



بررسی رفتار برشی پانچینگ دال‌های بتن مسلح با استفاده از روش اجزا محدود

سید محسن دیواندر^۱، مجتبی لزگی نظرگاه^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران mohsendivandar@gmail.com

۲- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران m.lezgy@hsu.ac.ir

چکیده

در این تحقیق یک مدل اجزا محدود جهت بررسی رفتار برش پانچینگ (سوراخ کننده) در دال‌های بتن مسلح ارائه شده است. حدود ۱۵ نمونه دال بتن مسلح که تحت بارهای پانچینگ قرار گرفته‌اند، با استفاده از روش اجزا محدود تحلیل و نتایج آن با نتایج حاصل از نمونه‌های آزمایشگاهی مقایسه شده است. در راستای نیل به یک توصیف واقع بینانه از تغییر مکان، ظرفیت تحمل بار و الگوی ترک ناشی از برش پانچینگ در دال‌های بتن مسلح دارای ضخامت‌ها، قیده‌های لبه‌ای و نسبت آرماتور مختلف، از روش تحلیل غیرخطی استفاده شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که منحنی بار- تغییر مکان و نیز ظرفیت بار نهایی بدست آمده از تحلیل اجزا محدود انطباق خوبی با نتایج حاصل از آزمایشات دارند. پیش بینی الگوی ترک خوردگی دال با استفاده از مدل اجزا محدود نیز بسیار قابل قبول و منطبق بر نتایج آزمایشگاهی است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در صورت استفاده از مدل‌های رفتاری مناسب در فرآیند شبیه‌سازی، روش اجزا محدود می‌تواند ابزار مناسبی جهت تحلیل و طراحی ایمن و بهینه دال‌های بتن مسلح باشد، بدون اینکه نیازی به انجام آزمایشات پر خرج و وقت گیر باشد.

واژگان کلیدی: برش پانچینگ، دال بتن مسلح، آنالیز اجزا محدود

۱. مقدمه

در سالهای اخیر استفاده از نرم افزارهای تحلیل غیر خطی بسیار متداول شده است. امروزه اغلب مهندسين جهت مدلسازی واقع بینانه‌تر از رفتار سازه‌هایی که در معرض انواع بارگذاری قرار گرفته‌اند، از تحلیل غیرخطی استفاده می‌کنند. مدل سازی کامپیوتری باعث توصیف دقیق رفتار واقعی سازه، ایجاد چشم اندازهایی در فرآیند تحقیقات علمی و نیز امکان مقایسه میان روش‌های تحلیلی و تجربی می‌شود. روش اجزا محدود غیر خطی قادر است نحوه ترک خوردگی و گسیختگی برشی پانچینگ دال‌های بتن مسلح دارای تیرهای محیطی یا کلافهای پیش تنیده را با دقت مناسبی پیش‌بینی نماید [۱-۲]. البته ذکر این نکته نیز بسیار مهم است که قبل از استفاده‌ی عملی از نتایج یک تحلیل اجزا محدود، لازم است که نتایج عددی بدست آمده با نتایج حاصل از اطلاعات تجربی قابل اعتماد، صحت سنجی و تأیید شوند.

برای طراحی برش پانچینگ، قوانین آیین‌نامه‌ای اغلب بر روش‌های تجربی به دست آمده از نتایج آزمایشات صورت گرفته بر روی نمونه دال‌های نازک دارای تکیه‌گاه‌های ساده، استوار است [۳-۴]. اغلب قوانین حال حاضر، معمولاً مقاومت برشی پانچینگ را به عنوان یک تابع فقط متأثر از مقاومت بتن مشخص می‌کنند. بنابراین، این آیین نامه‌ها محاسبه درستی از نقش اندازه نمونه، شرایط مرزی لبه‌ها و نیز درصد آرماتور طولی در مقاومت پانچ دال‌های بتنی نمی‌دهند. واضح است که نقش شرایط مرزی، تأثیر آرماتور و ضخامت دال باید به شیوه‌ی مناسبی در این قوانین در نظر گرفته شود [۵-۶]. در این تحقیق تعدادی دال بتن مسلح که شرایط مرزی، درصد آرماتور خمشی و ضخامت آن‌ها با یکدیگر متفاوت می‌باشند، با استفاده از روش اجزا محدود تحلیل و نتایج بدست آمده با نتایج آزمایشگاهی مقایسه شده‌اند.