



استفاده از مدل SPH در بررسی اندرکنش موج و زیستگاه‌های مصنوعی

میلاذ رضایی^۱، محمدسعید کلانتری^۲، سید محمود برقی

۱- کارشناس ارشد سازه‌های دریایی، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- کارشناس ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه صنعتی شریف

۳- عضو هیئت علمی، دانشگاه صنعتی شریف

Kalantari.m.saeed@gmail.com

خلاصه

در مطالعه حاضر روش از SPH برای شبیه سازی اندرکنش موج و سازه‌های زیستگاه مصنوعی استفاده شد. SPH یک روش مدل سازی بدون شبکه است که قادر است تغییر شکل های سطح آب با دقت بالا انجام دهد. در این روش جهت محاسبه فشار مایع احتیاج به فرمول بندی دقیق از هیدرودینامیک غیر قابل تراکم مساله است. حل عددی به کمک یک سیستم دو مرحله ای نیمه ضمنی معادلات حاکم صورت می پذیرد. این مدل جریان، معادلات سه بعدی ناپایدار ناویر استوکس را برای جریان بیرونی محیط متخلخل و معادلات ناویر استوکس را برای جریان در محیط متخلخل حل می کند. در شبیه سازی محیط متخلخل از نیروهای اصطکاکی اضافه در معادلات استفاده شد. برای صحت سنجی مدل نیز، نتایج حاصل با نتایج آزمایش هایی با امواج منظم بر روی زیست گاه های مصنوعی مستغرق انجام شد. نتایج آزمایش ها و محاسبات نشان می دهد، که مدل جریان SPH می تواند روشی مناسب برای شبیه سازی هیدرودینامیک زیست گاه های مصنوعی باشد.

کلمات کلیدی: زیست گاه مصنوعی، SPH، جریان تراکم ناپذیر، اندرکنش موج و سازه مستغرق

۱. مقدمه

سازه های ساحلی ای مانند موج شکن ها، آب شکن ها و دیواره های ساحلی سال ها به عنوان راه کارهایی مناسب جهت حفاظت سواحل مورد استفاده قرار گرفته اند (Dean, Dalrymple, ۲۰۰۱; Silvester and Hsu, ۱۹۹۷; Seiji et al., ۱۹۸۷). استفاده از سازه های مستغرق که بر زیبایی منطقه ساحلی تاثیر نمی گذارند یکی از شیوه های حفاظت از سواحل می باشد که در سال های اخیر توجه زیادی به آن شده است و استفاده از زیست گاه های مصنوعی که علاوه بر جنبه حفاظتی دارای مزایای زیست محیطی نیز می باشند یکی از روش های مدرن برای حفاظت سواحل می باشد (Burcharth et al., ۲۰۰۷; Ranasinghe, Turner, ۲۰۰۶; Lamberti et al., ۲۰۰۵). اندرکنش موج و محیط متخلخل (مانند زیست گاه مصنوعی) به دلیل اهمیت میزان انرژی ای که درون سازه مستهلک می شود، دارای اهمیت می باشد. در اولین مطالعات انجام شده در زمینه حرکت جریان در محیط متخلخل در سال ۱۹۷۲ Solilit و Cross برای شبیه سازی جریان در محیط متخلخل، اینرسی افزوده و نیروی مقاوم غیر خطی را پیشنهاد کردند.

در ادامه Rojanakamthorn و همکاران (۱۹۸۹) مدلی را برای عبور موج از محیط متخلخل بر روی بستر شیب دار ارائه کردند. Van Gent در سال ۱۹۹۴ از معادلات آب کم عمق برای مدل کردن حرکت موج درون سازه های متخلخل استفاده کرد. بر خلاف این مدل ها که مساله غیر خطی بودن و نیز انتشار فرکانس ها را مورد توجه قرار ندادند، Cruz و همکاران (۱۹۹۷) مدلی را بر مبنای معادلات بوزینسک برای در نظر گرفتن انتقال موج در محیط متخلخل ارائه دادند.