

آنالیز عددی برخورد دینامیکی شناور با توربین‌های بادی فراساحل

مؤلفین:

حسین نعمتی قزوینی (فارغ التحصیل دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران)

فرزاد ناصری (دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد تهران)

مسعود دهخدا رجبی (دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد واحد قزوین)

سرشناسه: نعمتی قزوینی، حسین، ۱۳۶۵ -

عنوان: آنالیز عددی برخورد دینامیکی شناور با توربین های بادی فراساحل / مؤلفین حسین نعمتی قزوینی، فرزاد ناصری، مسعود دهخدا رجبی.

مشخصات نشر: تهران - اندیشگان - ۱۳۹۴

مشخصات ظاهری: ۱۶۰ص: مصور (رنگی)، جدول، نمودار.

شابک: 978-600-5811-88-9

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: با حمایت مالی کانون همیاری نورآفرینش.

یادداشت: کتابنامه: ص. {۱۵۳} - ۱۵۴.

موضوع: توربین های بادی، دریایی

موضوع: آبکس

شناسه افزوده: صری، فرزاد، ۱۳۶۷ -

شناسه افزوده: دهخدا رجبی، مسعود، ۱۳۶۵ -

شناسه افزوده: کانون همیاری نورآفرینش

رده بندی کنگره: ۴۹۴ / ۱۸ / ۱۲۸۷ / ۲۱

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۱۲۱۳۶

شماره کتابشناسی ملی: ۴۰۱۷۲۱۶



انتشارات اندیشگان با حمایت مالی کانون همیاری نور آفرینش



آنالیز عددی برخورد دینامیکی شناور با

توربین های بادی فراساحل

حسین نعمتی قزوینی، فرزاد ناصری، مسعود دهخدا رجبی

ناظر فنی

ثریا کریمی

صفحه آرا

مریم سلیمی

نوبت چاپ: اول زمستان ۱۳۹۴

شمارگان: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق چاپ و نشر مخصوص و محفوظ ناشر است.

آدرس: تهران - میدان انقلاب اسلامی - خیابان کارگر شمالی بالاتر از نصرت - پلاک ۱۱۵۰

تلفن: ۶۶۵۶۹۸۹۱ و ۶۶۹۳۱۶۶۹ دورنگار: ۸۹۷۸۴۵۵۸

وبسایت www.hamyaripub.ir

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه	۱۷
۱-۱- جایگزینی انرژی‌های آلاینده با انرژی‌های پاک	۱۷
۱-۲- باد و مکانیزم پیدایش آن	۱۸
۱-۳- نیاز به استفاده از توربین‌های بادی فراساحلی (CWT)	۱۸
۱-۴- تأثیرات زیست‌محیطی	۲۰
۱-۵- احداث توربین‌های بادی فراساحلی	۲۰
۱-۴-۱- ساخت قسمت‌های مختلف	۲۰
۱-۴-۲- حمل و جابجایی قسمت‌های مختلف از ساحل به محل موردنظر	۲۱
۱-۴-۳- نصب تجهیزات مختلف	۲۱
۱-۴-۴- نصب کابل‌های مهارکننده	۲۲
۱-۴-۵- کارکرد توربین و نگهداری آن	۲۲
۱-۶- ساخت توربین‌های بادی فراساحلی توسط کشورهای مختلف	۲۲
۱-۷- معایب احداث مزارع بادی فراساحلی	۲۳
۱-۶-۱- هزینه بالای احداث توربین‌ها	۲۳
۱-۶-۲- ممانعت از حرکت شناورها	۲۵
۱-۶-۳- تأثیر بر امواج مایکروویو	۲۵

۲۵	۸-۱- محاسبه توان یک مزرعه بادی فراساحلی
----	---

فصل دوم

تاریخچه توربین‌های بادی فراساحل

۲۹	۲- تاریخچه توربین‌های بادی فراساحل
۲۹	۱-۲- تاریخچه توربین‌های بادی فراساحل
۳۱	۲-۲- تحقیقات انجام شده قبلی پیرامون توربین‌های بادی فراساحل

فصل سوم

معرفی انواع توربین‌های بادی فراساحلی ثابت

۳۵	۳- معرفی انواع توربین‌های بادی فراساحلی ثابت
۳۵	۱-۳- انواع توربین‌های بادی فراساحل ثابت
۳۶	۱-۱-۳- Mono pile توربین‌های
۳۷	۲-۱-۳- Tripod توربین‌های
۳۷	۳-۱-۳- Gravity based توربین‌های
۳۷	۲-۳- بررسی اجزای اصلی یک توربین مونوپایل
۳۸	۱-۲-۳- معرفی قسمت ماشین‌خانه توربین‌های مونوپایل
۴۳	۲-۲-۳- معرفی کره و حلقه جاذب انرژی

فصل چهارم

تاریخچه برخورد شناور به توربین‌های بادی فراساحل

۴۹	۴- تاریخچه برخورد شناور به توربین‌های بادی فراساحل
۴۹	۱-۴- تاریخچه برخورد شناور به توربین‌های بادی فراساحل
۵۱	۲-۴- تاریخچه برخورد شناورها با انواع سازه‌های دریایی

فصل پنجم

تحلیل اصول تنوری برخورد شناور به یک توربین فراساحل مونوپایل

۵۷	۵- تحلیل اصول تنوری برخورد شناور به یک توربین فراساحل مونوپایل
۵۷	۱-۵- نرم‌افزار مورد استفاده در پروژه حاضر
۵۷	۲-۵- نحوه برخورد شناور به توربین
۵۹	۳-۵- محاسبه انرژی منتقل شده از طرف شناور به سازه توربین
۶۰	۱-۳-۵- مکانیک برخورد

۵-۳-۲- اصل بقای ممتوم و اصل بقای انرژی ۶۰

فصل ششم

بررسی شرایط محیطی منطقه و نیروهای وارد بر مونوپایل

- ۶- بررسی شرایط محیطی منطقه و نیروهای وارد بر مونوپایل ۶۵
- ۶-۱- شرایط محیطی منطقه مورد مطالعه جهت اجرای تحقیق ۶۵
- ۶-۲- مشخصات هندسی توربین مورد مطالعه ۶۶
- ۶-۳- بررسی نیروهای محیطی وارد بر استوانه مونوپایل ۶۶
- ۶-۳-۱- نیرو باد منطقه ۶۷
- ۶-۳-۲- نیروی موج منطقه ۷۰
- ۶-۳-۳- نیروی جریان در این منطقه ۷۵
- ۶-۳-۴- نیروی ضربه شناور ۷۷
- ۶-۳-۵- وزن پره های توربین ۷۹
- ۶-۳-۶- فشار هیدرواستاتیک آب ۸۰

فصل هفتم

تشریح روش اجزای محدود (FEM) برای حل مسئله برخورد

- ۷- تشریح روش اجزای محدود (FEM) برای حل مسئله برخورد ۸۵
- ۷-۱- شبیه سازی توربین با یک سیستم جرم و فنر یک درجه آزادی ۸۵
- ۷-۱-۱- مرحله پیش پردازش نرم افزار ۸۶
- ۷-۱-۲- مرحله پردازش نرم افزار ۸۶
- ۷-۱-۳- مرحله پس پردازش نرم افزار ۸۶
- ۷-۱-۴- معادله حاکم بر سیستم جرم و فنر ۸۷
- ۷-۲- محاسبه فرکانس طبیعی مود اول ارتعاشی سیستم ۸۹
- ۷-۳- مقایسه روش های صریح و ضمنی در روش اجزای محدود ۹۱
- ۷-۴- انتخاب روش اجزای محدود مناسب تحلیل در پروژه حاضر ۹۵

فصل هشتم

وارد کردن اطلاعات اولیه در نرم افزار آباکوس

- ۸- وارد کردن اطلاعات اولیه در نرم افزار آباکوس ۹۹

۸-۱- آنالیز مواد به کاررفته در ساخت توربین	۹۹
۸-۲- آنالیز مقطع	۱۰۲
۸-۳- تعریف شرایط تکیه گاهی مناسب	۱۰۳
۸-۴- تعریف مش بندی مناسب	۱۰۴
۸-۴-۱- اعتبار سنجی	۱۰۴
۸-۴-۲- نحوه بارگذاری روی ورق فرضی جهت اعتبار سنجی	۱۰۵
۸-۴-۳- نتایج حاصل از اعتبار سنجی ورق فرضی	۱۰۷
۸-۴-۴- مقایسه اطلاعات به دست آمده از نرم افزار با روش های NLFEA و روش انرژی	۱۱۶
۸-۴-۵- مش بندی قابل قبول برای حل مسئله بر اساس تحلیل فوق	۱۱۷
۸-۵- اتصال بین کره استوانه در همچنین رینگ و استوانه	۱۱۹

فصل نهم

پروژه و بررسی اطلاعات در نرم افزار آباکوس

۹-۱- پردازش و بررسی اطلاعات در نرم افزار آباکوس	۱۲۳
۹-۱-۱- بررسی حالت های مختلف ضربه شناور و بارگذاری	۱۲۳
۹-۱-۱-۱- اعمال ضربه بر سازه توسط شناور ۱۶۸۰۰ تن	۱۲۴
۹-۱-۱-۲- اعمال ضربه بر سازه توسط شناور ۸۴۰۰ تن	۱۲۸
۹-۱-۲-۱- محاسبه نیروهای واکنش تکیه گاهی در حالت دوم برخورد	۱۲۸
۹-۱-۳- اعمال ضربه بر سازه توسط شناور ۱۶۸۰۰ تنی	۱۳۲
۹-۱-۴- اعمال ضربه بر سازه توسط شناور ۲۸۰۰۰ تنی	۱۳۶
۹-۱-۵- اعمال ضربه بر سازه توسط شناور ۵۶۰۰۰ تنی	۱۴۰
۹-۲- مقایسه بین حالت های مختلف بارگذاری	۱۴۴
۹-۲-۱- مقایسه بین نیروها و ممان های تکیه گاهی	۱۴۴
۹-۲-۲- مقایسه بین ماکزیمم جابجایی افقی نقاط	۱۴۶
۹-۲-۳- مقایسه بین تنش های فون - مایز به وجود آمده در سازه	۱۴۷

فصل دهم

نتیجه گیری و پیشنهادات

۱۰-۱- نتیجه گیری و پیشنهادات	۱۵۱
------------------------------------	-----

۱۵۱..... ۱۰-۱- نتیجه گیری

۱۵۲..... ۱۰-۲- پیشنهادات

۱۵۳..... منابع

www.ketab.ir