Archive of SID

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.

سازمان بنادر و دریانوردی

مرکز بررسی اطلاعات علمی

ICOPMAS

www.SID.ir
www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

بررسی عملکرد موج شکن های شناور شیب دار با استفاده از مدل فیزیکی

محمدرضا سهیلی صادقی
عضو هیئت علمی دانشکده عمران
دانشگاه آزاد اسلامی

وحید چگینی
معاون پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت
خاک و آبخیزداری

محمد سعید سنجانی
عضو بخش مهندسی دریای شرکت
جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری

چکیده *در این تحقیق بیش از ۸۰ آزمایش بر روی موج شکن شناور شیب دار انجام شده است. پژوهش حاضر با استفاده از روش مدل فیزیکی در فلوم موج مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری وزارت جهاد سازندگی انجام شده است. کلیه آزمایشها با استفاده از امواج منظم انجام شده اند. در این آزمایشها اثر ارتفاع و پریود موج و نیز زاویه شیب سازه بر ضریب عبور موج از سازه مورد بررسی قرار گرفته و عملکرد موج شکن شناور شیب دار با محدوده ای از ارتفاعهای موج تابشی، پریودهای ۴، ۶، ۸ و ۱۰ ثانیه و سه زاویه شیب ۱۳/۵ ، ۱۴ و ۱۴/۵ درجه مورد بررسی قرار گرفته است.*

۱- مقدمه

موج شکن های شناور برای ایجاد یک محیط آرام در محدوده ای از دریا به صورت دائمی یا موقت بکار برده می شوند. اقتصادی بودن هزینه ساخت، جلوگیری از آلودگی آب دریا، مناسب بودن سازه هنگامی که پی ریزی میسر نمی باشد، قابلیت انتقال و جابجایی،کم بودن زمان موردنیازبرای ساخت، عدم ایجاد مانع در مقابل جریانهای ساحلی و انتقال رسوب، از جمله محاسن این موج شکن ها محسوب می شوند. موج شکن های شناور در انجام عملیات دریایی مانند عملیات نظامی، محافظت بنادر تجاری و تفریحی، تفرجگاههای ساحلی و محلهای پرورش ماهی موارد استفاده فراوان دارند. اکثر موج شکن های شناور درنواحی آمریکای شمالی و کانادا ساخته و نصب شده اند.
انواع مختلف موج شکن های شناور عبارتند از : موج شکن های centerboard ، موج شکن های جابجاشونده، موج شکن های کاتاماران، موج شکن های شیب دار، موج شکن های ساخته شده از تایرهای شناور، موج شکن های چوبی و کشتیها و دوبه های قدیمی

موج شکن های شناور شیب دار بوسیله نیروی دریایی آمریکا (NCEL)[1] و گروه مهندسین آمریکا ابداع شده است. یک لبه موج شکن در بستر دریا قرار گرفته و انتهای دیگر آن در تراز ایستابی شناور شده و با کابلهای مهار نگه داشته می شوند. سنگین کردن سازه را می توان با غوطه ور کردن یک طرف آن انجام داد. برای یک موج شکن شناور شیب دار مزیت استفاده از آب برای سنگین کردن سازه این است که ماده موردنیاز همان آب است که درمحیط به وفور یافت می شود. راه پیشنهادی برای نصب موج شکن های شناور شیب دار این است که ابتدا قطعات موج شکن شناور را متصل کرده و سپس با استفاده از منافذ انتهایی هر قسمت اجازه ورود آب را بدهیم. نفوذ آب تا زمانی ادامه پیدا می کند که قسمت انتهایی درته آب قرار گیرد و قسمت بالایی روی سطح آب بماند، به طوری که ارتفاع موردنیاز بدست آید.

از آنجاییکه هزینه های ساخت سازه های دریایی بسیار بالا هستند، حصول اطمینان از صحت محاسبات سازه ای و نحوه طراحی قبل از اجرای پروژه الزامی است. برهمین اساس مدلهای فیزیکی اینگونه سازه ها در مقیاس کوچک ساخته شده و با اعمال شرایط محیطی نمونه واقعی بر روی آن، اثرات، فرآیندها، و نقایص احتمالی آنها مورد مطالعه قرار میگیرد و عملاً راه برای اجرای پروژه در شرایط واقعی با دیدی بهتر هموار می گردد.

۲- ساخت و برپایی مدل

برای ایجاد ارتباط منطقی بین مدل و نمونه واقعی و امکان استفاده از نتایج بدست آمده از مدل در نمونه واقعی، باید بین این دو سامانه رابطه شبیه سازی برقرار کرد. در تبدیل ابعاد پارامترهای نمونه واقعی به مدل، از قانون فرود-رینولدز استفاده میشود.

1. Naval Civil Engineering Laboratory

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

مدل موج شکن شناور شیب دار با توجه به قوانین مدل سازی و برای مقایسه با مـدل اجراشـده در آزمایشـگاه هیدرولیـک نـیروی دریایی آمریکا ، طراحی و ساخته شد. موج شکن شناور مورد آزمایش در آزمایشگاه هیدرولیک نیروی دریایی آمریکا دارای ۲۷/۲۳ متر طـول، ۲۲/۵۰متر عرض و ۱/۵۰ متر ضخامت در نمونه واقعی بود. باتوجه به عرض فلوم در آزمایشگاه هیدرولیک مرکز تحقیقات حفـاظت خـاک و آبخیزداری مقیاس طولی برابر با ۲۵ = λ انتخاب شد. با انتخاب این مقیاس طول مدل موج شکن ۱۰۹ سانتیمتر، عرض مدل ۹۰ سانتیمتر و ضخامت آن ۶ سانتیمتر محاسبه و اجرا شد. مدل مذکور از جنس چوب ضد آب با ضخامت ۱۸ میلیمتر ساخته شد. برای آنکه موج شکن بـه شیب موردنظر برسد، باید در داخل آن جرم اضافی قرار گیرد. برای این منظور از نوعی فلز که دارای وزن مخصوص بالایی بود، استفاده شد. جرم مدل موج شکن پس از ساخت، ۲۵ کیلوگرم بود که با قراردادن ۲۳ کیلوگرم جرم اضافی درداخل آن، به ۴۸ کیلوگرم رسید.

۳- انجام آزمایشها

مدل موج شکن شناور شیب دار پس از ساخت، در فلوم موج برای انجام آزمایشها برپا شد. فلوم مذکور مجهز به دستگاه مولـد مـوج است که قابلیت تولید امواج منظم ونامنظم با طیفهای استاندارد یا طیفهای دلخواه را دارا است.

در این آزمایشها اثر ارتفاع موج ، پریود و شیب سازه بر ضریب عبور موج از سازه مورد بررسی قرار گرفـت. آزمایشـها بـا اسـتفاده از امواج منظم و با محدوده ای از ارتفاعهای موج تابشی (بین ۰/۲ تا ۳ متر)، پریودهـای ۴، ۶، ۸ و ۱۰ ثانیـه و سـه زاویـه شـیب ۱۳/۵ ، ۱۴ و ۱۴/۵ درجه انجام شدند. در هر آزمایش تعداد ۲۰۰ موج توسط دستگاه مولد موج ساخته و به مدل تابانده شده اسـت. در مجمـوع، تعـداد ۸۳ آزمایش در این تحقیق انجام شد که نتایج آن در ذیل ارائه شده است.

٤- تحلیل داده های بدست آمده

در تمامی آزمایشها، اطلاعات موج توسط سنسورهای ارتفاع سنج موج ثبت و در برنامه نرم افزاری WS ذخیره شدند. سپس جـهت بررسی عملکرد موج شکن، تاثیر ارتفاعهای موج، پریود موج و شیب سازه بر ضریب امواج عبوری به صورت نمودارهای عملکرد با اسـتفاده از برنامه Excel ترسیم و مورد تحلیل قرار گرفت.

۵- نتایج

- برای هر سه زاویه شیب ۱۳/۵، ۱۴ و ۱۴/۵ درجه، با افزایش ارتفاع موج تابشی، ارتفاع موج عبوری نیز افزایش می یابد.
- با افزایش پریود و طول موج، ارتفاع موج عبوری و ضریب انتقال موج افزایش می یابد.
- برای امواج تابشی با ارتفاع کم، تاثیر زاویه شیب بر عملکرد موج شکن تقریباً یکسان است.
- برای امواج تابشی با ارتفاع زیاد، رفتار موج شکن تا حدی به زاویه شیب بستگی پیدا می کند، و برای هـر پریـود یـک شـیب خـاص، بهترین عملکرد را دارد.
- عرض نسبی سازه عامل تعیین کننده ای در تغییرات ضریب انتقال موج است. هرچقدر عرض سازه در مقابل طول موج افزایـش یـابد، ضریب انتقال موج کاهش می یابد. البته پارامترهای اقتصادی نیز در تعیین محدوده عرض سازه نقش مهمی ایفا می کنند.

www.SID.ir

www.SID.ir