

الله اعلم
الكرن



دانشگاه شهید بهشتی کرمان

دانشکده فنی و مهندسی

گروه مهندسی عمران

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی عمران
گرایش سازه های هیدرولیکی

مطالعه ای اثر سلول گیل در کنترل تغییر شکل شناور
سطحی در یک میکرومدل

استاد راهنما:

دکتر محمدجواد خانجانی

مؤلف:

رضا روحانی

کتابخانه مرکزی دانشگاه شهید بهشتی کرمان

خرداد ماه ۱۳۸۸

۱۳۷۱۹۹



دانشگاه شهید باهنر کرمان

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

گروه عمران

دانشکده فنی و مهندسی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو: رضا روحانی

استاد راهنما: محمدجواد خانجانی

دوره ۱: غلامعباس بارانی

دوره ۲: مسعود حسامی کرمانی

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی یا نماینده دانشکده: حمید بازرگان

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه است.



تقدیم بہ

پدر و مادر عزیزم۔

تقدیر و تشکر

هرچند تلاش شده است که این تحقیق با کمترین ضعف ارائه گردد و با توجه به این مطلب که هیچ ساخته دسته بشری خالی از کمبود و نقصان نیست، عدم نقص و کاستی از صفات لایتناهی ذات اوست، فلذا از خوانندگان محترم خواهشمندم که ضعف و ایرادات این پایان‌نامه را به بزرگی خود ببخشند. در پایان بر خود لازم می‌دارم، از زحمات و راهنمایی‌های جناب آقای دکتر خانجانی که چراغ‌دار و راهنمای من در طول این دوره سخت بودند، تشکر نمایم. از داوران محترم جناب آقایان دکتر بارانی و دکتر حسامی که در طول تحصیل نیز افتخار شاگردی آنها را داشتم کمال سپاس‌گذاری را داشته، همچنین از جناب آقای دکتر بازرگان که با توجه به مشغله زیاد، وقت ارزشمند خود را در اختیار بنده قرار دادند و زحمت نمایندگی تحصیلات تکمیلی دانشگاه را به عهده گرفتند، سپاسگذاری نمایم.

با تشکر

رضا روحانی

چکیده

سازه‌های شناور بسیار بزرگ^۱ در دریاها و سواحل دارای کاربردهای مختلفی می‌باشند. یکی از انواع این سازه‌ها، سازه‌ی نوع پانتون است. این سازه مانند یک صفحه‌ی بسیار بزرگ روی آب شناور است. وقتی یک سازه‌ی نوع پانتون تحت بارگذاری‌های سنگین در قسمت مرکزی خود قرار می‌گیرد، تغییرشکل‌های تفاضلی زیادی بین مرکز و لبه‌های آن رخ می‌دهد. این تغییرشکل‌ها ممکن است، کارایی ماشین آلات و تجهیزات حساس را به خطر بیندازد. یکی از روش‌های کاهش تغییرشکل در این سازه‌ها، استفاده از سلول‌های گیل^۲ می‌باشد. سلول‌های گیل، اعضای تامین کننده‌ی شناوری سازه هستند، که در محل آن‌ها نیروی شناوری صفر است. بمنظور بررسی اثر سلول‌های گیل یک مدل آزمایشگاهی، در آزمایشگاه هیدرولیک دانشگاه شهید باهنر کرمان، ساخته شد. در این تحقیق، نخست به معرفی سلول‌های گیل پرداخته می‌شود. سپس، اثر این سلول‌ها در کاهش تغییرشکل سازه‌ی شناور، مورد بررسی قرار می‌گیرد. در پایان نتایج مدل‌های آزمایشگاهی، مورد مطالعه قرار می‌گیرد و با مدل عددی مقایسه می‌شود. نتایج بدست آمده از نمونه‌ی آزمایشگاهی، تئوری سلول‌های گیل را تأیید می‌نماید و روند تغییرات آن در مقایسه با مدل عددی از تشابه خوبی برخوردار می‌باشد.

^۱Very Large Floating Structures (VLFS)

^۲Gill Cells

فهرست

۱. مقدمه و معرفی ۲
- ۱.۱. مقدمه ۲
- ۲.۱. کاربردهای سازه‌های شناور بسیار بزرگ از گذشته تا حال ۳
- ۳.۱. انواع سازه‌های شناور خیلی بزرگ ۴
- ۴.۱. ملاحظات در طراحی یک سیستم مهاربندی ۴
- ۵.۱. مزایای سازه‌های شناور خیلی بزرگ ۵
- ۶.۱. طرح کلی پایان‌نامه ۵
۲. تحلیل مدل دوبعدی سازه‌ی شناور ۸
- ۱.۲. مقدمه ۸
- ۲.۲. مشخصات مدل دوبعدی ۹
- ۳.۲. فرضیات اساسی و معادلات حاکم ۱۰
- ۴.۲. بررسی اثر سلول‌های گیل ۱۴
۳. مدل سه بعدی سازه‌ی شناور ۱۹
- ۱.۳. مقدمه ۱۹
- ۲.۳. مشخصات مدل عددی ۱۹
- ۳.۳. حالات بارگذاری ۲۰
- ۱.۳.۳. بررسی حالت ۱ ۲۰
- ۲.۳.۳. بررسی حالت ۲ ۲۷
- ۳.۳.۳. بررسی حالت ۳ ۳۳

۳۶	۴. نگاهی بر مدل‌سازی فیزیکی
۳۶	۱.۴. مقدمه
۳۶	۲.۴. هدف از مدل‌سازی
۳۷	۳.۴. انواع مدل‌ها آزمایشگاهی سازه‌های شناور بسیار بزرگ
۳۸	۴.۴. مدل‌های ساخته‌شده در این تحقیق
۳۸	۱.۴.۴. مدل اول
۴۰	۲.۴.۴. مدل دوم
۴۲	۵. بررسی مدل آزمایشگاهی
۴۲	۱.۵. مقدمه
۴۳	۲.۵. شرح مدل آزمایشگاهی
۴۵	۱.۲.۵. مراحل انجام آزمایش
۴۶	۲.۲.۵. بررسی داده‌های آزمایشگاهی
۵۱	۳.۵. مدل عددی
۵۲	۱.۳.۵. بررسی نتایج مدل عددی
۵۵	۴.۵. مقایسه‌ی نتایج مدل آزمایشگاهی و عددی
۵۷	۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۵۷	۱.۶. بحث و بررسی
۵۸	۲.۶. پیشنهادات
۵۸	۳.۶. نتیجه‌گیری
۶۰	۷. منابع
۶۳	پیوست ۱: اولین مدل آزمایشگاهی

پ ۱.۱. مقدمه.....	۶۳
پ ۲.۱. طرح ساخت.....	۶۳
پ ۳.۱. برش قطعات.....	۶۴
پ ۴.۱. اجزاء سازنده مدل.....	۶۴
پ ۵.۱. اتصال قطعات.....	۶۶
پ ۶.۱. ساخت مدل.....	۶۶
پ ۷.۱. آزمایش.....	۶۸
پ ۸.۱. نتایج آزمایش.....	۶۸
پیوست ۲: ساخت مدل دوم.....	۷۷
پ ۱.۲. مقدمه.....	۷۷
پ ۲.۲. طرح ساخت.....	۷۷
پ ۳.۲. ساخت سلول‌های شناوری.....	۷۷
پ ۴.۲. دستگاه اندازه‌گیری.....	۷۹
پ ۵.۲. نتایج آزمایش.....	۸۰
پیوست ۳: برنامه‌ی نوشته شده توسط Matlab.....	۸۶

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱: پل‌های شناور متعلق به ۴۸۰ قبل از میلاد مسیح ۴
- شکل ۱-۲: نمایی از ترمینال کانتینر شناور ۸
- شکل ۲-۲: نمایی از مقطع عرضی سلول‌های گیل ۹
- شکل ۳-۲: مشخصات تیر و موقعیت سلول‌های گیل ۹
- شکل ۴-۲: مراحل محاسبه‌ی تغییر شکل‌ها در مدل دوبعدی ۱۲
- شکل ۵-۲: دیاگرام برنامه‌ی حل مدل دوبعدی ۱۳
- شکل ۶-۲: نتایج گرافیکی حاصل از برنامه‌های نوشته‌شده برای مدل دوبعدی ۱۵
- شکل ۷-۲: تاثیر هر جفت متقارن از سلول‌های گیل ۱۵
- شکل ۸-۲: تغییر شکل سازه‌ی شناور ۱۷
- شکل ۱-۳: موقعیت مرکز مختصات و نقاط مبنا A, B ۲۱
- شکل ۲-۳: موقعیت سلول‌های گیل حالت بارگذاری ۱ ۲۱
- شکل ۳-۳: نتایج تحلیل نرم‌افزاری در حالت بدون سلول‌های گیل و سلول‌های گیل G_1 ۲۳
- شکل ۴-۳: نتایج تحلیل نرم‌افزاری در حالت سلول‌های گیل G_2 و G_3 ۲۴
- شکل ۵-۳: نتایج تحلیل نرم‌افزاری در حالت سلول‌های گیل G_4 و G_5 ۲۵
- شکل ۶-۳: تغییر مکان‌های دو نقطه‌ی مبنا A, B در حالت بارگذاری ۱ ۲۶
- شکل ۷-۳: موقعیت سلول‌های گیل در حالت بارگذاری ۲ ۲۷
- شکل ۸-۳: نتایج تحلیل نرم‌افزاری در حالت بدون سلول‌های گیل و سلول‌های گیل G_1 ۲۹
- شکل ۹-۳: نتایج تحلیل نرم‌افزاری در حالت سلول‌های گیل G_2 و G_3 ۳۰
- شکل ۱۰-۳: نتایج تحلیل نرم‌افزاری در حالت سلول‌های گیل G_4 و G_5 ۳۱
- شکل ۱۱-۳: تغییر مکان‌های دو نقطه‌ی مبنا A, B در حالت بارگذاری ۲ ۳۲
- شکل ۱۲-۳: نتایج تحلیل نرم‌افزاری در حالت بارگذاری ۳ ۳۴
- شکل ۱-۴: انواع مدل‌های آزمایشگاهی جهت شبیه‌سازی سازه‌های شناور ۳۸
- شکل ۲-۴: اولین مدل آزمایشگاهی ساخته‌شده ۳۹
- شکل ۳-۴: نمونه‌ی کامل‌شده‌ی مدل آزمایشگاهی اول ۳۹
- شکل ۴-۴: طرح مدل آزمایشگاهی دوم ۴۰

- شکل ۵-۱: مکعب‌های تامین‌کننده‌ی شناوری مدل ۴۳
- شکل ۵-۲: موارد مورد بررسی در آزمایش ۴۴
- شکل ۵-۳: موقعیت مرکز مختصات و نقاط مینا B, A ۴۴
- شکل ۵-۴: تغییر شکل‌های صفحه بدون حضور سلول‌های گیل ۴۷
- شکل ۵-۵: تغییر شکل‌های صفحه در حضور سلول‌های گیل G_1 و G_2 ۴۸
- شکل ۵-۶: تغییر شکل‌های صفحه در حضور سلول‌های گیل G_2 و G_3 ۴۹
- شکل ۵-۷: تغییر شکل‌های صفحه در حضور سلول‌های گیل G_3 و G_4 ۵۰
- شکل ۵-۸: تغییر مکان دو نقطه‌ی B, A ۵۱
- شکل ۵-۹: بارگذاری و تغییر شکل‌های صفحه بدون حضور سلول‌های گیل ۵۳
- شکل ۵-۱۰: تغییر شکل‌ها صفحه در حضور سلول‌های گیل ۵۴
- شکل ۵-۱۱: تغییر مکان دو نقطه‌ی B, A در مراحل مختلف آزمایش ۵۵
- شکل پ ۱-۱: طرح مدل اول ۶۴
- شکل پ ۲-۱: طرح و ابعاد نوارهای بکاررفته در مدل اول ۶۵
- شکل پ ۳-۱: طرح صفحات بالا و پایین مدل اول ۶۵
- شکل پ ۴-۱: مراحل ساخت شبکه‌های مدل اول ۶۷
- شکل پ ۵-۱: مراحل آب‌بندی مدل ۶۷
- شکل پ ۶-۱: نوارهای کف و مدل آزمایشگاهی کامل شده ۶۷
- شکل پ ۷-۱: موقعیت سلول‌های گیل ۶۸
- شکل پ ۸-۱: محل نقاط مبنای اندازه‌گیری ۶۸
- شکل پ ۹-۱: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حالت عدم حضور سلول‌های گیل ۶۹
- شکل پ ۱۰-۱: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_1 ۶۹
- شکل پ ۱۱-۱: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_2 ۷۰
- شکل پ ۱۲-۱: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_3 ۷۰
- شکل پ ۱۳-۱: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_4 ۷۱
- شکل پ ۱۴-۱: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_5 ۷۱
- شکل پ ۱۵-۱: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_6 ۷۲

- شکل پ ۱-۱۶: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_7 ۷۲
- شکل پ ۱-۱۷: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_1 و G_2 ۷۳
- شکل پ ۱-۱۸: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_2 و G_3 ۷۳
- شکل پ ۱-۱۹: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_3 و G_4 ۷۴
- شکل پ ۱-۲۰: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_4 و G_5 ۷۴
- شکل پ ۱-۲۱: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_5 و G_6 ۷۵
- شکل پ ۱-۲۲: نمودار تغییر مکان‌های مدل اول، در حضور سلول‌های گیل G_6 و G_7 ۷۵
- شکل پ ۲-۱: طرح مدل دوم ۷۸
- شکل پ ۲-۲: قسمت‌های مختلف یک دستگاه برش یونولیت ۷۹
- شکل پ ۲-۳: کاربرد در حین استفاده از دستگاه برش یونولیت ۷۹
- شکل پ ۲-۴: دستگاه اندازه‌گیری تغییر شکل‌ها ۸۰
- شکل پ ۲-۵: نمودار تغییر مکان‌های مدل دوم، بدون حضور سلول‌های گیل ۸۱
- شکل پ ۲-۶: نمودار تغییر مکان‌های مدل دوم، در حضور سلول‌های گیل G_1 و G_2 ۸۲
- شکل پ ۲-۷: نمودار تغییر مکان‌های مدل دوم، در حضور سلول‌های گیل G_2 و G_3 ۸۳
- شکل پ ۲-۸: نمودار تغییر مکان‌های مدل دوم، در حضور سلول‌های گیل G_3 و G_4 ۸۴
- شکل پ ۳-۱: مشخصات تیر و موقعیت سلول‌های گیل ۸۶
- شکل پ ۳-۲: دیاگرام برنامه‌ی مدل دو بعدی ۸۷

فهرست جداول

- جدول ۱-۳: تغییر شکل و شیب در دو نقطه‌ی مبنای A, B در حالت بارگذاری ۱ ۲۶
- جدول ۲-۳: تغییر شکل و شیب در دو نقطه‌ی مبنای A, B در حالت بارگذاری ۲ ۲۸
- جدول ۳-۳: تغییر شکل و شیب در دو نقطه‌ی مبنای A, B در حالت بارگذاری ۳ ۳۳
- جدول ۱-۵: شیب بین دو نقطه‌ی مبنای A, B مدل آزمایشگاهی دوم ۴۶
- جدول پ ۱-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول، در حالت عدم حضور سلول‌های گیل ۶۹
- جدول پ ۲-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۱ ۶۹
- جدول پ ۳-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۲ ۷۰
- جدول پ ۴-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۳ ۷۰
- جدول پ ۵-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۴ ۷۱
- جدول پ ۶-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۵ ۷۱
- جدول پ ۷-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۶ ۷۲
- جدول پ ۸-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۷ ۷۲
- جدول پ ۹-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۱ و G۲ ۷۳
- جدول پ ۱۰-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۲ و G۳ ۷۳
- جدول پ ۱۱-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۳ و G۴ ۷۴
- جدول پ ۱۲-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۴ و G۵ ۷۴
- جدول پ ۱۳-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۵ و G۶ ۷۵
- جدول پ ۱۴-۱: نتایج آزمایشگاهی مدل اول: در حضور سلول‌های گیل G۶ و G۷ ۷۵
- جدول پ ۱-۲: نتایج آزمایشگاهی مدل دوم: بدون حضور سلول‌های گیل ۸۱
- جدول پ ۲-۲: نتایج آزمایشگاهی مدل دوم: در حضور سلول‌های گیل G۱ و G۲ ۸۲
- جدول پ ۳-۲: نتایج آزمایشگاهی مدل دوم: در حضور سلول‌های گیل G۲ و G۳ ۸۳
- جدول پ ۴-۲: نتایج آزمایشگاهی مدل دوم: در حضور سلول‌های گیل G۳ و G۴ ۸۴

فصل اول:

"مقدمه و معرفی"

۱. مقدمه و معرفی

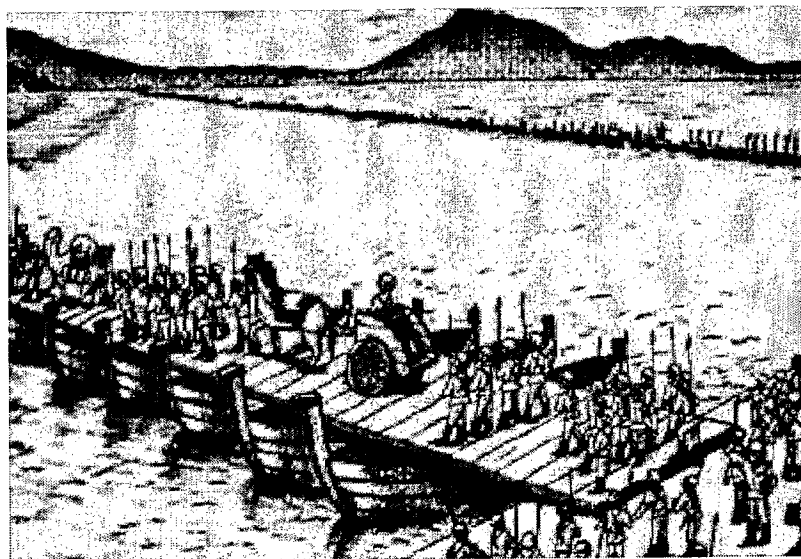
۱.۱. مقدمه

سازه‌های شناور بسیار بزرگ در کشورهای ساحلی، پرکاربرد می‌باشند. ساخت این سازه‌ها بدلیل کارایی بالایشان، بسرعت در حال پیشرفت است. یکی از انواع این سازه‌ها، سازه‌ی نوع پانتون می‌باشد. در این نوع، نسبت طول به ارتفاع بسیار بزرگ است، بطوریکه می‌توان آن را به یک صفحه‌ی شناور در آب تشبیه نمود. با توجه به این اینکه سازه‌ی نوع پانتون دارای سطح بزرگی می‌باشد، در اثر بارگذاری‌های سنگین در قسمت مرکزی، تغییرشکل‌های تفاضلی زیادی از خود نشان می‌دهد. این تغییرشکل تفاضلی بین مرکز و لبه‌های سازه اتفاق می‌افتد. دو روش مرسوم جهت کاهش تغییرشکل‌ها وجود دارد: (۱) افزایش سختی سازه؛ در این روش با افزایش عمق سازه، سختی آن افزایش می‌یابد. (۲) استفاده از عمق متناوب؛ این بدان معناست که عمق مرکز از لبه‌های سازه بیشتر در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر روش‌های فوق، روش دیگری جهت کاهش تغییرشکل‌های تفاضلی سازه وجود دارد. در این روش، سلول‌های گیل^۱ مورد استفاده قرار می‌گیرند. سلول‌های گیل، سلول‌های تامين‌کننده‌ی شناوری سازه هستند، که در محل آن‌ها نیروی شناوری صفر است. این سلول‌ها دارای روزنه‌هایی در کف خود می‌باشند، بطوریکه آب آزادانه درون آن‌ها حرکت می‌کند و همسطح خارج می‌شود. این روزنه‌ها بگونه‌ای طراحی شده‌اند، که بر یکپارچگی سازه تاثیر نداشته باشند. در این پایان‌نامه، نخست به معرفی سلول‌های گیل پرداخته می‌شود. سپس، اثر این سلول‌ها در کاهش تغییرشکل‌های سازه‌ی شناور، در مدل‌های دو و سه‌بعدی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در

^۱Gill Cells

پایان، بمنظور تائید تئوری سلول‌های گیل، از مدل‌های آزمایشگاهی ارائه‌شده در آزمایشگاه هیدرولیک، استفاده می‌شود.

۲.۱. کاربردهای سازه‌های شناور بسیار بزرگ از گذشته تا حال قدیمی‌ترین سازه‌ی شناور (شکل ۱-۱)، متعلق به سال ۴۸۰ قبل از میلاد مسیح بوده‌است (واتاوبه و همکاران، (2004) Watavabe et al.). در آن زمان به دستور خشایارشا، پادشاه ایران، دو پل شناور روی رودخانه‌ی داردانلس ساخته شد. هر یک از این پل‌های شناور، از ۳۰۰ قایق ساخته شده‌بود. امروزه نیز از این نوع سازه‌ها در زمینه‌های مختلف همچون پل‌های شناور، رستوران‌ها، بندرگاه‌ها و غیره استفاده می‌شود. به عنوان نمونه‌هایی از این نوع سازه می‌توان به پل معلق کانال هوود آمریکا و اسکله‌ی شناور در یوجینای ژاپن اشاره نمود (اگورویچ اندریانو، (2005) Igorevich Andrianov).



شکل ۱-۱: پل‌های شناور متعلق به ۴۸۰ قبل از میلاد مسیح (واتاوبه و

همکاران، (2004) Watavabe et al.).

۳.۱. انواع سازه‌های شناور خیلی بزرگ

سازه‌های شناور خیلی بزرگ به دو گروه تقسیم می‌شوند. (۱) نوع نیمه‌شناور^۱؛ که توسط یک سری ستونهای لوله‌ای شکل، روی سطح آب باقی می‌ماند. سکوهاى نفتی و گازی مثالی از این نوع می‌باشند. (۲) نوع پانتون (شناور مگا^۲)؛ در این نوع نسبت طول به ارتفاع بسیار بزرگ است، بطوریکه می‌توان آن را به یک صفحه‌ی شناور در آب تشبیه نمود. این نوع سازه بیشتر برای آب‌های آرام نزدیک خطوط ساحلی مناسب می‌باشد. یکی از ملاک‌های این نوع از سازه‌ها، داشتن حداقل طول ۶۰ متر می‌باشد (وانگ و همکاران

، (Wang et al. (2006, 2007A).

۴.۱. ملاحظات در طراحی یک سیستم مهاربندی

سیستم مهاربندی بمنظور نگهداری سازه‌ی شناور بسیار بزرگ در موقعیت خود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیستم مهاربندی باید سازه را از گرفتار شدن در شرایط بحرانی و طوفان‌ها دور نگه‌دارد. انواع رایج سیستم‌های مهاربندی عبارتند از: (a) سیستم dolphin-guidefram، (b) مهاربندی بوسیله کابل و زنجیر (Cable and Chain)، (c) روش پایه‌ی کششی (Tensionles)، (d) روش ستون/دیوار بارانداز (Pier/quaywall) (میدا و همکاران، (Maeda et al. (2000

و شیرایشی و همکاران، (2002) (Shiraishi et al.).

۵.۱. مزایای سازه‌های شناور خیلی بزرگ

استفاده از سازه‌های شناور خیلی بزرگ، نسبت به روش‌های سنتی بهسازی زمین دارای مزایای زیادی می‌باشد، که در اینجا به چند مورد آن اشاره می‌گردد:

¹Semi-Submersible type

²Mega-Floats

- کارایی هزینه‌ها با افزایش عمق بیشتر می‌شود،
- این نوع از سازه‌ها هیچ خسارتی به اکوسیستم دریا نمی‌زنند،
- ساختی راحت و سریع دارند و به دلیل دارا بودن یک فرم مدولار، به راحتی قابل حذف شدن و یا گسترش هستند،
- سازه‌های شناور بزرگ و تجهیزات آن‌ها، از شکست در اثر زمین لرزه محفوظ می‌باشند،
- این سازه‌ها از نشست‌های متفاوت به واسطه تحکیم خاک بهسازی، رنج نمی‌برند،
- موقعیت این نوع از سازه‌ها نسبت به سطح آب، همواره ثابت است (وانگ و همکاران، (Wang et al. (2006).

۶.۱. طرح کلی پایان نامه

تغییرشکل‌های تفاضلی بزرگ، از مشکلات اساسی سازه‌های شناور نوع پانتون محسوب می‌شود. در این نوع از سازه‌ها، دو روش مرسوم برای کاهش تغییرشکل وجود دارد. (۱) افزایش سختی سازه؛ این عمل با افزایش عمق سازه و ضخامت دال‌های بالا و پایین آن صورت می‌گیرد. (۲) استفاده از عمق‌های متناوب؛ این روش با کاهش عمق در لبه‌های و افزایش آن در مرکز سازه عملی می‌باشد. برای اولین بار در سال ۲۰۰۶، شیوه‌ای جدید برای کاهش تغییرشکل‌های تفاضلی سازه‌ی شناور ارائه گردید (وانگ و همکاران، (Wang et al. (2006). در این شیوه از سلول‌های گیل استفاده شد. سلول‌های گیل، سلول‌های تامین‌کننده‌ی شناوری سازه است که دارای روزنه‌هایی در کف خود می‌باشد. این روزنه‌ها بگونه‌ای طراحی شده‌اند، که آب آزادانه درون سلول حرکت می‌کند و همسطح

خارج می‌شود. این بدان معناست، که در محل این سلول‌ها نیروی شناوری صفر است. از طرفی، روزه‌ها بگونه‌ای طراحی شده‌اند، که بر یکپارچگی سازه تاثیری نداشته باشند. در این تحقیق به بررسی اثر سلول‌های گیل در کاهش تغییرشکل‌های سازه‌ی شناور پرداخته می‌شود.

فصل ۲ این تحقیق شامل بررسی عددی اثر سلول‌های گیل در یک مدل دوبعدی می‌باشد. در این فصل با استفاده از برنامه‌نویسی در Matlab، به بررسی اثر سلول‌های گیل در یک مثال دوبعدی سازه‌ی شناور پرداخته می‌شود. فصل ۳ شامل تحلیل یک صفحه‌ی شناور مستطیلی شکل با استفاده از نرم افزار Safe می‌باشد. این صفحه تحت بارگذاری‌های مختلف متقارن و نامتقارن قرار می‌گیرد و تاثیر جابجایی سلول‌های گیل در آن بررسی می‌گردد. در فصل ۴ به بررسی انواع مدل‌های آزمایشگاهی ارائه‌شده در این تحقیق پرداخته می‌شود. فصل ۵ شامل بررسی نتایج حاصل از مدل آزمایشگاهی و مقایسه آن با نتایج آنالیز عددی می‌شود.

فصل دوم:

"تحليل مدل دویعدی سازهی شناور"