ساختمان‌های گوناگون و شهرسازی نوین و همچنین صنایع هوابیماسازی، صنایع موشکی و دریایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. تمایل طراحان به وزن پایین سازه‌ها و در عین حال دارا بودن مشخصه‌های مکانیکی بالا و نهایتاً دیواره نازک اینگونه سازه‌ها، داشتن تقویت کننده برای تحمل انواع بارگذاری‌ها را الزام آور می‌نماید. این تقویت کننده‌ها از لحاظ جنس و شکل متفاوت می‌باشند. از حیث جنس به دو دسته فلزی و کامپوزیتی تقسیم می‌گردند. زمانی که نیاز به کاهش وزن، مهمتر از هزینه تولید باشد جنس کامپوزیتی برای تقویت کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. از لحاظ شکل آنها را می‌توان به انواع تقویت کننده‌های طولی، حلقوی، آرایش