

مدلسازی عددی غلظت یون کلرید در بتن حاوی متاکائولن واقع در ناحیه جزر و مدی جزیره قشم

عطیه فراهانی^{۱*}، محمدحسین تدین^۲، حسین تقدس^۳، محمد شکرچی زاده^۴

۱- دانشجوی دکتری مهندسی عمران-سازه دانشگاه تهران

۲- دانشجوی دکتری مهندسی عمران-سازه‌های دریایی دانشگاه تهران

۳- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تهران

۴- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران و سرپرست انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران

چکیده

امروزه سازه‌های بتنی نقش بسیار مهمی در زیرساخت‌های هر جامعه‌ای دارند. بنابراین، شرایط و عملکرد این سازه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نفوذ یون کلرید به داخل بتن در محیط‌های دریایی و خورنده مانند آب‌های خلیج فارس و جزیره قشم، عامل اصلی در خوردگی میلگرد در سازه‌های بتن مسلح می‌باشد. نفوذ یون کلرید به داخل بتن بر معادله قانون دوم انتشار فیک استوار است که در این تحقیق این معادله به کمک روش‌های عددی المان محدود و تفاضل محدود در حالت انتشار یک بعدی یون کلرید بر اساس مدلی تجربی برای ضریب انتشار یون کلرید در بتن حاوی متاکائولن و بتن بدون پوزولان واقع در ناحیه جزر و مدی جزیره قشم، به صورت تابعی از زمان رویارویی بتن در محیط کلریدی، دما، نسبت آب به سیمان و مقدار متاکائولن حل شده است. نتایج غلظت یون کلرید حاصل از این روش‌های عددی در اعماق مختلف آزمون بتنی با پروفیل یون کلرید هر آزمون بتنی واقع در ناحیه جزر و مدی جزیره قشم و همچنین راه‌حل تحلیلی ارائه شده توسط Luping برای قانون دوم انتشار فیک مقایسه شده اند. نتایج حاکی از آن است که با افزایش تعداد المان‌ها، درصد خطای غلظت یون کلرید در بتن در روش حل تحلیلی نسبت به روش‌های عددی تفاضل محدود و المان محدود بیشتر می‌شود و در تعداد المان کم (۲۰ المان) دقت روش عددی المان محدود نسبت به روش عددی تفاضل محدود کمتر است. همچنین، استفاده از متاکائولن در بتن واقع در ناحیه جزر و مدی جزیره قشم موجب کاهش غلظت یون کلرید در بتن در مقایسه با آزمون شاهد می‌شود. علاوه بر این، با افزایش عمق نفوذ یون کلرید در آزمون‌های بتنی حاوی متاکائولن و بدون پوزولان در محیط کلریدی، میزان غلظت یون کلرید در بتن کاهش یافته و به تدریج به مقدار ثابتی نزدیک می‌شود.

کلمات کلیدی: بتن، روش المان محدود، روش تفاضل محدود، غلظت یون کلرید، متاکائولن، مدلسازی عددی.