



مطالعه آزمایشگاهی و بررسی عددی رفتار بین بتن و میلگرد تحت کشش

علیرضا میرزا گل تبار روشن¹، رضا شمس تبار کامی²، سید معین رضوانی دیوکلائی³

1,2,3- دانشکده عمران، مجتمع فنی و مهندسی بابل (دانشگاه مازندران)

alirezagoltabar@yahoo.com

یکی از موضوعاتی که در طراحی میلگرد های بتن مسلح مورد بحث است نحوه توزیع تنش داخل میلگرد محبوس در بتن و نیز بین سطح میلگرد با بتن و نیز پارامترهای مؤثر در رفتار بین میلگرد با بتن اطراف است. از جمله پارامترهای مهم در مدلسازی بین میلگرد و بتن اطراف در استفاده و بسط تئوری تیر بر بستر ارتجاعی، ضریب ارتجاعی، فنر بین دو محیط است. اکثر پژوهشگران پیشنهاد می کنند جهت تعیین واقع بینانه تر سختی بین دو محیط، باید به ساخت مدل آزمایشگاهی و انجام آزمایش متوسل شد. طبق بررسیها ملاحظه میگردد این ضریب تحت تاثیر عوامل زیادی است که در این مقاله روش فرمولاسیون و مدل آزمایشگاهی پیشنهاد میگردد تا بتوان مقدار این ضریب بستر (سختی استاتیکی بین میل گرد با بتن اطراف) را در جهت محوری اعم از حالت رفتار خطی و غیرخطی به طور واقع بینانه تعیین نمود. در این تحقیق در مورد ساخت مدل آزمایشگاهی ونصب انواع سنسورها در نمونه ای از بتن مسلح تحت نیروی کششی بحث می شود تا میزان تغییر مکانها و به عبارتی میزان کرنش ها با دقت قابل قبولی در طول مسیر میلگرد اندازه گیری شوند، با استفاده از معادله دیفرانسیل حاکم بر محیط واعمال شرایط مرزی مربوط به تغییر مکانها و بارها و نیز باحل عددی، تغییرات نیروی محوری داخلی درمیلگرد، تغییرات تغییر مکان محوری وتغییرات نیروی اصطکاکی (جداره) تعیین می شوند.

کلید واژه ها: بتن، میل گرد، نیروی کششی؛ چسبندگی، اصطکاک، کرنش، مدل آزمایشگاهی

مقدمه

در سازه های قدیمی، که معمولاً نیاز به بهسازی دارند، از میلگردهای ساده استفاده شده است. در این نوع میلگرد ها هیچگونه تغییر شکل بین میلگرد و بتن که ناشی از انتقال نیروی اصطکاکی توسط قفل و بست مکانیکی باشد، وجود ندارد. در واقع قبل از شروع لغزش، اصطکاک از طریق چسبندگی بین آرماتور و بتن در طول میلگرد منتقل می شود و پس از آن، بر اساس مطالعات Abrams [1] در دانشگاه Illinois، این اصطکاک از طریق مقاومت لغزشی بین آرماتور و بتن انتقال می یابد. تحقیقات آبرامز عموماً روابط تنش اصطکاکی - لغزشی را شامل می شود که مستقل از اندازه میلگرد و طول آن و همچنین بر مبنای اندازه گیری لغزش در انتهای میلگرد است.

در مطالعات آبرامز تنش های اصطکاکی متوسط محاسبه شده با افزایش لغزش در انتهای مدفون کاهش پیدا می کرد، لذا وی توزیع تنش اصطکاکی را غیریکنواخت در نظر گرفت. همچنین متوجه شد که رابطه تنش اصطکاکی - لغزشی، توزیع تنش در طول میلگرد را در نمونه آزمایشی تحت کشش مشخص می کرد هر چند که او روابط فیزیکی در این مورد ارائه نکرد.

Myler [2] رابطه تجربی توزیع تنش را که بر اساس نتایج آزمایش آبرامز بدست آورده بود، ارائه کرد که در آن توزیع تنش را در طول میلگرد متغیر فرض نمود. رابطه توزیع تنش مايرا فقط برای شرایط بار کششی حداکثر مناسب بود. رابطه ریاضی و تحلیلی که بتواند توزیع تنش را نشان دهد، تا کنون ارائه نشده است.

مدل آیین نامه CEB-FIP [3] روش هایی را برای طراحی میلگرد ساده آماده کرده است. برای میلگرد های ساده که دارای شرایط اصطکاکی مناسبی هستند، و حداقل دارای فاصله 250mm در پایین یا حداقل 300mm از بالای بتن باشند، تنش اصطکاکی u بر حسب مگاپاسکال به صورت زیر خواهد بود:

$$u = 0.3 \sqrt{f_{ck}} (s/0.1)^{0.5}$$

که در این رابطه f_{ck} ، مقاومت مشخصه فشاری بتن بر حسب مگاپاسکال را نشان می دهد و s میزان لغزش میلگرد بر حسب میلیمتر است.

¹ استادیار

² دانشجوی کارشناسی ارشد

³ دانشجوی کارشناسی ارشد