



آزمون جامع پژوهشی ۲ دکتر  
مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه‌های هیدرولیکی  
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

## بررسی عددی و آزمایشگاهی تاثیر شکل بستر بر کارایی هیدرودینامیکی مبدل انرژی امواج از نوع ستون آب نوسانی (OWC)

حمید میرزائی  
(ورودی سال ۹۸)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

سه‌شنبه، ۸ آبان ۱۴۰۳ - ساعت ۱۳:۳۰ الی ۱۵:۳۰

کمیته دفاع:

دکتر مجتبی ازهری

دکتر شهریار منصورزاده

دکتر محمود فغفور مغربی (دانشگاه فردوسی مشهد)

استادان راهنما:

دکتر محمد نوید مقیم

دکتر بشیر موحدیان عطار

### چکیده:

به علت محدود بودن و آلاینده‌گی سوخت‌های فسیلی، تامین انرژی مورد نیاز بشر در آینده نزدیک به استفاده از منابع تجدیدپذیر پیوند خورده است. یکی از بزرگ‌ترین و در دسترس‌ترین منابع تجدیدپذیر، انرژی امواج است که به سبب چگالی انرژی بالای امواج دریا، مورد توجه محققان قرار گرفته است. مبدل ستون آب نوسانی (OWC) یکی از ابزارهای پی‌شرو در جذب انرژی امواج است. یکی از پارامترهای مهم در بررسی و مقایسه انواع مبدل‌ها، پارامتر کارایی هیدرودینامیکی مبدل، نسبت توان خروجی از مبدل به توان موج ورودی، است. از آنجایی که ایده‌های بسیار زیادی برای انواع شکل‌های هندسی این نوع مبدل‌ها وجود داشته و برای برآورد نمودار کارایی هیدرودینامیکی نیاز به محاسبه کارایی برای تعداد متنوعی از پیرو موج است، یافتن روشی مناسب برای به دست آوردن کارایی مبدل‌ها و مقایسه آن‌ها می‌تواند کارگشا باشد.

در تحقیق حاضر برای یافتن کارایی هیدرودینامیکی مبدل OWC، تابع پتانسیل سرعت موج که در شرایط سیال ایده‌آل (سیال غیرلزج و تراکم‌ناپذیر) و جریان غیرچرخشی در معادله لاپلاس صدق می‌کند، برای اولین بار در این نوع مبدل‌ها با استفاده از روش بدون شبکه حل‌های اساسی (MFS) حل شده و شرایط مرزی وابسته به زمان پس از خطی‌سازی، به روش‌های مختلف گسسته‌سازی شد. با مقایسه نتایج حاصل از حل به روش حل‌های اساسی و شرایط مرزی خطی‌سازی شده با سایر روش‌ها، کاهش چشمگیر مدت زمان آنالیز به وضوح مشاهده شد. در ادامه پس از کالیبراسیون مدل عددی توسعه یافته با تحقیقات گذشته، کارایی هیدرودینامیکی مبدل برای شکل‌های مختلف کف مبدل مورد بررسی قرار گرفت. دو پارامتر کلیدی بازشدگی ( $\theta$ ) و شیب سطح شیب‌دار ( $\theta$ ) به عنوان عوامل موثر بر کارایی هیدرودینامیکی مبدل‌های با سطح شیب‌دار شناسایی شدند.

در ادامه و در بخش دوم تحقیق حاضر، به منظور صحت موارد مورد بررسی، یک مطالعه آزمایشگاهی برای سه نسبت دامنه موج  $A/d$  برابر با ۰/۰۲، ۰/۰۳ و ۰/۰۴، بر روی مبدل ساده و دو-شیب، در دانشگاه صنعتی دالیان کشور چین انجام شد. با هدف کاهش تعداد مدل‌های آزمایشگاهی و مقایسه مبدل‌های ساده، تک-شیب و دو-شیب، در کنار مدل‌های آزمایشگاهی، از مدل عددی توسعه یافته نیز استفاده شد. به منظور کالیبره کردن هرچه بهتر مدل عددی با استفاده از داده‌های استخراج شده از مطالعه آزمایشگاهی، ابتدا به مقایسه فشار داخل محفظه، ارتفاع سطح آب در داخل محفظه و بازده هیدرودینامیکی در دو حالت عددی و آزمایشگاهی برای مبدل ساده پرداخته شد. در ادامه پس از مقایسه کارایی هیدرودینامیکی مبدل‌ها، به بررسی پارامترهای مختلف برای سه نسبت دامنه موج  $A/d$  برابر با ۰/۰۲، ۰/۰۳ و ۰/۰۴، در مبدل‌های ساده و دو-شیب پرداخته شد. استفاده از کف تک-شیب می‌تواند کارایی را در طول موج‌های بلندتر افزایش و در طول موج‌های کوتاه‌تر کاهش دهد. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از شیب دوم کف می‌تواند هم کاهش بازده در طول موج‌های پایین‌تر را کاهش دهد و هم میزان افزایش بازده در طول موج‌های بزرگ‌تر را بهبود بخشد.