

## نهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی

78-01 آذر (تهران-ایران)



مدلسازی عددی هیدرودینامیک امواج ایستا و موج شکن‌های شیب دار با استفاده از روش

هیدرودینامیک ذرات هموار

[عباس یگانه بختیاری Yeganeh-Bakhtiary . Abbas]

[حمید هوشنگی Houshangi . Hamid]

[احسان کاظمی Kazemi . Ehsan]

### چکیده

خصوصیات هیدرودینامیکی جریان‌های دائمی<sup>۱</sup> حاصل از تشکیل امواج ایستا در مقابل سازه‌های ساحلی نظیر موج‌شکن‌های با دیواره‌ی قائم و شیب‌دار، از اصلی‌ترین عوامل آبشستگی پای موج‌شکن‌ها بوده و ناپایداری و تخریب این سازه‌ها را در بر دارد. در این میان شناخت ویژگی‌های هیدرودینامیکی الگوی تشکیل جریان‌های چرخشی دائمی در مجاورت موج‌شکن‌ها، گام موثری در پیش‌بینی و جلوگیری از اثرات مخرب این پدیده خواهد بود. در این مقاله از یک مدل عددی دو بعدی بدون شبکه‌بندی بنام هیدرودینامیک ذرات هموار تراکم پذیر<sup>۲</sup> برای شبیه‌سازی تشکیل امواج ایستا در پای یک موج‌شکن قائم استفاده شده و نتایج مدل عددی با نتایج تحلیلی و همچنین نتایج آزمایشگاهی زنگ و همکاران در سال ۱۰۰۲<sup>۳</sup> صحت‌سنجی و با نتایج عددی یگانه بختیاری و همکاران در سال ۱۰۲۰<sup>۴</sup> مقایسه شده است. مقدار خطای ناچیزی که در نتایج صحت‌سنجی دیده می‌شود، قدرت روش هیدرودینامیک ذرات هموار در شبیه‌سازی این مسئله را به خوبی نمایان می‌سازد. در ادامه با استفاده از مدل صحت‌سنجی شده، الگوی جریان‌های دائمی حاصل از تشکیل امواج ایستای کامل و ناقص در مجاورت موج‌شکن‌های با شیب دیواره‌ی مختلف مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای این منظور سه نوع موج‌شکن با شیب‌های دیواره‌ی قائم، ۱:۲ و ۱:۲ مورد نظر می‌باشد.

نتایج مدلسازی تحقیق حاضر حاکی از آن است که در پای موج‌شکن‌ها یک سری جریان‌های دائمی در سل‌های تکرار شونده‌ای ایجاد می‌شود که بسته به مشخصات موج ایستا، عمق آب، ارتفاع و اندازه شیب موج‌شکن‌ها، دارای سرعت‌های چرخشی متفاوتی می‌باشند و سرعت ذرات آب در جریان‌های دائمی پای موج‌شکن با شیب کمتر (۱:۲) بطور چشمگیری افزایش یافته و جریان دیگری درون سل اصلی جریان ایجاد می‌شود که آبشستگی این ناحیه را تشدید می‌کند.

<sup>1</sup> Steady streaming

<sup>2</sup> Compressible Smoothed Particle Hydrodynamic (CSPH)

<sup>3</sup> Zhang et al; 2001

<sup>4</sup> Yeganeh-Bakhtiary et al; 2010